

平成 17 年 シャコ伊勢・三河湾系群の資源評価

責任担当水研：中央水産研究所（黒木洋明、堀井豊充、柴田玲奈）

参画機関：愛知県水産試験場、三重県科学技術振興センター水産研究部

要 約

シャコ伊勢・三河湾系群は、平成 14 年に資源回復計画の対象種に指定され、資源評価調査対象系群に指定された。愛知県における 1970 年以降の漁獲量は 707～2,238 トンの範囲で変動し、3～5 年周期で増減を繰り返している。1990 年までは増減を繰り返しながらも増加傾向にあったが、1991 年から 4 年連続して直線的に減少し、1994 年に 850 トンとなった。1996 年から 3 年間は 1,000 トンを超える漁獲量がみられたが、1999 年以降は再び 1,000 トンを割り込んだ状態が続いている。2004 年の漁獲量は 707 トンで依然低い水準にとどまっているが、動向は横ばいの状態である。三重県では愛知県に比較して漁獲量は少なく 10 年間の漁獲資料では 60～10 トンの範囲にある。三重県の漁獲量も近年減少しており、1996 年以降は 10～30 トンの低い水準で推移しているが、2003 年は若干増加した。

（水準・動向）

水準：低位

動向：横ばい

1. まえがき

シャコは江戸前の寿司や天ぷらの材料として利用され、東京湾では古くから漁獲されている。その他の地域でも、伊勢・三河湾をはじめ、石狩湾、仙台湾、大阪湾、瀬戸内海各地、博多湾などで漁獲対象資源として、小型底びき網や刺網によって漁獲される。近年、シャコを漁獲している小型底びき網漁業において、漁獲物に占めるシャコの比率が低下していることが指摘され、魚体の小型化も懸念されている。

水産庁では平成 14 年度に資源回復計画を策定し、伊勢・三河湾小型底びき網漁業において、シャコ、マアナゴ、トラフグについては今後 5 年間で 25% の漁獲量増大を目標として資源回復のための措置をとることとなった。これに伴い、資源の動向を的確に把握することを目的に、平成 14 年度から本種は資源評価調査の対象種になった。

2. 生態

（1）分布・回遊

シャコは我が国各地の沿岸域、黄海、東シナ海に分布し、内湾の水深 10～30m の泥底質の海域に多くみられる。シャコ伊勢・三河湾系群（図 1）の主漁場は伊勢湾口から知多半島西岸に形成され、三河湾では知多半島東部の知多湾に形成されている。分布域は漁場より広く、当該海域の泥底にはほぼ全域に生息しているようである（愛知県 1988）。愛知県の小型底びき網漁船の標本船の単位漁獲努力量あたりの漁獲量（CPUE: kg/1 時間曳網）の月別変化を図 2 に示した。伊勢湾では主に知多半島西岸の湾奥部から湾口部にかけて分布の中心があり、三重県側では少ない傾向がある。分布中心は時期により変動し、特に 8 月には、春期と冬期に分布が多い知多半島西岸では少なくなり、伊勢湾の湾奥部と湾口部および三河湾の知多半島東岸の湾奥部

から湾口部にかけて多く分布する。このような8月の傾向は、夏期に発達する底層の貧酸素水塊を避けた分布となっている（伊勢・三河湾貧酸素情報(H15-5 号、H15-6 号)）。大阪湾では、夏期に貧酸素水塊を避けてシャコの一部は移動するものの、留まった多くの個体は死亡するものと考えられており（有山ほか 1997）、貧酸素水塊の挙動がシャコ資源に与える影響は大きいものと考えられる（浜野 2005）。

伊勢湾のシャコの浮遊期幼生の月別分布（三重県調査：2004 年 4 11 月）を図3に示した。幼生は7月から11月に伊勢湾のほぼ全域に出現し、出現のピークは8月から9月で湾南部から湾口部にかけての海域で分布量が多い。清水(2000)は、東京湾ではシャコ幼生出現のピークは6-7月と8-9月の2回あるとし、一方、Kodama et al. (2004) は、東京湾の幼生の季節的出現パターンはシャコ資源の高水準期と異なり、最近の低水準期では幼生出現ピークが1回となったことを指摘している。児玉(2004)は、環境変動による生態系の変化が東京湾のシャコ資源に変化を与えた可能性を指摘しているが、伊勢湾においても同様の現象があったのか今後検証が必要であろう。

