

別冊 2-1

三重県気候変動影響レポート 2014

～ ここまで進んできた温暖化 ～

(案)

平成26(2014)年10月

三重県

はじめに

気候変動に関する政府間パネル(IPCC)は、第5次評価報告書において「気候システムの温暖化には疑う余地がなく、また、1950年代以降、観測された変化の多くは数十年から数千年間にわたり前例のないものである。大気と海洋は温暖化し、雪氷の量は減少し、海面水位は上昇し、温室効果ガス濃度は増加している。」と述べています。

このように、世界的に温暖化の影響が顕在化しつつあるなかで、国内でも毎年のように極端な気象が現れ、真夏日が増加し、これまでに経験のないような豪雨や災害に見舞われています。

同様に県内においても、温暖化の影響と思われる変化があらわれてきています。たとえば、津市の年平均気温は50年につき約0.8℃上昇し、真夏日は50年につき約10日増加しています。

三重県では、地球温暖化対策として、温室効果ガスの排出抑制に取り組んでいますが、こうした気候の変化がみられることから、温暖化の進行を抑えて変化を緩和させていくとともに、すでに現れている地球温暖化によると思われる事象に適切に対処していく「適応」という考え方も重要であるという認識のもと、情報提供するものです。

本レポートは、県内における気候変化の状況を中心にまとめ、気候変化による影響の一部についても記載しています。

県民や事業者の皆様には、県内における気候変化の現状について事実を知っていただき、引き続き省エネルギーや再生可能エネルギーの導入等による温室効果ガスの排出削減に取り組んでいただくとともに、気候変化に対処する必要性を理解いただければと考えています。

※ 本レポートでは、気候変動に関する政府間パネル(IPCC)第5次評価報告書を、単に「第5次評価報告書」と表記します。
また、図表の出典の表示は、IPCC第5次評価報告書第1作業部会報告書政策決定者向け要約を「IPCC AR5 WG1 SPM」とします。

もくじ

I 変化する気候

- 1 日本中で猛暑日が増えている
- 3 三重で暑い日が増えている
- 5 県内各地の変化
- 7 海水温が上昇している
- 8 日本中で激しい雨が増えている
- 9 三重でも激しい雨が増えている？
- 10 最近の記録的な降雨
- 12 霧の発生する日が減っている

II 気候の影響

- 13 健康への影響
- 15 作物の生育への影響
- 16 災害は忘れた頃にやってくる？
- 17 大雨や台風による影響
- 18 開花・紅葉への影響

III 予測される将来

- 19 地球規模における気候変化の予測
- 21 三重における気候変化の予測

IV 気候変化への対応

- 24 気候が変わるとさまざまな影響が現れる
- 25 未来と次世代のために始めること

参考

- 26 三重の地勢と気候の概要

I 変化する気候

日本中で猛暑日が増えている

■ 日本国内の気温変化

気象庁では、全国の観測地点のなかから都市化の影響が比較的少ないとみられる15地点を選択し、1898～2013年までの観測記録をもとにした日本の気温の変化傾向を調査しています。年平均気温は、100年につき1.14℃上昇していることが明らかになっています。(図-1-1)

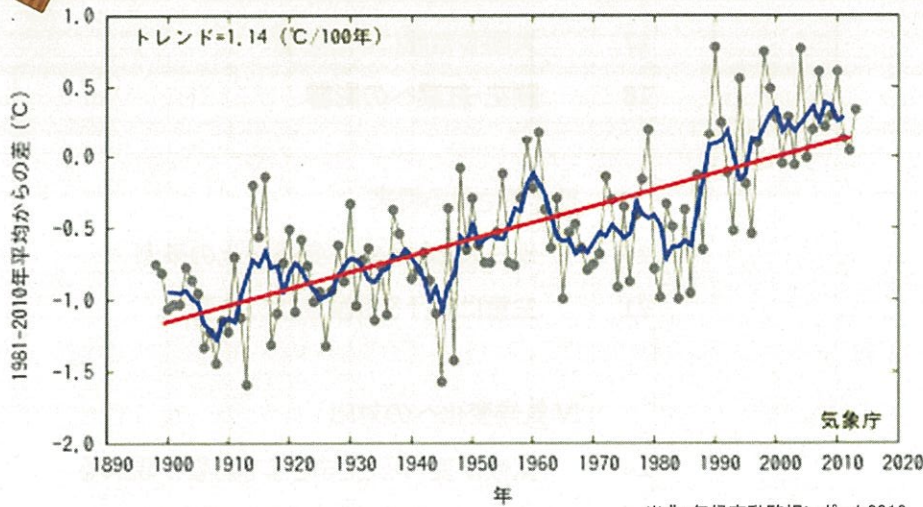
また、過去80年あまりの観測結果から、真夏日に変化傾向は見られないものの、猛暑日や熱帯夜が増加していることがわかります。(図-1-2、図-1-3)

熱帯夜の年間日数は、1960年代以前では10～15日程度でしたが、ここ10年ほどでは20日程度にまで増えており、10年につき1.7日増加しています。(図-1-4)

※真夏日：日最高気温が30℃以上の日
猛暑日：日最高気温が35℃以上の日
熱帯夜：日最低気温が25℃以上の日



図-1-1 日本の年平均気温の経年変化(1898～2013年)



出典：気候変動監視レポート2013
(平成26年6月、気象庁)

細線(黒)：国内15地点における各年の平均気温の基準値からの偏差の平均値
太線(青)：偏差の5年移動平均値
直線(赤)：長期的な変化傾向
基準値は1981～2010年の30年平均値
気象庁が全国の気象観測所の中から選定した、都市化による影響が比較的少ないとみられる15地点
網走、根室、寿都、山形、石巻、伏木(高岡市)、飯田、鏡子、境、浜田、彦根、宮崎、多度津、名瀬(奄美市)、石垣島

図-1-2 日最高気温30℃以上(真夏日)の日数経年の年変化(1931~2013年)

