

令和 4 (2022) 年度三重県におけるイセエビの資源評価

担当者名：田中真二

要約

本資源の資源量を県内漁獲量の推移および代表地区の銘柄別月別 CPUE の変動により評価した。2021 年の県内における漁獲量から資源水準は「中位」であり、資源動向は代表地区の刺し網から求めた資源量指数から「減少」と判断した。

本件資源評価に使用したデータセットは以下のとおり

データセット	基礎情報、関係調査等
漁獲量・資源量指数	県内漁獲量（漁業・養殖業生産統計年報：1960 年～） 刺し網人別銘柄別漁獲量、出漁隻数（三重外湾漁協和具、波切、安乗、錦地区：2014 年～） 浜島定地水温（三重県水産研究所：2014 年～） 月齢（国立天文台：2014 年～）

1. まえがき

三重県でイセエビ *Panulirus japonicus* は主に鳥羽市以南の岩礁域で漁獲されている重要資源であり、漁業・養殖業生産統計年報によると、2021 年の三重県の漁獲量は 176 トンで全国第 2 位である。主な漁法は刺し網で漁期は 10～4 月である。

2. 生態

(1) 分布・回遊

松田 (2010) によれば、親エビはおもに千葉県から長崎県までの太平洋と東シナ海沿岸の岩礁地帯に生息している。卵からふ化した時はフィロソーマと呼ばれ、透明で扁平な形態で、岸から数百～数千 km 離れた太平洋の沖合に生息すると考えられている。フィロソーマの期間は天然では約 1 年と考えられており、その後、黒潮周辺で変態してプエルルスとなり、日本の沿岸に来遊、着底する。2000 年以降、茨城県、福島県のイセエビ漁獲量が増加傾向にあり、分布域が北上している可能性がある。主な分布水深は水深 20～30m 域までと考えられているが、それより深場からも漁獲される。

(2) 年齢・成長

松田 (2010) によれば、寿命は 20 歳以上とされている。卵からふ化したフィロソーマ幼生（体長 1.5mm）の期間は約 1 年と考えられており、体長 30mm まで成長した後、黒潮周辺で変態してプエルルス（体長 18mm）となる。プエルルスは 1～2 週間で脱皮して稚エビ（体長 18mm）となる。山川 (1997) によれば、雄では 1 齢（稚エビに変態して 1 年後。以下同じ）で頭胸甲長 45.0mm、2 齢 62.4mm、3 齢 74.1mm、雌では 1 齢で 42.3mm、2 齢 56.2mm、3 齢 64.7mm にまで成長する。体重（BW、g）と頭胸甲長（CL、mm）の関係式は、（雄） $BW=0.001005 \times CL^{2.9601}$ 、（雌） $BW=0.001525 \times CL^{2.8667}$ である。これまでに確認された最大の個体は頭胸甲長 149.3mm、体重 2.33kg である（三重県水産研究所：未発表資料）。

(3) 成熟・産卵

雌雄ともに、2 齢でほぼすべての個体が成熟する。産卵期は 5～7 月で一産卵期中に 2 回産卵する。卵はメスの腹部に付着して保護され、約 1 ヶ月後にふ化する。ふ化場所は親エビが分布する岩礁域と考えられる（松田，2010）。

(4) 被捕食関係

肉食性で、小型の甲殻類や貝類等を餌にして成長する。主な捕食者は稚エビではカサゴ、イシダイ、ウツボ等の魚類、親エビではマダコがあげられる（松田，2010）。

3. 漁業の状況

(1) 漁業の概要

三重県では、イセエビは鳥羽市から熊野市にかけて分布し、主に刺し網で漁獲される（図 1）。三重県漁業調整規則では、イセエビの漁期は 10 月 1 日～4 月 30 日（鳥羽市離島地域以北の海域では 9 月 16 日～4 月 30 日）、制限頭胸甲長は 42 mm 以下と定められている。2021 年の漁業・養殖業生産統計年報では、三重県の漁獲量は 176 トンであり全国第 2 位である（図 2）。県内の市町別漁獲量では志摩市が最も多く、県漁獲量の 39.7%（図 3,4）を占めている。志摩市内では和具地区の漁獲量が最も多い年が続き、2010 年代は志摩市内漁獲量の 3～5 割程度を占めていた。しかし、2020 年及び 2021 年は和具地区の漁獲量が大きく減少し、志摩市内漁獲量に占める割合も 16%前後に低下している。水揚げされたイセエビは銘柄別に分けられる。銘柄の分け方は地区により異なる。一例として挙げると、和具地区の銘柄は、小（共同操業時は 120～150g、個人操業時は 100～150g）、中（150～400g）、特大（400～800g）、特上（800g 以上）である。