（2）年齢・成長

シャコはふ化後1ヶ月以上の間に11の異なる幼生ステージを経て着底し、約2年後に体長10cm以上となって漁獲対象となる。生後3年以上を経たと思われる13～15cm以上の個体は極めてまれである。伊勢湾における成熟体長は約8cmと報告されている（愛知県 1992）。成長は、東京湾での体長組成解析から推定された例を参考にすると、1歳で体長約8cm、体重約8g、2歳で体長約12cm、体重約26gとなっており、4歳まで生きるとすれば体長約15cm、体重約56gになると考えられている（図4）。なお最近、東京湾のシャコについては、リポフスチン（脳内神経細胞の中に蓄積される色素）を年齢形質として成長の再検討が行われており、従来の体長組成解析から推定された加入年齢よりも高齢の個体が漁獲対象となっている可能性が指摘されている(Kodama et al. 2005)。

（3）成熟・産卵生態

過去の資料によると、産卵期は5月から9月まで続くと考えられており、生殖腺の発達過程から5月と8月の年2回産卵ピークが存在する可能性が指摘されている（愛知県 1990）。2002年4月から2005年3月(H14.4-H17.3)の3年間の生殖腺熟度指数（生殖腺重量÷体重×100）調査（愛知県調査）を見ると（図5）、熟度指数が6.0を超える雌個体の比率（頻度%）は、2002年では5月から増加しはじめ、8月に1回だけのピークが見られたが、2003年と2004年では、2～3月から増加しはじめ、5月と8月に顕著な2回のピークがあり、過去の報告と一致していた。したがって、本系群は基本的には1年に2回の産卵期が推定されるが、年変動があり年1回の場合もあることが明らかとなった。

（4）被捕食関係

東京湾では2～3cmの小型個体では魚類を摂餌する比率が高く、4～12cmで貝類の比率が高まり、12cm以上の大型個体では多毛類、甲殻類も摂餌して食性が広くなることが報告されている（中田 1989）。また、マダイ、マハゼ、トカゲゴチ、ミミイカ等がシャコを捕食しているが、これらの捕食者が食べていたシャコはかなり小型の個体であった（浜野 2005）。また、伊勢・

三河湾では、マアナゴが小型のシャコを捕食していることが確認されている。

3. 漁業の状況

(1) 漁業の概要

伊勢・三河湾におけるシャコは他海域と同様に小型底びき網による漁獲がほとんどであり、他には刺し網と定置網で若干漁獲されている程度である。伊勢・三河湾の小型底びき網漁業にとってシャコは最も重要な魚種で、かつては同漁業種類の水揚げ金額の20～50%を占めていたが(愛知県 1991)、最近ではその割合を減らしており、2000年にはガザミ、マアナゴに次いで水揚げ金額の13%であった(水野 2003)。

(2) 漁獲量の推移

愛知県における1970年以降の漁獲量は707～2,238トンの範囲で変動し、3～5年周期で増減を繰り返している(図6)。1990年までは増減を繰り返しながらも増加傾向にあったが、1991年から4年連続して直線的に減少し、1994年に850トンとなった。近年では、1996年から3年間1,000トンを超える漁獲量がみられたが、1999年以降は再び1,000トンを割り込んでいる。2004年の漁獲量は707トン(東海農政局の概数値)で、最近5年間で見ると、依然低い水準であるが横ばいの状態である。三重県では愛知県に比較して漁獲量は少なく10年間の漁獲資料では60～10トンの範囲にある。三重県の漁獲量は、1996年以降は10～30トンの低い水準で推移しているが、2003年の漁獲量は27トンと若干増加している。

愛知県における主要水揚げ港(豊浜)での漁獲量の経月変化をみると(図7)、4～5月にピークがあり、8月以降の漁獲量は少ないが、10月から再び増加し、11月、12月にまとまった漁獲がみられた。ただし、年により傾向は変化しており、同水揚げ港における2002年と2003年の漁獲動向を比較すると、2002年では4月に漁獲のピークがあるが、2003年は6月と11～12月の2回のピークがみられた。

(3) 漁獲努力量

三重県の主要水揚げ港を根拠地とする小型機船底びき網漁船のべ出漁隻数の経年変化を図8に示した。出漁隻数は減少しており、最近10年ほどで漁獲努力量は約半分まで低下している。三重県におけるシャコ漁獲量の減少は漁獲努力量の減少による部分もあるものと考えられる。愛知県も含めた伊勢・三河湾全体での漁獲努力量の推移は明らかでないが、平成14年度より、漁場位置、努力量、漁獲尾数に関する基礎的な情報を収集するため、小型底びき網を抽出して標本船調査を開始しており、漁獲努力量の経年推移を検討するためには、今後調査を継続してデータを蓄積していく必要がある。

