

短 報

瀬戸内海中央部における流れ藻随伴幼稚魚の
出現種の変化により確認された
タケノコメバルからクロソイへの魚種交替

棚野元秀,* 山本昌幸, 山賀賢一, 藤原宗弘

(2002年9月19日受付, 2003年4月21日受理)

香川県水産試験場

Replacement of fish species from *Sebastes oblongus* to
Sebastes schlegeli, confirmed by the change of the
appearance juveniles associated with floating
seaweeds in the central Seto Inland Sea, JapanMOTOHIDE TOCHINO,* MASAYUKI YAMAMOTO,
KENICHI YAMAGA AND MUNEHITO FUJIWARAKagawa Prefectural Fisheries Experimental Station,
Takamatsu, Kagawa 761-0111, Japanキーワード: 瀬戸内海, 流れ藻, 幼稚魚, 魚種交替, タ
ケノコメバル, クロソイ, 食性, 競合

瀬戸内海中央部では, 近年, タケノコメバル *Sebastes oblongus* が激減し, その姿をほとんど見かけることが無くなる一方で, ほとんど馴染みの無い魚であったクロソイ *Sebastes schlegeri* が増加し, 今では普通に見られる魚となった。^{1,2)} これらのことは水産関係者でも一部で認識される程度にすぎず, 確かな証拠は無かった。しかしながらこの海域において, 流れ藻に随伴する幼稚魚の調査を行い, 過去の結果と比較することで, タケノコメバルの減少とクロソイの増加が明確になり, かつこれら二種の減少, 増加が直接関係するものであることが示唆された。

調査は1997年と1998年の2カ年間実施し, 調査海域は備讃瀬戸海域から燧灘海域であった。流れ藻とともにそこに随伴する幼稚魚を掬い取り, 魚種を同定し, 大きさ等を調べた。調査方法, 結果の全体像については前報³⁾に記した。なお今回の報告では, 得られた結果を, 1962年と1963年に同海域において岡山県水産試験場により調査された結果⁴⁾と比較対照した。

流れ藻も多く, かつ流れ藻に随伴する幼稚魚も多い4~8月について, 幼稚魚の種類を採捕比率で示した (Fig. 1)。なお使用した値は比較しやすいようにそれぞれの調査における2カ年の合計値から算出した。その標本数は1997-98年の調査で9,302尾 ('97: 6,058尾, '98: 3,244尾), 1962-63年の調査で4,074尾以上 (主要魚種の流れ藻1塊あたり随伴数および月ごとの流れ

藻数から計算, 一部の魚種は省かれているため更にいくらか加算される; 年ごとの標本数は不明) であった。

1997-98年においては, クロソイが5~7月に出現し, 5月, 6月の優占種となった。またクロソイはこの2カ年で合計4,009尾採集され, 周年にわたる採集においても, 最多採集魚種となった。³⁾ なお, このときの調査ではタケノコメバルは全く採集されなかった。1962-63年にこの海域で実施された流れ藻随伴魚の調査では, タケノコメバルが6月, 7月に出現し, 6月は優占種となっていた。またこのときはクロソイが全く採集されていなかった。⁴⁾ これらのことからこの海域で調査が行われなかった35年の間にタケノコメバルの減少とクロソイの増加が生じたことが確認できる。

続いて主要出現種の4月から8月までの変化を見ると (Fig. 1), 1997-98年に実施した今回の調査では, 主要出現種が順にクジメ→ギンポ→メバル→クロソイ→ヨウジウオ→ウマヅラハギ→アミメハギと移っていった。1962-63年においては主要出現種が順にクジメ, アイナメ (原著に準じ並記) →ギンポ→メバル→タケノコメバル→ヨウジウオ→ウマヅラハギ→アミメハギと移っていった。⁴⁾ クロソイとタケノコメバルの部分を除けばこれらの調査において出現種, 出現順はほぼ同じである。したがって, クロソイが占有している時空間的位置は, かつてはタケノコメバルが占有していたことがわかる。

1997-98年の調査で採捕されたクロソイの大きさは, 全長15~71 mm (中央値41 mm, $N=4,009$) であった。1962-63年の調査で採捕されたタケノコメバルの大きさも, 報告書⁴⁾の図の読みとりから全長24~66 mm (中央値43 mm, $N=279$) となり, ほぼ同様の大きさを示した。