(2) 漁獲量の推移

農林水産省の漁業・養殖業生産統計年報では、1960～2021 年における三重県全体のイセエビ漁獲量の過去最高は、2015 年の 313 トンで、最低は 1988 年の 90 トンとなっており、1960～1986 年にかけては 100～200 トンの間で推移していたが、1987、1988 年と 100 トン以下に減少した。その後漁獲量は増加し、2001 年以降は概ね 200 トン以上で推移していたが、2019 年以降は減少し、2021 年は 176 トンとなった（図 2）。なお、イセエビの漁期は前述したように 10 月から翌年 4 月までと年をまたいでいるので、漁業・養殖業生産統計年報を用いて漁獲量の推移をみる時には注意が必要である。

主な市町における直近 18 年間の漁獲量の推移をみると、2020 年及び 2021 年は最も漁獲量の多い志摩市で大きく減少しており、他の市町でも減少傾向が認められる（図 4）。志摩市の代表的な地区である和具地区の月別銘柄別漁獲量では、いずれの月も漁獲の主体は中銘柄（150～400g）である。漁獲量は、2017 年 10 月～2018 年 4 月漁期までは、10 月及び 11 月に多く、12 月から 3 月にかけて減少した後、4 月に増加する傾向を示し、中銘柄の CPUE も同様の傾向を示していた。しかし、2018 年 10 月～2019 年 4 月漁期以降は、漁獲量と CPUE のいずれも 4 月における増加はみられなくなっている（図 5）。

稚エビの月別漁獲量（＝再放流量）をみると、10～12 月が多く、CPUE も同様の傾向がみられる（図 6）。これは、稚エビの再放流サイズが解禁当初からおおよそ年内の共同操業では 120g 未満、年明けからの自由操業（個人操業）では 100g 未満と小さくなることと、再放流された稚エビが成長に伴い小銘柄になって漁獲加入することが影響していると考えられる。また、年内の共同操業は岸寄りの比較的浅い漁場で行われるのに対し、年明けからの自由操業では沖合の深い漁場で行われることから、漁場

が異なることも影響している可能性が考えられる。

(3) 漁獲努力量

地区によって漁獲努力量の変動は異なると考えられるが、志摩市和具地区における海老刺し網の操業者数は2014年10月～2015年4月漁期の27人から2021年10月～2022年4月漁期には23人と減少している。また、延べ出漁隻数は2014年10月～2015年4月漁期が1,637隻であり、2018年10月～2019年4月漁期までは1,000隻を超えていたが、2021年10月～2022年4月漁期には429隻と減少傾向にある。なお、延べ出漁隻数の算出にあたっては、和具地区では1軒あたりの網数が共同操業では2枚、自由操業では9枚まで（実質8枚）であることを考慮し、自由操業時の網数を基準として出漁隻数を算出した。

4. 資源の状態

(1) 資源評価の方法

長期の地区別漁獲量、出漁隻数等のデータが不足しているため、1960～2021年の漁業・養殖業生産統計年報を用いて資源評価を行った。資源の動向は、県内で最も漁獲量の多い志摩市の北部、中部及び南部のそれぞれにおいて漁獲量が多い地区である安乗、波切及び和具の3地区に加え、熊野灘中部において漁獲量が多い大紀町錦地区の計4地区の日別人別銘柄別漁獲データ（2014～2021年）を使用した。なお、地区により各銘柄に含まれる体重の範囲が異なるため、4地区をまとめて解析することができないことから、地区毎に解析した。標準化には応答変数として漁獲重量の対数を、説明変数として年、月、銘柄、浜島定地水温（三重県水産研究所地先）の対数值、月齢（国立天文台）、またこれらの1次の交互作用を入れ、応答変数は正規分布に従いばらつくと仮定したモデルを初期モデルとし、BIC（Bayesian information criterion、ベイズ情報量基準）を用いて両方向の説明変数を一つずつ増減させることで、最適な説明変数を探索する手法であるステップワイズ法

（Efroymson 1960）で変数選択を行った。その結果、最適モデルとして、年、月、銘柄、浜島定地水温の対数值、月齢、月と銘柄の交互作用、月と水温の交互作用、月と月齢の交互作用、水温と月齢の交互作用を説明変数とするモデルが選ばれた。このモデルを用いた年の最小二乗平均を標準化CPUE（資源量指数）として、資源動向をみる資源量指数とした。なお、資源動向は漁獲量が最も多い10月の新月期における中銘柄（錦のみ小銘柄）を対象として判断した。また、和具及び波切地区では、10月の漁獲量の大部分あるいは全てが共同操業によるものであることから、共同操業のデータのみを使用した。

