

2020年度三重県におけるマアナゴの資源評価

舘 洋

Stock assessment of *Conger myriaster* in Mie Prefecture in fiscal 2020

HIROSHI TACHI

キーワード：マアナゴ，小型底びき網，伊勢湾，資源評価

三重県におけるマアナゴの資源状態について、伊勢湾の主要な水揚げ港である有滝地区の小型底びき網における過去30年間（1989年–2018年）のCPUEより、資源水準は「低位」、直近5年のCPUEの推移から資源動向は「横ばい」と判断した。

生態

1 分布・回遊

マアナゴ (*Conger myriaster*) は日本のほぼ全域の沿岸のほか、朝鮮半島、渤海、黄海、東シナ海と広く分布する（横内ら 2019）。本種の仔魚は、南西諸島に近い黒潮流域で採集された例があり、黒潮などの海流による長距離の移動分散の後、沿岸に接岸するものと推測されている（黒木 2006）。伊勢湾へは12–5月ごろに葉形仔魚（レプトケファルス）の発育段階で来遊し、4–6月頃に浅海の静穏域に変態して着底する（内田ほか 1968）。変態後の稚魚は比較的浅い海域で過ごし、全長20cm以上の個体は、9月以降、翌年の夏季にかけて湾全域に分布する。冬季の移動はほとんどないが、夏季に全長40cm程度に成長した大型群から順次湾口部に移動する（中島 2004）。伊勢湾では約1歳となる秋ごろに全長25cmに達して漁獲入し始め、翌年の漁獲資源の主体となる。伊勢湾で漁獲されたマアナゴは2歳までの若齢魚が大部分である一方、熊野灘では高齢魚が多いことから（窪田 1961）、湾内で着底して成長した個体は加齢とともに湾外へと移動するものと考えられる。外海逸出後の生活史は不明点が多いが、いったん湾外へ出たマアナゴが再び湾内へ入ることはほとんどないと考えられる（横内ら 2019）。

2 年齢・成長

大阪湾における調査によると、湾内に来遊した仔魚を前年の10月に生まれたものと仮定すると、雌の場合、1歳で全長28cm（15–30cm）、2歳で38cm（30–45cm）、3歳で48cm（40–55cm）、4歳で57cm（50–63cm）、雄の場合、1歳で

27cm（15–30cm）、2歳で37cm（30–44cm）、3歳で45cm（40–55cm）、4歳で52cm（48–56cm）に成長し、雌の方が若干成長が早い傾向にある（鍋島, 2001）。伊勢湾のマアナゴの成長は大阪湾の結果と同程度と考えられるが、満2歳になるころまでに雄の大部分は湾内からいなくなり、雌でも満3歳を超えて湾内にとどまる個体は少ないものと考えられる（横内ら 2019）。

3 成熟・産卵

成熟した卵を持ったマアナゴ親魚が天然では全く得られていないなど、成熟・産卵生態については不明な点が多いが、産卵場の一つが、沖ノ鳥島南方の九州パラオ海嶺付近に確認されている（Kurogi et al. 2012）。その他に産卵場は確認されていないことから、マアナゴはニホンウナギに近い成熟・産卵特性を持ち、資源単位としては広域にわたるものと推測される（横内ら, 2019）。

4 被捕食関係

変態直後の稚魚（全長約10cm）では、コペポダ、ヨコエビ類、甲殻類稚仔、多毛類などからなる小型の底生生物を捕食する。小型魚から中型魚（全長15–50cm）はエビ類、ハゼ類を中心に多様な生物を捕食し、全長50cm以上の大型魚では魚類、軟体類の大型種の捕食が多くなる（鍋島 2001）。消化管内容物の重量評価では、小型魚から中型魚においても魚類の割合が高く、次いでエビ類、シヤコを中心とした甲殻類を捕食している（日比野 2016）。なお、捕食者については不明である。

漁業の状況

1 漁業の概要

三重県におけるマアナゴの漁獲は、伊勢湾から伊勢湾口にかけて、小型底びき網漁業とかご漁業で行われている。漁獲の中

心となるのは、小型底びき網漁業の中でも網口を開くための開口板を用いるまめ板網漁業であり、マアナゴを狙った操業は夜間に行われる。三重県所属の小型底びき網漁業の漁場は、伊勢湾全域に形成され（図1）、かご漁業の漁場は木曾三川河口域、鈴鹿地区および伊勢湾に面した鳥羽地区地先を中心に沿岸に沿って広く形成される（中島 2004, 沖ほか 2004）。

