

ISSN 2433-7145  
CODEN:MHKKDS

三重保環研年報

Ann. Rep. Mie Pref.  
Hlth & Environ. Res. Inst.

# 三重県保健環境研究所年報

第 27 号 (通巻第 70 号)

2025 年

Annual Report of Mie Prefecture Health and Environment Research Institute

No. 27(Serial No. 70)

2025



三重県保健環境研究所

# はじめに

令和7年度は、三重県の総合計画「強じんな美し国ビジョンみえ・みえ元気プラン」の4年目となります。当研究所では、そのビジョンがめざす『強じんで多様な魅力あふれる「美し国」』を実現する取り組みの柱である「安全・安心の確保」に重点を置き、地域における科学的、技術的中核機関として、日々、調査研究、試験検査をはじめ公衆衛生情報の収集・解析と提供などに取り組んでいます。

さて、衛生分野においては、新型コロナウイルス感染症の世界的な流行を経て、令和5年5月には感染症法の五類感染症に位置付けられ、令和7年4月からはインフルエンザ、RSウイルスなどを含めた急性呼吸器感染症としてサーベイランスを実施しています。これまでに培われた経験は、次のパンデミックに備えるために、多くの示唆を与えてくれ、健康危機対処計画を踏まえて、試薬、衛生資材等の備蓄、本庁及び地域機関との連携を確認する実地訓練などのほか、下水サーベイランスの基礎研究及び媒介蚊の生息密度調査を開始し、新興・再興感染症に即応できる強靱な体制づくりに取り組んでいるところです。その他にも「大麻取締法」及び「麻薬及び向精神薬取締法」の改正によって、令和6年12月から段階的な施行が行われていますが、適正な大麻草の栽培、医療・産業利用等が損なわれることのないように、大麻草及びその由来成分を含有する製品に含まれる $\Delta^9$ -THCの分析法の開発を進めています。

一方、環境分野では、令和6年5月に「第六次環境基本計画」が閣議決定され、最上位の目的として「現在及び将来の国民一人一人の生活の質、幸福度、ウェルビーイング、経済厚生の上昇」（ウェルビーイング／高い生活の質）が明記されました。この目的を実現するための重点戦略の一つとして掲げられている「ウェルビーイング／高い生活の質を実感できる安全・安心な暮らしの実現、良好な環境の創出」においては、引き続き「生存基盤たる水・大気・土壌環境の保全の着実な実施」、「海洋ごみ対策」、「窒素・リンに関する持続可能な管理（「きれいで豊かな海」に向けた適切な栄養塩管理等）」等の施策を推進し、さらにその先の良好な環境の創出の水準を追求していくこととしています。また、個別分野の重点施策として掲げられている資源循環型社会の形成については、環境基本計画と整合した「第五次循環型社会形成推進基本計画」が令和6年8月に閣議決定され、重点分野の一つとして「ライフサイクル全体での徹底的な資源循環」が掲げられるなど、資源循環の取り組みを促進していくこととしています。現在、当研究所ではこれらの施策の方向性に合致した大気、水質、資源循環等に関する試験研究を行っているところです。

このような状況の中、県民の命と暮らしを守るため、さらなる感染症対策の推進、食の安全・安心と暮らしの衛生の確保、循環型社会の構築や生活環境の保全に係る新たな技術習得、調査研究や試験検査などで、科学的・技術的なエビデンスの提供に貢献できるよう、我々職員一人ひとりがしっかり取り組んでまいります。

これまでも関係行政機関、医療機関、高等教育機関ほか、多くの関係の皆様にご指導とご協力をいただきましたことを深く感謝し、ここに令和7年度の年報を提示いたします。ご高覧いただき、ご鞭撻賜りますようお願い申し上げます。

令和8年3月1日

三重県保健環境研究所

所長 下尾 貴宏

# 目 次

## I 概 要

1 沿革及び組織	頁
1. 1 沿革 .....	1
1. 2 組織 .....	2
2 業務概要	
2. 1 研究 .....	3
2. 2 試験検査 .....	8
2. 3 研修指導 .....	15
2. 4 情報の収集・解析・提供 .....	17
2. 5 品質マネジメントシステム運用の経過と現状 .....	17
3 学会報告 .....	19
4 他誌掲載論文 .....	21

## II 研究報告

1 ノート	
三重県における重症熱性血小板減少症候群の発生状況 (2013～2025年) .....	26
楠原 一, 前田千恵, 小林章人*, 川合秀弘	
三重県における季節性インフルエンザウイルスのHemagglutinin遺伝子系統樹 解析 (2024/25シーズン) .....	32
矢野拓弥, 川合秀弘, 下尾貴宏	
三重県における急性呼吸器感染症のウイルス検出動向 (2014年1月～2025年3月) .....	38
矢野拓弥, 川合秀弘, 下尾貴宏	
新規の急性呼吸器感染症 (ARI) 病原体サーベイランスにおける病原体検出動 向 (2025年4～10月 三重県) .....	45
矢野拓弥, 川合秀弘, 下尾貴宏	
三重県における薬剤耐性肺結核患者の動向について (2015～2024年) .....	52
福田美和, 岩出義人, 豊田朋子	
GC/MS/MSを用いた牛乳中の有機塩素系農薬一斉分析法の妥当性評価 .....	56
吉田真平, 内山恵美*, 原 有紀, 渡部ひとみ, 吉村英基	

三重県における食品中の特定原材料の検査結果 (2012年度～2024年度) .....	61
吉田真平, 一色 博*, 林 克弘**, 川邊揚一郎***, 原 有紀, 内山恵美****, 中村亮太, 鈴木 純, 佐藤洋之, 吉村英基	
伊勢湾における栄養塩類および有機物の年間総負荷量を求めるための河川流 量の推計 .....	68
巽 正志, 山川雅弘*	
河川から伊勢湾に供給される栄養塩類負荷量の推計 .....	89
巽 正志, 山川雅弘*	
<b>2 資料</b>	
2024年度感染症流行予測調査結果	
(日本脳炎, インフルエンザ, 風疹, 麻疹) の概要 .....	116
矢野拓弥, 楠原 一, 小林章人*, 大市真梨乃, 川合秀弘, 下尾貴宏	
SARS-CoV-2 (オミクロン株) におけるゲノム分子疫学解析 (2024年12月～2025年9月) -三重県- .....	121
矢野拓弥, 楠原 一, 小林章人, 川合秀弘, 下尾貴宏	
2024年感染症発生動向調査結果 .....	125
楠原 一, 矢野拓弥, 大市真梨乃, 小林章人*, 川合秀弘	
三重県における2024年度環境放射能調査結果 .....	132
谷本健吾, 吉村英基	
三重県における微小粒子状物質 (PM <sub>2.5</sub> ) の状況 .....	138
寺本佳宏, 森 恒志, 西川奈緒美*, 川合 啓之**	

# I 概要

# 1 沿革及び組織

## 1. 1 沿革

### 1) 衛生研究所

本研究所設立以前は、三重県には衛生試験所と細菌検査所があり、それぞれの目的に従って業務を行っていたが、地方衛生研究所設置に関する厚生省通達(昭和23年4月7日付発予第20号)により、昭和23年6月にこれらを統合して三重県衛生研究所が設立された。

昭和23年6月10日 衛生試験所及び細菌検査所を統合して三重県衛生研究所(津市広明町310番地)を設立。

昭和28年7月16日 食品衛生法の規定により検査施設として指定。(昭和28年7月20日三重県告示第525号)

昭和40年11月1日 津市栄町1丁目172番に移転。

昭和58年3月15日 三重県津庁舎(津市桜橋3-446-34:保健所・衛生研究所棟)に移転。

平成10年4月1日 三重県行政組織規程の一部改正により、三重県科学技術振興センター衛生研究所として業務を開始。

### 2) 環境科学センター

地方公害試験研究機関は、現在ではすべての都道府県、政令指定都市に設置されているが、昭和42年に三重県と静岡県において初めて独立した機関として設置されたのがその原点となっている。

昭和42年8月1日 三重県公害センター(四日市市堀木2-16-24)を設立。

昭和48年2月19日 三重県四日市庁舎敷地内(四日市市新正4-21-5)に移転。

昭和51年4月1日 三重県環境科学センターに改組、併せて、南勢支所(津市高茶屋小森町)を設置。

昭和54年10月16日 三重県環境科学センター南勢支所を三重県松阪庁舎(松阪市高町138)に移転。

平成5年4月1日 三重県環境科学センター南勢支所を廃止し、三重県環境科学センター松阪市駐在に改組。

平成10年4月1日 三重県行政組織規程の一部改正により、三重県科学技術振興センター環境科学センターとして業務を開始。

### 3) 保健環境研究所

県民の健康の維持増進と生活環境の安全確保のための科学的、技術的な基盤を担う三重県科学技術振興センター保健環境研究所として平成11年4月に衛生研究所と環境科学センターの統合がなされた。その後、地域保健・環境行政サービスの維持・向上を図るため、平成20年3月末をもって三重県科学技術振興センターが廃止。同年4月から保健環境研究部は健康福祉部と環境森林部の共同所管となり、併せて機関名称も保健環境研究所と改称した。

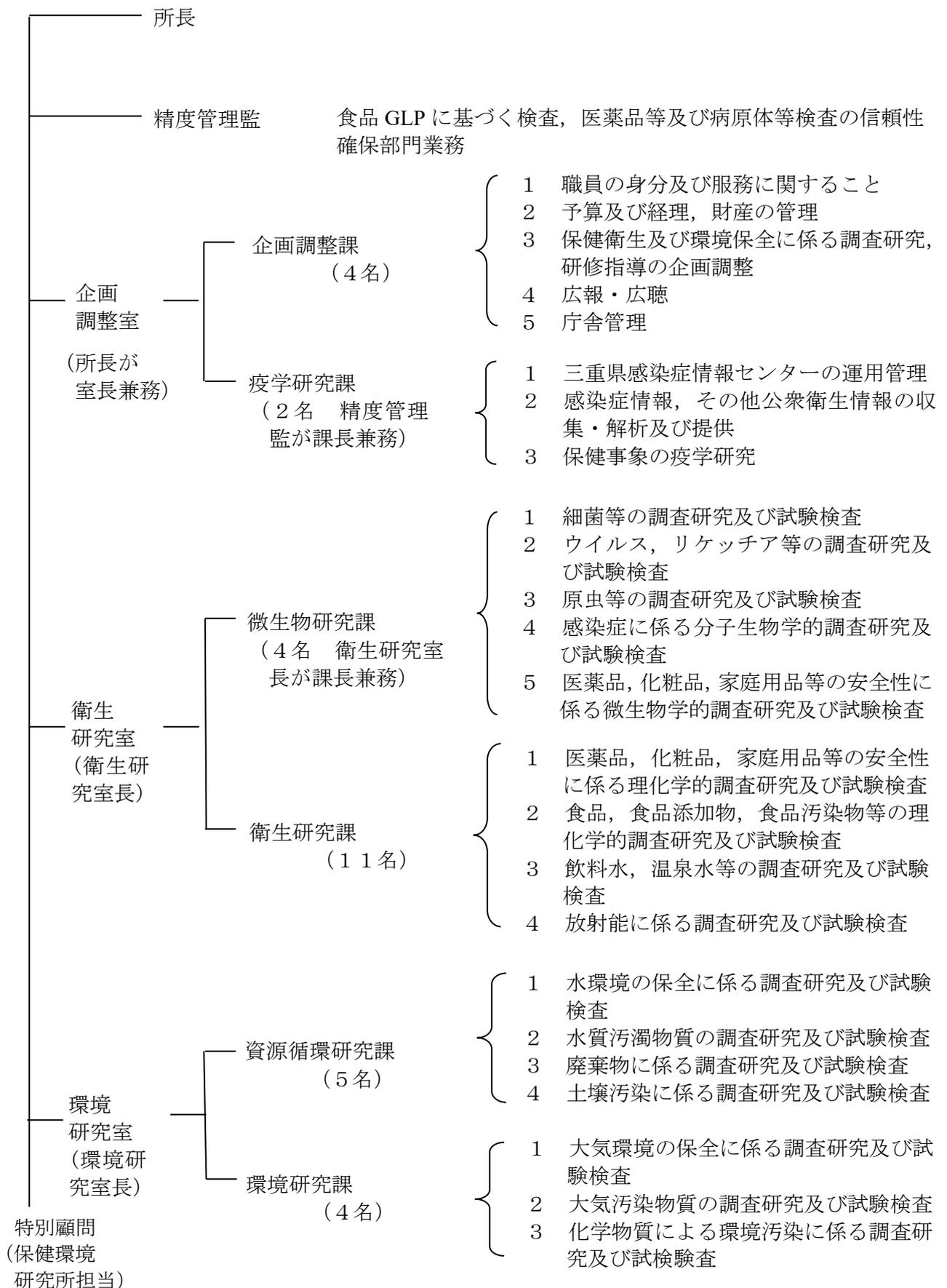
平成11年4月1日 三重県環境科学センターと三重県衛生研究所を統合し、三重県科学技術振興センター保健環境研究所として業務を開始。

平成11年8月13日 鈴鹿山麓リサーチパーク内(四日市市桜町3690-1)に新築移転。

平成13年4月1日 組織改編に伴い三重県科学技術振興センター保健環境研究部と改称。

平成20年4月1日 組織改編に伴い三重県保健環境研究所と改称。

## 1. 2 組織



## 2 業務概要

### 2.1 研究

#### 1) 疫学研究課

##### (1) 結核サーベイランスによる薬剤耐性結核に関する研究（令和6年度）

現在の結核治療において最も重要な INH(イソニアジド)と RFP(リファンピシン)の2剤同時に耐性となる多剤耐性結核が世界的にも増加しており,結核の増加を考える上で現在,深刻な問題となっている. また,多剤耐性結核が生まれる背景としては,十分な治療が受けられない場合,または薬剤の服用が不規則であったり,中断してしまったりすることがあげられる. このことから三重県において結核サーベイランスにおける薬剤耐性結核の現状を把握し解析することは,薬剤耐性結核の蔓延を予防するための対策のあり方や計画の作成に有用と考えられる.今回,三重県における結核サーベイランスによる情報を元に薬剤耐性のある患者と薬剤耐性のない患者について,患者背景因子(職業区分・生活保護の有無・合併症の有無等)との関連性について分析し,得られた知見が日々結核を治療している臨床医の結核診断,治療の一助となることを目指す.

##### (2) 成人の侵襲性細菌感染症サーベイランスの充実に資する研究（厚生労働科学研究費補助金） （令和4年度～令和7年度）

侵襲性肺炎球菌感染症,侵襲性インフルエンザ菌感染症,侵襲性髄膜炎菌感染症,劇症型溶血性レンサ球菌感染症の届け出症例の患者情報の収集及び,原因菌の確保を行い,国立感染症研究所において解析することにより,各疾患の感染症発生動向と原因菌の血清型や遺伝子型等の関連性を明らかにすることを目的としている.また,上記4疾患はいずれも患者の致死率が高く,公衆衛生対策が必要である.そのため患者及び病原体の積極的サーベイランスを実施し,ワクチンの効果,感染症発生動向に関連する原因菌の病原性因子の変化を前向きに評価することで,公衆衛生施策に資するエビデンスを構築する.

#### 2) 微生物研究課

##### (1) 環境水に含まれる新型コロナウイルス等病原体情報の活用に関する研究 （厚生労働科学研究費補助金）（令和5年～令和7年度）

下水中の新型コロナウイルス(SARS-CoV-2)サーベイランス体制構築のため,下水処理場及び施設排水を対象としたウイルスゲノム検出方法,解析手法の検討を行う.

令和5年5月に新型コロナウイルス感染症(COVID-19)が5類感染症に移行し,新たな課題に対応するため,全数から定点把握へ移行に伴う下水中のウイルス量の解析方法,同一処理区内にて異なる手法で測定された下水中ウイルス変動量の比較・検討等を実施する.

##### (2) 妊産婦および新生児における移行抗体を含む全年齢層における RSV ウイルスに対する血清疫学調査（令和5年度～令和7年度）

日本における全年齢層における RSV 抗体保有率と妊産婦及び新生児における移行抗体価を把握し,今後の RSV ワクチン接種戦略の基礎資料とする.2021年大流行前後の抗体保有率を評価する.

##### (3) RS ウイルス感染症サーベイランスシステムの整備・流行動態解明および病態形成・重症化因子の解明に関する開発研究（令和6年度～令和8年度）

世界保健機関(WHO)は,国際的なインフルエンザサーベイランスネットワークである世界インフルエンザ監視・対応システム(GISRS)の枠組みを利用して,RSVのグローバルサーベイランス活動を開始しており,RSVサーベイランスの国際的な協力が強く求められている.

そこで,症例定義に則って採取された検体を収集し,RSVグローバルサーベイランスでのウイルス検出の標準法であるリアルタイム RT-PCR 法による RSV 検出を行い,国内での強固な RSV サー

ベイルランス体制の構築を目指し、将来的に国内において検査陽性率を算出できるようなシステムを構築することを目的とする。

#### **(4) 新型コロナウイルス感染症の積極的疫学調査（令和2年度～）**

本調査では、SARS-CoV-2 ゲノム分子疫学解析により、国内流行ウイルスや海外流入ウイルスあるいは変異株における遺伝子的特徴とその動向を把握し変遷を明らかにする。

##### **① 鈴鹿厚生病院における新型コロナ感染症 2019（COVID-19）患者血清疫学調査（令和2年度～令和7年度）**

新型コロナウイルス感染症 2019（COVID-19）は、SARS-CoV-2 ウイルスを病原体とする感染症である。2019年12月、中華人民共和国湖北省武漢市において確認され、2020年1月30日、世界保健機関（WHO）により「国際的に懸念される公衆衛生上の緊急事態（PHEIC）」が宣言され、3月11日にはパンデミック（世界的な大流行）の状態にあると表明された新規の感染症である。現時点では、COVID-19に関して明確に有効なワクチンや治療薬はなく、マスク着用、手指衛生、ソーシャルディスタンスといった対策を実施する以外に感染対策はない。また再感染、再燃例などの報告もあり、感染者の抗体がどの程度感染予防に効果があるのかははっきりとわかっていない。

2020年9月、三重県鈴鹿市の精神科単科病院である鈴鹿厚生病院（以下病院）においてCOVID-19の集団発生事例が発生し、病院の1つの病棟の患者の多くがCOVID-19患者となった。この病棟の患者は病気の特性からほとんど院外に出ることはなく、今後新たにSARS-CoV-2ウイルスに暴露される可能性は一般市民と比較すると低いと予想される。SARS-CoV-2ウイルスに対する抗体価について、現時点でのエビデンスは乏しく、病院におけるCOVID-19患者のSARS-CoV-2ウイルスに対する血清抗体価を継続的に測定することで、COVID-19の理解と今後の感染対策に寄与する可能性が高いと考えられる。

#### **(5) 伴侶動物におけるウイルス性胃腸炎の研究—ヒトの感染性胃腸炎との関係性—（令和4年度～令和8年度）**

毎年秋から冬にかけて感染性胃腸炎が流行しており、大きな社会問題となっている。伴侶動物においても秋から冬にかけて胃腸炎が増加する傾向が認められる。このように、伴侶動物とヒトの感染性胃腸炎の発生時期は同じであるが、その関係性は明らかにされていない。ヒトの感染性胃腸炎の病原体の9割以上はウイルスである。一方、伴侶動物の胃腸炎においてウイルスが関与するか否かについては不明な点が多い。本研究ではヒトの感染性胃腸炎の病原体と同じ種類（ノロウイルス、ロタウイルス、サポウイルス、アストロウイルス、コブウイルス、アデノウイルス、エンテロウイルスなど）のウイルスが伴侶動物においてどの程度浸潤しているかを調べるとともに、それらのウイルスの性状を解析し、ヒトの感染性胃腸炎との関係性を調べる。また、これらのウイルスを用いることでヒトの感染性胃腸炎の動物モデルの作出も検討する。

#### **(6) 感染症発生動向調査で検出されたサポウイルスの解析・分離（令和4年度～令和8年度）**

2010年以降の感染性胃腸炎を対象とした感染症発生動向調査で検出されたサポウイルスの遺伝的特徴を解析することにより、病気を引き起こした下痢症ウイルスの特徴、変遷を明らかにする。

### **3) 衛生研究課**

#### **(1) 浴槽水のモノクロラミン消毒の普及に資する研究（令和5年度～令和7年度）**

モノクロラミン消毒は、従来の遊離塩素消毒に代わる消毒方法のひとつで、高pH等の化学的特徴を有する一定の温泉水の消毒に有効とされている。しかしモノクロラミン消毒は、厚生労働省通知において遊離塩素に並ぶ浴用水の消毒方法として挙げられているものの、県内では未だ十分な普及が見

られていない。

本研究では、個別の浴槽水を対象としてアンモニウムイオン等の消毒阻害成分の分析を行い、その結果をもとにした消毒法選択のための具体的提案も行うとともに、浴槽水に対するモノクロラミン消毒の効果試験を実施する。その結果をもとに、公衆浴場等の浴槽水における適切な消毒方法の選定を、技術的に支援するための指標化を試みる。

これらの情報発信と成果普及を通じて、公衆浴場の自主的な衛生管理の推進と、レジオネラ症をはじめとする健康被害の未然防止に資するものとする。

#### 4) 資源循環研究課

##### (1) リサイクル材の環境リスク評価に関する調査研究（平成29年度～令和8年度）

廃棄物のリサイクルについては、廃棄物の性状に応じた適正な処理および使用用途のもと安全・安心が確保される必要があるが、リサイクルを装った不適正処理や安易なリサイクルが実施され、有害ガスや汚水が発生する等の周辺環境に影響をおよぼす事案も発生している。

本研究では、環境リスクを把握することが急務である廃棄物について、有害物質の溶出、有害ガスの発生等のおそれを調査し、潜在的な環境リスク評価を実施するとともに、有効利用方法の方向性を検討することを目的とする。

結果を廃棄物担当行政部局に提供することで、産業廃棄物処分業および産業廃棄物処理施設の許可の際の許可条件や指導事項の判断材料のひとつとなり、ひいては廃棄物の適正処理およびリサイクルの安全・安心の確保に貢献できる。

また、得られた研究成果等を事業者へ提供し、提供した結果の利用状況や事業者の製品化の検討状況を聴き取り、必要な検査、調査を実施する。

##### (2) 再生品の環境安全性に関する調査研究（令和4年度～令和10年度）

「三重県循環型社会形成推進計画」の施策の一つである再生資源の適正な循環利用の促進に取り組むにあたっては、産業廃棄物の不適正な処分を防止しつつ、再生品の環境安全性を確保することが必要である。

本研究では、県内の産業廃棄物中間処理業者が産業廃棄物を再生材・再生資源として受入れ生産した再生品を対象として、再生品の製造時から利用中、廃棄時までの環境安全性を調査する。あわせて、再生資源の環境安全性と再生品製造に係る管理体制の調査を実施する。

結果を廃棄物担当行政部局へ提供・共有して中間処理等の許認可や立入検査等に活用することで、再生品の環境安全性を確保し、資源の循環的利用の促進につなげる。

##### (3) 伊勢湾流入河川の流域別負荷量評価に関する調査研究（令和3年度～令和8年度）

閉鎖性海域である伊勢湾では、水質総量規制等様々な水環境保全対策により、赤潮発生件数は昭和50年代をピークに減少傾向にあるが、大規模な貧酸素水塊は現在も継続的に発生するなど、様々な問題・課題がある。また、伊勢湾では、窒素・りん等の栄養塩類の偏在に伴う栄養塩類の低下が、近年の海苔の色落ち等の生育不良につながっている可能性があるとして示されている。

「きれいで豊かな海」を目指す伊勢湾再生の取り組みとして、沿岸海域の水質に及ぼす影響を検証するため、陸域汚濁負荷の詳細な調査研究を実施する。

河川から流入する汚濁負荷を生物相への養分供給という観点から、季節変動の把握を念頭に三重県側の局所的な伊勢湾沿岸部への河川の汚濁負荷量を把握し、検証する。

##### (4) 地方公共団体環境研究機関等と国立環境研究所との共同研究（Ⅱ型研究）

「廃棄物最終処分場の廃止判断と適正な跡地利用に資する多面的評価手法の適用に関する検討」（令和5年度～令和7年度）

廃棄物最終処分場廃止に係る検査および判断に関して地方環境研究所が有する知見の共有と、横

断的な支援を可能にするネットワーク形成を図る。また、知見をもとに最終処分場の現場特異性と跡地の利用を考慮したうえで科学的かつ総合的に、廃止に関する評価手法を構築することを目的とする。

#### **(5) 地方公共団体環境研究機関等と国立環境研究所との共同研究 (Ⅱ型研究)**

##### **「連携プラットフォームを活用した環境流出プラスチックごみの発生抑制に資する研究」 (令和6年度～令和8年度)**

プラスチック(プラ)ごみによる海洋汚染は、国際社会で対処すべき喫緊の課題である。2022年2月開催の国連環境総会で法的拘束力のある条約をつくることが決議され、条約案を2024年末までに検討し、2025年以降に条約採択を目指すこととなった。日本は、国際交渉に積極的に参加し、国際協調のもと対策の推進に貢献することとしている。効果的な対策の推進や効果の検証には海洋プラスチックごみを含む環境流出プラスチックごみの汚染実態の把握が重要であり、国内では環境省や地環研等の地方公共団体等による各種実態調査が実施されている。しかし、調査目的や方法、取得結果は、基本的に調査機関が個別に活用しており、必ずしも有機的に共有されていない。これを踏まえて本提案では、先行の2型実施共同研究で構築した国環研・地環研連携プラットフォームを軸に、行政機関の取り組みと協調して、環境流出プラスチックごみの調査方法の共通化と実態把握調査を実施して調査データの共有に取り組むと共に、プラスチックごみの地域特性に基づく発生抑制効果の評価法を検討する。有機的連携による調査や情報共有を通じて、条約下の環境流出プラスチックごみの対策を支援する基盤の強化を目指す。

#### **5) 環境研究課**

##### **(1) 自動同定定量システムを活用した災害時に流出が想定される化学汚染物質の把握に関する研究 (令和5年度～令和7年度)**

災害時等に流出する化学物質は、生活環境に悪影響を及ぼす可能性があるため、災害時等には可能な限り迅速に多種の化学物質を測定する必要がある。そのため、流出が想定される物質について日頃から把握し、災害時のスクリーニングに備えておくことは、迅速・精確なリスク判断を可能とし、周辺住民の安心感の醸成に寄与するとともに、流出事故時の対応の効率化にもつながる。そこで、本研究では、県内中小企業から流出が想定される化学汚染物質について情報収集し、そのうちGC-MSで測定可能な物質について、自動同定定量システム(AIQS)へ検量線やスペクトル等のデータベース登録を行う。作成したデータベースを活用することにより、流出時の化学物質のスクリーニングを可能とし、迅速な事故対応に備えることを目的とする。

##### **(2) 地方公共団体環境研究機関等と国立環境研究所との共同研究 (Ⅱ型研究)**

##### **「光化学オキシダント等の変動要因解析を通じた地域大気汚染対策提言の試み」 (令和4年度～令和6年度)**

光化学オキシダント(以下「Ox」とする。)はNO<sub>x</sub>やVOC等の対策にもかかわらず、依然として全国的に改善傾向がみられていない。また、PM<sub>2.5</sub>に関しては高濃度事象の減少や環境基準達成率の向上は認められるが、一部地域においては基準の達成ができていない状況である。本研究では、これまでに実施した共同研究で取得してきた膨大なデータの利活用を図り、気候変動や越境汚染などを視野に入れた各地域の大気汚染物質の高濃度化要因の解明、統計モデルを用い、前駆物質の排出量の変化による大気汚染物質濃度の傾向をより正確に評価することを目指す。解析等は①統計モデルを使用したOxの評価、②各地域におけるOx高濃度化因子の解明、③PM<sub>2.5</sub>データの長期的解析の3つの内容に分かれ、国立環境研究所と地方環境研究所等がそれぞれ役割分担して研究を進めている。(共同研究機関：国立研究開発法人国立環境研究所、地方環境研究機関、大学等)

##### **(3) 地方公共団体環境研究機関等と国立環境研究所との共同研究 (Ⅱ型研究)**

## **「災害時等における化学物質の網羅的簡易迅速測定法を活用した緊急調査プロトコルの開発」**

**(令和4年度～令和6年度)**

本研究は、事故・災害時等の緊急調査を想定し、初動時スクリーニングに有効な GC/MS による全自動同定定量データベースシステム (AIQS-DB) の構築と、地方環境研究所等への実践的な普及を目的とする。2019～2021 年度に共同研究参加機関への普及を図ってきた中で、汎用化の過程で生じたデータベースにおける保持指標のずれの補正が課題として挙げられた。また、単なる化学測定手法である本法を、実際の災害や日常業務の中で利用するための総合的な方法論の確立と平時データの蓄積も次なる課題として認識される段階になった。前共同研究を発展的に継続し、実際の災害時に活用可能な緊急環境調査の方法論を開発する。(共同研究機関：国立研究開発法人国立環境研究所、地方環境研究機関等)

### **(4) 地方公共団体環境研究機関等と国立環境研究所との共同研究 (Ⅱ型研究)**

#### **「レベル3 建材からのアスベスト散逸実態とその影響に関する研究」**

**(令和6年度～令和8年度)**

アスベスト含有成型板は、「レベル3 建材」に分類されており、発じん性が比較的低いことから継続使用に対する規制がなく、現在も倉庫の屋根などに使用されている。しかし、長期間の屋外使用により劣化したレベル3 建材からアスベストが大気環境中に散逸している可能性を示唆する事例がみられている。そこで、本研究では、自治体研究機関と国立環境研究所の連携により、レベル3 建材からのアスベスト排出実態とその影響について調査する。(共同研究機関：国立研究開発法人国立環境研究所、地方環境研究機関等)

## 2. 2 試験検査

### 1) 微生物研究課

#### (1) 行政検査

医療保健部関係の依頼により、感染症発生動向調査事業、感染症流行予測事業及び感染症法に基づく病原微生物の分離・検出、同定、分子疫学マーカーとなるVNTR等のDNA検査や、養殖魚、鶏卵、蜂蜜の残留抗生物質検査を行った。

#### ① 感染症発生動向調査事業

感染症の発生予防や蔓延防止対策の推進及び医療機関における適切な医療に寄与することを目的としたこの病原体等の検査は、県内の検査定点医療機関等で採取された呼吸器由来検体（唾液、鼻咽頭拭い液、咽頭拭い液、鼻汁等）および糞便、髄液、尿、全血、痂皮等からウイルスや細菌を検出するとともに急性期と回復期の血清を用いて検出された微生物に対する抗体価を測定した。検査対象は、新型コロナウイルス、インフルエンザ、感染性胃腸炎、日本紅斑熱、カルバペネム耐性腸内細菌目細菌感染症、手足口病、ヘルパンギーナ、重症熱性血症減少症候群等である。2024年1月から12月までに県内の病原体検査定点等医療機関から患者872人の検査依頼（1,158検体）があった。主な検体名と検出病原体を表1に示す。

表1 感染症発生動向調査事業における検出病原体

検体名	検体数	主な検出病原体
鼻咽頭拭い液	412	アストロウイルス（1, 4型）
唾液	33	アデノウイルス（1, 2, 3型）
血清	156	インフルエンザウイルス（AH1pdm09型, AH3型, B型
全血	149	ビクトリア系統）
鼻汁	135	カルバペネマーゼ産生腸内細菌科細菌（CPE）
糞便	76	コクサッキーウイルス（CA, 6, 16, 10型）
咽頭拭い液	57	日本紅斑熱リケッチア
皮膚病巣	61	ノロウイルス GII.7[P7]
その他 （鼻腔拭い液、髄液、菌 株、尿、直腸拭い等）	79	パラインフルエンザウイルス（1, 3, 4型） ライノウイルス 新型コロナウイルス ツツガムシ（Kawasaki）
計	1,158	

#### ② 感染症流行予測事業

日本脳炎（感受性・感染源調査）、風疹、麻疹、インフルエンザ感受性調査ならびに新型インフルエンザ感染源調査を実施した。日本脳炎感染源調査については、2024年7～9月まで、三重県南勢地域で飼育された6ヵ月齢の肉豚（計80頭）の血液を松阪食肉公社で採取し、血清中のHI抗体を測定した。調査期間中のHI抗体保有豚は80頭中34頭であった。そのうち抗体価40倍以上については2-Mercaptoethanol（2-ME）感受性抗体の有無を確認した。今回、HI抗体価40倍以上となった33頭中8頭から2-ME感受性抗体が検出された。日本脳炎、風疹、麻疹、インフルエンザ感受性調査については、2024年4月から9月に県内医療機関等で採血された血清（計348人）を用いて、日本脳炎は中和抗体、風疹、インフルエンザはHI抗体、麻疹はEIA抗体価の測定を実施した。各々の抗体保有率は、日本脳炎（10倍以上）62.9%、風疹（8倍以上）94.0%、麻疹（EIA 4以上）94.6%であった。インフルエンザ（40倍以上）はA/ビクトリア/4897/2022（A/H1N1pdm2009）22.1%、A/カリフォルニア/122/2022（A/H3N2）35.9%、B/オーストリア/1359417/2021（ビクトリア系統）29.6%、B/プーケット/3073/2013（山形系統）57.2%であった。

#### ③ 感染症等対策事業

県内で発生した3類感染症の病原菌を感染症に対する防疫の見地から、感染症の予防及び感染症の患

者に対する医療に関する法律に基づき、チフス菌、志賀毒素産生性大腸菌について遺伝子解析を実施するため2024年度は、腸管出血性大腸菌48株、チフス菌3株を国立感染症研究所に送付した。

#### ④ 養殖魚、牛乳、鶏卵、はちみつ及び食肉の残留抗生物質検査

β-ラクタム、アミノグリコシド、マクロライド及びテトラサイクリン系の抗生物質について指標菌によるバイオアッセイ法により実施した。検査対象はタイ、ハマチ等の養殖魚20 検体、はちみつ 4 検体、鶏卵 12検体、牛乳7 検体、食肉10検体の合計53検体で、検査結果は全て陰性であった。

#### ⑤ 結核菌分子疫学解析事業

結核に関する特定感染症予防指針に基づき、結核病床を有する医療機関（伊勢赤十字病院・三重中央医療センター）で新たに発生した結核患者から分離された結核菌について感染源、感染経路等を解明し結核の感染予防につなげるため、VNTR（Variable Numbers of Tandem Repeats）法による分子疫学的解析を実施した。

2024年度は、当所に搬入された結核菌株57件についてVNTR法による分子疫学的解析を実施した。

## 2) 衛生研究課

### (1) 一般依頼試験

令和6年度の県民、事業者及び市町等からの一般依頼検査は、以下に示すとおりである。

#### ① 地下水、水道水、温泉水、一般飲料水等試験

県民、事業者等からの依頼により、地下水等の水質について試験を行った。その結果は表1のとおりであった。

表 1 水等の依頼検査数

依頼品目	検体数	項目数
温泉付随ガス	1	1
鉱泉分析	3	—
鉱泉分析（飲用）	—	—
その他	—	—
計	4	—

#### ② 薬品等試験

県内の他検査機関で対応できない、医薬品の日本薬局方適否試験4検体（計32項目）の検査を行った。

### (2) 行政検査

#### ① 食品衛生行政検査

食品の衛生と安全性を確保するため、食品衛生法等に基づき食品衛生行政検査を実施した。

食品衛生行政検査では、食品添加物、残留農薬、残留動物用医薬品、アレルギー物質等の検査を行っている。令和6年度は延べ466検体（9,461項目）について検査を実施した。

表 2 食品衛生行政検査結果

検査項目名	検体数	試験項目数	不適合数*
食品添加物			
品質保持剤：プロピレングリコール	3	3	0
保存料：ソルビン酸等9項目	31	279	0
防かび剤：イマザリル等4項目	14	56	0
酸化防止剤：BHA等4項目	14	56	0
着色料：合成着色料	12	312	0

甘味料：サイクラミン酸等3項目	19	57	0
漂白剤：二酸化イオウ・亜硫酸塩類	14	14	0
発色剤：亜硝酸ナトリウム	19	19	0
農産物等の残留農薬			
103項目	64	6,592	0
有機塩素系農薬	7	35	0
有機リン系農薬	21	420	0
茶農薬	5	210	0
残留動物用医薬品			
養殖魚	20	280	1
鶏卵	12	180	0
輸入肉	10	160	0
国産肉	32	484	0
総アフラトキシン	12	48	0
蛍光物質	6	6	0
遺伝子組み換え食品			
大豆	6	18	0
とうもろこし	6	12	0
アレルギー物質			
乳	11	22	0
卵	11	22	0
小麦	11	22	0
そば	12	24	0
落花生	11	22	0
えび, かに	11	22	0
魚介類中の環境汚染物質			
有機スズ化合物	10	20	0
総水銀・PCB	4	8	0
麻痺性貝毒	58	58	—
計	466	9,461	1

\*：違反疑いにより調査中のものを含む

## ② 薬務行政検査

医薬品等の品質、有効性及び安全性を確保するため、薬機法（医薬品、医療機器等の品質、有効性及び安全性の確保等に関する法律）に基づき収去された県内製造医薬品2検体、医薬部外品2検体の検査を行ったところ、規格に適合していた。

また、後発医薬品の品質確保対策として厚生労働省が品目を指定して行う検査において2検体の溶出試験を実施したところいずれも規格に適合していた。

健康食品等に医薬品成分を故意に配合した無承認無許可医薬品による健康被害が多数報告されていることから、このようなものが含有されていないか、薬務課で買い上げた製品（5検体）について試験（各6項目）を行ったところ、不適はなかった。

## ③ 大麻行政検査

三重県大麻栽培者監視指導要領に基づき収去された大麻草 185 検体について THC 含有量の検査を行った。

#### ④ 医薬品等製造販売承認申請書の審査

葉機法に基づき、医薬品等製造販売承認申請書の規格及び試験方法等について6件の申請書の内容審査を行った。審査項目は、含量規格、性状、確認試験、示性値（pH）、定量法等であった。

#### ⑤ 家庭用品行政検査

有害物質を含有する家庭用品の安全性を確保するため、有害物質を含有する家庭用品の規制に関する法律に基づき家庭用品試買検査を実施した。その結果は表3に示すとおり繊維製品24検体、かつら等接着剤3検体、家庭用エアゾル製品9検体、住宅用洗浄剤4検体の計40検体について検査を実施した。

表3 家庭用品試買検査結果

試験品目	検体数	検査項目
繊維製品	24	ホルムアルデヒド
かつら等接着剤	3	ホルムアルデヒド
家庭用エアゾル製品	9	メタノール
住宅用洗浄剤	4	塩化水素又は硫酸、水酸化ナトリウム又は水酸化カリウム 漏水試験、落下試験 耐酸性・耐アルカリ性試験 圧縮変形試験
40		

#### ⑥ 温泉行政検査

温泉資源の保護の観点から、温泉法に基づく立入検査を実施し、源泉の成分変化の状況等の調査を行い、主要成分の成分分析を実施した。また、温泉の適正利用の観点から、県内の温泉利用施設を対象に調査を実施し、掲示内容が適切であるかの確認及び浴槽水の採水・分析を実施した。

##### ・源泉調査

調査源泉数：6ヶ所

令和6年度温泉行政検査（源泉）実施要領等に基づき、松阪地域防災事務所管内において源泉の調査を行った。

##### ・温泉施設の浴槽水調査

調査施設数：14施設（1次調査）

令和6年度温泉利用施設の浴槽水質検査等実施要領に基づき、浴槽水の分析を行った。

#### ⑦ 環境放射能測定調査

##### ア 環境放射能水準調査事業（原子力規制庁委託事業）

原子力の平和利用の推進及び放射線障害の防止を目的として、原子力規制庁の委託事業である環境放射能測定を実施した。令和6年度は表4に示した試料の放射能測定を行った。

表4 環境放射能測定の概要

測定種別	対象	試料数	備考
全β線測定	降水	97	降雨ごと（1mm以上）

空間線量率測定	—	連続測定	モニタリングポスト
γ線核種分析	降下物	12	1ヶ月間採取
	大気浮遊じん	4	3ヶ月周期でサンプリング
	陸水	2	河川水, 蛇口水
	土壌	2	0-5cm, 5-20cm
	穀類	1	精米
	農産物	4	茶, ほうれんそう, だいこん
	牛乳	1	生乳
	海産生物	3	まだい, はまぐり, わかめ

#### イ 核種分析装置精度管理

水1試料, 模擬土壌2試料, 粉末試料4試料の計7試料についてCd-109, Co-60, I-131, Cs-137, Mn-54, Ce-139等の放射性核種のγ線核種分析を行い, 放射能測定の精度管理を行った。

### (3) 水道水質精度管理事業

県内の水道水質検査を行っている機関を対象にして, 検査データの精確さの維持向上を図るため, 水質外部精度管理及び内部精度管理を行った。令和6年度は, ①濁度 ②亜鉛及びその化合物③トリクロロエチレン④塩素酸の4項目について実施した。参加機関は, 企業庁の5浄水場, 厚生労働省登録分析機関の3機関, 市町の6水質試験室, 保健環境研究所の計15機関であった。

その結果, 全体的に良好な結果であったが, 外れ値として棄却された場合は, 必要に応じて分析法の検討・改善を行った。

### 3) 資源循環研究課

#### (1) 公共用水域の常時監視

水質汚濁防止法第16条の規定により定められた「令和6年度三重県公共用水域及び地下水の水質測定計画」に基づき, 県内主要河川の水質汚濁の状況を常時監視するため, 県内36河川52地点の河川水の分析(延べ504検体5,171項目)を環境研究課と協力して実施した。

#### (2) 工場・事業場排水の検査

水質汚濁防止法及び三重県生活環境の保全に関する条例に基づく規制対象工場・事業場について, 排水基準等の遵守状況を把握するための立入検査時に採取された検体の分析(延べ159検体, 1,158項目)を実施した(環境研究課実施分含む)。

#### (3) 問題発生時における原因調査等

へい死魚の発生や水質汚濁事故・土壌汚染発生等に伴う原因究明調査等を実施している。令和6年度は, 水質汚濁事故・土壌汚染(延べ14検体, 165項目)に対応するための緊急時の検査を実施した(環境研究課実施分含む)。

#### (4) 産業廃棄物関連調査

環境共生局廃棄物監視・指導課が立入し採取した産業廃棄物・土砂等の分析(3検体, 45項目)を実施した。

#### (5) 不法投棄等現場における迅速安全性確認事業

不法投棄等の現場において地下水・埋設物等の分析(地下水等8検体, 159項目, エックス線回折による埋設物の定性分析6検体)を実施した。

## **(6) 伊勢湾広域総合水質調査**

伊勢湾の水質汚濁の実態と総合的な水質汚濁防止対策の効果を把握するため、水質調査を次のとおり実施した。

調査地点：13 地点（表層水，底層水），調査回数：4 回／年，調査項目：DO，COD，全窒素，全リン等 15 項目

## **4) 環境研究課**

### **(1) 法・条例に基づく規制対象工場・事業場の検査等**

大気汚染防止法および三重県生活環境の保全に関する条例に基づくばい煙発生施設等を有する工場・事業場の立入検査を行い，ばいじん，水銀，有害物質，VOC について分析した。

また，他法令等に基づく規制対象工場・事業場の排出基準遵守状況を把握するための立入検査に伴う検体についてポリ塩化ビフェニル，農薬等の有害化学物質分析を行った。

#### **① ばい煙発生施設等の検査**

ばいじん 14 検体，水銀 9 検体，有害物質 40 検体（窒素酸化物 19 検体，塩化水素 10 検体，硫酸酸化物 10 検体，鉛化合物 1 検体），VOC19 検体の測定を行った。

#### **② 工場・事業場排水等の有害化学物質検査**

農薬（チウラム）3 検体の分析を行った。

### **(2) 公共用水域の常時監視**

水質汚濁防止法第 16 条の規定により定められた「令和 6 年度三重県公共用水域及び地下水の水質測定計画」に基づき，県内主要河川の水質汚濁の状況を常時監視するため，県内 33 河川 43 地点の河川水の分析（152 検体，延べ 477 項目，分析項目：LAS 等生活環境項目，チウラム等健康項目およびオキシ銅等要監視項目）を実施した。

### **(3) 産業廃棄物等の調査**

環境共生局廃棄物監視・指導課が立入し採取した地下水等の分析（2 検体，分析項目：PCB やチウラム等，延べ 12 項目）を実施した。

### **(4) アスベスト除去作業周辺モニタリング調査**

大気汚染防止法に基づき，特定粉じん排出作業等（アスベスト建材を含む建造物等の取り壊しなど）に伴って発生するアスベスト繊維の敷地境界における環境濃度測定を行った。

調査作業所数：計 8 箇所

### **(5) 有害大気汚染物質モニタリング調査**

大気汚染防止法の規定に基づき有害大気汚染物質（優先取組物質）について，県内 4 地点で毎月 1 回サンプリングを実施し，以下の項目について分析した。

ニッケル化合物，ヒ素及びその化合物，マンガン及びその化合物，クロム及びその化合物，ベリリウム及びその化合物，水銀及びその化合物，VOC 11 物質（ベンゼン等），アセトアルデヒド，ホルムアルデヒド，ベンゾ[a]ピレン及び酸化エチレンの計 21 物質。

### **(6) 微小粒子状物質モニタリング調査**

微小粒子状物質（PM2.5）の県内の実態を把握するため，季節ごとに試料採取を行い，質量濃度及び内容成分（炭素成分，イオン成分及び無機元素成分等）の調査を実施した。

調査地点：津，尾鷲（2 地点） 調査回数：14 日間×4 回

調査項目：質量濃度，炭素成分，イオン成分，無機元素成分等

#### **(7) 化学物質環境実態調査（環境省委託事業）**

化学物質による環境汚染の未然防止を図るため，全国の地方公設環境研究機関等が参加し，環境中（水質，底質，大気，生物）における化学物質の濃度レベルを継続的に把握している。

令和5年度は，初期・詳細環境調査及びモニタリング調査として四日市港と鳥羽港の水質・底質試料及び四日市市内の大気試料のサンプリングを実施し，分析機関に提供した。また，当所は詳細環境調査の分析機関として，四日市市（保健環境研究所）で採取した大気試料について，アクリル酸の分析を実施した。

#### **(8) NO<sub>x</sub> 簡易測定調査（環境省委託事業）**

自動車 NO<sub>x</sub>・PM 法に基づく対策地域内の，現況及び将来年度において二酸化窒素に係る環境基準の超過が予想される交差点等において，簡易測定を季節ごとに実施し，当該地点における状況を把握した。

調査地点：5 交差点×4 隅      調査回数：1 週間×4 回      調査項目：窒素酸化物，二酸化窒素

## 2. 3 研修指導

### 1) 疫学研究課

年月日	内 容	対象者	人 員	場 所	担当職員
2024.7.31	教育関係者研修	保育園, 幼稚園, 学校等で健康管理・感染症の予防及び対策に携わる職員等	139名	オンライン	福田, 岩出
8.5	公衆衛生実地修練	三重大学医学部学生	1名	保健環境研究所	豊田, 川合
9.8	最近の感染症の動向	県内病院・診療所・高齢者施設・薬局等の感染対策担当者	259名	オンライン	豊田
10.21	新医師臨床研修	新任医師 (いなべ総合病院, 桑名市総合医療センター)	3名	保健環境研究所	豊田, 川合
11.13	新医師臨床研修	新任医師 (いなべ総合病院, 伊勢赤十字病院)	4名	保健環境研究所	豊田, 川合
11.20	公衆衛生実地修練	自治医科大学学生	3名	保健環境研究所	豊田, 川合
11.28	新興感染症等対応力強化研修	保健所職員	22名	保健環境研究所	豊田, 矢野, 楠原
2025.1.22	新医師臨床研修	新任医師 (三重中央医療センター)	1名	保健環境研究所	福田, 川合
1.29	県内における感染症の発生状況について	医療措置協定締結医療機関	1072名	オンライン	豊田
2.5	新医師臨床研修	新任医師 (県立志摩病院)	3名	保健環境研究所	豊田, 川合

### 2) 微生物研究課・衛生研究課

年月日	内 容	対象者	人 員	場 所	担当職員
2024.5.10	出前トーク 「三重県の温泉について」	ふれあい長寿津 12期会	20名	津市西部市民センター	佐藤
6.12	JICA2024年度「感染症サーベイランス能力強化トレーニング」	JICA (インドネシア)	約15名	保健環境研究所	矢野

7.10	JICA支援によるブラジルとの技術協力プロジェクトに係る研修	JICA (ブラジル)	2名	保健環境研究所	矢野
11.28	新興感染症等対応力強化研修	保健所職員等	約30名	保健環境研究所	矢野, 楠原
11.29	令和6年度伊勢地域感染症対策会議	伊勢地域医療・消防・市町関係者等	約45名	ウェブ開催	楠原
2025.3.7	薬事関係技術高度化研修会	薬事関係事業者, 薬事行政担当者	64名	Zoom ウェビナー	勝矢

### 3) 資源循環研究課

年月日	内容	対象者	人員	場所	担当職員
2024.4.5	廃棄物監視・指導課員等オリエンテーション	行政担当者	15名	オンライン	柘植
5.10	水質担当者会議	行政担当者	15名	合同ビル	北戸, 森

### 4) 環境研究課

年月日	内容	対象者	人員	場所	担当職員
2024.5.11	大気・水担当者会議	行政担当者	17名	三重県合同ビル	西川
8.20	分析講習会	行政担当者	9名	保健環境研究所	全員
11.7	インターンシップ	学生	6名	保健環境研究所	川合

## 2. 4 情報の収集・解析・提供

### 1) 三重県感染症情報センター（疫学研究課）

国の感染症発生動向調査事業実施要綱に基づき、県内すべての医療機関から直ちに届出される1類感染症～4類感染症（63疾患で、平成18年12月8日付で交付された感染症の予防及び感染症の患者に対する医療に関する法律（以下感染症法）の一部を改正する法律に基づき、平成19年4月1日から結核を含む）、県内すべての医療機関から7日以内に届出される5類感染症（24疾患、侵襲性髄膜炎菌感染症及び風疹・麻疹は、直ちに）、県内の指定届出機関（定点医療機関）から週単位で届出される5類感染症（18疾患）、月単位で届出される5類感染症（7疾患）、新型インフルエンザ等感染症（4疾患、令和3年2月13日から新型コロナウイルス感染症及び再興型コロナウイルス感染症は新型インフルエンザ等感染症に位置付けられた。新型コロナウイルス感染症（病原体がベータコロナウイルス属のコロナウイルス（令和2年1月に中華人民共和国から世界保健機関に対して、人に伝染する能力を有することが新たに報告されたものに限る。）であるものに限る。）は令和5年5月8日から5類感染症となり、週単位での届出となった。）の合計116種類の患者発生情報を収集・解析し、週報、月報、年報等として提供した。特に令和2年1月以降に発生した新型コロナウイルス感染症（後にCOVID-19）の流行に際しては、インフルエンザの混合流行に備えた県独自のインフルエンザ及びインフルエンザ以外の上気道炎の追加調査を行い、迅速な情報収集・解析・提供に努めた。

また、三重県独自の感染症発生動向調査事業として、小児科定点の協力によりマイコプラズマ肺炎、クラミジア肺炎の患者発生動向調査を平成15年1月から継続して実施するとともに、インフルエンザ/COVID-19定点及び小児科定点の協力により、前出の上気道炎の追加調査を引き継ぐ形で急性呼吸器感染症（ARI）サーベイランスを令和5年5月より行っている。サル痘は令和5年5月26日からエムボックスに名称変更された。

#### （1）患者情報の収集・解析

1～5類感染症等の116種類、三重県独自の小児科定点把握対象2疾患（マイコプラズマ肺炎、クラミジア肺炎）の患者発生情報等を収集し、厚生労働省（国立感染症研究所感染症疫学センター）にオンライン報告するとともに、これらのデータをエクセルデータに変換したのち、クロス集計、時系列解析、地理的解析等を行った。

#### （2）患者情報の提供

前記により収集・解析した感染症及び結核の患者情報、並びに当研究所微生物研究課による病原体検出情報を三重県感染症情報センターホームページで提供・公開するとともに、県・地区医師会（会員）、指定医療機関、一般医療機関等にeメールにより情報提供を行った。また、県医師会報（月刊誌）に情報投稿を行った。

#### （3）三重県感染症発生動向調査企画委員会の開催

感染症発生動向調査事業等の効果的・効率的な推進を図るため、令和6年7月及び11月に「三重県感染症発生動向調査企画委員会」をWeb開催し、令和5年～令和6年における感染症の患者発生状況及び病原体検出状況、並びに結核患者発生状況等の検討を行った。

## 2. 5 品質マネジメントシステム運用の経過と現状

当研究所食品衛生検査部門においては、食品衛生法に基づくGLP基準及びISO9002:1994版国際規格に適合する品質システムを構築し、平成12年12月22日付けで（財）日本品質保証機構（JQA）の認証登録を受けた。また、同月15日付けでISO9001:2000版の新規格が発効したため、平成13年4月からシステムの再構築に着手し、平成14年1月1日付けで新システムの運用を開始し、同年8月2日付けでISO9001:2000版規格に基づく移行認証登録を受けた。新システムは、①顧客重視、②経営者のリーダーシップ、③関係職員の参画、④プロセスアプローチによる資源の運用管理、⑤シス

テムアプローチによるマネジメント, ⑥継続的なパフォーマンス改善, ⑦事実に基づく意思決定へのアプローチ, ⑧供給者との互恵関係の確保・維持の 8 原則を柱とし, PDCA (Plan-Do-Check-Action) サイクルを廻転させることにより継続的改善が図られるものである。

平成 20 年 11 月 15 日には, ISO9001:2008 版が発効された。2008 年改訂版の規格要求事項には基本的な変更はないが, 2000 年版の「要求事項の明確化」, 「公式解釈を必要とするような曖昧さの除去」, 「ISO14000 との整合性の向上」が行われた。本システムの品質方針は, 「適正で信頼性の高い食品衛生検査を通じて, 顧客の信頼と満足を得るとともに, 公衆衛生の向上に寄与する」であり, これを実現するため, 毎年度, 具体的な品質目標並びに品質目標値及び重点施策を策定し, 適切な品質活動と, 顧客重視の視点等からのシステムの継続的改善に取り組んできた。

なお, 平成 12 年度の認証以降平成 25 年度まで 6 月及び 12 月に定期 (継続) 審査を受け, 当所の ISO システムが基準に適合していることが, 確認できている。

このように認証から 13 年が経過し, 多くの経験とノウハウを蓄積することができたことで, 審査機関の介在がなくとも独自で運用が可能と判断し, 平成 26 年度に ISO9001 システムの認証の継続を終了した。

地方衛生研究所をはじめとする県の食品衛生検査機関では, 平成 10 年度からすべての食品検査について試験検査業務の適正管理運営基準 (GLP) に基づく検査を行っているが, ISO で培ったノウハウを維持させながら, GLP の内部監査を実施している。

また, 平成 24 年からは, PIC/S (医薬品査察協定及び医薬品査察協同スキーム) に係る公的認定試験検査機関として認定され, 試験検査委託先からの適合性調査 (毎年) を受けるとともに, 平成 28 年 2 月 17 日には PMDA (医薬品医療機器総合機構) の査察を受けた。

さらに, 感染症法 (感染症の予防及び感染症の患者に対する医療に関する法律) に基づく感染症の患者等の検体又は感染症の病原体の検査については, 検査の信頼性を確保するための実施体制等が規定され, 「検査施設における病原体等検査の業務管理要領」が平成 28 年 4 月 1 日より施行されることとなり, 平成 28 年度から外部精度管理事業に参加し精度管理に取り組み, さらに平成 30 年 4 月 2 日より「三重県保健環境研究所病原体等に検査に係る業務管理要綱」を作成し施行した。

このようにして, 食品衛生検査, 医薬品等における検査, 病原体等の検査を水平展開させ, 信頼性確保部門として精度管理に努め検査精度の維持・向上に繋げていくこととしている。

### 3 学会報告

#### 3.1 疫学研究課

- 1) 豊田朋子, 福田美和, 岩出義人, 下尾貴宏: 新たに5類感染症へ追加されるARIのデータ開示に向けて, 地方衛生研究所全国協議会 東海・北陸支部保健情報疫学部会 (2024.10.10-11 岐阜県岐阜市).

#### 3.2 微生物研究課

- 1) 矢野拓弥: 小児の急性呼吸器感染症における遺伝子組換え型アデノウイルスの動向 (2020年~2024年3月) -三重県, 第56回日本小児呼吸器学会 (2024.9.20-21 千葉県浦安市).
- 2) 矢野拓弥, 川合秀弘, 下尾貴宏: 次世代シーケンサーを用いた急性呼吸器系ウイルスの網羅的ゲノム解析法の構築および検証に関する考察, 第75回三重県公衆衛生学会 (2025.1.10 三重県 津市).
- 3) 大市真梨乃, 川合秀弘, 下尾貴宏: 三重県におけるCRE感染症の発生状況とβ-ラクタマーゼ遺伝子の検出状況 (2019~2023年), 第75回三重県公衆衛生学会 (2025.1.10 三重県).
- 4) 矢野拓弥: バロキサビル耐性変異インフルエンザの動向について (2018年9月~2024年7月) -三重県 第36回日本臨床微生物学会総会・学術集会 (2025.1.25-26 愛知県名古屋市).
- 5) 矢野拓弥: 三重県におけるインフルエンザの流行状況 (2024/25シーズン), 地方衛生研究所全国協議会東海・北陸支部微生物部会 (2025.3.6-7 石川県: 誌面).
- 6) 楠原 一: 三重県における日本紅斑熱の発生状況と検査診断について, 令和6年度第1回地方衛生研究所東海北陸ブロック会議 (2024.8.21 ウェブ開催)
- 7) 高野友美<sup>1)</sup>, 土岐朋義<sup>1)</sup>, 楠原 一: ネコノロウイルス感染症: ヒトノロウイルス感染症の疾患モデルとしての可能性, 第45回日本食品微生物学会学術総会 (2024.9.5-6 青森県)  
1) 北里大学獣医学部
- 8) 楠原 一, 小林章人, 川合秀弘, 下尾貴宏: 日本紅斑熱の遺伝子検査陰性例における血清学的検査の意義, 令和6年度獣医学術近畿地区学会 (2024.9.22 大阪府)

- 9) 楠原 一, 中瀬真治<sup>1)</sup>, 金原伸一<sup>1)</sup>, 平野 均<sup>1)</sup>, 宇野智行<sup>2)</sup>, 原 康之<sup>2)</sup>, 谷口清州<sup>3)</sup>, 駒瀬勝啓<sup>4)</sup>, 神谷 元<sup>4,5)</sup>: 発生から3年が経過した新型コロナウイルス感染症集団事例患者の中和抗体価 — ワクチン接種回数と再感染の影響 —, 第28回日本ワクチン学会・第65回日本臨床ウイルス学会・合同学術集会 (2024.9.26-27 愛知県)  
1) 鈴鹿厚生病院, 2) 三重県医療保健部, 3) 三重病院, 4) 国立感染症研究所, 5) 三重大学大学院
- 10) 楠原 一, 前田千恵<sup>1)</sup>, Yen Hai Doan<sup>2)</sup>, 高木弘隆<sup>2)</sup>, 岡 智一郎<sup>2)</sup>: 三重県におけるサポウイルスの流行状況 2010~2022 VP1 領域の全長解析による遺伝子型別と臨床像, 第28回日本ワクチン学会・第65回日本臨床ウイルス学会・合同学術集会 (2024.9.26-27 愛知県)  
1) 三重県津保健所, 2) 国立感染症研究所
- 11) 福田 裕也<sup>1,2)</sup>, 楠原 一, 戸高 玲子<sup>2)</sup>, 芳賀慧<sup>2)</sup>, 片山 和彦<sup>2)</sup>, 津川 毅<sup>1)</sup>: G6P[9] ネコノロウイルスの全ゲノム解析により明らかとなったネコ様 G6 ロタウイルスのヒトへの感染と流行, 第71回日本ウイルス学会学術集会 (2024.11.4-6 愛知県)  
1) 札幌医科大学 医学部, 2) 北里大学 大村智記念研究所
- 12) 坂部茂俊<sup>1)</sup>, 小池隆介<sup>1)</sup>, 田中宏幸<sup>1)</sup>, 豊島弘一<sup>1)</sup>, 後藤大基<sup>2)</sup>, 世古口知丈<sup>2)</sup>, 中川十夢<sup>2)</sup>, 山添尚久<sup>2)</sup>, 楠原 一, 小林章人: 伊勢赤十字病院と町立南伊勢病院で確定診断を得た2023-2024年の日本紅斑熱症例における三重県保健環境研究所で実施された遺伝子検査結果の検討, 第28回リケッチア研究会・第15回リケッチア症臨床研究会・合同研究発表会 (2024.12.7-8 東京都)  
1) 伊勢赤十字病院, 2) 町立南伊勢病院
- 13) 楠原 一, 中瀬真治<sup>1)</sup>, 原 康之<sup>2)</sup>, 谷口清州<sup>3)</sup>, 神谷 元<sup>4)</sup>: 閉鎖病棟における新型コロナウイルス感染症集団事例の血清疫学調査 — 4年間の追跡により分かったこと —, 第75回三重県公衆衛生学会 (2025.1.10 三重県)  
1) 鈴鹿厚生病院, 2) 三重県医療保健部, 3) 三重病院, 4) 三重大学大学院
- 14) 楠原 一: 三重県における2024年感染症発生動向調査結果について, 令和6年度地方

衛生研究所全国協議会東海・北陸支部微生物部会（2025.3.6-7 石川県）

- 15) 楠原 一：三重県における日本紅斑熱の発生状況，令和6年度地方衛生研究所全国協議会東海・北陸支部微生物部会（2025.3.6-7 石川県）

### 3. 3 衛生研究課

- 1) 谷本健吾，佐藤大輝，豊田真由美，吉村英基：令和5年度に発生したヒオウギガイ及びマガキの麻痺性貝毒検出事例，令和6年度第1回食品衛生監視員研修会（2024.7.5 三重県）。
- 2) 吉成知也<sup>1)</sup>，下山 晃<sup>2)</sup>，原 有紀，谷口 賢<sup>3)</sup>，徳本 脩<sup>4)</sup>，廣川有里加<sup>5)</sup>，佐藤英子<sup>6)</sup>，福光 徹<sup>7)</sup>，朝倉 敬行<sup>8)</sup>，立石晶浩<sup>9)</sup>，中村 歩<sup>10)</sup>，大西貴弘<sup>1)</sup>：小麦中のデオキシニバレノールとオクラトキシンAの同時分析法の開発第2報 多機能カラムによる精製法の検討，日本マイコトキシン学会第91回学術講演会（2024.8.26 栃木県）。
- 1) 国立医薬品食品衛生研究所，2) 一般財団法人日本食品検査，3) 名古屋市衛生研究所，4) 一般財団法人日本穀物検定協会，5) 一般財団法人食品分析開発センターSUNATEC，6) 川崎市健康安全研究所，7) 神奈川県衛生研究所，8) 一般財団法人東京顕微鏡院，9) 一般財団法人マイコトキシン検査協会，10) 一般財団法人日本食品分析センター
- 3) 原 有紀，豊田真由美，渡部ひとみ，鈴木 純，内山恵美，吉村英基，川合秀弘，下尾貴宏：食品中合成着色料の確認分析法について，第57回東海薬剤師学術大会（2024.11.17 岐阜県）。
- 4) 勝矢晃治：大麻草中の $\Delta^9$ -THCの分析法の検討，令和6年度地方衛生研究所全国協議会東海・北陸支部衛生化学部会（2025.2.13-14 三重県）。

### 3. 4 資源循環研究課

- 1) 近藤笑加，山川雅弘，矢野真弓，柘植 亮，森 理佳：建設汚泥等の産業廃棄物を処理した改良土の製造管理体制とその安全性，第35回廃棄物資源循環学会研究発表会（2024.9.9-11 茨城県）。
- 2) 前川明弘<sup>1)</sup>，村山正樹<sup>1)</sup>，矢野真弓：太陽光パネルの廃ガラスを使用したポーラスコンクリートの圧縮強度に関する基礎的研究，第35回廃棄物資源循環学会研究発表会（2024.9.9-11 茨城県）。

1) 三重県工業研究所

- 3) 森 理佳，奥山幸俊<sup>1)</sup>，今村一貴<sup>2)</sup>，近藤笑加，渡邊卓弥<sup>3)</sup>，石田健太<sup>4)</sup>：伊勢湾流入河川の流域別負荷量評価に関する調査研究，第51回環境保全・公害防止研究発表会（2024.11.14-15 奈良県）

1) 公益財団法人三重県下水道公社，2) 三重県環境生活部環境共生局地球温暖化対策課，3) 三重県南勢志摩地域活性化局，4) 三重県鈴鹿地域防災総合事務所

※ただし、下線の発表者の所属は三重県保健環境研究所

## 4 他誌掲載論文

### 4. 1 微生物研究課

#### 1) Human transmission and outbreaks of feline-like G6 rotavirus revealed with whole-genome analysis of G6P[9] feline rotavirus

Yuya FUKUDA<sup>1,2)</sup>, Hajime KUSUHARA<sup>3)</sup>, Reiko TAKAI-TODAKA<sup>2)</sup>, Kei HAGA<sup>2)</sup>, Kazuhiko KATAYAMA<sup>2)</sup>, Takeshi TSUGAWA<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup>Department of Pediatrics, Sapporo Medical University School of Medicine, <sup>2)</sup>Laboratory of Viral Infection, Department of Infection Control and Immunology, Ōmura Satoshi Memorial Institute & Graduate School of Infection Control Sciences, Kitasato University, <sup>3)</sup>Mie Prefecture Health and Environment Research Institute

J. Med. Virol., **96**, e29565, 2024.

#### 【Abstract】

Group A rotaviruses (RVAs) are generally highly species-specific; however, some strains infect across species. Feline RVAs sporadically infect humans, causing gastroenteritis. In 2012 and 2013, rectal swab samples were collected from 61 asymptomatic shelter cats at a public health center in Mie Prefecture, Japan, to investigate the presence of RVA and any association with human infections. The analysis identified G6P[9] strains in three cats and G3P[9] strains in two cats, although no feline RVA sequence data were available for the former. A whole-genome analysis of these G6P[9] strains identified the genotype constellation G6-P[9]-I2-R2-C2-M2-A3-N2-T3-E3-H3. The nucleotide identity among these G6P[9] strains exceeded 99.5% across all 11 gene segments, indicating the circulation of this G6P[9] strain among cats. Notably, strain RVA/Human-wt/JPN/KF17/2010/G6P[9], previously detected in a 3-year-old child with gastroenteritis, shares high nucleotide identity (>98%) with Mie20120017f, the representative G6P[9] strain in this study, across all 11 gene segments, confirming feline RVA infection and symptomatic presentation in this child. The VP7 gene of strain Mie20120017f also shares high nucleotide identity with other sporadically reported G6 RVA strains in humans. This suggests that feline-origin G6 strains as the probable source of these sporadic G6 RVA strains causing gastroenteritis in humans globally. Moreover, a feline-like human G6P[8] strain circulating in Brazil in 2022 was identified, emphasizing the importance of ongoing surveillance to monitor potential global human outbreaks of RVA.

#### 2) Development of genogroup-specific ELISAs based on the VP1 protein to detect antibodies to GIV and GVI feline norovirus

Tomomi TAKANO<sup>1)</sup>, Hideyuki TSUHAMA<sup>1)</sup>, Yuka MATSUMOTO<sup>1)</sup>, Tomoyoshi DOKI<sup>1)</sup>, Hajime KUSUHARA<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup>School of Veterinary Medicine, Kitasato University, <sup>2)</sup>Mie Prefecture Health and Environment Research Institute

Arch. Virol., **169**, 201, 2024.

#### 【Abstract】

Feline norovirus (FNoV) is a potential pathogen of feline gastroenteritis and has two genogroups (GIV and GVI). Few epidemiological studies have been conducted on FNoV. We designed two enzyme-linked immunosorbent assays (ELISAs) to identify genogroup-specific FNoV antibodies for serological surveillance. Analysis of sera from cats experimentally infected with FNoV GIV or GVI and from specific-pathogen-free (SPF) cats confirmed that the two recombinant proteins used in the assay react in a genogroup-specific manner. Of the 183 samples tested, 6.6% were positive for GIV and 26.2% were positive for GVI. Antibodies to both FNoV genogroups were detected in sera collected in 2005, seven years before FNoV was first reported.

### 3) Impact of the polymerase acidic protein E199K substitution in influenza A viruses on baloxavir susceptibility

Emi Takashita<sup>1)</sup>, Yoshihiro Yasui<sup>2)</sup>, Asaka Ikegaya<sup>3)</sup>, Kyohei Saka<sup>4)</sup>, Noriyuki Maeshiro<sup>5)</sup>, Hiroko Morita<sup>1)</sup>, Shiho Nagata<sup>1)</sup>, Seiichiro Fujisaki<sup>1)</sup>, Hideka Miura<sup>1)</sup>, Noriko Kishida<sup>1)</sup>, Kazuya Nakamura<sup>1)</sup>, Masayuki Shirakura<sup>1)</sup>, Shinji Watanabe<sup>1)</sup>, Hideki Hasegawa<sup>1)</sup>, Takuya Yano<sup>6)</sup> (The Influenza Virus Surveillance Group of Japan),

<sup>1)</sup>Influenza Research Center, National Institute of Infectious Diseases, Japan Institute for Health

Security, <sup>2)</sup>Aichi Prefectural Institute of Public Health, <sup>3)</sup>Shizuoka Environment and Hygiene Institute, <sup>4)</sup>Aomori Prefectural Institute of Health, <sup>5)</sup>Okinawa Prefectural Institute of Health and Environment, <sup>6)</sup>Mie Prefecture Health and Environment Research Institute,

Antivir. Res., **239**, 2025

#### 【Abstract】

Baloxavir marboxil, a cap-dependent endonuclease inhibitor, was approved in Japan in 2018 for the treatment and prophylaxis of influenza. Its active form, baloxavir acid, binds to the polymerase acidic (PA) protein endonuclease domain, inhibiting viral RNA cleavage. PA substitutions (e.g., E23K, I38T, E199G) have been associated with reduced susceptibility to baloxavir. During nationwide monitoring in Japan, we identified influenza A(H1N1)pdm09 and A(H3N2) viruses carrying a PA E199K substitution. Database analysis revealed that PA E199K is rare, detected in only 0.01 % of A(H1N1)pdm09 and A(H3N2) viruses. Because its impact on baloxavir susceptibility has not been reported, here, we characterized PA E199K mutant viruses in vitro. Phenotypic analysis showed a 5.0–5.2-fold increase in baloxavir EC<sub>50</sub> values in PA E199K mutants, indicating reduced baloxavir susceptibility similar to PA E199G. However, replication efficiency of PA E199K mutants was significantly lower than wild-type viruses, suggesting impaired viral fitness. Unlike PA E199G, PA E199K introduces charge and steric changes that may further reduce replication capacity. While PA E199G mutants have led to a community cluster, PA E199K has only been detected sporadically, likely due to its greater impairment of viral replication. The PA E199K mutants were susceptible to neuraminidase inhibitors. Given the increasing global use of baloxavir, continuous monitoring of resistance-associated substitutions is essential for public health and clinical management.

### 4) Multiple Respiratory Virus Detection in Acute Respiratory Infection Patients in Mie Prefecture, Japan, 2021–2023

Yuriko Tomita<sup>1)</sup>, Hiyori Okura<sup>1)</sup>, Rika Mochizuki<sup>1)</sup>, Manami Negoro<sup>2)</sup>, Takuya Yano<sup>3)</sup>, Yusuke Kobayashi<sup>4)</sup>, Ikuyo Takayama<sup>1)</sup>, Kiyosu Taniguchi<sup>5)</sup>, Shinji Watanabe<sup>1)</sup>, Hideki Hasegawa<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> Research Center for Influenza and Respiratory Viruses, National Institute of Infectious Diseases,<sup>2)</sup> Institute for Clinical Research, National Hospital Organization, Mie National Hospital,<sup>3)</sup> Mie Prefecture Health and Environment Research Institute,<sup>4)</sup> Center for Surveillance, Immunization and Epidemiologic Research, National Institute of Infectious Diseases,<sup>5)</sup> Department of Pediatrics, National Hospital Organization Mie National Hospital,

Viruses **17**,331,2025.

#### 【Abstract】

The Coronavirus disease 2019 (COVID-19) pandemic significantly impacted the circulation patterns of respiratory viruses worldwide. To better understand viral circulation patterns during the transition from pandemic to endemic phase, we conducted comprehensive respiratory virus surveillance in Mie Prefecture, Japan, during 2021–2023, coinciding with the Delta-to-Omicron transition of Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2 (SARS-CoV-2). We collected respiratory specimens from acute respiratory infection patients in medical institutions, detecting 19 respiratory viruses using real-time PCR in 1573 valid samples out of 1605 specimens. Demographic and clinical data were available for some specimens. SARS-CoV-2 Omicron strains showed a peak positivity of 15–25% during the epidemic, while respiratory syncytial

virus and human rhinovirus/enterovirus exhibited one to two annual epidemic peaks up to 57%, and human adenovirus maintained a positivity rate of 5–20% throughout the year. Age-dependent analysis revealed the significant detection of multiple viruses, particularly in children under 2 years, with up to six viruses detected simultaneously in those under 5 years. Our findings demonstrate varied respiratory virus prevalence patterns, with some viruses remaining active during the Omicron epidemic, suggesting its limited impact on other viruses. This comprehensive approach should enhance the understanding of respiratory virus epidemic dynamics and inform public health strategies.

## 5) 小児科定点等医療機関におけるノロウイルスを原因とする感染性胃腸炎の発生状況と最近の傾向

楠原 一<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> 三重県保健環境研究所

月間食品工場長, **331**, 23-25, 2024.

### 【要旨】

2010年から2024年8月の間、感染症発生動向調査において小児科定点等医療機関から搬入された感染性胃腸炎の検体から最も多く検出されたウイルスは、ノロウイルスであった。年別では、2021年までは毎年ノロウイルスが最多であったが、コロナ禍以降の検出割合は減少した。検出されたノロウイルスの遺伝子型は、GII.4とGII.2を中心に多様な遺伝子型が検出されていた。またDual-typing法の導入により、近年流行しているGII.4が、2022~2023年はGII.4[P31]であったが、2024年はGII.4[P16]に置き換わっていたこと、さらに過去に検出例のないGII.7[P7]が2023年に出現したことが明らかとなった。小児の感染性胃腸炎の動向は常に把握されており、遺伝子型の変遷など流行状況の変化をいち早く感知できるため、ノロウイルスの対策にとって有益な情報になる。

## 6) 2010/11~2023/24 シーズンにおけるサポウイルス流行の特徴と遺伝子群および遺伝子型の変遷-三重県

楠原 一<sup>1)</sup>, 小林章人<sup>1)</sup>, 川合秀弘<sup>1)</sup>, 下尾貴宏<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> 三重県保健環境研究所

病原微生物検出情報 (IASR), **45**, 214-216, 2024.

### 【要旨】

2010/11~2023/24 シーズン中、三重県では1~2シーズンごとにサポウイルス (SaV) がノロウイルス (NoV) と同等以上に検出された。検出された SaV の遺伝子群は4種類 (GI, GII, GIV, GV), 遺伝子型は9種類 (GI.1, GI.2, GI.3, GII.1, GII.2, GII.3, GII.5, GIV.1, GV.1) であった。GIが最も多く、全体の50.8%を占めたが、GIIが優位なシーズンもみられた。また、2014/15 シーズンはGVがGIと並んで最多となり、GV検出数で全国集計の半数以上を占めたことから、県内におけるGVの地域流行が示唆された。遺伝子型別ではGI.1が最も多く検出され、多くのシーズンで優位であった。次いでGII.3, GII.1の順で、1シーズンで1-6種類の遺伝子型が検出された。

## 7) 日本紅斑熱の遺伝子検査陰性例における血清学的検査の意義

楠原 一<sup>1)</sup>, 小林章人<sup>1)</sup>, 川合秀弘<sup>1)</sup>, 下尾貴宏<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> 三重県保健環境研究所

三重県獣医師会報 しろちどり, **41**, 15-16, 2025.