4. 資源の状態

(1) 資源評価方法

愛知県と三重県の漁獲量の経年変化を主体として、各県の精密測定調査結果、標本船調査結果ならびに漁場一斉調査結果をもとに資源状態を判断した。

(2) 漁獲物の体長組成

愛知県および三重県において漁獲されたシャコの体長組成を図9に示した。4～6月では体長6～8cmの小型群と体長11～12cmの大型群の2つの体長群が存在するが、7月以降11月までは小型群の成長した体長8～10cmの単一群が中心となった。12月になると、体長5～7cm程度にモードのある新たな小型群の加入がみられ、それまで漁獲されていた体長10cm以上の大型群とともに、この小型群が漁獲対象となる。1月には、小型群の加入量が増加したためか、漁獲の主体が体長7cm程度の小型群へと移ったが、2～3月には再び体長10cm以上の大型群が漁獲されている。

(3) 資源の水準・動向

2004年の愛知県の漁獲量は依然低い水準にあるが、2003年の漁獲量とほぼ同値であり、それまでの漸減傾向に歯止めがかかったようである。また、2003年の三重県の漁獲量は若干増加傾向がみられた。したがって、資源水準は低位、動向は横ばいと判断した。

5. 資源管理の方策

三重県の2003年の漁獲量は前年よりやや増加したが、愛知県の漁獲量は1000トン进行割り込んだ低い水準が継続しており、伊勢・三河湾におけるシャコ資源は低位水準から脱却する気配がみられない。本系群のシャコは資源評価に関わる調査の蓄積が少なく、現状では管理目標の設定は不可能である。

シャコ伊勢・三河湾系群は、水産庁の進める資源回復計画の対象種に指定されており、同計画では、2007年までを目標に伊勢・三河湾小型底びき網の漁獲対象であるトラフグ・マアナゴ・シャコ3魚種合計の漁獲量を25%程度増加させることが目標とされている。この目標を達成するために、底びき網漁業の休漁期を設定するとともに、漁場等の操業実態を勘案しつつ小型魚保護の観点から小型底びき網の適切な網目に関する検討を行い、小型魚の再放流を推進することが具体的措置としてあげられている。また、再放流に伴う生残率の向上を図るため、小型底びき網漁船にシャワー設備を導入し散水を実施することとしている。

本資源評価の結果、シャコ伊勢・三河湾系群の資源は低水準にあり、回復の兆しがみられないことから資源回復のための早急な措置が必要である。小型底びき網漁業の対象種について資源を管理し、かつ増大させるための最も基本的な方策は小型魚の保護であることから、資源回復計画では適切な目合いに関する検討を行っている。伊勢・三河湾の小型底びき網はシャコ以外にも小型エビ類、カレイ類及びマアナゴ等の複数の魚種を対象としていることから、目合いを決定する際には周年一律に規制するのではなく、漁獲物の種組成の季節変化を考慮して柔軟な対応が必要となろう(愛知県、1988、1989、1990、1991、1992)。小型魚の放流は、漁獲サイズの大型化を目指した加入当たりの漁獲量最大化(YPR)を実現するだけではなく、未成熟個体を放流することによって産卵親魚量を確保する意味でも重要である。小型底びき網漁業においてシャコが漁獲された場合、船上での選別の後に小型魚の放流が行われているが、特に夏季に最盛期を迎えるシャコ漁の場合は、炎天下で選別作業が行われることから、商品サイズに満たずに放流対象となるシャコは温度と乾燥によって生残率が低くなる(石井・池田、1999)。そこで、漁獲物の選別時にシャワー設備を備えることの重要性が指摘されている。シャワー設備等による生残率の向上に関してはいくつかの知見が得られており(香川・合田、1994、石井・池田、1999など)、条件等によって生残率の数値は若干異なるが、シャワー設備がある場合は

ない場合に比べて約2倍の生残率の増加が認められている。資源回復計画においては小型魚再放流時の生残率向上のためシャワー設備がすでに導入がなされており、今後、その効果が期待されるところである。一方、資源量の増大化を図る上では産卵親魚量の確保が極めて重要であるが、資源回復計画においては、産卵親魚の確保を目的の一つとして小型底びき網の休漁がすでに実施されている。伊勢湾の北緯34度42分以北を北部、以南を南部とし、2月前半は北部で休漁し2月後半は南部で休漁としており、知多半島の南部沿岸では禁漁期間中を通じての禁漁区が設定されている。今後、休漁の効果が期待されるところであるが、より最適な休漁時期についての検討も必要であろう。