三重県では、伊勢市有滝地区における小型底びき網漁業による水揚げが県全体の4-5割を占める。湾口部では桃取地区を中心に小型底びき網で漁獲されるほか、かご漁業でも漁獲される。小型底びき網、かご漁業ともに盛漁期は4-8月であるが、夏季の伊勢湾では貧酸素水塊がマアナゴの分布に強く影響しており、その縁辺部に蟄集して底びき網の漁場となることが知られている（鈴木ら 2017）。また、本種の仔魚であるレプトケファルス（ノレソレ）は船びき網等で混獲されており、その一部は漁獲物として水揚げされていたが（沖ほか 2004）、2016年以降はイカナゴの全面禁漁により「ノレソレ」の混獲がない。



図1 三重県におけるマアナゴの漁場

2 漁獲量の推移

三重県におけるあなご類の漁獲量の推移について、2013年までは農林水産省の漁業・養殖業生産統計年報で、2014年以降は県内主要6地区（若松、有滝、東豊浜、桃取、答志、和具浦）のマアナゴ漁獲量をもとに県漁獲量を推定して（補足資料A）、図2に示した。なお、統計上の「あなご類」にはマアナゴ以外に、クロアナゴ、ゴテンアナゴ等も含まれるが、特に内湾域における漁獲の大部分はマアナゴである。1989年から2019年における三重県全体の漁獲量の過去最高は1992年の532トンで、最低は2019年の16トンであった。1990年代は概ね300トン前後で推移したが、2000年代には100-200トンに、その後も減少を続け、2019年は16トンとなった。県内のマアナゴ漁獲量のうち、伊勢湾北部の若松、湾中央の有滝、湾口の桃取の3地区で約7割を占めるが、いずれの地区も2007年以降、漁獲量の減少が続いている。

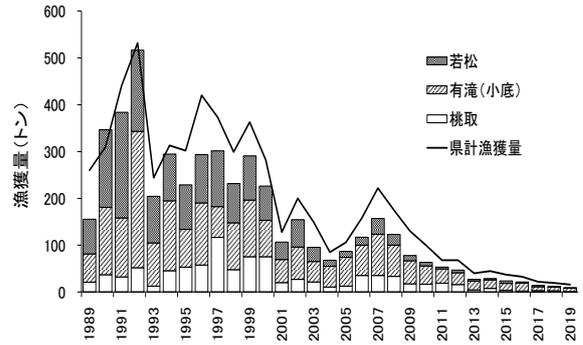


図2 あなご類の県内主要3港と三重県漁獲量の推移

県計漁獲量の2014年以降は主要6港からの推計値を用いた

3 漁獲努力量

県内における主要なマアナゴ水揚げ地区である有滝地区と若松地区の小型底びき網漁業と若松地区のかご漁業の年間のべ出漁隻数の推移を図3に示した。なお、小型底びき網漁業におけるマアナゴの漁獲は、主に夜間操業で行われるため、夜間操業と昼間操業の分別が可能であった有滝地区については、夜間操業のみ集計した。

有滝地区における小型底びき網のべ出漁隻数は1992年には3,996隻であったが、2000年には2,534隻、2010年は938隻となり、その後も減少を続け、2019年は253隻となった。

若松地区における小型底びき網のべ出漁隻数も同様に減少を続けており、1992年には1,300隻であったが、2019年には53隻となっている。また、かご漁業は2018年以降、出漁実績が無かった（補足資料B）。

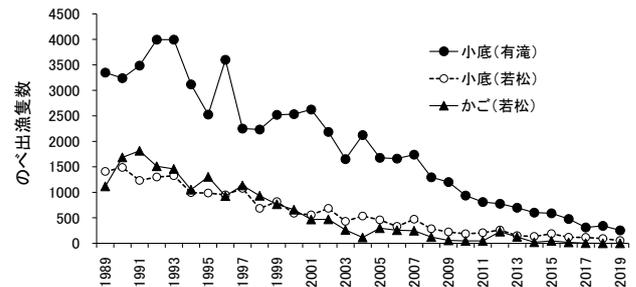


図3 有滝地区（小型底びき網）と若松地区（小型底びき網、かご漁業）の年間出漁隻数

4 漁獲物の年齢構成

耳石による年齢査定から、伊勢・三河湾で漁獲されるマアナゴのほとんどは1-2歳である（横内ら 2019）。湾内に来遊した個体は、約1歳となる秋ごろから漁獲加入し始め、翌年の漁獲資源の主体となる。伊勢湾で漁獲されたマアナゴは2歳までの若齢魚が大部分で、その後湾外へと移動するものと考えられる。