### 【要旨】

全血のみの検査依頼による日本紅斑熱の遺伝子検査(PCR法)の見逃しリスクとPCR陰性例における血清学的検査の有用性について検証した。その結果、皮膚病巣(痂皮または紅斑部の生検)は全血と比較して検出率が高いことが明らかとなり、全血のみで検査依頼があったPCR陰性症例における見逃しが懸念された。一方でペア血清が確保できたPCR陰性症例の半数以上でIgGもしくは

は IgM, または両方が有意に上昇しており, 血清学的検査の有用性が示された。

#### 8) 麻疹の抗体保有状況-2023 年度感染症流行予測調査 (暫定結果)

大槻紀之<sup>1)</sup>, 梁 明秀<sup>1)</sup>, 菊池風花<sup>1)</sup>, 林 愛<sup>1)</sup>, 新井 智<sup>1)</sup>, 鈴木 基<sup>1)</sup>, 矢野拓弥<sup>2)</sup> (感染症流行予測調査事業麻疹調査グループ)

<sup>1)</sup> 国立感染症研究所, <sup>2)</sup> 三重県保健環境研究所

病原微生物検出情報誌, 45, 152-153, (2024)

##### 【要旨】

2023 年度の麻疹感受性調査は 21 都道府県で実施され, 各地衛研において酵素免疫測定 (EIA) 法により麻疹 IgG 抗体価が測定された。調査対象者数は, 2023 年度は 5,483 名, 0 歳 0 か月~93 歳までの抗体価が報告され, 2.0 以上の EIA 抗体保有率をみると, 全体で 96.2%であった。ほとんどの年齢および年齢群で 95%以上の抗体保有率であったが, 0~5 か月 (77.8%), 6~11 か月 (35.1%), 1 歳 (84.3%), 10 歳 (94.1%), 12 歳 (92.4%), 13 歳 (92.4%), 14 歳 (94.9%), 15 歳 (93.3%), 16 歳 (93.2%), 17 歳 (89.6%) が 95%未満であった。また, 麻疹抗体陽性と判断される 4.0 以上の EIA 抗体保有率は, 全体で 86.0% (4,716/5,483 名) であった。年齢別では, 40~44 歳群まではすべての年齢で 95%を下回り, 45~49 歳群以上では 95%以上の抗体保有率であった。

#### 9) 2023 年度・2024 年度風疹予防接種状況および抗体保有状況-感染症流行予測調査 2023 年度 (暫定結果), 2024 年度 (速報値)

森 嘉生<sup>1)</sup>, 坂田真史<sup>1)</sup>, 梁 明秀<sup>1)</sup>, 林 愛<sup>1)</sup>, 菊池風花<sup>1)</sup>, 新井 智<sup>1)</sup>, 神谷 元<sup>1)</sup>, 鈴木 基<sup>1)</sup> 矢野拓弥<sup>2)</sup> (感染症流行予測調査事業風疹調査グループ)

<sup>1)</sup> 国立感染症研究所, <sup>2)</sup> 三重県保健環境研究所

病原微生物検出情報誌, 46, 79-82, (2025)

##### 【要旨】

2023 年度調査は, 16 都道県で実施され, 対象者は 4,860 人 (男性 2,694 人, 女性 2,166 人) であった。2023 年度調査における HI 抗体価 1:8 以上の抗体保有割合は, 生後 0~5 か月で 85%, 生後 6~11 か月で 16%, 1 歳で 72%であった。2 歳以降の年齢・年齢群では, 概ね 90%以上であった。男女別に比較をすると, 女性では 2~64 歳の年齢・年齢群において, 概ね 90%以上であった。2024 年度調査は, 17 都道県で実施され, 対象者は 4,830 人 (男性 2,685 人, 女性 2,145 人) であった。2024 年度調査における HI 抗体価 1:8 以上の抗体保有割合は, 生後 0~5 か月で 67%, 生後 6~11 か月で 14%, 1 歳で 67%であった。2 歳以上の年齢・年齢群では, 概ね 90%以上であった。男女別に比較をすると, 女性では 2 歳以上の年齢・年齢群において, 概ね 90%以上であった。男性では 45 歳以上の年齢群で 90%以下 (88-90%) となり, 女性に比べて低い傾向であった。

## 4. 2 衛生研究課

### 1) 高アルカリ温泉水中のモノクロラミンと遊離塩素に対する *Legionella pneumophila* の消毒耐性の定量的評価

森 康則<sup>1)</sup>, 永井佑樹<sup>2)</sup>, 佐藤大輝<sup>2)</sup>, 谷本健吾<sup>2)</sup>, 豊田真由美<sup>2)</sup>, 亀山有貴<sup>2)</sup>, 原 有紀<sup>2)</sup>, 中野陽子<sup>2)</sup>, 小林章人<sup>2)</sup>, 吉村英基<sup>2)</sup>, 泉山信司<sup>3)</sup>

<sup>1)</sup> 名古屋大学宇宙地球環境研究所, <sup>2)</sup> 三重県保健環境研究所, <sup>3)</sup> 国立感染症研究所

温泉科学, 74, 18-28 (2024)

##### 【要旨】

遊離塩素消毒は, 高アルカリ温泉水における消毒力が減弱することにより, レジオネラ属菌が検出されて問題となることがある。代替消毒剤であるモノクロラミン消毒は, 高アルカリ温泉水でも経験的には有効と考えられているが, その有効性を試験管内試験により定量的に検証した。高アルカリ温泉水 (pH=9.64) を入れた滅菌カップ内に, 培養した *Legionella pneumophila* の菌液を添加し,

遊離塩素，またはモノクロラミンを，浴槽水の一般的な管理濃度付近（それぞれ 0.4mg/L，または 3mg/L）になるように添加した．その結果，遊離塩素，モノクロラミンのいずれにおいても，消毒剤添加 15 分後の本実験で最も CT 値が低い実験条件下で，すでにコロニー数がカウントできず，検出限界以下となった．

この結果を *Escherichia coli*, *Bacillus subtilis*, *Mycobacterium phlei* の同条件下における試験管内試験と比較すると，*L. pneumophila* と *E.coli* はいずれの消毒でも高い効果を確認できた．CT 値（Concentration-time）から必要な消毒時間を計算したところ，モノクロラミン消毒では，*L. pneumophila* と *E.coli* は数分間，*B.subtilis* と *M.phlei* は 90 分間弱で 1-log の不活化が可能と推算され，モノクロラミン消毒は，遊離塩素消毒より短時間での消毒が可能であった．改めて高アルカリ温泉水に対するモノクロラミン消毒の有用性が確認された．なお，実地施設で遊離塩素が残留していてもレジオネラが検出されることがあるのは，*B.subtilis* や *M.phlei* など，消毒抵抗性の高い細菌のバイオフィームによって，レジオネラが保護されている可能性が考えられた．このことから，消毒だけではなく，定期的な高濃度消毒や配管洗浄といったバイオフィーム対策が欠かせないと考えられた．

## II 研究報告

ノート

## 三重県における重症熱性血小板減少症候群の発生状況 (2013~2025年)

楠原 一, 前田千恵, 小林章人\*, 川合秀弘

Severe Fever with Thrombocytopenia Syndrome epidemic  
in Mie prefecture, 2013 to 2025

Hajime KUSUHARA, Chie MAEDA,  
Akihito KOBAYASHI and Hidehiro KAWAI

2013年~2025年の三重県における重症熱性血小板減少症候群 (Severe Fever with Thrombocytopenia Syndrome : SFTS) の発生状況について調査した。患者数は年々増加傾向にあり, これまでに38例が報告され, 全て60代以上の高齢者であった。推定感染地域は伊勢志摩地域に集中している一方で, 感染地域が拡大していることも明らかになった。マダニによる媒介だけではなく, 発症したヒトや動物からの感染事例が県内外から報告されており, ワンヘルスアプローチによる包括的な対策が必要である。

キーワード: 重症熱性血小板減少症候群, SFTS, マダニ, 人獣共通感染症,  
ワンヘルスアプローチ

### はじめに

マダニが媒介する感染症の1つであるSFTSは, 主に発熱, 消化器症状, 頭痛, 筋肉痛などの症状を起こす急性感染症である。重症例では神経症状や出血症状をとめない, 致死率は10~30%と高い<sup>1)</sup>。マダニの刺咬以外にも患者の体液を介したヒト-ヒト感染や愛玩動物からの感染事例も報告されている公衆衛生上極めて重要な人獣共通感染症で, 感染症法により4類感染症に指定されている<sup>2-4)</sup>。原因となる病原体はフェヌイウイルス科バンダウイルス属に分類されるSFTSウイルス (SFTSV) で, そのゲノムはS, M, Lの3分節からなるマイナス鎖の一本鎖RNAで構成されている。

SFTSは2011年に中国の研究者により初めて報告され, 日本では2013年に山口県で初めて確認された<sup>5,6)</sup>。最近では西日本を中心に年間100例以上, 三重県でも2015年以降, 年間数例の患者が報告されている。2025年5月, 県内でSFTS

発症ネコを診察した獣医師がSFTSにより死亡する事例が発生した<sup>7)</sup>。ネコはSFTSVに対する感受性が高く, ヒトと同様に重症化しやすい。発症ネコの体液には大量のSFTSVが排出されるため, 飼い主や獣医療関係者はハイリスク群となる<sup>8)</sup>。

近年, 様々な取り組みが行われているワンヘルスアプローチにおいて, SFTS対策もその1つとして重要視されている<sup>9)</sup>。そこで本調査では, 今後のSFTS対策に資するため, 県内におけるSFTSの発生状況を調査し, その疫学的特徴を明らかにすることとした。

### 方法

#### 1. 検査対象と検体

対象は, 2013~2025年 (2025年は12月19日までのデータに基づく) の間に県内の医療機関で臨床的にSFTSが疑われ, 三重県感染症発生動向調査事業によりSFTSの検査依頼があった症例である<sup>10)</sup>。検査に供する検体は主に血液 (全血・血清) で, 一部の症例では尿や咽頭ぬぐい液も用いた。

\* : 三重県津保健所

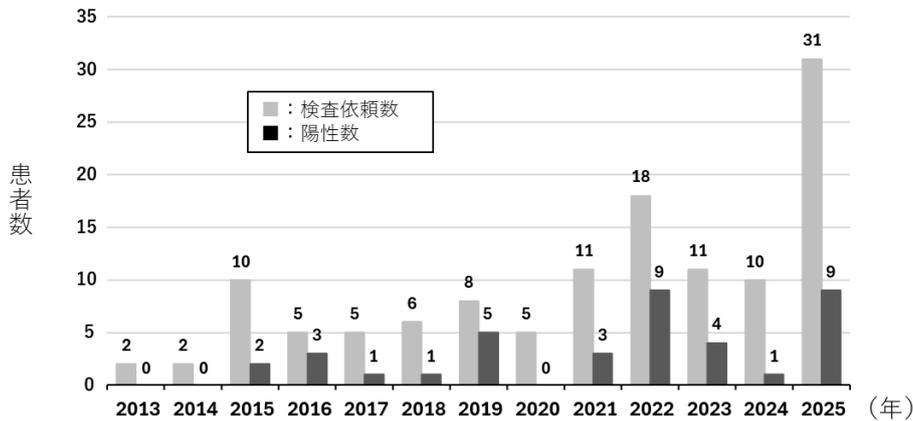


図1 年別SFTS検査依頼数と陽性数

## 2. 検査方法

遺伝子検査は、検体から抽出した RNA を用いて SFTSV の Nucleocapsid (N) 領域を標的にした RT-PCR 法を実施した<sup>1)</sup>。必要に応じて陽性検体の PCR 産物の塩基配列を決定し、Molecular Evolutionary Genetics Analysis 5 (MEGA5) を用いた近隣結合法により系統樹解析を実施した。

また一部の患者血清は、国立感染症研究所において抗体検査を実施した。

## 3. SFTS の患者報告数と患者情報

三重県感染症発生動向調査事業に基づき 2013~2025 年 (2025 年は 12 月 19 日までのデータに基づく) に県内の医療機関から届出のあった SFTS 患者について、感染症サーベイランスシステム (National Epidemiological Surveillance of Infectious Disease: NESID) に登録された情報をもとに患者数、年齢、性別および推定感染地域等を、検査依頼時に提出された病原体検査依頼票をもとに臨床症状等を集計した。

### 結果

#### 1. 検査結果と患者数

##### 1-1 検査依頼数と陽性数

図 1 に 2013~2025 年の SFTS の検査依頼数と陽性数を示した。

検査依頼のあった患者数は 124 例で、最も多かった年は 2025 年の 31 例、最も少なかったのは 2013 および 2014 年の 2 例であった。検査で陽性になった患者数は 38 例で、内 1 例は遺伝子検査で陰性になったが、抗体検査で IgM および IgG 抗体が検出された。陽性者数が最も多かった年は 2022

および 2025 年の 9 例で、2013、2014 および 2020 年に陽性例はなかった。

##### 1-2 月別発症者数

図 2 に月別発症者数を示した。

発症者数が最も多かったのは 5 月の 11 例であった。次いで 10 月が 7 例、7 月が 6 例、6 月が 5 例、4 月が 4 例、9 月が 3 例、3 および 8 月が各 1 例の順であった。1、2、11、12 月に発症者はいなかった。

## 2. SFTS 患者

### 2-1 性別および年齢

表 1 に患者の性別と年齢幅を示した。

患者 38 例中男性は 21 例 (55.3%)、女性は 17 例 (44.7%) であった。全体の年齢幅は 61~91 歳 (中央値 76.5 歳)、男性は 61~91 歳 (中央値 77.5 歳)、女性は 61~88 歳 (中央値 77.0 歳) であった。

表 1 患者の性別・年齢

性別	患者数		年齢	
	人数	割合 (%)	年齢幅	中央値
男性	21	55.3	61~91	77.5
女性	17	44.7	61~88	77.0
合計	38	100	61~91	76.5

### 2-2 体温および臨床症状

図 3 に患者の体温および臨床症状を示した。

体温は、記録のあった患者 32 例中 29 例が 37.5℃以上 (平均 38.7℃) であった。最も多く報告された臨床症状は肝機能障害で、患者数は 26

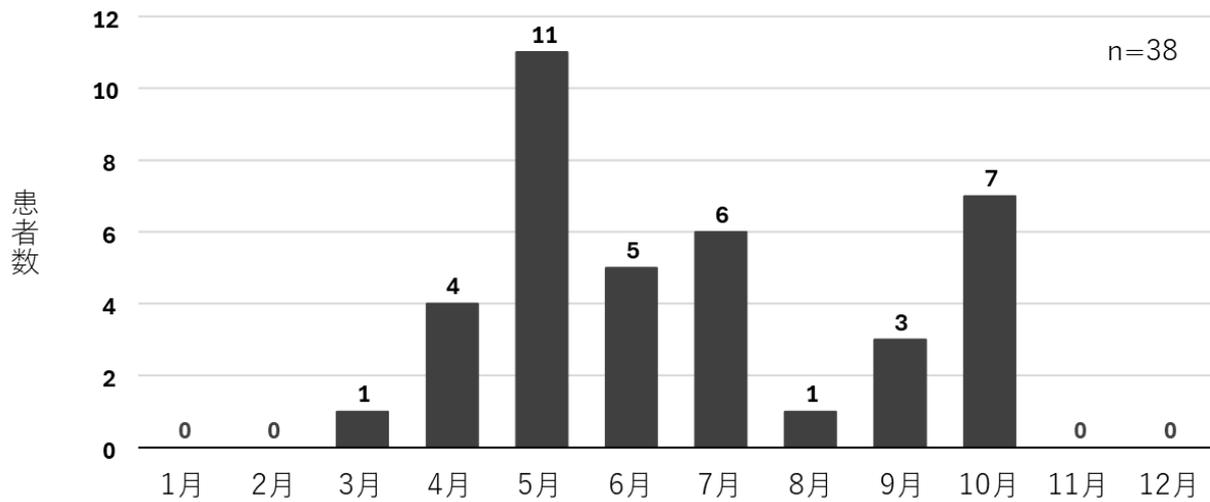


図2 月別発症者数

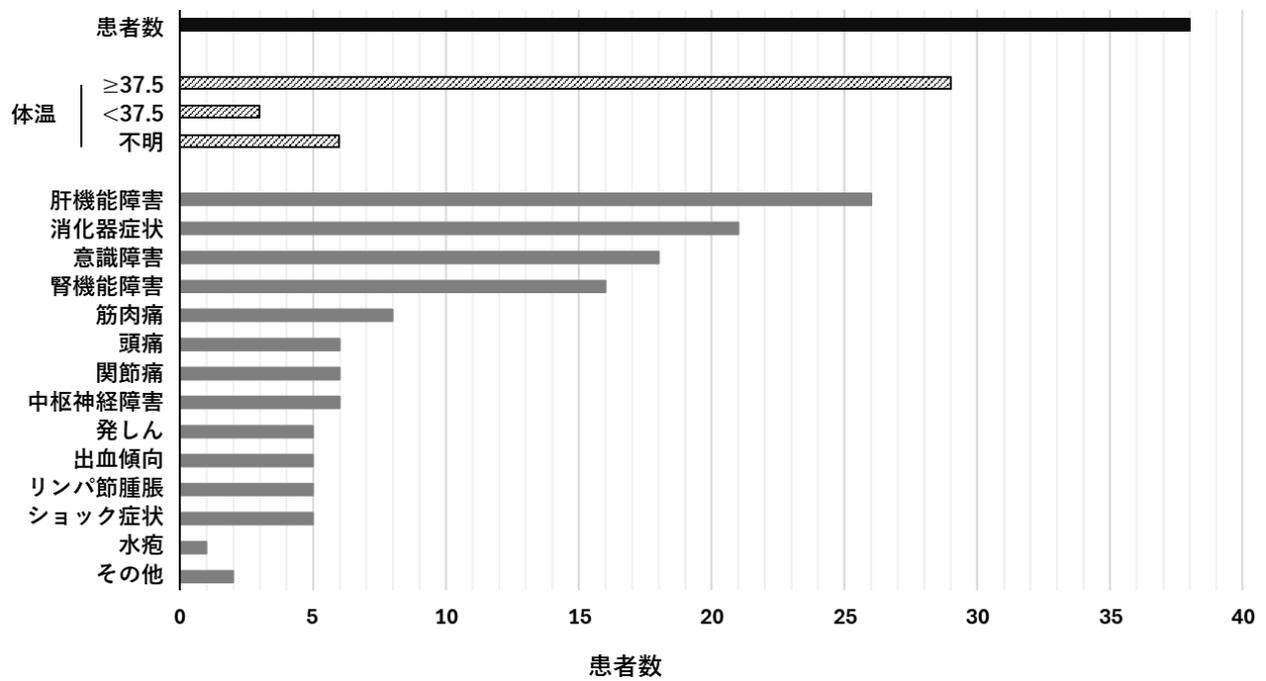


図3 体温と臨床症状

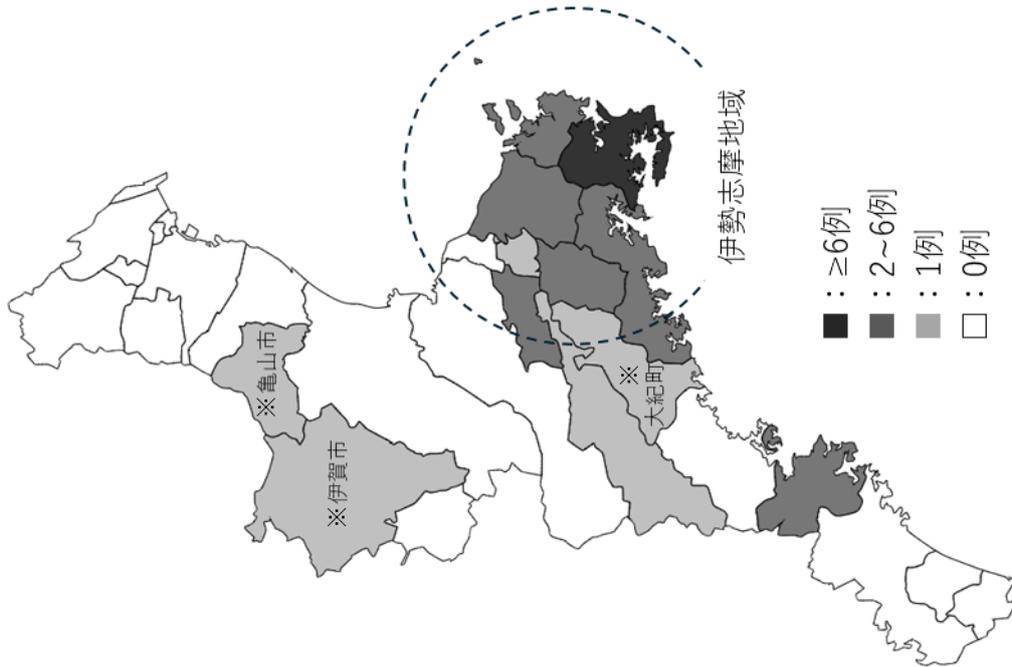


図4 患者報告数別推定感染地域

※2025年に初めて患者が報告された市町

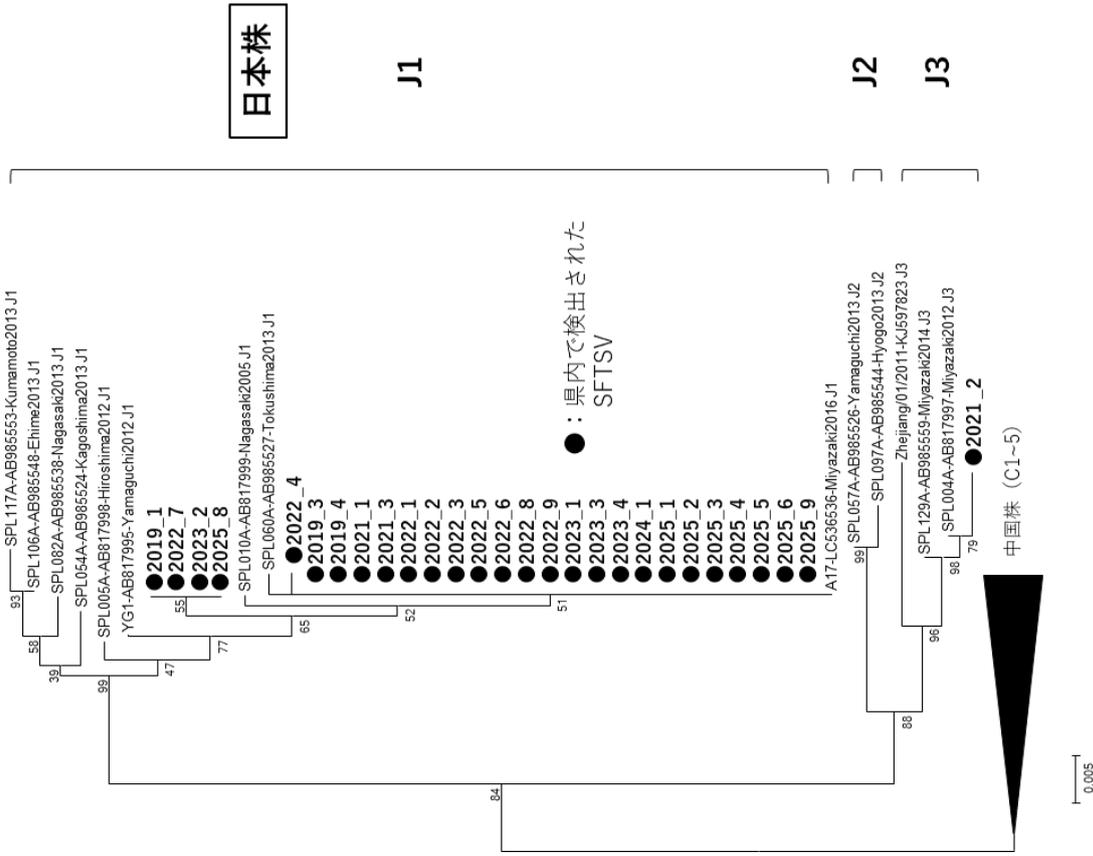


図5 SFTSV N領域系統樹解析

例（68.4%）であった。次いで嘔吐や下痢などの消化器症状が 21 例（55.3%）、意識障害が 18 例（47.4%）、腎機能障害が 16 例（42.1%）と続いた。

### 2-3 推定感染地域

図 4 に患者報告数別の推定感染地域を示した。推定感染地域は県南部、特に伊勢志摩地域に集中していた。市町村別では、志摩市が最も多かった。

### 3. SFTSV の遺伝子型

SFTSV N 領域の系統樹解析の結果を図 5 に示した。

解析を実施した SFTSV は 28 株で、そのうち 27 株が J1 型、1 株が J3 型であった。

#### 考察

近年、国内における SFTS の患者届出数は増加傾向を示しており、2013 年 3 月から 2025 年 4 月末までに 1,071 例が報告されている<sup>1)</sup>。SFTS はマダニによる媒介以外に、発症したヒトや愛玩動物の体液からも感染するため、その対策には医療関係者に限らず獣医療関係者や自治体関係者等多くの職種間における連携したワンヘルスアプローチが必要とされる<sup>2,4,12)</sup>。

当研究所において検査陽性となった症例は全て SFTS として届出がされており、県内における SFTS 患者数は 38 例となる（2025 年 12 月 19 日時点）。県内でも年々増加傾向にあることや、患者の男女比がほぼ同等で高齢者であること、また患者の多くに肝機能障害や消化器症状が認められたことは、概ね全国集計と一致していた<sup>13)</sup>。

本調査により県南部、特に伊勢志摩地域において感染リスクが高いことが示唆された。同じマダニ媒介感染症である日本紅斑熱も同様の傾向が認められている<sup>14,15)</sup>。一方で亀山市、伊賀市および大紀町は 2025 年に初めて患者が報告されていることから、県内でも SFTSV の感染地域が拡大していることが明らかになった。

SFTSV は 8 つの遺伝子型（日本型 J1~3、中国型 C1~5）に分類される<sup>16)</sup>。次世代シーケンサーによるゲノム解析により新規の遺伝子型も報告されているが、国内では J1 型の検出が最も多い<sup>16,17)</sup>。県内では少なくとも 2 つの遺伝子型の SFTSV が存在していることが明らかになったが、

隣の和歌山県では C4 および C5 型の SFTSV が確認されていることから、県内でも更に多様な遺伝子型の SFTSV が存在している可能性がある<sup>16)</sup>。また J3 型 SFTSV は、近隣における検出報告はなく、主に九州で検出されていることから、野鳥などにより遠方から持ち込まれた可能性もある<sup>16,18)</sup>。このことは、患者が発生していない地域にも野鳥等によってウイルスが持ち込まれる可能性を示唆している。このことから、今後の調査ではゲノム解析による SFTSV の監視がより重要になる。

感染症の予防及び感染症の患者に対する医療に関する法律（平成 10 年法律第 114 号）第 15 条に規定する積極的疫学調査の一環として、動物由来検体、特にイヌやネコの検体を検査するため、2024 年に厚生労働行政推進調査事業費及び日本医療研究開発機構の研究事業により、SFTS の「病原体検出マニュアル（動物由来検体）」が作成、公開された<sup>19,20)</sup>。このことは、発症した動物を検査診断に基づいて監視することが SFTS 対策にとって重要であることを示している。今後、多くの自治体で動物由来検体の検査体制が整備されると考えられる。また一部の自治体では既にワンヘルスアプローチによる SFTS 対策を進めており、イヌやネコにおける SFTS サーベイランスやマダニの SFTSV 保有調査等、積極的にリスク評価が行われている<sup>12,21,22)</sup>。

本調査により得られた知見をもとに、三重県でも関係機関と連携した包括的な SFTS 対策を実施する必要がある。

#### 文献

- 1) 重症熱性血小板減少症候群（SFTS）2025 年 5 月現在。病原微生物検出情報，**46**，155-156（2025）。
- 2) Fang X, Hu J, Peng Z, et al.: Epidemiological and clinical characteristics of severe fever with thrombocytopenia syndrome bunyavirus human-to-human transmission. *PLoS Negl Trop dis*, **15**, e0009037（2021）。
- 3) 本邦で初めて確認された重症熱性血小板減少症候群のヒト-ヒト感染症例。病原微生物検出情報，**45**，62-64（2024）。
- 4) ペットから SFTS ウイルスに感染し、SFTS を発症した事例報告。病原微生物検出情報，**40**，117-118（2019）。

- 5) Yu XJ, Liang MF, Zhang SY, et al.: Fever with Thrombocytopenia Associated with a Novel Bunyavirus in China. *N Engl J Med*, **364**, 1523-1532 (2011).
- 6) Takahashi T, Maeda K, Suzuki T, et al.: The first identification and retrospective study of Severe Fever with Thrombocytopenia Syndrome in Japan. *J Infect Dis*, **209**, 816-827 (2014).
- 7) 三重県内におけるネコからヒト（獣医師）への感染が疑われた重症熱性血小板減少症候群（SFTS）の死亡例. 病原微生物検出情報, **46**, 165-176 (2025).
- 8) 朴 ウンシル, 森川 茂, 前田 健: 1. ネコにおける重症熱性血小板減少症候群. ウイルス, **69**, 169-176 (2019).
- 9) 前田 健: One Health: 動物の感染症から考える. *日獣会誌*, **75**, 242-245 (2022).
- 10) 三重県: 三重県感染症発生動向調査事業実施要綱.  
<https://www.kenkou.pref.mie.jp/criterion/20250407outline.pdf> (2025年12月16日アクセス)
- 11) 国立健康危機管理研究機構 国立感染症研究所: 病原体検出マニュアル 重症熱性血小板減少症候群（SFTS）ウイルス.  
<https://id-info.jihs.go.jp/relevant/manual/010/SFTS20240502.pdf> (2025年12月16日アクセス).
- 12) SFTS を契機とした宮崎県におけるワンヘルスの取り組み. 病原微生物検出情報, **46**, 168-170 (2025).
- 13) 感染症法に基づく重症熱性血小板減少症候群（SFTS）の発生状況, 2013年3月4日～2025年5月4日. 病原微生物検出情報, **46**, 157-158 (2025).
- 14) 楠原 一, 小林章人, 北浦伸浩, 中井康博: 三重県における重症熱性血小板減少症候群の疫学調査-日本紅斑熱との比較-. 三重県獣医師会報, **39**, 20-22 (2023).
- 15) 楠原 一, 小林章人, 川合秀弘, 下尾貴宏, 中井康博: 三重県におけるダニ媒介感染症の発生動向とその特徴. 三重県獣医師会報, **40**, 36-38 (2024).
- 16) 国内で確認された株を含む SFTS ウイルスの分子系統学的解析. 病原微生物検出情報, **37**, 44-45 (2016).
- 17) 宮崎県における重症熱性血小板減少症候群ウイルスのゲノムサーベイランス. 病原微生物検出情報, **46**, 161-162 (2025).
- 18) 山下綾香, 三浦佳奈, 松本文昭, 田栗利紹: 長崎県における重症熱性血小板減少症候群の発生状況. 長崎県環境保健研究センター所報, **63**, 125-127 (2017).
- 19) 厚生労働省: 「病原体検出マニュアル（動物由来検体）」の作成について. 令和6年10月9日付感感発1009第1号  
<https://www.mhlw.go.jp/content/10900000/001314763.pdf> (2025年12月16日アクセス).
- 20) 国立健康危機管理研究機構 国立感染症研究所: 病原体検出マニュアル（動物由来検体）重症熱性血小板減少症候群（SFTS）ウイルス.  
<https://www.mhlw.go.jp/content/10900000/001314765.pdf> (2025年12月16日アクセス).
- 21) 京都府における SFTS へのワンヘルスアプローチ. 病原微生物検出情報, **46**, 167-168 (2025).
- 22) 長崎県におけるワンヘルスアプローチによる重症熱性血小板減少症候群研究. 病原微生物検出情報, **46**, 170-172 (2025).

ノート

## 三重県における季節性インフルエンザウイルスの Hemagglutinin 遺伝子系統樹解析 (2024/25 シーズン)

矢野拓弥, 川合秀弘, 下尾貴宏

### Hemagglutinin Gene Phylogenetic Analysis of Seasonal Influenza Viruses in Mie Prefecture, Japan, 2024/25 Season

Takuya YANO, Hidehiro KAWAI and Takahiro SHIMOO

三重県感染症発生動向調査事業における 2024/25 シーズンの季節性インフルエンザウイルスの分離・検出状況では, A/H1N1pdm09 インフルエンザウイルス (A/H1N1pdm09) が検出例の大半を占め, 2024 年第 48 週から 2025 年第 8 週にかけて集中的に検出された。一方, A/H3N2 インフルエンザウイルス (A/H3N2) および B 型インフルエンザウイルス (B 型ビクトリア系統) は少数例にとどまり, 散発的に確認された。Hemagglutinin (HA) 遺伝子の系統解析では, A/H1N1pdm09 は調査期間の前半に Subclade C.1.9 および C.1.9.3 が, 後半には Subclade D.3.1 が検出された。A/H3N2 では Subclade J.2 および J.2.2 系統が検出され, B 型ビクトリア系統では C.5 系統に属する複数の派生株 (C.5.1, C.5.6, C.5.7) が確認された。

キーワード: 季節性インフルエンザウイルス, 2024/25 シーズン, 遺伝子系統樹解析, 三重県感染症発生動向調査事業, 急性呼吸器感染症サーベイランス

#### はじめに

季節性インフルエンザは, 新型コロナウイルス感染症に対する防疫措置等の影響により一時的に流行が抑制されたが, 2022/23 シーズン以降, 再び国内各地で流行が確認されている<sup>1-3)</sup>。

2023/24 シーズンには, インフルエンザウイルス (A/H1N1pdm09) およびインフルエンザウイルス (A/H3N2) に加えて, B 型インフルエンザウイルスのビクトリア系統 (B 型ビクトリア系統) が 4 シーズンぶりに流行し, 3 亜型による流行が認められた<sup>4)</sup>。2020 年以前の新型コロナウイルス流行前と同様の流行様式へと回帰した。本県における季節性インフルエンザウイルスの病原体調査は, 従来, 感染症発生動向調査事業に基づくインフルエンザサーベイランスとして実施してきたが, 2025 年 4 月以降は, 新たに導入された急性呼吸器感染症 (Acute Respiratory Infection: ARI) 病原体サーベイランス体制へ移行した。このような調査体制の変化の中においても, 季節性インフルエンザウイルスの遺伝学

的特徴および流行動向を継続的に把握することは, 積極的疫学調査として重要である。そこで我々は, 2024/25 シーズンに分離・検出された季節性インフルエンザウイルスを対象に, ヘマグルチニン (Hemagglutinin: HA) 遺伝子の系統解析を行い, Subclade 分類を含めた分子疫学的動向把握を行ったので報告する。

#### 対象と方法

##### 1. 季節性インフルエンザウイルスの分離・検出および亜型同定

三重県感染症発生動向調査事業において, 2024 年第 36 週から 2025 年第 35 週 (2024/25 シーズン) に県内の医療機関を受診し, インフルエンザまたは急性呼吸器感染症と診断された患者から採取した呼吸器由来の臨床検体を対象に, 季節性インフルエンザウイルスの分離・検出を行った。検出された一部のインフルエンザウイルスについて, HA 遺伝子系統分類を実施した。

なお、調査対象者の臨床情報および臨床検体の使用に関しては三重県感染症発生动向調査事業における病原体検査指針に基づき、調査対象者または保護者による承諾書への署名を得た。検査依頼医療機関記入の調査票(患者情報)の使用にあたっては、倫理的配慮として、個人情報保護に留意し実施した。

### 1.1 季節性インフルエンザウイルスの分離

季節性インフルエンザウイルス分離には MDCK (Madin-Darby canine kidney) 細胞を用いた。ウイルス分離のために同細胞を 24 ウェルの培養用プレートを用いて CO<sub>2</sub> インキュベーター内で 34 °C、3~4 日間単層培養した後、臨床検体 0.1 mL を接種し、60 分間吸着後にトリプシン添加分離用培地を 1 mL 加えた。その後、6~7 日間のウイルス分離培養を行い、倒立顕微鏡下において細胞変性効果の有無を観察した<sup>5)</sup>。また、必要に応じてウイルス分離培養を継代し、2~3 代培養を行った。

### 1.2 季節性インフルエンザウイルスの検出および亜型同定

季節性インフルエンザウイルス分離株については赤血球凝集抑制 (Hemagglutination inhibition: HI) 試験による亜型同定試験<sup>5)</sup>を実施した。また、遺伝子検査による亜型同定のため季節性インフルエンザウイルス分離株および臨床検体から QIAamp Viral RNA Mini Kit (QIAGEN) を用いて RNA を抽出した。抽出 RNA は使用時まで -80°C に保存し、Conventional RT-PCR 法および Real-Time RT-PCR 法による季節性インフルエンザウイルスの HA 遺伝子の検出<sup>5)</sup>を行い、A/H1N1pdm09、A/H3N2 および B 型ビクトリア系統、B 型山形系統の亜型同定を行った。

## 2. 季節性インフルエンザウイルスの HA 遺伝子系統解析

本シーズンに本県で分離または検出された一部の A/H1N1pdm09 (8 件) と A/H3N2 (2 件) および B 型ビクトリア系統 (4 件) について、次世代シーケンサー (Next Generation Sequencer: NGS) 等を用いた HA 遺伝子の塩基配列を決定し遺伝子系統樹解析を実施した<sup>5)</sup>。

HA 遺伝子系統樹解析には、塩基配列解析ソフトウェア Molecular Evolutionary Genetics Analysis (MEGA) version 11 を用いた。HA 遺伝子の系統樹作成には、近隣結合法 (Neighbor-Joining: NJ 法) により行い、Bootstrap test は 1,000 回実

施した。国内外で流行しているウイルスと比較するため、Global Initiative on Sharing All Influenza Data (GISAID) EpiFlu database に登録された国内外の季節性インフルエンザウイルス株の HA 遺伝子配列データを手し、HA 遺伝子系統樹解析を行った<sup>5)</sup>。

## 結果

### 1. 季節性インフルエンザウイルスの週別分離・検出状況

調査期間中に分離・検出された季節性インフルエンザウイルスの検体採取週別の分離・検出状況を表 1 に示した。呼吸器由来の臨床検体を用いて季節性インフルエンザウイルスの分離・検出を実施したところ、41 人から季節性インフルエンザウイルスが確認された。ウイルスが分離・検出された亜型内訳は、A/H1N1pdm09 は 31 件 (75.6%)、A/H3N2 は 3 件 (7.3%) および B 型ビクトリア系統 7 件 (17.1%) であった。検体採取週別の分離・検出数は、A/H1N1pdm09 が 2024 年第 38 週~第 40 週に 3 件確認され、以降第 41 週に 1 件、第 45~46 週に 3 件、第 48~52 週に 10 件、2025 年第 1 週~第 8 週に 9 件、同年第 10 週、第 25 週、第 34~35 週に 5 件確認された。A/H3N2 は 2025 年第 3 週、第 10 週、第 30 週にそれぞれ 1 件ずつ確認された。B 型ビクトリア系統は 2025 年第 2 週、第 8 週、第 16 週、第 19~22 週にそれぞれ 1 件ずつ確認された。なお、本シーズンは前シーズンと同様に B 型山形系統は検出されなかった。

### 2. HA 遺伝子系統樹解析による Subclade 分類

#### 2.1 A/H1N1pdm09 インフルエンザウイルス

2024/25 シーズンにおける国内外の A/H1N1pdm09 流行株は、Subclade C.1 (K54Q, A186T, Q189E, K308R) に属し、さらに C.1.1 (P137S, K142R) および C.1.9 (T120A, K169Q) などの派生系統が確認されている。C.1.1 から D, D.1, D.2, D.3, D.3.1 が派生し、Subclade C.1.9 は C.1.9.1~C.1.9.4 の派生がみられている<sup>6)</sup>。

本調査において HA 遺伝子系統樹解析を実施した A/H1N1pdm09 の 8 件の内訳は、Subclade C.1.9 が 3 件、Subclade C.1.9.3 が 3 件、および Subclade D.3.1 が 2 件であった(図 1)。

#### 2.2 A/H3N2 インフルエンザウイルス

表1 季節性インフルエンザウイルスの検体採取週別検出数

検体採取時期		週	A/H1N1 pdm09	A/H3N2	B型 (ヒクトリア系統)	B型 (山形系統)	計
2024年	9月2日 ~ 9月15日	36~37					0
	9月16日 ~ 9月22日	38	1				1
	9月23日 ~ 9月29日	39	1				1
	9月30日 ~ 10月6日	40	1				1
	10月7日 ~ 10月13日	41	1				1
	10月14日 ~ 11月3日	42~44					0
	11月4日 ~ 11月10日	45	2				2
	11月11日 ~ 11月17日	46	1				1
	11月18日 ~ 11月24日	47					0
	11月25日 ~ 12月1日	48	2				2
	12月2日 ~ 12月8日	49	3				3
	12月9日 ~ 12月15日	50	2				2
	12月16日 ~ 12月22日	51	2				2
	12月23日 ~ 12月29日	52	1				1
2025年	12月30日 ~ 1月5日	1	1				1
	1月6日 ~ 1月12日	2			1		1
	1月13日 ~ 1月19日	3	1	1			2
	1月20日 ~ 1月26日	4	1				1
	1月27日 ~ 2月2日	5	3				3
	2月3日 ~ 2月9日	6	1				1
	2月10日 ~ 2月16日	7	1				1
	2月17日 ~ 2月23日	8	1		1		2
	2月24日 ~ 3月2日	9					0
	3月3日 ~ 3月9日	10	1	1			2
	3月10日 ~ 4月13日	11~15					0
	4月14日 ~ 4月20日	16			1		1
	4月21日 ~ 5月4日	17~18					0
	5月5日 ~ 5月11日	19			1		1
	5月12日 ~ 5月18日	20			1		1
	5月19日 ~ 5月25日	21			1		1
	5月26日 ~ 6月1日	22			1		1
	6月2日 ~ 6月15日	23~24					0
	6月16日 ~ 6月22日	25	2				2
	6月23日 ~ 7月20日	26~29					0
	7月21日 ~ 7月27日	30		1			1
	7月28日 ~ 8月17日	31~33					0
8月18日 ~ 8月24日	34	1				1	
8月25日 ~ 8月31日	35	1				1	
計			31	3	7		41

最近の A/H3N2 流行株は、HA 遺伝子系統樹上の Subclade G.1.3 (D53N, N96S, I192F) に属している。Subclade G.1.3 内には、さらに派生した Subclade J (I140K) が存在し、J.1, J.2 などの系統が確認されている。加えて、Subclade J.1.1, J.2.1, J.2.2, J.2.3, J.2.4, J.2.5

など複数の下位系統が流行に関与している<sup>6)</sup>。本調査で解析した A/H3N2 の 2 件は、2024/25 シーズンのワクチン株 A/California/122/2022 と同じ Subclade J に属し、その内訳は Subclade J.2 が 1 件、Subclade J.2.2 が 1 件であった (図 2)。

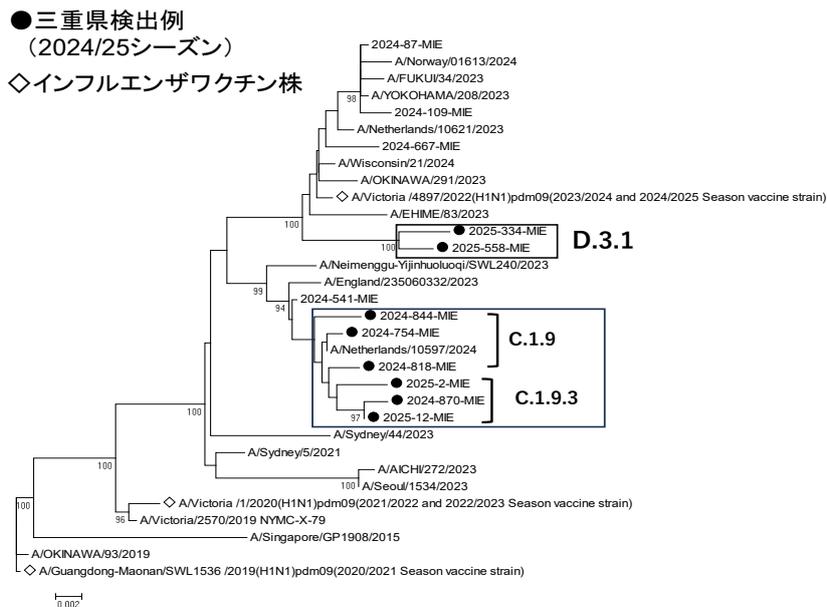


図1 AH1N1pdm09インフルエンザウイルス  
HA遺伝子系統樹解析(2024/25シーズン)

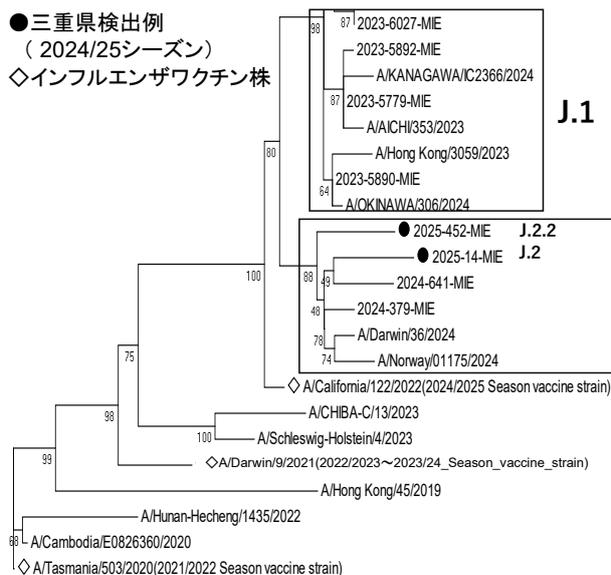


図2 A/H3N2インフルエンザウイルス  
HA遺伝子系統樹解析(2024/25シーズン)

### 2.3 B型インフルエンザウイルス (ビクトリア系統)

近年のB型インフルエンザウイルス(ビクトリア系統)は、HAに3アミノ酸欠損(162-164欠損)を有するSubclade A.3(K136E)内のClade C(A127T, P144L, K203R)に属している。Clade C内にはC.3およびC.5などの派生系統が存在し、さらにC.3内にはC.3.1が、C.5内にはC.5.1, C.5.6, C.5.6.1, C.5.7などが派生し

ている6)。

本調査で解析したB型ビクトリア系統4件は、2024/25シーズンのワクチン株B/Austria/1359417/2021(ビクトリア系統: Clade C)と同じCladeに属し、その内訳はSubclade C.5.1が1件、C.5.6が1件、C.5.7が2件であった(図3)。

### 3. 検体採取月別のSubclade分類

季節性インフルエンザウイルス各亜型にお

●三重県検出例  
(2024/25シーズン)  
◇インフルエンザワクチン株

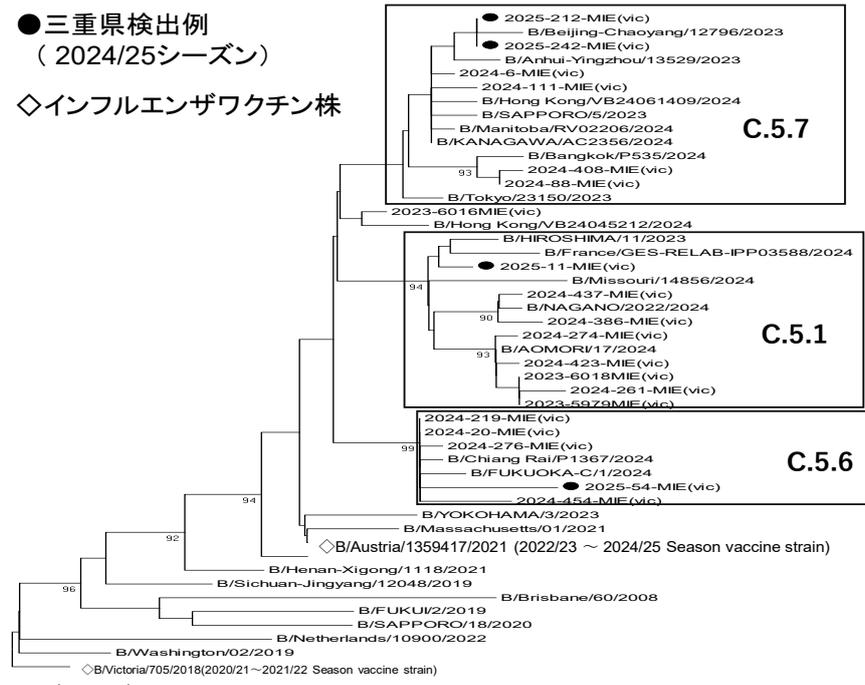


図3 B型インフルエンザウイルス(ビクトリア系統)  
HA遺伝子系統樹解析(2024/25シーズン)

表2 検体採取月別のSubclade分類

採取月	Subclade								計
	A/H1N1pdm09		A/H3N2		B型(ビクトリア系統)				
	C1.9	C1.9.3	D.3.1	J.2	J.2.2	C.5.1	C.5.6	C.5.7	
2024年9月	1								1
10月									0
11月	2								2
12月		1							1
2025年1月		2		1		1			4
2月							1		1
3月									0
4月									0
5月								2	2
6月			1						1
7月					1				1
8月			1						1
計	3	3	2	1	1	1	1	2	14

ける検体採取月別の Subclade 分類を表 2 に示す。

A/H1N1pdm09 では、2024 年 9 月に Subclade C.1.9 が 1 件、2024 年 11 月に同 Subclade が 2 件検出された。2024 年 12 月には Subclade C.1.9.3 が 1 件、2025 年 1 月には同 Subclade が 2 件検出された。また、2025 年 6 月および 8 月には Subclade D.3.1 が各 1 件検出された。

A/H3N2 では、2025 年 1 月に Subclade J.2 が 1 件、2025 年 7 月に Subclade J.2.2 が 1 件検出された。

B 型ビクトリア系統では、2025 年 1 月に Subclade C.5.1 が 1 件、2025 年 2 月に Subclade

C.5.6 が 1 件および 2025 年 8 月に Subclade C.5.7 が 2 件検出された。

### 考 察

本県における 2024/25 シーズンの季節性インフルエンザウイルスの分離・検出状況では、A/H1N1pdm09 が検出例の大半を占め、流行期を通じて継続的に確認された。一方、A/H3N2 および B 型ビクトリア系統は少数例にとどまり、いずれも散発的な検出であった。

全国の病原体サーベイランスでは、2024/25 シーズンに A/H1N1pdm09 が大きく流行し、2025 年に入ってから A/H3N2 および B 型ビクトリア系統の報告数が増加する傾向が示されている<sup>6)</sup>。本県においても、年明け以降に A/H3N2 および B 型ビクトリア系統が確認されており、検出数は少ないものの、全国的な流行動向と時期的に一致した推移を示した。

また、本シーズンにおいても B 型山形系統は検出されず、全国的に同系統の報告がなかった状況と一致していた<sup>6)</sup>。これらの結果から、本県で確認された季節性インフルエンザウイルスの亜型構成および検出時期は、全国の病原体サーベイランスの傾向を反映したものであったと考えられる。

さらに、本シーズン後半には、病原体調査体制が従来のインフルエンザサーベイランスか

ら ARI 病原体サーベイランスへ移行したが、調査体制の変化後も複数亜型の検出が継続して認められた。このことから、ARI サーベイランス体制下においても、季節性インフルエンザウイルスの検出ならびに分子疫学的動向の把握が可能であることが示された。

本調査で得られた検出状況は、解析対象を限定した検体に基づくものであり、検出数の多少をもって流行規模を評価するものではない。しかしながら、本県における季節性インフルエンザウイルスの亜型構成および検出時期の推移を把握するうえで、有用な知見を提供するものと考えられる。今後も、全国の流行動向と対比しつつ、ARI サーベイランス体制下における継続的な病原体監視が重要である。

本シーズンにおける全国の解析結果<sup>6)</sup>では、A/H1N1pdm09 は Subclade C.1.9.3 および C.1.9 が主に検出され、シーズン後半には Subclade D.3.1 が主流となっていた。本県においても、調査期間前半に Subclade C.1.9 および C.1.9.3 が検出され、後半には Subclade D.3.1 が確認されており、全国の Subclade 動向と概ね一致した推移を示した。

A/H3N2 については、全国では Subclade J.2.2 および J.2 が主に検出されていると報告されており<sup>6)</sup>、本県においても同 Subclade が確認された。また、B 型ビクトリア系統では、全国で Subclade C.5.7 を中心に、C.5.6、C.5.1、C.5.6.1 など複数の派生株が検出されており<sup>6)</sup>、本県においても C.5.1、C.5.6、C.5.7 が検出された。これらの結果から、本県で検出された季節性インフルエンザウイルスの亜型別および Subclade 別の構成は、全国の解析結果と概ね一致しており、本シーズンの国内における流行状況を反映したものであった。

直近の A/H3N2 の解析では、HA 遺伝子系統樹上の Subclade K (J.2.4.1) が国内外で確認されており、英国における 2025 年秋の流行株の大多数も同 Subclade K に属することが報告されている<sup>7)</sup>。また、日本国内においても、同時期に解析された A/H3N2 株の多くが Subclade K に分類され、流行の主要株となっていたことが報告されている<sup>8)</sup>。本県においても、2025 年 10 月以降に採取された A/H3N2 株の解析結果から、Subclade K が優勢であったことが確認され、国内外の流行動向と概ね一致していた。

以上より、本県で実施した季節性インフルエンザウイルスの分離・遺伝子系統解析により、2024/25 シーズンにおける流行株の推移が全国動向と整合的であることが示された。さらに、シーズン終了後に採取された検体から次シ

ズン初期の流行動向を捉え得たことから、本調査は時系列的な流行把握にも有用であると考えられる。

## 謝 辞

本調査研究を行うにあたり、三重県感染症発生動向調査事業で検体採取を担当された医療機関の諸先生方、保健所および関係各位に御礼申し上げます。

## 文 献

- 1) 国立感染症研究所：週別インフルエンザウイルス分離・検出報告数：2022/2023 シーズン  
[https://id-info.jihs.go.jp/surveillance/idss/inf/ul/iasr/2022/sinin1\\_231004.gif](https://id-info.jihs.go.jp/surveillance/idss/inf/ul/iasr/2022/sinin1_231004.gif) (2025.12.3access) .
- 2) 湊山亜未, 田村恒介, 新保孝治他: COVID-19 パンデミック発生後の季節性インフルエンザ発生動向の特徴-富山県. 病原微生物検出情報, **44**, 64-66 (2023) .
- 3) 三重県感染症情報センター：インフルエンザウイルス検出状況 (2022/2023 シーズン)  
[https://www.kenkou.pref.mie.jp/disease\\_influenza\\_virus.html](https://www.kenkou.pref.mie.jp/disease_influenza_virus.html) (2025.12.3access) .
- 4) 矢野拓弥, 川合秀弘, 下尾貴宏：三重県における季節性インフルエンザウイルスの Hemagglutinin 遺伝子系統樹解析 (2023/24 シーズン) . 三重保環研年報, **26** (69), 26-31 (2024) .
- 5) 国立感染症研究所：インフルエンザ診断マニュアル (第 6 版) 2025 年 9 月 (改定) .  
<https://id-info.jihs.go.jp/relevant/manual/010/influenza20251002v2.pdf> (2025.12.3access) .
- 6) 国立感染症研究所：2024/25 シーズンのインフルエンザ分離株の解析. 病原微生物検出情報, **46**, 217-222 (2025) .
- 7) Kirsebom FC, Thompson C, Talts T, et al. Early influenza virus characterisation and vaccine effectiveness in England in autumn 2025, a period dominated by influenza A(H3N2) subclade K. Eurosurveillance, **30**(46), 2500854 (2025) .
- 8) 厚生労働省：インフルエンザウイルスのサブクレード K について. 新型インフルエンザ等対策推進会議 (第 20 回) 資料.  
令和 7 年 12 月 1 日.  
[https://www.cas.go.jp/jp/seisaku/ful/taisakuuisin/dai20\\_2025/gijisidai\\_6.pdf](https://www.cas.go.jp/jp/seisaku/ful/taisakuuisin/dai20_2025/gijisidai_6.pdf)

ノート

## 三重県における急性呼吸器感染症のウイルス検出動向 (2014 年 1 月～2025 年 3 月)

矢野拓弥, 川合秀弘, 下尾貴宏

### Viral Surveillance of Acute Respiratory Infections in Mie Prefecture, January 2014-March 2025

Takuya YANO, Hidehiro KAWAI and Takahiro SHIMOO

本調査は, 三重県感染症発生動向調査事業において, 急性呼吸器症状を呈した患者から採取された呼吸器由来検体 2,540 件を対象に, 呼吸器病原体の検出状況を調べた結果, 複数病原体の同時検出例を含む, 延べ 2,758 件の病原体が検出された。

病原体種別では, インフルエンザウイルスが 771 件 (28.0%) と最も多く, 次いでエンテロウイルス属 470 件 (17.0%), パラインフルエンザウイルス 413 件 (15.0%) であった。RS ウイルスは 200 件 (7.3%), ヒトメタニューモウイルスは 152 件 (5.5%), アデノウイルスは 136 件 (4.9%) であった。

インフルエンザウイルスは冬季を中心に明瞭な季節性を示した。一方, ライノウイルスは年間を通じて検出され, その他の呼吸器ウイルスおよびライノウイルス以外のエンテロウイルス属では, 病原体ごとに検出時期の違いが認められた。年齢区分別では, インフルエンザウイルスは学童期以降で高率に検出されたのに対し, その他の病原体は主として乳幼児で検出された。

キーワード: 三重県感染症発生動向調査事業, 急性呼吸器感染症, 急性呼吸器感染症  
病原体サーベイランス, 呼吸器系ウイルス

#### はじめに

急性呼吸器感染症 (Acute Respiratory Infections: ARI) は, 乳幼児から高齢者まで幅広い年齢層に健康被害をもたらす<sup>1)</sup>, 世界的に発生頻度の高い感染症の一つである。特にインフルエンザウイルス, RS ウイルス, ライノウイルス, アデノウイルスなど多様な病原体が流行を繰り返し, 季節性や地域性を伴って公衆衛生上の重要な課題である<sup>2-3)</sup>。

こうした背景のもと, 各国ではインフルエンザ様疾患 (ILI) や重症急性呼吸器感染症 (SARI) を対象としたサーベイランス体制が構築され, 流行状況や病原体の動向を把握することで, 感染症対策やワクチン政策に活用されている<sup>2)</sup>。

日本では, 地方衛生研究所を中心としたネットワークにより, ARI の病原体検出や臨床情報の収

集が継続的に行われてきた<sup>3)</sup>。

しかし, これらの取り組みは全国規模でのサーベイランスには至らず, 実施は一部の積極的な自治体に限られていた。その中で本県では, 長年にわたり県内の呼吸器系ウイルス流行の詳細を把握するための解析を継続し, インフルエンザウイルスの Hemagglutinin (HA) 遺伝子系統樹解析による抗原変異の把握<sup>4-9)</sup>や薬剤耐性インフルエンザウイルスの耐性変異解析<sup>10-14)</sup>を行い, その動向を明らかにしてきた。さらに, 県内における包括的サーベイランスとして, インフルエンザウイルス C 型, パラインフルエンザ, ヒトコロナウイルスの動向やアデノウイルスおよびヒューマンメタニューモウイルス等, いくつかの疫学的知見を提供してきた<sup>15-21)</sup>。

表1 年別検体数(2014年～2025年3月)

採取年	検体数
2014	322
2015	283
2016	369
2017	365
2018	318
2019	339
2020	68
2021	132
2022	52
2023	162
2024	112
2025年1月～3月	18
計	2540

そこで本調査では、三重県感染症発生動向調査事業において、長年の県内における主要呼吸器ウイルスの動向について、感染症対策に資する情報提供を行うことを目的に、2014年以降に検出された病原体の動向および疫学的知見を報告する。

## 1. 対象と方法

### 1.1 対象

三重県感染症発生動向調査事業において、2014年1月～2025年3月の間に県内の医療機関を受診し、急性呼吸器症状を呈した患者から採取された呼吸器由来の臨床検体2,540件を対象とした(表1)。なお、2020年以降の年別検体数は、新型コロナウイルス感染症流行の影響により減少傾向にあった。

月別の検体数は、1月327件、2月263件、3月277件、4月197件、5月150件、6月155件、7月169件、8月145件、9月189件、10月192件、11月195件、12月281件であった(図1)。

本調査対象2,540件における疾患名別内訳を表2に示した。最も多かった疾患名はインフルエンザ837件(33.0%)であり、次いで気管支炎668件(26.3%)、咽頭炎303件(11.9%)、細気管支炎246件(9.7%)の順であった。

続いて、アデノウイルス感染症130件(5.1%)、喉頭炎103件(4.1%)、上気道炎91件(3.6%)、RSウイルス感染症56件(2.2%)等であった。

調査対象者の臨床情報および臨床検体の使用に関しては、三重県感染症発生動向調査事業における病原体検査指針に基づき、調査対象者または保護者による承諾書への署名を得ている。検査依頼医療機関記入の調査票(患者情報)の使用にあたっては、倫理的配慮として、個人情報保護に留意し実施した。

### 1.2 呼吸器系ウイルスの遺伝子検索

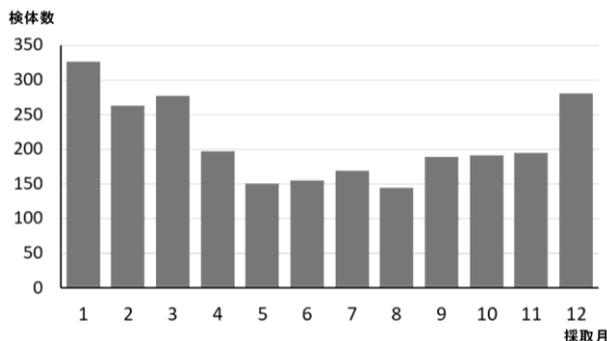


図1 急性呼吸器感染症 月別検体数(2014年1月～2025年3月)

表2 疾患別件数(2014年～2025年3月)

疾患名	件数	(%)
インフルエンザ	837	(33.0)
気管支炎	668	(26.3)
咽頭炎	303	(11.9)
細気管支炎	246	(9.7)
アデノウイルス感染症	130	(5.1)
喉頭炎	103	(4.1)
上気道炎	91	(3.6)
RSウイルス感染症	56	(2.2)
扁桃炎	32	(1.3)
咽頭結膜熱	28	(1.1)
hMPV感染症	10	(0.4)
クループ	8	(0.3)
急性呼吸器感染症	8	(0.3)
肺炎	8	(0.3)
パラインフルエンザ感染症	6	(0.2)
MERS感染症	4	(0.2)
ライノウイルス感染症	2	(0.1)
計	2540	(100)

呼吸器感染症患者から採取した検体について、国立感染症研究所の診断マニュアル等に基づき、ウイルス遺伝子検出を以下のとおり実施した。マルチプレックスコンベンショナルPCR法(1st PCR および Nested PCR)により、インフルエンザウイルスC型(InfC)、RSウイルス(RSV-A, RSV-B)、ヒューマンメタニューモウイルス(hMPV)、ヒトボカウイルス(HBoV)、パラインフルエンザウイルス(PIV1～PIV4)、ヒトコロナウイルス(HCoV)、ヒトパレコウイルス(HPeV)、アデノウイルス(AdV)およびエンテロウイルス属(EV)はエコーウイルス(E)、コクサッキーウイルス(CA)、ライノウイルス(RhinoV)等を検出した。各ウイルスの型別同定はHCoV(OC43, HKU1, NL63, 229E)、EV属、HPeVおよびAdVについて、シーケンス解析を実施した。なお、インフルエンザウイルス(InfV)のA/H1N1pdm09, A/H3N2, B型(ビクトリア系統)、B型(山形系統)およびSARS-CoV-2については、リアルタイムPCRにより検出を実施した。

表3-1 採取月別病原体検出状況

検出病原体	採取月												計	%
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
インフルエンザウイルス	196	136	94	43	22	13	17	12	32	32	59	115	771	28.0
エンテロウイルス属	13	24	32	45	45	50	28	30	63	75	36	29	470	17.0
パラインフルエンザウイルス	12	6	6	21	10	50	62	57	67	49	38	35	413	15.0
RSウイルス	12	22	19	15	7	5	22	17	16	15	20	30	200	7.3
ヒューマンメタニューモウイルス	5	10	15	18	13	5	11	24	22	16	5	8	152	5.5
アデノウイルス	13	9	15	9	5	7	8	14	5	7	18	26	136	4.9
ヒトコロナウイルス	16	14	13	13	1	2	0	1	3	0	7	13	83	3.0
ヒトボカウイルス	3	3	12	21	1	5	8	3	1	2	1	1	61	2.2
ヒトパレコウイルス	1	3	1	2	0	6	9	6	8	7	2	6	51	1.8
検出せず	40	39	61	42	45	36	31	23	21	26	31	26	421	15.3
計	311	266	268	229	149	179	196	187	238	229	217	289	2758	100

\* 検出件数には、一検体から複数の病原体が検出された場合の重複検出例が含まれる

## 結果

### 1. 採取月別病原体検出数

本調査では、三重県感染症発生動向調査事業において、急性呼吸器症状を呈した患者から採取された呼吸器由来の臨床検体2,540件を調査に用いた。この調査の結果、病原体が陽性となった延べ検出数は2,758件であった。これらの検出件数には同一患者検体から複数の病原体が検出された場合の重複検出例が含まれている。

採取月別の延べ病原体検出数の内訳は、1月311件、2月266件、3月268件、4月229件、5月149件、6月179件、7月196件、8月187件、9月238件、10月229件、11月217件、12月289件であった。

### 2. 病原体種別の検出状況

本調査期間中に解析対象とした2,758件の検体のうち、最も多く検出された病原体は InfV で771件(28.0%)であった。次いでEV属が470件(17.0%)、PIVが413件(15.0%)、RSVが200件(7.3%)、hMPVが152件(5.5%)、AdVが136件(4.9%)の順であった。HCoVは83件(3.0%)、HBoVは61件(2.2%)、HPeVは51件(1.8%)と比較的少数であった。なお、421件(15.3%)では、いずれの病原体も検出されなかった(表3-1)。

### 3. 各病原体の採取月別検出状況

検体採取時期別の各種病原体の検出状況(表3-2)を以下に示す。

#### 3.1 インフルエンザウイルス

InfV は計 771 件検出され、その内訳は A/H3N2 が 343 件と最も多く、次いで A/H1N1pdm09 の 220 件であった。B 型では山形系統が 118 件、ビクトリア系統が 56 件検出された。インフルエンザ C 型 (InfC) は 34 件であった。

月別では、InfV の A 型は冬季(1月～3月,11月～12月)に多く検出され、春季から夏季に減少した後、秋季以降に再び増加する傾向が認められた。

InfV の B 型および InfC も主に冬季(1月～3月)を中心に検出され、InfV (A～C 型) の月別検出状況には明瞭な季節変動が認められた。

#### 3.2 エンテロウイルス属

EV 属は計 470 件検出され、その大半は、RhinoV で 443 件を占め、年間を通じて検出された。特に 9 月から 10 月にかけて多く認められた。RhinoV 以外では、EV-D68 型が 5 件、E3 型および E6 型が各 4 件、CA4 が 4 件検出された。その他の EV 属はいずれも少数であった。

EV 属では RhinoV が検出の大半を占めたが、RhinoV 以外のウイルスは 4 月～10 月に散発的に検出された。

#### 3.3 パラインフルエンザウイルス

PIV は 413 件検出され、内訳は PIV1 が 170 件と最も多く、次いで PIV3 が 115 件、PIV2 が 69 件、PIV4 が 59 件であった。

**表3-2 採取月別病原体検出状況**

検出病原体	採取月												計
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
InfA/H1pdm09	49	34	25	3			7	6	17	8	28	43	220
InfA/H3N2	102	53	27	16	9	9	10	6	12	21	27	51	343
InfB (ピクトリア)	9	12	9	4	7	2			2	2	2	7	56
InfB (山形系統)	31	28	27	14	2	1				1	2	12	118
InfC	5	9	6	6	4	1			1			2	34
CA2								1					1
CA4						1	2	1					4
CA5						1							1
CA6							1						1
CA10					1	1							2
CB1				1									1
CB2						1							1
CB4										1			1
CB5									2				2
E3					1	1	1		1				4
E6				1		1		1	1				4
EVD68									4	1			5
RhinoV	13	24	32	43	43	44	24	27	55	73	36	29	443
PIV1	4	4	2	10	3	7	23	16	34	22	23	22	170
PIV2	3	1			1	2	7	10	18	19	6	2	69
PIV3			3	8	5	37	30	26	5			1	115
PIV4	5	1	1	3	1	4	2	5	10	8	9	10	59
RSV A	4	18	9	8	4	3	13	11	7	13	19	19	128
RSV B	8	4	10	7	3	2	9	6	9	2	1	11	72
hMPV	5	10	15	18	13	5	11	24	22	16	5	8	152
AdV1	2	3	1	2	1	2			1	1	1	4	18
AdV2	7	5	9	4	2	3	1	7		4	8	8	58
AdV3	3	1	4		1		4	4	4	1	9	6	37
AdV4	1		1	2						1			5
AdV5						2	2	2				3	9
AdV6				1	1		1	1				5	9
HCoV-OC43	7	7	6	7	1	1			2		5	8	44
HCoV-HKU1	7	2	2	1		1					2	4	19
HCoV-NL63	2	2	1	5				1					11
HCoV-229E		3	4										7
SARS-CoV-2									1			1	2
HboV	3	3	12	21	1	5	8	3	1	2	1	1	61
HpeV1	1	3				4	1	1	5	5	1	6	27
HpeV2								1					1
HpeV3						2	3	2	2				9
HpeV6			1	2			5	2	1	2	1		14
検出せず	40	39	61	42	45	36	31	23	21	26	31	26	421
計	311	266	268	229	149	179	196	187	238	229	217	289	2758

\* 検出件数には、一検体から複数の病原体が検出された場合の重複検出例が含まれる

採取月別では、PIV3 は主に 6 月～8 月（初夏から夏季）にかけて多く検出され、PIV1 および PIV2 は夏季から初冬にかけて検出数が増加した。PIV4 は秋季を中心に年間を通じて少数検出された。

PIV では、型別に月別検出状況が異なり、優勢となる型が時期によって異なる傾向が認められた。また、同一月に複数型が検出される例もみられた。

### 3.4 RS ウイルス

RSV は 200 件検出され、内訳は RSV-A が 128 件、RSV-B が 72 件であった。

採取月別では、RSV-A および RSV-B とともに冬季に検出数が多く、特に 11 月および 12 月に多く認められた。一方、近年では夏季にも検出がみられた。月別推移において、RSV-A と

RSV-B の検出状況には差が認められ、RSV-A が多く検出された。

### 3.5 ヒューマンメタニューモウイルス

hMPV は 152 件検出され、採取月別では、8 月に 24 件と最も多く、次いで 9 月に 22 件、4 月に 18 件、10 月に 16 件検出された。その他の月でも年間を通じて検出が認められた。

hMPV は春季と夏季から秋に検出数が増加する傾向であった。

### 3.6 アデノウイルス

AdV は 136 件検出され、内訳は AdV2 が 58 件と最も多く、次いで AdV3 が 37 件、AdV1 が 18 件であった。AdV4 は 5 件、AdV5 および AdV6 はいずれも 9 件検出された。

表4 年齢区分別病原体検出状況

検出病原体	年齢区分							計
	0歳	1歳	2歳	3歳	4-5歳	6-11歳	12歳以上	
インフルエンザウイルス	34 (1.2%)	50 (1.8%)	42 (1.5%)	63 (2.3%)	154 (5.6%)	286 (10.4%)	142 (5.2%)	771 (28.0%)
エンテロウイルス属	135 (4.9%)	165 (6.0%)	73 (2.7%)	48 (1.7%)	29 (1.1%)	15 (0.5%)	5 (0.2%)	470 (17.0%)
パラインフルエンザウイルス	82 (3.0%)	118 (4.3%)	78 (2.8%)	49 (1.8%)	43 (1.6%)	26 (0.9%)	17 (0.6%)	413 (15.0%)
RSウイルス	35 (1.3%)	73 (2.7%)	43 (1.6%)	14 (0.5%)	17 (0.6%)	10 (0.4%)	8 (0.3%)	200 (7.3%)
ヒューマンメタニューモウイルス	41 (1.5%)	31 (1.1%)	31 (1.1%)	13 (0.5%)	15 (0.5%)	11 (0.4%)	10 (0.4%)	152 (5.5%)
アデノウイルス	14 (0.5%)	56 (2.0%)	25 (0.9%)	16 (0.6%)	14 (0.5%)	10 (0.4%)	1 (0.04%)	136 (4.9%)
ヒトコロナウイルス	27 (1.0%)	32 (1.2%)	7 (0.3%)	8 (0.3%)	6 (0.2%)	3 (0.1%)	0 (0.0%)	83 (3.0%)
ヒトボカウイルス	13 (0.5%)	34 (1.2%)	9 (0.3%)	2 (0.1%)	2 (0.1%)	1 (0.04%)	0 (0.0%)	61 (2.2%)
ヒトパレコウイルス	9 (0.3%)	23 (0.8%)	9 (0.3%)	3 (0.1%)	5 (0.2%)	2 (0.1%)	0 (0.0%)	51 (1.8%)
検出せず	63 (2.3%)	114 (4.1%)	61 (2.2%)	46 (1.7%)	53 (1.9%)	55 (2.0%)	29 (1.1%)	421 (15.3%)
計	453 (16.4%)	696 (25.3%)	378 (13.7%)	262 (9.5%)	338 (12.3%)	419 (15.2%)	212 (7.7%)	2758 (100%)

\* 検出件数には、一検体から複数の病原体が検出された場合の重複検出例が含まれる

採取月別では、AdV2 は通年にわたり検出され、特に11月および12月と3月に多く認められた。

AdV の型別には検出頻度が異なり、採取月別推移においても型ごとの違いが認められた。

### 3.7 ヒトコロナウイルス

HCoV は 83 件検出され、その内訳は HCoV-OC43 が 44 件と最も多く、次いで HCoV-HKU1 が 19 件、HCoV-NL63 が 11 件、HCoV-229E が 7 件であった。なお、SARS-CoV-2 は 2 件検出された。

採取月別では、HCoV-OC43 および HCoV-HKU1 は主に冬季から春季にかけて検出され、HCoV-NL63 は春季を中心に検出が認められた。

### 3.8 ヒトボカウイルス

HBoV は 61 件検出され、採取月別では、4月に21件と最も多く、次いで3月に12件検出された。その他の月では散発的に検出され、年間を通じて検出が認められた。

### 3.9 ヒトパレコウイルス

HPeV は 51 件検出され、内訳は HPeV1 が 27 件と最も多く、次いで HPeV6 が 14 件、HPeV3 が 9 件であった。HPeV2 は 1 件のみ検出された。採取月別では、HPeV1 および HPeV6 は主に6月～12月(夏季から初冬)にかけて検出され、HPeV3 は 6 月～9 月(初夏から夏季、初秋)にかけて検出が認められた。

## 4. 年齢区分病原体検出状況

調査期間中の病原体検出状況を年齢区分別に示した(表4)。

年齢区分別にみると、InfV は 6-11 歳で 286 例(10.4%)と最も高い割合を示し、次いで 4-5 歳 154 例(5.6%)、12 歳以上 142 例(5.2%)であり、学童期以降を中心に検出された。EV 属は 1 歳で 165 例(6.0%)、0 歳で 135 例(4.9%)と乳幼児で高い割合を示し、年齢の上昇に伴い低下した。PIV も 1 歳 118 例(4.3%)、0 歳 82 例(3.0%)と低年齢層で高く、学童期以降では 1%未満であった。

RSV は 1 歳 73 例(2.7%)、0 歳 35 例(1.3%)と主に乳幼児で検出され、3 歳以降では 1%未満となった。hMPV も 0~2 歳で各 1%以上を占め、年齢の上昇に伴い検出割合は低下した。AdV は 1 歳で 56 例(2.0%)、2 歳で 25 例(0.9%)と、低年齢層で相対的に高い割合を示した。HCoV、HBoV および HPeV はいずれも主として乳幼児で検出され、学童期以降では低率または検出されなかった。

## 考 察

本県における 2014 年 1 月から 2025 年 3 月までの呼吸器ウイルス検出状況を精査した結果、病原体の分布には年齢層および検出時期による差異が認められた。

全年齢層で最も検出頻度が高かった InfV は、特に学童期以降で高率に検出された。型別では、A/H3N2 が最も多く、次いで A/H1N1pdm09 が検出された。B 型ではビクトリア系統より山形系統の方が多かったが、山形系統は 2020 年以降、三重県内では検出されていない。InfV は冬季に検出数が増加し、一旦減少した後、秋季以降に再び増加する明瞭な季節性を示したが、

夏季にもわずかに検出される傾向が認められた。一方、乳幼児では InfV 以外の呼吸器ウイルスが相対的に多く検出された。EV 属、PIV、RSV、hMPV、AdV、HBoV および HPeV は主として乳幼児で検出され、年齢の上昇に伴い検出割合は低下した。EV 属のうち検出の大半を占めた RhinoV は、他の EV 属と異なり特定の季節に偏らず年間を通じて検出され、特に秋季に検出数が多かった。一方、RhinoV 以外の EV 属は主に春季から秋季にかけて散発的に検出された。

PIV は型ごとに検出時期が異なり、PIV3 は初夏から夏季に、PIV1 および PIV2 は夏季から秋季にかけて検出が増加した。RSV は主として冬季に検出が集中し、特に RSV-A では晩秋から初冬にピークが認められたが、近年では夏季以降に検出傾向がみられた。hMPV は春季および夏季から初秋に検出される特徴が認められた。AdV は型により検出頻度や季節性が異なり、HPeV は初夏以降に検出がみられたが、型により検出時期は相違していた。

年齢別解析の結果、同一患者検体から複数の病原体が検出される重複検出例も多数認められた。乳幼児では、複数の呼吸器ウイルスが同時期に流行しやすく、多様な病原体への曝露機会が高いことが示唆された。ただし、本結果は遺伝子検出法に基づくものであり、一部は過去の感染に由来するウイルス遺伝子の残存である可能性も否定できないが、重複感染の存在も示唆される。これらの重複検出の傾向は、Tomita ら<sup>22)</sup> の報告でも確認されている。

一方、全検体の 15.3% では病原体が検出されず、検出を試みた病原体以外の原因や検出感度の限界、あるいは細菌等の非ウイルス性病原体の関与も考えられた。

年齢別・季節別の動向を把握する本 ARI 病原体サーベイランスは、流行の早期探知と効果的な感染症対策に資する有用なツールであり、継続的な実施によるデータ蓄積は、地域の感染症対策の基盤を構築するものと考えられる。

## 謝 辞

本調査研究を行うにあたり、三重県感染症発生動向調査事業で検体採取を担当された医療機関の諸先生方、保健所および関係各位に御礼申し上げます。

## 文 献

1) Hayden FG: Acute respiratory infections are highly prevalent and caused by a variety of viral pathogens, including influenza viruses,

respiratory syncytial virus (RSV), rhinoviruses, and adenoviruses, which together contribute significantly to global respiratory disease burden. *N Engl J Med*, **370**, 764-773 (2014).