資源回復に向けた具体的措置の効果に関しては、生物学的及び資源学的特性値等の情報が不足しているため、現状では算定できない。そのため、2002年より関係各県によって、生物情報収集調査、標本船調査、漁場一斉調査が行われ、さらに浮遊幼生の発生量や分布に関する予備的な調査が行われている。

6. 引用文献

- 愛知県 (1988) シャコの資源評価手法の開発, 昭和63年度愛知県水産試験場業務報告, 147-151.
- 愛知県 (1989) シャコの資源評価手法の開発, 平成元年度愛知県水産試験場業務報告, 156-161.
- 愛知県 (1990) シャコの資源評価手法の開発, 平成2年度愛知県水産試験場業務報告, 140-144.
- 愛知県 (1991) シャコの資源評価手法の開発, 平成3年度愛知県水産試験場業務報告, 119-120.
- 愛知県 (1992) シャコの資源評価手法の開発, 平成4年度愛知県水産試験場業務報告, 121-122.
- 有山啓之・矢持進・佐野雅基 (1997) 大阪湾奥部における大型底生動物の動態について. II. 主要種の個体数分布・体長組成の季節変化. 沿岸海洋研究. 35(1): 83-91.
- 石井 洋・池田文雄 (1999) シャコ選別器の開発 II 投棄シャコの生残率推定, 神水試研報, 4, 5-7.
- 香川 哲・合田誠志 (1994) 小型底曳き網における投棄シャコの生残率の向上, 栽培技研, 22(2), 137-139.
- 児玉圭太 (2004) 東京湾におけるシャコの資源量変動機構に関する研究. 東京大学大学院博士論文.
- Kodama, K., Shimizu, T., Yamakawa, T., Aoki, I. (2004) Reproductive biology of the female Japanese mantis shrimp *Oratosquilla oratoria* (Stomatopoda) in relation to changes in the seasonal pattern of larval occurrence in Tokyo Bay, Japan, *Fisheries Science*, 70: 734-745.
- Kodama, K., Yamakawa, T., Shimizu, T., Aoki, I. (2005) Age estimation of the wild population of Japanese mantis shrimp *Oratosquilla oratoria* (Crustacea: Stomatopoda) in Tokyo Bay, Japan, using lipofuscin as an age marker. *Fisheries Science*, 71: 141-150.
- 清水詢道 (2000) 東京湾におけるシャコ浮遊幼生の生残率の推定. 神奈川県水産総合研究所研究報告, 5: 55-60.
- 中田尚宏 (1989) 東京湾産におけるシャコの生物学的特性, 神水試研報, 10, 63-69.
- 浜野龍夫 (2005) シャコの生物学と資源管理. 日本水産資源保護協会. 東京. 208 pp.
- 水野正之 (2003) 愛知県におけるアナゴ漁業について. 第6回アナゴ漁業資源研究会資料

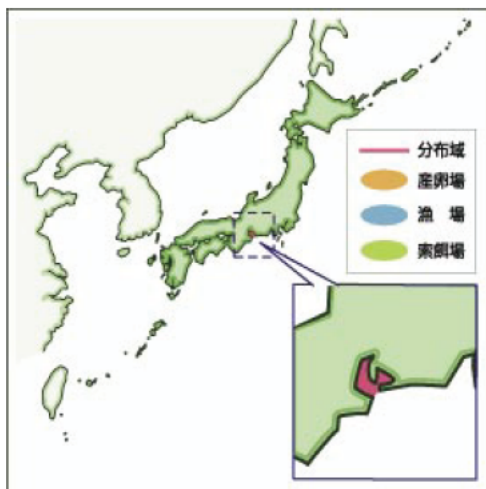


図1 シャコ伊勢・三河湾系群の分布域

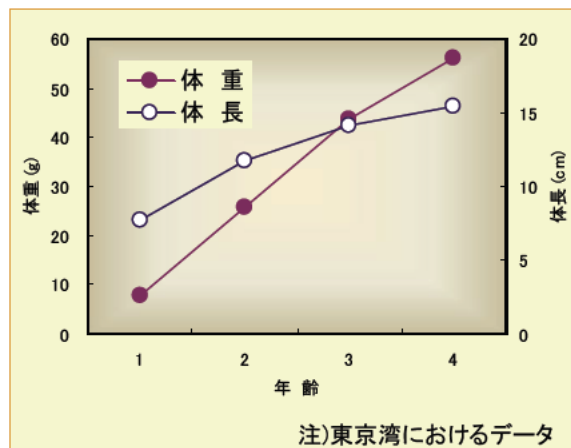


図4 シャコの年齢と成長(東京湾)