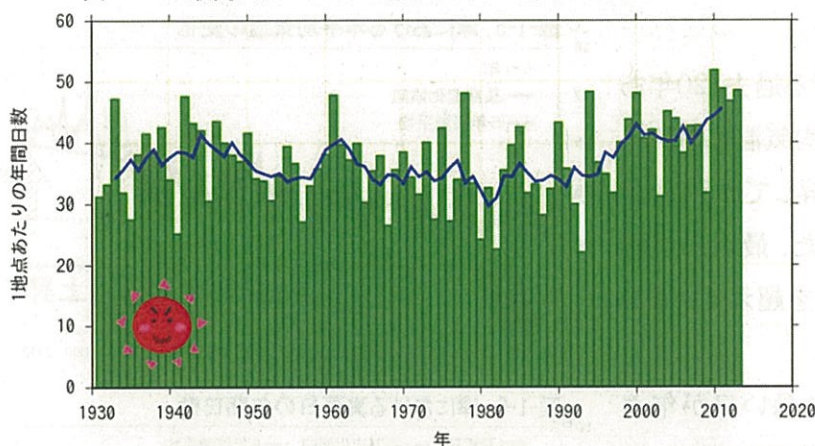


図-1-3 日最高気温35℃以上(猛暑日)の日数の経年の年変化(1931~2013年)

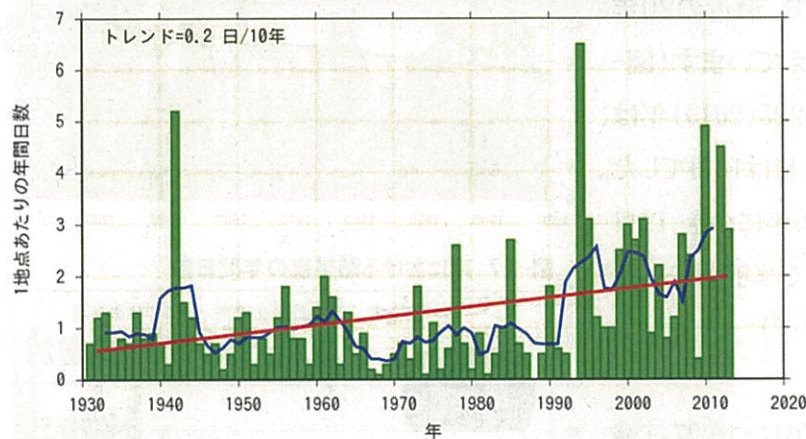
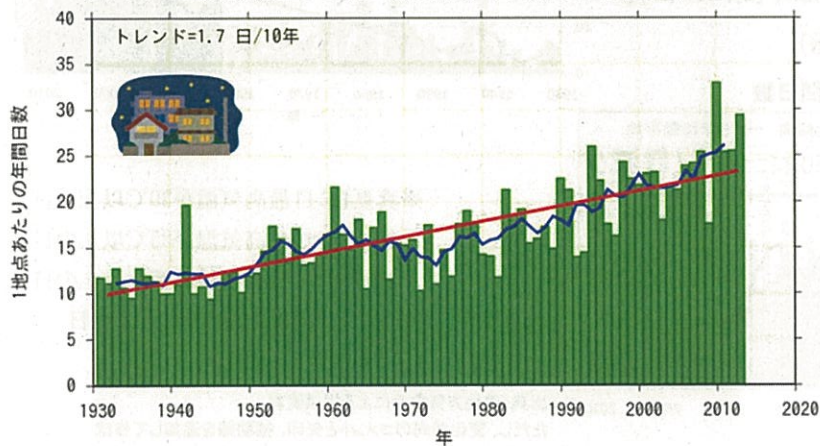


図-1-4 日最低気温25℃以上(熱帯夜)の日数の経年の年変化(1931~2013年)



三重で暑い日が増えている

■ 県北中部

津(津地方気象台)における過去120年あまりの観測記録から、年平均気温は約16°Cで、100年につき1.57°C上昇していることが明らかになっています。また、最近10年間の年平均気温は殆ど16°Cを超えています。(図-1-5)

真夏日や熱帯夜といった暑い日が年々増加しています。真夏日の年間日数は、50年につき10日増加しており、最近の20年では、ほぼ毎年50日を超えています(図-1-6)。猛暑と言われた平成25(2013)年は、真夏日が65日で、うち猛暑日は16日でした。

熱帯夜の年間日数は、50年につき19日増加しており、最近の20年では年間に30日程度となっています。(図-1-7)

冬の年間日数は、50年につき27日減少しており、最近の20年では年間に10日程度となっています。(図-1-8)