5 資源管理

三重県資源管理指針に基づき、小型底びき網漁業（まめ板網漁業）の定期休漁（毎週土曜日）、操業日数制限（11月における操業日数制限）が実施されている。また、伊勢湾・三河湾小型機船底びき網漁業対象種の広域資源管理により、全長 25cm 以下のマアナゴの再放流（10月1日-11月30日）、船びき網による稚魚（ノレソレ）目的の操業禁止措置が実施されている（水産庁 2012）。

資源評価

1 方法

本件資源評価に使用したデータセットは以下の通り。

データセット	基礎情報, 関係調査等
漁獲量・資源量指数	県計の漁獲量（漁業・養殖業生産統計年報：1989-2013年, 主要6地区漁協データからの推計：2014年-） 若松地区の漁獲量, 出漁隻数（鈴鹿市漁協：1989年-） 有滝地区の漁獲量, 出漁隻数（伊勢湾漁協：1989年-） 桃取地区の漁獲量（鳥羽磯部漁協：1989年-） 有滝地区人別日別漁獲量, 出漁隻数（伊勢湾漁協：2012年-）

1) 資源水準と資源動向

三重県におけるマアナゴ漁獲量の4-5割を占める有滝地区の小型底びき網のCPUEを基軸に判断した。1989年以降の有滝地区における小型底びき網の出漁隻数（夜操業）、漁獲量からCPUEを算出し、資源水準を評価した。資源動向は、直近5年間のCPUEの変動から評価した。

2) 資源動向の補足資料

評価の参考とするため、伊勢湾奥域で操業する若松地区についても同様に1989年以降のCPUEを算出して、推移を比較するとともに、2012年から2019年に有滝地区で小型底びき網を操業した7名について、日別市場伝票を入手し、日別漁獲量、操業隻数を整理し、月毎のCPUEを算出した。なお、日別市場伝票では、kg単位だけではなく、セロ単位で扱われることがあることから、全てkgに換算して漁獲量を集計した（補足資料C）。

2 結果と考察

1) 資源水準と資源動向

過去31年間（1989-2019年）の有滝地区における小型底びき網のマアナゴ漁獲量とCPUEの推移を図4に示した。

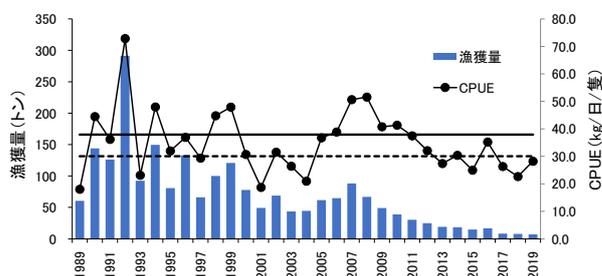


図4 有滝地区における小型底びき網のマアナゴ漁獲量とCPUEの推移

資源水準は過去30年間（1989-2018年）のCPUEの第一-3分位点（30.0kg/日/隻）を低位と中位、第二-3分位点（37.9kg/日/隻）を中位と高位を区分する基準値として判断すると、2019年は28.2kg/日/隻で「低位」となる。また、直近5年間（2015-2019年）のCPUEの推移を回帰直線とともに図5に示した。回帰直線の傾き-0.605を中間年（2017年）の推計値27.5で割ると、年変動率は-2.2%となり、±5%以内であったことから、資源動向は「横ばい」と判断した。