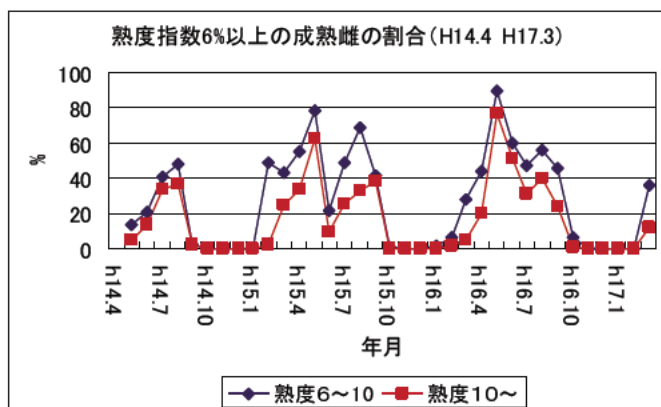


図5 伊勢・三河湾のシャコ成熟雌の比率の月別変化(3年間)

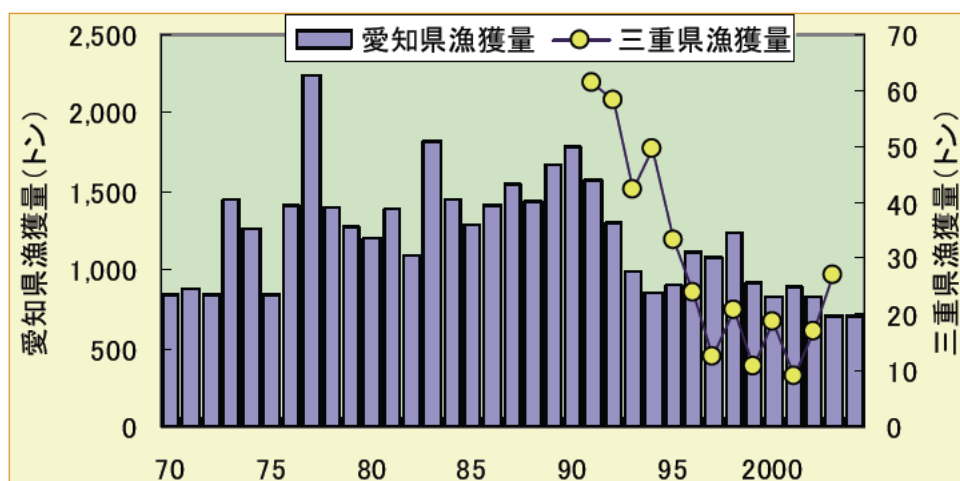


図6 愛知県と三重県における漁獲量の経年変化(2004年は概数値)