図-1-5 津における年平均気温の変化

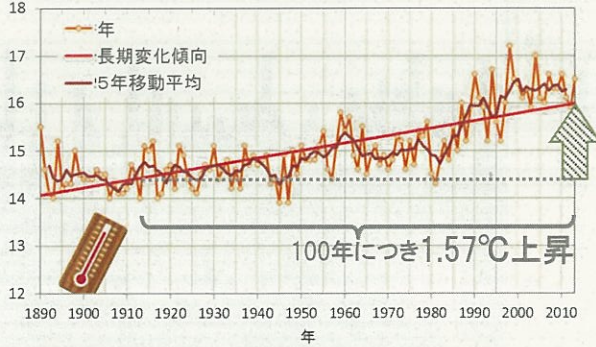


図-1-6 津における真夏日の年間日数

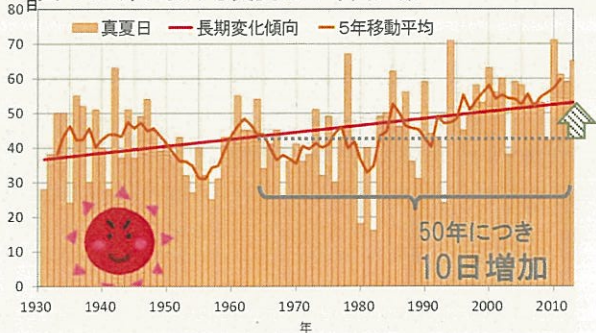


図-1-7 津における熱帯夜の年間日数

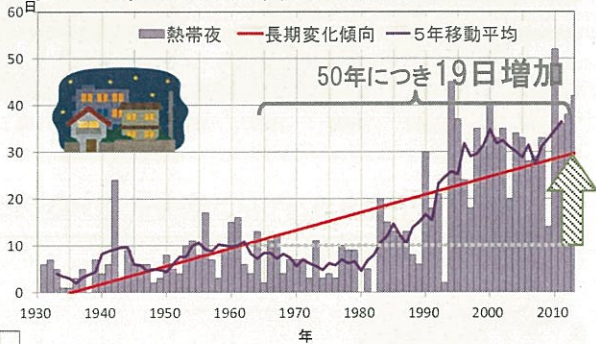
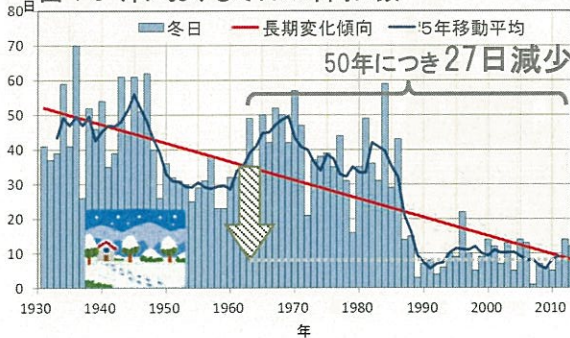


図-1-8 津における冬の年間日数



※真夏日:日最高気温が30°C以上の日
 猛暑日:日最高気温が35°C以上の日
 熱帯夜:日最低気温が25°C以上の日
 冬日:日最低気温が10°C未満の日

出典:津地方気象台による提供資料
 ただし、変化傾向のコメントと矢印、補助線を追加して作成

■ 県南部

尾鷲(尾鷲特別地域気象観測所)における過去70年あまりの観測記録から、年平均気温は、100年につき2.26℃上昇していることが明らかになっています。(図-1-9)

真夏日や熱帯夜といった暑い日が年々増加しています。真夏日の年間日数は、50年につき14日増加しており、最近の20年間は年間に40日ほどとなっています。(図-1-10)

熱帯夜の年間日数は、50年前はほとんど発生することはありませんでしたが、最近20年では年間に6日ほどとなっています。(図-1-11)

冬日の年間日数は、50年につき27日減少しており、平成に入って以降は年間に16日ほどとなっています。(図-1-12)

図-1-9 尾鷲における年平均気温の変化

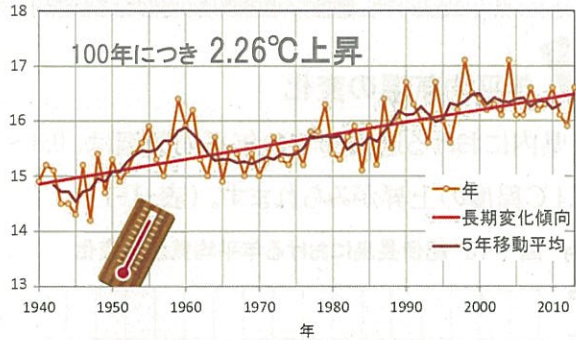


図-1-10 尾鷲における真夏日の年間日数

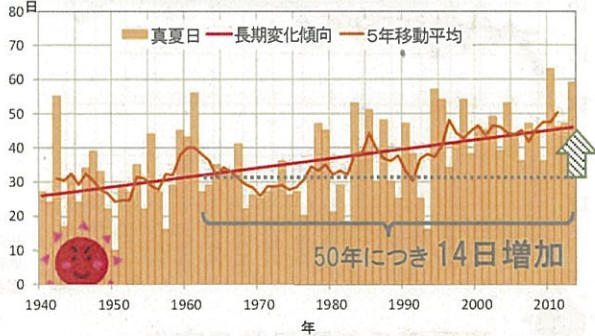


図-1-11 尾鷲における熱帯夜の年間日数

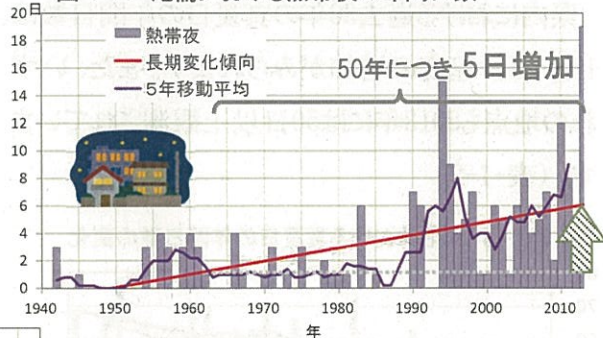


図-1-12 尾鷲における冬日の年間日数



- ※真夏日: 日最高気温が30℃以上の日
- 猛暑日: 日最高気温が35℃以上の日
- 熱帯夜: 日最低気温が25℃以上の日
- 冬日: 日最低気温が0℃未満の日

出典: 津地方気象台による提供資料
ただし、変化傾向のコメントと矢印、補助線を追加して作成

県内各地の変化

県内のアメダス観測所9地点の観測記録をもとに県内各地の変化を図表であらわしています。

(9地点：県内12地点のうち、観測所の観測環境の変化による影響が比較的少ないとみられる地点を選定しています。)



年平均気温の変化

県内における過去30年の年平均気温は、0.8～1.4℃程度の上昇がみられます。(表-1-1)

日 図-1-13 紀伊長島における年平均気温の変化

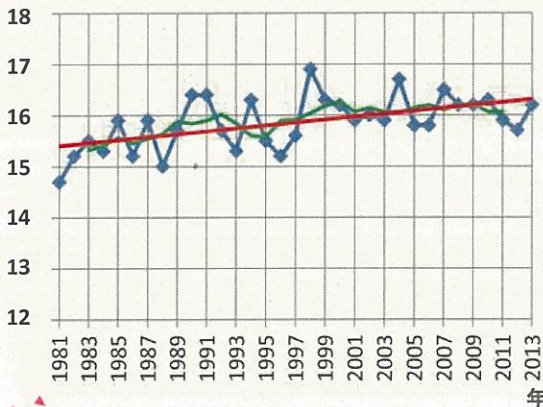


表-1-1 県内における年平均気温の変化

地点名	30年間の 気温上昇	2013年の 年平均気温
桑名	① 1.41℃	16.1℃
亀山	⑥ 0.98℃	15.3℃
上野	① 1.41℃	14.8℃
津	③ 1.37℃	16.5℃
小俣	⑤ 1.05℃	15.7℃
粥見	④ 1.19℃	14.8℃
南伊勢	⑧ 0.80℃	16.0℃
紀伊長島	⑦ 0.85℃	16.2℃
尾鷲	⑨ 0.79℃	16.6℃