1997-98年調査で採集したクロソイ (全長14.5~69.5 mm) の胃内容物を調べてみると (Table 1), 随伴当初は小型のコペポダの摂餌が多いが, 成長とともに大型のコペポダへと移り, 全長40 mm以降はさらに大型の端脚類やサヨリ卵, カニの幼生, 等脚類などの流れ藻上に生息する種へと移っていく。1962-63年調査のタケノコメバル (全長37~64 mm) ではカニの幼生や端脚類, 等脚類, サヨリなどの魚卵を食していた。⁴⁾ したがって流れ藻随伴後の全長40 mm以降についてはクロソイ, タケノコメバルともに流れ藻上に生息する生物を食するようになる。

これら二種と随伴期が一部重なり, 大きさも二種に匹敵するメバル, ウマヅラハギの食性は1962-63年調査

* Tel : 81-87-843-6511. Fax : 81-87-841-8133. Email : vh1540@pref.kagawa.lg.jp

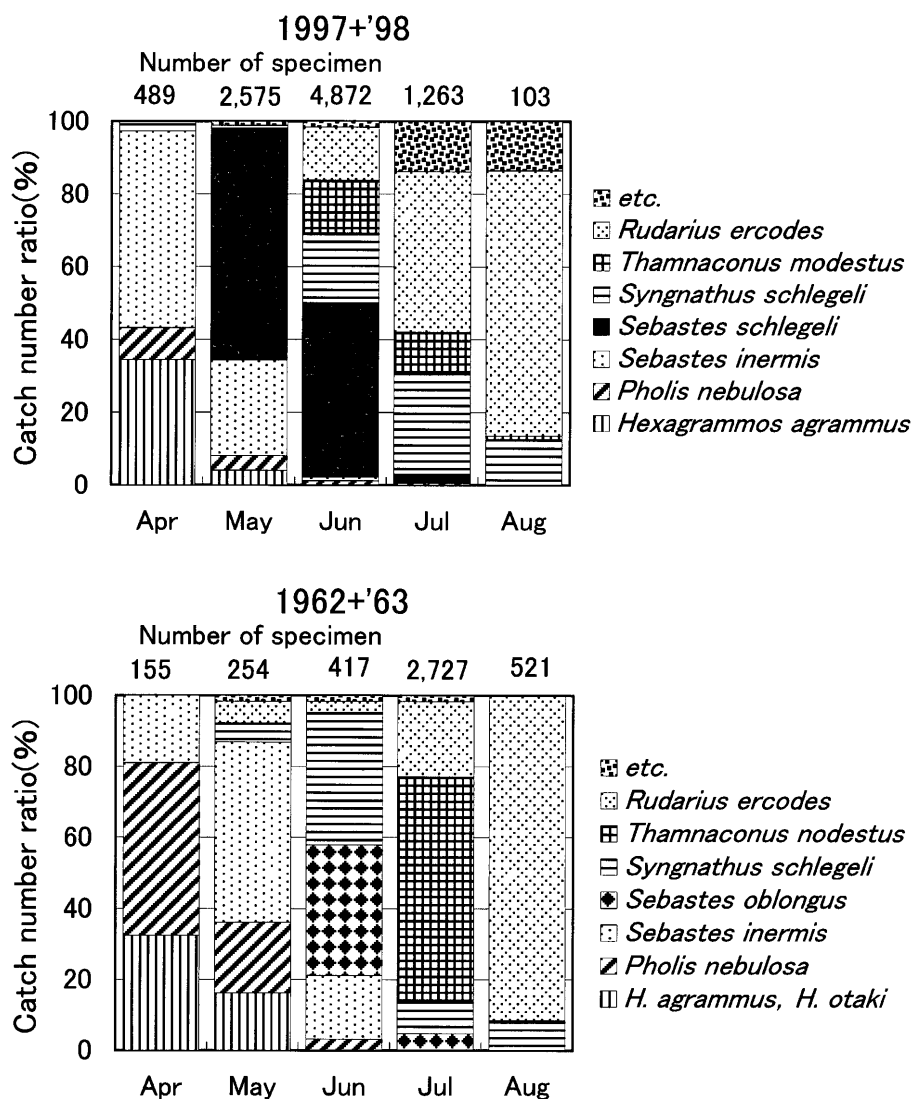


Fig. 1 Monthly catch number ratios (Apr. -Aug.) of juvenile fish with floating seaweed. Frequencies in "1962+'63" were redrawn from data of Fisheries Experiment Station, Okayama Prefecture.⁴⁾