(2) 資源量指標値の推移

上記データ区間における漁獲量の動向では、1971年から1991年まではほぼ低位で推移していたが、1992年以降増加して中位で推移し、2001年以降はさらに増加して高位で推移した。しかし、2019年以降減少し、2021年は中位となった（図2）。資源量指数は、安乗地区では概ね横ばい、波切地区では2017年の増加を除き横ばい、和具地区では2018年以降減少傾向、錦地区では2018年に増加した後、2年連続で減少したが、2021年は大きく増加した（図7）。

(3) 漁獲物の年齢構成

漁獲の主群は雌雄ともに着底後2齢群であり、着底後2年以上が経過したイセエビの漁獲率は60～80%と高く、毎年加入する資源によって漁業が支えられていることがわかる（山川，1997）。

(4) 資源の水準・動向

資源の水準については、過去 61 年間（1960 年～2020 年）の県内漁獲量の第一 3 分位点（132 トン）を低位と中位、第二 3 分位点（200 トン）を中位と高位を区分する基準値として判断した。2021 年における漁獲量は 176 トンであったことから、資源水準は「中位」と判断した（図 2）。

資源動向については、4 地区における資源量指数の直近 5 年間の回帰直線の傾きを中間年の資源量指数値で割ると、年変動率は安乗が 0.1%、波切が-11.0%、和具が-17.9%、錦が 0.8%であった。よって、資源動向は、年変動率が-5%以下である波切及び和具地区は「減少」、増加が 5%未満である安乗及び錦地区は「横ばい」と判断された（図 7）。三重県では、2017 年以降の黒潮大蛇行に伴い水温が上昇し、プエルルス幼生の着底基質及び稚エビ以降の餌料生物供給の場として重要な藻場の大規模な消失が確認されている。主な市町で漁獲量がいずれも減少傾向にあり（図 4）、特に藻場の消失が激しい志摩市の中・南部に位置する波切及び和具地区で資源動向が「減少」と判断されたことから、三重県のイセエビの生息環境は全体的にみて悪化しているのではないかと考えられる。これらのことから、資源動向は全体として「減少」と判断した。

5. 現在行われている資源管理

三重県漁業調整規則では、イセエビの漁期は 10 月 1 日～4 月 30 日（鳥羽市離島地域以北の海域では 9 月 16 日～4 月 30 日）、制限頭胸甲長は 42 mm 以下と定められており、加えて多くの地区でさらに厳しい制限（共同操業、網の枚数の制限、操業時間制限、漁獲物制限、操業漁場制限、漁期制限など）が独自に加えられている。また制限頭胸甲長以下の小型エビの再放流が行われている。

現在、志摩市和具地区においては、通常解禁当初から年内は共同操業（プール制）が行われ、年明けから自由操業に変わり、網の使用枚数が 2 枚から最大 9 枚に、操業場所が共同操業場所（禁漁区）から地磯（自由操業場所）に変化する。また、制限頭胸甲長以上であっても年内は 120g 未満、年明けからは 100g 未満のものは再放流されている。和具地区の資源管理の歴史は古く、禁漁区は 1960 年代には設定されており、その後範囲は拡大し、プール制は 1990 年代に開始された（西村，2013）。また、網の使用枚数は 1987 年にそれまでの 15 枚から 13 枚に、2000 年には 10 枚となった（西村，2013）。現行の使用枚数の 9 枚までとは合わないが、おそらく聞き取りを行った人による違いと考えられる。

6. 他海域の状況

全国的な漁獲量の推移を図 8 に示す。近年における日本のイセエビ漁獲量は 1,200 トン前後で安定しているが、海域別にみると傾向は異なり、三重県が属する太平洋中区（三重県から千葉県）では高位安定であるのに対して、太平洋南区（宮崎県から和歌山県）では増加傾向は見られず、東シナ海区（福岡県から鹿児島県）では減少傾向にある。特に長崎県では漁獲量が大きく減少しており、1980 年から 2021 年までに 76%減少している。東シナ海区の減少傾向は、水温上昇に伴う藻場の消失などによって着底後間もない初期稚エビの生息環境が悪化していることが要因と考えられている（松田，2010）。前述のとおり、太平洋中区に位置する三重県でも大規模な藻場の消失とイセエビ漁獲量の減少が認められており、太平洋中区についても今後の資源動向の悪化が懸念される。

7. 次年度以降の取組

当県におけるイセエビの資源水準・資源動向は 3 年前の評価時の「高位・横ばい」から今回は「中

位・減少」に悪化した。前述のとおり藻場の消失が進行し、イセエビの生息環境の悪化が認められることから、資源の動向を注視しつつ、資源管理の取り組みを行っていく必要がある。