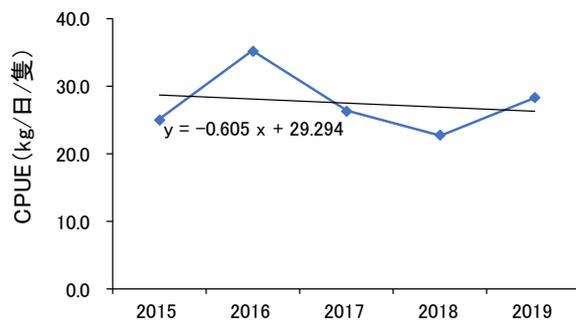


図5 有滝地区における小型底びき網の直近5年間のマアナゴCPUEの推移

2) 資源動向の補足資料

若松地区の小型底びき網のマアナゴ漁獲量とCPUEの推移を図6に示した。若松地区においても漁獲量は減少傾向にあるが、CPUEは近年安定しており、有滝地区とはほぼ同様の傾向であった。

次に、有滝地区の小型底びき網漁業者7名について、日別伝票を用いた月毎のCPUEの年変動を図7に示した。マアナゴの主要漁期である6月から8月に注目してみると、6月が2008年以降、漁獲量、CPUEともに低下傾向であるのに対し、7月、8月では漁獲量は減少しているが、CPUEは横ばい傾向となっている。伊勢湾では、毎年夏季を中心に貧酸素水塊が大規模に発生するため、縁辺部にマアナゴなど底生魚介類が蟄集して好漁

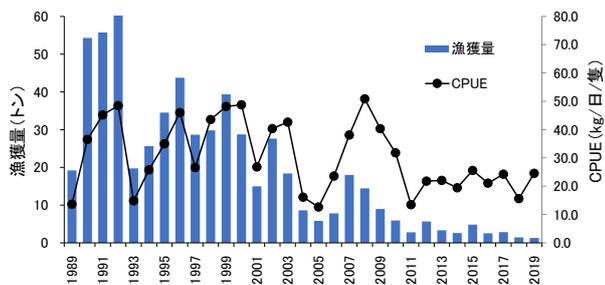


図6 若松地区における小型底びき網のマアナゴ漁獲量とCPUEの推移

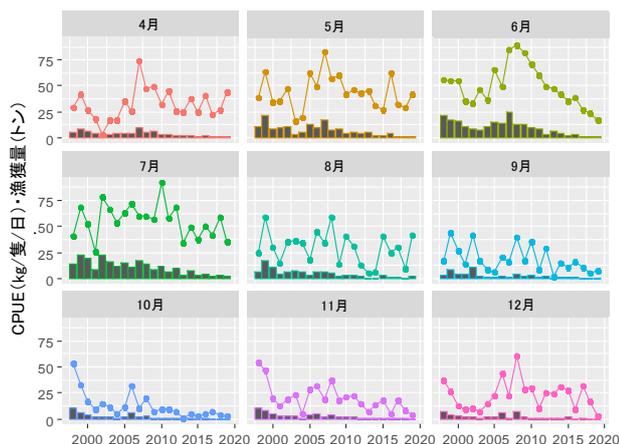


図7 有滝地区7名の日別市場伝票から作成した月毎のマアナゴCPUEと漁獲量の推移
(折れ線: CPUE (kg/隻/日)、棒グラフ: 漁獲量 (トン))

場となる(鈴木ら 2017)。貧酸素水塊が発達する7月、8月は、漁獲状況に合わせて出漁数を調整し、環境にあわせた漁場を選択するために、漁獲量ほどCPUEが低下していないことが考えられ、6月のCPUEが本来の資源量を反映している可能性がある。

図8に示したように、有滝地区の小型底びき網漁業者7名における平均出漁数は年々減少傾向にあり、特にマアナゴ狙いの夜操業(夜網)でその傾向が顕著となっている。資源状況の悪化に合わせて出漁回数を減らし効率的に操業するなどして、出漁あたりの漁獲量の減少を抑制していると考えられ、CPUEの数値以上に資源状況が悪化している可能性がある。

他海域の状況

漁業・養殖業生産統計年報によるあなご類の都道府県別漁獲量を図9に、全国および主要県の漁獲量の推移を図10に示した。統計データのある1995年以降、あなご類の全国の漁獲量は減少傾向が続いている。都道府県別にみると、島根県、長崎県などではそれほど減少していないのに対し、愛知県、三重県では減少傾向が顕著となっている。また、令和元年度マアナゴ伊勢・三河湾の