2) World Health Organization (WHO): Global epidemiological surveillance standards for influenza. Geneva: WHO; 2013

<https://www.who.int/publications/i/item/9789241506601>

3) Sugaya N, et al.: Surveillance and epidemiology of influenza-like illness (ILI) and respiratory pathogen trends, with emphasis on influenza virus surveillance strategies and implications for public health interventions. *J Infect Chemother*, **27**(6), 829-835 (2021).

4) 矢野拓弥, 原 有紀, 植嶋一宗: インフルエンザ非流行期に高齢者福祉施設内における集団感染事例から検出された AH3 亜型インフルエンザウイルスのウイルス学的解析-三重県 (2014 年). 三重保環研年報, **17** (60), 34-40 (2015).

5) 矢野拓弥, 赤地重宏: 過去 5 シーズンにおけるインフルエンザ非流行期と流行期に分離された AH3 亜型インフルエンザウイルスの遺伝子学的相関性-三重県 (2012/13~2016/17 シーズン). 三重保環研年報, **19**(62), 27-33 (2017).

6) 矢野拓弥, 北浦伸浩, 中井康博: 2009 年に発生した A/H1N1pdm09 インフルエンザウイルスにおける Hemagglutinin 遺伝子系統樹解析によるアミノ酸変異の変遷-三重県 (2008/09~2019/20 シーズン). 三重保環研年報, **22** (65), 30-37 (2020).

7) 矢野拓弥, 川合秀弘, 下尾貴宏: 3 シーズンぶりに流行した季節性インフルエンザウイルスの遺伝子系統樹解析および薬剤耐性インフルエンザウイルスの検出状況 (2022/23 シーズン)-三重県. 三重保環研年報, **25** (68), 34-40 (2023).

8) 矢野拓弥, 川合秀弘, 下尾貴宏: 三重県における季節性インフルエンザウイルスの Hemagglutinin 遺伝子系統樹解析 (2023/24 シーズン). 三重保環研年報, **26** (69), 26-31 (2024).

9) 矢野拓弥, 川合秀弘, 下尾貴宏: A/H3N2 インフルエンザウイルスにおける Hemagglutinin 遺伝子解析による Subclade 分類について (2014/15~2022/23 シーズン)-三重県. 三重保環研年報, **26** (69), 42-45 (2024).

10) 矢野拓弥: オセルタミビル投与の小児患者から検出された耐性 A (H1N1) pdm09 ウイ

- ルスの検討.小児感染免疫 **25**, 289-296 (2013) .
- 11) 矢野拓弥：オセルタミビル未投与の小児患者から検出されたオセルタミビル耐性 A(H1N1)pdm09 ウイルスに関する考察-三重県. 日本小児呼吸器学会雑誌, **26**, 161-169 (2015) .
  - 12) 矢野拓弥, 赤地重宏, 松村義晴：抗インフルエンザ薬バロキサビル マルボキシルにおける 耐性変異を有する季節性 A 型インフルエンザウイルスの動向把握-三重県 (2018/19 シーズン) . 三重保環研年報, **21** (64) , 29-34 (2019) .
  - 13) 矢野拓弥, 赤地重宏, 松村義晴：季節性インフルエンザウイルスの遺伝子系統樹解析およびオセルタミビル薬剤耐性インフルエンザウイルスの検出状況 (2018/19 シーズン)-三重県. 三重保環研年報, **21** (64) , 68-75 (2019) .
  - 14) 矢野拓弥, 川合秀弘, 下尾貴宏：抗インフルエンザ薬バロキサビル マルボキシルにおける耐性変異を有する季節性インフルエンザウイルスの動向把握-三重県 (2019年5月～2024年10月). 三重保環研年報, **26** (69) , 32-36 (2024) .
  - 15) Takuya Yano,Chie Maeda,Shigehiro Akachi, et al :Phylogenetic Analysis and Seroprevalence of Influenza C Virus in Mie Prefecture : Japan in 2012 J Infect Dis, **67** 127-131 (2014) .
  - 16) Takuya Yano,Miwa Fukuta, Chie Maeda, et al:Epidemiological investigation and seroprevalence of human parainfluenza virus in Mie Prefecture in Japan during 2009-2013 : Jpn J Infect Dis, **67** 506-508 (2014) .
  - 17) 矢野拓弥, 落合仁, 庵原俊昭：三重県における急性呼吸器症状を呈した小児から検出されたコロナウイルス (HCoV-OC43) . 感染症学雑誌 **88**(5), 708-710 (2015) .
  - 18) 矢野拓弥, 前田千恵, 楠原 一他：三重県における Human Bocavirus の流行疫学および遺伝子系統樹解析 (2010年1月～2016年6月) . 三重保環研年報, **18** (61) , 30-37 (2016) .
  - 19) 矢野拓弥, 前田千恵, 楠原 一他：三重県における呼吸器症状を呈した小児患者からのエンテロウイルス D68 型の動向(2013年1月～2016年6月) . 三重保環研年報, **18** (61) , 51-54 (2016) .
  - 20) 矢野拓弥, 赤地重宏, 松村義晴：Human metapneumovirus における G 遺伝子に重複塩基配列を有するウイルスの動向について-三重県 (2016～2017年) . 三重保環研年報, **20** (63) , 27-34 (2018) .
  - 21) 矢野拓弥, 川合秀弘, 下尾貴宏：急性呼吸器感染症における遺伝子組換え型アデノウイルスの動向 (2023年～2024年3月) - 三重県. 三重保環研年報, **26** (69) , 37-41 (2024) .
  - 22) Tomita Y, Okura H, Mochizuki R, Yano T, et al : Multiple Respiratory Virus Detection in Acute Respiratory Infection Patients in Mie Prefecture, Japan, 2021-2023. Viruses **17**, 331 (2025) .

ノート

## 新規の急性呼吸器感染症 (ARI) 病原体サーベイランスにおける 病原体検出動向 (2025年4~10月 三重県)

矢野拓弥, 川合秀弘, 下尾貴宏

Pathogen Detection Trends in Mie Prefecture from the Newly Implemented Acute  
Respiratory Infection (ARI) Pathogen Surveillance, April - October 2025

Takuya YANO, Hidehiro KAWAI and Takahiro SHIMOO

本調査では、三重県感染症発生動向調査事業に基づき、急性呼吸器症状を呈した患者から採取された呼吸器検体 376 件を解析した。病原体は 300 件 (79.8%) で検出され、重複検出例を含む延べ検出数は 447 件であった。検出病原体別ではライノウイルスが最も多く、次いでヒトボカウイルス、パラインフルエンザウイルス 3 型が検出された。他の呼吸器病原体についても、流行時期は病原体ごとに異なるものの、複数の病原体が季節的あるいは散発的に検出され、本感染症における病原体の多様性が確認された。分子疫学的解析では、SARS-CoV-2 に対し全ゲノム解析を実施し、調査期間中に複数の系統が検出された。インフルエンザウイルスではヘマグルチニン遺伝子系統樹解析を行い、インフルエンザウイルス (InfAH3) では 10 月に Subclade K が検出された。また、インフルエンザウイルスの薬剤耐性変異解析として Polymerase acidic protein (PA) 遺伝子の I38T 変異を解析した結果、InfAH3 において 1 例確認された。さらに、体温 37.5°C 以上の症例では病原体検出率が高い傾向が認められた。

キーワード：三重県感染症発生動向調査事業，急性呼吸器感染症 (ARI)，分子疫学解析，  
薬剤耐性変異解析，SARS-CoV-2 ゲノム解析

### はじめに

急性呼吸器感染症 (Acute respiratory infection: ARI) は、急性の上気道炎または下気道炎を呈する症候群であり、インフルエンザウイルス、SARS-CoV-2、RS ウイルス等の多様な病原体を原因とする。ARI は季節性および年次変動が大きく、小児から高齢者まで幅広い年齢層に発生し、医療機関受診や入院の主要な原因の一つであることが示されている<sup>1,2)</sup>。ARI の原因病原体は多岐にわたり、流行時期や年次によってその構成が変化することから、継続的な病原体サーベイランスによる動向把握は公衆衛生上重要である<sup>1-3)</sup>。

我が国では感染症発生動向調査事業の一環として ARI サーベイランスの強化が進められており、令和 7 年 4 月 7 日から ARI は感染症法上の 5 類感染症に位置付けられた<sup>1,4)</sup>。

これに伴い、ARI 定点医療機関からの症例報告に加え、ARI 病原体定点からの検体提出を通

じて病原体検出情報を全国的に収集する体制が整備され、運用が開始された<sup>4,5)</sup>。

本制度のもと、地方衛生研究所は地域における ARI 病原体検出情報の集約および解析を担う中核的機関として重要な役割を果たすことになった<sup>5,6)</sup>。

一方で、新たに開始された ARI 病原体サーベイランスにおいて、各自治体における地域のデータに基づく検出状況の報告は、現時点では限られている。

そこで本調査では、ARI 病原体サーベイランス開始初年度の途中経過として、2025 年 4 月から 10 月までに本県で実施した ARI 病原体検査の結果を取りまとめ、検出病原体の構成および時期別動向について報告する。

### 1. 対象と方法

#### 1.1 対象

三重県感染症発生動向調査事業において、既存のインフルエンザ病原体定点医療機関をARI 病原体定点医療機関として引き続き指定した県内 9 か所の定点医療機関から提出された検体を対象とした。2025年4月7日から2025年10月末までの期間に、急性呼吸器症状を呈した患者から採取された呼吸器由来の臨床検体は計 376 件である。月別の検体数は、2025年4月41件、5月51件、6月54件、7月56件、8月40件、9月68件、10月66件であった。

調査対象者の臨床情報および臨床検体の使用に関しては、三重県感染症発生動向調査事業における病原体検査指針に基づき、調査対象者またはその保護者による承諾書への署名を得ている。検査依頼医療機関記入の調査票（患者情報）の使用にあたっては、倫理的配慮として、個人情報保護に留意し実施した。

## 1.2 呼吸器病原体の遺伝子検索

医療機関においてARIと診断された患者から採取された検体は、一次スクリーニングとして、FilmArray呼吸器パネル2.1（BioFire Diagnostics）を用いた多項目同時遺伝子検査を実施した。検出対象病原体は、アデノウイルス（AdV）、SARS-CoV-2、ヒトコロナウイルス（HCoV：229E、HKU1、OC43、NL63）、ヒトメタニューモウイルス（hMPV）、ライノウイルス／エンテロウイルス属（RhinoV／EV属）、RSウイルス（RSV）、インフルエンザウイルス（InfV：A型、B型、InfAH1pdm09、InfAH3）、パラインフルエンザウイルス（PIV1～4型）、*Mycoplasma pneumoniae*、*Chlamydia pneumoniae*、*Bordetella pertussis*、および*Legionella pneumophila*である。FilmArray検査で病原体が検出時には、以下の詳細検査を実施した。RSVはリアルタイムPCR法によりRS-AおよびRS-Bの型別を行った。InfVについてはリアルタイムPCR法により亜型の検出を実施した。また、ヒトパレコウイルス（HPeV）、ヒトボカウイルス（HBoV）、およびインフルエンザウイルスC型（InfC）についても、リアルタイムPCR法を用いて検出を行った。さらに、RhinoV/EV属、HPeVおよびAdVが検出時には、塩基配列解析による型別を実施した。

調査対象者の受診時体温については、体温区分別に検出状況の解析を行った。

また、分子疫学的解析として、一部の陽性例を対象に以下の遺伝子解析を実施した。SARS-CoV-2陽性については全ゲノム解析<sup>7)</sup>を行い、InfV A型およびB型については、へ

マグルチニン（HA）遺伝子系統樹解析<sup>8)</sup>と薬剤耐性変異遺伝子の解析<sup>8)</sup>を実施した。

## 結果

### 1. 採取月別病原体検出数

本調査では、ARI病原体サーベイランスにおいて、急性呼吸器症状を呈した患者から採取された呼吸器由来の臨床検体376件を調査した。

その結果、376件中300件（79.8%）の検体で病原体が検出され、同一患者検体から複数の病原体が検出された重複検出例を含めた延べ検出数は447件であった。なお、検出されなかった検体は76件であった。

採取月別の延べ病原体検出数の内訳は4月49件、5月61件、6月71件、7月61件、8月45件、9月80件、10月80件であった。

調査期間中の各病原体における採取月別検出状況は調査期間中の各病原体は、総計447件中、EV属が116件（26.0%）で最も多く検出された。PIVは84件（18.8%）、HBoVは55件（12.3%）、InfVは43件（9.6%）であった。

HCoVは39件（8.7%）、RSVは38件（8.5%）、*Mycoplasma pneumoniae*は29件（6.5%）、AdVは27件（6.0%）であった。HPeVは12件（2.7%）、hMPVは3件（0.7%）、*Bordetella pertussis*は1件（0.2%）であった（表1）。

### 2. 病原体別の検出状況

本調査期間中の病原体が検出（重複検出例を含む）された延べ447件の検出結果は以下のとおりである（表2）。最も多く検出されたのはRhinoVで114件（25.5%）であった。次いで、HBoVが55件（12.3%）、PIV3が49件（11.0%）、*Mycoplasma pneumoniae*が29件（6.5%）、SARS-CoV-2が23件（5.1%）、AdV2が21件

表1 各病原体の採取月別検出状況

検出病原体	計	(%)
EV属	116	(26.0)
PIV	84	(18.8)
HBoV	55	(12.3)
InfV	43	(9.6)
HCoV	39	(8.7)
RSV	38	(8.5)
<i>Mycoplasma pneumoniae</i>	29	(6.5)
AdV	27	(6.0)
HPeV	12	(2.7)
hMPV	3	(0.7)
<i>Bordetella pertussis</i>	1	(0.2)
計	447	100.0

表2 病原体種別の検出状況

検出病原体	検出数	(%)
RhinoV	114	25.5
HBoV	55	12.3
PIV3	49	11.0
<i>Mycoplasma pneumoniae</i>	29	6.5
SARS-CoV-2	23	5.1
AdV2	21	4.7
PIV4	19	4.3
RSV-A	19	4.3
RSV-B	19	4.3
InfAH3	14	3.1
PIV2	14	3.1
HCoV-NL63	12	2.7
InfC	12	2.7
HPeV5	9	2.0
InfB(ビクトリア)	9	2.0
InfAH1pdm09	8	1.8
HCoV-HKU1	4	0.9
AdV1	3	0.7
AdV5	3	0.7
hMPV	3	0.7
HPeV1	2	0.4
PIV1	2	0.4
<i>Bordetella pertussis</i>	1	0.2
CA4	1	0.2
E18	1	0.2
HPeV6	1	0.2
計	447	100.0

(4.7%)、PIV4が19件(4.3%)、RSV-AおよびRSV-Bがそれぞれ19件(4.3%)の順であった。

このほか、InfAH3が14件(3.1%)、PIV2が14件(3.1%)、HCoV-NL63が12件(2.7%)、InfCが12件(2.7%)、HPeV5が9件(2.0%)、InfB(ビクトリア系統)が9件(2.0%)、InfAH1pdm09が8件(1.8%)、HCoV-HKU1が4件(0.9%)、AdV1およびAdV5がそれぞれ3件(0.7%)、hMPVが3件(0.7%)、HPeV1が2件(0.4%)、PIV1が2件(0.4%)、*Bordetella pertussis*が1件(0.2%)、CA4が1件(0.2%)、E18が1件(0.2%)、HPeV6が1件(0.2%)であった。

### 3. 各病原体の採取月別検出状況

各種病原体の採取月別検出状況の詳細は以下に示した(表3)。

#### 3.1 エンテロウイルス属

EV属は春先から秋季にかけて散発的に検出され、計116件であった。大半はRhinoVで114件を占めた。RhinoVは4月14件、5月16件、6月21件で、7月9件、8月10件と一旦減少したが、9月21件、10月23件と再び増加した。その他のEV属では、CA4が9月に1件、E18が10月に1件検出された。

#### 3.2 パラインフルエンザウイルス

PIVは計84件検出され、型別ではPIV3が最も多く49件で4月13件、5月12件、6月12件で7月以降は減少し、7月6件、8月1件、9月3件、10月2件検出された。

PIV2は14件(7月3件、8月3件、9月5件、10月3件)検出された。

PIV4は19件で6月5件、7月7件で以降は、8月3件、9月3件、10月1件と徐々に減少した。

PIV1は2件(9月1件、10月1件)検出された。

#### 3.3 ヒトボカウイルス

HBoVは計55件であった。4月3件、5月11件、6月13件、7月11件で以降は減少し、8月3件、9月7件、10月7件検出された。

#### 3.4 インフルエンザウイルス

InfVは計43件検出された。亜型の内訳ではInfVA型は初夏から秋季にかけて散発的に検出され、InfB型は春季と秋季、InfCは初夏から秋に少数検出された。InfAH1pdm09は8件(6月2件、8月2件、9月4件)検出され、InfAH3は14件(7月1件、9月2件、10月11件)であった。

B型(ビクトリア系統)は9件で4月1件、5月4件、10月に4件検出された。

InfCは12件(5月2件、6月3件、7月3件、8月3件、9月1件)検出された。

#### 3.5 ヒトコロナウイルス

HCoVは計39件であった。HKU1は4件(4月4件)検出され、NL63は12件(4月3件、5月3件、7月1件、9月2件、10月3件)検出された。

SARS-CoV-2は23件(4月4件、5月1件、6月1件、7月3件、8月5件、9月9件)であった。

#### 3.6 RSウイルス

表3 各病原体の採取月別検出状況（2025年4月～10月）

検出病原体		4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	計	総計
EV属	RhinoV	14	16	21	9	10	21	23	114	
	CA4	0	0	0	0	0	1	0	1	
	E18	0	0	0	0	0	0	1	1	116
PIV	PIV1	0	0	0	0	0	1	1	2	
	PIV2	0	0	0	3	3	5	3	14	
	PIV3	13	12	12	6	1	3	2	49	
	PIV4	0	0	5	7	3	3	1	19	84
HBoV	HBoV	3	11	13	11	3	7	7	55	55
InfV	InfAH1pdm09	0	0	2	0	2	4	0	8	
	InfAH3	0	0	0	1	0	2	11	14	
	B(ビクトリア)	1	4	0	0	0	0	4	9	
	InfC	0	2	3	3	3	1	0	12	43
HCoV	HKU1	4	0	0	0	0	0	0	4	
	NL63	3	3	0	1	0	2	3	12	
	SARS-CoV-2	4	1	1	3	5	9	0	23	39
RSV	RSV-A	2	0	0	1	1	8	7	19	
	RSV-B	1	3	3	2	0	4	6	19	38
AdV	Ad1	0	3	0	0	0	0	0	3	
	Ad2	3	2	8	4	2	2	0	21	
	Ad5	0	1	0	1	0	1	0	3	27
HPeV	HPeV1	0	0	0	0	0	1	1	2	
	HPeV5	0	0	3	4	2	0	0	9	
	HPeV6	0	0	0	1	0	0	0	1	12
hMPV	hMPV	1	2	0	0	0	0	0	3	3
<i>Mycoplasma pneumoniae</i>		0	1	0	4	9	5	10	29	29
<i>Bordetella pertussis</i>		0	0	0	0	1	0	0	1	1
	計	49	61	71	61	45	80	80	447	447

RSV は計 38 件検出された。RSV-A は 19 件（4 月 2 件，7 月 1 件，8 月 1 件，9 月 8 件，10 月 7 件）であった。

RSV-B も同数の 19 件検出され 4 月 1 件，5 月 3 件，6 月 3 件，7 月 2 件，9 月 4 件，10 月 6 件であった。

### 3.7 アデノウイルス

AdV は計 27 件検出された。AdV1 は 5 月 3 件検出された。

AdV2 は 21 件（4 月 3 件，5 月 2 件，6 月 8 件，7 月 4 件，8 月 2 件，9 月 2 件）検出された。

AdV5 は散発的に 3 件（5 月 1 件，7 月 1 件，9 月 1 件）検出された。

### 3.8 ヒトパレコウイルス

HPeV は計 12 件検出され，HPeV1 は 2 件（9 月 1 件，10 月 1 件），HPeV5 は 9 件（6 月 3 件，7 月 4 件，8 月 2 件），HPeV6 は 1 件（7 月 1 件）のみの検出であった。

### 3.9 ヒューマンメタニューモウイルス

hMPV は計 3 件（4 月 1 件，5 月 2 件）と少数の検出であった。

### 3.10 *Mycoplasma pneumoniae* および *Bordetella pertussis*

*Mycoplasma pneumoniae* は夏季から秋季にかけて検出され，検出月は 5 月 1 件，7 月 4 件，8 月 9 件，9 月 5 件，10 月 10 件の計 29 件であった。

*Bordetella pertussis* は 1 件（8 月 1 件）のみの検出であった。

#### 4. 複数病原体の同時検出

調査期間中に採取された検体 300 件のうち、単独での病原体検出は 191 件 (63.7%) であった。一方、複数病原体の検出は 109 件 (36.3%) であった。

複数検出の内訳は 2 種類が 80 件 (26.7%)、3 種類が 21 件 (7.0%)、4 種類が 7 件 (2.3%) および 5 種類が 1 件 (0.3%) であった。

複数病原体の組み合わせとしては、以下のとおりである。

2 種病原体同時検出は、HBoV&RhinoV (11 件)、PIV3&RhinoV (9 件)、HBoV&PIV3 (4 件)、RSV-A&RhinoV (2 件) および AdV2&RhinoV (2 件) 等であった。

3 種病原体同時検出では、HBoV & PIV3 & RhinoV (4 件)、AdV2 & HBoV & RhinoV (2 件) および PIV3 & PIV4 & RhinoV (2 件) 等であった。

4 種病原体同時検出では、HBoV & InfC & PIV3 & RhinoV、SARS-CoV-2 & HBoV & PIV4 & RhinoV および HCoV-NL63 & PIV1 & PIV4 & RhinoV 等であった。

5 種病原体同時検出は 1 件のみであり、SARS-CoV-2 & HBoV & PIV3 & PIV4 & RhinoV であった。

#### 5. 発熱の程度と病原体検出率

調査対象とした 376 件の受診時体温区分別内訳は、36.9°C以下 34 件、37.0~37.4°C 11 件、37.5~37.9°C 23 件、38.0~38.9°C 148 件、39.0~39.9°C 127 件、40.0°C以上 33 件であった。このうち陽性例 300 件を対象に体温区分別に解析したところ、37.5°C以上の症例は 271 件であり、病原体検出率は 81.9%であった。一方、37.5°C未満の症例 45 件では検出率は 35.6%であり、高温群において病原体検出率が高い傾向が認められた。

#### 6. 分子疫学的解析

ARI 病原体サーベイランスで検出された SARS-CoV-2 と InfV の一部の陽性検体について SARS-CoV-2 陽性検体では全ゲノム解析を行い、InfV (A 型および B 型) では、HA 遺伝子の系統樹解析および薬剤耐性関連遺伝子の解析を行った。結果は以下のとおりである。

##### 6.1 SARS-CoV-2 ゲノム解析

遺伝子解析の実施数は、2025 年 4 月 4 件、5 月 1 件、6 月 1 件、7 月 3 件、8 月 5 件および 9 月 7 件であった。2025 年 4 月には PB.1 系統が 1 件、XEC 系統が 2 件および XEC.18 系統が 1

件検出された。一方、2025 年 5 月および 6 月の検体はいずれも解析不能であった。2025 年 7 月には PQ.1 系統および PQ.14 系統が各 1 件検出され、8 月には NB.1.8.1 系統が 1 件、PQ.14 系統、PQ.2 系統および PQ.2.5 系統が各 1 件検出された。同年 9 月には PQ.14 系統が 1 件、PQ.17 系統が 3 件、PQ.2.1 系統が 1 件検出された。

##### 6.2 HA 遺伝子系統樹解析

InfAH1pdm09 は 2025 年 6 月および 8 月に Subclade D.3.1 が各 1 件、9 月に同 Subclade が 3 件検出された。

InfAH3 は、2025 年 7 月に Subclade J.2.2 が 1 件検出され、9 月には Subclade J.2.1 が 2 件、10 月には Subclade K が 9 件検出された。

B 型ビクトリア系統では、2025 年 8 月に Subclade C.5.7 が 2 件検出された。

##### 6.3 薬剤耐性変異解析

オセルタミビル耐性ウイルスの浸潤状況を把握するため、2025 年 6 月から 9 月に検出された 6 件の InfAH1pdm09 について NA 遺伝子の H275Y 耐性変異の有無を解析した結果、H275Y 耐性変異を有するウイルスは確認されなかった。

パロキサビル マルボキシル耐性ウイルスの浸潤状況を明らかにするため、2025 年 7 月から 10 月に検出された InfAH1pdm09 (6 件) と InfAH3 (12 件) について、パロキサビル マルボキシル耐性変異の指標である PA 遺伝子の I38T 耐性変異の有無を解析した。その結果、2025 年 10 月に I38T 耐性変異を有する InfAH3 が 1 例確認された。

#### 考 察

三重県においては、これまで InfV、SARS-CoV-2、HBoV、EV 属、hMPV および AdV など、呼吸器感染症の原因となる各種病原体を対象に、発生状況や分子疫学的特徴に関する調査・解析を継続的に実施し、流行動向や遺伝的多様性を理解する上で情報を提供し、その一端を明らかにしてきた<sup>9-19)</sup>。

このような背景のもと、2025 年度より新たに ARI 病原体サーベイランスが開始され、本調査ではその初年度の、三重県における ARI 患者から採取された呼吸器由来検体を用い、病原体検出状況および分子疫学的特徴について検討を行った。

本調査では、三重県において ARI 患者から採取された 376 件の呼吸器由来検体を調査し

た結果、病原体は 300 件 (79.8%) で検出され、同一患者検体から複数の病原体が検出された重複検出例を含めた延べ検出数は 447 件であった。単独感染が多数を占めたものの、36.3%では複数の病原体が検出されており、この結果は、県内において ARI が多様な病原体により引き起こされていることを示している。

一方で、遺伝子検出法では過去感染に由来する残存遺伝子が検出される可能性があるため、同一検体から複数病原体が検出された症例が必ずしも同時感染を意味するとは限らない。そのため、本結果は複数病原体の同時感染のみならず、多種の呼吸器ウイルスが同時期に地域内で流行していた状況を反映していると考えられる。

各病原体別では、RhinoV が最も多く 114 件 (25.5%) で検出され、調査期間を通じて散発的に検出されたが、9月および10月に検出数の増加が認められた。このことは、RhinoV が通年にわたり検出される一方で、時期によって検出状況に変動を示す可能性を示唆する。次いで、HBoV (12.3%)、PIV3 (11.0%) の順で検出され、HBoV および PIV3 は初夏から秋季にかけて少数ながらも検出が認められ、継続的な地域流行が推察された。

InfV については、調査期間が本格的な流行期前であったが、InfAH3、InfAH1pdm09 および B 型 (ビクトリア系統) が夏季から秋季にかけて散発的に検出され、複数の亜型が同時期に確認された。これらの結果から、本サーベイランスは流行期以前を含む夏季におけるインフルエンザウイルスの動向把握に有用であると考えられる。

また、RSV、HCoV、AdV、HPeV、hMPV および *Mycoplasma pneumoniae* などの呼吸器病原体も散発的に検出され、各病原体の流行時期は異なるものの、複数の病原体が ARI に関与していることが確認された。これまで県内における調査<sup>20)</sup>および他県での先行研究<sup>21)</sup>からは、ARI に関与する複数の病原体が季節的、散発的あるいは周期的に検出されることが示されてきた。これらの知見は、時期や地域の違いがあるが、複数病原体が同時に存在し得ることを示すものであり、本調査結果を理解する上で重要な背景情報を提供するものである。

また、体温 37.5°C以上の症例における病原体検出率は 81.9%と高く、37.5°C未満の 35.6%と比較して高く、この結果から、発熱の程度は感染症における重要な臨床指標であることが推察された。

SARS-CoV-2 については、調査期間中に複数系統が検出された。このことは、地域内で異なる系統が同時に流行し、ウイルスの遺伝的多様性が示唆され、各系統の出現時期の把握は、感染症対策や流行の予測において重要である。

InfV の分子疫学的解析により、InfAH3 では 10月に Subclade K が検出され、InfAH1pdm09 では 6月および8月に Subclade D.3.1 が検出されるなど、系統レベルでの流行傾向の把握が可能であった。さらに、PA 遺伝子の I38T 変異解析により、パロキサビル耐性変異は InfAH3 で 1例確認されたが、現時点では本耐性ウイルスの地域内拡大は限定的であると考えられる。

以上より、本サーベイランスは三重県における ARI の季節的動向および病原体多様性を把握する上で重要な知見を提供するものであり、得られた病原体および患者数等の情報は当所三重県感染症情報センターのホームページ<sup>22)</sup>を通じて公開していることから、本県の感染症対策に資する基礎資料として有益であると考えられる。

## 謝 辞

本調査研究を行うにあたり、三重県感染症発生動向調査事業で検体採取を担当された医療機関の諸先生方、保健所および関係各位に御礼申し上げます。

## 文 献

- 1) 厚生労働省：急性呼吸器感染症 (ARI) の定義および感染症法上の位置付け。厚生労働省、東京 (2025)。
- 2) 厚生労働省：急性呼吸器感染症 (ARI) サーベイランス制度の概要。厚生労働省、東京 (2025)。
- 3) 国立健康危機管理研究機構 国立感染症研究所：急性呼吸器感染症 (ARI) サーベイランスに関する解説。感染症発生動向調査事業資料、東京 (2025)。
- 4) 厚生労働省：感染症発生動向調査事業における急性呼吸器感染症 (ARI) サーベイランスの開始について。厚生労働省通知、東京 (2025)。
- 5) 国立健康危機管理研究機構 国立感染症研究所：急性呼吸器感染症サーベイランス週報。感染症発生動向調査週報 (2025)。
- 6) 国立健康危機管理研究機構 国立感染症研究所：急性呼吸器感染症サーベイランスの解析結果。感染症発生動向調査年報、46, 549 (2025)。

- 7) 糸川健太郎, 関塚剛史, 橋野正紀 他: 新型コロナウイルスゲノム解読プロトコル  
Qiagen 社 QiaSEQ FX 編- version 1.4  
(2022/01/27)  
[https://www.niid.go.jp/niid/images/lab-manual/SARS-CoV2\\_genome\\_analysis\\_manual\\_QIASEQ\\_FX\\_ver\\_1\\_4\\_220127.pdf](https://www.niid.go.jp/niid/images/lab-manual/SARS-CoV2_genome_analysis_manual_QIASEQ_FX_ver_1_4_220127.pdf) (2025.12.10 access) .
- 8) 国立感染症研究所: インフルエンザ診断マニュアル (第6版) 2025年9月 (改定) .  
<https://id-info.jihs.go.jp/relevant/manual/010/influenza20251002v2.pdf> (2025.12.3access) .
- 9) Yano T, Maeda C, Akachi S , et al :  
Phylogenetic Analysis and Seroprevalence of Influenza C Virus in Mie Prefecture : Japan in 2012 *J Infect Dis*, **67** 127-131 (2014) .
- 10) Yano T, Fukuta M, Maeda C, et al :  
Epidemiological investigation and seroprevalence of human parainfluenza virus in Mie Prefecture in Japan during 2009-2013 : *Jpn J Infect Dis*, **67** 506-508 (2014) .
- 11) 矢野拓弥, 落合仁, 庵原俊昭: 三重県における急性呼吸器症状を呈した小児から検出された新型コロナウイルス (HCoV-OC43) .  
*感染症学雑誌* **88**(5), 708-710 (2015) .
- 12) 矢野拓弥, 前田千恵, 楠原 一他: 三重県における呼吸器症状を呈した小児患者からのエンテロウイルス D68 型の動向 (2013年1月~2016年6月) .  
*三重保環研年報*, **18** (61) , 51-54 (2016) .
- 13) 矢野拓弥, 前田千恵, 楠原 一他: 三重県における Human Bocavirus の流行疫学および遺伝子系統樹解析 (2010年1月~2016年6月) .  
*三重保環研年報*, **18** (61) , 30-37 (2016) .
- 14) 矢野拓弥, 赤地重宏, 松村義晴: Human metapneumovirus における G 遺伝子に重複塩基配列を有するウイルスの動向について-三重県 (2016~2017年) .  
*三重保環研年報*, **20** (63) , 27-34 (2018) .
- 15) 矢野拓弥, 川合秀弘, 下尾貴宏: 三重県における季節性インフルエンザウイルスの Hemagglutinin 遺伝子系統樹解析 (2023/24 シーズン) .  
*三重保環研年報*, **26** (69) , 26-31 (2024) .
- 16) 矢野拓弥, 川合秀弘, 下尾貴宏: A/H3N2 インフルエンザウイルスにおける Hemagglutinin 遺伝子解析による Subclade 分類について (2014/15~2022/23 シーズン) -三重県. *三重保環研年報*, **26** (69) , 42-45 (2024) .
- 17) 矢野拓弥, 川合秀弘, 下尾貴宏: 抗インフルエンザ薬 バロキサビル マルボキシルにおける耐性変異を有する季節性インフルエンザウイルスの動向把握-三重県 (2019年5月~2024年10月) .  
*三重保環研年報*, **26** (69) , 32-36 (2024) .
- 18) 矢野拓弥, 川合秀弘, 下尾貴宏: SARS-CoV-2 (オミクロン株) のゲノム分子疫学解析 (2023年11月~2024年11月) -三重県- , *三重保環研年報*, **26** (通巻第69号) , 101-105 (2024)
- 19) 矢野拓弥, 川合秀弘, 下尾貴宏: 急性呼吸器感染症における遺伝子組換え型アデノウイルスの動向 (2023年~2024年3月) -三重県. *三重保環研年報*, **26** (69) , 37-41 (2024) .
- 20) Tomita Y, Okura H, Mochizuki R, Yano T, et al: Multiple respiratory virus detection in acute respiratory infection patients in Mie Prefecture, Japan, 2021-2023: *Viruses*, **17**, 331 (2025) .
- 21) Mizuta K, Abiko C, Aoki Y, et al: Seasonal patterns of respiratory syncytial virus, influenza A virus, human metapneumovirus, and parainfluenza virus type 3 infections in Yamagata, Japan: *Jpn J Infect Dis*, **66**, 140-145 (2013) .
- 22) 三重県感染症情報センター: 急性呼吸器感染症サーベイランス  
[https://www.kenkou.pref.mie.jp/disease\\_ari\\_pathogen.html](https://www.kenkou.pref.mie.jp/disease_ari_pathogen.html) (2025.12.3 access) .

ノート

## 三重県における薬剤耐性肺結核患者の動向について (2015～2024年)

福田美和, 岩出義人, 豊田朋子

Trends in Drug-Resistant Pulmonary Tuberculosis Cases in Mie Prefecture

Miwa FUKUTA, Yoshito IWADA, Tomoko TOYODA

三重県において2015～2024年に結核登録者情報システム(結核サーベイランス)に新規登録された患者1,339人について薬剤耐性肺結核患者の動向を分析したところ, 多剤耐性結核は7人で, このうち5人が外国出生者であった。日本出生者の多剤耐性結核の登録は2019年以降ない。抗結核薬の主要4剤のうち, いずれか1剤以上に耐性を示す者についても顕著な増加傾向は認められなかったものの, 昨今の結核高蔓延国からの外国人労働者が増加している状況を鑑み, 引き続き注視する必要性が窺われた。薬剤耐性肺結核への対策として, 入国後の年数が短い外国出生者への対応に重点を置き, 引き続き薬剤耐性検査を徹底していくことが重要と考えられた。

キーワード: 結核登録者情報システム, 薬剤耐性結核, 多剤耐性結核

### はじめに

結核は依然として世界的な公衆衛生上の課題であり, 特にイソニアジド (INH) およびリファンピシン (RFP) の両薬剤に耐性を示す多剤耐性結核の増加は, 治療の複雑化や感染拡大のリスクを高める深刻な問題となっている。多剤耐性結核の発生には, 適切な治療が受けられない場合や服薬の不規則性や中断といった状況が関与しており, これらは医療体制や患者背景に関連している。このような状況を踏まえ, 地域における薬剤耐性結核の実態を把握し, 発生要因を検討することは, 今後の対策立案に重要である。そこで, 臨床現場における早期診断や適切な治療方針の策定に資するため, 三重県における薬剤耐性結核の動向と患者背景との関連について分析を行ったので, その概要を報告する。なお, 本分析は, 2025年12月時点の登録情報を基に集計したもので, 新規登録者に関する確定値は県が公表する「県の結核統計」に依拠する。

結核の患者および潜在性結核感染症治療対象者の情報は『感染症の予防及び感染症の患者の医療に関する法律(感染症法)』に基づき2類感染症として届出され, 保健所において感染症発生動向調査システム(感染症サーベイランス)とそのサブシステムである結核登録者情報システム(結核サーベイランス)に入力され, 管理されている。今回, 三重県において2015～2024年までに結核登録者情報システムに登録された新登録肺結核菌陽性結核患者のうち, 出生国区分が判明している1,339人について, 抗結核薬の主要4剤であるINH, RFP, ストレプトマイシン (SM), エタンブトール (EB) の感受性検査結果が把握された583人を対象に, 薬剤耐性肺結核患者に関連するリスク要因を分析した。対象項目は同システムで把握された性・年齢階級・出生国区分(日本生まれ/外国生まれ)・ホームレス経験・治療区分(初回治療/再治療)・合併症(糖尿病)とし,  $\chi^2$ 検定およびFisherの正確確率検定により分析した。

### 方 法

表 1 年次別 培養陽性肺結核患者の薬剤感受性検査結果登録数

区 分	2015年	2016年	2017年	2018年	2019年	2020年
培養陽性肺結核患者	116 (100.0)	107 (100.0)	129 (100.0)	120 (100.0)	96 (100.0)	68 (100.0)
INH, RFP両剤耐性	1 (0.9)	1 (0.9)	1 (0.8)	1 (0.8)	1 (1.0)	0 (0.0)
(再掲) INH, RFP両剤耐性のうち外国出生者	1	1			1	
上記以外でINH耐性含む	4 (3.4)	6 (5.6)	4 (3.1)	4 (3.3)	4 (4.2)	4 (5.9)
上記以外でRFP耐性含む	(0.0)	1 (0.9)	(0.0)	(0.0)	(0.0)	(0.0)
その他耐性	1 (0.9)	(0.0)	3 (2.3)	5 (4.2)	(0.0)	2 (2.9)
すべてに感受性	49 (42.2)	41 (38.3)	64 (49.6)	78 (65.0)	54 (56.3)	30 (44.1)
HR感受性その他不明	(0.0)	1 (0.9)	2 (1.6)	(0.0)	(0.0)	1 (1.5)
未実施・他・不明	61 (52.6)	57 (53.3)	55 (42.6)	32 (26.7)	37 (38.5)	31 (45.6)
(再掲) 薬剤感受性検査結果把握	55 (47.4)	49 (45.8)	72 (55.8)	88 (73.3)	59 (61.5)	36 (52.9)
(別掲) HRSEのうち、いずれか1剤以上耐性	6	8	8	10	5	6

表 1 年次別 培養陽性肺結核患者の薬剤感受性検査結果登録数 (つづき)

区 分	2021年	2022年	2023年	2024年	合 計
培養陽性肺結核患者	78 (100.0)	71 (100.0)	83 (100.0)	89 (100.0)	957 (100.0)
INH, RFP両剤耐性	0 (0.0)	0 (0.0)	1 (1.2)	1 (1.1)	7 (0.7)
(再掲) INH, RFP両剤耐性のうち外国出生者			1	1	5
上記以外でINH耐性含む	2 (2.6)	3 (4.2)	2 (2.4)	7 (7.9)	40 (4.2)
上記以外でRFP耐性含む	(0.0)	(0.0)	(0.0)	(0.0)	1 (0.1)
その他耐性	(0.0)	1 (1.4)	(0.0)	2 (2.2)	14 (1.5)
すべてに感受性	46 (59.0)	44 (62.0)	53 (63.9)	62 (69.7)	521 (54.4)
HR感受性その他不明	(0.0)	1 (1.4)	2 (2.4)	2 (2.2)	9 (0.9)
未実施・他・不明	30 (38.5)	22 (31.0)	25 (30.1)	15 (16.9)	365 (38.1)
(再掲) 薬剤感受性検査結果把握	48 (61.5)	48 (67.6)	56 (67.5)	72 (80.9)	583 (60.9)
(別掲) HRSEのうち、いずれか1剤以上耐性	2	4	3	10	62

※2025年12月現在

表3 性・年齢階級・出生国別薬剤耐性者数（主要4剤のうちいずれか1剤以上、感受性検査結果把握者内数）

登録時年齢	日本出生者				外国出生者				合計	
	男性		女性		男性		女性			
	結果把握	薬剤耐性	結果把握	薬剤耐性	結果把握	薬剤耐性	結果把握	薬剤耐性	結果把握	薬剤耐性
0-9										
10-19					1		1		2	
20-29	4		3		27	4	34	5	68	9
30-39	2	1	3		8	1	11	3	24	5
40-49	8	2	9	1	5		5		27	3
50-59	17	6	9		4	2	2	1	32	9
60-69	34	4	14	1	4	1	1		53	6
70-79	76	8	33	3	2		1		112	11
80-89	102	8	80	6					182	14
>90	34	2	49	3					83	5
合計	277	31	200	14	51	8	55	9	583	62

## 結果

### 1. 多剤耐性結核菌

薬剤感受性検査結果から多剤耐性結核菌の定義に合致する症例を抽出したところ、この期間での該当は、日本出生者で2人、外国出生者で5人であった。また、日本出生者で2019年以降の登録はなかった（表1）。年齢階級別にみると、日本出生者はいずれも75歳以上で、外国出生者は20～30代であった。リスク要因となるホームレス経験「有り」、治療区分「再治療」に該当する例はなかった。

### 2. 薬剤耐性結核菌

結核登録者情報システムで感受性検査結果が把握された583人のうち、抗結核薬主要4剤のいずれか1剤以上に耐性を示した症例は62人（10.6%）で、このうち日本出生者は男性31人、女性14人で、外国出生者は男性8人、女性9人と散発的な発生であった。年齢階級別、出生国区分別にみると、日本出生者は70歳以上が48%を占めたのに対し、外国出生者は20代が最多で、20～30代の若年層が82%を占めた（表2）。リスク要因となるホームレス経験「有り」の該当はなく、治療区分「再治療」の該当は1人のみであった。糖尿病の合併は日本出生者のみ7人に見られた。

### 3. DR-TB患者背景分析

薬剤耐性結核菌罹患者は、日本出生者では高齢層の男性に多く、外国出身者では若年層に多い傾向が顕著であることに加え（表2）、その出現率は日本出生者で2019年以降に低下した一方、外国出生者では2018年以降、上昇する傾向がみられ

た（表3）。これらのことから、出生国区分で制限をかけた上で、個々のリスク要因（性別、年齢階級（3群：～39、40～69、70～）、ホームレス経験の有無、患者発見方法（健康診断／医療機関）、治療区分（初回治療／再治療）、合併症（糖尿病の有無））について検定を行ったが、いずれも有意差は検出されなかった。また、2018年以前の4年間と2019年以後の6年間で層別した場合も有意差は検出されなかった。なお、外国出生者数を国別にみると、過去10年間ではベトナムが最多で、ブラジル、インドネシア、ミャンマーと続いた（表4）。

表3 性・出生国別薬剤耐性肺結核患者登録数の年次推移（主要4剤のうちいずれか1剤以上耐性）

登録年	日本出生者		外国出生者		合計
	男性	女性	男性	女性	
2015	5			1	6
2016	4	3		1	8
2017	6	2			8
2018	4	4		2	10
2019	1		3	1	5
2020	3	1	1	1	6
2021	1		1		2
2022	3			1	4
2023	2			1	3
2024	2	4	3	1	10
合計	31	14	8	9	62

## 考 察

本県における多剤耐性結核菌の症例は少なく、要因分析には至らなかったが、先行研究で報告されている耐性結核患者の背景要因についてロジスティック回帰分析を行った結果によると、日本出生、外国出生に共通したリスク要因として「再治療」との関連の高さが指摘され、外国出生者では入国時期が最近であることがリスク要因に挙げられている<sup>1)2)</sup>。WHOの結核プロファイルによると、東南アジア地域の多剤耐性またはRFP耐性結核の発生率は、人口10万人当たりの割合が8.2（推定値,2024年）と世界の諸地域の中で最も高いとされている<sup>3)</sup>。本県における外国出生者の結核新規登録者数に占める割合は、コロナ禍での渡航制限等の影響を受けたと考えられ、2020～2022年にかけて一時的に増加に歯止めがかかったが、2023年以降は再び増加傾向にある<sup>4)</sup>。当県における技能実習生等労働者は同地域を出身とする者が多いため<sup>5)</sup>、受け入れ先となる語学学校や事業者等において健康管理や感染拡大防止の取り組みが適切に行われるよう情報の普及・啓発が一層重要である。現時点の分析では薬剤耐性結核および多剤耐性結核患者の発生に増加傾向は認められず、高齢の日本出生者は減少したが、若年の外国出生者は2019年以降継続してみられる。全国でも外国出生者による多剤耐性結核の持ち込みが増加していることが指摘されており<sup>6)</sup>、母国において既に薬剤耐性結核菌に感染していたと考えられるケースがあることに留意し、対応していく必要がある。また、本調査では薬剤感受性検査

結果把握率に増加傾向が認められ<sup>1)</sup>、本県における薬剤耐性菌への対策が向上していることが推察された。引き続き、入国後の年数が短い若年層の患者への対応に重点を置き、薬剤感受性検査および早期治療が徹底されることが望まれる。

## 文 献

- 1) 大森正子, 下内昭, 伊藤邦彦 他: 結核サーベイランス情報からみた薬剤耐性結核患者の背景, 結核, 日本結核・非結核性抗酸菌症学会誌, 87(4), 357-365(2012).
- 2) 河津里沙, 内村和広: 外国生まれ結核患者における抗結核薬剤耐性結核・多剤耐性結核の現状, 第6回国際結核肺疾患予防連合・アジア太平洋地域学術大会(2017).  
[https://jata.or.jp/dl/pdf/outline/decr/1\\_gaikoku\\_01.pdf](https://jata.or.jp/dl/pdf/outline/decr/1_gaikoku_01.pdf) (2025年12月16日アクセス)。
- 3) World Health Organization: Tuberculosis profile, WHO South-East Asia Region  
<https://www.who.int/teams/global-tuberculosis-programme/data> (2025年12月16日アクセス)。
- 4) 三重県医療保健部: 三重県の結核統計(令和5年版)2023, 26(2025).
- 5) 三重労働局: 「外国人雇用状況」(令和6年10月末現在)  
<https://jsite.mhlw.go.jp/mie-roudoukyoku/content/contents/002135935.pdf> (2025年12月16日アクセス)。
- 6) 公益財団法人結核予防会, 結核の統計 2024, 2024.

ノート

## GC/MS/MS を用いた牛乳中の 有機塩素系農薬一斉分析法の妥当性評価

吉田真平, 内山恵美\*, 原有紀, 渡部ひとみ, 吉村英基

Validation Study of a Multi-Residue Method for Determination of  
Organochlorine Pesticide in milk by GC/MS/MS

Shinpei YOSHIDA, Emi UCHIYAMA, Yuki HARA,

Hitomi WATABE and Hideki YOSHIMURA

GC/MS/MS による牛乳中の有機塩素系農薬 11 剤 ( $\alpha$ -BHC,  $\beta$ -BHC,  $\gamma$ -BHC,  $\delta$ -BHC, アルドリン, pp'-DDE, ディルドリン, エンドリン, pp'-DDD, op'-DDT および pp'-DDT) 一斉分析法の妥当性評価を目的に, 実験者 1 名が牛乳を用いて 2 濃度 (0.001 $\mu$ g/g および 0.01 $\mu$ g/g), 2 併行, 5 日間で試験した結果, 添加濃度 0.001 $\mu$ g/g では真度 77.0~115.5%, 併行精度 1.5~10.2%, 室内精度 7.8~22.6%, 添加濃度 0.01 $\mu$ g/g では真度 79.7~107.2%, 併行精度 2.1~6.6%, 室内精度 7.9~17.5% となり, 妥当性評価ガイドラインの目標値を満たした. 本分析法を用いることで牛乳中の有機塩素系農薬 11 剤一斉分析法について, 精確な分析が可能と考えられた.

キーワード: 牛乳, 有機塩素系農薬, GC/MS/MS, 妥当性評価, BHC

### 緒言

牛乳は, 栄養価が高く小児の骨量増加を担う重要な食品である. 我が国においては, 1957 年頃から学校給食で牛乳の飲用が始まり<sup>1,2)</sup>, 1964 年には 1 年を通じて国産品が提供されることとなった<sup>2,3)</sup>. 国産牛乳について, 1969 年の残留有機塩素系農薬の調査<sup>4)</sup>により BHC 汚染が欧米に比較し高いレベルである報告を受けたことを契機に, 牛乳中の残留農薬の暫定許容基準が設定された<sup>5,6)</sup>. 現在では, BHC を含む各種有機塩素系農薬の多くは, 農薬登録の失効<sup>7)</sup>により今後国内での使用量が増加することはないものの, 生体内への蓄積性もあることから<sup>8)</sup>, 牛乳を安心して飲用できるよう三重県においても牛乳中の残留農薬の検査を継続している<sup>9)</sup>. 我が国では食品中に残留

する農薬等について, 分析結果の信頼性を高めるため試験法の妥当性を評価するガイドライン (以下, ガイドライン) が通知されている<sup>10)</sup>. 本稿では, GC/MS/MS を用いた牛乳中の有機塩素系農薬 11 剤一斉分析法について, 妥当性評価を実施したので報告する.

### 実験方法

#### 1. 試料

牛乳は県内量販店で入手し, 対象農薬の定量を妨害するピークがないことを確認したものを試料とした.

#### 2. 対象農薬成分

$\alpha$ -BHC,  $\beta$ -BHC,  $\gamma$ -BHC,  $\delta$ -BHC, アルドリン,

\* 三重県立こころの医療センター診療技術部薬剤室

pp'-DDE, ディルドリン, エンドリン, pp'-DDD, op'-DDT および pp'-DDT を対象成分とした。

### 3. 試薬等

#### 3.1 農薬標準溶液

関東化学(株)製農薬混合標準液 1598 ( $\alpha$ -BHC,  $\beta$ -BHC,  $\gamma$ -BHC, アルドリン, ディルドリン, エンドリン, op'-DDT および pp'-DDT 含有) に, 富士フィルム和光純薬(株)製残留農薬試験用  $\delta$ -BHC, pp'-DDE および pp'-DDD を添加したものを農薬標準溶液とした。

#### 3.2 添加用標準溶液

農薬標準溶液について, アセトンで希釈し 0.025 $\mu$ g/mL または 0.25 $\mu$ g/mL としたものを添加用標準溶液とした。

#### 3.3 有機溶媒

アセトン, 酢酸エチルおよび n-ヘキサンは関東化学(株)製残留農薬試験用, ジエチルエーテルは富士フィルム和光純薬(株)製残留農薬試験用, シクロヘキサンは関東化学(株)製高速液体クロマトグラフ用を用いた。

#### 3.4 その他の試薬

無水硫酸ナトリウムは関東化学(株)製残留農薬試験用を用いた。

#### 3.5 精製用固相カラム

精製用固相カラムとして, ウォーターズ社製 Sep-Pak plus Florisil (カラム充填量 910 mg) を, あらかじめ n-ヘキサン 20mL でコンディショニングし使用した。

### 4. 試験溶液の調製

試験溶液の調製法を図 1 に示す。常温にした試料に 0.001 $\mu$ g/g または 0.01 $\mu$ g/g の濃度になるよう添加用標準溶液 (0.025 $\mu$ g/mL または 0.25 $\mu$ g/mL) を 1mL 添加し, 30 分間以上放置したのち抽出を行った。試料にアセトン・酢酸エチル・n-ヘキサン (2:9:9) 混合溶媒及び無水硫酸ナトリウムを加え, ホモジナイズ後にろ紙で吸引ろ過したものを減圧濃縮し, 残留物をアセトン・シクロヘキサン (1:4) で定容し遠心分離したのち GPC 装置で溶出させた。この溶出液を減圧濃縮したものを n-ヘキサンに溶かし, ジエチルエーテル・n-ヘキサン (2:98) により Sep-Pak plus Florisil ミニカートリッジカラムで精製した。ミニカラムで精製した溶出液を減圧濃縮

し, アセトンで定容したものを試験溶液とし GC/MS/MS で分析した。なお, 本試験法は既報<sup>9)</sup> の試験法を改良し, 環境負荷軽減を目的に GPC に使用する移動相をジクロロメタン・シクロヘキサン (1:1) からアセトン・シクロヘキサン (1:4) に変更している。

試料 25 g

標準溶液 1mL 添加  
(0.025 $\mu$ g/mL または 0.25 $\mu$ g/mL)  
アセトン・酢酸エチル・n-ヘキサン  
(2:9:9) 150mL  
無水硫酸ナトリウム 150 g  
ホモジナイズ (5,000rpm, 5 min)  
吸引ろ過 (ろ紙 No.5C)  
アセトン・酢酸エチル・n-ヘキサン  
(2:9:9) で残渣を洗浄 (約 30mL $\times$ 3 回)

ろ液

減圧濃縮・窒素吹付  
アセトン・シクロヘキサン (1:4) で正確に  
10mL とする  
遠心分離 (3,000rpm, 10 min)

上澄液

8mL を GPC に注入  
アセトン・シクロヘキサン (1:4) で溶出

溶出液 (70-115mL 画分)

減圧濃縮・窒素吹付  
n-ヘキサン 2mL で溶解

負荷溶液

フロリジルミニカラム  
n-ヘキサンで残渣を洗浄 (約 1mL $\times$ 3 回)  
ジエチルエーテル・n-ヘキサン (2:98)  
20mL で溶出

溶出液

減圧濃縮・窒素吹付  
アセトンで正確に 2mL とする

試験溶液

図 1 試験溶液の調製法

### 5. 装置および測定条件

ゲル浸透クロマトグラフ (GPC), ガスクロマトグラフ (GC), 質量分析装置 (MS/MS) による測定条件を表 1 に示す。また, GC/MS/MS による対象農薬成分の保持時間およびモニターイオンを表 2 に示す。

表1 GPC および GC/MS/MS による測定条件

ゲル浸透クロマトグラフ (GPC)	
装置	（株）島津製作所製 LC-10AT
カラム	Shodex CLNPakEV-2000（内径 20 mm i.d.×300 mm, 粒径 16 μm）
ガードカラム	Shodex CLNPakEV-G（内径 20 mm i.d.×100 mm, 粒径 16 μm）
移動相	アセトン・シクロヘキサン（1:4）
流速	5mL/min
注入量	4mL
分画範囲	14～23 min
ガスクロマトグラフ (GC)	
装置	（株）島津製作所製 GC-2010 Plus
カラム	Restek 社製 Rxi-5Sil MS（内径 0.25 mm i.d.×30 m, 膜厚 0.25 μm）
カラム温度	50°C（1min）→25°C/min→125°C（0min）→10°C/min→300°C（15min）
注入量	1μL
注入方法	スプリットレス
注入口温度	250°C
移動相（キャリアーガス）	ヘリウム（He） カラム流速 1.69mL/min
質量分析装置 (MS/MS)	
装置	（株）島津製作所製 GCMS-TQ8050
イオン化法	EI
測定モード	MRM
イオン化電圧	70eV
イオン源温度	230°C
コリジョンガス	アルゴン（Ar） 圧力 200kPa

表2 GC/MS/MS による対象農薬成分の保持時間およびモニターイオン

農薬	保持時間	定量イオン*		確認イオン (1) *		確認イオン (2) *	
		プリカーサー イオン(m/z)	プロダクト イオン(m/z)	プリカーサー イオン(m/z)	プロダクト イオン(m/z)	プリカーサー イオン(m/z)	プロダクト イオン(m/z)
α-BHC	11.217	180.90	144.90	218.90	182.90	218.90	144.90
β-BHC	11.694	180.90	144.90	218.90	182.90	218.90	144.90
γ-BHC	11.900	180.90	144.90	218.90	182.90	218.90	144.90
δ-BHC	12.421	180.90	144.90	218.90	182.90	218.90	144.90
アルドリン	14.114	262.90	191.00	262.90	193.00	292.90	219.90
pp'-DDE	15.965	246.00	176.00	317.90	248.00	246.00	211.00
ディルドリン	16.100	276.90	241.00	262.90	193.00	262.90	228.00
エンドリン	16.500	262.90	191.00	262.90	193.00	244.90	173.00
pp'-DDD	16.757	235.00	165.00	237.00	165.00	235.00	199.00
op'-DDT	16.820	235.00	165.00	237.00	165.00	235.00	199.00
pp'-DDT	17.474	235.00	165.00	237.00	165.00	235.00	199.00

\* コリジョン電圧は全て 15 (V)

## 6. 検量線

農薬標準溶液について、アセトンで希釈し 0.005 $\mu\text{g}/\text{mL}$  , 0.01 $\mu\text{g}/\text{mL}$  , 0.0125 $\mu\text{g}/\text{mL}$  , 0.015 $\mu\text{g}/\text{mL}$  の4点の濃度を調製し、各農薬標準溶液のピーク面積を求め検量線を作成した。

## 7. 妥当性評価

### 7.1 選択性

選択性は、ブランク試験溶液から得られたクロマトグラムで確認した。

### 7.2 定量限界

定量限界は、試料に 0.0005 $\mu\text{g}/\text{g}$  の濃度になるよう農薬標準溶液 (0.0125 $\mu\text{g}/\text{mL}$ ) を 1mL 添加し、30 分間以上放置したのち、抽出を行い試験溶液にしたものをクロマトグラムで確認した。これは、本分析法の対象農薬成分の中で、基準値が最も低いエンドリン (0.005 $\mu\text{g}/\text{g}$ ) の 1/10 の値である。

### 7.3 真度および精度

真度および精度は、ガイドラインに従い、試験実施者 1 名が 2 濃度 (0.001 $\mu\text{g}/\text{g}$  および 0.01 $\mu\text{g}/\text{g}$ )、2 併行、5 日間の枝分かかれ添加回収試験の結果から求めた。なお、0.01 $\mu\text{g}/\text{g}$  とした試験溶液は精製後に 10 倍希釈し、0.001 $\mu\text{g}/\text{g}$  の試験溶液と同じ検量線で定量した。ガイドラインの目標値は、真度 70~120% であり、精度は添加濃度  $\leq 0.001\text{ppm}$  の場合は併行精度 30% 未満、室内精度 35% 未満である一方、0.001 < 添加濃度  $\leq 0.01\text{ppm}$  の場合は併行精度 25% 未満、室内精度 30% 未満である。

## 結果および考察

### 1. 検量線

検量線用標準溶液を GC/MS/MS で測定した結果、0.005 $\mu\text{g}/\text{mL}$ 、0.01 $\mu\text{g}/\text{mL}$ 、0.0125 $\mu\text{g}/\text{mL}$ 、0.015 $\mu\text{g}/\text{mL}$  の範囲における回帰直線の決定係数 ( $R^2$ ) は全ての農薬で 0.990 以上であり、検量線は良好な直線性を示した。

### 2. 妥当性評価

#### 2.1 選択性

ブランク試料を分析した結果、pp'-DDE の妨害ピークを認めたが、当該妨害ピークの面積値は、基準値相当濃度のピーク面積値の 1/10 未満であったことから、ガイドラインにおける許容

範囲内であることが確認された。また、当該妨害ピーク的面積値から算出されるブランク試料定量値は、試験品試料の成分定量値の算出時に減算した。

#### 2.2 定量限界

定量限界相当濃度 (0.0005 $\mu\text{g}/\text{g}$ ) である分析対象成分のピークが  $S/N \geq 10$  であることが確認されたため、本分析法の定量限界を 0.0005 $\mu\text{g}/\text{g}$  とした。

#### 2.3 真度および精度

各農薬の真度、併行精度および室内精度の結果を表 3 に示した。添加濃度 0.001 $\mu\text{g}/\text{g}$  では真度 77.0~115.5%、併行精度 1.5~10.2%、室内精度 7.8~22.6%、添加濃度 0.01 $\mu\text{g}/\text{g}$  では真度 79.7~107.2%、併行精度 2.1~6.6%、室内精度 7.9~17.5% であったため、測定対象とした有機塩素系農薬 11 剤全てでガイドラインの目標値を満たした。

## まとめ

GC/MS/MS による牛乳中の有機塩素系農薬一斉分析法の妥当性評価を実施した。検量線の直線性や試験対象化合物の選択性においても良好な結果が得られ、対象有機塩素系農薬 11 剤全て、2 濃度でガイドラインの真度、併行精度および室内精度の目標値を満たした。本分析法を用いることで精確に有機塩素系農薬 11 剤 ( $\alpha$ -BHC,  $\beta$ -BHC,  $\gamma$ -BHC,  $\delta$ -BHC, アルドリン, pp'-DDE, デイルドリン, エンドリン, pp'-DDD, op'-DDT および pp'-DDT) の一斉分析が可能であることが示唆された。今後は抽出条件等のさらなる検討を行い、適用農薬を拡充していきたい。

## 文献

- 1) 足立達：ミルクの文化誌。東北大学出版会、(1998)。
- 2) 一般社団法人 J ミルク：日本におけるミルクの歴史、(2018)。
- 3) 文部事務次官・農林事務次官依命通知：学校給食用牛乳供給対策要綱、文体給第 265 号・39 畜 A 第 5421 号 (昭和 39 年 8 月 31 日)。
- 4) Uyeda M., Taue S., Nishimoto T: Study on pesticide residues in food (V), Residues of BHC Isomers and other organochlorine pesticides in fatty foods of

- Japan. J.Food Hyg.Soc.Japan, **11** (4), 256-263 (1970) .
- 5) 厚生省環境衛生局長通知：牛乳中の有機塩素系農薬残留の暫定許容基準について, 環乳第 60 号 (昭和 46 年 6 月 15 日) .
- 6) 厚生省環境衛生局長通知：牛乳中の農薬残留の減少対策の強化について, 環乳第 24 号 (昭和 46 年 3 月 4 日) .
- 7) 農林水産省：農薬の販売の禁止を定める省令 (平成十五年農林水産省令第十一号) .
- 8) 大柴恵一, 川北兵蔵：毒性物質と栄養の関係 (第

- 1 報) 農薬の生体内分布と蓄積量の経時的変化. 食品衛生学雑誌, **11** (3), 177-182 (1970) .
- 9) 大熊和行, 坂本晶子, 小川正彦 他：脱水抽出法を応用した牛乳中残留有機塩素系農薬の簡易迅速分析法. 三重保環研年報, 44-59. 第 1 号 (通巻第 44 号), (1999) .
- 10) 厚生労働省医薬局食品安全部長通知：食品中に残留する農薬等に関する試験法の妥当性評価ガイドラインについて, 食安発第 1224 第 1 号 (平成 22 年 12 月 24 日) .

表 3 GC/MS/MS による牛乳中有機塩素系農薬 11 剤の分析法の妥当性評価

農薬	添加濃度 (0.001 $\mu$ g/g)			添加濃度 (0.01 $\mu$ g/g)		
	真度 (%)	併行精度 (%)	室内精度 (%)	真度 (%)	併行精度 (%)	室内精度 (%)
$\alpha$ -BHC	77.0	7.0	16.6	79.7	3.8	8.1
$\beta$ -BHC	95.8	2.2	9.3	91.1	2.9	7.9
$\gamma$ -BHC	87.6	4.8	11.2	87.5	2.1	8.4
$\delta$ -BHC	93.4	1.5	11.5	91.9	2.5	8.8
アルドリン	89.5	3.1	22.6	85.6	3.0	10.3
pp'-DDE	105.5	3.3	9.1	95.0	2.0	16.5
ディルドリン	103.2	3.9	7.8	97.9	3.4	11.8
エンドリン	115.5	10.2	12.1	101.5	6.6	17.5
pp'-DDD	107.3	4.1	9.9	100.8	2.5	13.4
op'-DDT	102.2	5.4	11.5	98.6	2.6	12.9
pp'-DDT	112.3	6.0	12.0	107.2	3.2	14.2

ノート

## 三重県における食品中の特定原材料の検査結果 (2012年度～2024年度)

吉田真平, 一色 博\*, 林 克弘\*\*, 川邊 揚一郎\*\*\*, 原 有紀,  
内山恵美\*\*\*\*, 中村亮太, 鈴木 純, 佐藤洋之, 吉村英基

Survey of Allergenic Substances in Foods in Mie Prefecture  
(Fiscal Years 2012-2024)

Shinpei YOSHIDA, Hiroshi ISSHIKI, Katsuhiko HAYASHI, Yoichiro KAWABE,  
Yuki HARA, Emi UCHIYAMA, Ryota NAKAMURA, Jun SUZUKI  
Hiroyuki SATO and Hideki YOSHIMURA

三重県で流通している加工食品を対象に実施した, 2012年度から2024年度の特定原材料(卵, 乳, 小麦, そば, 落花生, えび・かに)の検査結果を報告する。

検体数は753検体あり, 検体を食品分類した結果, 菓子類が472検体と大半を占めていた。魚肉練り製品は, 原材料表示のないえびの混入が確認されたが, 製品にえびを不使用であっても, 製造ラインからの混入や原材料の魚類の甲殻類捕食による混入の可能性があるため, えび混入可能性の注意喚起表記が必要と考えられた。味噌・醤油加工品は, ELISAによるスクリーニング検査で陽性率が最も高く(30%), 特に小麦の検査で75%と高率で陽性であったが, 確認検査で小麦が検出されなかったことから, 製品製造時に使用される香煎, 麴などが小麦ELISAキットで偽陽性を示した結果と考えられた。今後も特定原材料表示の妥当性を検査していき, 食物アレルギーによる健康被害発生防止に努めることが重要である。

キーワード: 特定原材料, 食物アレルギー, 食品表示, ELISA, スクリーニング検査

### 緒言

特定原材料は, 食物アレルギーを引き起こすことが明らかとなった食品のうち, 特に発症数, 重篤度を勘案し表示が義務化されたものである<sup>1)</sup>。食物アレルギーは, 湿疹, 呼吸困難, 嘔吐, 目や口の掻痒感などの症状のほか, 重篤な場合は, 血圧低下や意識障害を伴うアナフィラキシーショックを引き起こし, 生命を脅かす危険な症状も出現

し得る<sup>2)</sup>。食物アレルギーによる健康被害発生防止の観点から, アレルゲンを含む食品について, 2001年4月に卵, 乳, 小麦, そばおよび落花生の5品目が, 2008年6月にえび・かにの2品目が, 2023年3月にくるみが特定原材料として表示を義務づけられている<sup>1,3-5)</sup>。ただし, 特定原材料の表示欠落による自主回収事例が度々確認されており, 食品表示不備の中では, 特定原材料の表

\* 三重県津保健所

\*\* 三重県医療保健部薬務課

\*\*\* 広島女学院大学 人間生活学部 管理栄養学科

\*\*\*\* 三重県立こころの医療センター診療技術部薬剤室

示不備が 8 割以上を占めるとの報告がある<sup>6)</sup>。食物アレルギーによる健康被害の発生を防止するためには、食品を生産するに当たり意図しない原材料の混入を防止するほか、食品中の特定原材料の検査を継続的に行うことも重要である。三重県では、食の安全確保を目的に食品の収去検査を実施しており<sup>7-9)</sup>、特定原材料について表示の妥当性を検証するため 2004 年より検査を行っている<sup>10)</sup>。本稿では、2012 年度～2024 年度に県内で収去された加工食品を対象に実施した、特定原材料の検査結果を報告する。

## 実験方法

### 1. 試料

2012 年 4 月から 2025 年 3 月までに県内の保健所が収去した食品 753 検体を試料とした。特定原材料は、対象期間において検査実績がなかったくるみを除き、卵、乳、小麦、そば、落花生、えび・かにを検査対象とした。また、検体には検査対象とする特定原材料の表示があるものが 1 検体、代替表記があるものが 2 検体含まれていた。

### 2. 試薬

試薬は、アレルギー物質を含む食品の検査方法（以下、「通知法」）<sup>11,12)</sup>記載のものを使用し調製した。

#### 2.1 スクリーニング検査（ELISA 法）

##### 2.1.1 卵、乳、小麦、そば、落花生

2013 年度までは、FASPEK 特定原材料測定キット（㈱森永生科学研究所製）、FASTKIT エライザ Ver.II（日本ハム㈱製）を使用した。

2014 年度以降は、モリナガ FASPEK エライザII（㈱森永生科学研究所製）、FASTKIT エライザ Ver.III（日本ハム㈱製）を使用した（以下、㈱森永生科学研究所製の ELISA キットを「M キット」、日本ハム㈱製の ELISA キットを「N キット」）。

##### 2.1.2 えび、かに

2013 年度までは、甲殻類キット「マルハ」（マルハニチロ㈱製）、FA テスト EIA-甲殻類（日水製薬㈱製）を使用した。

2014 年度以降は、甲殻類キットII「マルハニチロ」（マルハニチロ㈱製）、FA テスト EIA-

甲殻類II（日水製薬㈱製）を使用した（以下、マルハニチロ㈱製の ELISA キットを「MR キット」、日水製薬㈱製の ELISA キットを「NS キット」）。

### 2.2 確認検査

#### 2.2.1 卵、乳（ウエスタンブロット法）

モリナガ FASPEK 特定原材料ウエスタンブロットキット（㈱森永生科学研究所製）を使用した。

#### 2.2.2 小麦、えび・かに（PCR 法）

制限酵素 HaeIII（タカラバイオ㈱製）、NuSieve 3-1 Agarose（Lonza Rockland, Inc.製）、AmpliTaq Gold DNA ポリメラーゼ（サーモフィッシャーサイエンティフィック㈱製）を使用した。

##### 2.2.2.1 抽出・精製

シリカゲル膜タイプキット（QIAGEN 社製 DNeasy Plant Mini Kit）、イオン交換樹脂タイプキット（QIAGEN 社製 Genomic-tip 20/G）、CTAB 用試薬（ヘキサデシルトリメチルアンモニウムブロミド（SIGMA-ALDRICH 社製）、0.5M EDTA pH 8.0（㈱ニッポンジーン製）、1M Tris-HCl pH 8.0（㈱ニッポンジーン製）、塩化ナトリウム（和光純薬工業㈱製）および Nuclease-Free Water（QIAGEN 社製）を混合して調製）を使用した。

##### 2.2.2.2 プライマー対

植物 DNA 検出用プライマー対（オリエンタル酵母㈱製）、動物 DNA 検出用プライマー対（オリエンタル酵母㈱製）、小麦検出用プライマー対（オリエンタル酵母㈱製）、「えび・かに」検出用プライマー（㈱ファスマック製）を使用した。

### 3. 機器

#### 3.1 粉砕機

ミルサー IFM-700G（岩谷産業㈱製）

#### 3.2 ボルテックス

試験管ミキサー NS-80（井内盛栄堂社製）

#### 3.3 振とう機

マルチシェーカー MMS-3010（東京理化工機㈱製）

#### 3.4 遠心分離機

高速冷却遠心機 GRX-220（㈱トミー精工社

製)

### 3.5 微量高速遠心機

CHIBITAN-II (日立工機(株)社製)

### 3.6 マイクロプレートウォッシャー

Wellwash 5165000-REXS2 (Thermo Scientific 社製)

### 3.7 マイクロプレートリーダー

MultiskanTM FC (Thermo Scientific 社製)

### 3.8 サーマルサイクラー

GeneAmp® PCR System 9700 (Applied Biosystems 社製)

### 3.9 電気泳動装置

PowerPac™ HC (BIO-RAD 社製), Mini-PROTEAN® 3 Cell (BIO-RAD 社製),

### 3.10 転写装置

Trans-Blot® SD Semi-Dry Transfer Cell (BIO-RAD 社製)

## 4. 方法

通知法<sup>11,12)</sup>に従いスクリーニング検査および確認検査を行った。

### 4.1 スクリーニング検査 (ELISA 法)

卵, 乳, 小麦, そばおよび落花生は M キットおよび N キットを用いて検査した。えび・かには MR キット, NS キットを用いて検査した。

これら 2 種の ELISA キットの定量検査により, 少なくとも一方で 10 $\mu$ g/g 以上の結果を示した検体をスクリーニング検査陽性と判定した。ただし, 1 度目の測定結果が 8-12 $\mu$ g/g の範囲内の場合は, 再度同一検体の抽出およびスクリーニング検査を行い, 1 度目と 2 度目の測定結果を平均した値が 10 $\mu$ g/g 以上であった場合にスクリーニング検査陽性と判定した。

### 4.2 確認検査

(ウェスタンブロット法または PCR 法)

通知法<sup>11,12)</sup>で示された判断樹に従い, スクリーニング検査で陽性かつ保健所が確認検査を必要と判断した検体について, 確認検査を行った。

卵および乳はウェスタンブロット法, 小麦およびえび・かには PCR 法による定性検査により確認を行った。ただし, PCR 法では, シリカゲル膜タイプキット, イオン交換樹脂タイプキットおよび CTAB 用試薬を用いた DNA 抽出・精製により, DNA 純度 (吸光度 260nm/280nm) が 1.2~2.5 のものを使用するか, 3 法ともこの基

準を満たさない場合, 最も基準に近いものを用いて検査を実施した。

## 結果および考察

食品分類別のスクリーニング検査結果を表 1 に, 特定原材料別の検査結果 (スクリーニング検査陽性検体) を表 2 に示す。なお, 753 検体を対象に特定原材料のスクリーニング検査を実施した結果, スクリーニング検査陽性数は 10 検体であった。

### 1. 食品分類別のスクリーニング検査結果

本調査では, 原田ら<sup>13)</sup>の特定原材料調査における食品分類を参考に, 食品衛生法上の営業許可区分毎に検体を分類し集計した。具体的には, 菓子製造業が必要なものを「菓子類」, そうざい製造業が必要なものを「そうざい類」, 魚肉練り製品製造業が必要なものを「魚肉練り製品」, 麺類製造業が必要なものを「麺類」に分類している。また, 文部科学省日本食品標準成分表 2015 年版 (七訂)<sup>14)</sup>により調味料に該当するものを「調味料」として分類したが<sup>13)</sup>, 味噌加工品の検査結果に一定の傾向が確認されたため, 味噌・醤油製造業が必要なものを「味噌・醤油加工品」として分類し, 調味料に含めず集計した。

#### 1.1 菓子類

753 検体のうち, 菓子類は 472 検体と大半を占めており, 全ての特定原材料を満遍なく検査されていた。これは, 菓子製造の商品出荷額が全国上位である当県<sup>15)</sup>の状況から, 菓子類を検査対象とする機会が多いためと考えられる。スクリーニング検査では, 卵 92 検体中 2 検体, 乳 88 検体中 1 検体, 小麦 78 検体中 1 検体が陽性であった。菓子類は, 卵, 乳, 小麦など使用する原材料の幅が広く, かつ検体数も多かったことから, 複数の特定原材料 (卵, 乳, 小麦) でスクリーニング検査陽性となったと考えられる。

#### 1.2 そうざい類

そうざい類 79 検体は, えび・かに 42 検体をはじめ全ての特定原材料を検査されていたが, 卵 11 検体中 1 検体がスクリーニング検査陽性であった。

### 1.3 魚肉練り製品

魚肉練り製品 18 検体は、卵、乳、えび・かにを検査されていたが、えび・かに 14 検体中 2 検体がスクリーニング検査陽性であった。魚肉練り製品は、えび・かにの検査で陽性となる事例が度々報告されており<sup>10,13,16,17)</sup>、本調査においても同様の結果であった。

### 1.4 麺類

麺類 77 検体は、そば 52 検体をはじめ全ての特定原材料を検査されていたが、スクリーニング検査で陽性の検体はなかった。麺類製造で

は、同一施設でそばが製造されることがあるものの、製造ラインからのそば混入はなく、今回の調査では特定原材料の表示は妥当であると考えられた。

### 1.5 調味料（味噌・醤油加工品を除く）

調味料 59 検体は、全ての特定原材料を検査されていたが、スクリーニング検査で陽性の検体はなかった。調味料は、使用する原材料の幅が広いものの、今回の調査では特定原材料の表示は妥当であると考えられた。

表 1 食品分類別のスクリーニング検査結果

食品分類	サンプル数	卵	乳	小麦	そば	落花生	えび・かに	陽性数
菓子類	472	92 (2) *	88 (1)	78 (1)	55	115	44	4
そうざい類	79	11 (1)	5	14	3	4	42	1
魚肉練り製品	18	2	2	—**	—	—	14 (2)	2
麺類	77	9	2	6	52	1	7	0
調味料***	59	14	17	9	1	8	10	0
味噌・醤油加工品	10	3	—	4 (3)	—	1	2	3
その他	38	3	9	15	—	9	2	0
計	753	134 (3)	123 (1)	126 (4)	111	138	121 (2)	10