○付数字は30年間の気温上昇の上位からの順位

マーカー付折線(青):各年の平均気温
折線(緑):5年移動平均値
直線(赤):長期的な変化傾向
出典:津地方気象台による提供資料



真夏日の年間日数の変化

県内における過去30年の真夏日の年間日数は、15～26日程度の増加がみられます。また、いずれの地点も2013年には50日以上観測されています。(表-1-2)

日 図-1-14 桑名における真夏日の年間日数の変化

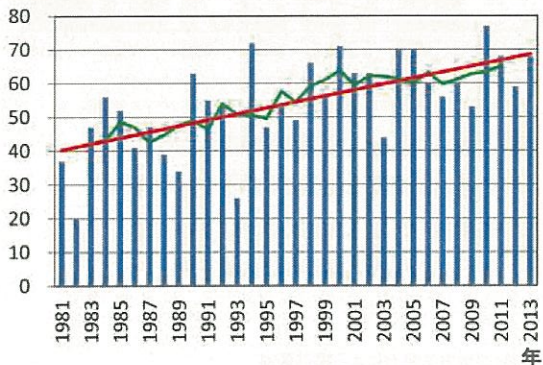


表-1-2 県内における真夏日(正時値)の年間日数の変化

地点名	30年間の 日数増加	2013年の 年間日数
桑名	① 26.5日	68日
亀山	⑧ 15.0日	67日
上野	③ 20.3日	66日
津	⑦ 15.3日	58日
小俣	⑤ 18.8日	63日
粥見	② 21.7日	64日
南伊勢	④ 20.2日	54日
紀伊長島	⑥ 15.4日	53日
尾鷲	—	53日

真夏日(正時値):毎時0分の観測値から日最高気温が30℃以上となった日
尾鷲では有意な傾向がみられていない

○付数字は30年間の日数増加の上位からの順位

棒(青):各年の真夏日の日数
折線(緑):5年移動平均値
直線(赤):長期的な変化傾向

出典:津地方気象台による提供資料



熱帯夜の年間日数の変化

県内における過去30年の熱帯夜の年間日数は、桑名、津で30日程度と大きく増加し、2013年の日数は桑名、津で多くなっています。(表-1-3)

図-1-15 桑名における熱帯夜の年間日数の変化

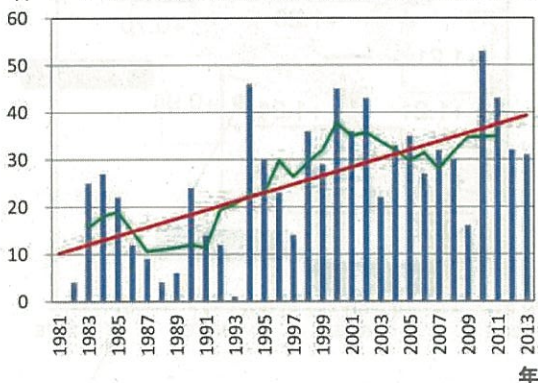


表-1-3 県内における熱帯夜(正時値)の年間日数の変化

地点名	30年間の日数増加	2013年の年間日数
桑名	② 27.2 日	31 日
亀山	⑤ 5.4 日	11 日
上野	⑦ 4.7 日	3 日
津	① 31.4 日	43 日
小俣	④ 9.6 日	12 日
粥見	—	0 日
南伊勢	⑥ 4.9 日	8 日
紀伊長島	⑧ 3.4 日	7 日
尾鷲	③ 10.2 日	23 日

熱帯夜(正時値): 毎時0分の観測値から日最低気温が25℃以上となった日
粥見では有意な傾向がみられていない
○付数字は30年間の増加日数の上位からの順位

棒(青): 各年の熱帯夜の日数
折線(緑): 5年移動平均値
直線(赤): 長期的な変化傾向
出典: 津地方気象台による提供資料



冬日の年間日数の変化

県内における過去30年の冬日の年間日数は、上野、津で25~30日程度の減少がみられます。(表-1-4)

図-1-16 上野における冬日の年間日数の変化

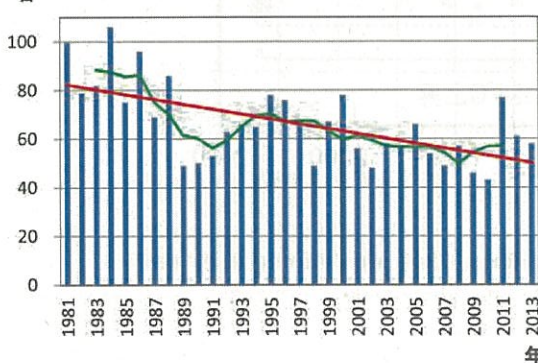


表-1-4 県内における冬日(正時値)の年間日数の変化

地点名	30年間の日数減少	2013年の年間日数
桑名	⑤ 16.7 日	28 日
亀山	⑦ 13.6 日	43 日
上野	① 30.1 日	58 日
津	② 25.2 日	8 日
小俣	⑥ 13.7 日	41 日
粥見	③ 19.6 日	63 日
南伊勢	—	22 日
紀伊長島	⑧ 12.4 日	28 日
尾鷲	④ 18.0 日	21 日

冬日(正時値): 毎時0分の観測値から日最低気温が0℃未満となった日
南伊勢では有意な傾向がみられていない
○付数字は30年間の減少日数の上位からの順位

棒(青): 各年の冬日の日数
折線(緑): 5年移動平均値
直線(赤): 長期的な変化傾向
出典: 津地方気象台による提供資料

海水温が上昇している

日本付近の海面水温の変化

気象庁によると、日本近海の年平均海面水温の長期変化の傾向は、全海域の平均で100年につき1.08°C上昇しています。(図-1-17)