イセエビはフィロソーマ幼生として約1年間太平洋を浮遊した後、プエルルス幼生に変態して日本沿岸に着底する来遊資源であることから、資源管理においては稚エビの加入量の把握とその加入個体の利用方法の検討が重要である。このため、プエルルス幼生の来遊量調査のデータと1～2年後の若齢エビの漁獲データとの関係を明らかにすることにより、加入資源量の予測とこれに応じた高度な資源管理につなげていく。また、銘柄別の漁獲量に加え、漁獲金額や単価等のデータも加えることで、経済的な視点を踏まえた操業方法を検討する必要がある。

この他、市場（和具地区）での漁獲物の性比、頭胸甲長測定データを蓄積し、必要に応じて解析に加える。

文献リスト

Efroymsen, M. A. (1960) : "Multiple regression analysis," *Mathematical Methods for Digital Computers*, Ralston A. and Wilf, H. S. (eds.), Wiley, New York.

松田浩一, 2010. イセエビをつくる. 成山堂書店ベルソープックス 035.

西村絵美, 2013. 漁業者の集团的行動とその展開に関する一考察—三重県和具地区の海老網集団を事例として—. *漁業経済研究*, 57 (1), 107-121.

山川 卓, 1997. イセエビの資源評価と資源管理. 三重県水産技術センター研究報告第7号.