\* ( ) : スクリーニング検査の陽性数

\*\* — : スクリーニング検査の実績なし

\*\*\* 調味料：味噌・醤油加工品を除く

表 2 特定原材料別の検査結果（スクリーニング検査陽性検体）

特定原材料	サンプル	食品分類	スクリーニング検査	確認検査	特記事項
卵	せんべい	菓子類	M*(+)/N**(+)	実施せず	卵の使用を確認
	スナック	菓子類	M(+)/N(+)	実施せず	卵の表示あり
	冷凍スープ	そうざい類	M(+)/N(+)	+	なし
乳	ビスケット	菓子類	M(+)/N(+)	実施せず	乳の代替表記あり
	餅	菓子類	M(+)/N(+)	実施せず	小麦の代替表記あり
小麦	赤だし	味噌・醤油加工品	M(+)/N(+)	—	なし
	赤だし	味噌・醤油加工品	M(+)/N(-)	—	なし
	味噌ふりかけ	味噌・醤油加工品	M(+)/N(+)	—	なし
そば			全ての検体がスクリーニング検査陰性		
落花生			全ての検体がスクリーニング検査陰性		
えび・かに	生姜天	魚肉練り製品	MR***(+)/NS****(-)	えび(+)/かに(-)	注意喚起表記なし
	ちくわ	魚肉練り製品	MR(+)/NS(-)	えび(+)/かに(-)	注意喚起表記なし

\* M：(株)森永生科学研究所製 ELISA キット

\*\* N：日本ハム(株)製 ELISA キット

\*\*\* MR：マルハニチロ(株)製 ELISA キット

\*\*\*\* NS：日水製薬(株)製 ELISA キット

## 1.6 味噌・醤油加工品

味噌・醤油加工品 10 検体は、卵、小麦、落花生、えび・かにを検査されていたが、小麦 4 検体中 3 検体がスクリーニング検査陽性であった。味噌・醤油加工品は、ELISA によるスクリーニング検査による陽性率が高く（30%）、小麦の検査で 75%と高率で陽性であった。なお、今回小麦の検査で陽性であった 3 検体は全て味噌加工品であった。

## 1.7 その他

その他 38 検体は、卵、乳、小麦、落花生、えび・かにを検査されていたが、スクリーニング検査で陽性の検体はなかった。

## 2. 特定原材料別の検査結果

### 2.1 卵

134 検体をスクリーニング検査した結果、菓子類 2 検体（せんべい、スナック）、そうざい類 1 検体（冷凍スープ）で陽性であった。せんべいは、製造記録から卵の使用が確認されたため、確認検査は実施しなかった。スナックは、卵の表示が確認されたため、確認検査は実施しなかった。冷凍スープは、確認検査を実施した結果、卵が陽性であったことから製品への卵の混入が考えられた。

### 2.2 乳

123 検体をスクリーニング検査した結果、菓子類 1 検体（ビスケット）で陽性であった。ビスケットは製品に乳の代替表記（バター）が確認されたため、確認検査は実施しなかった。

### 2.3 小麦

126 検体をスクリーニング検査した結果、菓子類 1 検体（餅）、味噌・醤油加工品 3 検体（赤だし 2 検体、味噌ふりかけ 1 検体）で陽性であった。餅は、製品に小麦の代替表記（浮粉）が確認されたため、確認検査は実施しなかった。赤だし 2 検体、味噌ふりかけ 1 検体について、確認検査により小麦が陰性であったことから、製品への小麦の混入はなく、スクリーニングでの陽性結果は製品に使用した原材料が小麦の ELISA キットで偽陽性を示した結果と考えられた。具体的には、偽陽性と考えられた検体（赤だし 2 検体、味噌ふりかけ 1 検体）は全て味噌製品であり、豆味噌もしくは麦味噌が使用されていた。豆味噌および麦味噌製品は、製

造過程で風味付けに使用される大麦由来の香煎や麴が ELISA キットで交差性を示すことが報告されているため<sup>18)</sup>、本調査でも同様の理由で偽陽性となったと考えられる。

### 2.4 そば

111 検体をスクリーニング検査した結果、陽性の検体はなかったため確認検査を実施しなかった。

### 2.5 落花生

138 検体をスクリーニング検査した結果、陽性の検体はなかったため確認検査を実施しなかった。

### 2.6 えび・かに

121 検体をスクリーニング検査した結果、魚肉練り製品 2 検体（練りもの、ちくわ）で陽性であった。練りもの、ちくわを確認検査した結果、えび陽性かに陰性であった。これら 2 検体は、魚肉練り製品であるため、製造ラインからのえび混入に加え、甲殻類を捕食している原材料の魚類の消化管内容物除去が不十分であった可能性もある<sup>16)</sup>。陽性 2 検体には、えび混入可能性の注意喚起表記がなかったが、えびの食物アレルギーによる健康被害発生を防止するためにも、注意喚起表記が必要と考えられる。

## 3. 各 ELISA キットによる検査結果の相違

スクリーニング検査陽性 10 検体のうち、味噌・醤油加工品 1 検体（小麦：赤だし）、魚肉練り製品 2 検体（えび・かに：生姜天、ちくわ）において、各 ELISA キットで陽性および陰性結果に相違（+/-）が確認された（表 2）。各 ELISA キットは、通知法で示された標準品規格の特定原材料に対し、同程度の検出感度が保たれるよう開発されたものであるが、各キットの特性の違いが原因で、一部検体のスクリーニング判定結果に相違（+/-）が生じることが報告されている<sup>13,19,20)</sup>。味噌・醤油加工品の小麦のスクリーニング検査に供した M キットは単一あるいは精製抗原に対するポリクローナル抗体を用いており、抗原性の低いエピトープを認識しやすく、N キットは複合抗原に対するポリクローナル抗体を用いており、抗原性の高いエピトープを認識しやすい傾向にある<sup>20)</sup>。味噌・醤油加工品 1 検体（M(+)/N(-)）の確認検査で小麦が検出されなかったことか

ら、Mキットが検体由来の抗原性の低いエビトープに対し偽陽性を示したと考えられた。一方、魚肉練り製品のえび・かにのスクリーニング検査に供したMNキットおよびNSキットは、共に甲殻類に共通するトロポミオシンに対する抗体が使用されているが、MNキットはより高い回収率が報告されていることから<sup>21)</sup>、本調査における魚肉練り製品2検体(MR(+)/NS(-))においてもMNキットのみでスクリーニング検査陽性となったと考えられた。なお、該当の魚肉練り製品2検体は、確認検査においてえびが検出されたため、NSキットのスクリーニング陰性結果は偽陰性であったことが示唆された。通知法において、スクリーニング検査では特性の異なる2種ELISAキットを組み合わせるよう記載されているが<sup>11-12)</sup>、これらの結果から各ELISAキットを組み合わせることで特定原材料検査での偽陰性率の減少が可能と考えられた。

### まとめ

本調査で得られた知見は、以下のように整理することができる。

・三重県における食品中の特定原材料検査は、菓子類を対象とするものが過半数(753検体中472検体)を占めているが、これは県内菓子製造の商品出荷額が全国上位である当県の状況から、菓子類を検査対象とする機会が多いためと考えられる。

・753検体のうち、スクリーニング検査で陽性となったのは10検体であった。

・魚肉練り製品は、原材料表示のないえびの混入が確認されたが、製品にえびを不使用であっても、製造ラインからの混入や原材料の魚類の甲殻類捕食による混入の可能性があるため、製品への注意喚起表記を適切に行うことが望ましい。

・味噌・醤油加工品は、ELISAによるスクリーニング検査で陽性率が高く(30%)、特に小麦の検査で75%と高率で陽性であったが、製品製造時に使用される香煎、麴などが小麦のELISAキットで偽陽性を示していると考えられた。

・各ELISAキットによるスクリーニング検査結果に相違(+/-)が確認されたが、通知法

で示されたように特性の異なる2種ELISAキットを組み合わせたスクリーニング検査により、特定原材料検査で偽陰性率の減少が可能と考えられた。

・今後も特定原材料表示の妥当性を検査していき、食物アレルギーによる健康被害発生防止に努めることが重要である。

### 文献

- 1) 厚生労働省：食品衛生法施行規則及び乳及び乳製品の成分規格等に関する省令の一部を改正する省令の施行について、食発第79号(平成13年3月15日)。
- 2) 食物アレルギー委員会：食物アレルギー診療ガイドライン2021。
- 3) 厚生労働省：食品衛生法施行規則の一部を改正する省令の施行について、食安発第0603001号(平成20年6月3日)。
- 4) 消費者庁：食品表示基準について、消食表第139号(平成27年3月30日)。
- 5) 消費者庁：くるみの特定原材料への追加及びその他の木の実類の取扱いについて(令和5年3月9日)。
- 6) 消費者庁：令和3年度食物アレルギーに関連する食品表示に関する調査研究事業報告書。2022a
- 7) 吉田真平，吉村英基，勝矢晃治 他：三重県産生鮮魚類の水銀調査(2004年度～2024年度)。三重保環研年報，26，62-66(2024)。
- 8) 吉田真平，吉村英基，勝矢晃治 他：三重県産生鮮魚類のPCB調査(2004年度～2024年度)。三重保環研年報，26，67-71(2024)。
- 9) 原有紀，内山恵美，勝矢晃治 他：三重県における農産物中の残留農薬検査について(2012年度～2023年度)。三重保環研年報，26，46-54(2024)。
- 10) 一色博，林克弘，原有紀 他：食品収去検査におけるアレルギー物質の検出状況(2004年度～2011年度)，三重保環研年報。57，31-34(2012)。
- 11) 厚生労働省：アレルギー物質を含む食品の検査方法について，食安発第1106001号(平成14年11月6日)。
- 12) 消費者庁：アレルギー物質を含む食品の検査方法について，消食表第286号(平成22年9月10日)。
- 13) 原田利栄，本郷猛，橋本博之：千葉県におけ

- る食品中の特定原材料調査(平成16~26年度), 食衛誌, **57** (6), 213-221 (2016) .
- 14) 文部科学省: 日本食品標準成分表 2015年版 (七訂). (平成27年12月25日).
- 15) 三重県: 統計からみた三重県のお菓子作りや消費支出について~「お伊勢さん菓子博2017」の開催にあたって~ (平成29年).  
<https://www.pref.mie.lg.jp/common/content/000713004.pdf> (Webは2026年1月1日閲覧)
- 16) 酒井信夫, 安達玲子, 柴原裕亮 他: 食品原材料中に含まれる「えび」, 「かに」等の甲殻類タンパク質の実態調査. 日食化誌, **15** (1), 12-17 (2008).
- 17) 渡邊裕子, 濟田清隆, 赤星千絵 他: 魚介類加工食品に含まれるアレルギー物質(えび・かに)の検出. 食衛誌, **55** (1), 41-54 (2016).
- 18) 一色博, 竹川雄太, 林克弘 他: 味噌の特定原材料検査(小麦)における大麦の影響について. 三重保環研年報, **58**, 43-49 (2013).
- 19) 細川葵, 今野綾乃, 孝口裕一 他: 2020年度から2023年度における北海道産加工食品中のアレルギー物質のモニタリング検査について. 道衛研所報, **74**, 25-30 (2024).
- 20) 穂山浩, 五十鈴川和人, 尾替直輝: 特定原材料(小麦)測定 of 厚生労働省通知ELISA法確立のための複数機関による評価研究. 食衛誌, **45** (3), 128-134 (2004).
- 21) Sakai S., Matsuda R., Adachi, R., et al: Interlaboratory evaluation of twoenzyme-linked immunosorbent assay kits for the determination of crustacean protein in processed foods. J.AOAC Int, **91** (1), 123-129 (2008).

ノート

## 伊勢湾における栄養塩類および有機物の年間総負荷量を求めるための河川流量の推計

巽 正志, 山川雅弘\*

Estimating River Discharge to Calculate Annual Total Load of Nutrients and Organic Matter in Ise Bay

Masashi TATSUMI, Masahiro YAMAKAWA

河川から伊勢湾へ流入する栄養塩類および有機物の負荷量を把握するためには、伊勢湾へ流入する河川の栄養塩類および有機物の濃度と流量が必要である。栄養塩類および有機物濃度は公開されている公共用水域水質測定結果を利用可能であるが、流量は一部の一級河川のみで公開となっている。このため、流量が公開されている一級河川の観測所の一日あたりの流量と流域面積を基に当該河川における年間総流量を推計し、年間総流量と流域面積から流量推測式を年度毎に作成した。また、最下流観測所における年間総流量と河口までの流域面積比から一級河川全体の年間総流量を推計した。公開データのない一級河川と二級河川の年間総流量は、流量推測式を用いて推計した。

さらに伊勢湾に流入する一級河川のうち木曾川、鈴鹿川、雲出川および宮川の2017年度～2021年度の5年間の月別の推計流量から、5月～10月を豊水期、11月～4月を渇水期として設定し、2002年度以降について、作成した豊水期および渇水期毎の流量推測式を用い、伊勢湾に流入する一級河川および二級河川の豊水期総流量および渇水期総流量を推計した。

キーワード：伊勢湾，河川流量

### はじめに

伊勢湾においては、きれいで豊かな海の実現や課題となっている貧酸素水塊の解明のため、陸域からの栄養塩類および有機物(以下「栄養塩類等」という。)の河川毎の負荷量やその推移を把握することが重要である。負荷量は、河川に含まれる栄養塩類等の濃度に河川の流量を乗じて求めることができる。

栄養塩類等の濃度は、国土交通省や地方自治体を実施して環境省が公開している公共用水域水質測定結果を用いることができる。流量は、国土交通省が公表している国土交通省水文水質データベース<sup>1)</sup>(以下「水文水質DB」という。)から伊勢湾に流入する一級河川(流量を測定していない勢田川および五十鈴川を除く。)の流量測定値

の情報を取得することが可能であるが、観測所の不具合・更新等で一部の流量測定値が欠測となっている。また、伊勢湾に流入し、公共用水域水質調査で栄養塩類等を測定している二級河川(三河湾流入河川を除く。)、ならびに一級河川の勢田川および五十鈴川の流量測定値を公開情報等で得ることはできない。

公開データのない伊勢湾流入二級河川の流量を推計するため、公開されている伊勢湾流入一級河川および周辺一級河川(静岡県西部および三重県内淀川水系の計4河川)の最下流の観測所における流量測定値と流域面積を用いて欠測値と年間総流量を推計し、年間総流量と流域面積から年度毎に流量推測式を作成した。

あわせて最下流観測所における年間総流量と河

\* 三重県環境生活部環境共生局廃棄物対策課

口までの流域面積比から河川全体の年間総流量と河口までの流域面積比から河川全体の年間総流量を推計した。この流量推測式を用いて、伊勢湾流入二級河川を対象に、年間総流量、渇水期総流量および豊水期総流量を推計したので報告する。

## 方法

### 1. 推計対象河川

栄養塩類等の負荷量の把握が必要な伊勢湾に流入する一級河川と二級河川であって、公共用水域水質測定結果において栄養塩類濃度結果が存在する河川を流量推計の対象とした。流量を測定していない勢田川および五十鈴川を除く一級河川を「伊勢湾流入一級河川」、三河湾流入河川を除く二級河川ならびに一級河川の勢田川および五十鈴川を「伊勢湾流入二級河川」とし、詳細を図1に示す。

### 2. 用いた公開情報

#### 2.1 流量

推計にあたって必要な流量は、水文水質 DB、2023 河川データブック<sup>2)</sup>、理科年表プレミアム<sup>3)</sup>に掲載されている公開情報を用いた。

水文水質 DB には、表1のとおり 2002 年度以降または 2004 年度以降の 1 日流量が観測所毎に掲載されている。伊勢湾流入一級河川と静岡県西部の天竜川および菊川ならびに三重県内淀川水系の名張川および木津川（以下「東海地域一級河川」という。）の最下流観測所の 1 日流量を推計に用いた。1 日流量は 1 日単位から年単位の欠測があり、最下流観測所の 1 日流量に欠測がある場合には、同一河川の上流観測所または近隣河川の観測所（以下「上流等観測所」という。）の 1 日流量を用いた。

2023 河川データブックからは、全国の一級河川の 2020 年の総流量を用いた。

理科年表プレミアムには 2001 年度以前の本曾川、矢作川および天竜川の 3 河川の年間総流量が掲載されている。年単位の総流量であるが、1~3 月は流量が少なく年度単位の総流量と比較しても差が小さいことから、年単位を年度単位の総流量とみなして用いた。

【伊勢湾流入一級河川】	【伊勢湾流入二級河川】
庄内川 本曾川 長良川 揖斐川 内部川 鈴鹿川 雲出川 櫛田川 宮川	日光川 新川 荒小川 中川運河 堀川 山崎川 天白川（愛知県） 員弁川 朝明川 海蔵川 三滝川 天白川（三重県） 金沢川 中の川 志登茂川 安濃川 岩田川 阪内川 金剛川 笹笛川 外城田川 加茂川
計9河川	(流量がない一級河川) 勢田川 五十鈴川
	計24河川

図1 推計対象の河川

表1 流量の推計に用いた一級河川および最下流観測所

河川名	観測所名	所在地	水文水質DB
庄内川	枇杷島	愛知県清須市西枇杷島町	2002年度以降
本曾川	犬山	愛知県犬山市	2002年度以降
長良川	芥見	岐阜県岐阜市	2002年度以降
揖斐川	万石	岐阜県大垣市三本木	2002年度以降
鈴鹿川	高岡	三重県鈴鹿市一ノ宮町	2002年度以降
内部川	河原田	三重県四日市市河原田町	2002年度以降
雲出川	雲出橋	三重県松阪市小野江町	2002年度以降
櫛田川	櫛田橋	三重県松阪市豊原町	2002年度以降
宮川	岩出	三重県度会郡玉城町岩出	2002年度以降
矢作川	岩津※	愛知県岡崎市西蔵前町	2004年度以降
豊川	石田	愛知県新城市庭野	2004年度以降
天竜川	鹿島	静岡県浜松市天竜区二俣町	2004年度以降
菊川	加茂	静岡県菊川市加茂	2004年度以降
名張川	名張	三重県名張市南町	1973年度以降
木津川	島ヶ原	三重県伊賀市島ヶ原	1973年度以降

※矢作川岩津観測所は最下流の観測所ではないが、河川の代表観測所となっている。

#### 2.2 流域面積

伊勢湾流入一級河川および伊勢湾流入二級河川の全体流域面積は、国土交通省や各自自治体のホームページ等で公表されている値を用いた。

また、東海地域一級河川の最下流観測所および上流等観測所の流域面積は、水文水質 DB に掲載されている値を用いた。

東海地域一級河川全体の流域面積ならびに最下流観測所および上流等観測所における流域面積を表2に、伊勢湾流入二級河川の流域面積を表3に示す。

#### 2.3 年度総降雨量

気象情報として公開されている 2002 年度から 2021 年度の津、鳥羽、上野、名古屋および岐阜各気象台の年度総降雨量を用いて、各年度における年度降雨量の平均値を算出した。

表2 東海地域一級河川，最下流観測所および上流等観測所における流域面積

河川名	流域面積 (km <sup>2</sup> ) (河川全体) 注1)	最下流 観測所	流域面積 (km <sup>2</sup> ) (各観測所)	上流等 観測所	流域面積 (km <sup>2</sup> ) (各観測所)
庄内川	1,010	枇杷島	705		
木曾川	5,275	犬山	4,684	今渡	4,632
長良川	1,985	芥見	1,598	美濃	1,076
揖斐川	1,840	万石	1,196	岡島	606
鈴鹿川	269注2)	高岡	269	中富田	208
内部川	51注2)	河原田	51		
雲出川	550	雲出橋	541	須賀瀬橋	433
				大仰	304
櫛田川	436	櫛田橋	423	両郡	389
宮川	920	岩出	780		
矢作川		岩津 注3)	1,356	木戸	1,657
豊川		石田	545		
天竜川	伊勢湾流入河川以外	鹿島	4,880	伊那	968
菊川	の河川	加茂	34		
名張川		名張	429		
木津川		島ヶ原	525	岩倉	501

注1) 出典 ; [https://www.mlit.go.jp/river/toukei\\_chousa/kasen/jiten/nihon\\_kawa/05\\_chubu.html](https://www.mlit.go.jp/river/toukei_chousa/kasen/jiten/nihon_kawa/05_chubu.html)

注2) 鈴鹿川および内部川は観測所下流で合流、分流するため、観測所の流域面積を河川全体の流域面積とした。

注3) 矢作川の下流の観測所は木戸であるが、河川の代表流量観測地点である岩津を最下流観測所とした。

表3 伊勢湾流入二級河川の流域面積

河川名	流域面積 (km <sup>2</sup> ) (河川全体)
日光川	299
新川	250
荒子川	6.5
中川運河	11.7
堀川	52.9
山崎川	26.6
天白川 (愛) ※1	118.8
員弁川	266
朝明川	87.1
海蔵川	43.8
三滝川	62.3
天白川 (三) ※2	9.4
金沢川	15.5
中の川	49.9
志登茂川	49.2
安濃川	110.7
岩田川	33
阪内川	43.4
金剛川	50.9
笹笛川	13.2
外城田川	57.7
勢田川	18.4
五十鈴川	69.6
加茂川	43.3

※1 愛知県に河口がある天白川

※2 三重県に河口がある天白川

### 3. 推計対象年度

水文水質 DB では表1に示すとおり 2002 年度または 2004 年度以降のデータが多数掲載されているため、これらのデータを使用した推計対象年度を 2002 年度～2021 年度とした。

2001 年度以前は、理科年表プレミアムに掲載されている木曾川，天竜川および矢作川の 3 河川のみデータを用いてデータが存在する 1984 年度～2001 年度の流量を推計した。

なお、2002 年度～2021 年度と 1984 年度～2001 年度では、推計に用いたデータの質が異なるため、流量推計式の信頼度も自ずと異なる。

### 4. 推計方法

#### 4.1 推計の流れ

推計の流れを図2に示す。

#### 4.2 河川流量と流域面積の関連性の確認

2023 河川データブックに掲載されているデータを用いて、年間総流量と流域面積の関連性について確認した。

全国の一級河川から東海地域一級河川の年間総流量と流域面積を抽出し、その関連性を確認し、全国との差等を比較した。

## 5. 2002年度～2021年度の流量推計

### 5.1 東海地域一級河川の最下流観測所における流量欠測日の推計

東海地域一級河川における最下流観測所の1日流量データが欠測の場合には、伊勢湾流入一級河川の年間総流量等の算出や、二級河川の流量推測式を作成するにあたって支障があるため、上流等観測所の流量に流域面積比を乗じて各欠測日の1日流量を推計した。なお、最下流観測所と上流等観測所の両方のデータが欠測の場合、その日の流量データは欠測とした。

### 5.2 東海地域一級河川の最下流観測所における年間総流量の算出

最下流観測所の年間総流量（以下「最下流観測所年間補正総流量」という。）は、1日流量を推計できなかった欠測日を除外して算出した1日流量の年度平均値を求め、これに365を乗じて算出した。

### 5.3 流量推測式の作成

東海地域一級河川の最下流観測所年間補正総流量と観測所における流域面積を用いて近似式を年度毎に作成し、これを流量推測式（全体）とした。

東海地域一級河川のうち流域面積が1,000 km<sup>2</sup>未満の7河川を抽出し、同様に年度毎の流量推測式（低流量）を作成した。

年度毎に流量推測式を作成することの妥当性確認のため、近似式の傾きと年度総降水量を比較した。

### 5.4 流量推測式の信頼性の評価

伊勢湾流入一級河川の最下流観測所年間補正総流量と、5.3で作成した流量推測式（全体および低流量）から求めた年間推測総流量を比較し、信頼性の評価を行った。

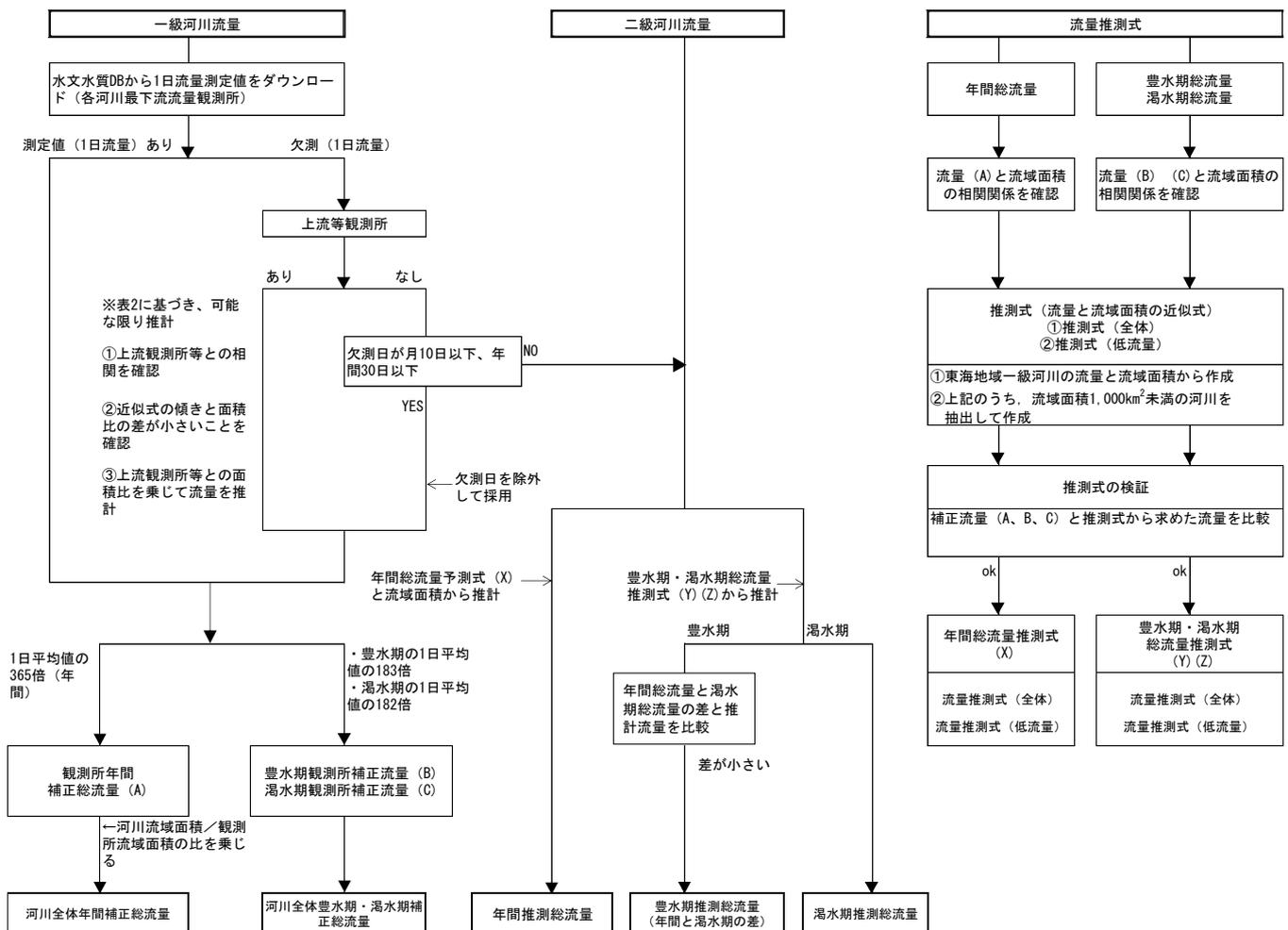


図2 一級河川年間補正流量等および二級河川年間推測流量等の推計等の流れ

## 5.5 年間総流量の推計

### 5.5.1 伊勢湾流入一級河川

一級河川の最下流観測所は潮の満ち引きによる影響を避けるため、河口部には位置していない。そのため、河川から伊勢湾への総流入量は、観測所下流側の流域面積分の流量を加える必要がある。これを補正するため、河川全体の流域面積と最下流観測所の流域面積の比を最下流観測所年間補正総流量に乗じて年間総流量（以下「河川全体年間補正総流量」という。）を推計した。

### 5.5.2 伊勢湾流入二級河川

5.3 の流量推測式と各河川の流域面積を用いて伊勢湾流入二級河川の年間推測総流量を推計した。

伊勢湾流入二級河川の流域面積は、いずれも1,000 km<sup>2</sup>未満であったことから、流量予測式（低流量）により年間推測総流量を推測した。

## 6. 1984年度～2001年度の流量推計

### 6.1 流量推測式の作成

2001年度以前の流量予測式は、理科年表プレミアムにデータが掲載されている木曾川、矢作川および天竜川の3河川の年間総流量と流域面積を用いて近似式を年度毎に作成し、これを流量推測式とした。

### 6.2 年間総流量の推計

6.1の流量推測式と各河川の流域面積を用いて、伊勢湾流入一級河川および伊勢湾流入二級河川の年間推測総流量を推計した。

## 7. 豊水期および渇水期の流量推計

### 7.1 豊水期と渇水期

水産資源の観点から豊水期と渇水期の比較を行うことが重要であるため、豊水期を5～10月、渇水期を4月および11～3月として、伊勢湾流入一級河川および伊勢湾流入二級河川における各期の流量を推計した。2001年度以前はデータ量が少なく信頼性が低いため、推計しなかった。

### 7.2 流量推測式の作成

東海地域一級河川最下流観測所における1日流量の年度平均値に、豊水期は183日、渇水期は182日乗じて最下流観測所豊水期補正総流量と最下流観測所渇水期補正総流量をそれぞれ算出し

た。これに観測所流域面積を用いて近似式を年度毎に作成し、これを豊水期流量推測式（全体）、渇水期流量推測式（全体）とした。

東海地域一級河川のうち流域面積が1,000 km<sup>2</sup>未満の7河川を抽出し、同様に年度毎の豊水期流量推測式（低流量）、渇水期流量推測式（低流量）を作成した。

## 7.2 豊水期および渇水期総流量の推計

### 7.2.1 伊勢湾流入一級河川

最下流観測所豊水期補正総流量と最下流観測所渇水期補正総流量に、河川全体の流域面積と最下流観測所の流域面積の比を乗じて、豊水期総流量（以下「河川全体豊水期補正総流量」という。）と渇水期総流量（以下「河川全体渇水期補正総流量」という。）を推計した。

### 7.2.2 伊勢湾流入二級河川

伊勢湾流入二級河川の渇水期年間総流量（以下「二級河川渇水期推測総流量」という。）は、年間推測総流量と同様に渇水期流量予測式（低流量）と流域面積を用いて求めた。

伊勢湾流入二級河川の豊水期年間総流量（以下「二級河川豊水期推測総流量」という。）は、豊水期流量予測式（低流量）から求めた推測値と、年間総流量から渇水期総流量を減じた流量値に乖離がないことを確認したうえで、二級河川年間推測総流量と二級河川渇水期推測総流量の差から算出した。

## 結果および考察

### 1. 河川流量と流域面積の関係

2023河川データブック（長良川については水文水質DBのデータを使用。揖斐川は水文水質DBで欠測。）に掲載されている2020年の全国の一級河川年間総流量と流域面積の関係を図3に示す。

流域面積から流量を推測するにあたって流量がマイナスの値とならないよう近似式の切片は0とした。相関係数の二乗R<sup>2</sup>は0.890となり、流量と流域面積は相関関係にあると確認された。このことから、流量を観測していない河川については、一級河川観測所の流量と流域面積の関係から近似式を作成し、近似式の傾きに河川の流域面積を乗じることで流量を推計した。

また、図3の全国の一級河川から東海地域一級河川を抽出し、年間総流量と流域面積の関係を図

4に示す。R<sup>2</sup>は0.980と全国よりも東海地域に限定した方が高いことから、流量を観測していない伊勢湾流入二級河川の流量は東海地域一級河川の流量データと流域面積から求めた近似式により推計する方が、信頼性が高くなると考えられた。ただし、流域面積および流量が大きい木曾川、長良川および矢作川（流域面積の大きい天竜川および

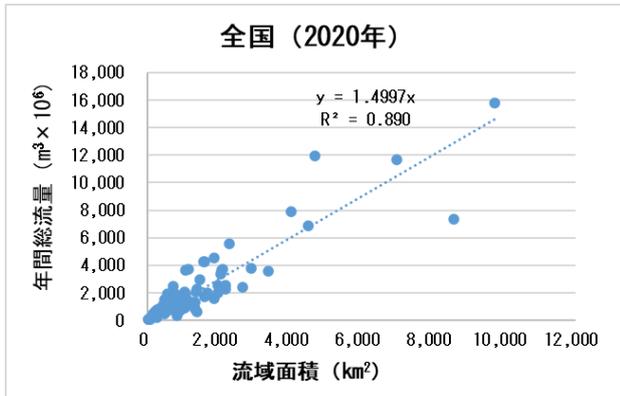


図3 一級河川年間総流量と流域面積の関係（全国2020年）

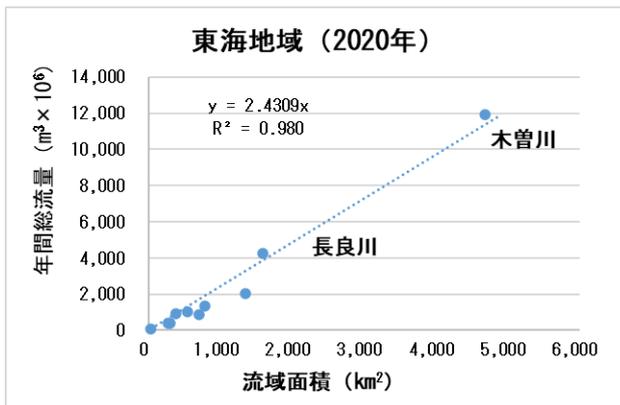


図4 東海地域一級河川年間総流量と流域面積の関係（2020年）

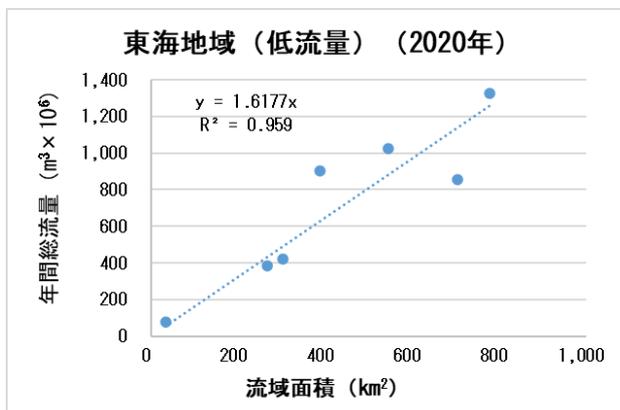


図5 東海地域一級河川年間総流量と流域面積の関係（木曾、長良、矢作川除く（低流量））（2020年）

び揖斐川について2020年は欠測）の値が近似式に影響し、流域面積が1,000 km<sup>2</sup>未満の河川の流量を推計するにあたって誤差が大きくなると考えられた。このため、これら3河川を除く関係図「東海地域（低流量）」を図5のとおり作成し、近似式の傾きについて図4の関係図「東海地域」と比較を行った。その結果、近似式の傾きに差異がみられたことから、流域面積が1,000 km<sup>2</sup>未満の河川については、「東海地域（低流量）」で求めた近似式から推計した方が、より信頼性が高いと考えられた。

## 2. 東海地域一級河川観測所における年間総流量の推計

### 2.1 東海地域一級河川観測所における流量欠測日の推計の妥当性

東海地域一級河川の最下流観測所と上流等観測所の流量の相関関係を確認するため、例として木曾川、揖斐川、鈴鹿川および櫛田川における最下流観測所と上流等観測所の関係を図6に示す。

河川により近似式のR<sup>2</sup>の値に差はあるものの、一定の相関関係があることを確認した。また、一級河川最下流観測所と上流等観測所の流量の近似式の傾きおよびR<sup>2</sup>ならびに流域面積比を表4に示す。近似式の傾きと流域面積比との差は小さいと考えられた。

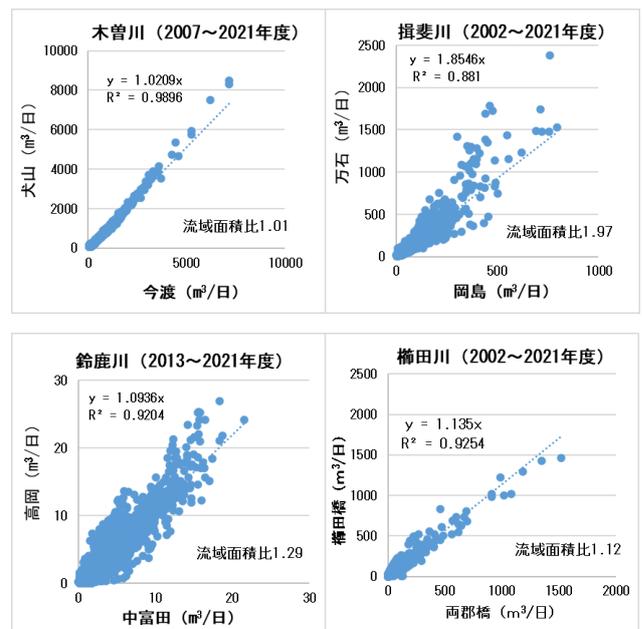


図6 東海地域一級河川の最下流観測所と上流等観測所における流量の関係

表4 東海地域一級河川最下流観測所と上流等観測所との関係

河川名	最下流観測所	上流等観測所	近似式の傾き	流域面積比	R <sup>2</sup>
木曾川	犬山	今渡	1.02	1.01	0.98
長良川	芥見	美濃	1.18	1.48	0.97
揖斐川	万石	岡島	1.85	1.97	0.83
鈴鹿川	高岡	中富田 注1)	1.09	1.29	0.80
		内部川河原田	3.83	5.27	0.78
内部川	河原田	鈴鹿川高岡	0.213	0.190	0.78
雲出川	雲出橋	須賀瀬橋	1.10	1.25	0.97
		大仰	1.11	1.78	0.81
		榑田川榑田橋	0.979	1.24	0.80
榑田川	榑田橋	両郡	1.14	1.12	0.92
		宮川	岩出	榑田川榑田橋	2.07
		榑田川両郡	1.75	1.98	0.83
矢作川 注2)	岩津	木戸	0.867	0.818	0.95
天竜川 注2)	鹿島	伊那	6.96	5.04	0.63
木津川 注2)	島ヶ原	岩倉	1.12	1.05	0.96

注1) 2012年度以前は欠測が多く、相関が悪いため、2013年度以降の流量近似式を使用  
 注2) 伊勢湾に流入する河川ではないが、二級河川の流量を予測するための一級河川

## 2.2 東海地域一級河川最下流観測所年間、豊水期および渇水期補正総流量

東海地域一級河川観測所年間補正総流量を表5-1(巻末)に、観測所豊水期補正総流量を表5-2(巻末)に、渇水期補正総流量を表5-3(巻末)に示す。

伊勢湾に流入する一級河川のうち、木曾三川、三重県の北勢地域(木曾三川を除く.)、中勢地域

および南勢地域からそれぞれ木曾川、鈴鹿川、雲出川および宮川の4河川を選定し、各河川における2017~2021年度の5年間の月別年度別の最下流観測所補正流量を求めた結果を図7に示す。

これによると、河川や年度によって月別流量に差はみられるものの、5月から10月は豊水期、11月から4月は渇水期と考えられた。負荷量を推計するにあたり、栄養塩類の測定回数が年間2回や4回の地点があることから、豊水期と渇水期は6か月単位で設定することは妥当であると考えられた。

## 3. 流量推測式

### 3.1 流量推測式の検討

東海地域一級河川最下流観測所の年間補正総流量と観測所における流域面積を用いて作成した流量推測式(全体)および流量推測式(低流量)を表6に示す(2021年度以前の流量推測式はデータ量が少ないため信頼性が低いことに注意が必要)。

2019年度から2021年度の3ヵ年における東海地域一級河川の最下流観測所年間補正総流量と流域面積の関係および流域面積1,000km<sup>2</sup>未満の河川における最下流観測所年間補正総流量と流域面積の関係を図8に示す。

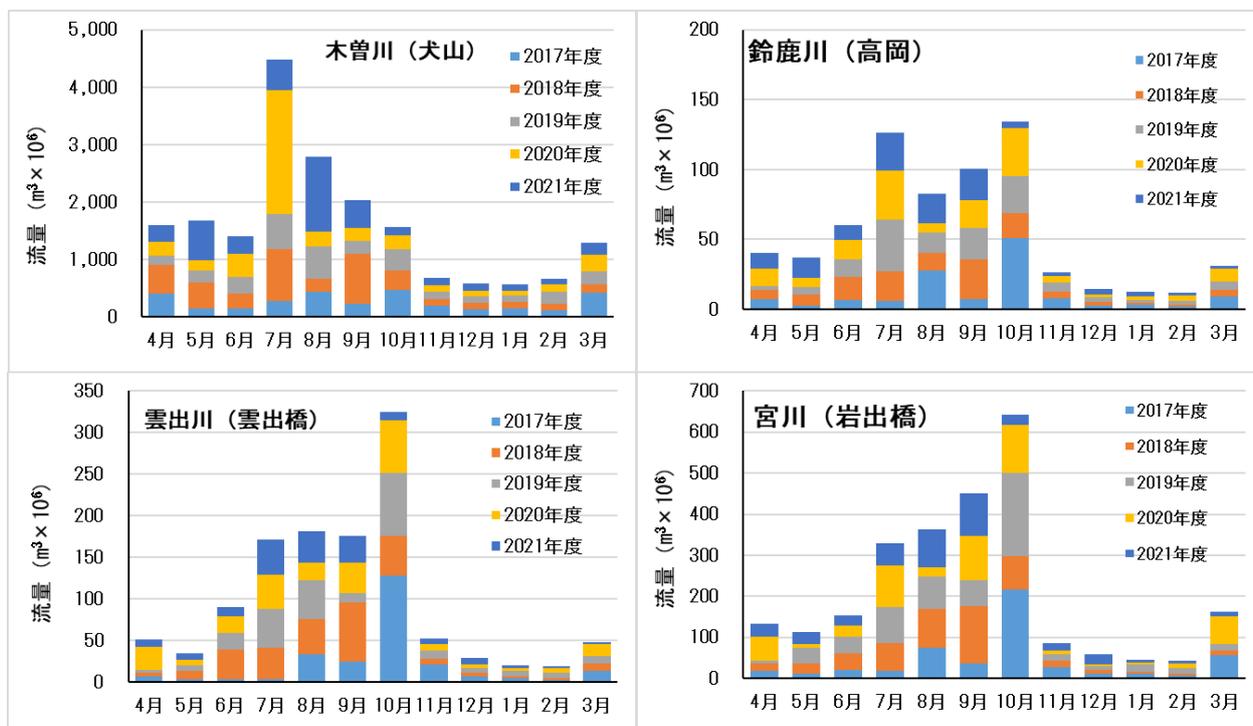


図7 2017~2021年度月別年度別の東海地域一級河川最下流観測所補正流量(木曾川、鈴鹿川、雲出川および宮川)

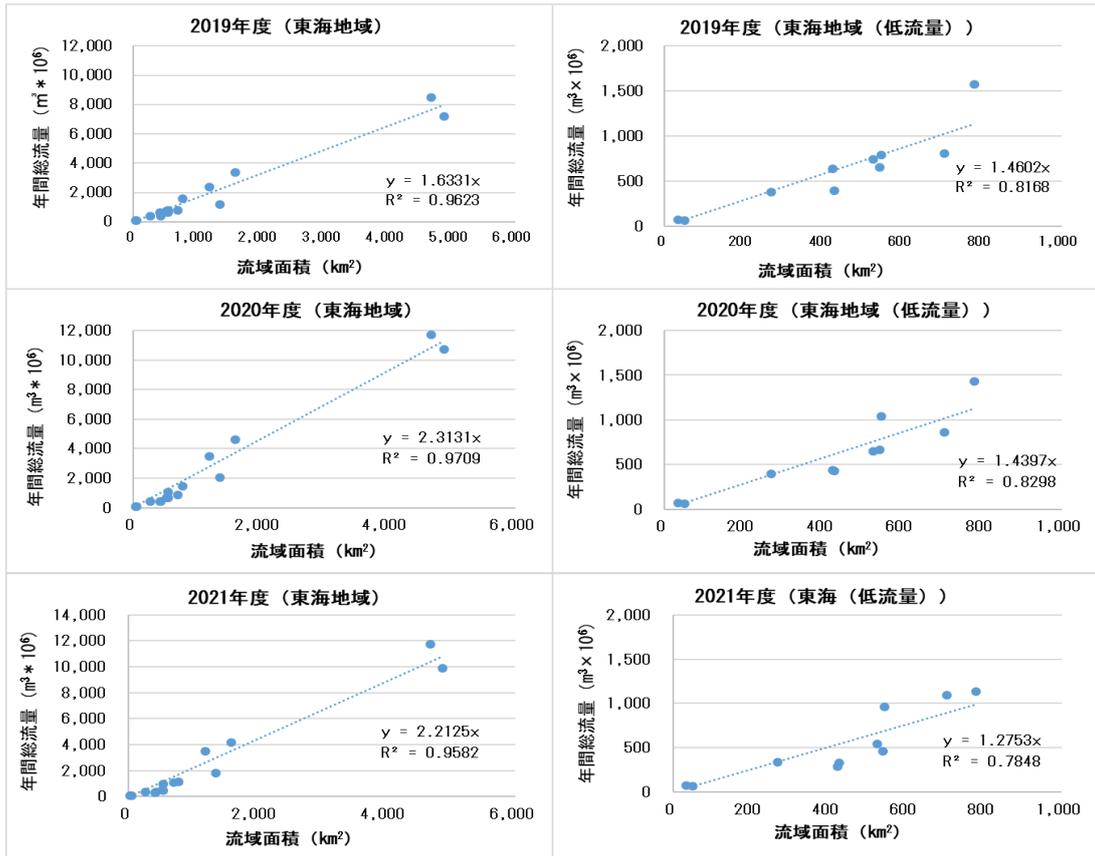


図8 東海地域一級河川最下流観測所年間総流量と流域面積の関係（左）および流域面積1,000 km<sup>2</sup>未満の河川における最下流観測所年間補正総流量と流域面積の関係（右）（2019～2021年度）

表6 流量推測式

年間	年間		豊水期		渇水期	
	推測式 (全体)	推測式 (年間低流量)	推測式 (全体)	推測式 (低流量)	推測式 (全体)	推測式 (低流量)
y=ax	a	a	a	a	a	a
1984年度	0.94	—	—	—	—	—
1985年度	2.21	—	—	—	—	—
1986年度	1.34	—	—	—	—	—
1987年度	1.38	—	—	—	—	—
1988年度	1.46	—	—	—	—	—
1989年度	2.16	—	—	—	—	—
1990年度	1.62	—	—	—	—	—
1991年度	2.00	—	—	—	—	—
1992年度	1.28	—	—	—	—	—
1993年度	1.99	—	—	—	—	—
1994年度	0.83	—	—	—	—	—
1995年度	1.27	—	—	—	—	—
1996年度	1.24	—	—	—	—	—
1997年度	1.72	—	—	—	—	—
1998年度	2.51	—	—	—	—	—
1999年度	1.69	—	—	—	—	—
2000年度	1.29	—	—	—	—	—
2001年度	1.08	—	—	—	—	—
2002年度	1.24	1.06	0.73	0.70	0.51	0.36
2003年度	2.05	1.38	1.26	0.96	0.79	0.45
2004年度	2.18	2.24	1.58	1.78	0.61	0.46
2005年度	1.08	0.82	0.60	0.57	0.48	0.26
2006年度	1.59	1.23	1.07	0.84	0.53	0.39
2007年度	1.27	0.99	0.87	0.74	0.40	0.25
2008年度	1.25	1.37	0.70	0.89	0.55	0.48
2009年度	1.78	1.48	1.03	0.91	0.76	0.57
2010年度	2.07	1.38	1.39	0.92	0.69	0.46
2011年度	2.28	2.77	1.65	2.25	0.64	0.52
2012年度	1.45	1.27	0.81	0.90	0.65	0.36
2013年度	1.45	1.20	0.82	0.81	0.63	0.38
2014年度	1.62	1.37	0.91	0.98	0.71	0.39
2015年度	1.89	1.54	1.05	1.15	0.84	0.45
2016年度	1.55	1.04	0.95	0.72	0.67	0.38
2017年度	1.58	1.41	0.84	0.99	0.74	0.42
2018年度	2.09	1.48	1.57	1.21	0.52	0.27
2019年度	1.64	1.46	1.14	1.18	0.48	0.29
2020年度	2.31	1.44	1.84	1.06	0.55	0.38
2021年度	2.21	1.28	1.82	1.00	0.51	0.28

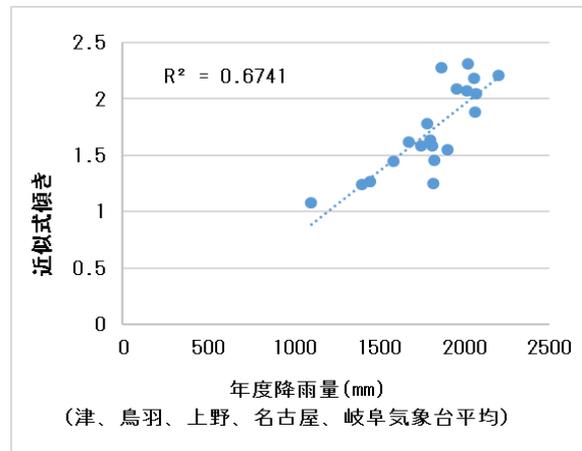


図9 最下流観測所年間補正総流量と流域面積近似式の傾きと津，鳥羽，名古屋および岐阜各気象台年度総降水量との関係（2002～2021年度）

津，鳥羽，上野，名古屋および岐阜各気象台の年度総降水量の平均値と，2002年度から2021年度の最下流観測所年間補正総流量と流域面積の近似式の傾きとの関係を図9に示す。近似式の傾きは年度によって差がみられ，年度総降水量が多

いほど近似式の傾きが大きくなる傾向があることから、流量推測式は年度ごとに求める必要があることを確認した。

### 3.2 流量推測式の信頼性の評価

流量推測式の妥当性を検証するため、1. で求めた伊勢湾流入一級河川最下流観測所年間補正総流量および流量推測式（全体および低流量）から算出した最下流観測所推測流量ならびにその差の割合を表7-1（巻末）に示した。

最下流観測所年間補正総流量と推測流量との差の割合は -45~94%と年度や河川によって異なっていたが、水量が多い一級河川は年間補正総流量を使用すること、今回の主な目的は伊勢湾に流入する栄養塩類のおおまかな負荷量の推測であり、伊勢湾に流入する河川の水量全体からみれば二級河川の水量の割合は小さいことから、推測流量の使用に支障はないと考えられた。

また、最下流観測所豊水期補正総流量と流量推測式から求めた年間豊水期推測流量ならびにその差の割合を表7-2（巻末）に、最下流観測所渇水期補正総流量と流量推測式から求めた年間渇水期推測流量ならびにその差の割合を表7-3（巻末）に示す。差の割合は豊水期が -65~137%、渇水期が -79~144%となり、観測所年間推計総流量と推測流量の差の割合に比べて大きい、年間総流量と同様におおまかな栄養塩類等の負荷量を求めるにあたり、推測した流量を使用することに支障はないと考えられた。

## 4. 伊勢湾流入河川における年間総流量ならびに豊水期および渇水期総流量

### 4.1 伊勢湾流入一級河川（2002年度以降）

2002年度以降の一級河川全体年間補正総流量、一級河川全体豊水期補正総流量および一級河川全体渇水期補正総流量をそれぞれ表8-1（巻末）、表8-2（巻末）および表8-3（巻末）に示す。

### 4.2 伊勢湾流入二級河川（2002年度以降）

伊勢湾二級河川年間推測総流量、二級河川豊水期推測総流量および二級河川渇水期推測総流量をそれぞれ表9-1（巻末）、表9-2（巻末）および表9-3（巻末）に示す。

豊水期推測総流量については、年間推測総流量から渇水期推測総流量を減じた値と流域面積

と推測式（低流量）から求めた値を比較するため、それぞれの方法で求めた豊水期総流量およびその差の割合%を表10（巻末）に示す。

年間推測総流量から渇水期推測総流量を減じた値と推測式から求めた豊水期総流量の値はほとんど差がないことを確認した。

### 4.3 2001年度以前の一級河川および二級河川の年間総流量

伊勢湾流入一級河川および二級河川の河川年間推測総流量（2001年度以前）を表11（巻末）に示す。上述のとおり、2002年度以降の総流量よりも信頼性が低いことに注意が必要である。

#### まとめ

栄養塩類および有機物の年間総負荷量を求めるための河川流量について、国土交通省水文水質データベースに掲載されている一級河川の流量から求めた観測所年間補正総流量等と流域面積を用いて流量推測式を作成し、流量データがない二級河川の年間総流量を推測したところ、以下のとおりであった。

(1) 2023河川データブックに掲載されている全国の一級河川の年間総流量と流域面積を確認したところ相関関係がみられた。東海地域の一級河川を抽出した場合、全国よりも年間総流量と流域面積の相関係数の二乗  $R^2$  が高かったことから、伊勢湾流入二級河川の流量は東海地域一級河川の流量と流域面積の近似式から流量推測式を作成した。

(2) (1)の東海地域一級河川における流量と流域面積の近似式ならびに流域面積1000km<sup>2</sup>未満の河川における流量と流域面積の近似式の傾きに差異がみられたことから、二級河川の流量推測式は流域面積1,000km<sup>2</sup>未満の一級河川における流量と流域面積の近似式を用いた方が、信頼性が高いと考えられた。

(3) 河川データブックに掲載されている一級河川は限定されていることなどから、一級河川の流量は水文水質DBから東海地域一級河川最下流観測所および上流等観測所のデータを用いた。最下流観測所における1日流量が欠測の場合は上流等観測所の流量データと相関関係があることを確認し、最下流観測所と上流等観測所の面積比を乗じて欠測日の流量を推計した。

(4) 河川最下流観測所の年度ごとの1日流量の

平均値を算出し、365倍して東海地域一級河川最下流観測所年間補正総流量を求めた。東海地区一級河川最下流観測所豊水期補正総流量および渇水期補正総流量についても、年間総流量と同様に各期の1日流量平均値に日数（豊水期183日、渇水期182日）を乗じて求めた。

（5）東海地域一級河川最下流観測所の年間補正総流量、豊水期補正総流量および渇水期補正総流量と最下流観測所の流域面積の関係から年間、豊水期および渇水期の流量推測式（全体）を作成した。また、（2）のとおり、流域面積1,000km<sup>2</sup>未満の一級河川における最下流観測所の年間補正総流量等と流域面積の関係から流量推測式（低流量）を作成した。

（6）流量推測式を用いて算出した伊勢湾流入一級河川の年間総流量推測値と最下流観測所年間総流量補正值、同じく豊水期総流量推測値と最下流観測所豊水期総流量補正值、渇水期総流量推計値と最下流渇水期総流量補正值を比較したところ、年度や河川によって差が大きいところもあっ

たが、伊勢湾に流入する河川の栄養塩類のおおまかな負荷量を求めるにあたっては支障がないと考えられた。

（7）伊勢湾流入一級河川の年間総流量等は各河川最下流観測所の年間補正総流量等に河川全体の流域面積と最下流観測所の流域面積の比を乗じて求めた。

また、伊勢湾流入二級河川の年間総流量等は流量予測式（低流量）の傾きに流域面積を乗じて算出した。

## 文 献

- 1) 国土交通省：水文水質データベース，<http://www1.river.go.jp/>（2024年12月2日～2025年1月22日アクセス）。
- 2) 水管理・国土保全局：2023 河川データブック，p223-226。
- 3) 自然科学研究機構国立天文台：理科年表プレミアム 2025。

表5-1 東海地域一級河川最下流観測所年間補正総流量

単位：m<sup>3</sup>×10<sup>6</sup>

河川名 観測所名	庄内川 枇杷島	木曾川 犬山	長良川 芥見	揖斐川 万石	鈴鹿川 高岡	内部川 河原田	雲出川 雲出橋	櫛田川 櫛田橋	宮川 岩出橋	矢作川 岩津	豊川 石田	天竜川 鹿島	菊川 加茂	木津川 島ヶ原	名張川 名張
2002年度	528	5,375	2,859	2,289	183	34	558	451	1,278	-	-	-	-	386	291
2003年度	1,002	9,709	3,627	2,721	355	95	587	589	1,251	-	-	-	-	632	538
2004年度	1,036	10,878	4,710	3,543	457	85	923	961	2,845	1,965	1,116	9,745	97	710	627
2005年度	529	6,211	2,919	2,075	152	27	428	252	887	635	423	3,896	62	317	297
2006年度	694	8,483	3,302	2,562	296	87	769	270	1,344	1,258	775	6,762	83	504	313
2007年度	581	6,480	2,562	1,304	229	50	403	225	1,197	1,014	608	5,842	85	357	315
2008年度	742	6,326	2,773	2,083	444	106	577	388	1,669	1,098	690	5,333	84	552	480
2009年度	887	10,069	3,795	1,964	261	84	478	679	1,526	1,439	827	7,277	80	-	-
2010年度	912	10,869	4,528	2,814	289	86	486	334	1,361	1,442	911	9,161	84	-	-
2011年度	1,088	10,937	4,085	3,616	403	119	1,084	1,577	3,950	2,241	1,237	10,545	107	857	774
2012年度	718	7,510	3,282	3,077	422	94	734	523	1,185	1,019	670	6,120	71	615	460
2013年度	777	8,162	3,183	2,405	216	38	504	521	1,181	1,140	677	5,659	73	542	474
2014年度	809	8,716	4,209	2,767	279	59	766	599	1,400	1,112	760	6,473	74	582	375
2015年度	811	10,081	3,850	2,756	277	71	754	952	1,518	1,326	1,052	8,153	95	563	442
2016年度	793	8,906	3,136	1,977	357	65	386	299	930	1,125	723	6,271	81	461	334
2017年度	958	8,380	3,294	2,819	355	57	663	554	1,342	1,241	741	6,631	77	677	515
2018年度	809	10,910	4,817	3,442	330	41	728	574	1,350	1,649	1,063	9,040	63	784	539
2019年度	806	8,478	3,349	2,381	380	65	655	636	1,573	1,163	795	7,205	74	742	395
2020年度	859	11,692	4,601	3,487	397	59	668	437	1,430	2,046	1,042	10,726	73	645	426
2021年度	1,093	11,729	4,182	3,471	334	65	457	288	1,133	1,805	964	9,867	71	546	331

表5-2 東海地域一級河川最下流観測所豊水期補正総流量

単位：m<sup>3</sup>×10<sup>6</sup>

河川名 観測所名	庄内川 枇杷島	木曾川 犬山	長良川 芥見	揖斐川 万石	鈴鹿川 高岡	内部川 河原田	雲出川 雲出橋	櫛田川 櫛田橋	宮川 岩出橋	矢作川 岩津	豊川 石田	天竜川 鹿島	菊川 加茂	木津川 島ヶ原	名張川 名張
2002年度	267	3,161	1,795	1,157	110	25	370	348	955	-	-	-	-	207	147
2003年度	665	5,966	2,173	1,520	261	79	464	433	848	-	-	-	-	430	381
2004年度	712	7,922	3,423	2,326	363	68	796	882	2,371	1,439	822	6,917	62	513	509
2005年度	304	3,578	1,580	833	112	19.5	300	179	681	359	280	2,139	46	193	214
2006年度	446	5,687	2,063	1,512	202	66	498	174	959	900	530	4,621	58	345	213
2007年度	389	4,224	1,739	890	172	39	328	160	931	768	484	4,204	58	234	238
2008年度	458	3,450	1,468	1,016	304	76	383	261	1,103	688	440	3,097	46	342	301
2009年度	510	6,134	2,226	932	144	52	344	490	938	804	471	3,891	48	-	-
2010年度	591	7,572	3,120	1,668	168	61	345	225	895	916	627	5,874	54	-	-
2011年度	763	7,621	2,857	2,313	318	107	844	1,486	3,322	1,749	922	7,833	68	658	634
2012年度	387	4,160	1,815	1,549	305	76	584	416	976	558	395	3,355	42	411	314
2013年度	443	4,895	2,036	1,377	155	26	402	441	858	573	341	2,775	38	377	342
2014年度	454	4,934	2,501	1,357	206	41	628	483	1,113	585	477	3,489	46	383	250
2015年度	459	5,426	2,185	1,383	203	56	618	810	1,124	808	685	4,575	64	390	327
2016年度	512	5,624	1,942	1,119	257	50	286	219	633	695	473	3,622	46	287	226
2017年度	612	4,606	1,747	1,285	270	39	520	459	1,001	638	392	3,328	44	464	367
2018年度	559	8,034	3,776	2,517	275	33	652	508	1,185	1,274	818	6,810	46	616	454
2019年度	573	6,033	2,462	1,285	320	54	547	536	1,368	829	607	4,922	51	554	304
2020年度	605	9,191	3,318	2,154	307	46	513	332	1,023	1,596	805	8,097	52	472	328
2021年度	822	9,239	2,977	2,189	266	36	374	206	885	1,449	800	7,828	52	421	253

表5-3 東海地域一級河川最下流観測所渇水期補正総流量

単位:  $\text{m}^3 \times 10^6$ 

河川名 観測所名	庄内川 枇杷島	木曾川 犬山	長良川 芥見	揖斐川 万石	鈴鹿川 高岡	内部川 河原田	雲出川 雲出橋	櫛田川 櫛田橋	宮川 岩出橋	矢作川 岩津	豊川 石田	天竜川 鹿島	菊川 加茂	木津川 島ヶ原	名張川 名張
2002年度	17	142	68	72	4.6	0.6	12	6.6	21	-	-	-	-	11	9.2
2003年度	22	243	93	77	6.0	1.0	7.9	10	26	-	-	-	-	13	10
2004年度	21	189	82	78	6.0	1.1	33	5.1	30	33	19	180	2.2	13	7.5
2005年度	14	170	86	79	2.7	0.5	0.3	4.7	13	18	9	112	1.1	8.0	5.3
2006年度	16	183	80	67	6.0	1.3	17	6.1	25	23	16	137	1.6	10	6.4
2007年度	12	144	52	26	3.6	0.7	4.8	4.1	17	16	8	105	1.7	7.9	4.9
2008年度	18	185	84	68	9.1	1.9	12	8.1	36	26	16	143	2.4	13	11
2009年度	24	252	101	66	7.5	2.0	8.5	12	37	41	23	216	2.1	-	-
2010年度	21	211	90	73	7.7	1.6	9.0	7.0	30	34	18	210	1.9	-	-
2011年度	21	213	79	83	5.5	0.7	16	6.1	41	32	20	174	2.5	13	8.5
2012年度	21	214	94	98	7.5	1.2	10	6.9	13	29	18	177	1.9	13	9.4
2013年度	21	209	73	65	3.9	0.8	6.5	5.1	21	36	22	184	2.2	11	8.5
2014年度	23	241	108	90	4.6	1.1	8.7	7.3	18	34	18	190	1.7	13	8.0
2015年度	23	300	107	88	4.8	0.9	8.8	9.2	25	33	23	230	2.0	11	7.4
2016年度	18	210	77	55	6.4	1.0	6.3	5.1	19	27	16	169	2.2	11	6.9
2017年度	22	240	98	97	5.4	1.1	9.1	6.1	22	38	22	211	2.1	14	9.4
2018年度	16	184	67	59	3.6	0.5	4.9	4.2	11	24	16	143	1.1	11	5.4
2019年度	15	158	57	70	3.9	0.7	6.9	6.5	13	21	12	146	1.5	12	5.9
2020年度	16	158	82	86	5.8	0.9	11	7.2	27	26	14	156	1.2	11	6.7
2021年度	17	159	77	82	4.3	1.9	5.3	5.2	16	23	11	130	1.3	7.9	5.0

表7-1 一級河川における流量実測値と予測値の比較

単位：m<sup>3</sup>×10<sup>6</sup>

予測式1 y=ax a≥1000m <sup>2</sup>	予測式2 y=ax a<1000m <sup>2</sup>	木曾川		長良川		揖斐川		鈴鹿川		内郡川		雲出川		柳田川		室川													
		観測所名 流域面積x	観測所名 流域面積x	芥見 1598	万石 1196	高岡 269	河原田 51	雲出橋 541	柳田橋 423	岩出橋 780																			
高流量用 (a)	低流量用 (a)	補正総 流量値	推測流 量値y	補正総 流量値	推測流 量値y	補正総 流量値	推測流 量値y	補正総 流量値	推測流 量値y	補正総 流量値	推測流 量値y	補正総 流量値	推測流 量値y	補正総 流量値	推測流 量値y	補正総 流量値	推測流 量値y												
		差%	差%	差%	差%	差%	差%	差%	差%	差%	差%	差%	差%	差%	差%	差%	差%												
		実測値	予測値	実測値	予測値	実測値	予測値	実測値	予測値	実測値	予測値	実測値	予測値	実測値	予測値	実測値	予測値												
1.239	1.061	2002年度	528	748	42%	5.375	5.801	8%	2.859	1.979	-31%	2.289	1.481	-35%	183	285	56%	34	54	60%	558	574	3%	451	449	-1%	1,278	828	-35%
2.049	1.379	2003年度	1,002	972	-3%	9,709	9,597	-1%	3,627	3,274	-10%	2,721	2,450	-10%	355	371	4%	95	70	-26%	587	746	27%	589	583	-1%	1,251	1,076	-14%
2.182	2.238	2004年度	1,036	1,578	52%	10,878	10,220	-6%	4,710	3,487	-26%	3,543	2,610	-26%	457	602	32%	85	114	34%	923	1211	31%	961	947	-2%	2,845	1,745	-39%
1.079	0.822	2005年度	529	580	9%	6,211	5,056	-19%	2,919	1,725	-41%	2,075	1,291	-38%	152	221	45%	27	42	57%	428	445	4%	252	348	38%	887	641	-28%
1.587	1.235	2006年度	694	871	26%	8,483	7,433	-12%	3,302	2,536	-23%	2,562	1,898	-26%	296	332	12%	87	63	-27%	769	668	-13%	270	522	94%	1,344	963	-28%
1.265	0.986	2007年度	581	695	20%	6,480	5,927	-9%	2,562	2,022	-21%	1,304	1,513	16%	229	265	16%	50	50	1%	403	534	33%	225	417	85%	1,197	769	-36%
1.249	1.370	2008年度	742	966	30%	6,326	5,851	-8%	2,773	1,996	-28%	2,083	1,494	-28%	444	368	-17%	106	70	-34%	577	741	28%	388	579	49%	1,669	1,088	-36%
1.778	1.482	2009年度	887	1,045	18%	10,069	8,330	-17%	3,795	2,842	-25%	1,964	2,127	8%	261	399	53%	84	76	-10%	478	802	68%	679	627	-8%	1,526	1,156	-24%
2.072	1.379	2010年度	912	972	7%	10,869	9,706	-11%	4,528	3,311	-27%	2,814	2,478	-12%	289	371	28%	86	70	-18%	486	746	54%	334	583	75%	1,361	1,076	-21%
2.277	2.771	2011年度	1,088	1,953	79%	10,937	10,667	-2%	4,085	3,639	-11%	3,616	2,724	-25%	403	745	85%	119	141	19%	1,084	1,499	38%	1,577	1,172	-26%	3,950	2,161	-45%
1.452	1.268	2012年度	718	894	25%	7,510	6,803	-9%	3,282	2,321	-29%	3,077	1,737	-44%	422	341	-19%	94	65	-31%	734	686	-7%	523	536	2%	1,185	989	-17%
1.450	1.196	2013年度	777	843	9%	8,162	6,792	-17%	3,183	2,317	-27%	2,405	1,734	-28%	216	322	49%	38	61	61%	504	647	29%	521	506	-3%	1,181	933	-21%
1.619	1.366	2014年度	809	963	19%	8,716	7,583	-13%	4,209	2,587	-39%	2,767	1,936	-30%	279	367	32%	59	70	19%	766	739	-3%	599	578	-4%	1,400	1,065	-24%
1.885	1.538	2015年度	811	1,084	34%	10,081	8,831	-12%	3,850	3,013	-22%	2,756	2,255	-18%	277	414	49%	71	78	11%	754	832	10%	952	651	-32%	1,518	1,200	-21%
1.551	1.038	2016年度	793	732	-8%	8,906	7,265	-18%	3,136	2,478	-21%	1,977	1,855	-6%	357	279	-22%	65	53	-18%	386	562	46%	299	439	47%	930	810	-13%
1.584	1.410	2017年度	958	994	4%	8,380	7,418	-11%	3,294	2,531	-23%	2,819	1,894	-33%	355	379	7%	57	72	27%	663	763	15%	554	596	8%	1,342	1,099	-18%
2.088	1.484	2018年度	809	1,046	29%	10,910	9,778	-10%	4,817	3,336	-31%	3,442	2,497	-27%	330	399	21%	41	76	86%	728	803	10%	574	628	9%	1,350	1,157	-14%
1.636	1.460	2019年度	806	1,029	28%	8,478	7,661	-10%	3,349	2,614	-22%	2,381	1,956	-18%	380	393	3%	65	74	15%	655	790	21%	636	618	-3%	1,573	1,139	-28%
2.312	1.440	2020年度	859	1,015	18%	11,692	10,831	-7%	4,601	3,695	-20%	3,487	2,765	-21%	397	387	-2%	59	73	24%	668	779	17%	437	609	40%	1,430	1,123	-21%
2.213	1.275	2021年度	1,093	899	-18%	11,729	10,363	-12%	4,182	3,536	-15%	3,471	2,646	-24%	334	343	3%	65.5	65.0	-1%	457	690	51%	288	539	87%	1,133	995	-12%

※差%：実測値と予測値の割合（実測値÷予測値）／実測値×100

表7-2 一級河川における流量実測値と予測値の比較（豊水期）

予測式1 y=ax a≥1000m³	予測式2 y=ax a<1000m³	木曾川		長良川		揖斐川		鈴鹿川		内郡川		雲出川		柳田川		宮川													
		河川名	観測所名	流域面積x	庄内川	大山	4684	芥見	1598	万石	1196	高岡	269	51	河原田	霧出橋	541	423	岩出橋	780									
高流量用 (a)	低流量用 (a)	予測値	実測値	補正総 流量値	推測流 量値y	差%	補正総 流量値	推測流 量値y	差%	補正総 流量値	推測流 量値y	差%	補正総 流量値	推測流 量値y	差%	補正総 流量値	推測流 量値y	差%	補正総 流量値	推測流 量値y	差%								
0.733	0.703	2002年度	267	495	85%	3,161	3,432	9%	1,795	1,171	-35%	2,289	876	-62%	110	189	72%	25	36	44%	370	380	3%	348	297	-15%	955	548	-43%
1.258	0.960	2003年度	665	677	2%	5,966	5,892	-1%	2,173	2,010	-8%	2,721	1,504	-45%	261	258	-1%	79	49	-38%	464	520	12%	433	406	-6%	848	749	-12%
1.580	1.778	2004年度	712	1253	76%	7,922	7,400	-7%	3,423	2,525	-26%	3,543	1,889	-47%	363	478	32%	68	91	33%	欠測	962	-	882	752	-15%	2,371	1,387	-42%
0.603	0.566	2005年度	304	399	31%	3,578	2,827	-21%	1,580	964	-39%	2,075	722	-65%	112	152	36%	20	29	48%	欠測	306	-	179	240	34%	681	442	-35%
1.066	0.841	2006年度	446	593	33%	5,687	4,993	-12%	2,063	1,703	-17%	2,562	1,275	-50%	202	226	12%	66	43	-35%	498	455	-9%	174	356	104%	959	656	-32%
0.870	0.740	2007年度	389	522	34%	4,224	4,075	-4%	1,739	1,390	-20%	1,304	1,041	-20%	172	199	16%	39	38	-2%	328	401	22%	160	313	95%	931	578	-38%
0.702	0.886	2008年度	458	625	36%	3,450	3,289	-5%	1,468	1,122	-24%	1,157	840	-27%	304	238	-21%	76	45	-41%	383	479	25%	261	375	43%	1,103	691	-37%
1.032	0.915	2009年度	510	645	26%	6,134	4,836	-21%	2,226	1,650	-26%	1,520	1,235	-19%	144	246	71%	52	47	-11%	344	495	44%	490	387	-21%	938	713	-24%
1.385	0.917	2010年度	591	647	9%	7,572	6,488	-14%	3,120	2,213	-29%	2,326	1,657	-29%	168	247	47%	61	47	-23%	345	496	44%	225	388	72%	895	715	-20%
1.650	2.252	2011年度	763	1,588	108%	7,621	7,726	1%	2,857	2,636	-8%	833	1,973	137%	318	606	91%	107	115	7%	844	1,218	44%	1,486	953	-36%	3,322	1,757	-47%
0.807	0.904	2012年度	387	638	65%	4,160	3,778	-9%	1,815	1,289	-29%	1,512	965	-36%	305	243	-20%	76	46	-39%	584	489	-16%	416	383	-8%	976	705	-28%
0.817	0.813	2013年度	443	573	29%	4,895	3,827	-22%	2,036	1,306	-36%	890	977	10%	155	219	41%	26	41	62%	402	440	10%	441	344	-22%	858	634	-26%
0.906	0.980	2014年度	454	691	52%	4,934	4,243	-14%	2,501	1,448	-42%	1,016	1,083	7%	206	264	28%	41	50	22%	628	530	-16%	483	414	-14%	1,113	764	-31%
1.051	1.149	2015年度	459	810	76%	5,426	4,921	-9%	2,185	1,679	-23%	932	1,257	35%	203	309	52%	56	59	4%	618	621	0%	810	486	-40%	1,124	896	-20%
0.948	0.717	2016年度	512	505	-1%	5,624	4,442	-21%	1,942	1,515	-22%	1,668	1,134	-32%	257	193	-25%	50	37	-27%	286	388	35%	219	303	39%	633	559	-12%
0.841	0.987	2017年度	612	696	14%	4,606	3,938	-15%	1,747	1,344	-23%	2,313	1,006	-57%	270	266	-2%	39	50	28%	520	534	3%	459	418	-9%	1,001	770	-23%
1.566	1.215	2018年度	559	856	53%	8,034	7,337	-9%	3,776	2,503	-34%	1,549	1,873	21%	275	327	19%	33	62	90%	652	657	1%	508	514	1%	1,185	947	-20%
1.145	1.177	2019年度	573	830	45%	6,033	5,363	-11%	2,462	1,830	-26%	1,377	1,369	-1%	320	317	-1%	54	60	11%	547	637	16%	536	498	-7%	1,368	918	-33%
1.845	1.061	2020年度	605	748	24%	9,191	8,640	-6%	3,318	2,948	-11%	1,357	2,206	63%	307	285	-7%	46	54	17%	513	574	12%	332	449	35%	1,023	828	-19%
1.823	0.996	2021年度	822	702	-15%	9,239	8,539	-8%	2,977	2,913	-2%	1,383	2,180	58%	266	268	1%	36	50.8	42%	374	539	44%	206	421	104%	885	777	-12%