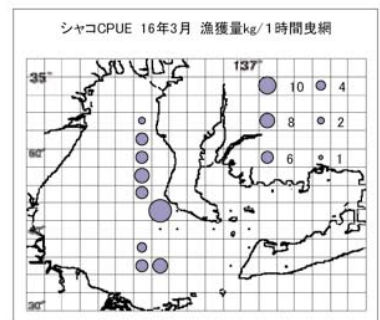
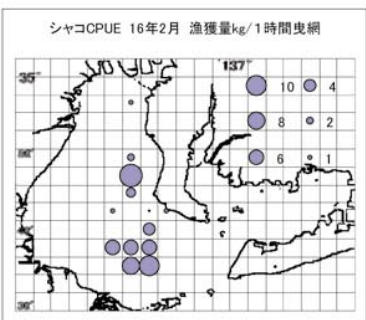
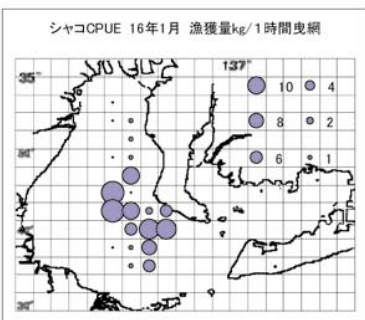
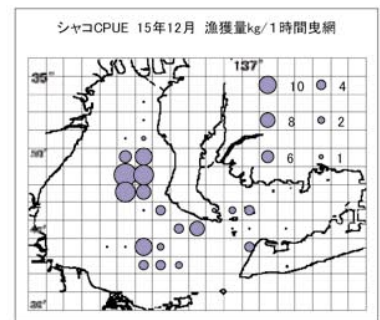
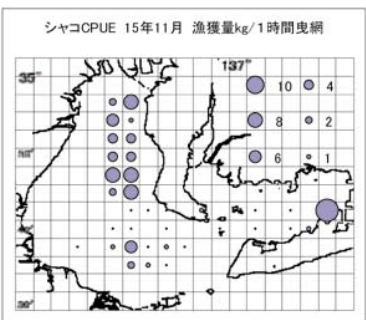
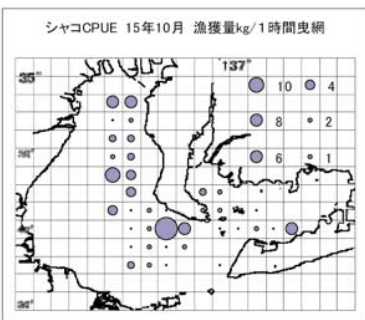
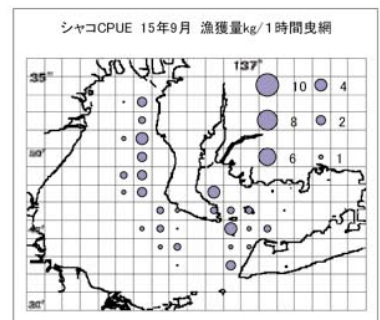
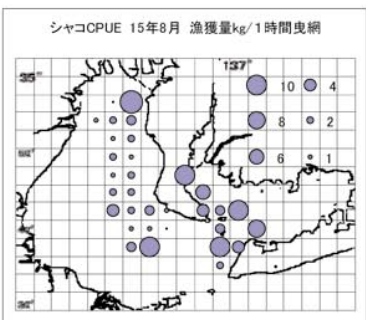
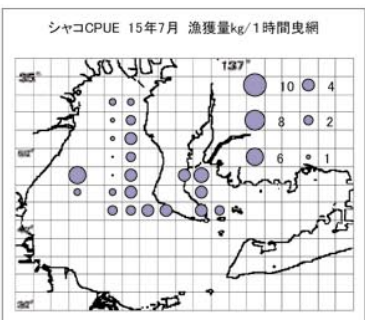
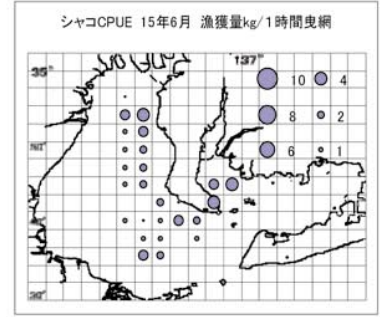
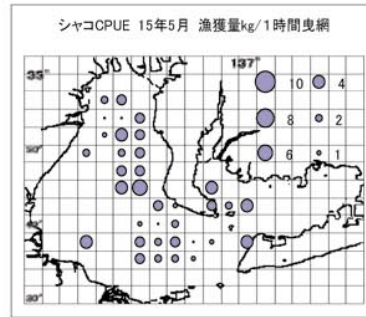
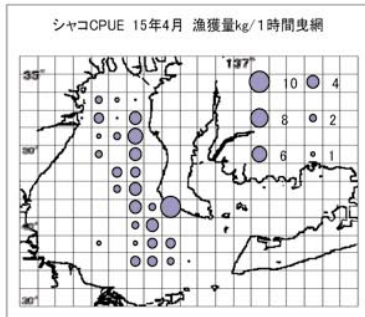


図2 小型底びき標本船のシャコの単位漁獲努力量あたりの漁獲量 (CPUE: kg/hour)