参考資料（イセエビ）

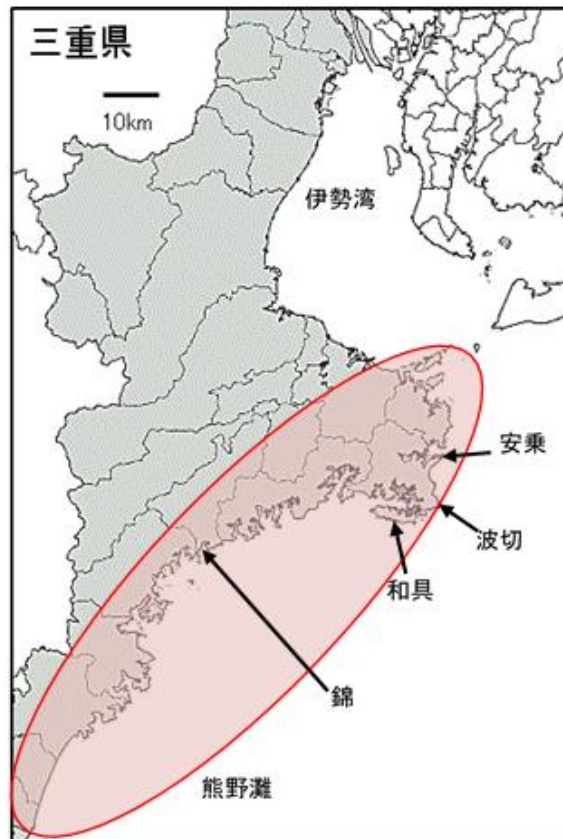


図1 三重県のイセエビの漁場（刺し網）

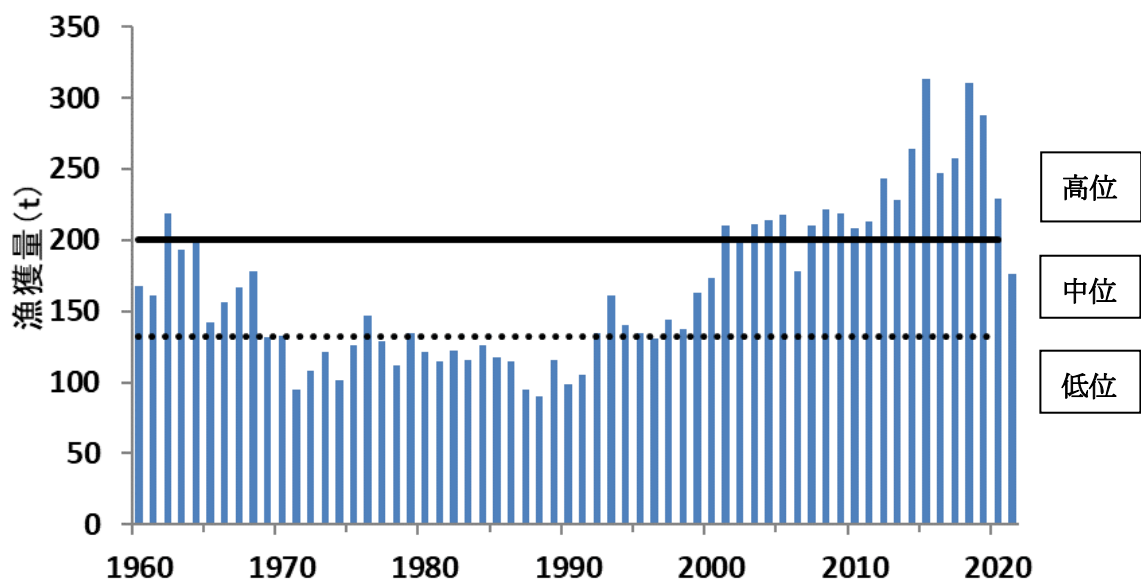


図2 漁業・養殖業生産統計年報による三重県におけるイセエビの漁獲量の推移（1960～2021年）

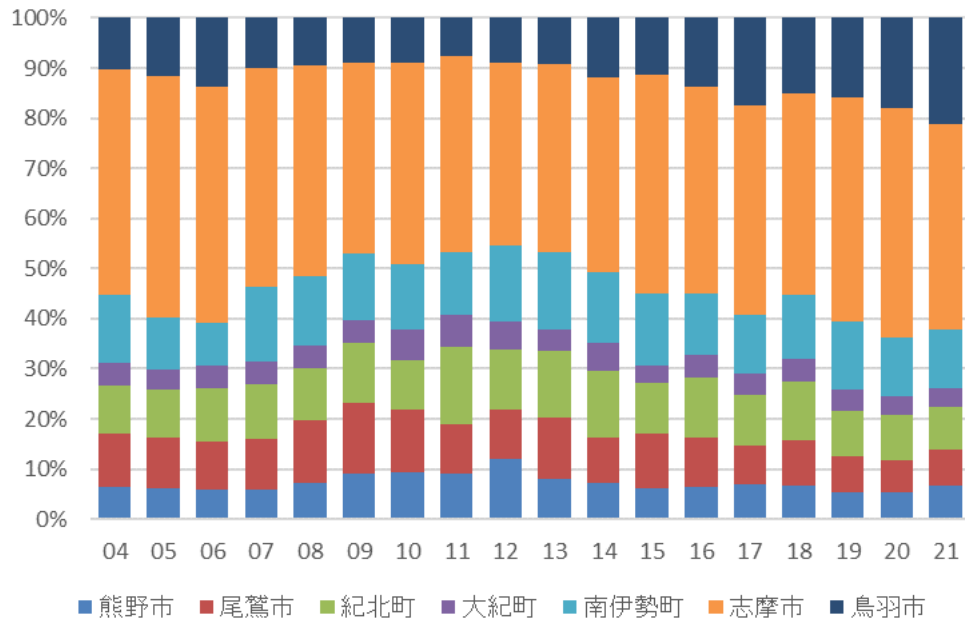


図3 イセエビの県内市町別漁獲量の割合の推移（2004～2021年）

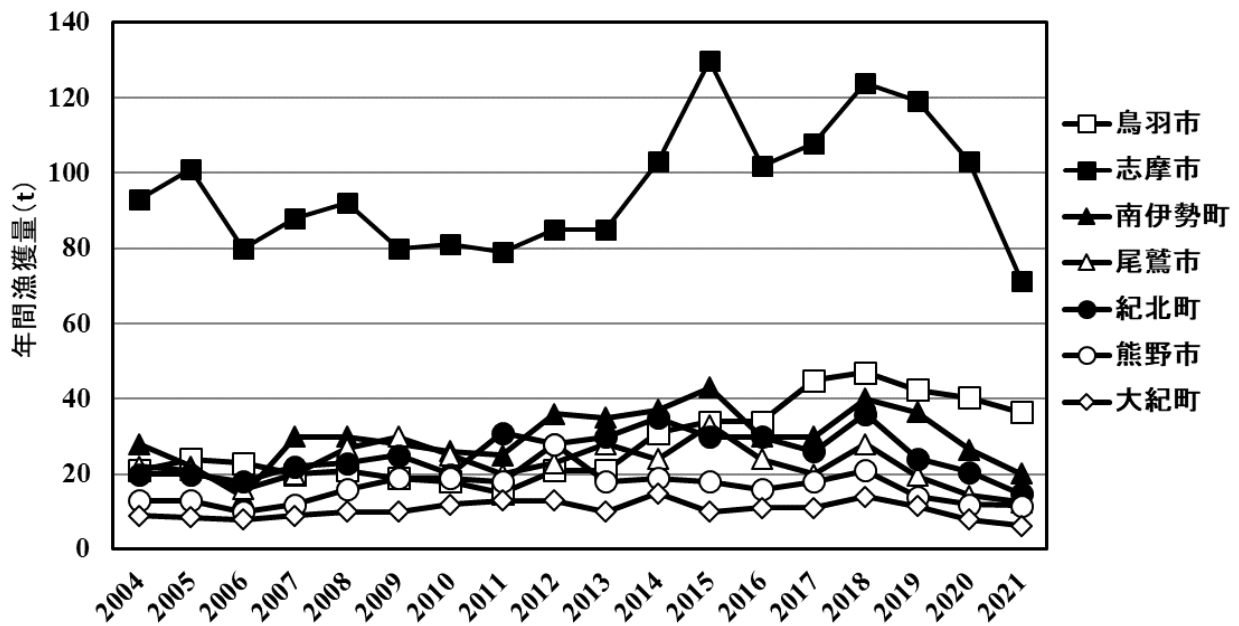