※差%：実測値と予測値の差の割合（実測値-予測値）/実測値×100

表7-3 一級河川における流量実測値と予測値の比較（渇水期）

単位：m<sup>3</sup>×10<sup>6</sup>

予測式1 y=bx a≥1000m <sup>2</sup>	予測式2 y=ax a<1000m <sup>2</sup>	庄内川		木曾川		長良川		揖斐川		鈴鹿川		内郡川		雲出川		柳田川		宮川											
		河川名	観測所名	流域面積x	大山	4884	芥見	1598	万石	1196	高岡	269	河原田	51	雲出橋	541	柳田橋	423	岩出橋	780									
高流量用 (a)	低流量用 (b)	年度	補正総	推測流	補正総	推測流	補正総	推測流	補正総	推測流	補正総	推測流	補正総	推測流	補正総	推測流	補正総	推測流	補正総	推測流									
			流量値	量値y	流量値	量値y	流量値	量値y	流量値	量値y	流量値	量値y	流量値	量値y	流量値	量値y	流量値	量値y	流量値	量値y	流量値	量値y							
			実測値	予測値	実測値	予測値	実測値	予測値	実測値	予測値	実測値	予測値	実測値	予測値	実測値	予測値	実測値	予測値	実測値	予測値									
			差%		差%		差%		差%		差%		差%		差%		差%		差%										
0.507	0.358	2002年度	261	253	-3%	2222	2374	7%	1060	810	-24%	2289.0	606.2	-74%	73	96	33%	9	18	105%	188	194	3%	104	152	46%	323	280	-13%
0.786	0.451	2003年度	364	318	-13%	3748	3681	-2%	1418	1256	-11%	2720.9	939.8	-65%	103	121	18%	18	23	26%	138	244	77%	168	191	13%	433	352	-19%
0.613	0.460	2004年度	325	324	0%	2970	2870	-3%	1280	979	-24%	3543.2	732.8	-79%	94	124	31%	17	23	36%	欠測	249	-	80	195	144%	475	359	-24%
0.476	0.256	2005年度	226	180	-20%	2657	2230	-16%	1341	761	-43%	2075.0	569.5	-73%	41	69	68%	7	13	82%	欠測	138	-	74	108	47%	206	200	-3%
0.528	0.394	2006年度	248	278	12%	2858	2473	-13%	1239	844	-32%	2562.0	631.5	-75%	94	106	12%	20	20	-1%	271	213	-21%	96	167	74%	385	307	-20%
0.396	0.247	2007年度	193	174	-10%	2261	1854	-18%	825	632	-23%	1304.5	473.4	-64%	57	67	16%	20	13	-37%	75	134	78%	65	105	61%	267	193	-28%
0.546	0.483	2008年度	284	340	20%	2874	2555	-11%	1305	872	-33%	1131.7	652.5	-42%	141	130	-8%	30	25	-17%	194	261	34%	126	204	61%	566	376	-34%
0.760	0.567	2009年度	376	400	6%	3935	3559	-10%	1569	1214	-23%	1049.2	908.7	-13%	117	153	30%	32	29	-9%	134	307	130%	190	240	26%	589	442	-25%
0.686	0.462	2010年度	321	326	2%	3296	3213	-3%	1408	1096	-22%	1217.1	820.4	-33%	121	124	3%	25	24	-7%	141	250	78%	109	195	79%	465	360	-23%
0.636	0.522	2011年度	326	368	13%	3327	2980	-10%	1232	1017	-17%	1242.4	761.0	-39%	86	140	64%	12	27	128%	242	283	17%	95	221	132%	636	407	-36%
0.646	0.364	2012年度	331	256	-23%	3350	3025	-10%	1467	1032	-30%	1049.6	772.3	-26%	117	98	-16%	18	19	2%	150	197	31%	107	154	43%	209	284	36%
0.632	0.383	2013年度	334	270	-19%	3263	2959	-9%	1147	1010	-12%	415.8	755.7	82%	61	103	68%	12	20	57%	102	207	104%	80	162	102%	323	298	-8%
0.710	0.386	2014年度	354	272	-23%	3782	3326	-12%	1707	1135	-34%	1066.4	849.3	-20%	73	104	43%	18	20	11%	137	209	52%	115	163	41%	287	301	5%
0.843	0.450	2015年度	352	317	-10%	4657	3947	-15%	1666	1346	-19%	1032.2	1007.8	-2%	74	121	63%	15	23	58%	137	243	78%	144	190	32%	395	351	-11%
0.670	0.382	2016年度	319	269	-16%	3648	3136	-14%	1333	1070	-20%	1145.6	800.8	-30%	109	103	-6%	18	19	7%	121	207	71%	95	162	69%	327	298	-9%
0.740	0.422	2017年度	345	298	-14%	3774	3465	-8%	1547	1182	-24%	1305.2	884.8	-32%	85	114	34%	17	22	24%	143	228	60%	95	179	87%	341	329	-3%
0.524	0.269	2018年度	249	190	-24%	2876	2454	-15%	1041	837	-20%	1528.2	626.5	-59%	56	72	30%	8	14	73%	77	146	90%	66	114	73%	166	210	27%
0.481	0.286	2019年度	234	201	-14%	2464	2254	-9%	891	769	-14%	1027.2	575.4	-44%	61	77	26%	11	15	35%	109	155	42%	102	121	19%	208	223	7%
0.554	0.384	2020年度	252	270	7%	2475	2597	5%	1276	886	-31%	1410.0	663.0	-53%	91	103	13%	14	20	42%	165	207	25%	112	162	45%	417	299	-28%
0.513	0.279	2021年度	271	197	-27%	2490	2403	-3%	1206	820	-32%	1373.1	613.5	-55%	68	75	11%	30	14.2	-82%	83	151	82%	82	118	45%	248	218	-12%

※差%：実測値と予測値の割合（実測値÷予測値）×100

表8-1 伊勢湾流入一級河川全体年間補正総流量  
(2002~2021年度)

単位：m<sup>3</sup>×10<sup>4</sup>

河川名	庄内川	木曾川	長良川	揖斐川	内部川	鈴鹿川	雲出川	櫛田川	宮川
地点	枇杷島橋	横満蔵	伊勢大橋	伊勢大橋	河原田橋	高岡橋	雲出橋	櫛田橋	度会橋
流域面積	1,010	5,275	3,617	1,840	51	269	550	423	788.7
2002年度	1,251	6,053	5,208	3,521	34	183	567	451	1,292
2003年度	2,069	10,934	6,609	4,186	95	355	597	589	1,265
2004年度	2,204	12,251	8,581	5,451	85	457	938	961	2,877
2005年度	1,090	6,994	5,319	3,192	27	152	435	252	897
2006年度	1,603	9,554	6,017	3,942	87	296	781	270	1,359
2007年度	1,278	7,297	4,667	2,007	50	229	409	225	1,210
2008年度	1,262	7,124	5,053	3,204	106	444	587	388	1,687
2009年度	1,796	11,340	6,914	3,021	84	261	486	679	1,543
2010年度	2,093	12,240	8,250	4,329	86	289	494	334	1,376
2011年度	2,300	12,317	7,442	5,563	119	403	1,102	1,577	3,994
2012年度	1,467	8,457	5,980	4,734	94	422	746	523	1,198
2013年度	1,465	9,191	5,800	3,700	38	216	512	521	1,194
2014年度	1,635	9,815	7,668	4,258	59	279	778	599	1,415
2015年度	1,904	11,353	7,015	4,240	71	277	766	952	1,535
2016年度	1,566	10,030	5,714	3,041	65	357	392	299	940
2017年度	1,600	9,438	6,001	4,337	57	355	674	554	1,357
2018年度	2,108	12,287	8,776	5,296	41	330	740	574	1,366
2019年度	1,652	9,547	6,103	3,663	65	380	665	636	1,591
2020年度	2,335	13,167	8,384	5,364	59	397	679	437	1,446
2021年度	2,235	13,209	7,620	5,340	65	334	465	288	1,146

表8-2 伊勢湾流入一級河川全体豊水期補正総流量  
(2002~2021年度)

単位：m<sup>3</sup>×10<sup>6</sup>

河川名	庄内川	木曾川	長良川	揖斐川	内部川	鈴鹿川	雲出川	櫛田川	宮川
地点	枇杷島橋	横満蔵	伊勢大橋	伊勢大橋	河原田橋	高岡橋	雲出橋	櫛田橋	度会橋
流域面積	1,010	5,275	3,617	1,840	51	269	550	423	789
予測方法	補正	補正	補正	補正	補正	補正	補正 <sup>※1</sup>	補正 <sup>※4</sup>	補正
2002年度	878	3,551	3,278	1,780	25	110	376	348	969
2003年度	1,548	6,713	4,025	2,572	77	252	457	421	832
2004年度	1,739	8,906	6,248	3,579	68	363	689	882	2,403
2005年度	767	4,002	2,875	1,281	20	111	297	179	691
2006年度	1,248	6,336	3,760	2,327	66	202	506	174	974
2007年度	1,002	4,751	3,164	1,367	30	171	333	160	943
2008年度	855	3,887	2,674	1,564	76	303	389	261	1,121
2009年度	1,257	6,908	4,056	1,433	52	144	350	490	955
2010年度	1,633	8,528	5,685	2,567	61	168	351	225	910
2011年度	1,833	8,570	5,197	3,555	107	317	856	1,482	3,358
2012年度	993	4,685	3,307	2,382	76	305	594	416	989
2013年度	986	5,517	3,710	2,119	26	155	408	441	871
2014年度	1,128	5,556	4,557	2,088	41	206	639	483	1,128
2015年度	1,400	6,108	3,979	2,127	56	203	627	808	1,139
2016年度	1,110	5,921	3,284	1,672	47	248	269	204	613
2017年度	1,105	5,187	3,183	1,977	39	270	529	459	1,016
2018年度	1,751	9,048	6,880	3,872	33	275	662	508	1,200
2019年度	1,317	6,773	4,479	1,977	54	319	555	534	1,383
2020年度	1,975	10,380	6,059	3,286	46	305	511	325	1,029
2021年度	1,847	10,405	5,423	3,368	36	266	380	206	897

表 8 - 3 伊勢湾流入一級河川全体渇水期補正総流量  
(2002~2021年度)

単位 :  $m^3 \times 10^6$

河川名	庄内川	木曾川	長良川	揖斐川	内部川	鈴鹿川	雲出川	櫛田川	宮川
地点	枇杷島橋	横満蔵	伊勢大橋	伊勢大橋	河原田橋	高岡橋	雲出橋	櫛田橋	度会橋
流域面積	1,010	5,275	3,617	1,840	51	269	550	423	789
2002年度	373	2,502	1,931	1,741	8.9	73	191	104	323
2003年度	521	4,221	2,584	1,614	18	103	140	168	433
2004年度	465	3,344	2,333	1,873	17	94	249	80	475
2005年度	323	2,992	2,444	1,911	7.2	41	138	74	206
2006年度	355	3,218	2,257	1,615	20	94	275	96	385
2007年度	276	2,546	1,503	640	20	57	77	65	267
2008年度	407	3,237	2,378	1,641	30	141	197	126	566
2009年度	539	4,432	2,859	1,588	32	117	136	190	589
2010年度	460	3,712	2,564	1,762	25	121	143	109	465
2011年度	468	3,747	2,245	2,008	12	86	246	95	636
2012年度	474	3,773	2,673	2,351	18	117	152	107	209
2013年度	479	3,674	2,090	1,580	12	61	103	80	323
2014年度	507	4,259	3,111	2,169	18	73	140	115	287
2015年度	505	5,245	3,036	2,112	15	74	139	144	395
2016年度	456	4,109	2,430	1,369	18	109	123	95	327
2017年度	495	4,250	2,818	2,360	17	85	145	95	341
2018年度	357	3,239	1,896	1,424	7.9	56	78	66	166
2019年度	335	2,775	1,624	1,686	11	61	110	102	208
2020年度	361	2,787	2,324	2,078	14	91	168	112	417
2021年度	388	2,804	2,197	1,972	30	68	85	82	248

表9-1 伊勢湾流入二級河川年間推測総流量 (2002~2021年度)

単位:  $m^3 \times 10^6$

河川名	日光川	新川	荒子川	中川運河	堀川	山崎川	天白川 (豊)	員弁川	朝明川	海蔵川	三瀬川	天白川 (三)	金沢川	中の川	志兼茂川	安濃川	岩田川	飯内川	金剛川	菟番川	外城田川	勢田川	五十鈴川	加茂川
地点	日光大橋	萱津橋	荒子川ホ- ノ所	東海橋	港新橋	道徳橋	千鳥橋	桑部橋	朝明大橋	新開橋	三瀬橋	大井の川 千代崎橋	木鍬橋	江戸橋	御山荘橋	観音橋	荒木橋	昭和橋	昭和橋	八木戸橋	野依橋	勢田大橋	堀筒橋	野井井堰
流域面積	299	250	6.5	12	53	27	119	266	87	44	62	9	15	50	49	111	33	43	51	13	58	18	70	43
2002年度	317	265	6.9	12	56	28	126	282	92	46	66	10	16	53	52	117	35	46	54	14	61	20	74	46
2003年度	412	345	9.0	16	73	37	164	366	120	60	86	13	21	69	68	153	46	60	70	18	80	25	96	60
2004年度	669	559	15	26	118	60	266	584	195	98	139	21	35	112	110	248	74	97	114	30	129	41	156	97
2005年度	246	206	5.3	10	43	22	98	218	72	36	51	7.7	13	41	40	91	27	36	42	11	47	15	57	36
2006年度	369	309	8.0	14	65	33	147	328	108	54	77	12	19	62	61	137	41	54	63	16	71	23	86	53
2007年度	295	247	6.4	11	52	26	117	262	86	43	61	9.3	15	49	49	109	33	43	50	13	57	18	69	43
2008年度	410	342	8.9	16	72	36	163	364	119	60	85	13	21	68	67	152	45	59	70	18	79	25	95	59
2009年度	443	370	10	17	78	39	176	394	129	65	92	14	23	74	73	164	49	64	75	20	86	27	103	64
2010年度	412	345	9.0	16	73	37	164	366	120	60	86	13	21	69	68	153	46	60	70	18	80	25	96	60
2011年度	828	693	18	32	146	74	329	736	241	121	173	26	43	138	136	307	91	120	141	37	160	51	193	120
2012年度	379	317	8.2	15	67	34	151	337	110	56	79	12	20	63	62	140	42	55	65	17	73	23	88	55
2013年度	358	299	7.8	14	63	32	142	318	104	52	75	11	18	60	59	132	39	52	61	16	69	22	83	52
2014年度	408	341	8.9	16	72	36	162	363	119	60	85	13	21	68	67	151	45	59	70	18	79	25	95	59
2015年度	460	395	10	18	81	41	183	409	134	67	96	14	24	77	76	170	51	67	78	20	89	28	107	67
2016年度	310	259	6.7	12	55	28	123	276	90	45	65	9.8	16	52	51	115	34	46	53	14	60	19	72	45
2017年度	421	352	9.2	16	74	37	167	374	123	62	88	13	22	70	69	156	47	61	72	19	81	26	98	61
2018年度	444	371	10	17	78	39	176	394	129	65	92	14	23	74	73	164	49	64	76	20	86	27	103	64
2019年度	437	365	9.5	17	77	39	173	388	127	64	91	14	23	73	72	162	48	63	74	19	84	27	102	63
2020年度	430	360	9.4	17	76	38	171	382	125	63	90	14	22	72	71	159	48	62	73	19	83	26	100	62
2021年度	381	319	8.3	15	67	34	152	339	111	56	79	12	20	64	63	141	42	55	65	17	74	23	89	55

表9-2 伊勢湾流入二級河川豊水期推測総流量 (2002~2021年度)

単位:  $m^3 \times 10^6$

河川名	日光川	新川	荒子川	中川運河	堀川	山崎川	天白川 (豊)	員弁川	朝明川	海蔵川	三瀬川	天白川 (三)	金沢川	中の川	志兼茂川	安濃川	岩田川	飯内川	金剛川	菟番川	外城田川	勢田川	五十鈴川	加茂川
地点	日光大橋	萱津橋	荒子川ホ- ノ所	東海橋	港新橋	道徳橋	千鳥橋	桑部橋	朝明大橋	新開橋	三瀬橋	大井の川 千代崎橋	木鍬橋	江戸橋	御山荘橋	観音橋	荒木橋	昭和橋	昭和橋	八木戸橋	野依橋	勢田大橋	堀筒橋	野井井堰
流域面積	299	250	6.5	12	53	27	119	266	87	44	62	9	15	50	49	111	33	43	51	13	58	18	70	43
2002年度	210	176	4.6	8.2	37	19	83	187	61	31	44	6.6	11	35	35	78	23	30	36	9.3	41	13	49	30
2003年度	277	232	6.0	11	49	25	110	247	81	41	58	8.7	14	46	46	103	31	40	47	12	54	17	65	40
2004年度	532	444	11.6	21	94	47	211	472	155	78	111	17	27	89	87	197	59	77	91	23	103	33	124	77
2005年度	169	142	3.7	6.6	30	15	67	150	49	25	35	5.3	8.7	28	28	63	19	25	29	7.5	33	10	39	25
2006年度	251	210	5.5	10	44	22	100	223	73	37	52	7.9	13	42	41	83	28	36	43	11	49	15	59	36
2007年度	221	185	4.8	8.6	39	20	88	196	64	32	46	6.9	11	37	36	82	24	32	38	10	43	14	51	32
2008年度	265	222	5.8	10	47	24	105	236	77	39	55	8.3	14	44	44	98	29	38	45	12	51	16	62	38
2009年度	273	229	5.9	11	48	24	109	243	80	40	57	8.6	14	46	45	101	30	40	47	12	53	17	64	40
2010年度	274	229	6.0	11	48	24	109	244	80	40	57	8.6	14	46	45	102	30	40	47	12	53	17	64	40
2011年度	672	562	15	26	119	60	267	597	196	98	140	21	35	112	111	249	74	97	114	30	130	41	157	97
2012年度	270	226	5.9	11	48	24	107	240	79	40	56	8.5	14	45	44	100	30	39	46	12	52	17	63	39
2013年度	243	203	5.3	9.5	43	22	97	216	71	36	51	7.6	13	41	40	90	27	35	41	11	47	15	57	35
2014年度	293	245	6.4	11	52	26	116	260	85	43	61	9.2	15	49	48	108	32	42	50	13	57	18	68	42
2015年度	325	272	7.1	13	58	29	129	289	95	48	68	10	17	54	54	120	36	47	55	14	63	20	76	47
2016年度	196	164	4.3	7.6	35	17	78	174	57	29	41	6.2	10	33	32	73	22	28	33	8.7	38	12	46	28
2017年度	295	247	6.4	12	52	26	117	262	86	43	62	9.3	15	49	49	109	33	43	50	13	57	18	69	43
2018年度	363	304	7.9	14	64	32	144	323	106	53	76	11	19	61	60	134	40	53	62	16	70	22	85	53
2019年度	351	294	7.6	14	62	31	140	312	102	51	73	11	18	59	58	130	39	51	60	16	68	22	82	51
2020年度	316	264	6.9	12	56	28	125	281	92	46	66	10	16	53	52	117	35	46	54	14	61	19	74	46
2021年度	288	249	6.5	12	53	26	118	265	87	44	62	9.4	15	50	49	110	33	43	51	13	57	18	69	43

表9-3 伊勢湾流入二級河川渇水期推測総流量(2002~2021年度)

単位: m<sup>3</sup> × 10<sup>6</sup>

河川名	日光川	新川	荒子川	中川連河	堀川	山崎川	天白川(愛)	天白川(三)	金沢川	中の川	志登茂川	安濃川	岩田川	飯内川	金剛川	笹薮川	外城田川	勢田川	五十餘川	加茂川				
地点	日光大橋	萱津橋	荒子川沖ノ下	東海橋	港新橋	道徳橋	千鳥橋	桑部橋	朝明大橋	新開橋	三滝橋	大井の川橋	千代崎門	木鎌橋	江戸橋	御山荘橋	観音橋	荒木橋	昭和橋	八木戸橋	野依橋	勢田大橋	堀割橋	野畑井堰
流域面積	299	250	6.5	12	53	27	119	266	87	44	62	9.4	15	50	49	111	33	43	51	13	58	18	70	43
2002年度	107	90	2.3	4.2	19	10	43	95	31	16	22	3.4	5.5	18	18	40	12	16	18	4.7	21	6.6	25	16
2003年度	135	113	2.9	5.3	24	12	54	120	39	20	28	4.2	7.0	23	22	50	15	20	23	6.0	26	8.3	31	20
2004年度	138	115	3.0	5.4	24	12	55	122	40	20	29	4.3	7.1	23	23	51	15	20	23	6.1	27	8.5	32	20
2005年度	77	64	1.7	3.0	14	6.8	30	68	22	11	16	2.4	4.0	13	13	28	8.4	11	13	3.4	15	4.7	18	11
2006年度	118	99	2.6	4.6	21	10	47	105	34	17	25	3.7	6.1	20	19	44	13	17	20	5.2	23	7.3	27	17
2007年度	74	62	1.6	2.9	13	6.6	29	66	22	11	15	2.3	3.8	12	12	27	8.2	11	13	3.3	14	4.6	17	11
2008年度	144	121	3.1	5.6	26	13	57	128	42	21	30	4.5	7.5	24	24	53	16	21	25	6.4	28	8.9	34	21
2009年度	170	142	3.7	6.6	30	15	67	151	49	25	35	5.3	8.8	28	28	63	19	25	29	7.5	33	10	39	25
2010年度	138	116	3.0	5.4	24	12	55	123	40	20	29	4.3	7.1	23	23	51	15	20	24	6.1	27	8.5	32	20
2011年度	156	131	3.4	6.1	28	14	62	139	45	23	33	4.9	8.1	26	26	58	17	23	27	6.9	30	9.6	36	23
2012年度	109	91	2.4	4.2	19	10	43	97	32	16	23	3.4	5.6	18	18	40	12	16	19	4.8	21	6.7	25	16
2013年度	114	96	2.5	4.5	20	10	45	102	33	17	24	3.6	5.9	19	19	42	13	17	19	5.1	22	7.0	27	17
2014年度	115	97	2.5	4.5	20	10	46	103	34	17	24	3.6	6.0	19	19	43	13	17	20	5.1	22	7.1	27	17
2015年度	134	112	2.9	5.2	24	12	53	120	39	20	28	4.2	6.9	22	22	50	15	20	23	5.9	26	8.3	31	19
2016年度	114	95	2.5	4.4	20	10.2	45	101	33	17	24	3.6	5.9	19	19	42	13	17	19	5.0	22	7.0	27	17
2017年度	126	106	2.7	4.9	22	11	50	112	37	18	26	4.0	6.5	21	21	47	14	18	22	5.6	24	7.8	29	18
2018年度	81	67	1.8	3.1	14	7.2	32	72	23	12	17	2.5	4.2	13	13	30	8.9	12	14	3.6	16	5.0	19	12
2019年度	85	71	1.9	3.3	15	7.6	34	76	25	13	18	2.7	4.4	14	14	32	9.4	12	15	3.8	16	5.3	20	12
2020年度	115	96	2.5	4.5	20	10	46	102	33	17	24	3.6	5.9	19	19	42	13	17	20	5.1	22	7.1	27	17
2021年度	84	70	1.8	3.3	15	7.4	33	74	24	12	17	2.6	4.3	14	14	31	9.2	12	14	3.7	16	5.1	19	12

表10 伊勢湾流入二級河川における「推測式から推計した豊水期総流量」と「年間総流量と渇水期総流量の差から求めた豊水期総流量」の比較

流量単位:  $\text{m}^3 \times 10^6$

河川名	新川		荒子川		中川運河		堀川		山崎川		天白川		眞井川		朝明川		海蔵川		三滝川		天白川(三)		金沢川		中の川			
	推測式 年間と渇 水期の差																											
2002年度	210	176	4.6	4.6	8.2	8.2	37	37	19	19	83	83	187	187	61	61	31	31	44	44	6.6	6.6	11	11	35	35		
2003年度	287	277	240	232	6.0	11	51	49	26	25	114	110	255	247	84	81	42	41	60	58	9.0	8.7	15	14	48	46		
2004年度	532	532	444	444	12	21	94	94	47	47	211	211	472	472	155	155	78	78	111	111	17	17	27	27	89	89		
2005年度	169	169	142	142	3.7	3.7	6.6	6.6	30	30	15	15	67	67	150	150	49	25	35	35	5.3	5.3	8.8	8.7	28	28		
2006年度	251	251	210	210	5.5	10	44	44	22	22	100	100	223	223	73	73	37	37	52	52	7.9	7.9	13	13	42	42		
2007年度	221	185	185	185	4.8	8.6	8.6	8.6	39	20	88	88	197	196	64	64	32	32	46	46	7.0	6.9	11	11	37	37		
2008年度	265	222	222	222	5.8	10	47	47	24	24	105	105	235	236	77	77	39	39	55	55	8.3	8.3	14	14	44	44		
2009年度	273	273	229	229	5.9	11	48	48	24	24	109	109	243	243	80	80	40	40	57	57	8.6	8.6	14	14	46	46		
2010年度	274	274	229	229	6.0	11	48	48	24	24	109	109	244	244	80	80	40	40	57	57	8.6	8.6	14	14	46	46		
2011年度	673	672	563	562	15	26	26	119	119	60	60	268	267	598	597	196	196	99	98	140	140	21	21	35	35	112	112	
2012年度	270	270	226	226	5.9	11	48	48	24	24	107	107	240	240	79	79	40	40	56	56	8.5	8.5	14	14	45	45		
2013年度	243	243	203	203	5.3	9.5	9.5	43	43	22	22	97	97	216	216	71	71	36	36	51	51	7.6	7.6	13	13	41	41	
2014年度	293	293	245	245	6.4	11	52	52	26	26	116	116	260	260	85	85	43	43	61	61	9.2	9.2	15	15	49	49		
2015年度	343	325	287	272	7.5	13	13	61	58	31	136	129	305	289	100	95	50	48	72	68	11	10	18	17	57	54		
2016年度	214	196	179	164	4.7	4.3	8.4	7.6	38	35	19	17	85	78	190	174	62	57	31	29	45	41	6.7	6.2	11	10	36	33
2017年度	295	295	247	247	6.4	12	12	52	52	26	26	117	117	282	282	86	86	43	43	62	62	9.3	9.3	15	15	49	49	
2018年度	363	363	304	304	7.9	7.9	14	14	64	64	32	32	144	144	323	323	106	106	53	53	7.6	7.6	11	11	19	19	61	61
2019年度	352	351	294	294	7.7	7.6	14	14	62	62	31	31	140	140	313	312	103	102	52	51	73	73	11	11	18	18	59	59
2020年度	317	316	265	264	6.9	6.9	12	12	56	56	28	28	126	125	282	281	92	92	46	46	66	66	10	10	16	16	53	53
2021年度	298	298	249	249	6.5	6.5	12	12	53	53	26	26	118	118	265	265	87	87	44	44	62	62	9.4	9.4	15	15	50	50

河川名	志登茂川		安濃川		岩田川		飯内川		金剛川		笠笠川		外城田川		勢田川		五十鈴川		加茂川		差% (注)
	推測式 年間と渇 水期の差																				
2002年度	35	35	78	78	23	23	30	30	36	36	9	9	41	41	13	13	49	49	30	30	0.0%
2003年度	47	46	106	103	32	31	42	40	49	47	13	12	55	54	18	17	67	65	42	40	3.4%
2004年度	87	87	197	197	59	59	77	77	91	91	23	23	103	103	33	33	124	124	77	77	0.0%
2005年度	28	28	63	63	19	19	25	25	29	29	7	7	33	33	10	10	39	39	25	25	0.0%
2006年度	41	41	93	93	28	28	36	36	43	43	11	11	49	49	15	15	59	59	36	36	0.0%
2007年度	36	36	82	82	24	24	32	32	38	38	10	10	43	43	14	14	52	51	32	32	0.2%
2008年度	44	44	98	98	29	29	38	38	45	45	12	12	51	51	16	16	62	62	38	38	-0.1%
2009年度	45	45	101	101	30	30	40	40	47	47	12	12	53	53	17	17	64	64	40	40	0.0%
2010年度	45	45	102	102	30	30	40	40	47	47	12	12	53	53	17	17	64	64	40	40	0.0%
2011年度	111	111	249	249	74	74	98	97	115	114	30	30	130	130	41	41	157	157	98	97	0.2%
2012年度	44	44	100	100	30	30	39	39	46	46	12	12	52	52	17	17	63	63	39	39	0.0%
2013年度	40	40	90	90	27	27	35	35	41	41	11	11	47	47	15	15	57	57	35	35	0.0%
2014年度	48	48	108	108	32	32	42	42	50	50	13	13	57	57	18	18	68	68	42	42	0.0%
2015年度	56	54	127	120	38	36	50	47	58	55	15	14	66	63	21	20	80	76	50	47	5.2%
2016年度	35	32	79	73	24	22	31	28	37	33	9.5	8.7	41	38	13	12	50	46	31	28	8.5%
2017年度	49	49	109	109	33	33	43	43	50	50	13	13	57	57	18	18	69	69	43	43	0.0%
2018年度	60	60	134	134	40	40	53	53	62	62	16	16	70	70	22	22	85	85	53	53	0.0%
2019年度	58	58	130	130	39	39	51	51	60	60	16	16	68	68	22	22	82	82	51	51	0.2%
2020年度	52	52	117	117	35	35	46	46	54	54	14	14	61	61	20	19	74	74	46	46	0.5%
2021年度	49	49	110	110	33	33	43	43	51	51	13	13	57	57	18	18	69	69	43	43	0.0%

注1)推測式: 豊水期推測式から求めた豊水期総流量、推測式から求めた年間総流量と推測式から求めた渇水期総流量との差  
 注2)差%: (「推測式から推計した豊水期総流量」-「年間総流量と渇水期総流量の差から求めた豊水期総流量」) / 「推測式から推計した豊水期総流量」  
 「推測式から求めた豊水期総流量」と「年間と渇水期の差」の差%は計算上、すべての河川で同じ値となる。



ノート

## 河川から伊勢湾に供給される栄養塩類負荷量の推計

巽 正志, 山川雅弘\*

Estimating Nutrients Load Supplied from Rivers Flowing into Ise Bay

Masashi TATSUMI, Masahiro YAMAKAWA

国や地方自治体が実施している公共用水域調査の結果, ならびに「伊勢湾における栄養塩類及び有機物の年間総負荷量を求めるための河川流量の推計」により前に報告した河川年間総流量, 豊水期総流量および渇水期総流量の推計値を用いて, 2002~2021年度の河川から伊勢湾に供給される窒素およびリンの負荷量を年度別に算出した。

河川から伊勢湾に流入する窒素およびリンの栄養塩負荷量は, 河川流量の増減と連動して推移しており, 2012年度以降の直近10年は横ばいからやや上昇傾向であった。また, 伊勢湾に流入する河川の全体負荷量を全体流量で除した年間の流量加重平均濃度は, 窒素については2002年度から2013年度までは減少傾向にあり, 2014年度以降は横ばい, リンについては2002年度からほぼ横ばい傾向であった。

2017~2021年度における5年間の平均でみたところ, 河川から伊勢湾に流入する窒素およびリンの年間負荷量はそれぞれ, 28,100t (T-N), 1,860t (T-P) と推計され, そのうち木曾三川からの負荷量の流入割合は, 窒素が52%, リンが58%であった。

キーワード: 伊勢湾, 窒素, リン, 栄養塩類, 負荷量, 河川流量

### はじめに

伊勢湾においては, 環境基準達成率でみると改善傾向にあるが, 依然として大規模な貧酸素水塊が発生している。環境基準の達成と生物生産性・生物多様性が調和・両立した「きれいで豊かな海」の実現に向けた取組を進めるうえで, 河川からの栄養塩類負荷量やその推移を把握することは重要である。

伊勢湾に流入する主な河川については, 水質汚濁防止法に基づき, 国や地方自治体が公共用水域調査として栄養塩類等の測定を行っている。

本報告では, 公共用水域調査結果と前報<sup>1)</sup>で推計した河川年間総流量, 豊水期総流量および渇水期総流量を用いて, 2002~2021年度における河川から伊勢湾に供給される栄養塩類(窒素・リン)の負荷量を算出するとともに, その間の負荷量の経年変化や豊水期と渇水期の差等について考察

を行った。

### 方法

#### 1. 公共用水域調査結果

環境省ホームページの水環境総合情報サイト<sup>2)</sup>および水文水質データベース<sup>3)</sup>に掲載されている公共用水域調査結果から, 抽出が可能な1984~2021年度までの伊勢湾(三河湾を除く.)に流入する河川の全窒素(以下「T-N」という.)および全リン(以下「T-P」という.)のデータを抽出した。なお, 一級河川はおおむね月1回から2カ月に1回の頻度で, 二級河川はおおむね3カ月に1回から6カ月に1回の頻度でT-NおよびT-Pの測定が行われている。

抽出したデータは, T-NおよびT-P濃度の経年変化の確認(1984~2021年度), ならびにT-NおよびT-P負荷量の算出(2002~2021年度)に用いた。

\* 三重県環境生活部環境共生局廃棄物対策課

## 2. 河川年間総流量、豊水期総流量および渇水期総流量

前報で推計した年間（年度）、豊水期（4月および11～3月）および渇水期（5～10月）総流量を用いた。なお、前報のとおり2001年度以前の推測総流量の精度が低いことから、2002年度以降について、総流量等のデータを用いてT-NおよびT-P負荷量を算出することとした。

### 2.1 一級河川

水文水質データベースに掲載されている各河川観測所の1日流量データ等から推計した前報の伊勢湾流入一級河川全体年間補正総流量、一級河川全体豊水期補正総流量および一級河川全体渇水期補正総流量を用いた。

### 2.2 二級河川

既報の二級河川年間推測総流量および二級河川渇水期推測総流量、二級河川豊水期推測総流量を用いた。なお、二級河川の流量は一級河川の補正流量と流域面積の関係から推計したものであり、一定の誤差があることに注意が必要である。

### 2.3 年間総流量等の推移

年間総流量、豊水期総流量、および渇水期総流量について、「①伊勢湾流入河川全体」、「②伊勢湾流入河川のうち三重県に河口がある河川」、さらに伊勢湾内においてノリ養殖魚が営まれており、中南勢地区のノリ養殖魚場への影響を把握するため、「③三重県中南勢に河口がある河川」の3つに分類し、2002～2021年度における推移等の考察を行った。推計対象とした河川の分類について図1に示す。

また、河川から流入する栄養塩類の負荷量の現状を把握するにあたっては、河川年間総流量は年度によって差があること、二級河川の栄養塩類濃度の測定頻度が年2回から年4回程度であることから、データのばらつき等を考慮し、2017～2021年度の5年間の平均値を算出して評価することとしたため、年間総流量、豊水期総流量、および渇水期総流量についても同様に①～③の分類毎に5年間の平均を求め比較を行った。

## 3. 栄養塩類年間負荷量、豊水期負荷量および渇水期負荷量

2002～2021年度における栄養塩類年間負荷量、

豊水期負荷量および渇水期負荷量（以下「年間T-N（またはT-P）負荷量」、「豊水期T-N（またはT-P）負荷量」および「渇水期T-N（またはT-P）負荷量」という。）は、公共用水域調査結果の年間、豊水期および渇水期のT-N、T-P濃度平均値に2.の河川年間、豊水期および渇水期総流量を乗じて求め、2.3に示した①～③の3つに分類した。さらに、流量を加味した加重平均濃度（以下「流量加重平均T-N（またはT-P）濃度」という。）を算出し、年間、豊水期および渇水期の推移等について比較を行った。

また、2017～2021年度の5年間の平均した栄養塩類年間負荷量、豊水期負荷量および渇水期負荷量（以下「2017～2021年度平均年間T-N（またはT-P）負荷量」、「2017～2021年度平均豊水期T-N（またはT-P）負荷量」および「2017～2021年度平均渇水期T-N（またはT-P）負荷量」という。）は、前段と同様の方法により、2017～2021年度の5年間の年間総流量等の平均値を用いて求め、3つに分類し評価を行った。

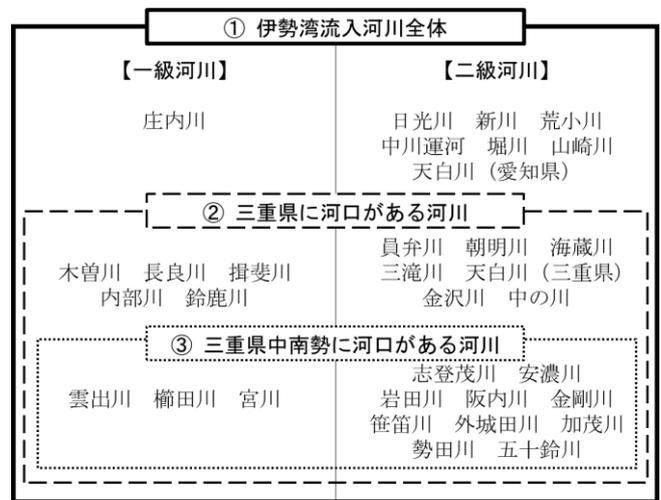


図1 推計対象河川の分類

## 結果及び考察

### 1. T-N 濃度

1984～2021年度における伊勢湾に流入する河川のT-N濃度年平均値の経年変化を図2-1（巻末）～2-4（巻末）に示す。

#### 1.1 愛知県に河口がある河川（図2-1（巻末））

ほとんどの河川でT-N濃度は減少傾向であるが、2012年度頃以降では横ばい傾向もしくは若干の上昇傾向となっている。一級河川の庄内川は1994～1997年度にかけて濃度がやや高くなったが、そ

の後緩やかに減少し、2018年度に若干上昇したのち、横ばい傾向となっている。

### 1.2 木曾三川（図2-2（巻末））

木曾川、長良川および揖斐川については、濃度は他の河川と比べて全体的に低く、緩やかに減少し、近年は横ばい傾向となっている。

### 1.3 三重県北勢地域（図2-3（巻末））

概ね減少傾向から、近年は、横ばい傾向で推移している。

### 1.4 三重県中南勢地域（図2-4（巻末））

概ね減少傾向から、近年は、横ばい傾向もしくは上昇傾向（志登茂川および阪内川）となっている。

## 2. T-P 濃度

1984～2021年度における伊勢湾に流入する河川のT-P濃度年平均値の経年変化を図3-1（巻末）～3-4（巻末）に示す。

### 2.1 愛知県に河口がある河川（図3-1（巻末））

全体として概ね減少傾向となっている。一級河川である庄内川は1994年から1997年度にかけてT-P濃度が上昇したが、その後、減少傾向となっている。

### 2.2 木曾三川（図3-2（巻末））

木曾川のT-P濃度は2009年度から若干の減少傾向となっている。長良川は2002年度まで減少傾向がみられたが、その後、濃度変化はあるものの横ばい傾向となっている。揖斐川についてはおおむね横ばいで減少傾向はみられない。

### 2.3 三重県北勢地域（図3-3（巻末））

河川によって傾向は異なっており、一級河川のうち、内部川は横ばい傾向、鈴鹿川は減少傾向となっている。

### 2.4 三重県中南勢地域（図3-4（巻末））

志登茂川、岩田川、雲出川および宮川は全体的に減少傾向であるが、2010年度頃からは上昇又は横ばい傾向となっている。安濃川は若干の上昇傾向となっている。

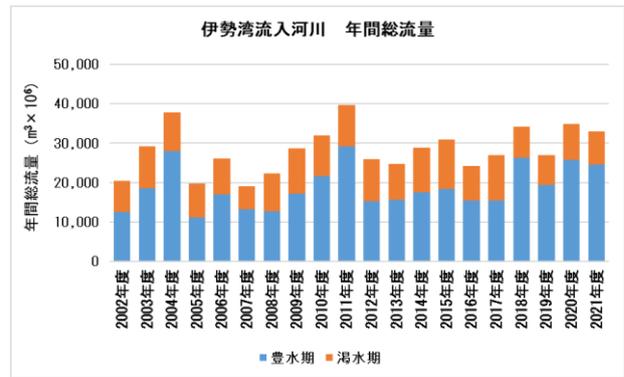


図4 伊勢湾流入河川における年間総流量の推移（豊水期，渇水期）

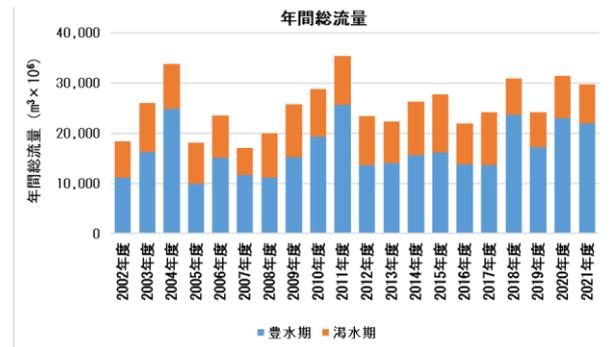


図5 伊勢湾流入河川のうち、三重県内に河口がある河川における年間総流量の推移（豊水期，渇水期）

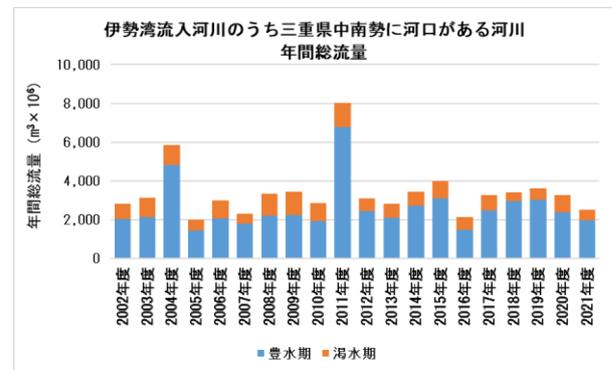


図6 伊勢湾流入河川のうち、三重県中南勢に河口がある河川における年間総流量の推移（豊水期，渇水期）

## 3. 河川年間総流量

### 3.1 年間総流量の推移

2002～2021年度の伊勢湾に流入する河川の年間総流量（豊水期，渇水期）の推移を図4，三重県内に河口がある河川を抽出したものを図5，さらに三重県中南勢に河口がある河川を抽出したものを図6に示す。

伊勢湾流入河川の年間総流量は2011年度が最も多く、約 $39,800 \text{ m}^3 \times 10^6$ 、次いで2004年度が約

37,800 m<sup>3</sup>×10<sup>6</sup>であった。2004 および 2011 年度を除いた年間総流量の平均値 27,100 m<sup>3</sup>×10<sup>6</sup> と比べて 2004 年度は 1.4 倍、2011 年度は 1.5 倍高かった。直近 5 年間は比較的水量は安定していた。三重県内に河口がある河川は、2004 年度と 2011 年度の流量がその他の年度の平均流量 24,500 m<sup>3</sup>×10<sup>6</sup> と比べて、ともに 1.4 倍程度高かった。また、三重県中南勢に河口がある河川については、2004 年度と 2011 年度の流量がその他の年度の平均流量 3,030 m<sup>3</sup>×10<sup>6</sup> のそれぞれ 1.9 倍、2.7 倍程度高く、伊勢湾全体よりも 2004 年度および 2011 年度の流量の多さが顕著であった。

平均年間総流量は約 31,200 m<sup>3</sup>×10<sup>6</sup> で、木曾川(約 11,500 m<sup>3</sup>×10<sup>6</sup>)、長良川(約 7,400 m<sup>3</sup>×10<sup>6</sup>) および揖斐川(約 4,800 m<sup>3</sup>×10<sup>6</sup>) の 3 河川(木曾三川) で全体の 76% を占めていた。

豊水期総流量は約 22,400 m<sup>3</sup>×10<sup>6</sup> で年間総流量の 72%、渇水期総流量は約 8,800 m<sup>3</sup>×10<sup>6</sup> で年間総流量の 28% となっており、豊水期は渇水期の 2.5 倍程度の流量と推計された。

### 3.2 伊勢湾流入河川 2017～2021 年度平均年間総流量

2017～2021 年度における 5 年間の平均河川年間総流量、豊水期総流量および渇水期総流量(以下「2017～2021 年度平均年間総流量」、「2017～2021 年度平均豊水期総流量」、および「2017～2021 年度平均渇水期総流量」という。)を表 1 に示す。

#### 3.2.1 伊勢湾に流入する河川

伊勢湾に流入する河川の 2017～2021 年度平均年間総流量、豊水期総流量および渇水期総流量を図 7 に示す。

伊勢湾に流入する河川全体の 2017～2021 年度

表 1 伊勢湾流入河川 2017～2021 年度年間、豊水期および渇水期平均総流量 (単位: m<sup>3</sup>×10<sup>6</sup>)

年度	愛知県に河口がある河川									木曾三川		
	日光川	新川	庄内川	荒子川	中川運河	堀川	山崎川	天白川(愛)	木曾川	長良川	揖斐川	
2017～2021年度	年間	423	353	1,986	9.2	16	75	38	168	11,529	7,377	4,800
	豊水期	325	271	1,599	7.1	13	57	29	129	8,359	5,205	2,896
	渇水期	98	82	387	2.1	3.8	17	8.7	39	3,171	2,172	1,904

年度	三重県北勢地域に河口がある河川									
	員弁川	朝明川	海蔵川	三滝川	天白川(三)	内部川	鈴鹿川	金沢川	中の川	
2017～2021年度	年間	376	123	62	88	13	57	359	22	71
	豊水期	288	95	48	68	10	41	287	17	54
	渇水期	87	29	14	20	3.1	16	72	5.1	16

年度	三重県中南勢地域に河口がある河川													
	志登茂川	安濃川	岩田川	雲出川	阪内川	金剛川	榑田川	笹笛川	外城田川	宮川	勢田川	五十鈴川	加茂川	
2017～2021年度	年間	70	157	47	645	61	72	498	19	82	1,381	26	98	61
	豊水期	53	120	36	528	47	55	407	14	63	1,105	20	76	47
	渇水期	16	36	11	117	14	17	91	4.3	19	276	6.0	23	14

年度	伊勢湾流入河川合計	愛知県に河口がある河川合計	木曾三川合計	三重県内に河口がある河川合計 ※	三重県中南勢地域に河口がある河川合計	
	2017～2021年度	年間	31,161	3,068	23,706	28,093
豊水期		22,368	2,430	16,460	19,938	2,570
渇水期		8,793	638	7,247	8,155	645

※木曾三川含む



### 3.2.2 三重県に河口がある河川

3.2.1のうち、三重県に河口がある河川を抽出したものを図8に示す。合計した2017~2021年度平均年間総流量は約 $28,100 \text{ m}^3 \times 10^6$ で、木曾川、長良川および揖斐川の木曾三川で三重県全体の84%を占めていた。

豊水期、渇水期流量はそれぞれ年間総流量の71%、29%であった。

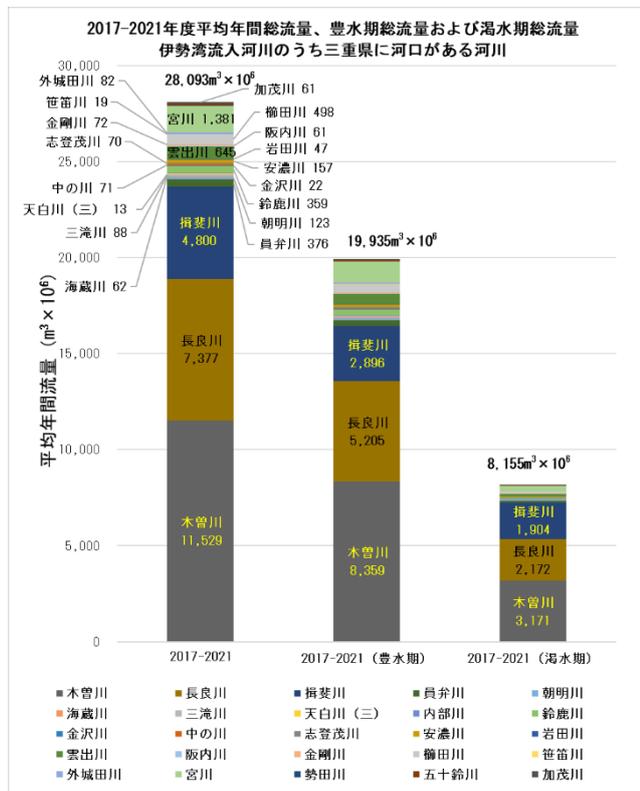


図8 伊勢湾流入河川のうち、三重県に河口がある河川における2017-2021年度平均年間総流量、豊水期総流量および渇水期総流量

### 3.2.3 三重県中南勢に河口のある河川

3.2.1のうち、三重県中南勢に河口のある河川を抽出したものを図9に示す。合計した2017~2021年度平均年間総流量は約 $3,200 \text{ m}^3 \times 10^6$ で、一級河川の宮川が最も流量が多く、約 $1,380 \text{ m}^3 \times 10^6$ 、次いで、一級河川の雲出川 $650 \text{ m}^3 \times 10^6$ 、一級河川の榑田川 $500 \text{ m}^3 \times 10^6$ の順であった。

豊水期流量は約 $2,570 \text{ m}^3 \times 10^6$ 、渇水期流量は約 $650 \text{ m}^3 \times 10^6$ で、それぞれ年間総流量の80%、20%であった。豊水期は渇水期の4倍程度の流量であり、伊勢湾に流入する河川全体よりも豊水期と渇水期の流量の割合の差が大きいと推察された。

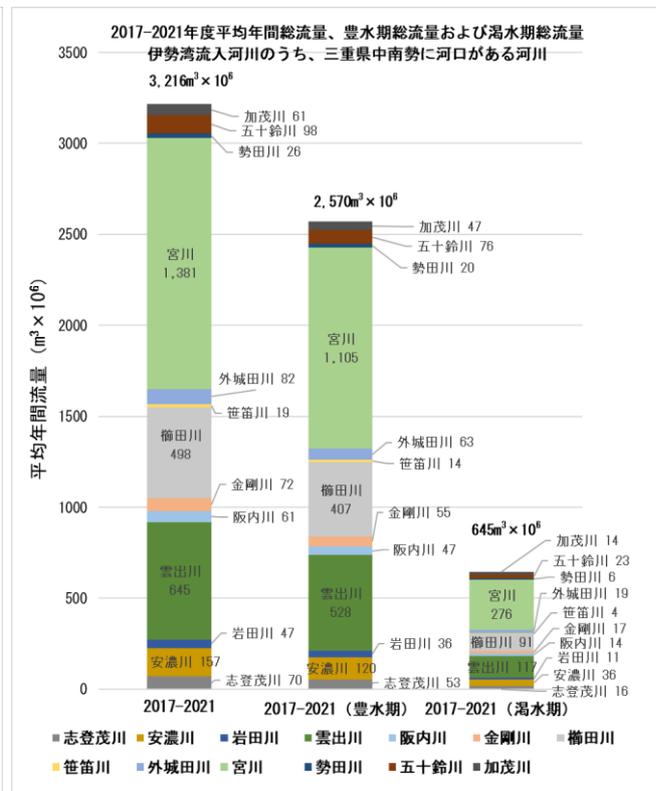


図9 伊勢湾流入河川のうち、三重県中南勢に河口がある河川における2017-2021年度平均年間総流量、豊水期総流量および渇水期総流量

#### 4. T-N 負荷量

方法 3. に示した方法により求めた伊勢湾に流入する河川の 2002～2021 年度における年間 T-N 負荷量、豊水期 T-N 負荷量および渇水期 T-N 負荷量を表 2-1（巻末）～2-3（巻末）に示す。

#### 4.1 年間 T-N 負荷量および流量加重平均 T-N 濃度の推移

##### 4.1.1 伊勢湾に流入する河川

年間 T-N 負荷量および年間総流量の推移を図 10 に示す。なお、年間 T-N 負荷量の算出に使用した濃度のデータについて、河川によっては年間の測定回数が少ないことから、2017～2021 年度平均年間 T-N 負荷量に比べて推計値の精度がやや低い

点に注意が必要である。

年間 T-N 負荷量は年間総流量の増減と概ね同じように推移しており、2012 年度以降、直近 10 年は横ばいからやや上昇傾向であった。2002 年度以降で、最も T-N 負荷量が大きいののは 2004 年度の約 46,000 t、直近 2021 年度は約 29,200 t であった。

T-N 負荷量を流量で除した流量加重平均濃度（年間、豊水期および渇水期）の推移を図 11 に示す。

年間および豊水期の流量加重平均濃度は 2002～2013 年度までは減少傾向にあり、2014 年度以降横ばい傾向であった。一方、渇水期の流量加重平均濃度は近年増加傾向であった。流量加重平均濃度は流量に左右されにくい指標であり、陸域か

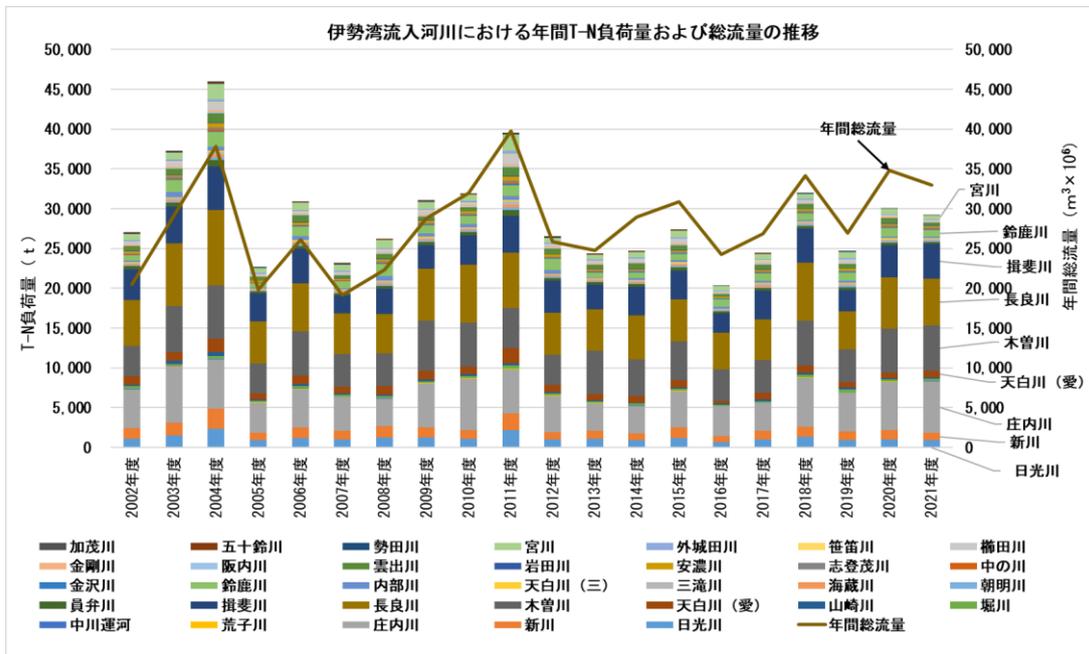


図 10 伊勢湾流入河川の年間 T-N 負荷量および年間総流量の推移

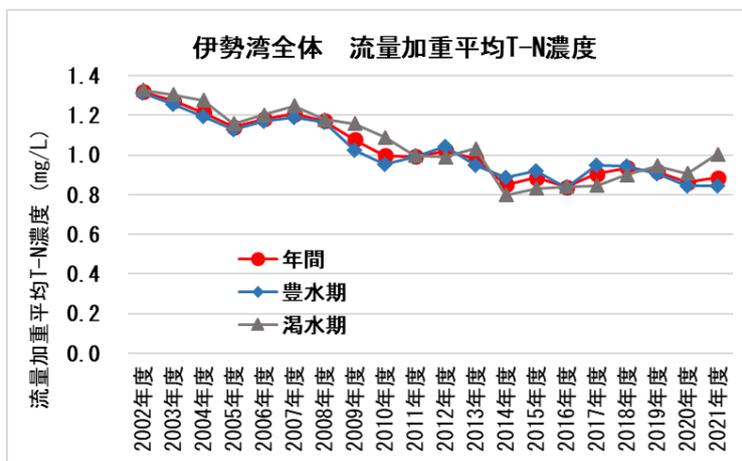


図 11 伊勢湾流入河川における流量加重平均 T-N 濃度の推移

らの流入負荷を予測するうえで重要な指標であると考えられた。

#### 4.1.2 三重県内に河口がある河川

4.1.1 の河川のうち、三重県内に河口がある河川を抽出し、年間 T-N 負荷量と流量の推移を図 1 2 に、流量加重平均濃度の推移を図 1 3 に示す。これらは概ね 4.1.1 と同様の傾向であった。

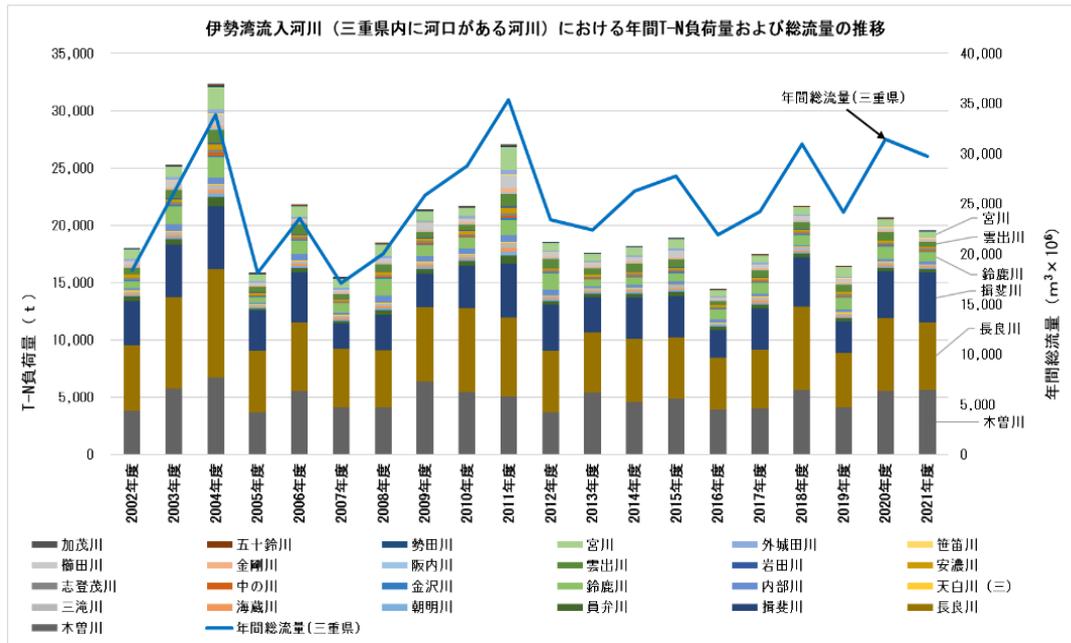


図 1 2 伊勢湾流入河川のうち、三重県内に河口がある河川における T-N 年間負荷量および年間総流量の推移

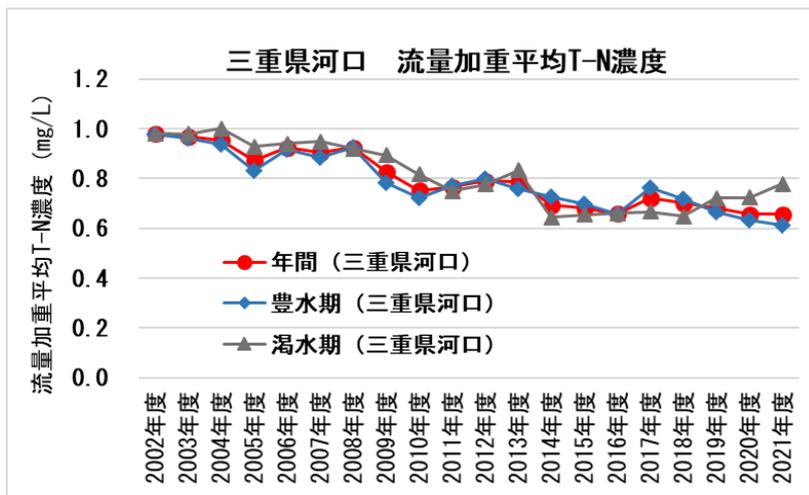


図 1 3 伊勢湾流入河川のうち、三重県内に河口がある河川における流量加重平均 T-N 濃度の推移

### 4.1.3 三重県中南勢に河口がある河川

4.1.1 の河川のうち、河口が三重県中南勢に位置する河川を抽出し、年間 T-N 負荷量と流量の推移を図 1 4 に、流量加重平均濃度の推移を図 1 5 に示す。

年間 T-N 負荷量は年間総流量が多い 2004 年度および 2011 年度を除くと 2002 年度以降は横ばいからやや減少傾向であると推察された。

流量加重平均濃度は年間、豊水期および渇水期全てにおいて減少傾向にあり、近年は横ばい傾向となっている。渇水期の加重平均濃度の方が豊水期よりもやや高い傾向であった。

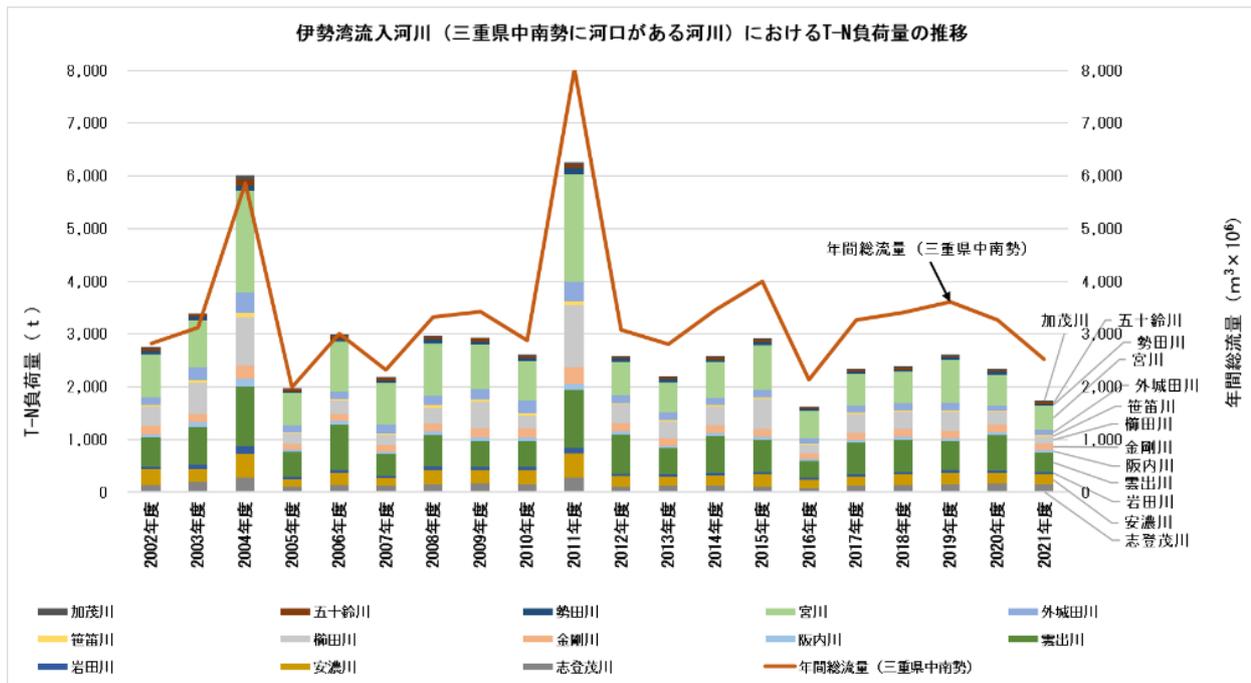


図 1 4 伊勢湾流入河川のうち、三重県中南勢に河口がある河川の年間 T-N 負荷量および年間総流量の推移

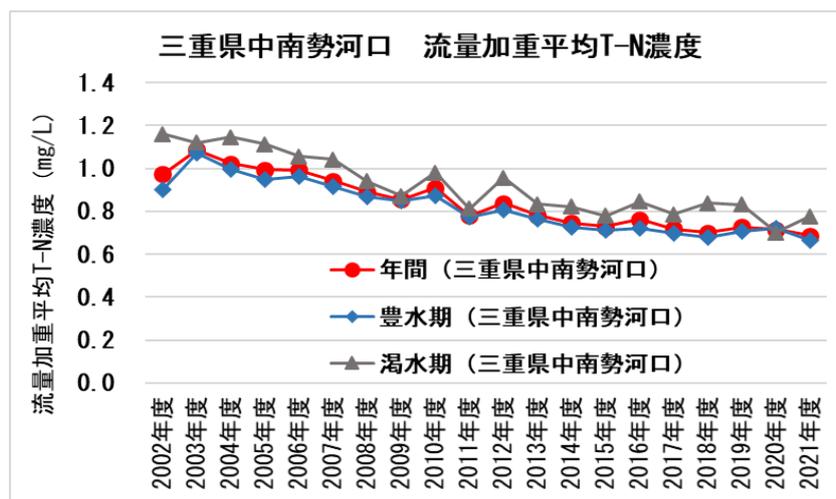


図 1 5 伊勢湾流入河川のうち、三重県中南勢に河口がある河川における流量加重平均 T-N 濃度の推移

表3 伊勢湾流入河川 2017～2021 年度平均年間、豊水期および渇水期 T-N 負荷量（単位：t）

年度	愛知県に河口がある河川									木曾三川		
	日光川	新川	庄内川	荒子川	中川運河	堀川	山崎川	天白川 (愛)	木曾川	長良川	揖斐川	
2017～2021年度	年間	1,058	1,093	5,395	27	41	273	203	820	5,005	5,877	3,790
	豊水期	724	741	4,153	18	29	207	147	597	3,650	4,064	2,235
	渇水期	333	352	1,242	8.8	12	66	56	223	1,355	1,812	1,555

年度	三重県北勢地域に河口がある河川									
	員弁川	朝明川	海蔵川	三滝川	天白川 (三)	内部川	鈴鹿川	金沢川	中の川	
2017～2021年度	年間	322	138	144	205	96	204	958	64	64
	豊水期	247	101	109	148	72	141	753	46	49
	渇水期	75	37	35	58	24	62	205	18	15

年度	三重県中南勢地域に河口がある河川													
	志登茂川	安濃川	岩田川	雲出川	阪内川	金剛川	櫛田川	笹笛川	外城田川	宮川	勢田川	五十鈴川	加茂川	
2017～2021年度	年間	143	197	46	558	59	137	285	26	122	612	38	37	27
	豊水期	105	149	36	450	44	93	231	21	89	490	28	28	21
	渇水期	38	48	10	108	15	43	54	4.4	34	122	9.7	9.0	6.5

年度	伊勢湾流入河川合計	愛知県に河口がある河川合計	木曾三川合計	三重県内に河口がある河川合計	三重県中南勢地域に河口がある河川合計	
	2017～2021年度	年間	28,063	8,910	14,672	19,153
豊水期		20,017	6,616	9,950	13,401	1,785
渇水期		8,046	2,294	4,722	5,752	501

※木曾三川含む

#### 4.2 2017～2021 年度平均年間 T-N 負荷量

伊勢湾に流入する河川における年間 T-N 負荷量、豊水期負荷量および渇水期負荷量の現状を把握するため、方法 3. のとおり 2017～2021 年度平均年間、豊水期および渇水期 T-N 負荷量を算出した。その結果を表 3 に示す。

なお、図 4～図 6 のとおり 2017～2021 年度については、河川の流量は比較的安定しており、近年の T-N 負荷量を評価することができると考えられた。

負荷量が多くなった。

豊水期の T-N 負荷量は約 20,000 t で、年間 T-N 負荷量の 71%、渇水期は約 8,000 t で年間負荷量の 29%であり、豊水期は渇水期の 2.5 倍程度であった。

##### 4.2.1 伊勢湾に流入する河川

伊勢湾に流入する河川の 2017～2021 年度平均年間 T-N 負荷量、豊水期負荷量および渇水期負荷量を図 16 に示す。

伊勢湾に流入する河川全体の年間 T-N 負荷量は約 28,100 t となり、河川別では長良川が約 5,900 t と最も大きく、次いで庄内川約 5,400 t、木曾川約 5,000 t、揖斐川約 3,800 t であった。木曾三川で全体の 52%、木曾三川と庄内川を合わせると全体の 72%を占めた。また、河口が愛知県にある 8 河川と木曾三川で全体の 84%であった。

2017～2021 年度平均年間総流量は表 1 で示すとおり、木曾川、長良川、揖斐川、庄内川の順に多いが、木曾川は比較的 T-N 濃度が低いことから長良川の負荷量が最も大きくなった。また、庄内川は比較的 T-N 濃度が多いため、長良川に次いで

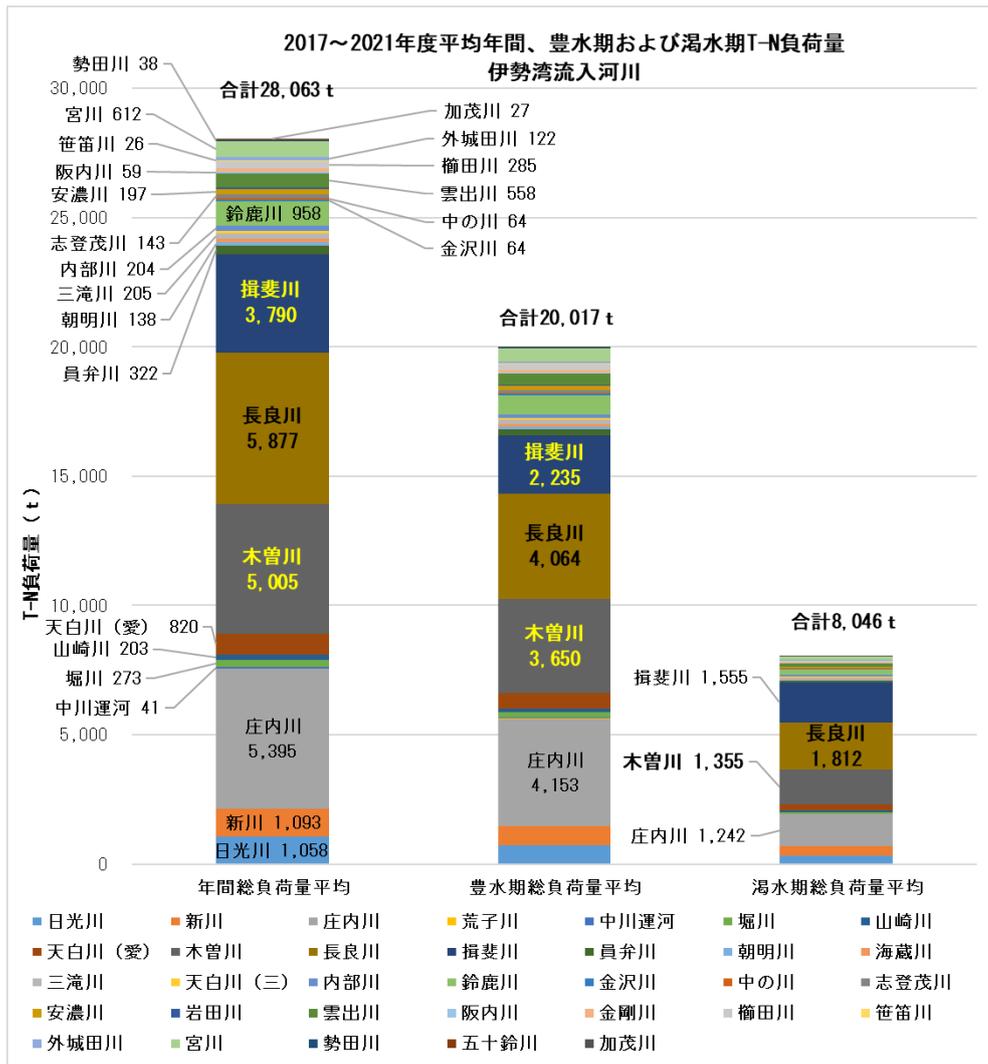


図 1 6 伊勢湾流入河川 2017~2021 年度平均年間、豊水期および渇水期 T-N 負荷量

#### 4.2.2 三重県内に河口がある河川

4.2.1 のうち、三重県内に河口がある河川の負荷量を抽出したものを図 1 7 に示す。

2017~2021 年度平均年間 T-N 負荷量は木曾三川で 77% を占めた。豊水期の T-N 負荷量は年間負荷量の 70%、渇水期は 30% であった。

#### 4.2.3 三重県中南勢に河口がある河川

4.2.1 のうち、中南勢に河口がある河川の負荷量を抽出したものを図 1 8 に示す。

負荷量が高い順に、宮川 約 610 t、雲出川 約 560 t、榎田川 約 290 t となっており、これら三河川で中南勢地域の 65% を占めていた。次いで、安濃川 約 200 t、志登茂川 約 140 t、金剛川 約 140 t、外城田川 約 120 t の順で負荷量が大きかった。

豊水期の T-N 負荷量は年間 T-N 負荷量の 78%、渇水期は 22% であり、渇水期は豊水期の 3.5 分の

1 程度の負荷量であることから、伊勢湾に流入する河川全体と比べ、渇水期の負荷量の割合がより小さかった。

#### 4.2.4 流入河川にかかる T-N 負荷量の特徴

4.2.1~4.2.3 のとおり、伊勢湾に流入する河川のうち、2017~2021 年度平均年間 T-N 負荷量は河口が湾奥にある木曾三川および愛知県の河川が大部分を占めていた。また、中南勢においては、二級河川の安濃川、志登茂川、金剛川、外城田川の合計が一級河川である宮川と同程度の負荷量であった。さらに、中南勢の渇水期 T-N 負荷量については、年間総 T-N 負荷量に占める割合が伊勢湾全体と比べて小さかった。



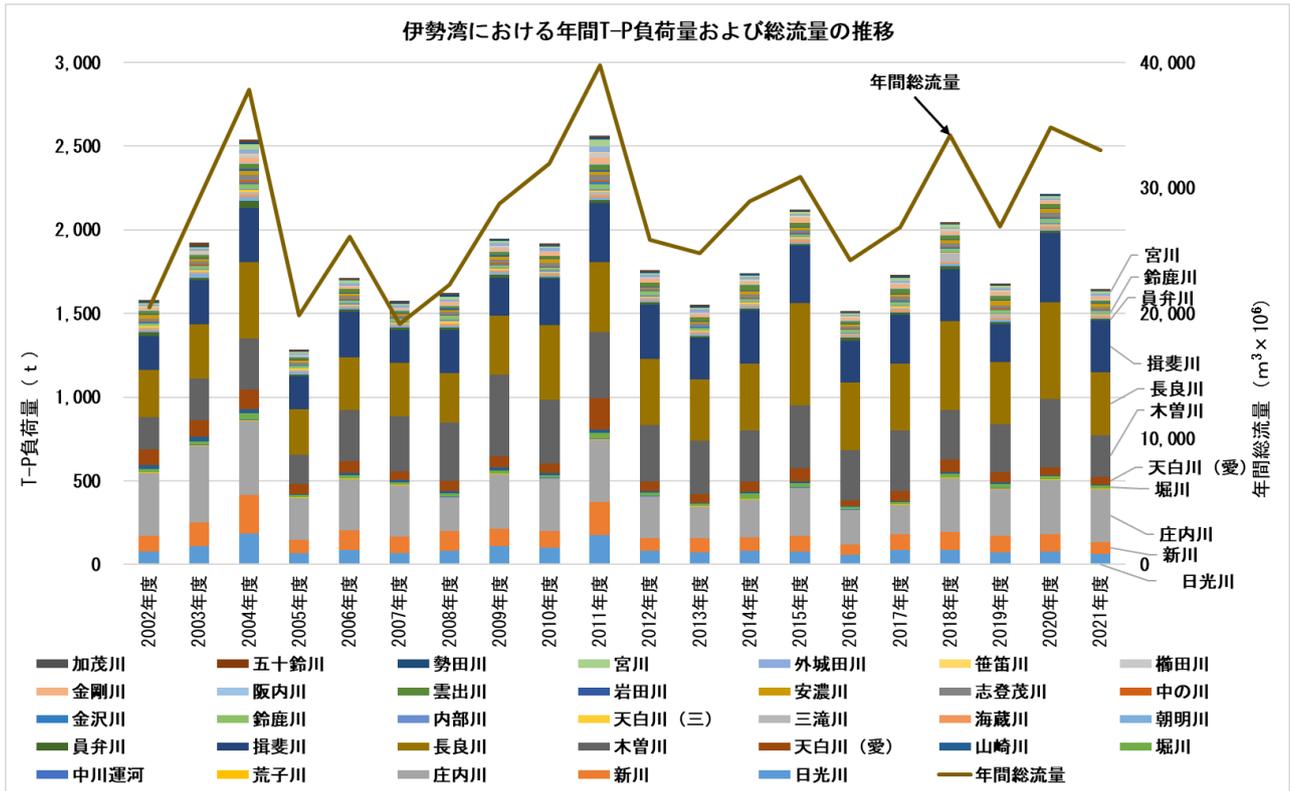


図 19 伊勢湾流入河川における年間 T-P 負荷量および年間総流量の推移

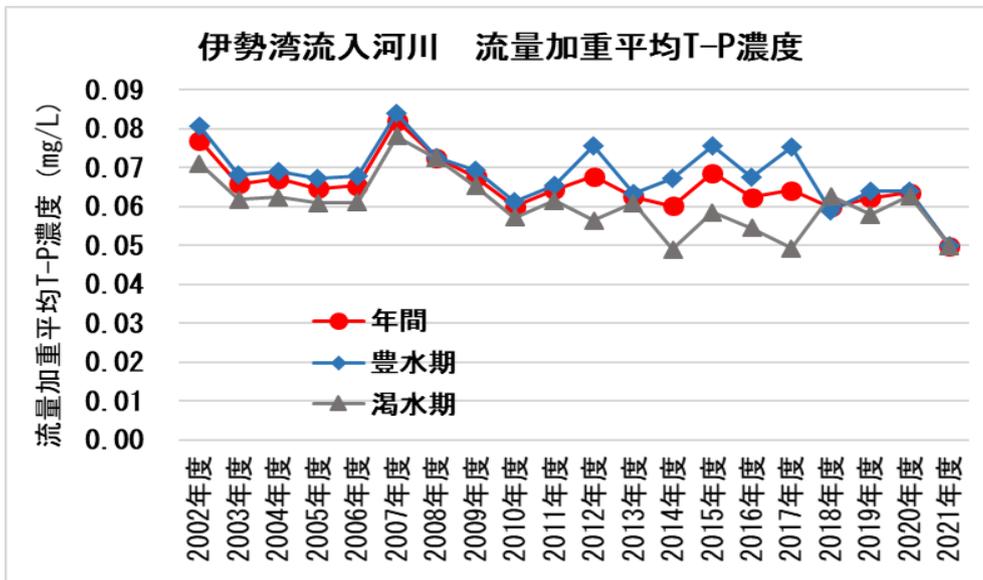


図 20 伊勢湾流入河川における流量加重平均 T-P 濃度の推移

### 5.1.2 三重県内に河口がある河川

5.1.1 の河川のうち、三重県内に河口がある河川を抽出し、年間 T-P 負荷量と流量の推移を図 2-1 に、流量加重平均濃度（年間、豊水期および

渇水期）の推移を図 2-2 に示す。これらは概ね 5.1.1 と同様の傾向であった。

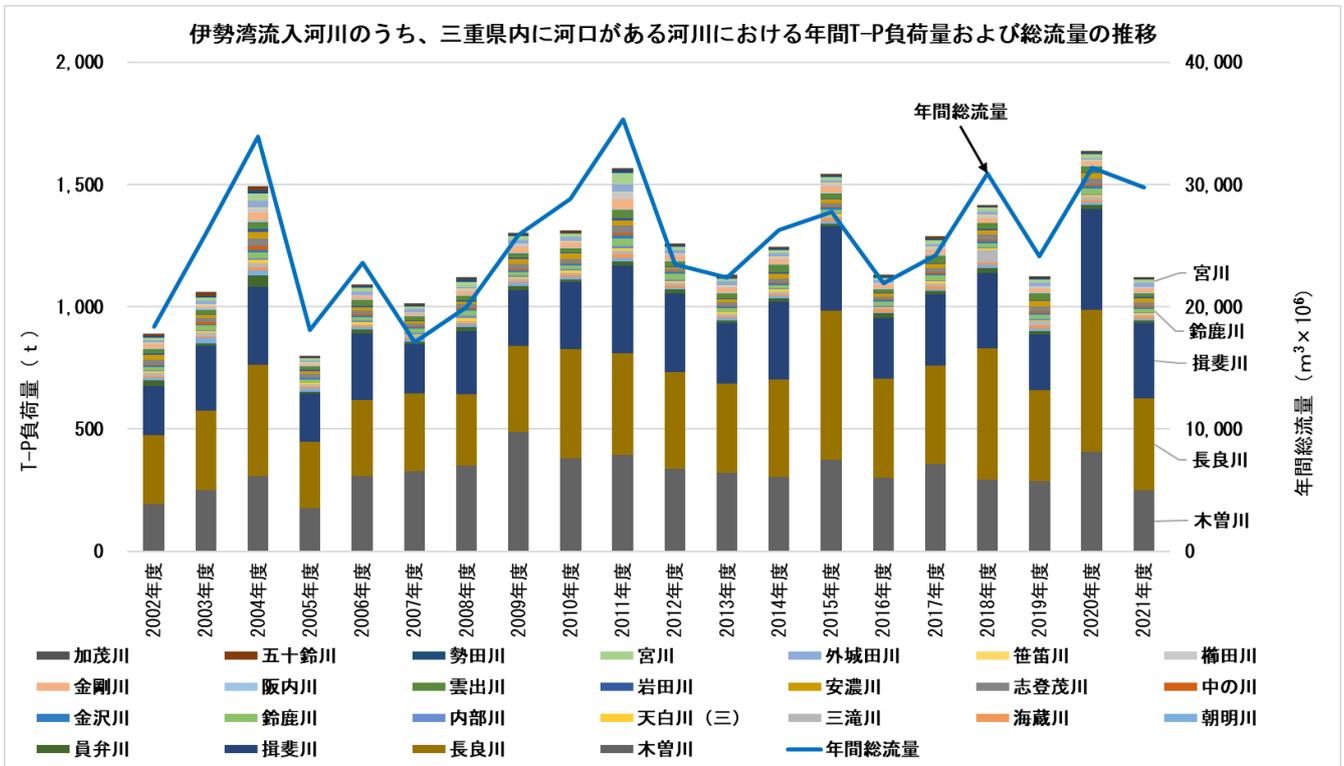


図 2-1 伊勢湾流入河川のうち、三重県に河口がある河川における年間 T-P 負荷量および年間総流量の推移

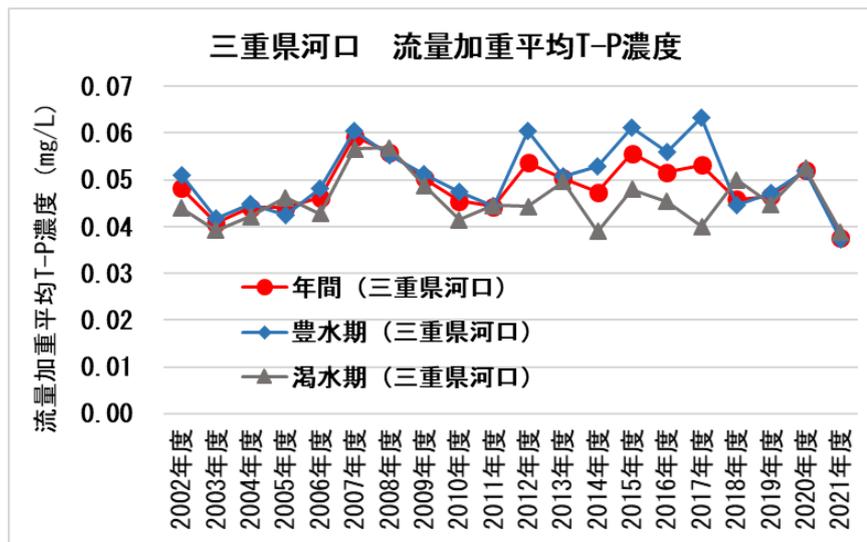


図 2-2 伊勢湾流入河川のうち、三重県に河口がある河川における流量加重平均 T-P 濃度の推移

### 5.1.3 三重県中南勢に河口がある河川

5.1.1のうち、三重県中南勢に河口がある河川を抽出し、図23に示す。2004年度と2011年度の年間T-P負荷量が顕著に多く、2004年度と2011年度を除き、おおむね横ばい傾向であった。