また、三重県に最も近い海域(日本南方海域の四国・東海沖海域)では、年平均海面水温が100年につき1.24°C上昇しています。(図-1-18)

右図中の無印の値は統計的に99%有意な値を、「*」および「**」を付加した値はそれぞれ95%、90%有意な値を示しています。上昇率が[#]とあるものは、統計的に有意な長期変化傾向が見出せないことを示しています。

出典：日本近海の海域平均海面水温(年平均)の長期変化傾向(°C/100年)
(気象庁HPより、http://www.data.jma.go.jp/kaiyou/data/shindan/a_1/japan_warm/japan_warm.html)

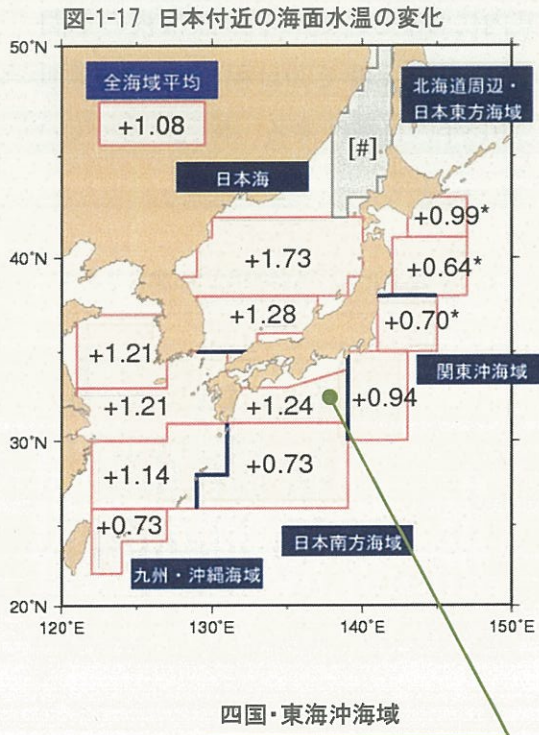
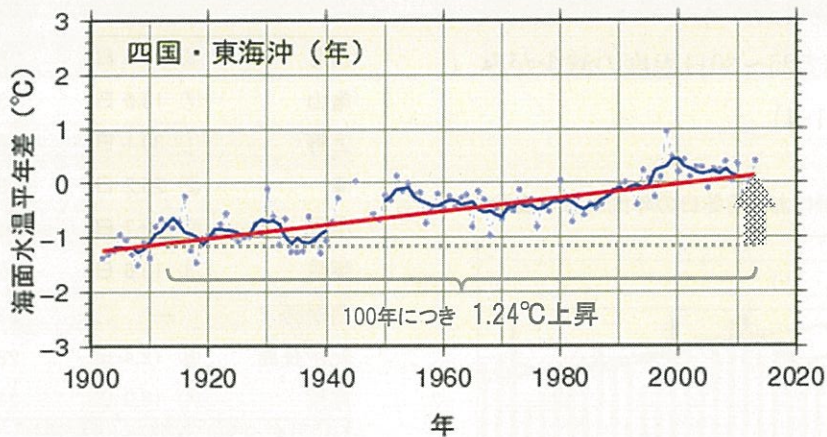


図-1-18 四国・東海沖の海域平均海面水温年差(1902~2013年)

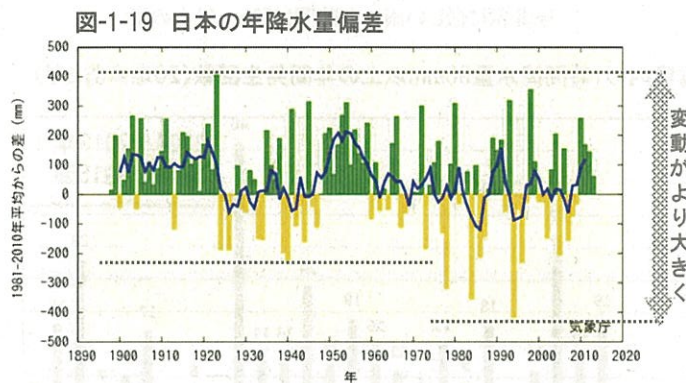


出典：四国・東海沖の海域平均海面水温(年平均)
(気象庁HPより、http://www.data.jma.go.jp/kaiyou/data/shindan/a_1/japan_warm/cfig/warm_areaN.html#title)
ただし、長期傾向を示す数値と矢印、補助線を追加して作成

日本中で激しい雨が増えている

国内の年降水量の変動がより大きく

気象庁では、1898～2013年までの国内の51観測地点の年降水量の変化から、1920年代半ばまでと、1950年代に多雨期がみられ、1970年代以降は年ごとの変動が大きくなっていると報告されています。(図-1-19)