において調べられており,⁴⁾ メバルでは随伴期を通じてコペポダを主に浮游生物を食し、ウマツラハギでは浮游生物、流れ藻上の生物にかかわらず極めて広い生物を対象に食していることが示されている。

このことから同じ時期に随伴する種類のなかでは、クロソイとタケノコメバルは大きさ、食性ともに類似しており、他に比べて強い競合関係の生ずることが示唆される。

瀬戸内海での産仔期および生み出されたときの仔魚の大きさは、タケノコメバルが11~1月、全長7mm台、^{5,6)}クロソイが4~5月、全長6mm台である。^{7,8)}産仔期に3ヶ月以上の開きがあり、かつタケノコメバルの仔魚が大きいにもかかわらず、瀬戸内海中央部ではこれら二種の流れ藻随伴期は一致する。タケノコメバルは、流れ藻へ随伴するものがある一方で、直接アマモ場

に着底するもののいることが示されている。⁴⁾ またクロソイも流れ藻へ随伴するが、直接着底するものも多いとされている。⁹⁾ これらのことは二種ともに流れ藻への随伴とはほぼ同時期に藻場などへ着底することを意味する。したがって、このような二種の幼稚魚の集積が、瀬戸内海中央部では時期的に重複すると考えられる。

宮城県松島湾では、やや成長したクロソイ（全長11.6~22.8 cm）、タケノコメバル（全長11.2~25.9 cm）の生息場所が調べられ、ともに藻場の周辺で、藻場に入りして生息し、いずれも魚食性が強く、栄養段階の最上位にあると報告されている。¹⁰⁾

このように着底以降はクロソイとタケノコメバルは生態的な面で共通する点が多く、ほぼ同じ大きさの幼稚魚が同じ時期に集積する瀬戸内海中央部では、浮游期を除いてこれら二種の間に強い競合関係が生じ、かつ続くも

Table 1 Percentage composition by number (%N) of food organisms in the stomach of *Sebastes schlegeli*

Range of total length (mm)	10–(20)	20–(30)	30–(40)	40–(50)	50–(60)	60–(70)
No. of investigated fish*	5	10	10	10	10	10
Copepoda (small**)	98.6	35.6	8.9		0.5	
Copepoda (large***)	0.7	12.5	77.8	17.9	30.2	
Cypris: Cirripedia larva		5.8	0.7			
Mysis: Decapoda larva		1.0	0.7			
Zoea, Megalopa: Brachyura larva			1.0	3.9	6.6	6.0
Juvenile crab: <i>Portunus</i> sp.						10.7
Caprellidea			0.5		0.9	3.6
Gammaridea		3.8	9.5	33.5	11.8	19.0
Isopoda			0.2		1.9	32.1
Pelagic eggs of fish		33.7	0.3		5.7	
Fish eggs of <i>Hyporhamphus sajori</i>				43.0	39.2	7.1
Juveniles of <i>Hyporhamphus sajori</i>						9.5
etc.	0.7	7.7	0.4	1.7	3.3	11.9

* All fish had diets in their stomachs.

** Prosoma length 0.59 ± 0.14 mm (MEAN $\pm$ SD, $N=20$)*** Prosoma length 1.93 ± 0.23 mm (MEAN $\pm$ SD, $N=20$)

のと考えられる。

この海域のこれら二種の生息状況に関しては、1951年発行の資料¹¹⁾において、藻場に生息する稚魚はメバル類ではクロソイ、カサゴなども生息するもののメバル、タケノコメバルの生息数が多いことが示されている。1956–57年に調べられた岡山県笠岡市の魚市場における調査では、タケノコメバルがメバルやカサゴとともに多く取り扱われている。¹²⁾ また1963年発行の瀬戸内海の生物相を調べた資料¹³⁾ではタケノコメバルの生息数は“普通”にみられ、クロソイは“少ない”とされている。これらのことから1960年代初めまではタケノコメバルの生息数がクロソイより多かったことは明らかである。