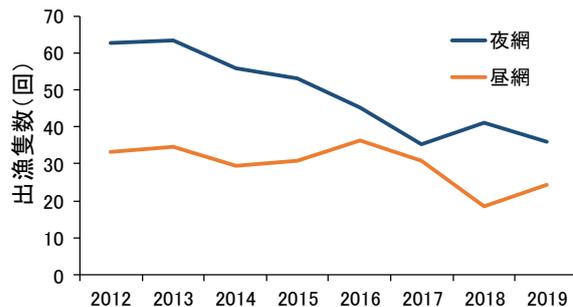


図8 有滝地区7名の平均年間出漁隻数の推移(夜網・昼網別)

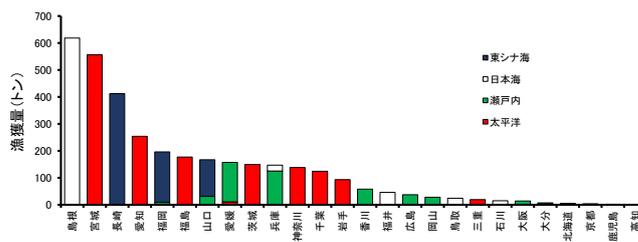


図9 漁業・養殖業生産統計年報によるあなご類の都道府県別漁獲量(2018年)

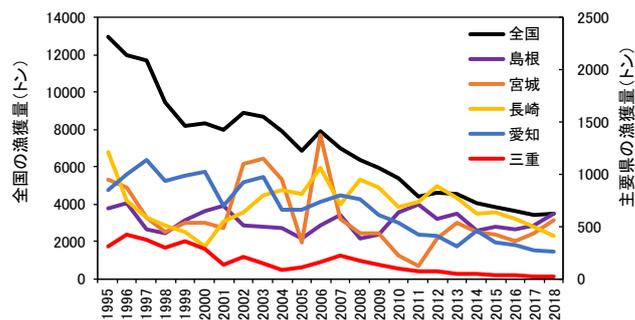


図10 漁業・養殖業生産統計年報によるあなご類の全国および主要県の漁獲量推移

資源評価では、愛知県豊浜漁港の小型底びき網CPUEから、低位・減少と判断されている(横内ら 2019)。

今後の取組

有滝地区における小型底びき網によるCPUEにより資源水準および動向を判断したが、努力量の急激な減少や操業の効率化などによる影響が評価の課題と考えられることから、今後は漁業者の個人別日別データや標本船調査によるデータをより長期間収集し、詳細な検討を行うこととする。また、マアナゴは広域資源であり、国の資源評価の対象種となっていることから、今後も国や関係県と連携しながら資源評価に取り組む。

謝辞

漁獲量、出漁隻数等の資料を提供いただいた関係漁協のみなさまに感謝申し上げます。また、資源評価解析手法全般についてご助言いただいた三重大学の金岩稔准教授に感謝申し上げます。

文献

横内一樹・山本敏博 (2019) : 令和元年度マアナゴ伊勢・三河湾の資源評価. 令和元年度我が国周辺水域の漁業資源評価 (水産庁, 国立研究開発法人水産研究・教育機構中央水産研究所), <http://abchan.fra.go.jp/digests2019/details/201920.pdf>

黒木洋明 (2006) : マアナゴ (*Conger myriaster*) 葉形仔魚の沿岸域への回遊機構に関する研究. 九州大学博士論文, 1-128.

内田和良・片岡昭吉・高井 徹 (1968) : 伊勢湾におけるアナゴ科魚類の仔魚について. 水産大学校研究業績, **17**, 25-34.

中島博司 (2004) : 三重県におけるアナゴ漁業とマアナゴの生態. マアナゴ資源と漁業の現状. 日本水産資源保護協会, **1**, 95-97.

窪田三朗 (1961) : マアナゴの生態・成長ならびに変態に関する研究. 三重県大産紀要, **5**, 190-370.

鍋島靖信 (2001) : マアナゴの成長と食性. 月刊海洋, **33**, 544-550.

Kurogi, H., N.Mochioka, M.Okazaki, M.Takahashi, M.J.Miller, K.Tsukamoto, D.Ambe, S.Katayama, and S.Chow (2012) : Discovery of a spawning area of the common Japanese conger *Conger myriaster* along the Kyushu-Palau Ridge in the western North Pacific. *Fisheries Science*, **78**, 525-532.

日比野学 (2016) : 伊勢・三河湾におけるマアナゴの食性. マアナゴ資源と漁業の現状. 増養殖研究所, **3**, 101-102.