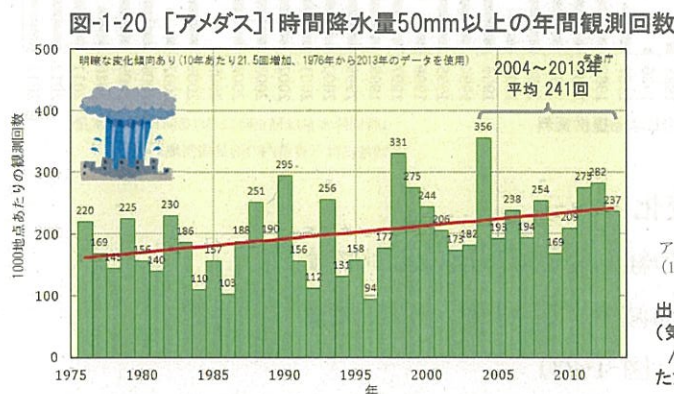


棒グラフ: 国内51地点での年降水量偏差(基準値に対する偏差の平均値)
太線(青): 偏差の5年移動平均
基準値は1981～2010年の30年平均値。

出典: 気候変動監視レポート2013(平成26年6月、気象庁)
ただし、変動幅の矢印と補助線を追加して作成

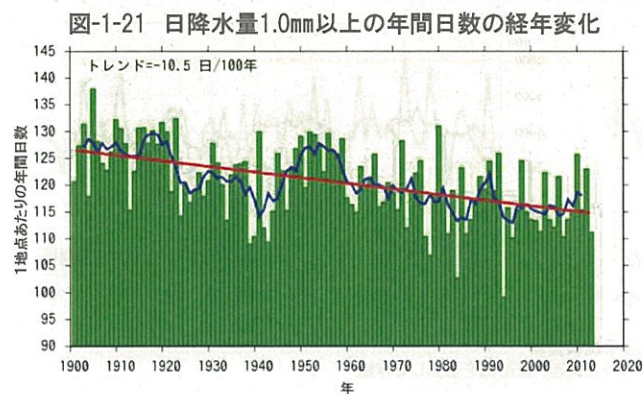
非常に激しい雨が 증가

また、1時間降水量50mm以上の年間観測回数は、10年につき1000地点あたりで21.5回増加しており、最近の10年間をみると、1000地点あたりで年平均241回発生しています。(図-1-20)



アメダス地点で1時間降水量が50mm以上となった観測回数の経年変化(1976～2013年、1000地点あたりの観測回数に換算)

出典: アメダスで見た短時間強雨発生回数の長期変化について(気象庁HPより、<http://www.jma.go.jp/jma/kishou/info/heavyraintrend.html>)
ただし、10年毎の平均値を追加して作成



雨の降らない日が増加

一方、日降水量1.0mm以上の年間日数は、100年につき10.5日ずつ減少しており、大雨の頻度の増加とは反対に、雨の降る日が減っています。(図-1-21)

棒グラフ(緑): 各年の日降水量1.0mm以上の日の平均値
折れ線(青): 5年移動平均値、
直線(赤): 長期にわたる変化傾向

出典: 気候変動監視レポート2013(平成26年6月、気象庁)

三重でも激しい雨が増えている？

■ 三重県内における非常に激しい雨の変化

県南部の紀伊半島は、国内有数の台風の通り道となっており、県内は昭和34(1959)年の伊勢湾台風などによって、これまで幾度となく大雨の被害を受けてきました。

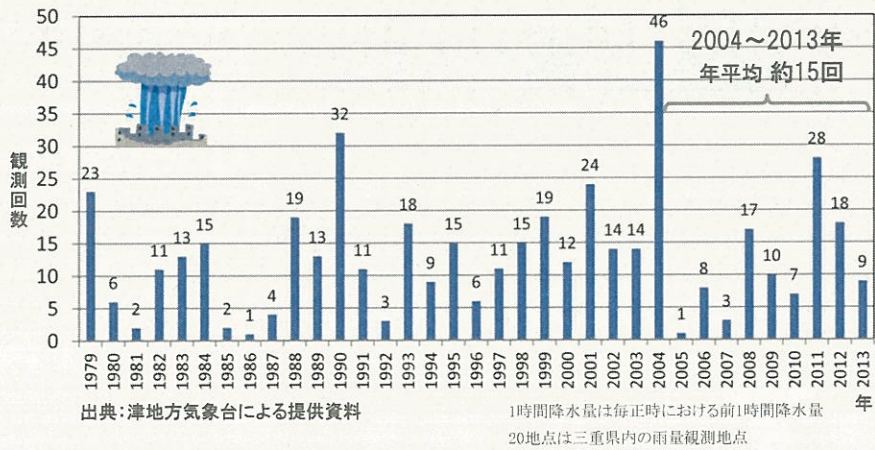
みられませんが、最近の10年間には年平均で約15回発生しています。

(図-1-22)

※非常に激しい雨：1時間に50mm以上の雨

県内における1時間降水量50mm以上の発生回数を見ると、全国の観測記録(図-1-20)のように明らかな傾向は

図-1-22 三重県内の1時間降水量50mm以上の年間発生回数(20地点あたり)

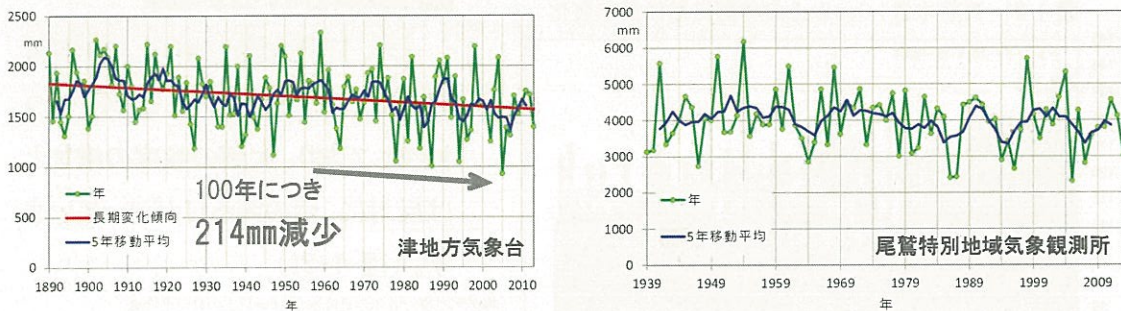


■ 三重県内における年降水量の変化

津と尾鷲の観測記録による年降水量の経年変化は下図のとおりです。

津では年降水量が100年につき214mm減少しています。一方、尾鷲では明らかな傾向がみられていません。(図-1-23)

図-1-23 県内における年降水量の経年変化



最近の記録的な降雨

平成26年台風第11号の大雨に伴う特別警報

台風の接近に伴い、日本付近に停滞した前線に向かって暖かく湿った空気が流れ込んだ影響により、8月9日未明から10日にかけて西日本から北日本にかけての広い範囲で大雨となりました。高知県では降り始めからの総降水量が1000ミリを超える大雨にも見舞われました。