以上のことから、これら二種の間に1960年代から1990年代にかけて魚種交替が生じたこと、かつ、これら二種の出現時期、大きさ、食性など、生態的な面で共通している部分が多いことが明らかになった。そして二種の間には強い競合関係が生じるものと考えられた。しかしながらかつて優占していたタケノコメバルが激減し、クロソイに交替していった理由については、課題として残されている。

調査の実施にあたって協力いただいた香川県水産試験場の職員および庵治漁協の高砂一義氏にお礼申し上げます。また、図の引用について許諾いただいた岡山県水産試験場場長松村眞作氏に謝意を表するとともに、重要な仕事を為された岡山県水産試験場の方々に敬意を表する。最後に本報の校閲をされ、適切な助言をくださった

査読者の方々にお礼申し上げます。

文 献

- 市川憲平. 標本からみた瀬戸内海の魚たち. やまのうへのさかなたち (姫路水族館だより) 1994; **25**: 2–3.
- 瀬戸内海水産開発協議会編. 瀬戸内海のさかな. 瀬戸内海水産開発協議会, 兵庫. 1997; 1–97.
- 山本昌幸, 棚野元秀, 山賀賢一, 藤原宗弘. 瀬戸内海中央部の流れ藻に随伴する幼稚魚. 日水誌 2002; **68**: 362–367.
- 岡山水試. 瀬戸内海中央部における魚卵・稚魚の出現とその生態. 岡山水試, 岡山. 1964; 1–85.
- 藤田矢郎. 胎生魚タケノコメバルの卵発生と仔魚期. 日水誌 1958; **24**: 475–479.
- 棚野元秀. 新增養殖技術開発研究 1 タケノコメバル種苗生産試験. 香水試事報 (平成12年度) 2002; 54–56.
- 広島水試. 種苗配布事業 (クロソイ). 広島水試事報 (平成元年度) 1990; 44–48.
- 棚野元秀. 魚介藻類増養殖試験 1 クロソイの海上種苗生産試験. 香水試事報 (平成3年度) 1992; 23–25.
- 永澤 亨. 日本海におけるメバル属魚類の初期生活史. 日水研報 2001; **51**: 1–132.
- 畑中正吉, 飯塚景記. モ場の魚の群集生態学的研究—II モ場周辺の魚群集. 日水誌 1962; **28**: 155–161.
- 瀬戸内海漁業調整事務局. 瀬戸内海漁業取締規則改正関係資料(6) [藻場調査], 瀬戸内海漁業調整事務局, 神戸. 1951: 1–22.
- Harada E. A contribution to the biology of the black rock-fish, *Sebastes inermis* Cuvier et Valenciennes. *Publ. Seto Mar. Biol. Lab.* 1962; **10**: 307–361.
- 広島大学理学部付属向島臨海実験所. 瀬戸内海の生物相. 広島大学理学部付属向島臨海実験所, 広島. 1963: 1–352.

および飼育に用いたワムシ、アルテミア、天然コベボータ、冷凍天然コベボータ、配合飼料のタウリン含量および天然稚魚におけるタウリン含量との違いを調べた。その結果、人工種苗生産過程におけるブリ仔稚魚のタウリン含量は、餌・飼料中のタウリン含量の影響を受けること、特に開口時まで多くの遊離アミノ酸が減少するのに対して、タウリンは開口後のワムシ給餌期に大きく減少すること、また人工種苗生産稚魚は天然稚魚に比べて、タウリン含量が著しく少ないことが明らかとなった。

日水誌, **69**(5), 757-762 (2003)

ヒラメ網膜 S 電位のスペクトル相対感度と応答潜時

Dusit THANAPATAY, 袋谷賢吉 (富山大工)

ヒラメの明順応網膜における 1 相性および 2 相性 S 電位応答のスペクトル相対感度特性を測定し、緑錐体および青錐体のスペクトル吸収特性並びに感度特性と比較した。また、S 電位の応答潜時を調べた結果、1 相性および 2 相性 S 電位の過分極応答の潜時に比べ、2 相性 S 電位の脱分極応答の潜時の方が長かった。さらに、網膜組織を調べ、ヒラメの錐体モザイクは正方形で付加錐体がないことが分かった。以上の結果を基に、ヒラメの錐体視物質および錐体と水平細胞の神経回路について考察した。

日水誌, **69**(5), 763-769 (2003)

東京湾海底におけるごみの組成・分布とその年代分析

栗山雄司, 東海 正, 田畠健治, 兼廣春之 (東水大)