図4 イセエビの県内市町別の漁獲量の推移（2004～2021年）

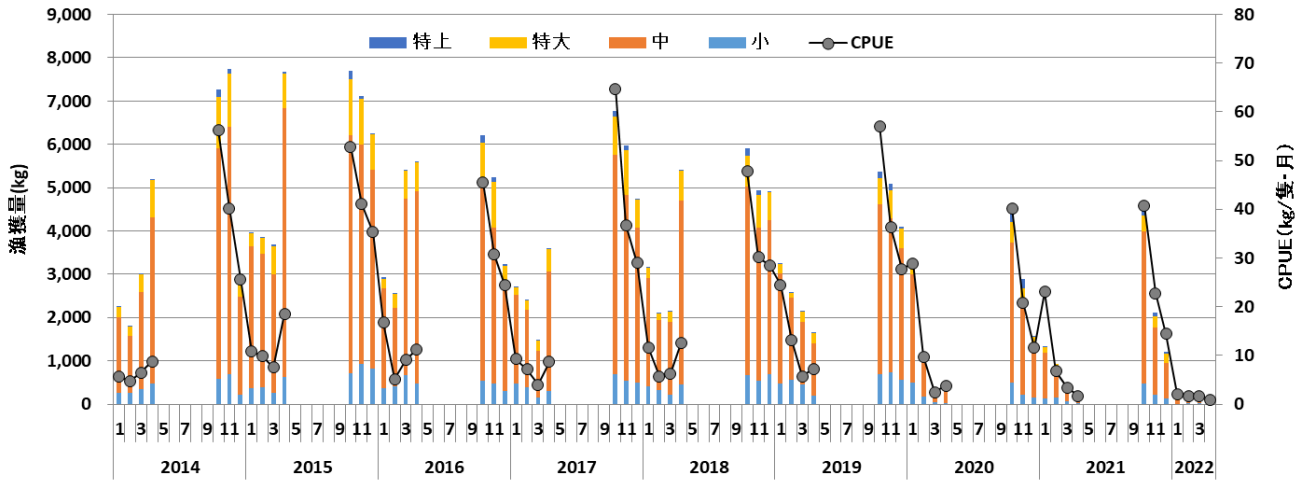


図5 志摩市和具地区の海老刺し網によるイセエビの銘柄別漁獲量（棒グラフ）と中銘柄のCPUE（折れ線グラフ）の推移（2014～2022年）

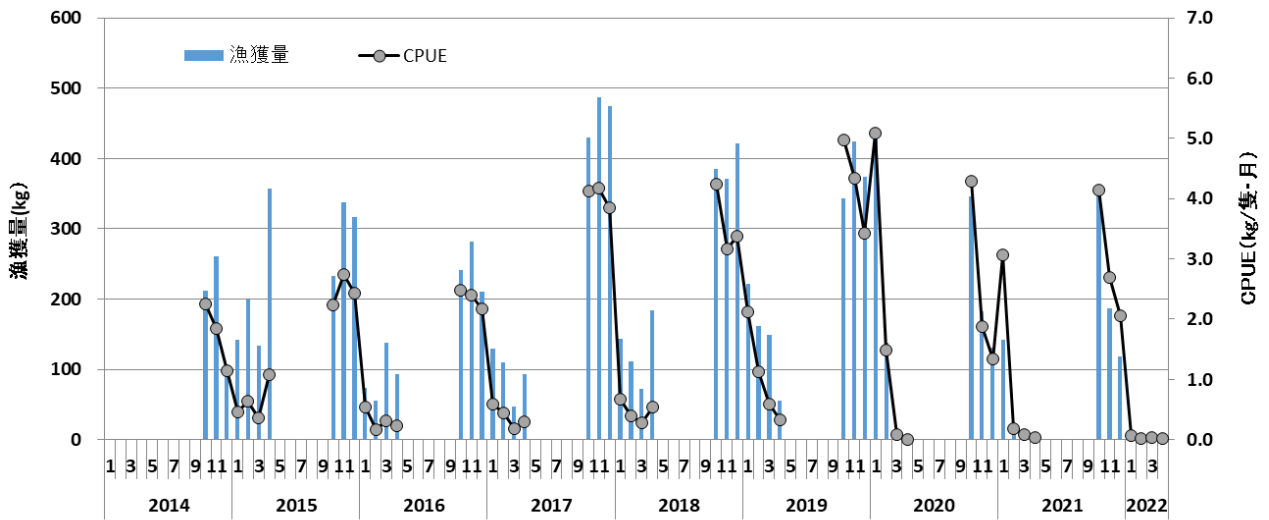


図6 志摩市和具地区の海老刺し網による稚エビの漁獲量（＝再放流量、棒グラフ）とCPUE（折れ線グラフ）の推移（2014～2022年、稚エビの体重は10～12月は120g未満、1～4月は100g未満）