流量加重平均濃度（年間、豊水期および渇水期）の推移を図24に示す。流量加重平均濃度は、おおむね横ばい傾向であった。

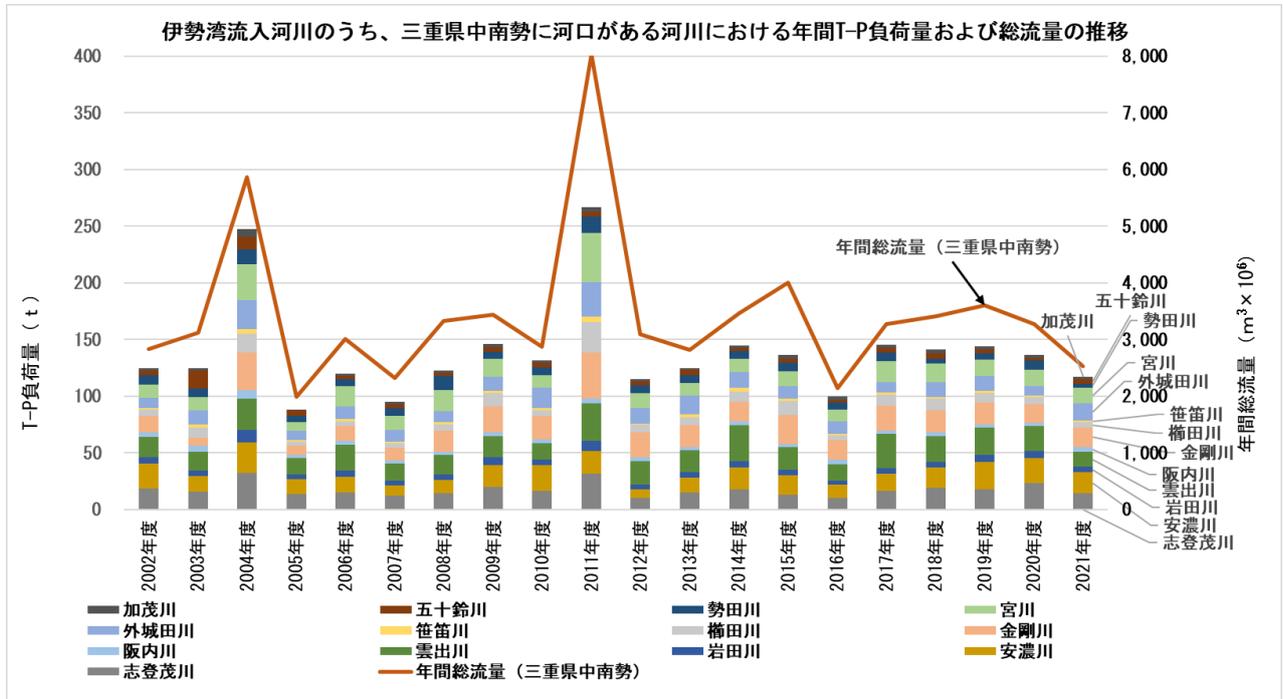


図23 伊勢湾流入河川のうち、三重県に河口がある河川における年間T-P負荷量および年間総流量の推移

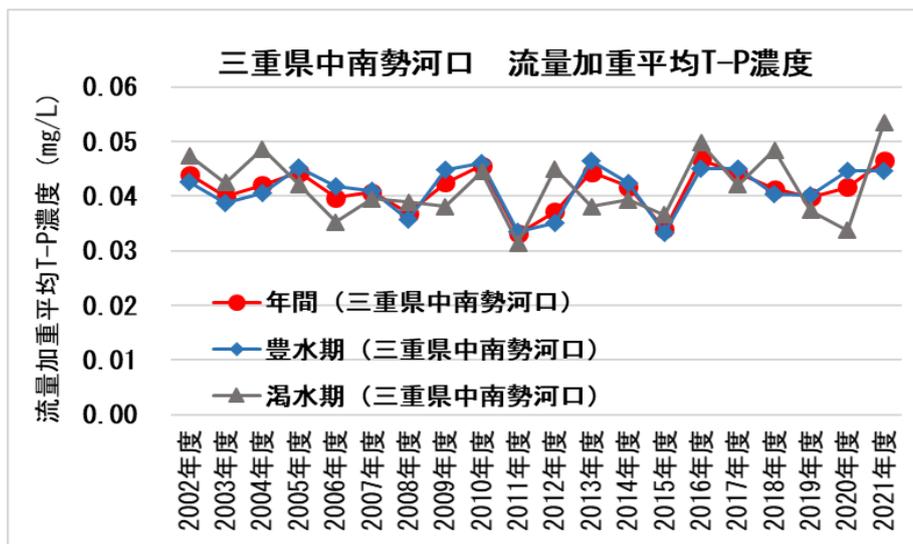


図24 伊勢湾流入河川のうち、三重県中南勢に河口がある河川における流量加重平均T-P濃度の推移

## 5.2 2017～2021 年度平均年間 T-P 負荷量

方法 3. により求めた伊勢湾に流入する河川の 2017～2021 年度平均年間 T-P 負荷量、豊水期負荷量および渇水期負荷量を表 5 に示す。

なお、図 4～図 6 のとおり 2017～2021 年度については、河川の流量は比較的安定しており、近年の T-P 負荷量を評価することができると考えられた。

### 5.2.1 伊勢湾に流入する河川

伊勢湾に流入する河川の 2017～2021 年度平均年間 T-P 負荷量、豊水期負荷量および渇水期負荷量を図 2 5 に示す。

伊勢湾に流入する河川全体の年間 T-P 負荷量は約 1,860t で、T-N と同様に長良川が最も大きく、次いで木曾川、揖斐川となり、木曾三川の合計が約 1,080t で全体の 58%であった。また、木曾三川と愛知県に河口がある河川で全体の 87%を占めた。表 1 のとおり、2017～2021 年度平均年間総流量は木曾川、長良川、揖斐川、庄内川の順に多いが、年間 T-N 負荷量と同様に木曾川は比較的 T-P 濃度が低いことから長良川の負荷量が最も大きくなった。また、豊水期は年間負荷量の 74%、渇水期は 26%であり、豊水期は渇水期の 2.8 倍程度であった。

表 5 伊勢湾流入河川 2017～2021 年度平均年間、豊水期および渇水期平均 T-P 負荷量（単位：t）

年度	愛知県に河口がある河川								木曾三川			
	日光川	新川	庄内川	荒子川	中川運河	堀川	山崎川	天白川 (愛)	木曾川	長良川	揖斐川	
2017～2021年度	年間	79	93	283	3.5	2.4	19	7.7	57	320	452	310
	豊水期	58	66	225	2.4	1.8	15	5.8	44	242	323	200
	渇水期	21	27	58	1.1	0.6	3.3	1.8	13	78	130	110

年度	三重県北勢地域に河口がある河川									
	員弁川	朝明川	海蔵川	三滝川	天白川 (三)	内部川	鈴鹿川	金沢川	中の川	
2017～2021年度	年間	14	9.7	12	19	5.9	4.7	18	8.3	6.1
	豊水期	13	7.4	9.2	14	4.4	3.4	15	6.2	5.0
	渇水期	1.9	2.3	2.9	5.3	1.5	1.4	3.6	2.1	1.1

年度	三重県中南勢地域に河口がある河川													
	志登茂川	安濃川	岩田川	雲出川	阪内川	金剛川	櫛田川	笹笛川	外城田川	宮川	勢田川	五十鈴川	加茂川	
2017～2021年度	年間	18	20	5.1	23	3.3	19	7.7	1.9	12	16	5.9	3.6	2.6
	豊水期	14	16	4.2	20	2.6	14	6.4	1.6	9.0	13	4.5	2.8	2.1
	渇水期	3.8	3.9	0.9	3.1	0.8	4.4	1.3	0.3	2.7	3.1	1.4	0.8	0.5

年度	伊勢湾流入河川合計	愛知県に河口がある河川合計	木曾三川合計	三重県内に河口がある河川合計	三重県中南勢地域に河口がある河川合計
	2017～2021年度	年間	1,861	544	1,082
豊水期		1,369	418	764	950
渇水期		492	126	317	366

※木曾三川含む

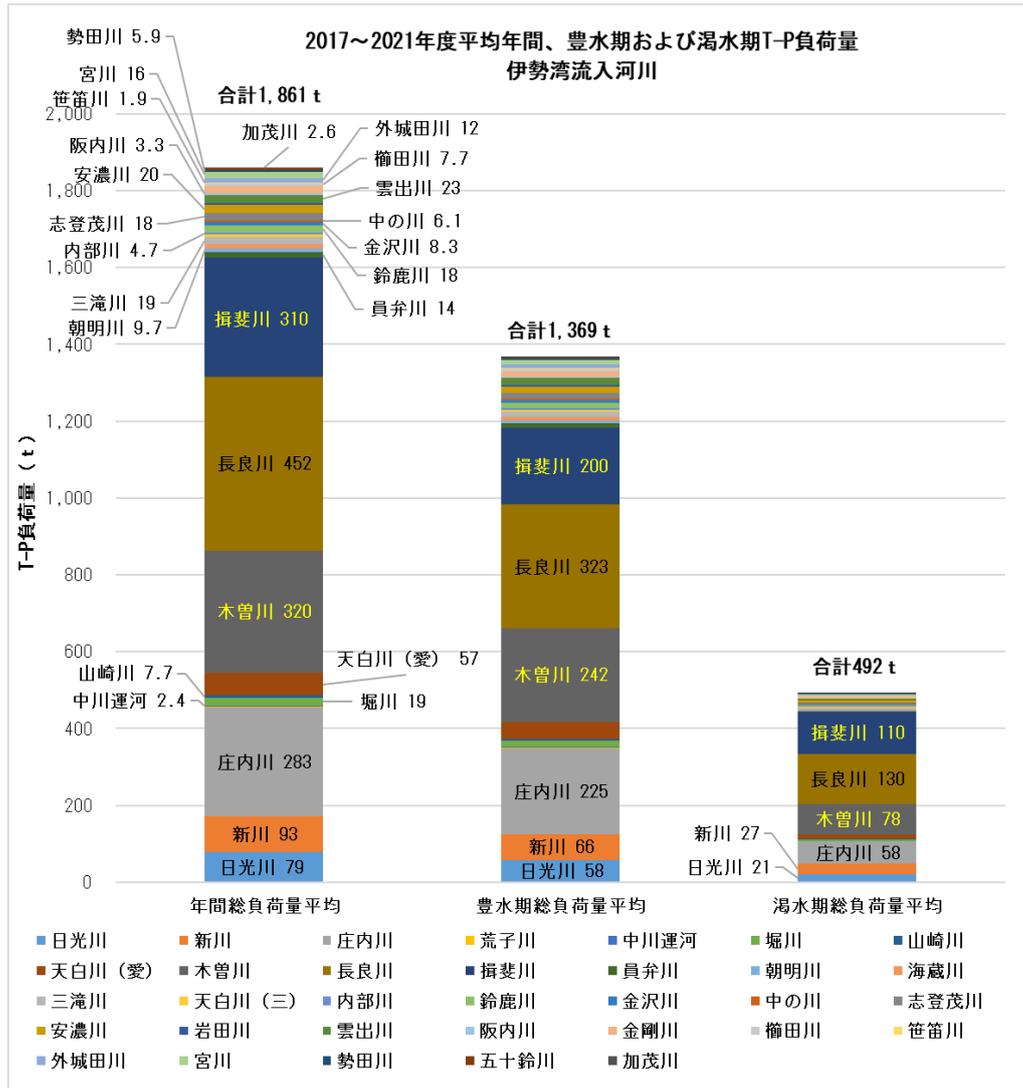


図 2 5 伊勢湾流入河川における 2017-2021 年度平均年間、豊水期および渇水期 T-P 負荷量

### 5.2.2 三重県内に河口がある河川

5.2.1 のうち、三重県内に河口がある河川の負荷量を抽出したものを図 2 6 に示す。豊水期は年間負荷量の 72%、渇水期は 28%であり、5.2.1 と同程度であった。

### 5.2.3 三重県中南勢に河口がある河川

5.2.1 のうち、中南勢に河口がある河川の負荷量を抽出したものを図 2 7 に示す。T-N に比べて宮川、榎田川、雲出川の T-P 負荷量の割合が小さい結果となった。一方、二級河川の安濃川、志登茂川、金剛川については、中南勢の河川の T-P 負荷量に占める割合が T-N の場合よりも大きく、宮川と同レベルの負荷量となった。また、豊水期は年間負荷量の 80%、渇水期は 20%であり、渇水期は豊水期の 4 分の 1 程度の負荷量であることから、

T-N 負荷量と同様に、伊勢湾に流入する河川全体と比べ、渇水期の負荷量の割合がより小さかった。

### 5.2.4 流入河川にかかる T-P 負荷量の特徴

5.2.1～5.2.3 のとおり、伊勢湾に流入する河川のうち、T-P 負荷量は河口が湾奥にある木曾三川および愛知県内の河川が大部分を占めていた。

また、中南勢においては二級河川の安濃川、志登茂川、金剛川の割合が一級河川である宮川と同程度の負荷量であった。さらに、中南勢の渇水期 T-P 負荷量については、年間総 T-P 負荷量に占める割合が伊勢湾全体と比べて小さかった。



豊水期の3.5分の1程度の負荷量であることから、伊勢湾に流入する河川全体と比べ、渇水期の負荷量の割合がより小さい結果となった。

(5) 伊勢湾に流入する河川の流量加重平均 T-P 濃度は、期間全体を通じてほぼ横ばい傾向であった。

(6) 2017～2021 年度の5年間の平均年間 T-P 負荷量について、伊勢湾に流入する河川の負荷量は約 1,860 t と推計された。そのうち、木曾三川で 58% を占めており、伊勢湾に流入する河川における T-P 負荷量についても木曾三川の影響が大きいという結果となった。

また、伊勢湾に流入する河川における平均年間 T-P 負荷量のうち、豊水期の負荷量の割合は 74%、渇水期は 26% と算出され、豊水期は渇水期の 2.8 倍程度であった。

(7) 三重県中南勢に河口がある河川における平均年間 T-P 負荷量では、一級河川だけでなく、二級河川の負荷量の割合も比較的高い結果となっ

た。

また、中南勢に河口がある河川における平均年間 T-P 負荷量 140 t のうち、豊水期の負荷量の割合は 80%、渇水期では 20% となり、渇水期は豊水期の 4 分の 1 程度の負荷量であることから、T-N 負荷量と同様に伊勢湾に流入する河川全体と比べ、渇水期の負荷量の割合がより小さい結果となった。

## 文 献

- 1) 巽正志，山川雅弘：伊勢湾における栄養塩類および有機物の年間総負荷量を求めるための河川流量の推計．三重保環研年報，27(70)，68-88（2025）．
- 2) 環境省ホームページ：水環境総合情報サイト，（2024 年 8 月アクセス）．
- 3) 国土交通省：水文水質データベース，<http://www1.river.go.jp/>，（2024 年 12 月 2 日～2025 年 1 月 22 日アクセス）．

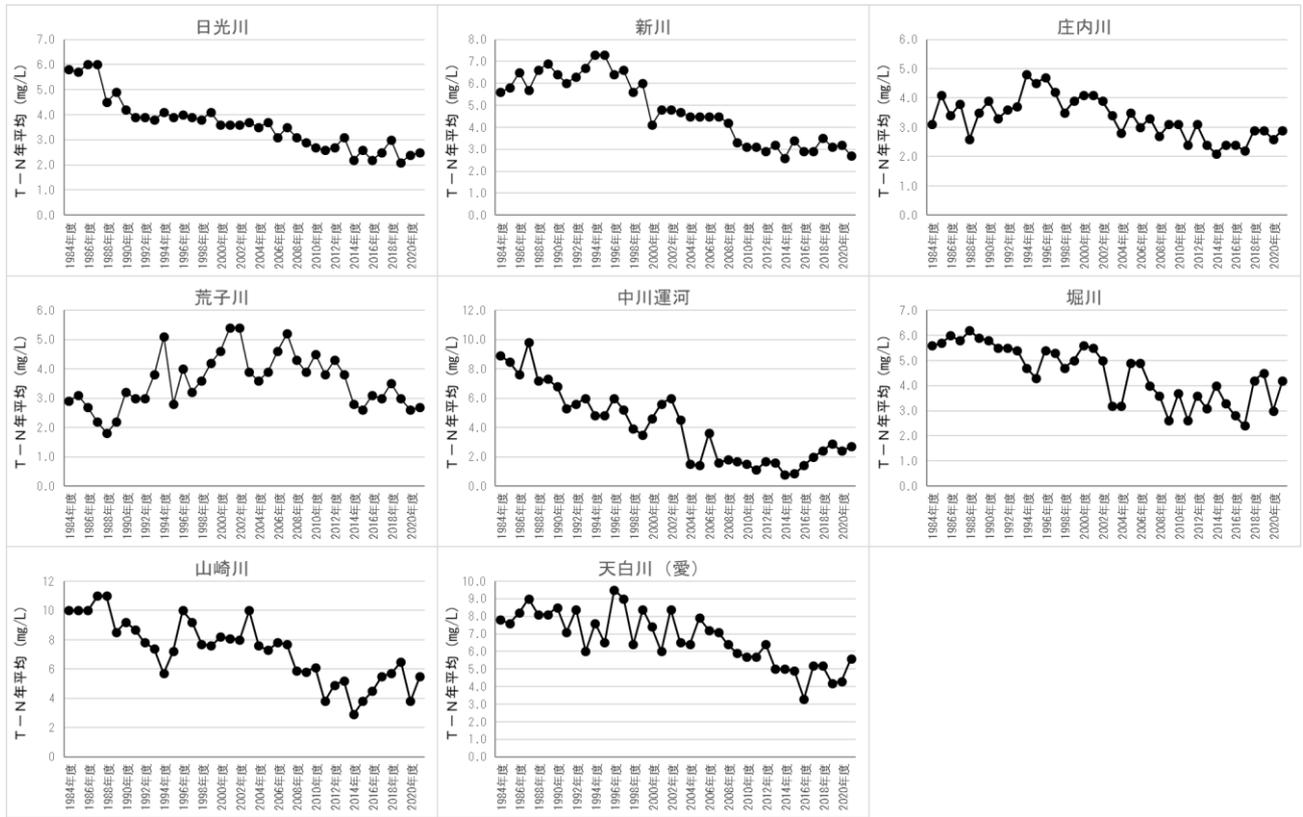


図 2-1 T-N 濃度の経年変化（愛知県に河口がある河川）



図 2-2 T-N 濃度の経年変化（木曽三川）

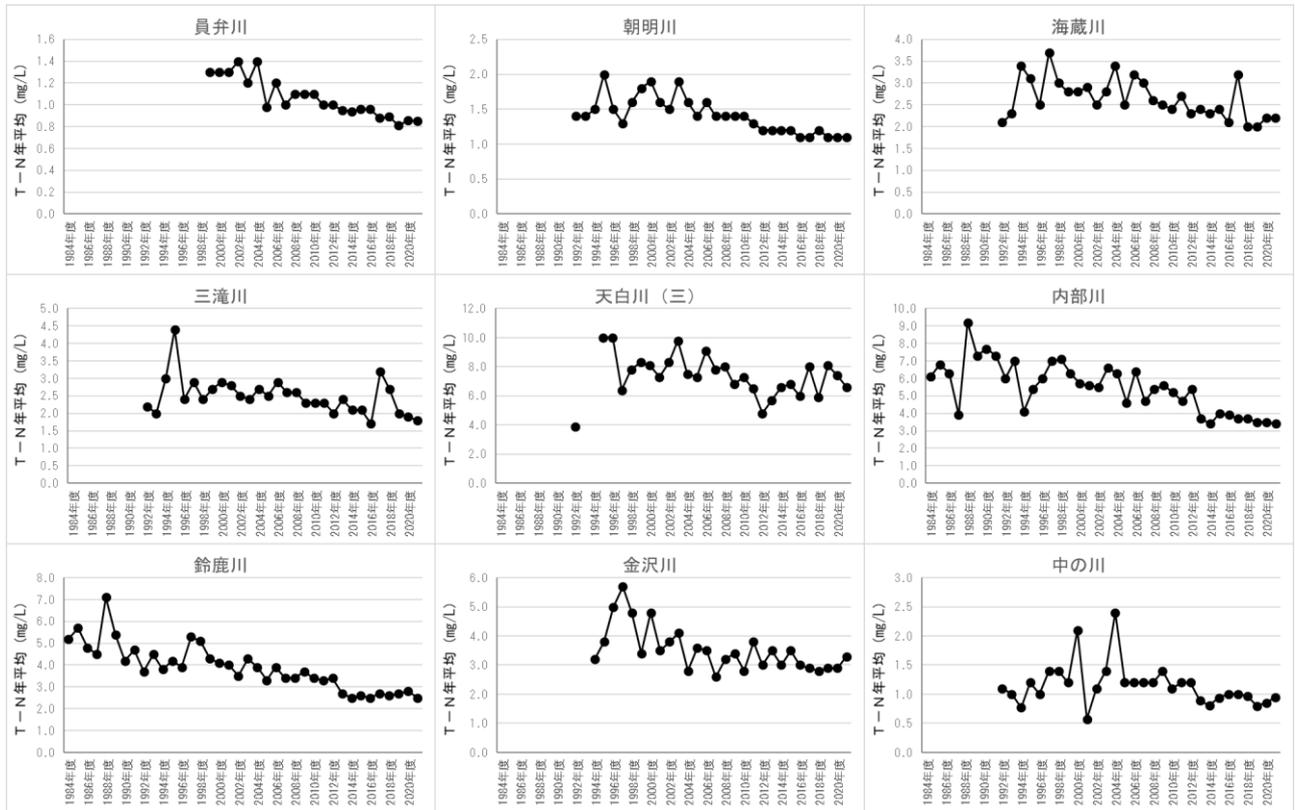


図2-3 T-N濃度の経年変化（三重県北勢に河口がある河川（木曾三川除く））

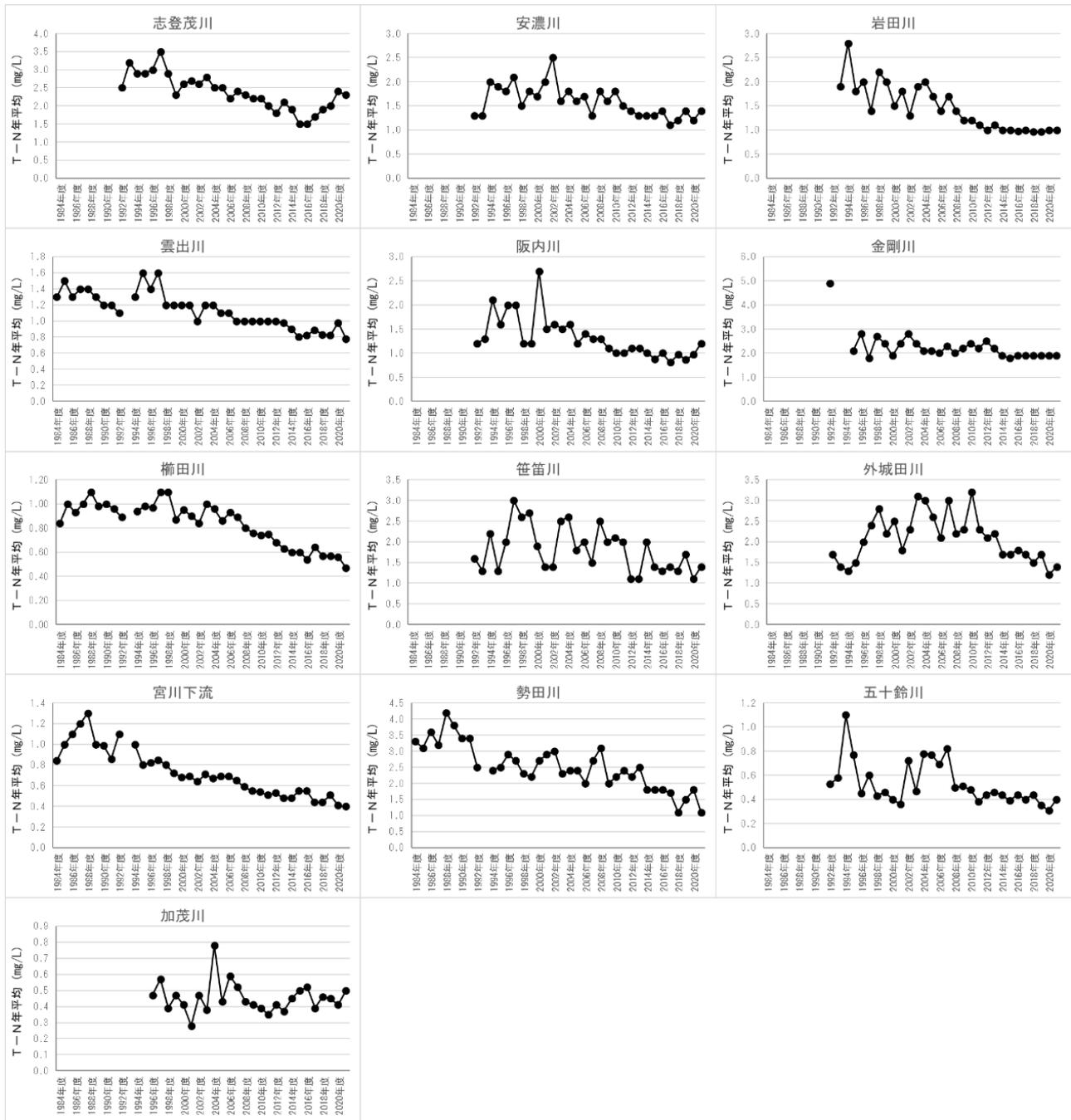


図 2-4 T-N 濃度の経年変化（三重県中南勢に河口がある河川）

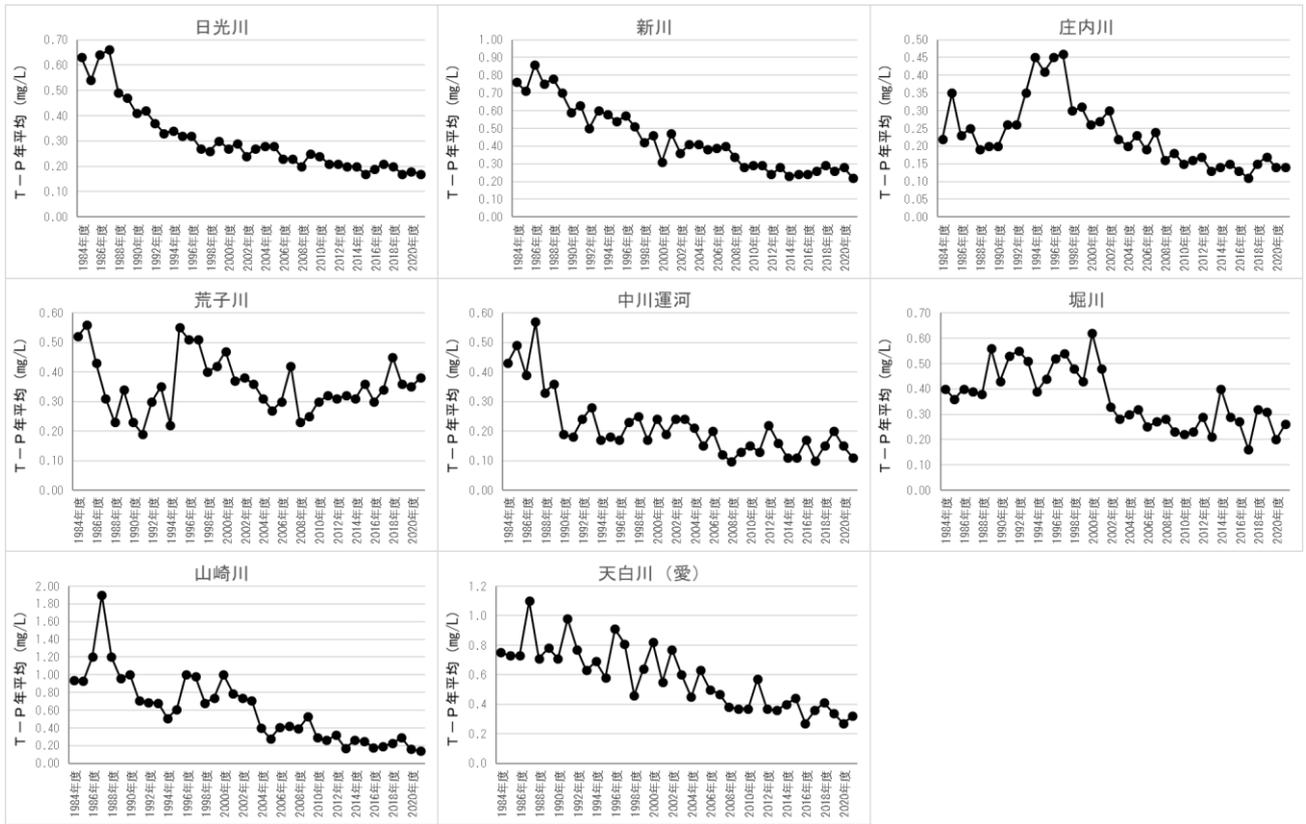


図 3 - 1 T-P 濃度の経年変化（愛知県に河口がある河川）



図 3 - 2 T-P 濃度の経年変化（木曾三川）

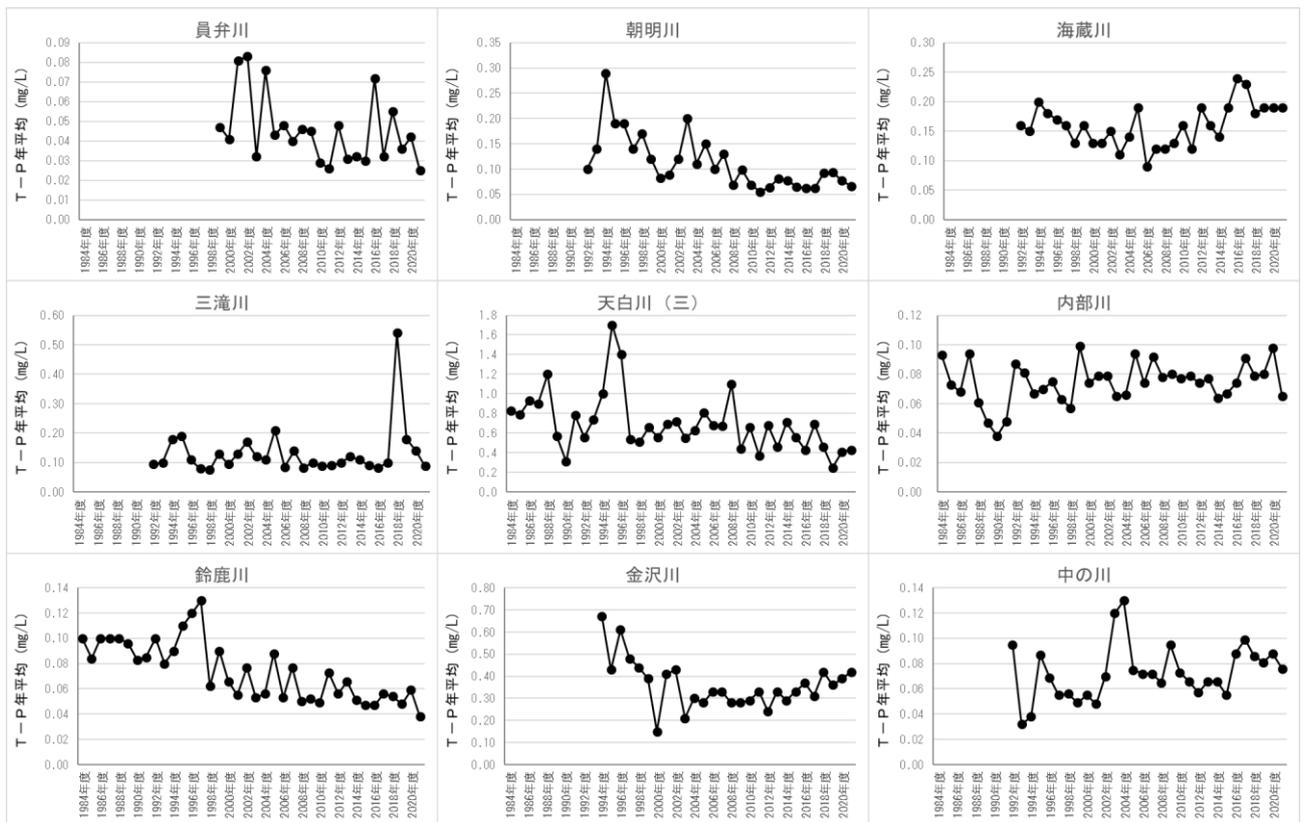


図3-3 T-P濃度の経年変化（三重県北勢に河口がある河川（木曾三川除く））

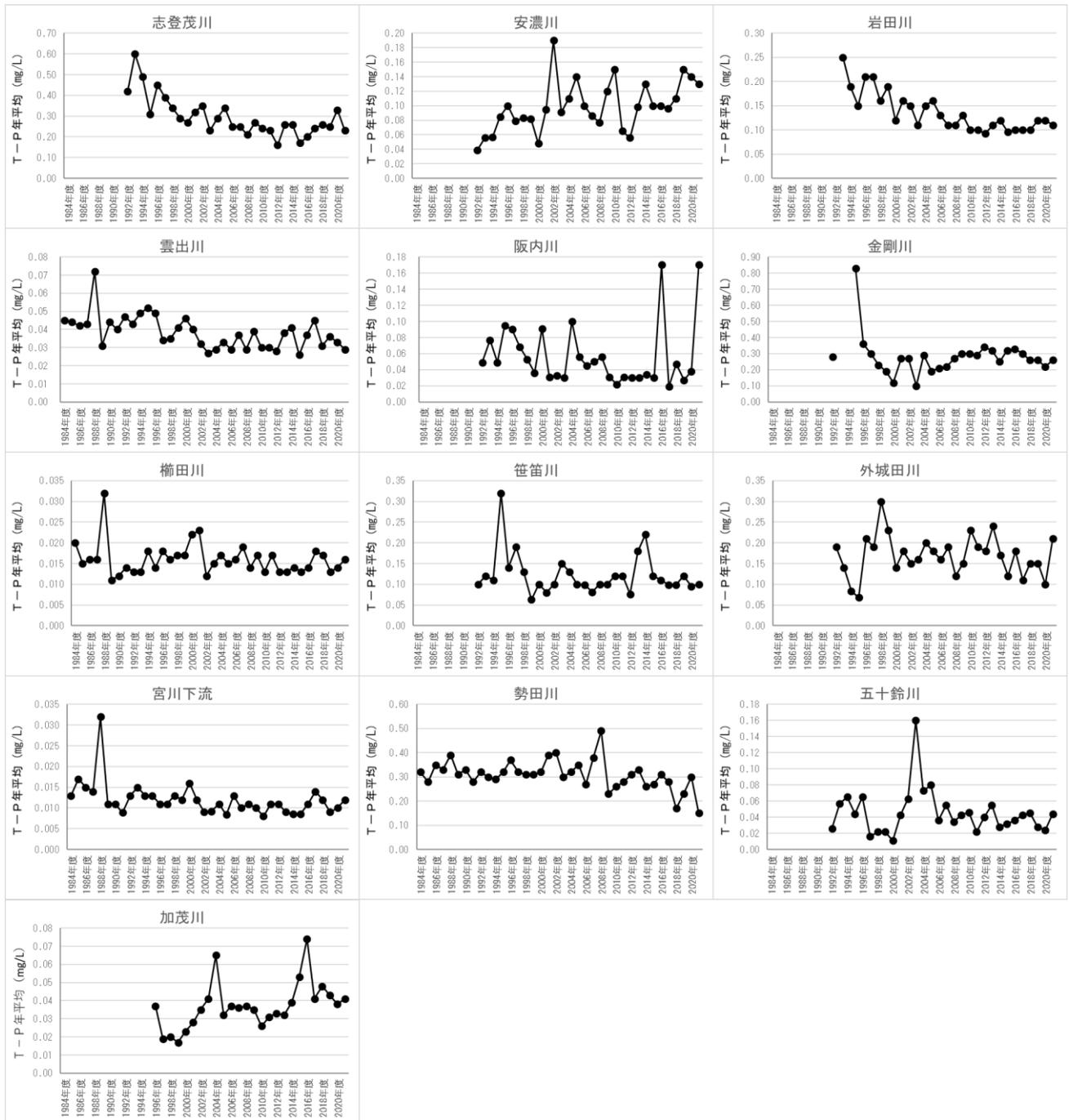


図3-4 T-P濃度の経年変化（三重県中南勢に河口がある河川）



表4-1 T-P年間負荷量推計値

年層	豊水期										渇水期																								
	日光川	新川	庄内川	荒子川	中川(蓮河)	堀川	山崎川	太白川(荒)	水野川	長良川	揖斐川	鳥井川	朝明川	瀬川	三津川	太白川(三)	内野川	鈴鹿川	金沢川	中の川	志登茂川	安濃川	岩田川	雲出川	辰内川	香洲川	横田川	菅川	外城田川	菅川下流	勢田川	五十鈴川	加茂川		
2002年度	76	95	375	2.6	3.0	2.0	19	21	97	194	281	201	23	11	7.0	11	7.2	2.7	14	7.1	3.7	18	22	5.3	16	4.2	15	5.4	1.4	9.2	12	7.8	4.7	1.6	
2003年度	111	141	455	3.2	3.9	2.4	24	26	98	251	324	264	12	24	6.6	10	7.1	6.2	19	4.5	8.7	16	14	5.0	18	5.7	7.0	8.8	2.7	13	12	7.6	15	2.5	
2004年度	187	229	441	4.5	5.5	3.5	34	41	120	306	455	322	45	21	14	15	13	5.6	26	10	15	32	27	11.1	27	8.0	33	16	3.8	26	32	13	11	6.3	
2005年度	69	78	251	1.4	1.4	1.4	6.1	6.2	175	271	198	9.4	11	6.8	11	6.8	11	3.6	3.6	3.6	4.4	13	4.3	14	3.2	8.0	3.8	1.1	8.5	8	5.3	4.6	1.1	6.3	
2006年度	85	120	305	2.4	2.9	1.6	13	73	306	313	272	16	11	4.9	6.5	6.9	6.4	16	6.3	4.4	15	14	5.3	23	3.6	13	4.3	1.6	11	18	6.1	3.1	2.0	6.3	
2007年度	68	99	307	2.7	1.4	1.4	11	55	328	317	201	10.5	11	5.2	8.6	6.2	4.6	18	5.0	3.5	12	9	3.6	15	3.0	11	4.3	1.1	11	12	6.9	3.8	1.5	1.5	
2008年度	92	116	202	2.1	1.6	2.0	14	62	349	293	260	17	8.1	7.2	7.1	14	8.3	22	5.9	4.4	14	14	12	5.0	17	3.2	19	5.4	1.8	9	19	12	3.2	2.2	
2009年度	99	100	314	2.7	2.4	2.2	16	11	61	379	445	277	10.6	8.2	9.7	7.6	8.6	6.6	14	6.2	5.0	16	23	4.6	15	3.3	21	4.3	2.2	18	15	6.3	4.4	2.3	
2010年度	174	201	368	5.8	4.2	3.4	19	188	384	417	356	19	13	15	16	9.6	9.4	29	14.1	9.1	31	20	9.1	33	4.3	41	27	4.4	30	44	14	4.2	3.7	4.4	
2011年度	80	76	249	2.6	3.3	1.9	10.8	56	338	395	322	16	7.1	10.6	7.9	8.1	7.0	4.0	24	4.7	3.6	10.0	8	3.9	21	3.4	22	6.8	1.3	13	13	7	3.5	1.8	1.8
2012年度	82	84	190	2.5	2.2	1.3	5.4	51	322	365	248	9.9	8.4	8.4	9.4	9.1	3.8	14	6.1	3.9	15	13	4.3	19	2.9	19	6.8	2.8	17	11	7.3	4.6	1.7	2.3	
2013年度	82	79	229	2.8	1.8	2.9	9.5	65	304	399	319	12	9.2	8.4	9.4	9.1	3.8	14	6.1	4.5	17	20	5.4	32	3.4	17	8.4	4.0	13	12	6.5	2.7	2.3	4.0	
2014年度	78	92	286	3.6	2.0	2.4	10.2	80	375	310	406	343	12	8.7	13	8.6	4.1	4.8	13	7.8	4.2	13	17	4.9	20	3.3	25	12	2.4	10.7	13	7.6	3.4	3.5	3.5
2015年度	59	62	204	2.0	2.1	1.5	5.0	33	301	406	246	20	5.6	11	5.4	4.2	4.8	17	5.9	4.6	10.2	11	3.4	15	4.2	17	4.2	1.5	11	10	5.9	2.6	3.3	2.3	
2016年度	89	92	176	3.1	1.6	1.2	7.1	60	359	402	291	12	7.6	14	8.8	9.1	5.2	20	6.6	7.0	17	15	4.7	30	3.1	22	10	1.8	9.0	19	7.3	4.2	3.3	2.5	
2017年度	89	108	316	4.3	2.6	2.5	9.1	72	295	535	307	22	12	12	9.0	6.4	3.2	18	9.6	6.4	19	18	4.9	23	3.2	20	9.8	1.9	13	16	4.6	4.7	3.1	2.7	
2018年度	74	95	281	3.4	3.4	2.4	11.3	59	286	372	227	14	12	12	16	3.4	5.2	18	6.1	5.9	18	24	5.8	24	3.1	19	8.3	2.3	13	14	6.2	2.9	2.7	2.7	
2019年度	77	101	327	3.3	2.5	1.5	6.1	46	408	578	413	16	10	12	13	5.6	5.8	23	8.7	6.3	23	22	5.7	22	2.9	16	6.1	1.8	8.3	14	8.0	2.4	2.4	2.4	
2020年度	65	70	313	3.2	1.6	1.8	4.8	48	251	373	310	8.5	7.3	11	7.0	5.2	4.3	13	8.3	4.8	14	18	4.6	13	4	17	4.6	1.7	15	14	3.5	3.9	2.3	2.3	

表4-2 T-P年間負荷量推計値 (豊水期)

豊水期	豊水期										渇水期																									
	日光川	新川	庄内川	荒子川	中川(蓮河)	堀川	山崎川	太白川(荒)	水野川	長良川	揖斐川	鳥井川	朝明川	瀬川	三津川	太白川(三)	内野川	鈴鹿川	金沢川	中の川	志登茂川	安濃川	岩田川	雲出川	辰内川	香洲川	横田川	菅川	外城田川	菅川下流	勢田川	五十鈴川	加茂川			
2002年度	45	54	260	1.4	2.0	1.4	13	58	129	171	122	16	7.7	4.6	8.1	5.2	2.0	8.9	4.8	2.6	13	12	4.1	14	3.7	9.3	4.3	1.1	6.7	9.2	4.7	3.2	1.1	1.1		
2003年度	70	77	335	1.8	2.4	1.5	17	68	154	205	175	7.5	11	4.7	7.8	4.9	4.8	13	3.4	4.4	12	6.4	3.9	13	2.6	5.8	7.2	1.4	9.1	7.7	5.0	5.9	1.4	5.3		
2004年度	142	168	357	3.2	4.2	2.9	19	92	243	315	230	37	18	11.3	10.8	4.5	20	8.5	10.6	25	19	9.1	22	6.6	25	15	3.2	2.1	26	10	9	5.3	2.0	1.4		
2005年度	41	47	186	0.9	1.0	10.1	4.2	41	97	134	79	7.9	6.5	4.8	8.1	4.7	1.8	10.6	2.8	2.4	9.9	9.1	3.0	10	2.7	5.9	2.9	0.9	6.5	5.9	3.8	3.6	0.9	5.3		
2006年度	54	67	230	1.4	1.7	1.7	7.3	52	212	193	183	13	6.6	3.7	4.3	5.9	4.7	10	4.2	3.4	11.1	8.9	4.0	17	2.6	8.8	3.0	1.2	7.8	13	4.4	2.0	1.9	4.0		
2007年度	48	65	229	1.7	1.2	1.2	12	40	211	218	150	7.9	8.8	3.8	6.8	4.4	2.6	12	3.5	2.7	9.6	7.1	2.7	13	2.2	7.8	3.4	0.9	7.5	10	5.3	2.8	1.2	1.4		
2008年度	44	57	137	1.2	1.2	1.5	8.6	42	165	179	135	11.0	4.9	4.7	4.1	8.3	5.8	16	3.7	2.8	8.9	6.3	3.4	13	1.7	11.5	4.2	1.2	5.0	14	6.5	1.8	1.4	1.6		
2009年度	68	60	221	1.2	1.3	1.1	11.7	8.5	39	275	277	125	15	9.5	5.2	6.8	3.5	4.0	7.3	3.8	4.7	15	15	4.4	2.7	14	7.6	1.3	8.3	9.0	4.2	3.3	1.6	1.6		
2010年度	60	60	236	1.5	1.7	1.0	10.2	6.2	37	284	304	180	7.8	5.6	7.0	5.3	6.6	4.5	8.4	4.1	3.8	12	14	3.5	11	2.5	14	3.3	1.6	10.6	7.7	4.5	3.4	1.2	1.2	
2011年度	41	153	274	4.3	3.5	3.0	15	155	263	293	248	16	10.6	11.4	11.3	8.2	8.4	23	11.6	7.7	26	16	7.8	28	3.5	35	26	3.6	24	39	12	3.7	3.2	3.2	3.2	
2012年度	52	50	169	1.5	2.3	1.4	7.6	39	221	272	183	13	5.1	6.7	4.7	5.0	5.6	17	3.1	2.8	10	18	2.4	15	5.3	1.1	8.8	11	5.3	2.8	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	
2013年度	45	52	128	1.4	1.6	9.6	3.4	38	200	238	131	7.7	5.9	6.1	3.1	2.0	10	4.3	2.6	10.6	9.4	3.3	18	2.2	15	6.0	2.7	13	8.4	4.9	3.7	1.4	1.4	1.4	1.4	
2014年度	57	52	163	1.7	1.4	2.1	6.2	49	211	249	198	8.9	7.0	6.2	7.5	6.9	2.7	11	4.7	3.1	13	16	4.4	29	2.3	13	7.3	2.8	8.3	10	5.0	2.0	1.7	1.7	1.7	
2015年度	55	59	205	2.2	1.5	1.7	6.9	57	228	407	193	9.3	5.8	8.5	6.2	5.5	3.7	9.4	5.2	2.9	9.1	12	3.8	17	2.6	18	11	2.0	7.8	9.8	5.5	2.7	3.0	3.0	3.0	3.0
2016年度	36	35	149	1.1	1.3	1.1	3.6	23	188	253	155	18	3.3	6.9	3.2	2.4	3.2	12	3.0	3.2	7.4	5.2	2.5	11	2.0	10	3.0	1.1	6.8	7.6	3.7	1.8	1.7	1.7	1.7	1.7
2017年度	58	60	127	1.9	1.2	8.8	4.8	42	282	261	173	9.9	5.3	10.3	5.6	3.6	3.6	16	5.0	5.5	12	11.1	3.6	26	2.5	16	8.5	1.5	6.6	14	5.5	3.5	1.9	1.9	1.9	
2018年度	71	83	252	3.2	2.3	2.2	7.7	59	211	403	216	20	9.5	9.3	34	5.5	2.5	14	7.4	5.2	16	14	4.2	21	2.6	15	8.5	1.8	10.7	15	4.0	3.6	2.5	2.5	2.5	
2019年度	58	71	217	2.5	2.6	2.0	8.5	49	212	272	133	12	9.4	9.7	14	2.7	4.4	16	6.6	4.9	15	21	4.9	22	2.4	16	7.2	1.9	10.3	13	5.0	2.4	2.4	2.4	2.4	
2020年度	55	66	276	2.1	1.7	1.2	4.5	35	333	418	259	14	7.4	9.1	10	4.4	4.5	18	6.4	5.2	18	18	4.6	18	2.2	12	4.7	1.6	6.8	10	5.4	1.6	1.6	1.6	1.6	
2021年度	47	51	251	2.2	1.3	1.5	3.7	36	203	259	217	7.1	5.2	7.7	5.3	4.0	1.9	10	5.7	4.0	11	14	3.8	11	3.1	13	3.2	1.3	10	10	2.8	3.0	3.0	3.0	3.0	

表4-3 T-P年間負荷量推計値 (渇水期)

渇水期	渇水期										豊水期																					
	日光川	新川	庄内川	荒子川	中川(蓮河)	堀川	山崎川	太白川(荒)	水野川	長良川	揖斐川	鳥井川	朝明川	瀬川	三津川	太白川(三)	内野川	鈴鹿川	金沢川	中の川	志登茂川	安濃川	岩田川	雲出川	辰内川	香洲川	横田川	菅川	外城田川	菅川下流	勢田川	五十鈴川
2002年度	31	41	116	1.2	1.0	4.7	8.4	39	65																							

## 資料

# 2024年度感染症流行予測調査結果 (日本脳炎, インフルエンザ, 風疹, 麻疹)の概要

矢野拓弥, 楠原 一, 小林章人\*, 大市真梨乃, 川合秀弘, 下尾貴宏

キーワード: 感染症流行予測調査, 日本脳炎, インフルエンザ, 風疹, 麻疹

### はじめに

本調査は1962年に「伝染病流行予測調査事業」として開始された。その目的は集団免疫の現状把握および病原体の検索等を行い、各種疫学資料と併せて検討することによって、予防接種事業の効果的な運用を図り、さらに長期的視野に立ち総合的に疾病の流行を予測することである。その後、1999年4月「感染症の予防及び感染症の患者に対する医療に関する法律」の施行に伴い、現在の「感染症流行予測調査事業」へと名称変更された。ワクチンによる予防可能疾患の免疫保有調査を行う「感受性調査」およびヒトへの感染源となる動物の病原体保有を調査する「感染源調査」を国立感染症研究所および県内関係機関との密接な連携のもとに実施している。これまでの本県の調査で、晩秋から初冬に日本脳炎ウイルス(JEV)に対する直近の感染を知る指標である2-メルカプトエタノール(2-ME)感受性抗体が出現したことなど興味深い現象が確認されてきた。また、以前は伝染病流行予測調査事業内で実施されていたインフルエンザウイルス調査において、1993/94シーズンに分離されたインフルエンザウイルスB型(B/三重/1/93株)が、ワクチン株に採用された等の実績がある。ヒトの感染症における免疫状態は、各個人、地域等、さまざまな要因で年毎に異なるため、毎年の感染症流行予測調査事業における血清収集は重要である。集団免疫の現状把握と予防接種事業の促進等、長期的な調査は感染症対策には不可欠であり、本調査のような主要疾患についての免疫状態を知る上で、継続的な調査は、感染症の蔓延を防ぐための予防対策として必要性は高い。以下に、2024年度の感染症流行予測調査(日本脳炎, インフルエンザ, 風疹, 麻疹)の結果について報告する。

### 方法

#### 1. 調査材料

##### 1.1 ブタの日本脳炎感染源調査材料

日本脳炎感染源調査の対象は、三重県志摩市磯

\* 三重県津保健所

部町近郊の豚舎で飼育された約6ヵ月齢のブタである。2024年7月19日から同年9月16日までの間に採血した80頭の血液を調査材料とした。なお、2014年度まで対象としていた三重県度会郡玉城町内の養豚場の閉鎖もしくはウインドウレス化により、調査対象として良好でないと考えられたため、2015年度より志摩市磯部町の開放型豚舎で飼育されたブタを対象とし調査を継続している。

#### 1.2 日本脳炎・ヒトインフルエンザ・風疹・麻疹感受性調査材料

ヒトの日本脳炎・インフルエンザ・風疹・麻疹感受性調査は、2024年4~9月に県内の病院等で採取された男性126名、女性222名の合計348名の血清検体を用いて抗体価測定を行った。感染症流行予測調査事業の実施要領に基づき、採血時に本人または保護者から書面で本調査(検体および対象者情報の使用)に対する同意を得た。

日本脳炎の抗体価の測定にはPAP(Peroxydase-antiperoxydase)複合体を用いたフォーカス計数法を用い、インフルエンザ、風疹は赤血球凝集抑制(Hemagglutination inhibition: HI)試験、麻疹は酵素抗体法(Enzyme Immunoassay: EIA)法を用いた。

### 2. 測定方法

#### 2.1 日本脳炎HI抗体測定

ブタの動脈血を、と畜時に試験管に採取し、遠心分離後の血清をHI抗体測定に供した。被検血清はアセトン処理を行い、非特異的な凝集抑制物質を除去後、100%ガチョウ赤血球50μLを加え4℃で15分間静置した。その後3,000rpm、5分間遠心分離した上清を測定用試料とした。試料を96ウェルマイクロプレートの第1穴目に25μL入れ、第2穴目から25μLずつの2倍階段希釈を

行い、JEVのHA抗原JaGAr 01株(デンカ社製)を4HA単位に調製し25 $\mu$ Lずつ加えた。4 $^{\circ}$ Cにて一晚感作後、0.33%ガチヨウ赤血球を50 $\mu$ L添加し、37 $^{\circ}$ C孵卵器にて60分間静置後判定した。HI抗体10倍以上を陽性とし、40倍以上の血清について、2-ME処理を行った血清で抗体価を測定し、処理後の抗体価が処理前の1/8以下に減じたものを2-ME感受性抗体陽性とした<sup>2)</sup>。

## 2.2 ヒトの日本脳炎中和抗体測定

非動化(56 $^{\circ}$ C, 30分間)した被検血清8 $\mu$ Lを細胞維持液72 $\mu$ Lで10倍希釈し、中和抗体測定用血清とした。処理血清を2倍階段希釈し、日本脳炎ウイルス(Beijing-1株; 100 FFU/25 $\mu$ L)を処理血清40 $\mu$ Lに対して等量加え、37 $^{\circ}$ Cで60分間の中和反応を行った。反応後の血清とウイルスの混合液25 $\mu$ LをVero細胞(Osaka株)に接種し、37 $^{\circ}$ C, 5%CO<sub>2</sub>下で60分間ウイルス吸着を行った。その後、細胞維持液を100 $\mu$ L加え、再び37 $^{\circ}$ C, 5%CO<sub>2</sub>下で46時間培養した。その後、99.5%エタノールで細胞を固定し、PAP複合体を用いたフォーカス計数法により抗体価を求め、10倍以上を陽性とした<sup>2,3)</sup>。

## 2.3 ヒトインフルエンザHI抗体測定

被検血清100 $\mu$ LにRDE(Receptor destroying enzyme) II「生研」(デンカ社製)300 $\mu$ Lを加えて37 $^{\circ}$ C, 20時間処理した。次に非動化(56 $^{\circ}$ C, 60分間)後、滅菌生理食塩水を600 $\mu$ L添加し、100%ニワトリ赤血球100 $\mu$ Lを加え、室温で60分間静置した。その後2,000rpm, 20分間遠心分離し、その上清をHI測定用処理血清とした。処理血清を25 $\mu$ Lずつの2倍階段希釈を行い、不活化HA抗原(4HA単位)を25 $\mu$ Lずつ加えた。室温で60分間静置後、使用赤血球(0.5%ニワトリ赤血球)を50 $\mu$ L添加し4 $^{\circ}$ Cで45分間静置後に判定した。HI試験にはA型インフルエンザウイルスのA/Victoria/4897/2022(A/H1N1pdm2009), A/California/122/2022(A/H3N2), B型インフルエンザウイルスのB/Austria/1359417/2021(ビクトリア系統)およびB/Phuket/3073/2013(山形系統)の各不活化HA抗原を使用した。HI抗体価はHIを起こした最高希釈倍数とし、抗体価40倍以上を陽性とした<sup>4)</sup>。

なお、不活化HA抗原A/California/122/2022(A/H3N2)は、被検血清をRDE処理後、100%

モルモット赤血球にて前述と同様に処理し、HI試験には、0.75%モルモット赤血球を使用し4 $^{\circ}$ Cで60分間静置後に判定した。

## 2.4 風疹HI抗体測定

風疹ウイルス抗体キットR-HI「生研」(デンカ社製)を用いて、キットの添付文書に従って以下のとおり実施した。風疹HI試験は被検血清100 $\mu$ Lに700 $\mu$ Lのカオリン浮遊液を加え混合後、室温で20分間静置し、2,000rpm, 20分間遠心分離した上清に固定ニワトリ赤血球50 $\mu$ Lを加え、4 $^{\circ}$ Cで60分間静置した。その後2,000rpm, 20分間遠心分離した上清をHI抗体測定用処理血清とした。処理血清を25 $\mu$ Lずつの2倍階段希釈を行い、風疹HA抗原を4単位に調製後、25 $\mu$ Lを加えて室温で90分間静置して抗原抗体反応を行った。その後、0.2%固定1日齢ヒヨコ赤血球50 $\mu$ Lを加え、4 $^{\circ}$ Cで90分間静置後判定した。HI抗体価はHIを起こした最高希釈倍数とし、抗体価8倍以上を陽性と判定した<sup>5)</sup>。

## 2.5 麻疹EIA抗体測定

麻疹抗体の測定にはウイルス抗体EIA「生研」麻疹IgM(デンカ社製)を用いキット<sup>6)</sup>の添付文書に従い、以下のとおり実施した。検体の調製方法は、緩衝液2mLに対して被検血清を10 $\mu$ Lずつ加え十分に攪拌し、前希釈検体とした。

ウイルス抗原固相プレートに、各濃度のコントロールと前希釈検体を100 $\mu$ Lずつ加え、常温で60分間静置し反応させた。反応液を吸引除去後に、洗浄液を約200 $\mu$ L加え、再び吸引除去する操作を3回繰り返した(以下:洗浄操作)。次に、各ウェルに酵素標識抗体液100 $\mu$ Lを加え、常温で60分間静置し反応させ、反応液を吸引除去し、洗浄操作を5回繰り返した。その後、各ウェルに基質液100 $\mu$ L加え、常温で30分間静置し反応後、反応停止液100 $\mu$ Lを加えた。30分間以内にブランクのウェルを対照として、マイクロプレートリーダー(波長450nm/630nm)で測定した。キットの添付文書のとおり、各コントロールによる検量線から、各被検血清のそれぞれの吸光度に対応する抗体価を求め、抗体価が4.0以上を陽性とした。

なお、麻疹抗体価の測定は2022年度までセロディア麻疹(富士レビオ社製)によるPA法で実施していたが、終販事情によりEIA法へ変更した。

## 結 果

感染症流行予測調査事業では、人の年齢別抗体調査による免疫保有状況(感受性)の把握を目的として調査を実施している。2024年度に実施した各疾患の調査結果は以下のとおりである。

## 1. ブタの日本脳炎 HI 抗体および 2-ME 感受性抗体の経時的推移

JEV に対するブタの血中 HI 抗体および 2-ME 感受性抗体の経時的推移を表 1 に示す。

2024 年 7 月 19 日から同年 9 月 16 日の間に採血したブタ (80 頭) を調査した結果, HI 抗体保有ブタ (10 倍以上) は 34 頭から検出された。このうち 40 倍以上の抗体保有のブタ 33 頭について最近の感染か否かの指標である 2-ME 感受性抗体を調べた結果, 8 頭 (24.2%) から検出された。

## 2. ヒトの日本脳炎年齢別中和抗体保有状況

年齢群別の日本脳炎中和抗体保有率 (10 倍以上) は 0-4 歳 70.0%, 5-9 歳 87.5%, 10-14 歳 100%, 15-19 歳 97.1%, 20-29 歳 97.9%, 30-39 歳 95.2% であったが, 40-49 歳 56.7%, 50-59 歳 29.6%, 60 歳以上は 10.5% と年齢を重ねるにつれて, 低率となる傾向であった。全体では 348 名中 219 名 (62.9%) が日本脳炎中和抗体を保有していた (表 2)。

## 3. ヒトインフルエンザ年齢別 HI 抗体保有状況

2024/2025 シーズンのインフルエンザ流行期前の年齢別 HI 抗体保有率 (40 倍以上) の推移を調査した。流行の主流となる乳幼児期と全年齢層の HI 保有率は以下のとおりである (表 3)。

A 型インフルエンザウイルスの抗体保有率は, A/Victoria/4897/2022 (A/H1N1pdm2009) は 0-4 歳 15.0%, 5-9 歳 37.5% で, 全年齢層では 22.1% であった。

A/California/122/2022 (A/H3N2) は 0-4 歳 25.0%, 5-9 歳 50.0%, 全年齢層では 35.9% であった。

B 型インフルエンザウイルスの B/Austria/1359417/2021 (ビクトリア系統) は 0-4 歳 10.0%, 5-9 歳 31.3%, 全年齢層では 29.6% であった。

B/Phuket/3073/2013 (山形系統) は 0-4 歳 10.0%, 5-9 歳 31.3%, 全年齢層では 57.2% であった。

## 4. 風疹年齢別 HI 抗体保有状況

年齢別 (採血者全体) の風疹 HI 抗体保有率 (8 倍以上) は, 0 歳 0%, 1-4 歳 100% で, 5-9 歳 93.8%, 10-19 歳は 100% であった。20-29 歳 97.9%, 30-39 歳 97.6%, 40-49 歳 95.0%, 50 歳以上は 89.9% であった。採血者全体の HI 抗体保有率は 94.0% で, 男性 87.3%, 女性 97.7% であった (表 4)。

## 5. 麻疹年齢別 EIA 抗体保有状況

年齢別の麻疹 EIA 抗体保有率を以下に示す (表 5)。

麻疹 EIA 価 4 以上の年齢別における抗体保有率は, 2-3 歳, 7-9 歳, 20-24 歳, 30-39 歳の抗体保有率は 100% であった。0-1 歳 66.7%, 4-6 歳 92.9%, 10-14 歳 87.5%, 15-19 歳 97.1%, 25-29 歳 93.1%, および 40 歳以上は 95.5% で, 全年齢層では 95.4% であった。また, すぐにはワクチン接種が不必要<sup>7)</sup>とされる麻疹 EIA 価 16 以上の年齢別の麻疹 EIA 抗体保有率を以下に示す。0-1 歳 44.4%, 2-3 歳 42.9%, 4-6 歳 64.3%, 7-9 歳 50%, 10-14 歳 25%, 15-19 歳 60%, 20-24 歳 52.6%, 25-29 歳 34.5%, 30-39 歳 35.7% および 40 歳以上は 70.9% で, 全年齢層では 58.6% であった。

## 謝 辞

感染症流行予測調査事業の実施にあたって, 本事業の趣旨をご理解いただいた協力者 348 名 (男性 126 名, 女性 222 名) の方々に厚く御礼申し上げます。

## 文 献

- 1) 川田一伸, 福田美和, 小林真美, 矢野拓弥, 他: 三重県における過去数年間の日本脳炎流行予測調査成績の解析。三重衛研年報, **42**, 69-73 (1996)。
- 2) 厚生労働省健康局結核感染症課, 国立感染症研究所 感染症流行予測調査事業委員会: 第 3 日本脳炎。感染症流行予測調査検査術式 令和元年度改訂版 34-48 (2019)。
- 3) 国立感染症研究所: PAP 法を応用したフォーカス計数法による日本脳炎中和抗体価測定法 (平成 18 年)。
- 4) 厚生労働省健康局結核感染症課, 国立感染症研究所 感染症流行予測調査事業委員会: 第 2 インフルエンザ。感染症流行予測調査検査術式 令和元年度改訂版 22-33 (2019)。
- 5) 厚生労働省健康局結核感染症課, 国立感染症研究所 感染症流行予測調査事業委員会: 第 4 風疹。感染症流行予測調査検査術式 令和元年度改訂版 49-54 (2019)。
- 6) 国立感染症研究所: 病原体検出マニュアル 麻疹 (第 4 版) 令和 4 年 10 月, 32-33 (2022)。
- 7) 日本環境感染学会: 医療関係者のためのワクチンガイドライン第 3 版。環境感染誌, 第 35 巻 Supplement II, S5-S10 (2020)。

表1 日本脳炎ウイルスに対するブタ HI 抗体および 2-ME 感受性抗体保有状況

採血日 (2024年)	調査数	HI抗体価							HI抗体	2-ME感受性抗体		
		<10	10	20	40	80	160	320	≥640	陽性数	陽性数/検査数*	陽性率(%)
7月19日	10	9					1		1	0/1	0	
7月26日	10	6				1	1	2	4	0/4	0	
8月6日	10	5		1		2	1	1	5	4/5	80	
8月22日	10	9				1			1	1/1	100	
8月27日	10	5	1		1	2	1		5	2/4	50	
9月5日	10	2			1	4	1	2	8	1/8	12.5	
9月11日	10	5				1	3	1	5	0/5	0	
9月16日	10	5			1	2	2		5	0/5	0	
計	80	46	1	0	1	3	14	9	6	34	8/33	24.2

\*40倍以上の血清について、2-ME処理を行い、処理後の抗体価が処理前の1/8以下に減じたものを2-ME感受性抗体陽性とした。

表2 日本脳炎ウイルスに対するヒトの  
中和抗体保有状況 (10倍以上)

年齢区分	調査数	陽性数
0-4歳	20	14 (70.0%)
5-9歳	16	14 (87.5%)
10-14歳	8	8 (100%)
15-19歳	35	34 (97.1%)
20-29歳	48	47 (97.9%)
30-39歳	42	40 (95.2%)
40-49歳	60	34 (56.7%)
50-59歳	81	24 (29.6%)
60歳～	38	4 (10.5%)
合計	348	219 (62.9%)

( )内は抗体保有率。

表3 ヒトインフルエンザ年齢別 HI 抗体保有状況 (40倍以上)

年齢区分	調査数	陽性数			
		A/Victoria/4897/2022 (A/H1N1pdm2009)	A/California/122/2022 (A/H3N2)	B/Austria/1359417/2021 (ビクトリア系統)	B/Phuket/3073/2013 (山形系統)
0-4歳	20	3 (15.0%)	5 (25.0%)	2 (10.0%)	2 (10.0%)
5-9歳	16	6 (37.5%)	8 (50.0%)	5 (31.3%)	5 (31.3%)
10-14歳	8	4 (50.0%)	5 (62.5%)	3 (37.5%)	4 (50.0%)
15-19歳	35	11 (31.4%)	14 (40.0%)	9 (25.7%)	23 (65.7%)
20-29歳	48	18 (37.5%)	14 (29.2%)	12 (25.0%)	34 (70.8%)
30-39歳	42	11 (26.2%)	21 (50.0%)	7 (16.7%)	34 (81.0%)
40-49歳	60	6 (10.0%)	26 (43.3%)	13 (21.7%)	33 (55.0%)
50-59歳	81	13 (16.0%)	19 (23.5%)	37 (45.7%)	44 (54.3%)
60歳～	38	5 (13.2%)	13 (34.2%)	15 (39.5%)	20 (52.6%)
合計	348	77 (22.1%)	125 (35.9%)	103 (29.6%)	199 (57.2%)

( )内は抗体保有率。

表4 風疹年齢別 HI 抗体保有状況 (8倍以上)

年齢区分	男 性		女 性		合計(男性・女性)	
	調査数	陽性数	調査数	陽性数	調査数	陽性数
0歳	0	-	3	0 (0.0%)	3	0 (0.0%)
1-4歳	11	11 (100%)	6	6 (100%)	17	17 (100%)
5-9歳	8	7 (87.5%)	8	8 (100%)	16	15 (93.8%)
10-19歳	7	7 (100%)	36	36 (100%)	43	43 (100%)
20-29歳	13	12 (92.3%)	35	35 (100%)	48	47 (97.9%)
30-39歳	15	14 (93.3%)	27	27 (100%)	42	41 (97.6%)
40-49歳	21	18 (85.7%)	39	39 (100%)	60	57 (95.0%)
50歳～	51	41 (80.4%)	68	66 (97.1%)	119	107 (89.9%)
合計	126	110 (87.3%)	222	217 (97.7%)	348	327 (94.0%)

( )内は抗体保有率.

表5 麻疹年齢別 EIA 抗体保有状況

年齢区分	調査数	EIA価	
		≥4	≥16
0-1歳	9	6(66.7%)	4(44.4%)
2-3歳	7	7(100%)	3(42.9%)
4-6歳	14	13(92.9%)	9(64.3%)
7-9歳	6	6(100%)	3(50%)
10-14歳	8	7(87.5%)	2(25%)
15-19歳	35	34(97.1%)	21(60%)
20-24歳	19	19(100%)	10(52.6%)
25-29歳	29	27(93.1%)	10(34.5%)
30-39歳	42	42(100%)	15(35.7%)
40歳～	179	171(95.5%)	127(70.9%)
合計	348	332(95.4%)	204(58.6%)

( )内は抗体保有率.