東京湾南西部を中心とした海域に堆積するごみを 1995～2000 年にかけて小型底曳網により調査した。6 年間の調査で計 26,940 個 (1,691 kg) のごみが回収され、そのほとんどが買い物袋、包装袋などのプラスチック製品および飲料缶などの生活用品であった。調査の結果、底曳網により回収されるごみの量は、年々減少する傾向がみられ、1995 年の 338 個/km² から 2000 年の 185 個/km² へと半減していた。ごみの減少は底曳網による海底清掃などの効果によるものと考えられた。回収した飲料缶の製造年組成を調べ、Virtual Population Analysis によって海中における飲料缶の残存率をアルミ缶およびスチール缶についてそれぞれ 0.47 および 0.38 と推定した。

日水誌, **69**(5), 770-781 (2003)

フグ卵巣ぬか漬けの微生物によるフグ毒分解の検討

小林武志, 木村 凡, 藤井建夫 (東水大)

石川県特産のフグ卵巣ぬか漬けでは、有毒卵巣がぬか漬け後に食用となるので、その減毒への微生物関与の可能性を検討した。ぬか漬け製造中の桶の液汁を採取し、これにフグ毒を添加して貯蔵を行い、その毒性を測定すると共に、ぬか漬けの微生物 185 株をフグ毒培地に各々接種し、培養後の培地の毒性を測定した。また、フグ毒培地にぬか漬けを直接接種、培養して、毒性変化を調べ、毒分解活性を有する微生物を増菌して分離しようと試みた。しかし、一連の実験では、微生物関与と考えられる明確な毒性低下を確認できなかった。

日水誌, **69**(5), 782-786 (2003)

破断試験法で評価した市販かまぼこの部位による物性の違い

塚正泰之, 萩原智和, 安藤正史, 牧之段保夫 (近大院農), 川合哲夫 (大阪府大院農)

市販かまぼこの部位による物性の違いを破断試験で測定した。直径 0.3 cm のプランジャーを用いて 0.7 cm 間隔で測定した場合、周りの測定痕が物性値にほとんど影響しないことを確認した。かまぼこの部位による物性の違いを 7 種類の市販かまぼこで測定した結果、全てのかまぼこでスライス面の上下方向で、多くの物性値に有意差が認められ、左右方向、スライス片間では、数種のかまぼこに特徴的な差が認められた。かまぼこ間の物性の違いを主成分分析で比較した結果、第 1 主成分は破断時の物性、第 2 主成分は噛み始めの物性を示した。

日水誌, **69**(5), 787-695 (2003)

トカゲエソの貯蔵中に生成するホルムアルデヒドがかまぼこの品質に及ぼす影響

平岡芳信, 菅 忠明, 黒野美夏, 平野和恵, 松原 洋, 橋本 照, 岡 弘康 (愛媛工技セ), 関 伸夫 (北大院水)

トカゲエソとグチのトリメチルアミンオキシド (TMAO) 関連化合物の変化について調べた。トカゲエソ肉中には TMAO が約 25 mmol/kg, グチ肉中には 53 mmol/kg と多量に含まれていた。トカゲエソの場合は、氷蔵中に分解されて、ホルムアルデヒドを生成したが、グチの場合はホルムアルデヒドを生成しなかった。しかし、トカゲエソ肉もグチ肉も、ホルムアルデヒドを添加するとゲル形成能が失われた。

日水誌, **69**(5), 796-804 (2003)

瀬戸内海中央部における流れ藻随伴幼稚魚の出現種の変化により確認されたタケノコメバルからクロソイへの魚種交替(短報)

羽野元秀, 山本昌幸, 山賀賢一, 藤原宗弘 (香川水試)

1997-98 年の流れ藻随伴幼稚魚の調査ではクロソイが 5, 6 月の優占種となったが、タケノコメバルの採集は無かった。1962-63 年にはクロソイは採集されず、6 月はタケノコメバルが優占していた。このことは、二つの調査が実施される間に二種の増減が起こったことを示した。また、それぞれ二種の前後に随伴する魚種やその出現順は同様であり、二種の大きさ、食性も類似していた。したがって、これら二種の間に 1960 年代から 1990 年代にかけて魚種交替が生じたこと、かつ二種の生態には共通点が多いことが明らかとなった。

日水誌, **69**(5), 805-807 (2003)