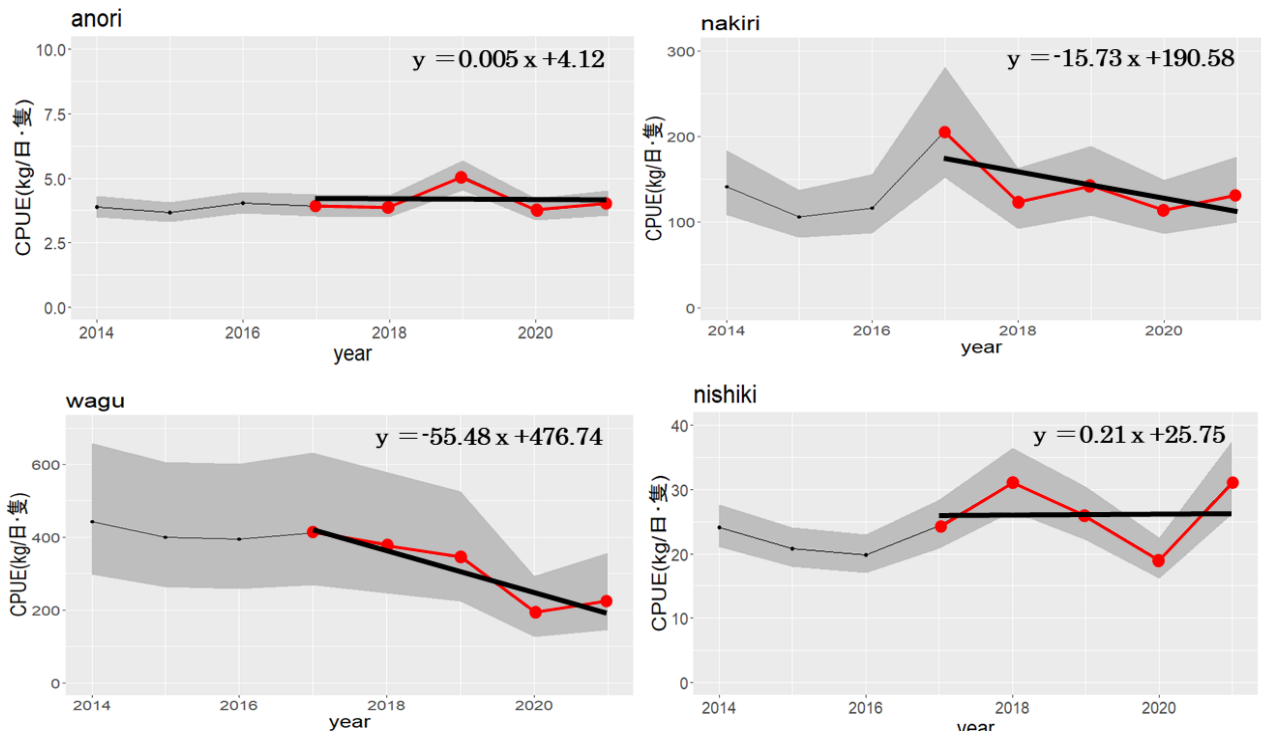


図7 最小二乗平均による標準化 CPUE の推移

(志摩市安乗、波切、和具地区及び大紀町錦地区の漁獲量データから：線の上下の範囲は 95%信頼区間を示す)