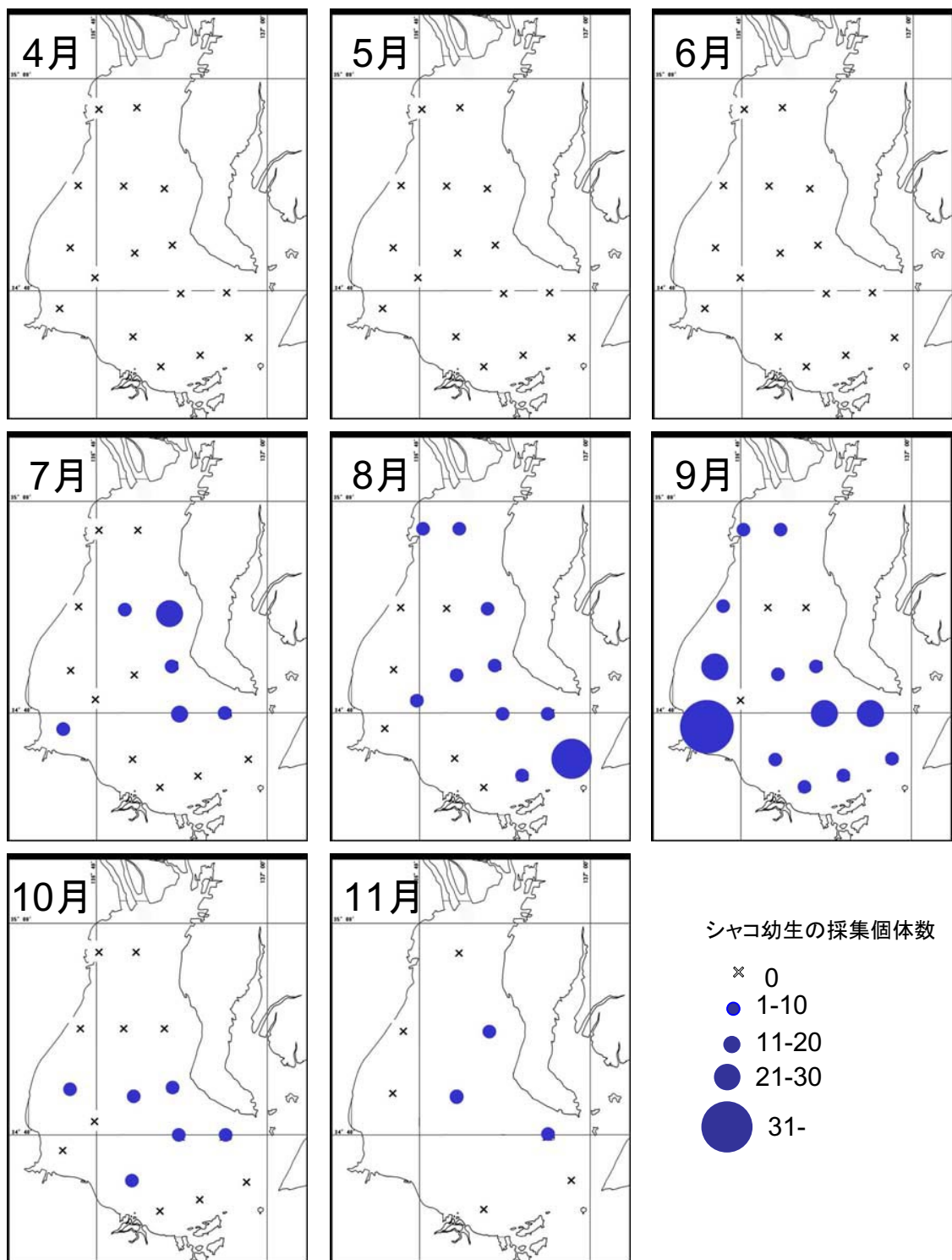


図3 2004年4月～11月の伊勢湾におけるシャコ浮遊期幼生の分布(三重県調査)

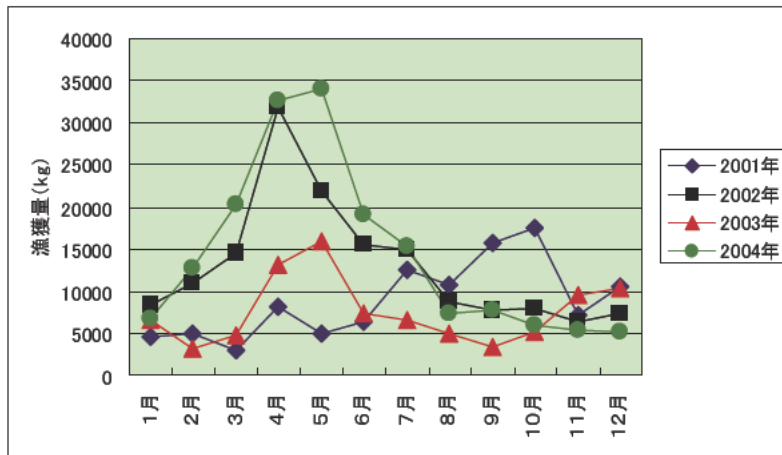


図7 愛知県の主要水揚げ港における月別漁獲量(2001-2004年)