沖 大樹・藤吉利彦・山田浩且 (2004) : 三重県におけるアナゴ漁業の現状. マアナゴ資源と漁業の現状. 日本水産資源保護協会, **1**, 295-296.

鈴木翔太・多部田茂・丸山拓也・黒木洋明・中村義治 (2017) : 伊勢湾における底びき網漁業シミュレータの開発. 水産工学, **54**, 9-21.

水産庁 (2012) : 伊勢湾・三河湾小型機船底びき網漁業対象種の広域資源管理. 太平洋広域漁業調整委員会, https://www.jfa.maff.go.jp/j/suisin/s_kouiki/taiheiyo/pdf/tm21-4-4.pdf

補足資料

A 県漁獲量の推定方法

農林水産省の漁業・養殖業生産統計年報において、2014年以降、三重県におけるあなご類の漁獲量の記載がないことから、2014年以降は県内主要地区のマアナゴ漁獲量をもとに県漁獲量の推定を行った。補足資料表1に示した通り、2008年から2013年の統計年報に県漁獲量と県内主要6地区（若松、

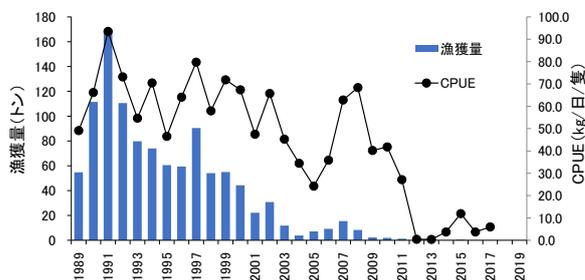
補足資料表1 三重県のマアナゴ漁獲量の推定

		単位: トン													平均
年		2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	(2008-2013)	
漁獲量	県計 (農統)	175	130	-	68	68	40	-	-	-	-	-	-	96	
	主要6地区	141	93	78	58	54	32	34	29	26	17	15	13	76	
	割合	80.7%	71.5%	-	85.8%	79.2%	79.0%							78.6%	
漁獲量	県計 (推定)							43	37	33	22	19	16	96	

有滝, 東豊浜, 桃取, 答志, 和具浦) の比較を行ったところ、主要6地区で平均78.6%を占めていたことから、2014年以降は県内主要6地区の漁獲量の合計値を78.6%で割り戻して県漁獲量の推計値とした。2019年は主要6地区の漁獲量の合計13トンより、県漁獲量は16トンと推定された。

B 若松地区のかご漁業

マアナゴを漁獲対象とした漁法として、小型底びき網のほかにかご漁業がある。以前は伊勢湾奥部を中心にかご漁業によるマアナゴの漁獲が盛んに行われ、1990年代前半には、若松地区だけで年間100トンを超える漁獲量があった(補足資料図1)。若松地区のかご漁業による漁獲量は、1991年をピークに減少しているが、CPUEは2010年ごろまで横ばいで推移し、2012年に急減している(補足資料図1)。漁協データによると2012年、2013年のかご漁業ではカニ類(ガザミ)の漁獲量が急増しており、マアナゴの漁獲量の減少に影響したと思われる



補足資料図1 若松地区におけるかご漁業のマアナゴ漁獲量とCPUEの推移

が、ガザミの漁獲量が減少した2014年以降もマアナゴCPUEの回復は見られず、2018年以降はかご漁業によるマアナゴの漁獲実績はない。当地区はかつてマアナゴの産地として知られたが、現在は、マアナゴを漁獲する小型底びき網の就業隻数も1隻のみとなっている。

C 重量の換算

資源評価の参考とするため、有滝地区で小型底びき網を操業する7名の日別市場伝票から、日別漁獲量、操業隻数を整理し、月毎のCPUEを算出したが、日別市場伝票では、kg単位だけでなく、セイロ単位で扱われることがあることから、以下の方法により全てkgに換算して漁獲量を集計した。

○あなご（活魚）：ほとんどの数量はkg単位で記載されているが、セイロ単位で記載されているものは金額を全集計期間の平均単価で除してkg単位に換算した。

○あなごノジ、あなご開き：ほとんどがセイロ単位で記載されている。日別人別データから規定量を満たしているセイロの金額を抽出し、規定量時のマアナゴ重量2.5kg（漁協聞き取り）で除してセイロにおける平均kg単価を算出した。その後、セイロ単位時の金額を平均kg単価で除してkg単位に換算した。