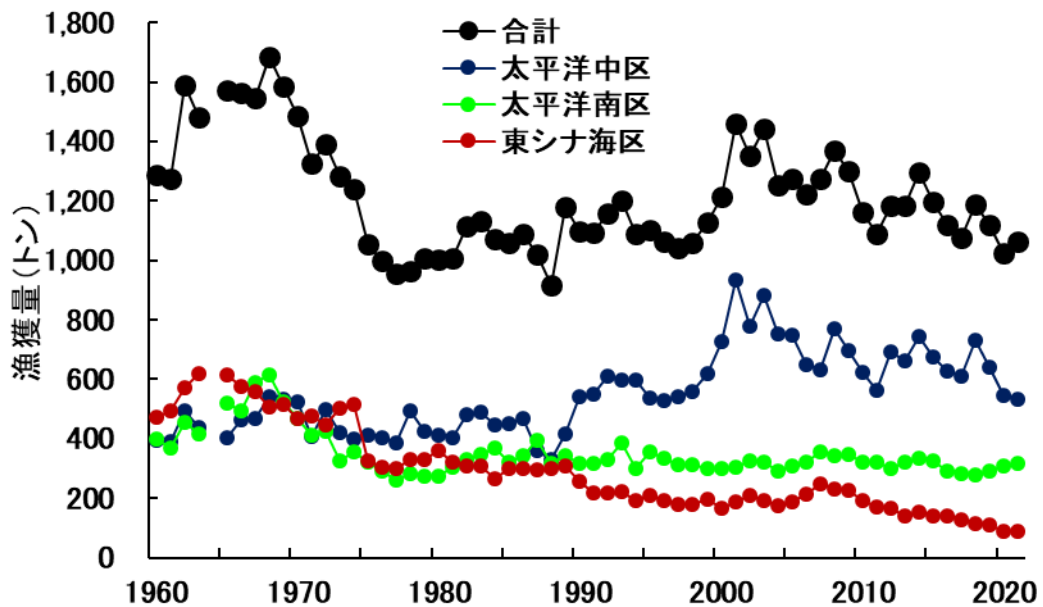


図8 漁業・養殖業生産統計年報によるイセエビの全国および海区別漁獲量の推移 (1960～2021年。1964年は一部の県のデータなし)

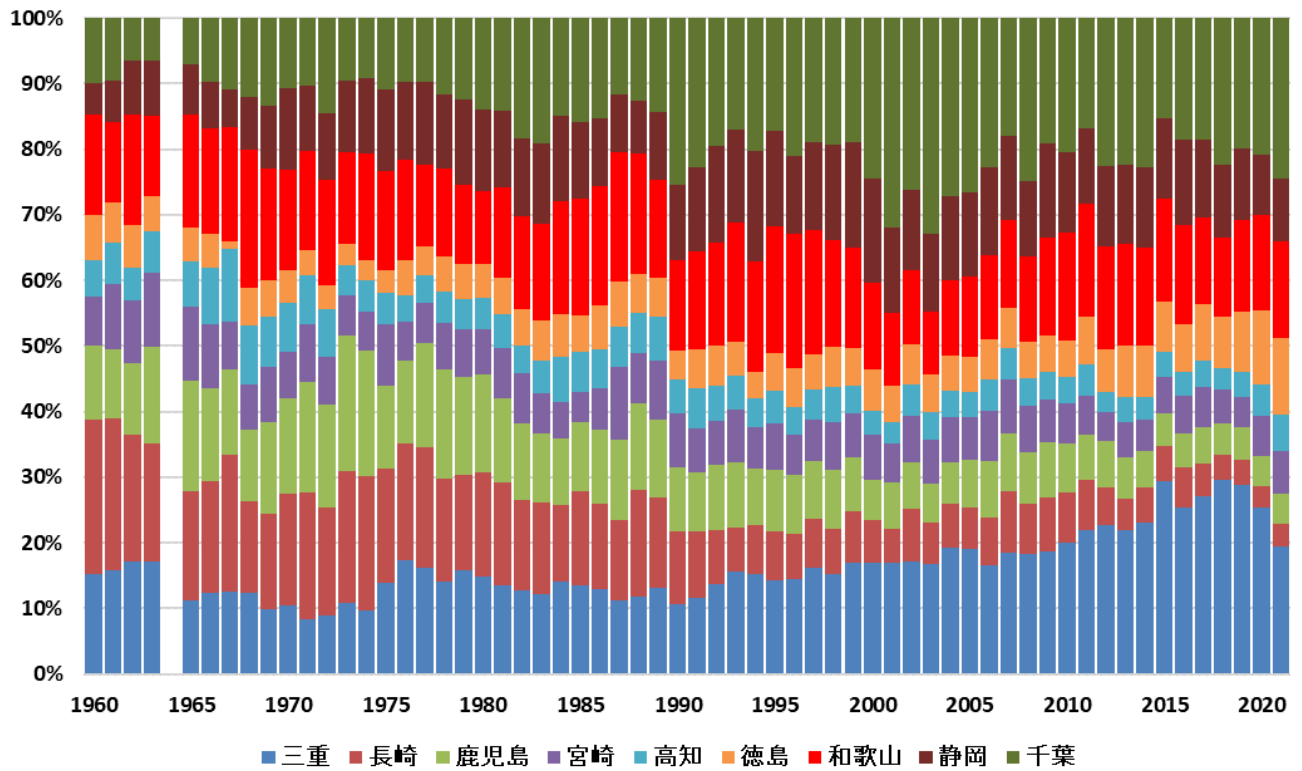


図9 漁業・養殖業生産統計年報によるイセエビの主要県別漁獲量の割合の推移
(1960～2021年。1964年は一部の県のデータなし)