## 資料

# SARS-CoV-2（オミクロン株）におけるゲノム分子疫学解析 （2024 年 12 月～2025 年 9 月）-三重県-

矢野拓弥，川合秀弘，下尾貴宏

キーワード：新型コロナウイルス，COVID-19，SARS-CoV-2，ゲノムサーベイランス，オミクロン株

## はじめに

2019 年 12 月，中国・武漢市で多数の患者が報告された Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2 (SARS-CoV-2) による新型コロナウイルス感染症 (COVID-19) は，2020 年 1 月以降，国内に広がり<sup>1-3)</sup>，本県では同年 1 月下旬に初めて陽性者が確認された<sup>4)</sup>。その後，COVID-19 は世界的に流行し<sup>5-7)</sup>，現在に至っている。我が国では，流行初期から行政検査の陽性検体を用いたゲノムサーベイランスが整備され，クラスターごとの遺伝情報や共通性の解析が行われてきた<sup>8)</sup>。

本県においても，SARS-CoV-2 のゲノム解析により，2020 年第 1 波以降の各流行波，とくに大規模な流行を引き起こしたオミクロン株の流行は，複数系統の共存および優勢系統の変遷によって形成されていることが明らかとなった。これらの結果から，系統分布の動向を把握することは，県内における本ウイルスの流行動態を理解するうえで重要な知見であると考えられた<sup>9-14)</sup>。

COVID-19 は 2023 年 5 月の感染症法上の分類変更に伴い，従来の行政検査由来のゲノム解析体制から，定点医療機関での検体採取による新たなゲノムサーベイランス体制へ移行した。その後，2025 年 4 月以降は新たに導入された急性呼吸器感染症サーベイランス (ARI サーベイランス) へと形を変え，ゲノムサーベイランス体制が引き継がれた。本報告では，本県における SARS-CoV-2 流行株のゲノム系統動向を把握することを目的として分子疫学解析を実施したので，その結果を報告する。

## 対象と方法

## 1. 調査対象

2024 年 12 月～2025 年 9 月に，SARS-CoV-2 ゲノムサーベイランスおよび三重県感染症発生動向調査事業における ARI 病原体サーベイランスで検出された SARS-CoV-2 陽性者の患者検体（鼻咽頭拭い液等）40 件を用いて，分子疫学解析を実施した。

検体採取月別の解析数の内訳は 2024 年 12 月 6 件，2025 年 1 月 5 件，2 月 5 件，3 月 3 件，4 月 4 件，5 月 1 件，6 月 1 件，7 月 3 件，8 月 5 件および 9 月 7 件である。

なお，SARS-CoV-2 陽性者の検体は，COVID-19 に対する三重県新型コロナウイルス感染症ゲノムサーベイランス事業実施要綱に基づき採取され，その患者情報の使用にあたっては，倫理的配慮として，個人情報保護などに留意し実施した。2025 年 4 月以降は三重県感染症発生動向調査事業内の急性呼吸器感染症病原体サーベイランス (ARI 病原体サーベイランス) による検出された SARS-CoV-2 陽性者の検体を対象とし，本調査事業における病原体検査指針に基づき，調査対象者または保護者による承諾書への署名を得た。検査依頼医療機関記入の調査票 (患者情報) の使用にあたっては，倫理的配慮として，個人情報保護に留意し実施した。

## 2. SARS-CoV-2 の全長塩基配列解析

SARS-CoV-2 陽性者の臨床検体からのウイルス RNA 抽出には，QIAamp Viral RNA mini Kit (QIAGEN) および MagMAX™ Viral/Pathogen II (MVP II) Nucleic Acid Isolation Kit (Thermo Fisher Scientific) を用いた。

表 1 SARS-CoV-2 Lineage系統分類 (2024年12月~2025年9月)

採取月	SARS-CoV-2 (lineage)															解析不能	計	
	KP.3.1.1	KP.3.3.1	MC.1	NB.1.8.1	PB.1	PQ.1	PQ.14	PQ.17	PQ.2	PQ.2.1	PQ.2.5	XEC	XEC.18	XEC.2	XEC.4			XEU
2024年 12月	2	1												2			1	6
2025年 1月		1												1	1		2	5
2月															2	1	2	5
3月			1									1					1	3
4月					1							2	1					4
5月																	1	1
6月																	1	1
7月						1	1										1	3
8月				1			1		1		1						1	5
9月							1	3		1							2	7
計	2	2	1	1	1	1	3	3	1	1	1	3	1	3	3	1	12	40

SARS-CoV-2 のゲノム解析には、糸川らの新型コロナウイルスのゲノム解析プロトコル<sup>15)</sup>に従ってNGSライブラリーを調製し、調製したサンプルを次世代シーケンサー (NGS) により全ゲノム配列を取得した。得られた全長塩基配列を基に本ウイルスの系統分類解析を実施した。系統分類解析には、病原体ゲノム集約システムPathogen Genomic data collection System (PathoGenS) およびNextclade (<https://clades.nextstrain.org/>) を併用した。

## 結果

### 1. SARS-CoV-2 (オミクロン株) の検出傾向

ゲノム解析を実施した40件のうち解析可能であった28件のゲノム系統は、主にKP亜系統、PB亜系統、PQ亜系統およびXEC系統であり、これらの亜系統の検出時期の詳細を表1および図1に示す。

2024年12月はKP.3.1.1系統やKP.3.3.1系統等、2025年1月~4月には主にXEC系統などが検出された。また、2025年7月~9月にはPQ.14系統、PQ.17系統を中心に複数亜系統が時期ごとに確認された。

### 2. SARS-CoV-2(オミクロン株)系統別(Nextstrain Clade)の採取月別検出状況

Nextstrain clade分類では、KP.3系統は24E cladeに属し、PB系統は24C cladeに分類され、PQ系統は25B または25C cladeに分類され、XEC系統は24F cladeに分類された。調査期間中の主要な流行は、これらのNextstrain cladeにより形成されていた。

調査期間中の系統別の検出状況は、2024年12月にはKP.3.1.1系統 (24E clade) が2件、KP.3.3.1系統

(24E clade) が1件、XEC.2系統 (24F clade) が2件検出された。

2025年1月にはKP.3.3.1系統 (24E clade) が1件、XEC.2系統 (24F clade) が1件、XEC.4系統 (24F clade) が1件確認され、同年2月にはXEC.4系統 (24F clade) が2件、XEU系統 (24F clade) が1件検出された。

2025年3月はMC.1系統 (24E clade) が1件、XEC系統 (24F clade) が1件確認された。同年4月にはPB.1系統 (24C clade) が1件、XEC系統 (24F clade) が2件およびXEC.18系統 (24F clade) 1件検出された。2025年5月と6月はいずれも解析不能であった。

2025年7月はPQ.1系統 (25C clade) とPQ.14系統 (25C clade) が各1件、8月にはNB.1.8.1系統 (25B clade) 1件とPQ.14系統 (25C clade) , PQ.2系統 (25C clade) およびPQ.2.5系統 (25C clade) が各1件検出された。同年9月にはPQ.14系統 (25C clade) 1件、PQ.17系統 (25C clade) 3件、PQ.2.1系統 (25C clade) が1件確認された。

### 3. SARS-CoV-2 (オミクロン株) の流行傾向と季節変動

調査期間中、SARS-CoV-2 (オミクロン株) は複数の系統が時期ごとに変動し、優勢系統の移り変わりが認められた。2024年12月にはKP.3系統が少数確認される一方で、XEC系統が同時に検出され、多系統の共存がみられた。2025年1月以降はXEC系統およびPQ系統の検出が増加した。XEC系統

(XEC.2系統, XEC.4系統), PQ.14系統およびPQ.17系統は、全陽性28件のうち15件を占め、調査期間中の主要な流行を牽引するとともに、多様な系統が共存する流行像であった。

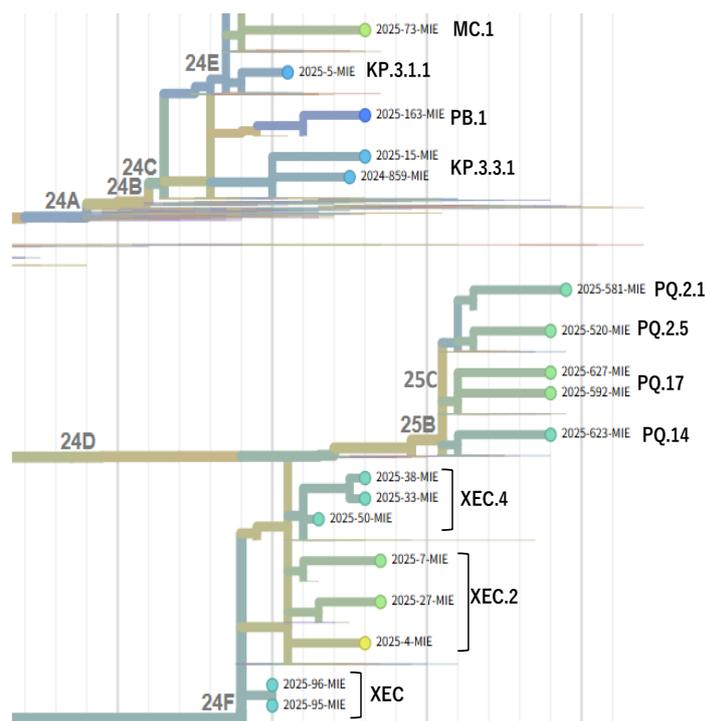


図1 SARS-CoV-2 Nextstrain cladeゲノム系統分類 (2024年12月～2025年9月)

2025年3～4月にはMC.1系統やPB.1系統が散発的に検出されたが、7～9月にはPQ系統の検出が増加し、PQ.14系統およびPQ.17系統が優勢となるなど、時期に応じて優勢系統が入れ替わる特徴がみられた。2025年9月におけるPQ系統優勢の傾向は、全国の流行状況と同様であり、地域における優勢系統の変遷が全国的な流行動態を反映していたと考えられる<sup>16)</sup>。

### 謝 辞

COVID-19に対するゲノムサーベイランスならびに三重県感染症発生動向調査事業（ARI病原体サーベイランス）において、検体採取を担当された医療機関の諸先生方ならびに保健所等の関係各位に深く感謝申し上げます。

また、SARS-CoV-2のゲノム解析に関して情報提供を頂きました、国立感染症研究所インフルエンザ・呼吸器系ウイルス研究センターおよび病原体ゲノム解析研究センターの諸先生方に深謝いたします。

### 文 献

- 1) 国立感染症研究所：日本国内の新型コロナウイルス感染症第一例を契機に検知された中国武漢市における市中感染の発生，病原微生物検出情報，**41**，143-144（2020）。
- 2) 国立感染症研究所：国内で報告された新型

コロナウイルス感染症確定例 12 例の記述疫学（2020年2月3日現在），病原微生物検出情報，**41**，48-49（2020）。

- 3) 国立感染症研究所：国内初の新型コロナウイルスのヒト-ヒト感染事例，病原微生物検出情報，**41**，63-64（2020）。
- 4) 厚生労働省：新型コロナウイルスに関連し肺炎の患者の発生について（10例目）  
[https://www.mhlw.go.jp/stf/newpage\\_09236.html](https://www.mhlw.go.jp/stf/newpage_09236.html)（2025.12.10 access）。
- 5) Holshue M. L., DeBolt C., Lindquist S., et al : First Case of 2019 Novel Coronavirus in the United States, *N. Engl. J. Med.*, **382**, 929-936（2020）。
- 6) Florian Göttinger, Begoña Santiago-García Antoni Noguera-Julián, et al : COVID-19 in children and adolescents in Europe: a multinational, multicentre cohort study *Lancet Child Adolesc Health*, **4** (9) :653-661（2020）。
- 7) 国立感染症研究所：海外における COVID-19 の流行状況について（2020年6月4日時点），病原微生物検出情報，**41**，105-106（2020）。
- 8) 関塚剛史，糸川健太郎，谷津弘仁 他：新型コロナウイルスSARS-CoV-2のゲノム分子疫学調査（2020年10月26日現在），病原微生物検出情報，**42**，14-17（2021）。

- 9) 矢野 拓弥, 永井 佑樹, 楠原 一, 他 新型コロナウイルス (SARS-CoV-2) におけるアミノ酸変異 (D614G) を有するウイルスの動向について-三重県- (2020 年 1 月～2020 年 9 月), 三重保環研年報, **22** (通巻第 65 号), 57-62 (2020) .
- 10) 矢野拓弥, 北浦伸浩, 中井康博 : 三重県における新型コロナウイルス(SARS-CoV-2)のゲノム分子疫学調査 (2020 年 1 月～2021 年 10 月), 三重保環研年報, **23** (通巻第 66 号), 48-52 (2021) .
- 11) 矢野拓弥, 北浦伸浩, 中井康博 : SARS-CoV-2 (オミクロン株) のゲノム分子疫学解析 (2022 年 1 月～2022 年 10 月) -三重県-, 三重保環研年報, **24** (通巻第 67 号), 32-36 (2022) .
- 12) 矢野拓弥, 北浦伸浩, 中井康博 : ゲノム分子疫学解析における SARS-CoV-2 (デルタ株) の遺伝子変異および欠損 -三重県, 三重保環研年報, **24** (通巻第67号), 27-31 (2022) .
- 13) 矢野 拓弥, 川合 秀弘, 下尾 貴宏 : SARS-CoV-2 (オミクロン株: BA.2, BA.5, XBB 系統) のゲノム 分子疫学解析 (2022 年 11 月～2023 年 10 月) -三重県-, 三重保環研年報, **25** (通巻第 68 号), 28-33 (2023) .
- 14) 矢野拓弥, 川合秀弘, 下尾貴宏 : SARS-CoV-2 (オミクロン株) のゲノム分子疫学解析 (2023 年11月～2024年11月) -三重県-, 三重保環研年報, **26** (通巻第69号), 101-105 (2024) .
- 15) 糸川健太郎, 関塚剛史, 橋野正紀 他 : 新型コロナウイルスゲノム解読プロトコル Qiagen 社 QiaSEQ FX 編- version 1.4 (2022/01/27) [https://www.niid.go.jp/niid/images/lab-manual/SARS-CoV2\\_genome\\_analysis\\_manual\\_QIASEQF\\_X\\_ver\\_1\\_4\\_220127.pdf](https://www.niid.go.jp/niid/images/lab-manual/SARS-CoV2_genome_analysis_manual_QIASEQF_X_ver_1_4_220127.pdf) (2025.12.4 access) .
- 16) 全国のゲノムサーベイランスによる系統検出状況 (国立感染症研究所) 新型コロナウイルスゲノムの PANGO Lineage 変遷 (1月単位) (2025 年 10月22日現在) [https://id-info.jihs.go.jp/diseases/sa/covid-19/180/20251022\\_Sep\\_zenkoku\\_lineage.pdf](https://id-info.jihs.go.jp/diseases/sa/covid-19/180/20251022_Sep_zenkoku_lineage.pdf) (2025.12.5 access) .

## 資料

# 2024 年感染症発生動向調査結果

楠原 一, 矢野拓弥, 大市真梨乃, 小林章人\*, 川合秀弘

キーワード: 感染症発生動向調査事業, 病原体定点医療機関, 日本紅斑熱, 感染性胃腸炎, インフルエンザ, 新型コロナウイルス

### はじめに

感染症発生動向調査事業の目的は, 医療機関の協力を得て, 感染症の患者発生状況を把握し, 病原体検索により当該感染症を微生物学的に決定することで流行の早期発見や患者の早期治療に資することにある。また, 感染症に関する様々な情報を収集・提供するとともに, 積極的疫学調査を実施することにより, 感染症のまん延を未然に防止することにもある。

三重県では, 1979 年から 45 年以上にわたって本事業を続けてきた。その間, 検査技術の進歩に伴い, 病原体の検出に必要なウイルス分離や同定を主としたウイルス学的検査, さらに血清学的検査に加えて PCR 法等の遺伝子検査や DNA シークエンス解析を導入し, 検査精度の向上を図ってきた。また, 検査患者数の増加により多くのデータが蓄積されてきた結果, 様々な疾患で新たなウイルスや多様性に富んだ血清型, 遺伝子型を持つウイルスの存在が明らかになってきた<sup>1-3)</sup>。

以下に 2024 年の感染症発生動向調査対象疾患の定点医療機関等で採取された検体について, 病原体検査状況を報告する。

### 方法

#### 1. 感染症発生動向調査定点医療機関

感染症発生動向調査 5 類感染症患者定点および病原体定点の医療機関数を表 1 に示した。

#### 2. 対象疾患および検体

##### 2.1 対象疾患

対象疾患は, 三重県感染症発生動向調査事業実施要綱<sup>4)</sup>に記載された対象感染症であるが, 一部対象外の疾患 (気管支炎, 咽頭炎, 喉頭炎等) についても必要と判断された場合には検査対象とした。

##### 2.2 検体

三重県感染症発生動向調査病原体検査指針<sup>5)</sup>に基づき, 病原体定点および一部定点外の医療機関において 2024 年 1 月~12 月までの間に採取された咽頭拭い液, 鼻汁, 糞便, 髄液, 尿, 血液, 皮膚病巣等を検体とした。

#### 3. 病原体の検出方法

病原体検索は, 主に国立感染症研究所の病原体検出マニュアル<sup>6)</sup>に準拠し, 各種 PCR 法による特異的遺伝子検出のほか, 必要に応じて抗原検査や血清学的検査等により行った。また, PCR 産物の DNA シークエンス解析を実施し, 遺伝子型等を決定した。

表 1. 感染症発生動向調査 5 類感染症および病原体定点医療機関数

定点種別	インフルエンザ		小児科	眼科	性感染症	基幹	合計
	内科	小児科					
患者定点	27	45	45	12	17	9	155
病原体定点	3	6	6	1		9	25

\*: 津保健所 総合検査室

## 結果

### 1. 疾患別患者数および検出病原体

2024年疾患別月別検査患者数, 疾患別病原体検出患者数および疾患別月別病原体検出患者数を表2~4に示した.

検査患者数は872人で, 2023年の6,037人と比較して減少した<sup>3)</sup>. また, 新型コロナウイルス感染症以外の検査患者数は417人であった.

疾患別検査患者数は, 多い順に新型コロナウイルス感染症が455人, 日本紅斑熱が106人, 感染性胃腸炎が60人, インフルエンザが55人, 手足口病が33人, カルバペネム耐性腸内細菌目細菌(*Carbapenem-resistant Enterobacteriales*: CRE)感染症が23人, 重症熱性血小板減少症候群(Severe Fever with Thrombocytopenia Syndrome: SFTS)が10人等で, その他の疾患として気管支炎や咽頭炎等が61人であった(表2).

検査依頼のあった患者872人中284人(32.6%)から病原体等が検出された. また, 新型コロナウイルス感染症を除く患者417人中260人(62.4%)から病原体等が検出された(表3). 疾患別の主な検出病原体等は以下のとおりであった.

### 1.1 新型コロナウイルス感染症

患者455人中24人から新型コロナウイルス遺伝子もしくは抗原が検出された(表4).

### 1.2 日本紅斑熱

患者106人中65人から日本紅斑熱リケッチア遺伝子が検出された(表4).

### 1.3 感染性胃腸炎

患者60人中37人からウイルス遺伝子が検出された. 主な内訳は, アストロウイルス4型が10人, ノロウイルスGⅡ.7[P7]型とライノウイルスBがそれぞれ4人, ノロウイルスGⅡ.4[P16]型とライノウイルスAがそれぞれ3人等であった. また4人は同一検体から複数のウイルスが検出される混合感染であった(表4).

### 1.4 インフルエンザ

患者55人中51人からインフルエンザウイルス遺伝子が検出された. 内訳は, AH1pdm09が23人, B型(ビクトリア系統)が19人, AH3が9人であった. この他, エコーウイルス11型およびヒトメタニューモウイルスがそれぞれ1人から検出された(表4).

表2. 疾患別月別検査患者数

疾患名(診断名)	月別検査患者数												合計
	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	
ジフテリア											1		1
コレラ							1						1
腸チフス					1								1
E型肝炎	1	1									1		3
A型肝炎						1		1					2
Q熱					1		1						2
エムボックス								1					1
重症熱性血小板減少症候群	1				1		1	1		6			10
チクングニア熱							1						1
つつが虫病	2									2	2		6
デング熱	1						1	1	2	2			7
日本紅斑熱			2	6	16	7	11	16	12	28	8		106
鼻疽												1	1
レプトスピラ症		1								1	1		3
カルバペネム耐性腸内細菌目細菌感染症		2	4		3	3	1		4	1	1	4	23
急性弛緩性麻痺							1					1	2
急性脳炎		1		1	1		3			1			7
風しん						2				1			3
麻しん		1	2	2						1			6
インフルエンザ	12	9	6	4		1	1	1	2	2	4	13	55
咽頭結膜熱			1										1
感染性胃腸炎	4	5	3	2	6	9	5	7	5	5	3	6	60
手足口病	1	2		2	7	3	13	1	3	1			33
突発性発しん								2					2
ヘルパンギーナ			1	1				1		1	1		5
流行性耳下腺炎						1	1						2
マイコプラズマ肺炎								1			1		2
無菌性髄膜炎	1								1			1	3
不明発しん症					2	1		2	2				7
新型コロナウイルス感染症	85	220	27	15	13	8	35	23	14	6	8	1	455
その他	15	6	17	4	12	1		1	1	3		1	61
合計	123	248	63	37	63	37	76	59	48	59	31	28	872

表3 疾患別病原体検出患者数

検出病原体名	疾患名(診断名)																	合計							
	コレラ	腸チフス	E型肝炎	A型肝炎	エムボリウス	重症熱性 血小板減少 症候群	つつが虫病	デング熱	日本紅斑熱	鼻疽	カリシネム 細菌目細菌 感染症	急性腸炎	インフル エンザ	咽頭結膜熱	髄膜炎 閉塞性	手足口病	急性性 熱心臓		ヘルペシ キーン	流行性 耳下腺炎	マイコプラズマ 肺炎	無菌性 髄膜炎	不明 熱心臓	新型コロナウイルス 感染症	その他
Ad2															1										4
Ad3																									6
Ad5																									3
Ad41															1										1
AstroV1															1										1
AstroV4															10										10
CA5															1										1
CA6															1		16								17
CA10																1		1							2
CA16															1		10								11
CB2															1										1
CMV															1										1
Corona(NL63)																									1
Corona(OC43)																									3
GPE																									7
DengueV1																									1
DengueV2																									1
E11															1										3
E18																							1		1
Haemophilus influenzae																									1
HAV(DA)																									2
HEV(3型)																									1
HHV6B																									3
HMPV																									2
HSV1																									1
InflA(H1pdm09)																									23
InflA(H3)																									9
Infl(B(カトIT7))																									19
M. pneumoniae																									1
Mumps(V(97J-株))																									1

表3 疾患別病原体検出患者数(つづき)

検出病原体名	病原体名(診断名)																合計							
	コロナ	腸チフス	E型肝炎	A型肝炎	エムボウクス	重症熱性 血小板減少 症候群	つが虫病	デング熱	日本紅斑熱	赤痢	カリネキム 科ウイルス 腸炎	急性腸炎	インフル エンザ	咽頭腺炎	感染症 胃腸炎	手足口病		ウイルス 肺炎	マイコプラズマ 肺炎	細菌性 腸炎	不明 熱	新型コロナウイルス 感染症	その他	
NY(G I 4[P4])																							1	
NY(G II 2[P16])																							1	
NY(G II 4[P16])																							2	
NY(G II 6[P7])																							1	
NY(G II 7[P7])																							4	
<i>O. tsutsugamushi</i> (Kawasaki)																							3	
ParainfluenzaV1																							3	
ParainfluenzaV3																							3	
ParainfluenzaV4																							1	
RhinoV																							3	
RhinoVA																							3	
RhinoVB																							4	
Ri																							65	
RSVA																							4	
SARS-CoV-2																							24	
SFTS(U)																							1	
<i>S. Typhi</i>																							1	
<i>V. cholerae non-01</i> (non-0139)																							1	
VZV(野生株)																							1	
Ad18RSV(A)																							1	
Ag38CA16																							1	
Ag38Human BocaV																							1	
Ag38ParainfluenzaV3																							1	
Ad18CA16																							1	
AstroV1&CA6																							1	
CoronaV(NL63)&MPV																							1	
E11&SV(G II 4)																							1	
EBV&HHV7																							2	
hMPV&Human BocaV																							1	
hMPV&RhinoV																							1	
NY(G II 4[P16])&RoAG1																							1	
RhinoV&RSV(A)																							2	
合計	1	1	1	1	2	1	1	3	2	65	1	7	4	53	1	37	31	1	1	2	1	24	41	284

Ad: アデノウイルス, CA: コクサッキーウイルスA群, GMV: サイトメガロウイルス, CPE: カルバペネムセフェム生腸内細菌目細菌, E: エコーウイルス, EBV: エプスタインバーウイルス, HAV: A型肝炎ウイルス, HEV: E型肝炎ウイルス, HHV: ヘルペスウイルス, hMPV: ヒューマンメタニューモウイルス, HSV: 単純ヘルペスウイルス, hV: ノロウイルス, Ri: リリアリアスウイルス

表4. 疾患別月別病原体検出患者数

疾患名(診断名)	検出病原体名	月別病原体検出患者数												合計	総計	依頼患者数
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12			
ジフテリア														0	0	1
コレラ	<i>V. cholerae</i> non-01,non-0139							1						1	1	1
腸チフス	<i>S. Typhi</i>					1								1	1	1
E型肝炎	HEV(3型)	1												1	1	3
A型肝炎	HAV(IA)							1		1				2	2	2
Q熱														0	0	2
エムボックス	VZV(野生株)									1				1	1	1
重症熱性血小板減少症候群	SFTS(J1)								1					1	1	10
チクングニア熱														0	0	1
つつが虫病	<i>O. tsutsugamushi</i> (Kawasaki)										1	2		3	3	6
デング熱	DengueV1										1			1	2	7
	DengueV2													1		
日本紅斑熱	<i>Rj</i>				4	9	6	5	9	8	20	4		65	65	106
鼻疽	<i>Haemophilus influenzae</i>												1	1	1	1
レプトスピラ症														0	0	3
カルバペネム耐性腸内細菌目細菌感染症	CPE			3					1		2			1	7	23
急性弛緩性麻痺														0	0	2
急性脳炎	CA6										1			1	4	7
	CMV		1											1		
	EBV&HHV7						1		1					2		
風しん														0	0	3
麻疹														0	0	6
インフルエンザ	E11												1	1	53	55
	hMPV													1	1	
	InfAH1pdm09	2		1	1		1		1	2	2	4	9	23		
	InfAH3	4	3	1					1					9		
咽頭結膜熱	InfB(ヒノ7)	6	6	4	3								19			
感染性胃腸炎	Ad3&Human BocaV			1										1	1	1
	Ad2	1												1	37	60
	Ad41									1				1		
	AstroV1			1										1		
	AstroV4		1			1	5	2			1			10		
	CA5										1			1		
	CA16					1								1		
	CB2										1			1		
	E11												1	1		
	NV(G I 4[P4])	1												1		
	NV(G II 2[P16])		1											1		
	NV(G II 4[P16])	1			1									2		
	NV(G II 6[P7])											1		1		
	NV(G II 7[P7])		1	1	1		1							4		
RhinoV(A)						2						1	3			
RhinoV(B)					1		1	1		1			4			
Ad41&CA16										1			1			
AstroV1&CA6							1						1			
E11 & SV(G II 5)												1	1			
NV(G II 4[P16])&RoAG1			1										1			
手足口病	CA6	1	2		1	1	2	8	1					16	31	33
	CA10				1									1		
	CA16					4	1	4			1			10		
	RhinoV					1		1		1				3		
	Ad3&CA16					1								1		
突発性発しん	HHV6B								1				1	1	2	
ヘルパンギーナ	CA10			1									1	2	5	
	E11										1		1			
流行性耳下腺炎	MumpsV(ワクチン株)								1				1	1	2	
マイコプラズマ肺炎	<i>M. pneumoniae</i>											1	1	1	2	
無菌性髄膜炎	E18											1	1	1	3	
不明発しん症	HHV6B										1		1	2	7	
	RhinoV										1		1			
新型コロナウイルス感染症	SARS-CoV-2	2	22											24	24	455
	Ad2							1						1	4	61
	Ad3	2	2	1		1								6		
	Ad5		3											3		
	CoronaV(NL63)				1									1		
	CoronaV(OC43)	3												3		
	HHV6B				1									1		
	hMPV													1		
	HSV1					1								1		
	ParainfluenzaV1						3							3		
	ParainfluenzaV3	3												3		
	ParainfluenzaV4										1			1		
	RhinoV				1							2		3		
	RSV(A)					4								4		
	Ad1&RSV(A)					1								1		
	Ad3&ParainfluenzaV3	1												1		
	CoronaV(NL63)&hMPV													1		
hMPV&Human BocaV	1												1			
hMPV&RhinoV	1												1			
RhinoV&RSV(A)				1	1								2			
合計		30	43	27	14	25	20	29	16	20	30	13	17	284	284	872

表5-1 保健所別月別患者数(新型コロナウイルス感染症以外)

保健所管内	月別検査患者数												合計
	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	
桑名	1	1	0	3	0	0	1	1	1	4	0	0	12
四日市市	7	5	4	4	2	4	5	0	1	5	4	7	48
鈴鹿	24	18	23	7	27	15	17	15	12	9	6	11	184
津	0	0	3	0	1	0	0	2	0	1	1	2	10
松阪	0	1	1	1	3	0	1	0	3	3	4	4	21
伊勢	5	3	4	6	12	10	15	17	15	31	8	3	129
伊賀	1	0	1	1	5	0	1	1	2	0	0	0	12
尾鷲	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
熊野	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
合計	38	28	36	22	50	29	41	36	34	53	23	27	417

表5-2 保健所別月別患者数(新型コロナウイルス感染症)

保健所管内	月別検査患者数												合計
	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	
桑名	68	92	10	0	2	1	7	9	8	2	3	0	202
四日市市	0	99	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	99
鈴鹿	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	3
津	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
松阪	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
伊勢	0	14	7	6	5	1	10	1	2	1	0	0	47
伊賀	7	2	3	5	2	5	14	12	4	3	5	1	63
尾鷲	0	8	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	9
熊野	9	4	7	3	3	1	3	1	0	0	0	0	31
合計	85	220	27	15	13	8	35	23	14	6	8	1	455

### 1.5 手足口病

患者 33 人中 31 人からウイルス遺伝子が検出された。内訳はコクサッキーウイルス A 群 6 型 (CA6) が 16 人, CA16 が 11 人, ライノウイルスが 3 人, CA10, アデノウイルス 3 型がそれぞれ 1 人であった。また 1 人は同一検体から複数のウイルスが検出される混合感染であった (表 4)。

### 1.6 CRE 感染症

患者 23 人から分離された耐性菌 23 株中 7 株からカルバペネマーゼ遺伝子が検出された (表 4)。

### 1.7 SFTS

患者 10 人中 1 人から SFTS ウイルス遺伝子が検出され, 遺伝子型は J1 型であった (表 4)。

### 1.8 その他

その他の疾患として主に気管支炎等の呼吸器系疾患の患者 61 人中 41 人よりウイルス遺伝子が検出された。その内訳は主に, アデノウイルス 3 型および RS ウイルス A がそれぞれ 7 人, アデノウイルス 2 型, ヒトメタニューモウイルスおよび

パラインフルエンザウイルス 3 型がそれぞれ 4 人等であった。また, 7 人は同一検体から複数のウイルスが検出される混合感染であった (表 4)。

## 2. 保健所管内別患者数

保健所管内別月別患者数を表 5-1 および 5-2 に示した。

新型コロナウイルス感染症以外で検査患者数が最も多かったのは鈴鹿保健所の 184 人で, 以下, 伊勢が 129 人, 四日市市が 48 人, 松阪が 21 人, 桑名と伊賀がそれぞれ 12 人, 津が 10 人, 熊野が 1 人の順であった。尾鷲からの検査依頼はなかった。

一方, 新型コロナウイルス感染症で検査患者数が最も多かったのは桑名保健所の 202 人で, 以下, 四日市市が 99 人, 伊賀が 63 人, 伊勢が 47 人, 熊野が 31 人, 尾鷲が 9 人, 鈴鹿が 3 人, 津が 1 人であった。松阪からの検査依頼はなかった。

### まとめ

2024 年 1 月 1 日～12 月 31 日までに県内の病原体定点医療機関等から検査依頼のあった患者

数は 872 人で、このうち 284 人 (32.6%) から病原体等が検出された。最も依頼が多かった新型コロナウイルス感染症の検査依頼は 455 人で、病原体等が検出されたのは 24 人 (5.3%) であった。一方、新型コロナウイルス感染症以外で検査依頼のあった患者は 417 人で、病原体等が検出されたのは 260 人 (62.3%) であった。

新型コロナウイルス感染症を除く主な疾患と、その疾患で最も多く検出された病原体等は、日本紅斑熱が日本紅斑熱リケッチア、感染性胃腸炎がアストロウイルス 4 型、インフルエンザが AH1pdm09 型、手足口病が CA6、SFTS が SFTS ウイルス J1 型であった。また、CRE 感染症患者から分離された耐性菌 23 株中 7 株からカルバペネマーゼ遺伝子が検出された。その他の疾患として呼吸器系疾患を中心にアデノウイルス 4 型および RS ウイルス A 等が検出された。

## 文 献

- 1) 山内昭則, 矢野拓弥, 中野陽子 他 : 2003 年感染症発生動向調査結果. 三重県保健環境研究部年報, **49**, 83-87 (2004) .
- 2) 赤地重宏, 楠原 一, 小林章人 他 : 2013 年感染症発生動向調査結果. 三重保環研年報, **59**, 77-84 (2014) .
- 3) 楠原 一, 小林章人, 矢野拓弥 他 : 2023 年感染症発生動向調査結果. 三重保環研年報, **69**, 89-95 (2024) .
- 4) 三重県 : 三重県感染症発生動向調査事業実施要綱.  
<https://www.kenkou.pref.mie.jp/criterion/20250407outline.pdf> (2025 年 11 月 25 日アクセス)
- 5) 三重県 : 三重県感染症発生動向調査病原体検査指針.  
<https://www.kenkou.pref.mie.jp/criterion/20250407guideline.pdf> (2025 年 11 月 25 日アクセス).
- 6) 国立健康危機管理研究機構 国立感染症研究所 : 病原体検出マニュアル  
<https://id-info.jihs.go.jp/relevant/manual/010/manual.html>  
(2025 年 11 月 25 日アクセス)

資料

## 三重県における2024年度環境放射能調査結果

谷本健吾, 吉村英基

キーワード: 環境放射能, 核種分析, 全ベータ放射能, 空間放射線量率

### はじめに

日本における環境放射能調査は、1954年のビキニ環礁での核実験を契機に開始され、1961年から再開された米ソ大気圏内核実験、1979年スリーマイル島原発事故、1986年チェルノブイリ原発事故を経て、原子力関係施設等からの影響の有無などの正確な評価を可能とするため、現在では全都道府県で環境放射能水準調査が実施されている<sup>1)</sup>。

三重県は1988年度から同事業を受託し、降水の全ベータ放射能測定、環境試料および食品試料のガンマ線核種分析ならびにモニタリングポスト等による空間放射線量率測定を行って県内の環境放射能のレベルの把握に努めている。

さらに福島第一原子力発電所事故後は、国のモニタリング調整会議が策定した「総合モニタリング計画」<sup>2)</sup>に基づき原子力規制庁が実施する調査の一部もあわせて行っている。

本報では、2024年度に実施した調査の結果に

ついて報告する。

### 方法

#### 1. 調査の対象

調査対象は、定時降水(降雨)、降下物、大気浮遊じん、淡水(河川水)、土壌、蛇口水、精米、茶、牛乳、野菜類、水産生物および空間放射線量率である。表1に測定項目、試料の種別、県内での採取場所等を示す。

#### 2. 採取および測定の方法

試料の採取、処理および測定は「環境放射能水準調査委託実施計画書」(原子力規制庁)<sup>1)</sup>に基づき実施した。

##### 2.1 全ベータ放射能測定

試料の採取: 四日市市(34° 59' 31" , 136° 29' 06" )の当所屋上採取装置で雨水を採取し、24時間の降雨量が1 mm以上(毎朝9:00時点)のとき、そこから200 mL(それ以下の

表1 放射能調査の試料種別の採取時期・場所

項目	試料の種別	採取月等	採取場所
全ベータ放射能	降水(雨水)	降水ごと(09:00)	四日市市
ガンマ線核種分析	降下物(雨水+ちり)	毎月(1ヶ月間分)	四日市市
	大気浮遊じん	四半期ごと(3ヶ月間分)	四日市市
	淡水(河川水)	2024年10月	亀山市(鈴鹿川)
	土壌(草地)	7月	三重郡菰野町
	蛇口水	6月	四日市市
	精米	9月	松阪市
	茶(荒茶)	6月	亀山市, 多気郡大台町
	牛乳	8月	度会郡大紀町
	ハウレンソウ	11月	四日市市
	ダイコン	12月	度会郡度会町
	マダイ	5月	北牟婁郡紀北町(熊野灘)
ハマグリ	4月	伊勢市(伊勢湾沿岸)	
ワカメ	2025年3月	鳥羽市(答志島沖)	
空間放射線量率	—	連続/毎月1回	四日市市, 伊賀市, 伊勢市, 尾鷲市

場合は全量) を採り試料とした。

前処理: 試料にヨウ素担体 (1 mg I/mL) 1 mL, 0.05 mol/L 硝酸銀 2 mL および硝酸 (1+1) 数滴を加え加熱濃縮し, ステンレス製試料皿 (50 mm φ) で蒸発乾固した。

測定: 採取 6 時間後にベータ線自動測定装置で測定を行った。比較試料は, 酸化ウラン (U<sub>3</sub>O<sub>8</sub>: 日本アイソトープ協会製ベータ線比較線源 50 Bq) を用いた。測定時間は測定試料, 比較試料, バックグラウンド試料 (空試料) すべて 40 分とした。

## 2.2 ガンマ線核種分析

### 2.2.1 降水物

当所屋上に設置した大型水盤で, 1 ヶ月間に降下した雨水およびちりを採取し, 濃縮後全量を U-8 容器に移し乾固して測定試料とした。

### 2.2.2 大気浮遊じん

当所屋上に設置したハイボリウムエアサンプラを用いて, 3 ヶ月間で 10 回サンプリング (流速 54.0 m<sup>3</sup>/hr, 24 時間) を行い, 約 13,000 m<sup>3</sup> の大気を吸引して大気浮遊じんを 10 枚のろ紙 (東洋濾紙 (株) 製 HE-40T) 上に採取した。このろ紙を円形に打ち抜き, U-8 容器に充填して測定試料とした。

### 2.2.3 淡水

鈴鹿川の河川水 100 L を, 亀山市関町地内 (勧進橋下) で採取し, 塩酸 (1+1) 100 mL を加えて濃縮後, 全量を U-8 容器に移し乾固して測定試料とした。

### 2.2.4 土壌

三重郡菟野町地内の草地 (山砂土) において梅雨明け後, 2~3 日降雨がない日に深度 0~5 cm, 5~20 cm の土壌を採取した。これを 105 °C で乾

燥後, ふるい (2 mm メッシュ) を通して得た乾燥細土 100~120 g 程度を U-8 容器に充填し測定試料とした。

### 2.2.5 蛇口水

当所 1 階研究室の蛇口から水道水を 100 L 採取し, 塩酸 (1+1) 100 mL を加えて濃縮後, 全量を U-8 容器に移し乾固して測定試料とした。

### 2.2.6 食品

精米および牛乳は, それぞれ年 1 回採取し, 約 2 kg をそのまま 2 L マリネリ容器に入れ測定試料とした。農産物 (茶, ホウレンソウ, ダイコン), 水産物 (マダイ, ハマグリ, ワカメ) は, それぞれ年 1 回収穫時期に採取し, 可食部約 4~8 kg を, 蒸発皿で炭化後, 電気炉 (450 °C, 24 時間) で灰化した。灰化物を磨砕後, ふるい (0.35 mm メッシュ) を通して異物を除去し, U-8 容器に分取して測定試料とした。

これら測定試料は, Ge 半導体検出器で測定時間を 70,000 秒とし放射性核種の測定を行った。

## 2.3 空間放射線量率測定

モニタリングポストによる空間放射線量率の連続測定は県内 4 地点で実施する体制となっている。北勢局は当所の屋上 (地上 18.6 m の位置) に検出器を設置している。その他 3 局は県伊賀庁舎 (中勢伊賀局: 伊賀市), 県伊勢庁舎 (南勢志摩局: 伊勢市), 県広域防災拠点施設 (東紀州局: 尾鷲市) に設置しており, すべて地上 1 m の位置に検出器を置き, 測定を実施している。4 局の測定データ (10 分間値) はオンラインで国へ報告され, ウェブサイト上で公表されている<sup>3)</sup>。

## 3. 採取・測定装置

### 3.1 全ベータ放射能測定

表 2 定時降水中の全ベータ放射能測定結果

採取期間	降水量(mm)	試料数	検出数	降下量(MBq/km <sup>2</sup> )
2024 年 4 月	229.5	11	3	13
5 月	223.5	10	1	9.4
6 月	315.5	8	-	N.D.
7 月	266.0	10	-	N.D.
8 月	510.5	8	1	33
9 月	106.0	9	1	8.4
10 月	198.5	11	2	29
11 月	162.5	4	-	N.D.
12 月	7.5	4	1	1.4
2025 年 1 月	24.0	5	3	8.0
2 月	42.5	7	-	N.D.
3 月	79.0	10	1	12
2024 年度	2165.0	97	13	N.D.~33
2023 年度	2444.0	108	15	N.D.~70
2022 年度	2170.5	105	14	N.D.~38
2021 年度	2193.5	99	19	N.D.~32

注) N.D.: 不検出 (計数値が計数誤差の 3 倍を下回るもの)。

採取装置：ステンレス製降水採取装置（受水面積：1,000 cm<sup>2</sup>）  
 降雨量測定装置：光進電気工業（株）KP-020型雨量計  
 測定装置：β線自動測定装置：日立製作所（株）製 JDC-6221

### 3.2 ガンマ線核種分析

降下物採取装置：ステンレス製大型水盤（受水面積：5,000 cm<sup>2</sup>）  
 大気浮遊じん採取装置：柴田科学（株）製ハイポリウムエアサンプラ HV-RW, HV-1000F  
 核種分析装置：キャンベラ製 Ge 半導体検出器 GC2519-DSA2000, GC2520-Lynx II

### 3.3 空間放射線量率測定

モニタリングポスト：日立アロカメディカル（株）製環境放射線モニタ装置 MAR-22

## 結果

### 1. 全ベータ放射能測定

全ベータ放射能の測定は、同種の試料の放射能レベルの相互比較において、迅速に概略の情報を得られる手法であるため<sup>4,5)</sup>、環境放射能水準調査では降雨ごとに全ベータ放射能を測定し環境中の放射能の推移などを把握することになっている<sup>1)</sup>。表2に2024年度に測定を実施した97件の結果を示した。97試料中13試料から全

表3 環境試料中の I-131, Cs-134, Cs-137 および K-40 濃度

試料	採取時期	試料数	単位	I-131	Cs-134*	Cs-137	K-40
降下物	2024年 4月	1	MBq/km <sup>2</sup>	N.D.	N.D.	N.D.	1.31
		1	MBq/km <sup>2</sup>	N.D.	N.D.	N.D.	1.32
	5月	1	MBq/km <sup>2</sup>	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
		1	MBq/km <sup>2</sup>	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
	6月	1	MBq/km <sup>2</sup>	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
		1	MBq/km <sup>2</sup>	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
	7月	1	MBq/km <sup>2</sup>	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
		1	MBq/km <sup>2</sup>	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
	8月	1	MBq/km <sup>2</sup>	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
		1	MBq/km <sup>2</sup>	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
	9月	1	MBq/km <sup>2</sup>	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
		1	MBq/km <sup>2</sup>	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
10月	1	MBq/km <sup>2</sup>	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	
	1	MBq/km <sup>2</sup>	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	
11月	1	MBq/km <sup>2</sup>	N.D.	N.D.	N.D.	0.72	
	1	MBq/km <sup>2</sup>	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	
12月	1	MBq/km <sup>2</sup>	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	
	1	MBq/km <sup>2</sup>	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	
2025年 1月	1	MBq/km <sup>2</sup>	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	
	1	MBq/km <sup>2</sup>	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	
2月	1	MBq/km <sup>2</sup>	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	
	1	MBq/km <sup>2</sup>	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	
3月	1	MBq/km <sup>2</sup>	N.D.	N.D.	N.D.	0.86	
	1	MBq/km <sup>2</sup>	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	
2024年度		12	MBq/km <sup>2</sup>	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.~1.32
2012~2023年度		144	MBq/km <sup>2</sup>	N.D.	N.D.~0.631	N.D.~2.00	N.D.~1.96
2011年度		12	MBq/km <sup>2</sup>	N.D.~13.3	N.D.~18.4	N.D.~17.7	N.D.~1.85
1989~2010年度		264	MBq/km <sup>2</sup>	N.D.~1.24	-	N.D.~0.348	N.D.~57.9
大気浮遊 じん	2024年 4~6月	1	mBq/m <sup>3</sup>	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
		1	mBq/m <sup>3</sup>	N.D.	N.D.	N.D.	0.120
	7~9月	1	mBq/m <sup>3</sup>	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
		1	mBq/m <sup>3</sup>	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
	10~12月	1	mBq/m <sup>3</sup>	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
		1	mBq/m <sup>3</sup>	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
	2025年 1~3月	1	mBq/m <sup>3</sup>	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
		1	mBq/m <sup>3</sup>	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
2024年度		4	mBq/m <sup>3</sup>	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.~0.120
2012~2023年度		48	mBq/m <sup>3</sup>	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.~0.310
2011年度		4	mBq/m <sup>3</sup>	N.D.	N.D.~0.296	N.D.~0.317	0.239~0.312
1989~2010年度		88	mBq/m <sup>3</sup>	N.D.	-	N.D.	N.D.~0.565
淡水 (河川水)	2024年 10月	1	mBq/L	N.D.	N.D.	N.D.	64.8
	2012~2023年度	12	mBq/L	N.D.	N.D.	N.D.	50.3~81.3
	2011年度	1	mBq/L	N.D.	N.D.	N.D.	67.3
	2003~2010年度	8	mBq/L	N.D.	-	N.D.	58.1~78.9
土壌 (0-5cm)	2024年 7月	1	Bq/kg 乾	N.D.	N.D.	0.980	653
	2012~2023年度	12	Bq/kg 乾	N.D.	N.D.	N.D.~1.56	679~802
	2011年度	1	Bq/kg 乾	N.D.	N.D.	1.19	775
	1989~2010年度	22	Bq/kg 乾	N.D.	-	N.D.~2.69	556~812
土壌 (5-20cm)	2024年 7月	1	Bq/kg 乾	N.D.	N.D.	N.D.	701
	2012~2023年度	12	Bq/kg 乾	N.D.	N.D.	N.D.	690~765
	2011年度	1	Bq/kg 乾	N.D.	N.D.	N.D.	750
	1989~2010年度	22	Bq/kg 乾	N.D.	-	N.D.~1.63	593~856

注) N.D.：不検出（計数値が計数誤差の3倍を下回るもの）。  
 過去のデータの採取場所は、表1と異なるものがある。  
 Cs-134は2010年度以前には測定対象としていない。

ベータ放射能が検出された。全ベータ放射能が検出された試料は核種分析を実施したが、人工放射性核種は検出されず、特に異常と判断される試料はなかった。

## 2. ガンマ線核種分析

環境放射能水準調査におけるガンマ線核種分析は、原子力発電所の事故や核実験等により大気中に放出された放射性物質による影響を評価するため、降下物、大気浮遊じん、淡水、土壌の環境試料と蛇口水、精米、茶、牛乳、野菜類、水産物の食品試料について実施している。

定量対象としている核種は、短半減期の核種のうち甲状腺への内部被ばくの影響が大きい I-131

(半減期 8.03 日)<sup>6)</sup>、比較的長半減期の核種の指標として Cs-137 (半減期 30.08 年)<sup>6)</sup>、比較の指標として天然放射性核種の K-40 (半減期  $1.248 \times 10^9$  年)<sup>6)</sup>と 2011 年度から福島第一原子力発電所の事故を踏まえて追加した Cs-134 (半減期 2.07 年)<sup>6)</sup>の合計 4 核種である。なお、蛇口水、精米および牛乳を除く食品試料は灰化して測定を行うため、I-131 を定量対象としていない。

### 2.1 環境試料

表 3 に 2024 年度における県内の降下物、大気浮遊じん、淡水、土壌のガンマ線核種分析結果を示す。

土壌表層 (0-5 cm) からは昨年に引き続き Cs-137

表 4 食品試料中の Cs-134, Cs-137 および K-40 濃度

試料	採取時期	試料数	単位	Cs-134*	Cs-137	K-40
蛇口水	2024 年 6 月	1	mBq/L	N.D.	N.D.	15.5
	2012~2023 年度	12	mBq/L	N.D.	N.D.	13.9~23.1
	2011 年度	1	mBq/L	0.408	0.434	24.5
	1989~2010 年度	36	mBq/L	-	N.D.~0.313	17.6~69.9
精米	2024 年 9 月	1	Bq/kg 生	N.D.	N.D.	33.0
	2012~2023 年度	12	Bq/kg 生	N.D.	N.D.	21.3~28.9
	2011 年度	1	Bq/kg 生	N.D.	N.D.	23.0
	1989~2010 年度	22	Bq/kg 生	-	N.D.	21.9~34.2
茶 (荒茶)	2024 年 6 月	2	Bq/kg 乾	N.D.	N.D.	603~615
	2012~2023 年度	24	Bq/kg 乾	N.D.~0.436	N.D.~0.643	523~804
	2011 年度	2	Bq/kg 乾	3.83~4.42	3.87~4.71	623~633
	1989~2011 年度	42	Bq/kg 乾	-	N.D.~1.72	417~766
牛乳	2024 年 8 月	1	Bq/L	N.D.	N.D.	47.4
	2012~2023 年度	12	Bq/L	N.D.	N.D.	44.4~49.7
	2011 年度	1	Bq/L	N.D.	N.D.	49.0
	1989~2010 年度	36	Bq/L	-	N.D.	32.0~51.8
ハウレンソウ	2024 年 11 月	1	Bq/kg 生	N.D.	N.D.	204
	2012~2023 年度	12	Bq/kg 生	N.D.	N.D.	141~233
	2011 年度	1	Bq/kg 生	N.D.	N.D.	146
	1989~2010 年度	22	Bq/kg 生	-	N.D.~0.058	58.0~237
ダイコン	2024 年 12 月	1	Bq/kg 生	N.D.	0.015	51.8
	2012~2023 年度	12	Bq/kg 生	N.D.	N.D.~0.022	47.0~124
	2011 年度	1	Bq/kg 生	N.D.	N.D.	77.6
	1989~2010 年度	22	Bq/kg 生	-	N.D.~0.056	63.0~106
マダイ	2024 年 5 月	1	Bq/kg 生	N.D.	0.124	150
	2012~2023 年度	12	Bq/kg 生	N.D.	0.096~0.180	145~172
	2011 年度	1	Bq/kg 生	N.D.	0.130	147
	1994~2010 年度	17	Bq/kg 生	-	0.090~0.244	92.5~164
ハマグリ	2024 年 4 月	1	Bq/kg 生	N.D.	N.D.	46.6
	2018~2023 年度	6	Bq/kg 生	N.D.	N.D.	41.6~59.0
アサリ**	2012~2017 年度	6	Bq/kg 生	N.D.	N.D.	72.3~78.6
	2011 年度	1	Bq/kg 生	N.D.	N.D.	73.0
	2001~2010 年度	10	Bq/kg 生	-	N.D.	31.9~83.2
ワカメ	2025 年 3 月	1	Bq/kg 生	N.D.	N.D.	111
	2012~2023 年度	12	Bq/kg 生	N.D.	N.D.	99.1~271
	2011 年度	1	Bq/kg 生	N.D.	N.D.	236
	1998~2010 年度	13	Bq/kg 生	-	N.D.	105~278

注) Cs-134 は 2010 年度以前には測定対象としていない。

アサリの不漁により 2018 年度から試料をハマグリに変更した。

が検出されたが、Cs-137 検出濃度は福島第一原子力発電所事故前のものと同程度であり、問題のない値であると考えられた。K-40 は降下物および大気浮遊じんの一部、淡水、土壌から検出された。全国の環境放射能調査状況<sup>7)</sup>から見ると、2024 年度の結果は特に異常は見られず、県内の環境に影響を与えるレベルではないと考えられるが、今後も継続した監視を行っていく必要があると考えている。

## 2.2 食品試料

表 4 に 2024 年度における県内の蛇口水、県内で生産された精米、茶、牛乳、野菜類（ホウレ

ンソウ、ダイコン）、県近海でとれた水産生物（マダイ、ハマグリ、ワカメ）の I-131 を除くガンマ線核種分析結果を示す。ダイコン及びマダイから Cs-137 が検出されたが、検出値は以前の結果<sup>7)</sup>と比較して特に高いものではなく平常の値の範囲内にあると考えられた。2024 年度の食品試料における放射性セシウム（Cs-134 及び Cs-137）の検出値は、2012 年 4 月に施行された食品の規格基準（飲料水 10 Bq/kg、乳児用食品・牛乳 50 Bq/kg、一般食品 100 Bq/kg<sup>8)</sup>）を大きく下回る値であった。

表 5 2024 年度の空間放射線量率 1（宇宙線による線量率(約 30 nGy/hr)を含まない)

測定年月	北勢局 (nGy/hr)			中勢伊賀局(nGy/hr)				
	平均値	最大値	最小値	平均値	最大値	最小値		
2024 年	4 月	46	61	44	65	82	63	
	5 月	46	61	44	65	84	63	
	6 月	46	74	44	65	82	63	
	7 月	46	62	44	65	87	63	
	8 月	46	78	44	66	82	64	
	9 月	46	57	44	65	85	64	
	10 月	46	67	44	66	85	64	
	11 月	46	64	44	66	86	63	
	12 月	46	62	45	66	83	64	
	2025 年	1 月	46	57	45	66	76	64
		2 月	46	64	39	66	83	64
		3 月	46	66	44	66	98	62
2024 年度	46	78	39	66	98	62		
2023 年度	46	73	41	66	99	62		
2022 年度	46	106	37	66	126	62		
2021 年度	46	71	41	66	104	62		
2020 年度	47	77	44	66	103	62		

\*) 機器点検等のため欠測がある

表 6 2024 年度の空間放射線量率 2（宇宙線による線量率(約 30 nGy/hr)を含まない)

測定年月	南勢志摩局(nGy/hr)			東紀州局(nGy/hr)				
	平均値	最大値	最小値	平均値	最大値	最小値		
2024 年	4 月	50	71	48	82	95	79	
	5 月	49	64	48	81	119	79	
	6 月	50	84	47	81	103	79	
	7 月	50	77	47	82	96	79	
	8 月	51	82	43	83	105	79	
	9 月	50	64	48	81	107	79	
	10 月	50	73	47	82	109	79	
	11 月	50	75	48	82	108	80	
	12 月	50	65	49	82	87	80	
	2025 年	1 月	51	67	49	82	94	80
		2 月	50	78	49	82	116	80
		3 月	51	72	48	82	107	80
2024 年度	50	84	43	82	119	79		
2023 年度	50	87	46	82	150	78		
2022 年度	50	87	45	82	121	79		
2021 年度	50	81	46	83	122	78		
2020 年度	51	99	44	83	120	79		

K-40 はすべての試料から検出され、表4に示した過去の結果および他県の結果<sup>7)</sup>と比較すると、平常値の範囲内と判断された。

食品試料においてCs-137以外の人工放射性核種は検出されなかった。

### 3. 空間放射線量率測定

表5, 6に2024年度の県内におけるモニタリングポストによる空間放射線量率の測定結果を示す。モニタリングポストの測定値は、従前から報告してきた1時間値の平均値、最大値、最小値を記載した。各局の最大値は降雨時に観測され、気象現象に伴う変動と判断された。全局において、2024年度の最大値は例年と同程度であった。

県内の4局の2024年度の測定結果は、過去3年間の結果および他都道府県の観測値<sup>3)</sup>と比較して異常な値は観測されていないことから、平常の範囲内にあったと考えられる。

東紀州局の測定値が他局と比較して高い値となるのは、この地域の花こう岩質の地質によるものと推定している<sup>9)</sup>。

空間放射線量率を測定することで、公衆の線量当量を外部被ばく推定式(1)<sup>4)</sup>により推定することができる。各地点の2024年度の空間放射線量率の年平均値を式(1)により換算した結果、北勢局 37 nSv/hr、中勢伊賀局 53 nSv/hr、南勢志摩局 40 nSv/hr、東紀州局 66 nSv/hr となり、すべての局で公衆の年線量当量限度(1 mSv/年)<sup>4)</sup>の時間換算量(114 nSv/hr)を下回っており問題のない結果であると言える。

$$\text{Hex(Sv)} = \text{Dex(Gy)} \times 0.8 \dots (1)$$

Hex(Sv) : 時間当たりの(実効)線量当量

Dex(Gy) : 時間当たりの(空気)吸収線量

換算係数は通常時の0.8を用いた。異常時に的確に対応するためには、さらに観測を継続して平常時における各地域の空間放射線量率の変動幅などについて把握しておく必要があると思われる。

### まとめ

1. 2024年度の三重県定点における降水中の全ベータ放射能測定からは、特に異常なデータは得られなかった。

2. 2024年度の環境試料(降下物, 大気浮遊じん, 淡水, 土壌)および食品試料(蛇口水, 精米, 茶, 牛乳, 野菜類, 水産生物)のガンマ線核種分析では、人工放射性核種であるCs-137が土壌表層, ダイコンおよびマダイから検出された。検出濃度は問題となるレベルではなかったが、今後も調査を継続し推移を把握していく必要がある。

3. 2024年度の三重県定点におけるモニタリングポストによる連続測定では、空間放射線量率の異常値は観測されなかった。

4. 2024年度の環境放射能水準調査で得られた結果は2023年度の観測結果とほとんど変化はなく平常の状態であったと言える。

本報告は、原子力規制庁からの受託事業として、三重県が実施した「環境放射能水準調査」の成果である。

### 文献

- 1) 原子力規制庁監視情報課放射線環境対策室 : 環境放射能水準調査委託実施計画書(2024).
- 2) モニタリング調整会議 : 「総合モニタリング計画」(2024).
- 3) 原子力規制委員会, 放射線モニタリング情報共有・公表システム, <https://www.erms.nsr.go.jp/nra-ramis-webg/> (2025年12月5日アクセス).
- 4) 原子力安全委員会 : 環境放射線モニタリング指針(2010).
- 5) 文部科学省 : 放射能測定法シリーズ1 「全β放射能測定法」, 1-2, (財)日本分析センター, 千葉市, (1976).
- 6) (社)日本アイソトープ協会 : アイソトープ手帳12版, 9-106, 丸善出版, 東京都, (2020).
- 7) 原子力規制庁, 環境放射能・放射線データベース, <https://www.envraddb.go.jp/> (2025年12月5日アクセス).
- 8) 2012年3月15日付け食安発0315第1号厚生労働省医薬食品局食品安全部長通知 : 「乳及び乳製品の成分規格等に関する省令の一部を改正する省令, 乳及び乳製品の成分規格等に関する省令別表の二の(一)の(1)の規定に基づき厚生労働大臣が定める放射性物質を定める件及び食品, 添加物等の規格基準の一部を改正する件について」.
- 9) 尾辺俊之, 富森聡子, 橋爪清 : 三重県内の空間放射線量率について. 三重県衛生研究所年報, **39**, 93-98 (1993).

## 資料

# 三重県における微小粒子状物質 (PM<sub>2.5</sub>) の状況

寺本 佳宏, 森 恒志, 西川 奈緒美\*, 川合 啓之\*\*

キーワード: 微小粒子状物質 (PM<sub>2.5</sub>), 大気常時監視, 内容成分等調査

## はじめに

微小粒子状物質 (PM<sub>2.5</sub>) は, その名のとおりに非常に小さな粒子であるため, 呼吸器系の奥深くまで入り込み, 健康に影響を及ぼすことが知られている。

そのため, 国内では 2009 年度に環境基準が設定され, これを受けて, 三重県でも 2010 年度から大気環境測定局において自動測定装置による PM<sub>2.5</sub> 質量濃度の常時監視を順次開始した。2011 年度秋季からは, 一部の測定局で PM<sub>2.5</sub> 質量濃度に加え, 内容成分 (炭素, イオン, 無機元素) についても, 季節ごとに年 4 回調査 (内容成分等調査) を実施している。

三重県における PM<sub>2.5</sub> の状況については, これまでに大気環境学会で都度発表<sup>1~4)</sup>してきたが, 今回, 通年で調査を行った 2012 年度から 2024 年度における PM<sub>2.5</sub> の常時監視結果から全体的な傾向を把握し, さらに年 4 回実施した内容成分等調査結果で詳細な解析を行ったので報告する。

## 方法

### 1. 調査地点

#### 1.1 大気常時監視

PM<sub>2.5</sub> の常時監視地点は, 大気汚染防止法第 22 条の規定に基づく大気の汚染の状況の常時監視に関する事務の処理基準<sup>5)</sup>に基づき設置しており, 自動車が多く通行する幹線道路に近く, 自動車の排気ガスの影響を受けやすい地点に設置した測定局 (自排局) と, 周辺人口等により案分して設置した測定局 (一般局) がある。三重県では, 内容成分等調査の地点をすべて一般局地内に設定しているため, 常時監視結果についても, 一般局の PM<sub>2.5</sub> 質量濃度のデータを抽出し取りまとめを

行った。

PM<sub>2.5</sub> の常時監視地点を表 1 および図 1 に示す。

#### 1.2 内容成分等調査

内容成分等調査地点を表 2 および図 1 に示す。周辺に工場や幹線道路など PM<sub>2.5</sub> の発生源が少ない尾鷲旧県職員公舎 (地点㉒) をバックグラウンド地点と設定して毎年度調査を実施し, その他の川越南小学校 (地点③), 津立成小学校局 (地点㉑) および伊賀緑ヶ丘中学校 (地点㉓) の 3 地点については, 表 3 のとおり年毎に地点を変更して実施した。

## 2. 調査方法

### 2.1 大気常時監視

大気常時監視では, 自動測定装置により PM<sub>2.5</sub> 質量濃度の 1 時間毎のデータ (1 時間値) を取得しており, 各常時監視地点における 1 時から 24 時の 1 時間値の平均値を 1 日の代表値 (日平均値), 4 月 1 日から翌年 3 月 31 日の日平均値の平均を年度の代表値 (年平均値), さらに各年度における日平均値の最も高い値を年度の最大値 (最大日平均値) とした。

経年変化等を確認するために, 各常時監視地点の年平均値および最大日平均値を算出して比較するとともに, 環境基準 (1 日平均値 35 $\mu\text{g}/\text{m}^3$  以下) を超過した日を高濃度日と定義し, その割合についても比較を行った。

なお, 本報告では, 測定装置の設置時期や装置のトラブル等により, 1 日の測定時間が 20 時間未満または年度当たりの測定日数が 250 日未満である場合は, それぞれの結果を正確に表せないと判断して, 集計から除外した。

\* 三重県南勢志摩地域活性化局環境室

\*\* 三重県紀南地域活性化局環境室

## 2.2 内容成分等調査

内容成分等調査は環境省マニュアル<sup>6)</sup>およびガイドライン分析方法<sup>7)</sup>により実施した。調査対象の4地点(地点③, ⑫, ⑳, ㉒)における試料採取は、24時間連続(2013年度までは9時から翌日9時まで、2014年度以降は10時から翌日10時まで)で行い、これらの試料からPM<sub>2.5</sub>質量濃度と内容成分(炭素, イオン, 無機元素の日平均値)の測定を実施し、各項目の日平均値とした。本報告では、各年度・各季の調査期間(約14日間)におけるすべての日平均値を平均したものを季節平均値, 同調査期間において、PM<sub>2.5</sub>質量濃度が最も高い日の日平均値を季節最大値と定義し、経年変化および季節変動等の比較を行った。

本報告では、採取機器のトラブル等により、内容成分の項目をすべて測定できなかった日につ

いては、同日の結果を正確に表せないと判断して、集計から除外した。

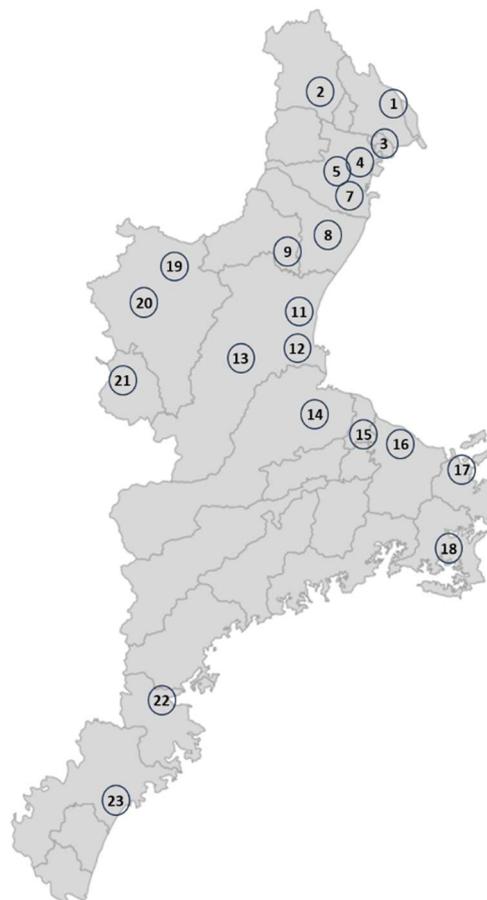


表1 三重県大気常時監視地点 (PM<sub>2.5</sub>) (一般局)

No	測定局名	市町	開始年月
①	桑名上野	桑名市	2011.4
②	大安中学校	いなべ市	2011.11
③	川越南小学校	川越町	2011.11
④	北星高校	四日市市	2017.2
⑤	四日市商業高校	四日市市	2013.12
⑥	南	四日市市	2017.2※
⑦	三浜	四日市市	2015.2
⑧	鈴鹿算所保育所	鈴鹿市	2011.11
⑨	亀山みなみ保育園	亀山市	2012.3
⑩	津西が丘小学校	津市	2011.11※
⑪	津河辺配水場	津市	2019.6
⑫	津立成小学校	津市	2010.4
⑬	林業研究所	津市	2013.3
⑭	松阪第五小学校	松阪市	2011.11
⑮	明星小学校	明和町	2013.3
⑯	伊勢厚生中学校	伊勢市	2011.11
⑰	鳥羽高校	鳥羽市	2011.11
⑱	鵜方	志摩市	2011.11
⑲	伊賀柘植	伊賀市	2014.3
⑳	伊賀緑ヶ丘中学校	伊賀市	2011.11
㉑	名張小学校	名張市	2011.12
㉒	尾鷲旧県職員公舎	尾鷲市	2012.3
㉓	熊野木本中学校	熊野市	2012.2

※南測定局は2021年3月、津西が丘小学校測定局は2017年2月で測定終了

※Noは図1の番号と対応(以降の図表も同様)

図1 三重県大気常時監視地点 (PM<sub>2.5</sub>) (2024年3月末時点) および内容成分等調査地点

表3 地点毎の調査年度 (内容成分等調査)

実施年度	川越南小学校 ③	津立成小学校 ⑫	伊賀緑ヶ丘中学校 ⑳	尾鷲旧県職員公舎 ㉒
2012年度	○			○
2013年度			○	○
2014年度		○		○
2015年度	○			○
2016年度			○	○
2017年度	○			○
2018年度		○		○
2019年度			○	○
2020年度	○			○
2021年度		○		○
2022年度			○	○
2023年度	○			○
2024年度		○		○

※表中の○が実施した地点・年度

表2 調査地点 (内容成分等調査)

No	測定局名
③	川越南小学校
⑫	津立成小学校
⑳	伊賀緑ヶ丘中学校
㉒	尾鷲旧県職員公舎

※Noは図1の番号と対応

## 結果

### 1. 大気常時監視 (PM<sub>2.5</sub>質量濃度)

常時監視地点全体の傾向として、年平均値は2012～2021年度にかけて減少し、2021年度以降はおおむね横ばい傾向であった(表4(巻末), 図2(巻末)). 四日市商業高校(地点⑤)においては、他の地点と異なり2021年以降、上昇傾向がみられた。

最大日平均値は、2012～2022年度にかけて減少し、2022年度以降は上昇傾向であった(表5(巻末), 図3(巻末)).

高濃度日(日平均値35 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 超)割合も調査期間全体を通しておおむね減少傾向であった(表6(巻末), 図4(巻末)). 2022, 2023年度は全地点で高濃度日がみられなかったが、2024年度は、7地点(地点①, ④, ⑤, ⑨, ⑪, ⑭, ⑮)で高濃度日が観測された。

## 2. 内容成分等調査

### 2.1 PM<sub>2.5</sub>質量濃度

季節平均値は、すべての季節で結果1の年平均値と同様に2012～2021年度にかけて減少し、2021年度以降はおおむね横ばい傾向であった(表7(巻末), 図5(巻末)). また、季節変動は、春季と夏季が、秋季と冬季に比べ濃度が高い傾向がみられたが、近年は調査開始時と比べると季節間の濃度差が小さくなってきている。

季節最大値も季節平均値と同様に、結果1の年平均値と同様の傾向であったが、2024年度の冬季に津(地点⑫)で36.8 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ と、同調査では9年ぶりに高濃度日(2025年1月31日)となった(表8(巻末), 図6(巻末)). バックランド地点である尾鷲(地点⑳)では2015年度夏季の33.8 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ が最大であり、全調査期間において高濃度日はみられなかった。なお、2024年度冬季の高濃度日の事例については、結果2.3で詳細に検討する。

### 2.2 内容成分

PM<sub>2.5</sub>質量濃度と内容成分を合計した質量濃度の経年変化を比較したところ、全地点において、相関が認められた(表9～12(巻末), 図7～10(巻末)).

また、全地点・全年度を通じて、硫酸イオン(SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>)、有機性炭素(OC)、アンモニウムイオン(NH<sub>4</sub><sup>+</sup>)の全体に占める割合が高く、バックランド地点である尾鷲(地点⑳)を除いては、各地

点において、硝酸イオン(NO<sub>3</sub><sup>-</sup>)の質量濃度が冬季に高くなる傾向がみられた。さらに、調査期間である2012～2024年度にかけて、SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>およびNH<sub>4</sub><sup>+</sup>の質量濃度が他の成分と比べ、大きく減少している傾向がみられた。

### 2.3 高濃度事例解析

結果2.1に記載のとおり、内容成分等調査で津(地点⑫)のPM<sub>2.5</sub>質量濃度が日平均36.8 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ と、9年ぶりに高濃度日となった2025年1月31日について、詳細な解析を行った。

PM<sub>2.5</sub>質量濃度は、2025年1月30日から津(地点⑫)および尾鷲(地点⑳)のPM<sub>2.5</sub>質量濃度が上昇し始め、翌1月31日にそれぞれ36.8 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ と21.7 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ となった(表13, 14(巻末), 図11, 12(巻末)).

内容成分の質量濃度は、津(地点⑫)と尾鷲(地点⑳)ともにNO<sub>3</sub><sup>-</sup>、SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>、NH<sub>4</sub><sup>+</sup>、OCが大きく上昇した(表13, 14(巻末), 図11, 12(巻末)).

次に、大気常時監視におけるPM<sub>2.5</sub>質量濃度の日平均値をみると、1月31日から2月1日にかけて県内の全地点で高くなった(表15(巻末), 図13(巻末)). さらに、1時間値をみると、1月31日の12時以降、高濃度(35 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 超)の地点が増え始め、2月1日1時には21地点中16地点と最も多くなったが、その後は徐々に濃度が下がり、同日12時に全地点で35 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 以下となった(表16(巻末), 図14(巻末)).

高濃度となった地点が最も多い日時(1月31日22時および2月1日1時16時)における津(地点⑫)と尾鷲(地点⑳)上空の大気の移動状況を確認するため、米国海洋大気庁(NOAA: National Oceanic and Atmospheric Administration)のホームページにアクセスして後方流跡線図を作成したところ、大陸から両地点へ向けた大気の流れが確認された(図15, 16)。

これらの結果から、1月31日から2月1日にかけて、大陸からの汚染物質の移流(越境汚染)に、国内・県内の道路交通や工場等の発生源による汚染(地域汚染)が加わり、PM<sub>2.5</sub>質量濃度が大きく上昇したものと推察された。

NOAA HYSPLIT MODEL  
Backward trajectories ending at 1300 UTC 31 Jan 25  
GFSQ Meteorological Data

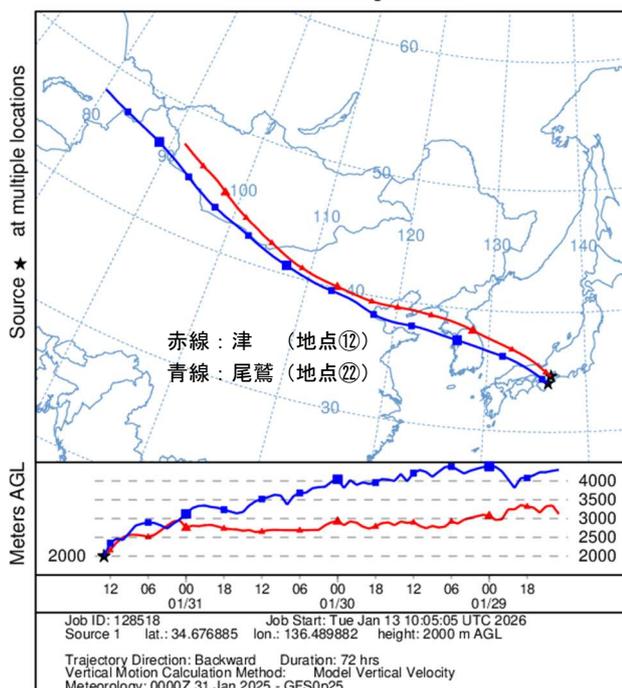


図 15 後方流跡線 2025 年 1 月 31 日 22 時 (日本時間) (協定世界時 (UTC) 1 月 31 日 13 時)

NOAA HYSPLIT MODEL  
Backward trajectories ending at 1600 UTC 31 Jan 25  
GFSQ Meteorological Data

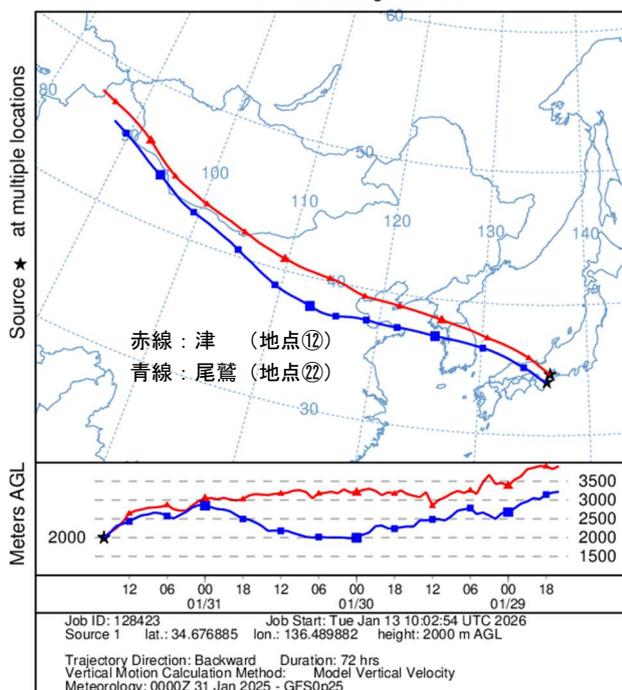


図 16 後方流跡線 2025 年 2 月 1 日 1 時 (日本時間) (協定世界時 (UTC) 1 月 31 日 16 時)

## 文献

- 1) 寺本佳宏, 高士昇吾, 西木美紗子, 西山 亨, 佐来栄治, 吉岡 理, 西中隆道: 三重県における PM<sub>2.5</sub> 環境濃度測定の結果について (2012 年度). 第 54 回大気環境学会年会講演要旨集, 360 (2013).
- 2) 寺本佳宏, 高士昇吾, 西木美紗子, 佐来栄治, 岩崎誠二, 秋永克三, 西中隆道: 三重県における PM<sub>2.5</sub> 環境濃度測定の結果について (2013 年度). 第 55 回大気環境学会年会講演要旨集, 262 (2014).
- 3) 寺本佳宏, 西山 亨, 阪本晶子, 佐藤邦彦, 岩崎誠二, 川合行洋: 三重県における PM<sub>2.5</sub> の状況について. 第 58 回大気環境学会年会講演要旨集, 374 (2017).
- 4) 寺本佳宏, 小河大樹, 松谷知幸, 国分秀樹, 佐藤邦彦, 小川正彦: 三重県における PM<sub>2.5</sub> 環境濃度測定の結果について (第 3 報). 第 60 回大気環境学会年会講演要旨集, 340 (2019).
- 5) 大気汚染防止法第 22 条の規定に基づく大気の大気汚染の状況の常時監視に関する事務の処理基準 (平成 13 年 5 月環境省環境管理局).
- 6) 大気中微小粒子状物質 (PM<sub>2.5</sub>) 成分測定マニュアル (平成 24 年 4 月環境省水・大気環境局).
- 7) 「微小粒子状物質 (PM<sub>2.5</sub>) の成分分析ガイドライン」 (平成 23 年 7 月環境省水・大気環境局).