三重県では台風の接近に伴う記録的な大雨のため、9日17時20分に県内で初めて大雨特別警報が発表されました。

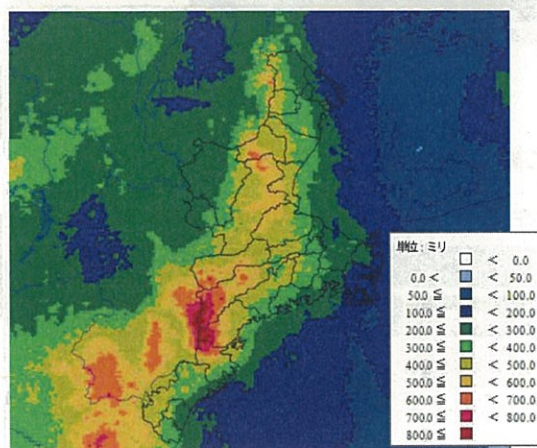
表-1-5 アメダスの日降水量(極値更新)と最大1時間降水量
(いずれも平成26年8月9日の記録)

観測所	日降水量(mm)	観測所	最大1時間降水量(mm)
白山	435.5	白山	52.5
笠取山	393.0	笠取山	63.5
亀山	333.0	亀山	56.0

図-1-24 平成26年8月9日9時の地上天気図、気象衛星画像および8月9日12時のレーダー実況図



図-1-25 平成26年8月8日14時～10日24時の間の解析雨量(総積算降水量)



8月8日14時から8月10日24時までの総降水量は、大台町宮川で661.5ミリ、尾鷲で517.5ミリ、津市白山で518.0ミリとなりました。

また、それぞれの地点における最大1時間降水量は、尾鷲で85.0ミリの猛烈な雨となったほか、宮川でも76.0ミリを記録しました。

出典: 図はいずれも「平成26年台風第11号に関する三重県気象速報」(平成26年8月、津地方気象台)

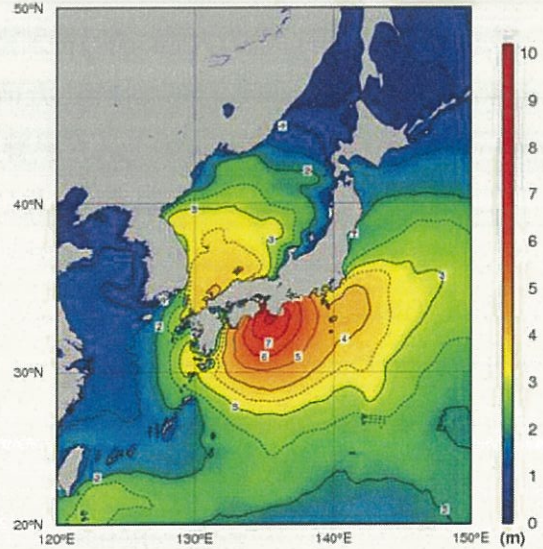
I 変化する気候

津で10日11時11分に最大風速17.7m/s、10日04時22分に最大瞬間風速24.6m/s、尾鷲では10日09時36分に最大瞬間風速32.2m/sを観測しました。

海上では台風の影響に伴って波やうねりが高くなり、南部の外海では6メートルを超える大しけとなりました。(図-1-26)

また、県内では竜巻による住家の屋根瓦のめくれや落下などの被害が発生したほか、大雨や高波により鉄道や高速道路などの交通機関にも大きな被害を及ぼしました。

図-1-26 波の状況
(平成26年8月10日9時の波浪実況図)



出典:「平成26年台風第11号に関する三重県気象速報」
(平成26年8月、津地方気象台)

写真は、9日06時頃に発生した竜巻により生じた被害状況です。

写真 被害状況 (平成26年8月9日の突風による被害)



- ① 根元から倒れた樹木
- ② 横転した軽乗用車
- ③ 屋根瓦がめくれた住家

出典:「現地災害調査速報 平成26年8月9日に三重県熊野市、南牟婁郡御浜町で発生した突風について」
(平成26年8月、津地方気象台、写真②は熊野市消防本部より提供)

この台風の影響で、下表のとおり全国35道府県に被害が発生しました。

表-1-6 平成26年台風第12号及び第11号による被害 (消防庁調べ、平成26年8月18日17時現在)

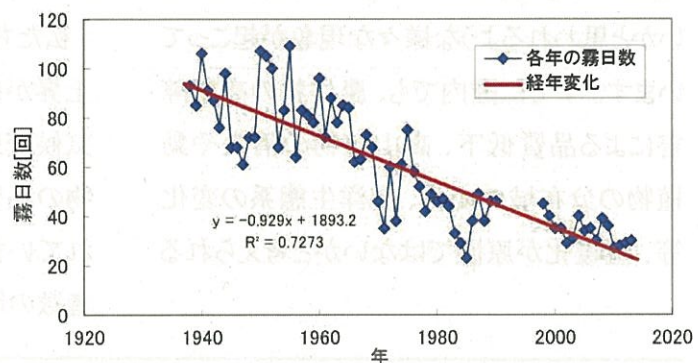
	死者	負傷者		住居被害				
		重症	軽傷	全壊	半壊	一部破損	床上浸水	床下浸水
全国	6	14	74	10	10	680	1,562	4,402
三重	0	2	5	0	2	34	40	257

霧の発生する日が減っている

■ 伊賀盆地の霧が減少

伊賀盆地では、年間を通して霧の発生する日が多いことが特徴ですが、気象庁における過去80年あまりの記録をもとに、各年の霧日数(強度に関係なく、霧、低い霧、水霧のうち1つ以上の大気現象を観測した日数)の経年変化を見てみると、10年につき約9日の割合で減少しています。(図-1-27)

図-1-27 上野(伊賀市)における各年の霧日数の経年変化



出典:「気象庁 気象統計情報データ」(気象庁、各年)より作成

霧

霧は、ごく小さな水滴が大気中に浮遊する現象で、水平視距(見通せる距離)が1km未満の場合をいいます。

霧は、秋から冬にかけて、風が弱くよく晴れた日の夜から翌朝にかけて発生することがあります。

このとき、地面は熱を大気に放射して冷え、続いて地表付近の空気が冷やされます。風が弱いために、地表付近の気温はどんどん下がり、空気中の水蒸気が小さな水滴となって浮遊するのです。