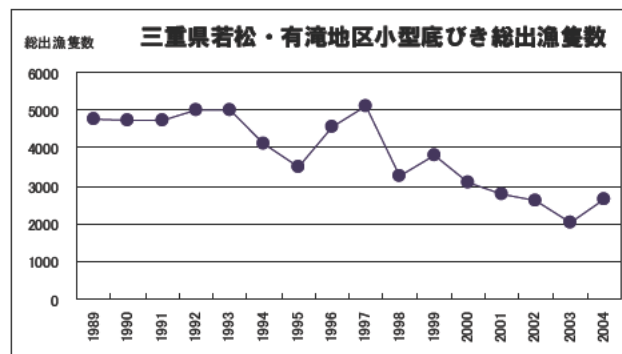


図8 三重県主要水揚げ港における漁獲努力量の推移
(小型底びき:若松・有滝地区、総出漁隻数で表示)

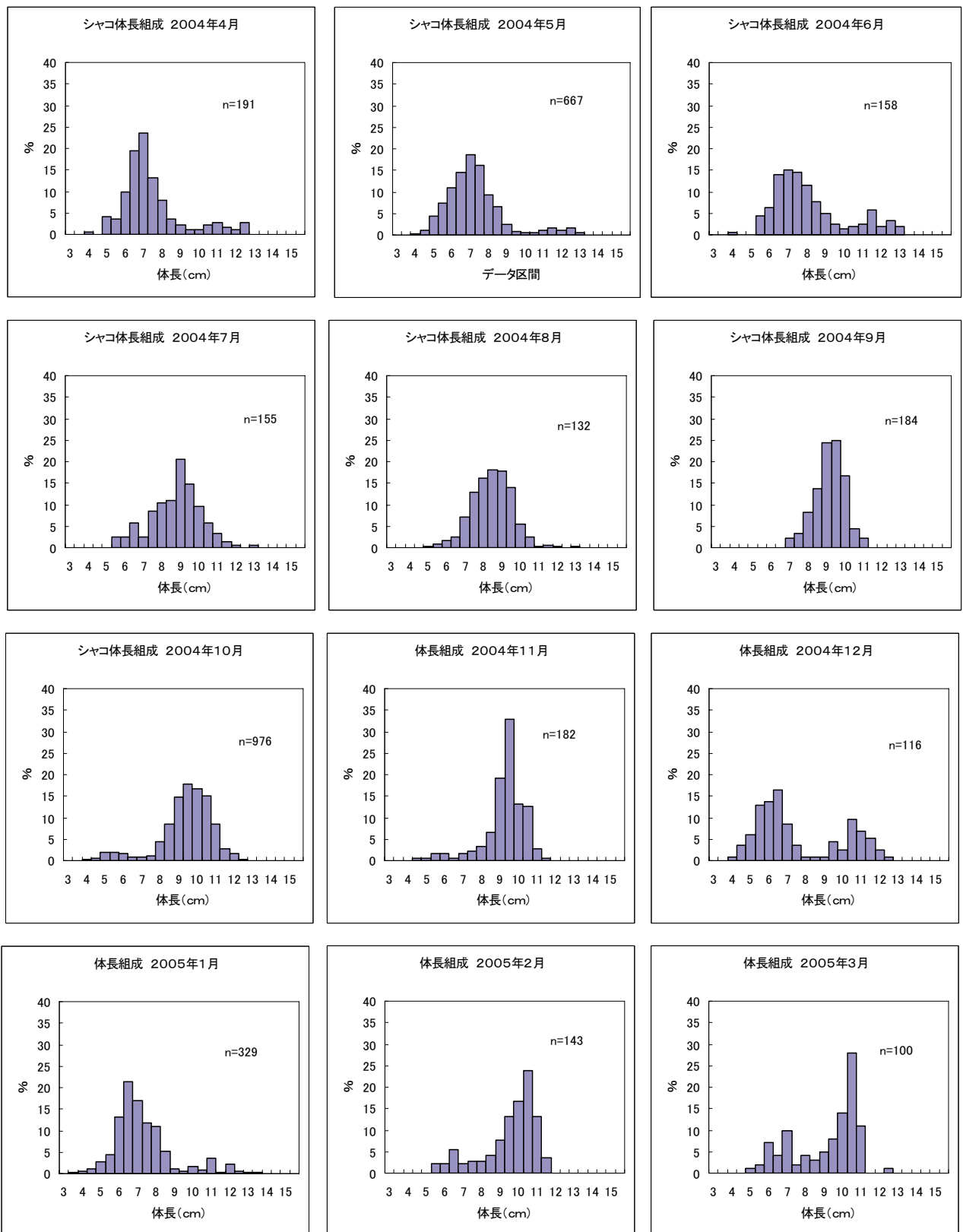


図9 伊勢・三河湾で漁獲されたシヤコの月別体長組成(愛知県調査)