表4 三重県大気環境測定局におけるPM<sub>2.5</sub>質量濃度（年平均値）

(単位:  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )

No	測定局名	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
①	桑名上野	14.5	15.8	15.1	13.6	11.8	11.8	10.6	9.1	8.3	8.0	8.5	8.6	8.2
②	大安中学校	13.1	14.7	13.8	-	11.0	10.7	9.7	8.5	7.7	7.3	7.9	8.1	7.8
③	川越南小学校	14.0	15.0	14.8	13.1	11.5	11.4	10.6	9.6	8.6	7.7	8.4	8.5	8.3
④	北星高校	-	-	-	-	-	12.5	13.2	11.3	10.4	10.1	10.1	10.3	9.7
⑤	四日市商業高校	-	-	14.1	12.8	11.3	11.8	11.8	10.5	10.1	9.6	10.3	11.1	13.1
⑥	南	-	-	-	-	-	12.6	12.8	11.2	10.7	-	-	-	-
⑦	三浜	-	-	-	13.3	12.2	11.4	11.0	9.6	8.9	8.1	8.4	9.2	9.0
⑧	鈴鹿算所保育所	13.8	15.4	15.1	13.6	11.8	12.1	12.0	11.2	9.6	9.0	9.0	9.3	9.2
⑨	亀山みなみ保育園	13.1	14.0	13.9	12.2	10.6	10.8	11.0	10.7	9.8	9.1	9.4	9.2	9.0
⑩	津西が丘小学校	12.6	13.5	13.9	12.5	10.7	-	-	-	-	-	-	-	-
⑪	津河辺配水場	-	-	-	-	-	-	-	9.8	9.7	9.1	9.2	9.7	9.5
⑫	津立成小学校	15.4	16.8	15.9	14.5	11.8	11.3	9.2	8.0	7.7	7.2	7.6	8.4	8.0
⑬	林業研究所	-	13.2	13.6	12.2	10.4	10.5	10.0	8.7	8.0	7.1	7.7	8.1	7.9
⑭	松阪第五小学校	14.0	14.7	14.4	13.2	11.8	11.9	10.1	9.7	9.5	8.7	8.8	9.0	8.9
⑮	明星小学校	-	14.3	14.8	12.6	10.5	10.8	10.6	9.6	8.9	8.0	8.6	8.7	8.5
⑯	伊勢厚生中学校	13.1	14.1	13.8	12.4	10.8	10.7	9.6	8.6	8.3	7.3	8.2	8.2	8.0
⑰	鳥羽高校	12.5	13.5	14.0	11.8	10.3	9.8	8.6	7.5	6.9	6.3	6.8	6.9	7.0
⑱	糠方	11.9	13.1	13.3	-	-	9.6	9.2	7.1	6.4	6.3	6.4	6.5	6.6
⑲	伊賀柘植	-	-	13.3	12.1	11.9	12.7	12.9	11.1	10.2	7.9	8.6	9.0	8.3
⑳	伊賀緑ヶ丘中学校	13.4	14.4	13.8	12.4	10.9	11.3	11.0	10.9	8.6	9.2	9.8	9.8	8.9
㉑	名張小学校	15.9	16.0	13.6	12.5	10.9	11.3	11.2	10.8	10.2	9.6	9.7	9.9	9.1
㉒	尾鷲旧県職員公舎	10.5	11.5	10.8	9.6	8.4	9.0	8.6	8.3	8.7	8.4	8.8	8.6	8.0
㉓	熊野木本中学校	11.2	12.1	11.1	10.2	9.0	9.5	8.9	8.6	8.8	8.1	8.2	8.0	7.6

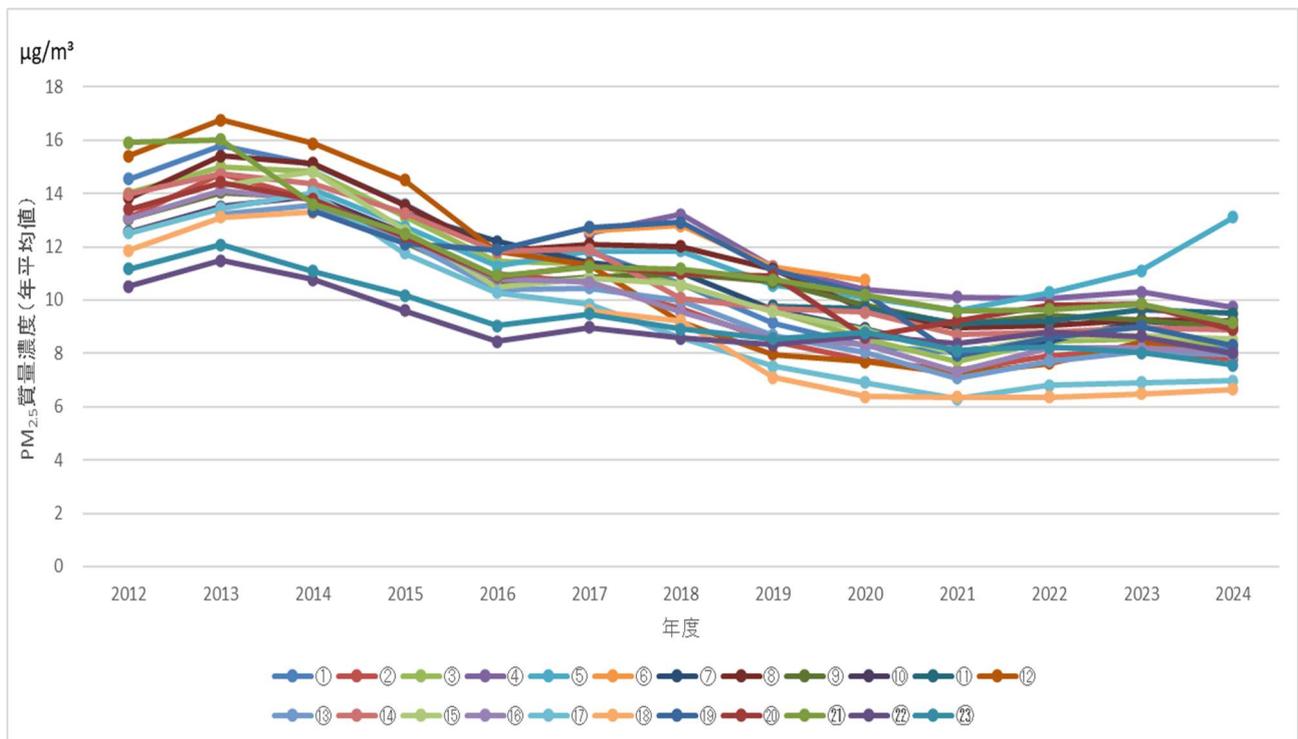


図2 三重県大気環境測定局におけるPM<sub>2.5</sub>質量濃度（年平均値）

表5 三重県大気環境測定局におけるPM<sub>2.5</sub>質量濃度（最大日平均値）

		(単位: $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )												
No	測定局名	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
①	桑名上野	62.9	57.5	55.6	45.7	34.3	40.3	35.0	31.5	25.3	23.0	21.8	23.6	35.3
②	大安中学校	58.9	53.2	50.7	-	33.0	35.8	34.1	28.8	32.7	22.6	21.7	21.8	34.5
③	川越南小学校	61.3	55.7	52.3	41.8	34.9	38.7	35.5	32.4	26.5	24.0	22.0	24.0	33.8
④	北星高校	-	-	-	-	-	42.7	38.3	35.7	28.8	35.4	24.5	27.1	44.3
⑤	四日市商業高校	-	-	50.6	42.3	32.0	38.7	39.6	34.9	33.6	30.2	25.3	30.9	49.8
⑥	南	-	-	-	-	-	36.4	37.7	36.0	31.5	-	-	-	-
⑦	三浜	-	-	-	39.8	39.4	43.5	33.2	31.1	27.1	26.9	23.8	26.0	32.3
⑧	鈴鹿算所保育所	56.3	61.6	51.6	43.8	35.8	42.2	38.6	34.5	27.9	29.4	23.3	29.8	33.8
⑨	亀山みなみ保育園	53.6	55.0	48.7	42.6	33.6	34.0	51.4	36.1	31.4	25.9	27.1	29.5	37.4
⑩	津西が丘小学校	52.8	54.2	46.6	43.0	30.7	-	-	-	-	-	-	-	-
⑪	津河辺配水場	-	-	-	-	-	-	-	27.8	29.6	30.7	25.0	27.0	38.7
⑫	津立成小学校	53.5	65.5	52.5	46.9	37.0	33.0	31.9	25.4	33.3	23.0	19.4	22.3	34.1
⑬	林業研究所	-	45.2	50.1	42.3	29.7	31.5	39.6	32.8	36.2	22.6	20.6	23.6	33.8
⑭	松阪第五小学校	50.4	56.0	54.4	45.5	32.2	32.5	32.1	30.2	42.4	26.4	25.3	26.8	39.1
⑮	明星小学校	-	53.3	47.5	39.6	28.6	31.4	35.0	31.9	26.5	22.8	21.8	27.0	35.5
⑯	伊勢厚生中学校	48.5	59.1	46.7	39.5	30.8	30.1	30.7	24.5	26.0	23.5	19.9	24.5	30.7
⑰	鳥羽高校	51.3	58.5	45.6	39.2	32.5	28.2	29.5	25.1	20.7	22.0	20.9	18.2	28.0
⑱	鵜方	47.8	50.4	47.5	-	-	33.0	29.6	25.8	20.5	22.7	19.0	19.8	26.9
⑲	伊賀柘植	-	-	43.4	36.7	38.1	35.4	37.5	33.9	40.3	23.2	23.1	27.3	31.3
⑳	伊賀緑ヶ丘中学校	47.4	49.4	46.3	39.6	31.8	39.7	38.4	30.5	34.7	29.3	26.3	27.6	31.1
㉑	名張小学校	56.7	51.2	46.2	42.5	31.5	40.6	37.7	34.0	30.5	30.0	24.1	26.1	34.8
㉒	尾鷲旧県職員公舎	46.5	41.5	44.8	38.0	25.7	31.9	38.3	26.3	29.8	31.6	22.0	26.0	29.6
㉓	熊野木本中学校	50.8	43.6	47.1	37.0	24.0	29.7	36.5	26.4	31.6	29.7	20.1	25.8	27.2

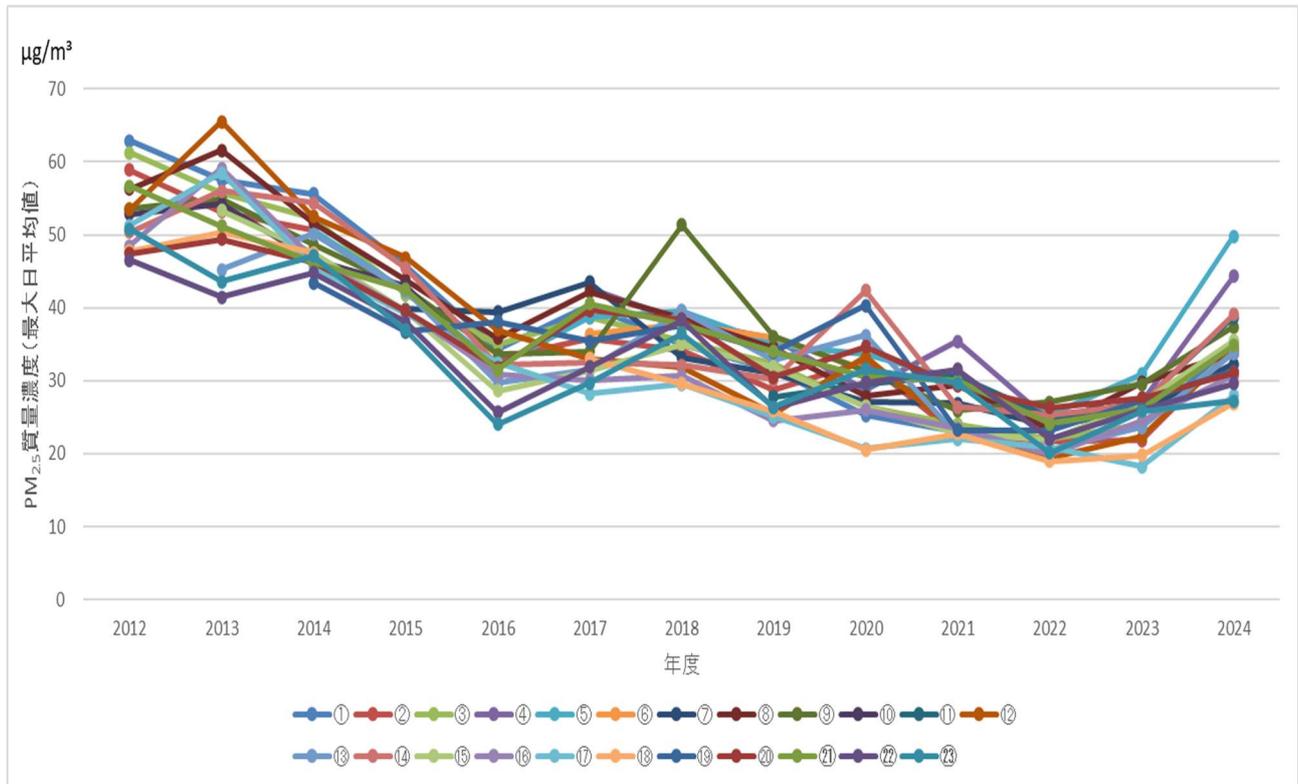


図3 三重県大気環境測定局におけるPM<sub>2.5</sub>質量濃度（最大日平均値）

表6 三重県の大気常時監視局におけるPM<sub>2.5</sub>質量濃度（高濃度日（35 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 超）割合）

(単位:%)

No	測定局名	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
①	桑名上野	2.7	4.4	3.6	1.6	0.0	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3
②	大安中学校	2.2	3.0	2.2	-	0.0	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
③	川越南小学校	1.9	3.0	2.7	1.6	0.0	0.6	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
④	北星高校	-	-	-	-	-	0.8	1.1	0.3	0.0	0.3	0.0	0.0	0.8
⑤	四日市商業高校	-	-	2.5	0.8	0.0	0.5	1.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.6
⑥	南	-	-	-	-	-	0.5	0.8	0.3	0.0	-	-	-	-
⑦	三浜	-	-	-	0.8	0.3	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
⑧	鈴鹿算所保育所	1.6	4.4	3.3	1.6	0.3	0.3	1.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
⑨	亀山みなみ保育園	1.4	2.7	2.2	1.1	0.0	0.0	1.1	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.6
⑩	津西が丘小学校	1.4	2.2	2.5	0.8	0.0	-	-	-	-	-	-	-	-
⑪	津河辺配水場	-	-	-	-	-	-	-	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.6
⑫	津立成小学校	3.3	4.9	3.3	2.7	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
⑬	林業研究所	-	2.5	2.5	1.1	0.0	0.0	0.3	0.0	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0
⑭	松阪第五小学校	3.3	3.8	1.9	1.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	0.0	0.0	0.0	0.6
⑮	明星小学校	-	3.6	1.6	1.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3
⑯	伊勢厚生中学校	1.4	3.0	1.6	1.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
⑰	鳥羽高校	1.6	3.0	1.9	0.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
⑱	鷺方	1.1	3.0	1.4	-	-	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
⑲	伊賀柘植	-	-	1.9	0.5	0.5	0.3	0.3	0.0	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0
⑳	伊賀緑ヶ丘中学校	1.6	2.7	1.6	1.4	0.0	0.3	0.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
㉑	名張小学校	4.4	4.9	1.4	1.1	0.0	0.3	0.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
㉒	尾鷲旧県職員公舎	0.8	0.8	1.1	0.3	0.0	0.0	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
㉓	熊野木本中学校	1.6	2.5	1.4	0.5	0.0	0.0	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

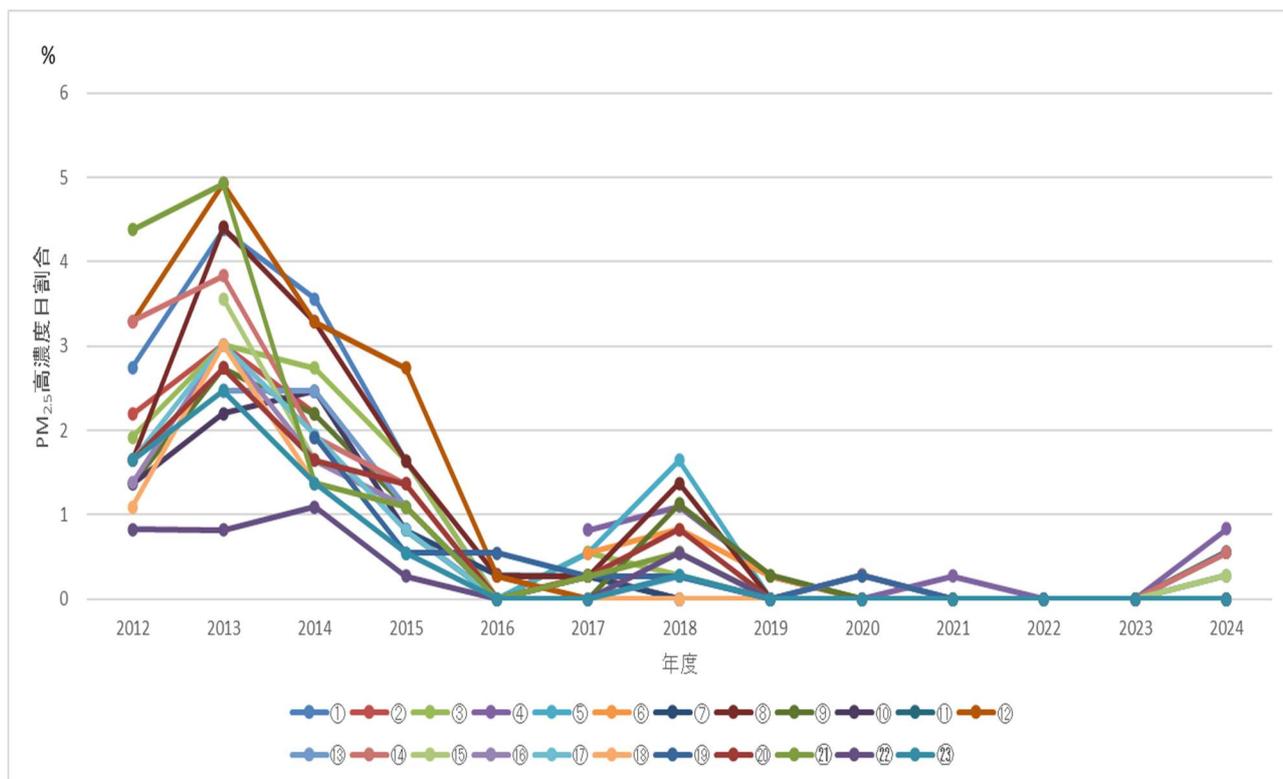


図4 三重県の大気常時監視局におけるPM<sub>2.5</sub>質量濃度（高濃度日（35 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 超）割合）

表7 内容成分等調査におけるPM<sub>2.5</sub>質量濃度（季節平均値）

（単位：μg/m<sup>3</sup>）

季節	年度	川越③	津⑫	伊賀⑳	尾鷲㉔
春	2012	19.5	-	-	12.9
	2013	-	-	17.2	11.1
	2014	-	13.7	-	11.9
	2015	16.4	-	-	11.9
	2016	-	-	12.2	9.2
	2017	14.5	-	-	11.8
	2018	-	12.2	-	9.7
	2019	-	-	11.0	8.2
	2020	6.9	-	-	6.7
	2021	-	7.2	-	5.3
	2022	-	-	11.4	9.7
	2023	9.8	-	-	6.7
	2024	-	6.6	-	5.6
夏	2012	11.6	-	-	11.0
	2013	-	-	20.0	20.3
	2014	-	11.7	-	11.2
	2015	19.2	-	-	17.0
	2016	-	-	11.8	10.3
	2017	10.6	-	-	7.7
	2018	-	11.2	-	10.8
	2019	-	-	11.5	11.5
	2020	10.9	-	-	10.3
	2021	-	7.8	-	6.9
	2022	-	-	7.7	7.0
	2023	6.8	-	-	5.6
	2024	-	9.5	-	8.7

季節	年度	川越③	津⑫	伊賀⑳	尾鷲㉔
秋	2012	12.6	-	-	9.2
	2013	-	-	18.5	10.6
	2014	-	11.5	-	6.7
	2015	12.2	-	-	10.6
	2016	-	-	9.6	7.3
	2017	10.7	-	-	6.4
	2018	-	9.5	-	7.0
	2019	-	-	9.1	6.3
	2020	7.3	-	-	5.0
	2021	-	6.1	-	4.6
	2022	-	-	7.7	4.9
	2023	7.9	-	-	6.2
	2024	-	6.2	-	3.3
冬	2012	13.5	-	-	9.6
	2013	-	-	15.4	11.5
	2014	-	10.9	-	6.5
	2015	12.2	-	-	9.0
	2016	-	-	9.2	7.4
	2017	9.3	-	-	6.8
	2018	-	8.2	-	6.4
	2019	-	-	7.4	3.9
	2020	8.4	-	-	5.2
	2021	-	7.7	-	5.5
	2022	-	-	7.0	4.5
	2023	4.9	-	-	3.4
	2024	-	10.3	-	6.3

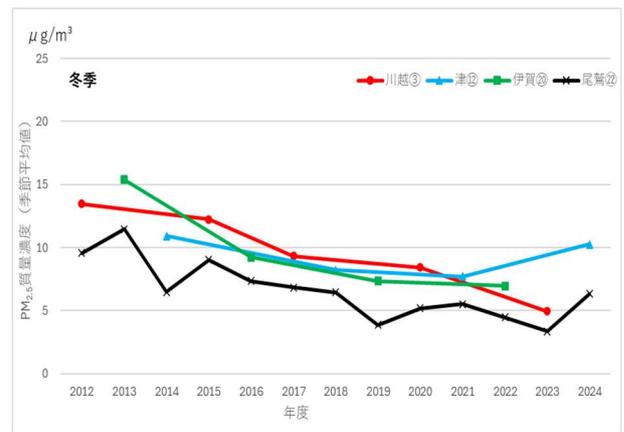
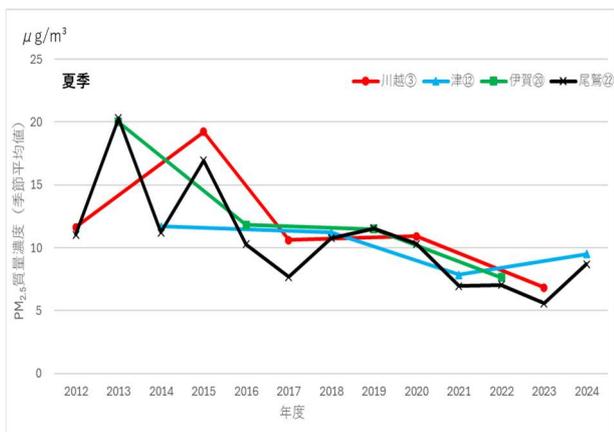
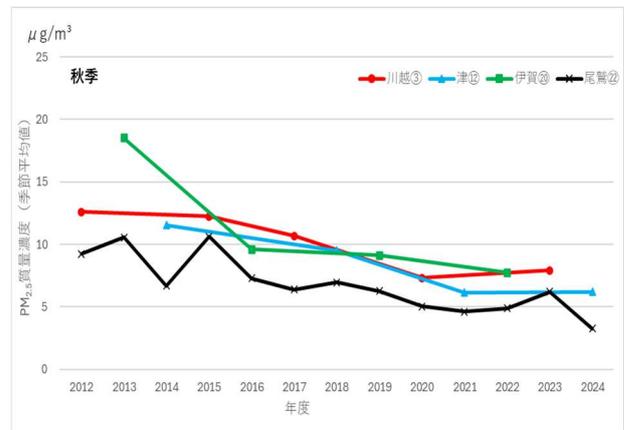
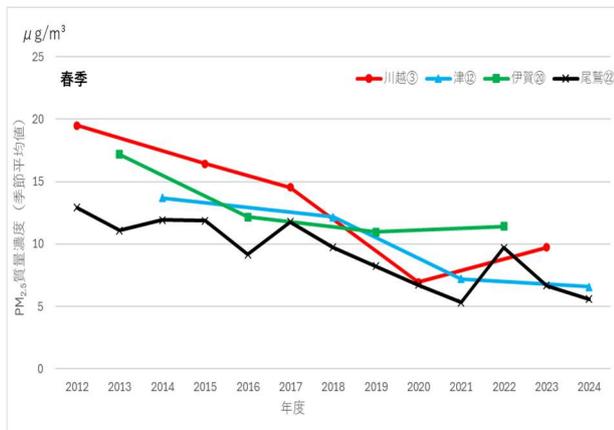


図5 内容成分等調査におけるPM<sub>2.5</sub>質量濃度（季節平均値）

表8 内容成分等調査におけるPM<sub>2.5</sub>質量濃度（季節最大値）

（単位：μg/m<sup>3</sup>）

季節	年度	川越③	津⑫	伊賀⑳	尾鷲㉔
春	2012	45.5	-	-	25.0
	2013	-	-	33.3	20.2
	2014	-	21.8	-	15.2
	2015	22.1	-	-	17.9
	2016	-	-	23.3	17.8
	2017	32.8	-	-	19.8
	2018	-	32.2	-	27.6
	2019	-	-	21.5	14.4
	2020	11.7	-	-	12.6
	2021	-	13.0	-	12.7
	2022	-	-	22.5	16.4
	2023	23.9	-	-	18.3
	2024	-	13.0	-	10.8
夏	2012	31.3	-	-	30.5
	2013	-	-	34.2	31.9
	2014	-	26.4	-	22.4
	2015	36.3	-	-	33.8
	2016	-	-	18.2	19.7
	2017	18.0	-	-	12.1
	2018	-	23.8	-	21.1
	2019	-	-	24.2	29.0
	2020	28.4	-	-	27.1
	2021	-	15.5	-	13.8
	2022	-	-	14.5	16.3
	2023	13.9	-	-	14.3
	2024	-	-	17.0	16.0

季節	年度	川越③	津⑫	伊賀⑳	尾鷲㉔
秋	2012	31.3	-	-	16.1
	2013	-	-	37.1	23.6
	2014	-	21.7	-	12.5
	2015	23.0	-	-	26.3
	2016	-	-	19.6	13.8
	2017	21.1	-	-	16.5
	2018	-	16.2	-	11.9
	2019	-	-	24.9	16.4
	2020	13.1	-	-	10.4
	2021	-	10.4	-	8.7
	2022	-	-	14.0	12.6
	2023	20.0	-	-	11.7
	2024	-	13.6	-	5.7
冬	2012	38.8	-	-	15.9
	2013	-	-	26.4	21.9
	2014	-	29.3	-	13.6
	2015	23.9	-	-	25.1
	2016	-	-	15.0	13.5
	2017	17.9	-	-	18.2
	2018	-	15.7	-	9.2
	2019	-	-	15.8	11.9
	2020	15.9	-	-	8.3
	2021	-	18.6	-	12.3
	2022	-	-	10.9	8.6
	2023	10.5	-	-	7.0
	2024	-	36.8	-	21.7

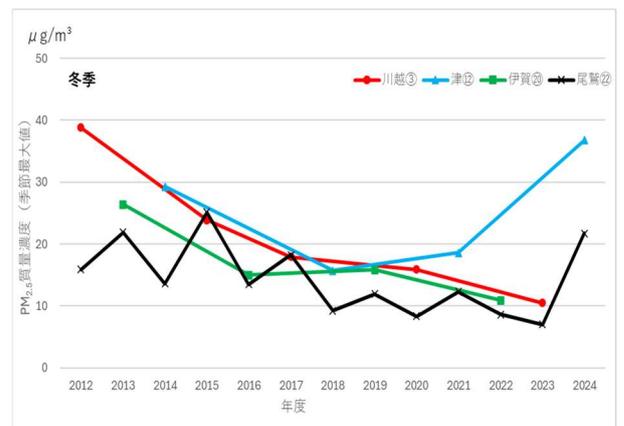
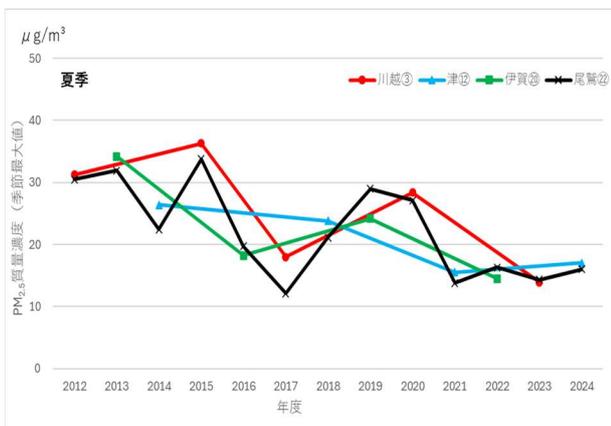
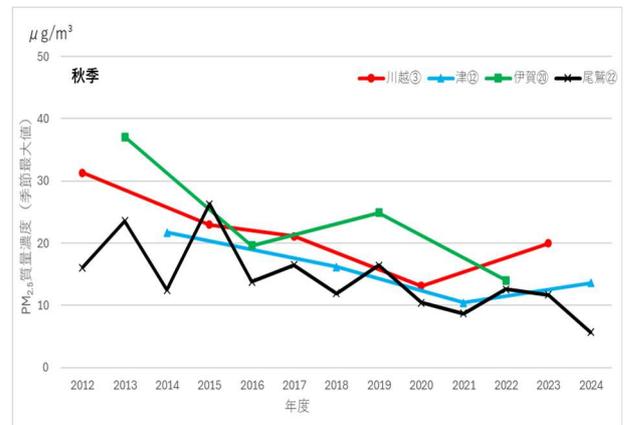
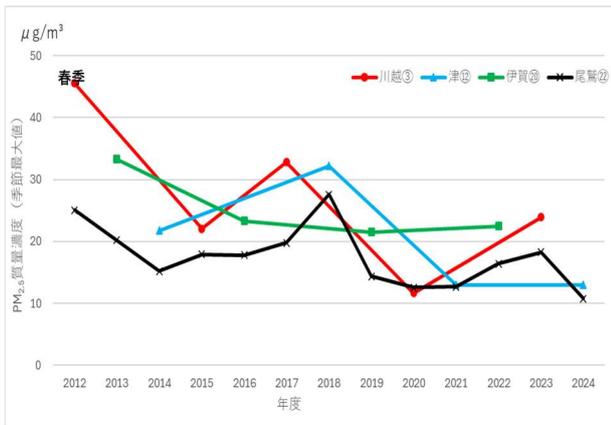


図6 内容成分等調査におけるPM<sub>2.5</sub>質量濃度（季節最大値）

表9 内容成分別平均濃度（川越南小学校③）

（単位：μg/m<sup>3</sup>）

季節	年度	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	他イオン	金属	OC	EC	PM <sub>2.5</sub> 質量濃度
春	2012	0.92	6.6	2.1	0.23	0.20	3.1	1.5	19.5
	2013	-	-	-	-	-	-	-	-
	2014	-	-	-	-	-	-	-	-
	2015	0.35	4.2	1.8	0.37	0.49	3.0	0.96	16.4
	2016	-	-	-	-	-	-	-	-
	2017	0.70	3.7	1.7	0.22	0.10	2.4	1.2	14.5
	2018	-	-	-	-	-	-	-	-
	2019	-	-	-	-	-	-	-	-
	2020	0.08	1.7	0.75	0.13	0.10	2.4	0.68	6.9
	2021	-	-	-	-	-	-	-	-
	2022	-	-	-	-	-	-	-	-
	2023	0.17	2.3	0.83	0.22	0.38	2.6	0.61	9.8
	2024	-	-	-	-	-	-	-	-
夏	2012	0.16	4.0	1.6	0.30	0.12	2.4	1.0	11.6
	2013	-	-	-	-	-	-	-	-
	2014	-	-	-	-	-	-	-	-
	2015	0.087	5.2	2.0	0.22	0.17	3.9	1.4	19.2
	2016	-	-	-	-	-	-	-	-
	2017	0.19	3.5	1.4	0.32	0.047	2.3	0.69	10.6
	2018	-	-	-	-	-	-	-	-
	2019	-	-	-	-	-	-	-	-
	2020	0.055	4.1	1.5	0.092	0.076	2.6	0.60	10.9
	2021	-	-	-	-	-	-	-	-
	2022	-	-	-	-	-	-	-	-
	2023	0.099	1.6	0.64	0.17	0.20	2.3	0.54	6.8
	2024	-	-	-	-	-	-	-	-
秋	2012	0.48	2.4	1.0	0.26	0.24	3.2	1.5	12.6
	2013	-	-	-	-	-	-	-	-
	2014	-	-	-	-	-	-	-	-
	2015	0.20	2.3	1.4	0.3	0.22	3.1	1.2	12.2
	2016	-	-	-	-	-	-	-	-
	2017	0.47	1.6	0.78	0.30	0.07	3.2	1.1	10.7
	2018	-	-	-	-	-	-	-	-
	2019	-	-	-	-	-	-	-	-
	2020	0.26	1.4	0.50	0.22	0.13	2.5	0.66	7.3
	2021	-	-	-	-	-	-	-	-
	2022	-	-	-	-	-	-	-	-
	2023	0.20	1.4	0.59	0.14	0.19	2.6	0.80	7.9
	2024	-	-	-	-	-	-	-	-
冬	2012	1.5	3.7	1.7	0.35	0.24	2.8	1.1	13.5
	2013	-	-	-	-	-	-	-	-
	2014	-	-	-	-	-	-	-	-
	2015	1.5	1.8	1.5	0.33	0.18	3.1	1.4	12.2
	2016	-	-	-	-	-	-	-	-
	2017	1.3	2.3	1.3	0.27	0.025	1.2	0.62	9.3
	2018	-	-	-	-	-	-	-	-
	2019	-	-	-	-	-	-	-	-
	2020	1.1	1.6	1.0	0.22	0.12	1.6	0.75	8.4
	2021	-	-	-	-	-	-	-	-
	2022	-	-	-	-	-	-	-	-
	2023	0.46	0.87	0.46	0.12	0.12	0.71	0.51	4.9
	2024	-	-	-	-	-	-	-	-

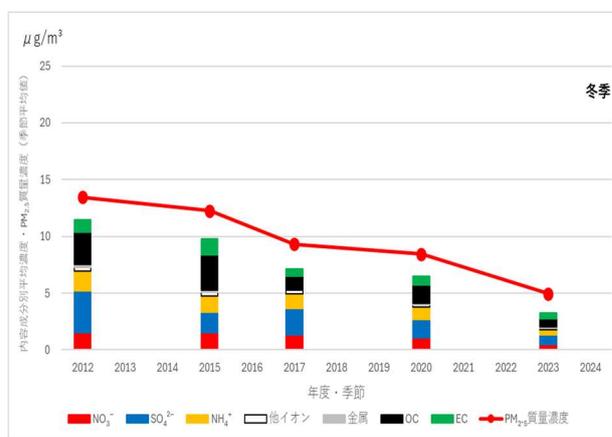
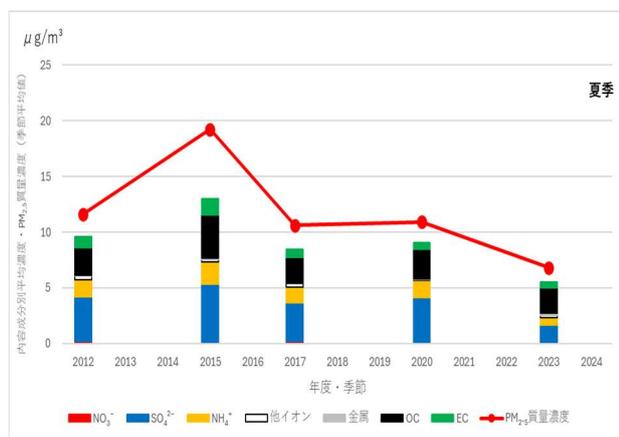
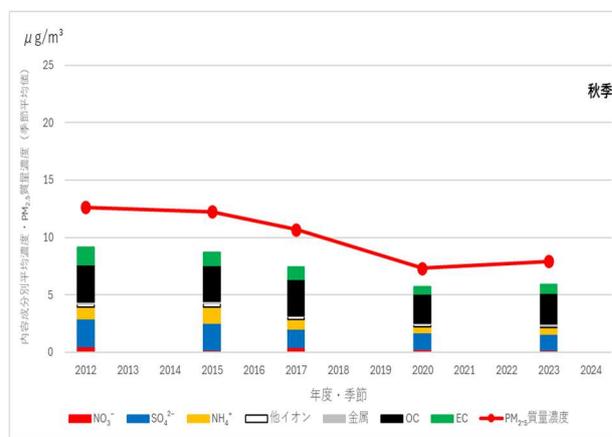
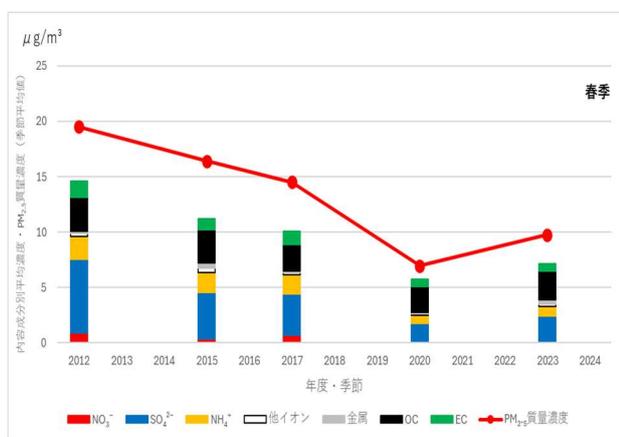


図7 内容成分別平均濃度（川越南小学校③）

表 10 内容成分別平均濃度（津立成小学校⑫）

（単位： $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ）

季節	年度	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	他イオン	金属	OC	EC	PM <sub>2.5</sub> 質量濃度
春	2012	-	-	-	-	-	-	-	-
	2013	-	-	-	-	-	-	-	-
	2014	0.037	3.7	1.5	0.23	0.24	3.2	0.97	13.7
	2015	-	-	-	-	-	-	-	-
	2016	-	-	-	-	-	-	-	-
	2017	-	-	-	-	-	-	-	-
	2018	0.31	3.5	1.5	0.25	0.28	4.1	0.19	12.2
	2019	-	-	-	-	-	-	-	-
	2020	-	-	-	-	-	-	-	-
	2021	0.15	1.3	0.54	0.19	0.087	2.1	0.56	7.2
	2022	-	-	-	-	-	-	-	-
	2023	-	-	-	-	-	-	-	-
2024	0.24	1.3	0.66	0.17	0.13	1.8	0.36	6.6	
夏	2012	-	-	-	-	-	-	-	-
	2013	-	-	-	-	-	-	-	-
	2014	0.11	3.2	1.1	0.25	0.073	3.3	0.93	11.7
	2015	-	-	-	-	-	-	-	-
	2016	-	-	-	-	-	-	-	-
	2017	-	-	-	-	-	-	-	-
	2018	0.16	3.6	1.4	0.46	0.14	2.9	0.41	11.2
	2019	-	-	-	-	-	-	-	-
	2020	-	-	-	-	-	-	-	-
	2021	0.11	1.4	0.60	0.14	0.12	2.6	0.42	7.8
	2022	-	-	-	-	-	-	-	-
	2023	-	-	-	-	-	-	-	-
2024	0.17	2.3	1.0	0.17	0.12	4.1	0.28	9.5	

季節	年度	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	他イオン	金属	OC	EC	PM <sub>2.5</sub> 質量濃度
秋	2012	-	-	-	-	-	-	-	-
	2013	-	-	-	-	-	-	-	-
	2014	0.42	2.1	0.91	0.40	0.13	3.4	1.3	11.5
	2015	-	-	-	-	-	-	-	-
	2016	-	-	-	-	-	-	-	-
	2017	-	-	-	-	-	-	-	-
	2018	0.24	2.0	0.89	0.25	0.19	1.5	0.73	9.5
	2019	-	-	-	-	-	-	-	-
	2020	-	-	-	-	-	-	-	-
	2021	0.17	0.97	0.48	0.11	0.20	2.2	0.63	6.1
	2022	-	-	-	-	-	-	-	-
	2023	-	-	-	-	-	-	-	-
2024	0.24	1.0	0.52	0.20	0.10	2.4	0.3	6.2	
冬	2012	-	-	-	-	-	-	-	-
	2013	-	-	-	-	-	-	-	-
	2014	1.2	2.6	0.61	0.21	0.12	2.2	0.94	10.9
	2015	-	-	-	-	-	-	-	-
	2016	-	-	-	-	-	-	-	-
	2017	-	-	-	-	-	-	-	-
	2018	0.74	2.1	1.1	0.26	0.11	0.8	0.73	8.2
	2019	-	-	-	-	-	-	-	-
	2020	-	-	-	-	-	-	-	-
	2021	0.53	2.1	1.1	0.18	0.042	1.4	0.51	7.7
	2022	-	-	-	-	-	-	-	-
	2023	-	-	-	-	-	-	-	-
2024	1.2	2.3	1.2	0.51	0.16	1.9	0.65	10.3	

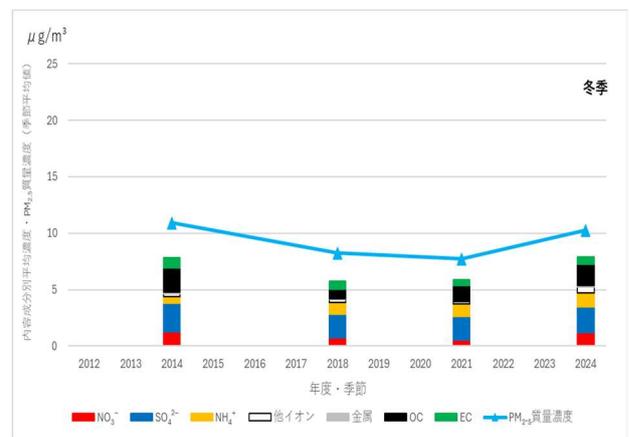
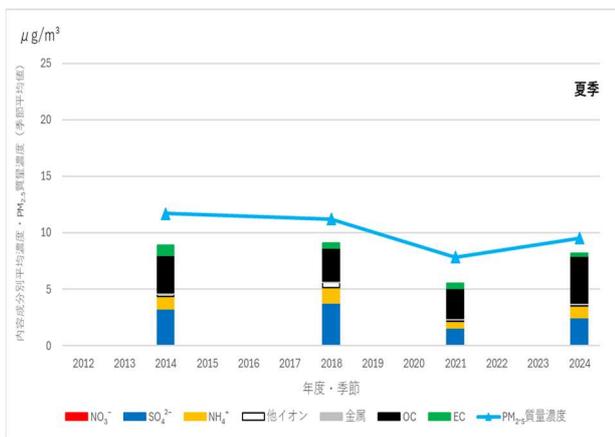
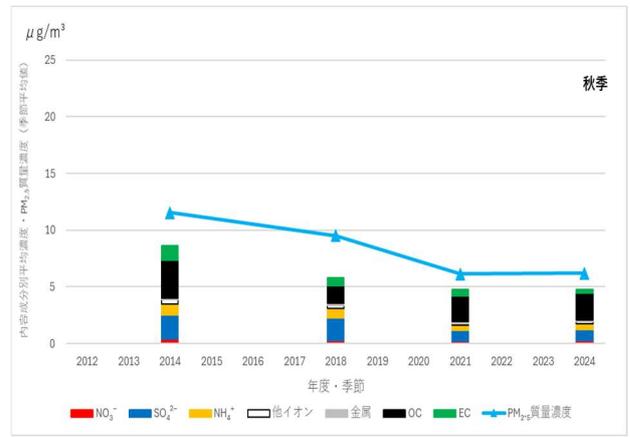
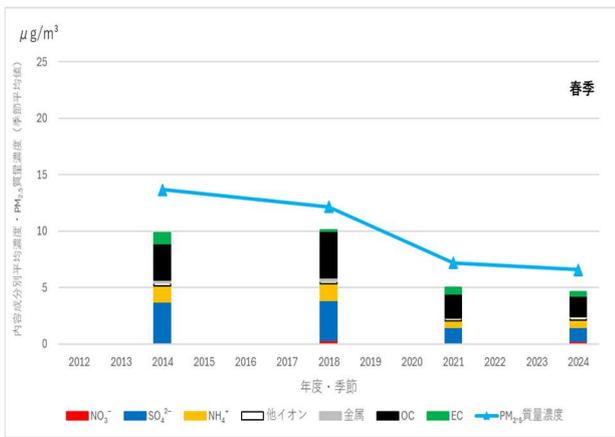


図 8 内容成分別平均濃度（津立成小学校⑫）

表 1 1 内容成分別平均濃度（伊賀緑ヶ丘中学校<sup>㊟</sup>）

（単位：μg/m<sup>3</sup>）

年度	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	他イオン	金属	OC	EC	PM <sub>2.5</sub> 質量濃度
2012	-	-	-	-	-	-	-	-
2013	0.60	3.2	1.3	0.18	0.11	0.38	0.22	17.2
2014	-	-	-	-	-	-	-	-
2015	-	-	-	-	-	-	-	-
2016	0.17	2.3	1.1	0.24	0.30	2.9	0.69	12.2
2017	-	-	-	-	-	-	-	-
2018	-	-	-	-	-	-	-	-
2019	0.07	1.8	0.83	0.22	0.13	1.8	3.4	11.0
2020	-	-	-	-	-	-	-	-
2021	-	-	-	-	-	-	-	-
2022	0.20	2.5	1.1	0.72	0.18	3.2	0.74	11.4
2023	-	-	-	-	-	-	-	-
2024	-	-	-	-	-	-	-	-

季節	年度	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	他イオン	金属	OC	EC	PM <sub>2.5</sub> 質量濃度
秋	2012	-	-	-	-	-	-	-	-
	2013	0.95	4.9	2.2	0.38	0.074	2.0	0.80	18.5
	2014	-	-	-	-	-	-	-	-
	2015	-	-	-	-	-	-	-	-
	2016	0.43	1.7	0.90	0.35	0.28	3.2	1.0	9.6
	2017	-	-	-	-	-	-	-	-
	2018	-	-	-	-	-	-	-	-
	2019	0.34	1.6	0.79	0.19	0.20	0.45	2.3	9.1
	2020	-	-	-	-	-	-	-	-
	2021	-	-	-	-	-	-	-	-
	2022	0.24	0.99	0.59	0.17	0.094	2.3	0.66	7.7
2023	-	-	-	-	-	-	-	-	
2024	-	-	-	-	-	-	-	-	
冬	2012	-	-	-	-	-	-	-	-
	2013	1.4	3.3	1.6	0.49	0.11	1.1	1.3	15.4
	2014	-	-	-	-	-	-	-	-
	2015	-	-	-	-	-	-	-	-
	2016	0.97	1.8	1.1	0.31	0.34	2.4	0.82	9.2
	2017	-	-	-	-	-	-	-	-
	2018	-	-	-	-	-	-	-	-
	2019	0.85	0.89	0.85	0.22	0.060	0.34	2.6	7.4
	2020	-	-	-	-	-	-	-	-
	2021	-	-	-	-	-	-	-	-
	2022	0.69	1.1	0.79	0.19	0.038	1.2	0.63	7.0
2023	-	-	-	-	-	-	-	-	
2024	-	-	-	-	-	-	-	-	

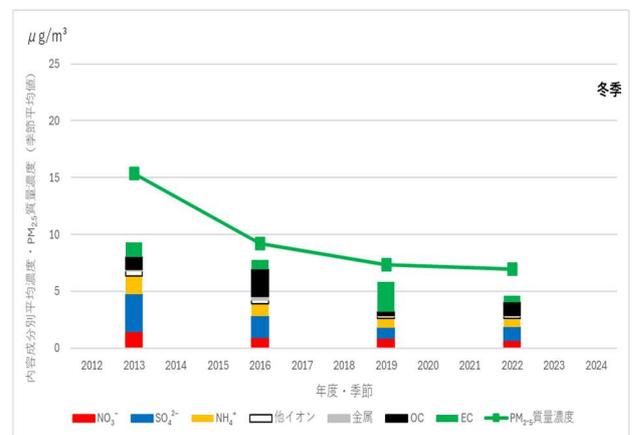
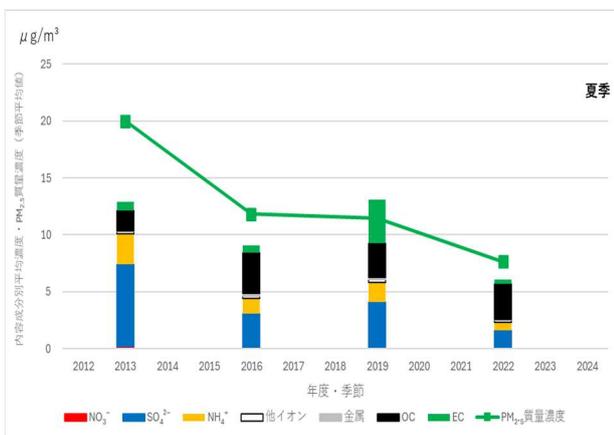
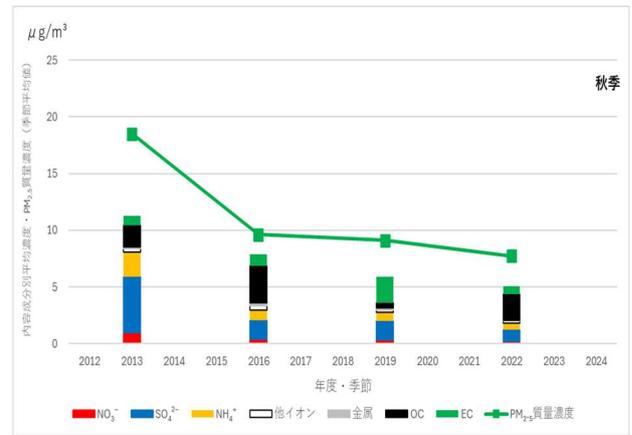
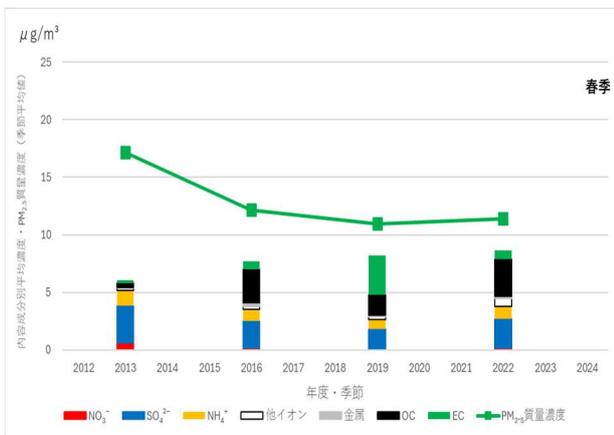


図 9 内容成分別平均濃度（伊賀緑ヶ丘中学校<sup>㊟</sup>）

表 1 2 内容成分別平均濃度（尾鷲旧職員公舎㉒）

（単位：μg/m<sup>3</sup>）

季節	年度	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	他イオン	金属	OC	EC	PM <sub>2.5</sub> 質量濃度
春	2012	0.083	3.9	1.2	0.18	0.25	2.4	0.93	12.9
	2013	0.084	3.6	1.4	0.12	0.059	1.6	0.52	11.1
	2014	0.0091	3.7	1.4	0.23	0.18	3.4	0.87	11.9
	2015	0.12	3.3	1.4	0.19	0.13	1.5	1.2	11.9
	2016	0.088	1.7	1.0	0.18	0.51	2.2	0.49	9.2
	2017	0.089	3.1	1.3	0.31	0.066	1.9	0.60	11.8
	2018	0.10	3.1	1.2	0.15	0.13	2.3	0.32	9.7
	2019	0.026	1.9	0.88	0.20	0.073	0.56	1.2	8.2
	2020	0.10	1.4	0.65	0.094	0.086	2.9	0.45	6.7
	2021	0.053	0.90	0.44	0.073	0.045	1.4	0.41	5.3
	2022	0.067	2.3	1.0	0.17	0.12	2.4	0.57	9.7
	2023	0.015	1.2	0.50	0.13	0.12	2.4	0.42	6.7
	2024	0.12	1.1	0.56	0.16	0.086	1.9	0.24	5.6
夏	2012	0.069	3.6	1.4	0.33	0.070	3.0	0.76	11.0
	2013	0.068	7.8	2.8	0.19	0.074	2.0	0.60	20.3
	2014	0.079	3.6	1.2	0.18	0.031	2.9	0.88	11.2
	2015	0.084	4.3	1.7	0.23	0.087	3.9	1.3	17.0
	2016	0.040	2.5	1.1	0.23	0.14	2.3	0.49	10.3
	2017	0.087	2.5	1.0	0.24	0.0049	1.4	0.51	7.7
	2018	0.076	3.3	1.3	0.17	0.072	2.8	0.25	10.8
	2019	0.037	4.1	1.9	0.21	0.080	4.1	4.0	11.5
	2020	0.035	3.0	1.1	0.052	0.038	2.9	0.50	10.3
	2021	0.062	1.5	0.63	0.21	0.033	1.9	0.33	6.9
	2022	0.078	1.5	0.68	0.22	0.066	2.6	0.33	7.0
	2023	0.044	1.3	0.56	0.13	0.12	2.0	0.26	5.6
	2024	0.11	2.1	0.95	0.13	0.049	3.7	0.30	8.7

季節	年度	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	他イオン	金属	OC	EC	PM <sub>2.5</sub> 質量濃度
秋	2012	0.81	2.6	0.98	0.24	0.11	2.1	0.85	9.2
	2013	0.057	3.6	1.3	0.14	0.060	0.79	0.59	10.6
	2014	0.071	1.3	0.52	0.20	0.077	2.2	0.77	6.7
	2015	0.056	1.4	0.95	0.17	0.11	1.5	1.3	10.6
	2016	0.11	1.7	0.87	0.24	0.20	2.1	0.66	7.3
	2017	0.070	1.2	0.54	0.16	0.015	1.8	0.50	6.4
	2018	0.000	1.8	0.82	0.12	0.072	0.88	0.20	7.0
	2019	0.073	1.3	0.62	0.097	0.12	0.00	0.25	6.3
	2020	0.12	1.5	0.51	0.14	0.082	1.8	0.52	5.0
	2021	0.036	0.77	0.46	0.037	0.028	1.2	0.43	4.6
	2022	0.11	0.68	0.38	0.14	0.072	1.5	0.36	4.9
	2023	0.045	1.6	0.67	0.059	0.078	2.1	0.39	6.2
	2024	0.089	0.68	0.36	0.096	0.050	1.2	0.31	3.3
冬	2012	0.29	3.6	1.4	0.18	0.16	2.6	0.74	9.6
	2013	0.23	3.6	1.4	0.52	0.063	1.1	0.86	11.5
	2014	0.11	1.5	1.3	0.29	0.039	1.6	0.79	6.5
	2015	0.19	1.9	1.1	0.30	0.069	2.0	1.3	9.0
	2016	0.22	2.4	1.0	0.23	0.62	2.2	0.63	7.4
	2017	0.15	2.4	1.0	0.15	0.025	1.2	0.51	6.8
	2018	0.18	2.1	0.91	0.17	0.054	1.2	0.28	6.4
	2019	0.000	0.44	0.44	0.079	0.025	0.00	1.6	3.9
	2020	0.16	1.3	0.61	0.12	0.063	1.4	0.37	5.2
	2021	0.031	1.9	0.91	0.13	0.069	1.1	0.47	5.5
	2022	0.18	0.74	0.43	0.077	0.053	1.2	0.42	4.5
	2023	0.046	0.80	0.33	0.049	0.054	0.79	0.35	3.4
	2024	0.28	1.6	0.75	0.24	0.10	1.5	0.43	6.3

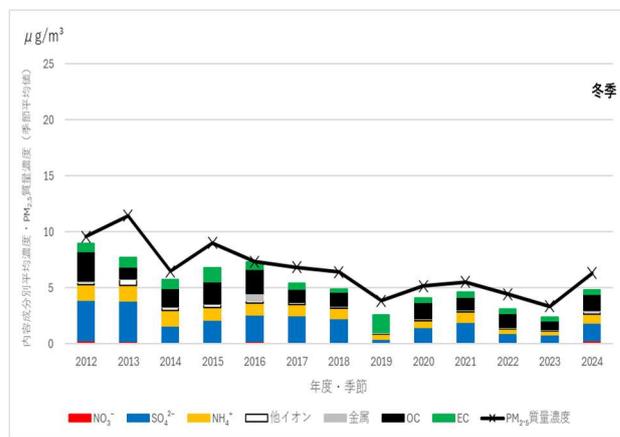
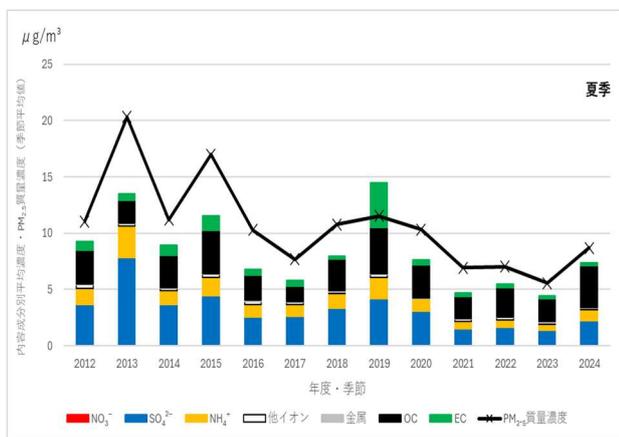
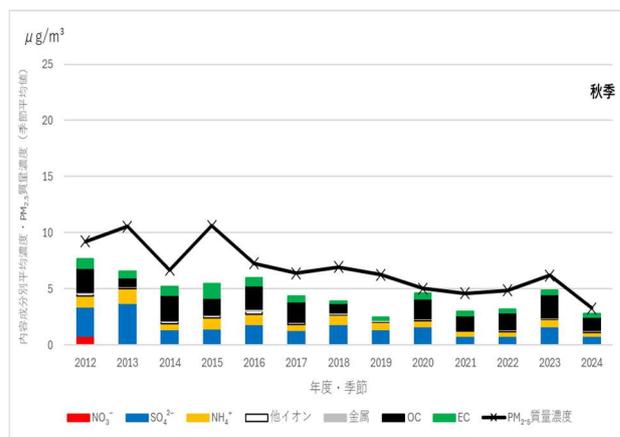
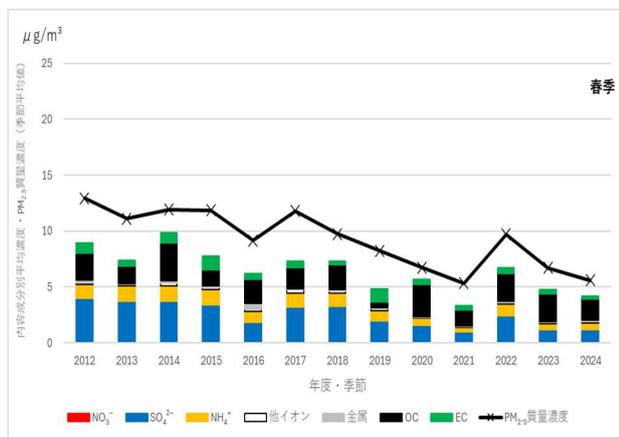


図 1 0 内容成分別平均濃度（尾鷲旧職員公舎㉒）

表 1 3 内容成分等調査における高濃度日および  
周辺の成分濃度 (2025 年 津⑫)

(単位:  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )

	$\text{NO}_3^-$	$\text{SO}_4^{2-}$	$\text{NH}_4^+$	その他イオン	金属	OC	EC	$\text{PM}_{2.5}$ 質量濃度
1月25日	0.10	0.69	0.39	0.24	0.030	0.69	0.21	3.6
1月26日	0.14	0.21	0.13	0.17	0.033	0.69	0.23	1.7
1月27日	0.93	0.92	0.66	0.34	0.23	2.1	0.75	7.8
1月28日	0.48	1.3	0.68	0.30	0.15	0.97	0.39	5.6
1月29日	0.14	0.60	0.37	0.16	0.21	0.87	0.35	6.3
1月30日	1.9	3.3	1.6	1.2	0.28	1.4	0.61	13.7
1月31日	6.0	10	4.0	3.8	0.69	3.7	1.4	36.8

表 1 4 内容成分等調査における高濃度日および  
周辺の成分濃度 (2025 年 尾鷲⑭)

(単位:  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )

	$\text{NO}_3^-$	$\text{SO}_4^{2-}$	$\text{NH}_4^+$	その他イオン	金属	OC	EC	$\text{PM}_{2.5}$ 質量濃度
1月25日	0.063	0.35	0.22	0.12	0.043	0.62	0.12	2.3
1月26日	0.041	0.086	0.055	0.091	0.026	0.59	0.21	1.2
1月27日	0.083	0.32	0.17	0.064	0.029	0.89	0.29	2.2
1月28日	0.17	0.65	0.34	0.14	0.085	0.72	<0.028	3.0
1月29日	0.090	0.36	0.22	0.066	0.065	0.84	0.080	3.6
1月30日	0.53	2.0	0.85	0.49	0.23	1.6	0.29	9.6
1月31日	1.8	6.8	2.4	1.9	0.39	3.1	0.72	21.7

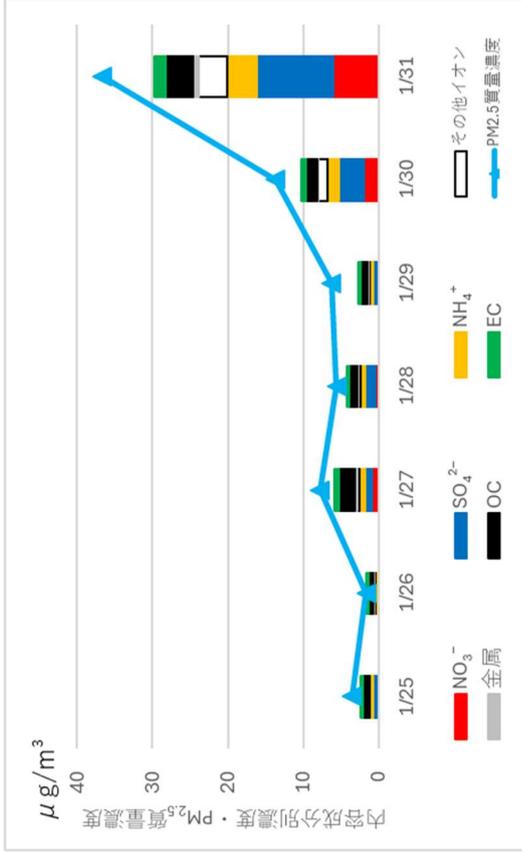


図 1 1 内容成分等調査における高濃度日および  
周辺の成分濃度 (2025 年 津⑫)

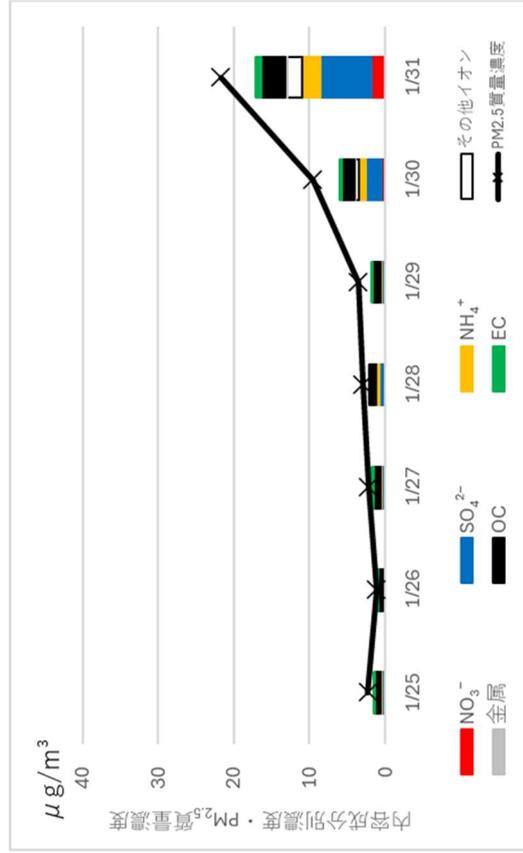


図 1 2 内容成分等調査における高濃度日および  
周辺の成分濃度 (2025 年 尾鷲⑭)

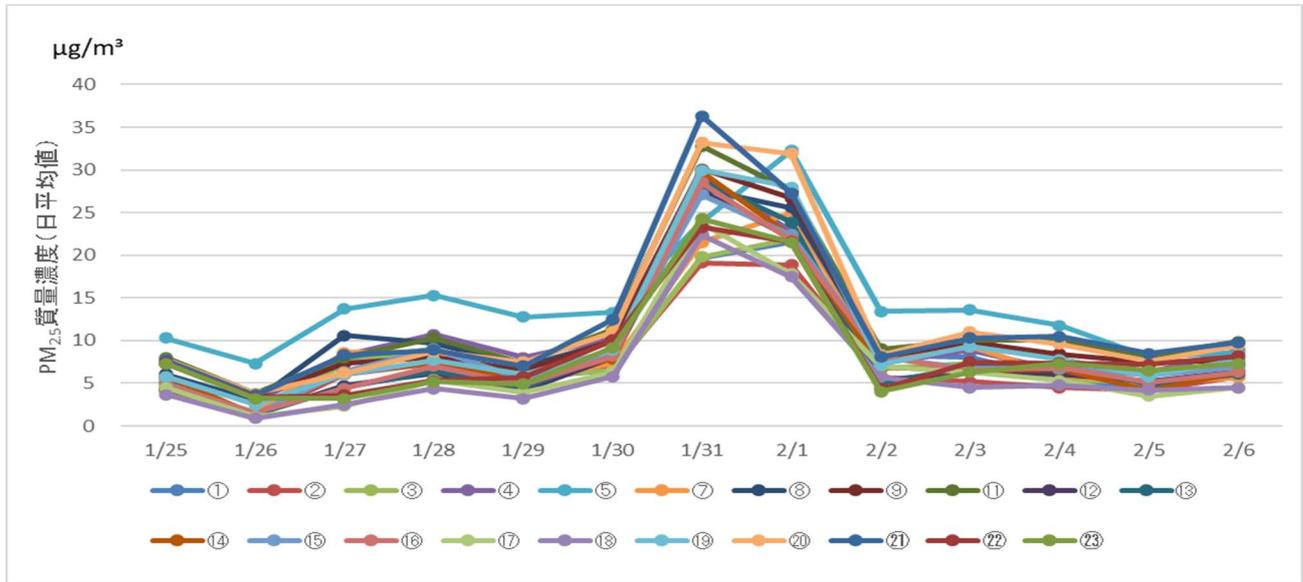


図 1 3 高濃度日周辺の三重県の大気常時監視局における PM<sub>2.5</sub> 質量濃度 (日平均値 2025 年)

表 1 5 高濃度日周辺の三重県の大気常時監視局における PM<sub>2.5</sub> 質量濃度 (日平均値 2025 年)

(単位: µg/m<sup>3</sup>)

No	測定局名	1月25日	1月26日	1月27日	1月28日	1月29日	1月30日	1月31日	2月1日	2月2日	2月3日	2月4日	2月5日	2月6日
①	桑名上野	4.5	1.1	7.8	9.0	5.7	6.5	19.7	21.6	8.3	8.1	5.5	4.4	5.8
②	大安中学校	4.1	1.1	6.0	7.3	5.5	6.7	19.1	18.9	5.7	5.2	4.5	4.2	5.8
③	川越南小学校	4.2	0.9	7.4	9.1	5.8	6.5	19.8	21.9	6.7	7.3	5.3	5.2	5.8
④	北星	5.5	2.8	8.3	10.7	8.0	10.3	29.4	22.8	7.4	8.9	6.5	6.3	8.9
⑤	四日市商業	10.3	7.3	13.7	15.3	12.8	13.3	23.9	32.3	13.4	13.6	11.8	8.0	8.6
⑦	三浜	4.3	1.5	8.6	8.6	5.4	7.3	21.5	25.0	7.5	9.3	5.9	5.0	5.7
⑧	鈴鹿算所保育所	6.1	3.0	10.6	9.7	7.0	9.9	27.8	25.6	8.3	10.0	7.8	5.9	7.2
⑨	亀山みなみ保育園	7.3	3.5	7.3	8.1	6.5	10.1	30.1	26.7	8.1	9.8	8.4	7.5	7.7
⑪	津河辺配水場	8.0	3.8	8.0	10.3	7.4	11.3	32.8	27.5	9.0	10.1	10.1	8.2	9.9
⑫	津立成小学校	4.4	1.3	4.7	6.2	4.2	8.0	27.5	22.0	5.3	6.4	6.0	5.2	6.4
⑬	林業研究所	5.0	1.3	4.5	6.4	4.5	8.4	28.8	23.9	5.0	7.0	7.2	4.9	6.1
⑭	松阪第五小学校	5.8	1.3	6.3	7.3	5.3	7.9	29.8	22.3	6.9	6.5	6.6	4.2	6.3
⑮	明星小学校	5.0	1.3	6.4	9.0	5.5	8.7	27.1	22.4	8.0	6.7	6.7	5.9	6.9
⑯	伊勢厚生中学校	4.9	1.6	4.4	7.0	4.9	8.2	28.5	21.8	8.2	6.5	6.9	5.1	6.3
⑰	鳥羽高校	4.5	1.1	2.3	5.4	3.9	6.3	23.8	17.8	7.0	6.3	5.3	3.5	4.5
⑱	鶴方	3.7	0.9	2.5	4.4	3.2	5.8	22.4	17.5	5.7	4.5	4.8	4.2	4.5
⑲	伊賀柘植	5.8	2.5	6.0	7.7	6.0	8.9	30.0	28.0	7.2	9.3	7.8	5.8	7.8
⑳	伊賀緑ヶ丘中学校	7.8	3.8	6.2	8.7	7.5	11.0	33.2	31.9	8.3	11.0	9.6	7.6	9.5
㉑	名張小学校	7.7	3.6	8.3	8.9	7.0	12.5	36.3	27.3	8.1	10.3	10.5	8.5	9.8
㉒	尾鷲県職員公舎	7.4	3.3	3.6	5.3	5.7	10.1	23.3	21.6	4.3	7.5	7.4	7.2	8.2
㉓	熊野木本中学校	7.3	3.2	3.2	5.2	4.9	9.2	24.3	21.5	4.0	6.3	7.3	6.5	7.3

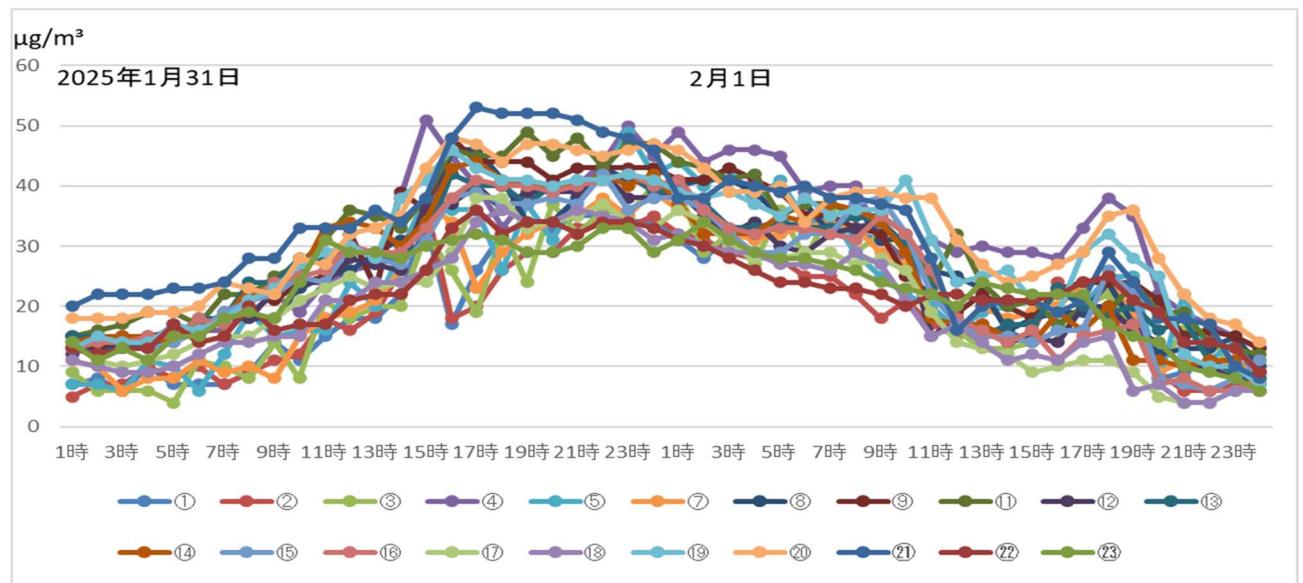


図 1 4 高濃度日の三重県の大気常時監視局における PM<sub>2.5</sub> 質量濃度 (1 時間値)

表 1 6 高濃度日の三重県の大気常時監におけるPM<sub>2.5</sub>質量濃度(1時間値)

	2025年1月31日																								
	1時	2時	3時	4時	5時	6時	7時	8時	9時	10時	11時	12時	13時	14時	15時	16時	17時	18時	19時	20時	21時	22時	23時	24時	
① 桑名上野	7	8	6	10	7	7	7	9	14	11	15	18	18	22	34	17	26	32	32	34	33	35	35	34	34
② 大安中学校	5	7	7	10	8	10	7	9	11	12	18	16	19	26	37	18	20	26	29	29	33	34	33	35	35
③ 川越南小学校	9	6	6	6	4	11	10	8	14	8	21	18	20	20	32	26	19	33	24	37	32	36	35	40	
④ 四日市商業高校	15	12	15	14	17	16	16	19	22	19	24	26	27	38	51	45	40	33	38	40	40	44	50	45	
⑥ 三浜	7	7	6	11	10	6	12	19	15	16	16	24	20	29	38	36	36	26	37	31	38	42	49	42	
⑦ 北星高校	11	10	6	8	8	11	9	10	8	15	18	19	21	26	37	34	23	29	32	34	35	38	35	39	
⑧ 鈴鹿算所保育園	13	13	13	13	16	15	18	18	18	23	25	26	29	31	32	46	46	41	34	34	38	43	41	40	
⑨ 亀山みなみ保育園	15	13	15	15	16	15	18	22	21	24	25	32	23	39	36	48	44	44	44	41	43	43	43	43	
⑪ 津河辺配水場	15	16	17	19	19	17	22	22	25	27	31	36	35	33	38	46	45	45	44	45	48	43	47	47	
⑫ 津立成小学校	12	15	13	14	15	16	19	18	23	24	24	28	27	26	37	37	37	36	39	39	39	42	38	38	
⑬ 林業研究所	15	15	14	13	14	18	18	24	24	28	28	30	28	28	31	42	40	40	37	40	41	41	42	39	
⑭ 松阪第五小学校	14	15	15	15	14	17	18	23	22	25	33	34	33	30	34	43	44	41	40	40	40	42	40	42	
⑮ 明星小学校	13	12	13	13	14	16	19	21	22	25	24	30	28	27	31	38	39	37	37	38	37	42	36	38	
⑯ 伊勢厚生中学校	13	14	14	15	15	18	17	21	24	25	26	30	29	29	33	38	41	40	40	39	40	41	42	40	
⑰ 鳥羽高校	14	11	10	11	12	14	15	15	18	21	23	25	23	24	24	29	38	38	33	34	35	37	34	33	
⑱ 郷方	11	10	9	9	10	12	14	14	15	15	21	21	24	24	26	28	34	36	34	34	36	35	34	31	
⑲ 伊賀柘植	13	15	14	14	17	16	18	21	23	27	29	30	28	38	41	46	43	41	41	40	41	41	42	41	
⑳ 伊賀緑ヶ丘中学校	18	18	18	19	19	20	24	23	22	28	27	32	33	35	43	48	47	44	47	47	46	45	46	47	
㉑ 名張小学校	20	22	22	22	23	23	24	28	28	33	33	33	36	34	38	48	53	52	52	52	51	49	48	46	
㉒ 尾鷲旧職員公舎	13	12	13	13	17	14	15	20	16	17	17	21	22	22	26	33	36	32	34	34	32	34	34	33	
㉓ 熊野本中学校	14	11	13	11	15	15	18	19	18	24	31	29	29	28	30	31	32	31	29	29	30	33	33	29	

	2025年2月1日																							
	1時	2時	3時	4時	5時	6時	7時	8時	9時	10時	11時	12時	13時	14時	15時	16時	17時	18時	19時	20時	21時	22時	23時	24時
① 桑名上野	31	28	32	32	33	34	34	32	31	31	17	17	15	16	14	16	20	20	17	8	9	11	11	9
② 大安中学校	32	31	29	28	28	25	25	22	18	21	17	15	17	14	16	24	20	18	17	9	6	6	7	9
③ 川越南小学校	39	29	32	27	36	28	36	29	32	27	20	16	13	13	14	16	20	22	16	10	16	16	8	11
④ 四日市商業高校	49	44	46	46	45	39	40	40	31	28	31	29	30	29	29	28	33	38	35	22	19	17	15	13
⑥ 三浜	44	40	43	37	41	34	35	29	25	22	20	16	19	20	18	23	20	25	25	8	22	11	14	8
⑦ 北星高校	36	33	32	31	32	33	34	33	29	27	18	16	20	18	19	20	24	24	19	9	11	10	11	8
⑧ 鈴鹿算所保育園	40	41	41	39	35	37	32	37	31	31	26	25	23	16	18	19	19	24	17	12	13	13	15	10
⑨ 亀山みなみ保育園	41	41	43	41	39	35	35	33	32	25	22	19	22	20	18	23	24	24	24	21	15	16	15	13
⑪ 津河辺配水場	44	43	41	42	35	37	37	35	35	32	24	32	24	20	21	17	20	19	24	19	19	14	13	12
⑫ 津立成小学校	39	35	32	34	30	29	32	33	34	30	15	18	16	14	15	14	20	20	16	14	10	10	8	9
⑬ 林業研究所	39	37	33	33	34	33	33	35	34	30	23	18	15	17	17	23	20	19	20	16	18	11	9	7
⑭ 松阪第五小学校	37	32	32	32	35	34	37	36	34	29	18	17	17	15	14	19	16	20	11	11	10	11	11	6
⑮ 明星小学校	38	36	32	29	29	32	32	37	38	32	22	17	15	15	14	16	16	26	22	8	7	6	8	11
⑯ 伊勢厚生中学校	41	36	33	32	33	33	32	31	35	32	26	18	16	14	16	11	15	16	17	7	8	6	6	8
⑰ 鳥羽高校	36	34	30	28	28	29	29	27	28	26	19	14	13	12	9	10	11	11	9	5	4	4	6	6
⑱ 郷方	32	30	29	29	27	27	26	29	27	21	15	17	14	11	12	11	14	15	6	7	4	4	6	6
⑲ 伊賀柘植	39	38	39	37	35	38	35	36	36	41	31	24	25	26	21	19	29	32	28	25	12	10	10	7
㉑ 伊賀緑ヶ丘中学校	46	43	39	39	40	34	38	39	39	38	38	31	27	24	25	27	29	35	36	28	22	10	17	14
㉒ 名張小学校	38	38	41	40	39	40	38	38	37	36	28	16	20	21	21	19	21	29	24	18	18	17	10	8
㉒ 尾鷲旧職員公舎	31	30	28	26	24	24	23	23	22	20	22	22	21	21	21	22	24	25	21	19	14	14	13	9
㉓ 熊野本中学校	31	34	31	29	28	28	27	26	24	23	22	20	24	23	22	22	22	17	15	14	10	9	8	6

三重県保健環境研究所年報  
ISSN（国際標準逐次刊行物番号）等履歴

発行年	雑誌名	ISSN	雑誌名	ISSN CODEN
～1998年	三重県衛生研究所 年報 (～通巻43号)	0912-5752	三重県環境科学 センター研究報告 (～通巻19号)	0388-2640
1999年	三重県保健環境研究 所（衛生部門）年報 第1号（通巻44号）	1345-4595	三重県保健環境研究 所（環境部門）年報 第1号（通巻20号）	1345-4587
2000年 (1冊に統合)	三重県保健環境研究所年報 第2号（通巻45号）			1346-1001 MHKKCR
2001年	三重県科学技術振興センター保健環境研究部年報 第3号（通巻46号）			1346-9517 MHKKCR
2002年～	三重県科学技術振興センター保健環境研究部年報 第4号（通巻47号）～			1346-9517 MKGSBH
2008年～	三重県保健環境研究所年報 第10号（通巻53号）～			1882-9139 MHKKDS
2017年～	三重県保健環境研究所年報 第19号（通巻62号）～			2433-7145 MHKKDS

---

三重県保健環境研究所年報  
第27号（通巻第70号）

2025年

発行年月 令和8年3月（2026.3）

編集発行 三重県保健環境研究所

〒512-1211 三重県四日市市桜町 3684-11

TEL 059-329-3800

FAX 059-329-3004

---