水蒸気の性質

1. ある空気中に、飽和状態で存在できる水蒸気の量は温度によって決まっています。この量のことを飽和水蒸気量といい、気温が高いほど多く、低いほど少ない性質があります。
2. 飽和状態でない空気の温度が下がると、飽和水蒸気量が小さくなり、空気中に含まれる水蒸気の量が限界に近づきます。さらに気温が下がると、より少ない水蒸気量しかその空気中には存在できなくなり、空気中にいられなくなった水蒸気は凝結して水滴となります。

II 気候の影響

地球規模の温暖化による気候の変化が危惧されているなかで、近年では猛暑の夏、暖かい冬など既に気候変動の影響ではないかと思われるような様々な現象が起こっています。すでに国内でも、農作物の高温障害による品質低下、高山植物の消失や動植物の分布域の変化、海洋生態系の変化等、温暖化が原因ではないかと考えられる

様々な影響が確認されています。

(参考:「気候変動の観測・予測及び影響評価統合レポート『日本の気候変動とその影響』(2012年度版)」(平成25年3月、文部科学省・気象庁・環境省))

私たちの暮らす三重でも、年平均気温の上昇が確認されています。現時点ではまだ気候変動の影響と断定できませんが、農作物の品質や病害虫の分布域に変化がみられています。また、熱中症による救急搬送者数の増加がみられます。

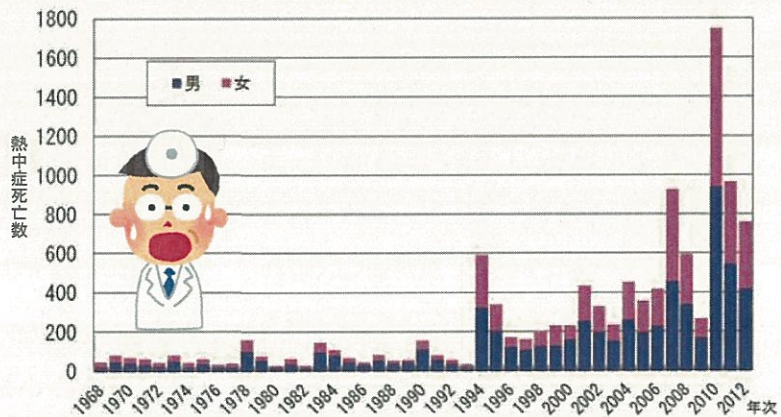
健康への影響

■ 熱中症による死亡者数が変化

全国の熱中症による死亡者数は、1993年以前に年平均67人でしたが、1994年以降は年平均492人に増加しています。(図-2-1)

また、平成20(2008)年以降の県内における熱中症搬送者数は、平成22(2010)年や平成25(2013)年に猛暑となったこともあり、多数みられました。(表-2-1)

図-2-1 年次別男女別熱中症死亡数(1968年～2012年、全国)



出典:厚生労働省人口動態統計より中井作図
(「熱中症環境保健マニュアル2014」(平成26年3月、環境省)より)

表-2-1 熱中症による救急搬送者数の推移

	H20 (2008)	H21 (2009)	H22 (2010)	H23 (2011)	H24 (2012)	H25 (2013)
全国	23,071	12,971	56,119	46,469	45,701	58,729
三重県	438	261	960	840	753	1,207

数値は各年の夏季(6～9月)の救急搬送者数。ただし、H20、21年は7～9月の間の救急搬送者数。
出典:熱中症情報(総務省消防庁) (http://www.fdma.go.jp/neuter/topics/fieldList9_2_1.html)

高温で多湿、風が弱いときや、熱を発生する設備・機器の近くなどでは、体から外気への熱放散が減少し、汗の蒸発も不十分となって、熱中症が発生しやすくなります。

また、心臓疾患、糖尿病、広範囲の皮膚病などの人や服薬中の人は、体温調節機能が低下したり発汗が抑制されたりするので、より注意が必要です。

熱中症の症状は一樣ではなく、症状が重くなると生命に危険が及びます。しかし、適切な予防法によって防ぐことができます。

■ 熱ストレスによる死亡

暑い日には熱ストレスによって亡くなる人が多く、国内で年間約3千人と推定されています。

(参考:環境省環境研究総合推進費 戦略研究開発領域 S-8 温暖化影響評価・適応政策に関する総合的研究)

心臓病や循環器、呼吸器系の病気、糖尿病などの持病をもつ人や高齢者は特に注意が必要です。

■ 感染症を媒介する蚊の分布拡大

デング熱の媒介生物として知られるヒトスジシマカの生息分布は、すでに東北地方まで北上していることが確認されています。他に蚊が媒介する感染症としては、日本脳炎、マラリア、ウエストナイル熱、リフトバレー熱があげられます。

昔は「熱中症」なんてなかった？

熱中症は、新しい病気ではありません。これは、暑熱によって発症する障害の総称で、以前は欧米の診断名を訳して「熱射病」「日射病」「熱疲労」「熱失神」「熱痙攣」「熱浮腫」と呼ばれていました。

暑さによる熱中症を防ぐには

- ・我慢せず、冷房したり涼しい場所へ移動する。
- ・主治医と相談のうえ、こまめに水分補給して暑さに備える。

熱中症かな？と思ったら

命にかかわる障害ですので、症状が改善されなかったり、自力で水分を摂れないときには、直ちに病院へ搬送しましょう。



ヒトスジシマカが媒介するデング熱

デング熱はアジア、中東、アメリカ、中南米、オセアニアで流行し、患者は年間1億人近くにおよぶと推定されています。デング熱は、ウイルスを保有する蚊(ネッタイシマカやヒトスジシマカ)の吸血時に感染します。発症後は通常1週間前後で回復しますが、一部では経過中に出血傾向やショック症状となる例もみられます。こうした流行地に渡航したときは、デング熱の感染に注意が必要です。しかし、2014年8月には、日本国内で



海外渡航歴のないデング熱患者が確認されています。また、同じ頃、世界保健機関(WHO)で開かれた国際会議では、初めて「気候変動と健康被害」をテーマに取りあげられ、問題提起されています。