

伊豆半島下田湾および鍋田湾アマモ場の魚類相の季節的变化*

小池 啓一・西脇 三郎

Seasonal Change of Fish Fauna in the *Zostera* Zone in Shimoda Bay and Nabeta Cove, the Izu Peninsula

Keiichi Koike and Saburo Nishiwaki

(Received February 4, 1977)

Fish fauna in the *Zostera* zone in Shimoda Bay and Nabeta Cove was studied by monthly sampling with a small beam trawl during March 1973 to March 1974. Sampling was made also in the sandy bottom of Nabeta Cove. A total of 135 species (13 orders, 58 families) were collected, i. e., 106 species (11 orders, 50 families) in the *Zostera* zone of Shimoda Bay, 84 species (10 orders, 39 families) in the *Zostera* zone of Nabeta Cove, and 60 species (10 orders, 34 families) in the sandy bottom of Nabeta Cove. Analysis of species composition revealed a slight difference between the *Zostera* zone of Shimoda Bay and that of Nabeta Cove, and a considerable difference between the *Zostera* zone and the sandy bottom in Nabeta Cove. The significant effect of Kuroshio Current on the fish fauna and the abundant appearance of rocky shore fishes were also noticed in these areas.

The percentage of both the number of species and that of individuals among year-round resident, seasonal resident, seasonal transient, and casual species was nearly the same between the *Zostera* zone of Shimoda Bay and that of Nabeta Cove, but it was fairly different between the *Zostera* zone and the sandy bottom in Nabeta Cove.

The number of species and the total number of individuals collected in the *Zostera* zone showed a different seasonal change between Shimoda Bay and Nabeta Cove. This seems due to the difference of embayment degree between the two bays. The number of individuals obtained suggested that the *Zostera* zone has a higher population density than the sandy bottom.

(Institute of Biological Sciences, The University of Tsukuba, Ibaraki 300-31, Japan)

日本沿岸のアマモ場の魚類に関する研究は、宮城県松島湾 (畑中・飯塚, 1962a, 1962b), 愛知県渥美半島伊川津湾 (中村, 1941; 大島, 1954), 島根県中海 (Kawanabe et al., 1968), 岡山県笠岡湾 (Fuse et al., 1959; 布施, 1962), 広島県三原湾 (北森・小林, 1958; 北森ら, 1959), 山口県小郡湾・秋穂湾 (宇都宮, 1954), 熊本県天草富岡湾 (Kikuchi, 1961, 1966, 1968) など多くの地域で行われている。しかし、黒潮の影響を強く受ける伊豆半島南端部下田付近のアマモ場の魚類に関する研究はほとんどない。著者らは下田湾およびそれに隣接する鍋田湾のアマモ場の魚類相とその特徴を明らかにし、同時にその季節的变化からアマモ場とそこに出現する魚類の生活史との関連を考察することを目的として研究を行

った。約1年間にわたり毎月採集した結果、下田湾と鍋田湾のアマモ場および比較のために行った鍋田湾砂底部の魚類相の季節的变化の概要を知り得たと思うので報告する。

採集地点および方法

下田湾ではアマモ *Zostera marina* は柿崎海岸に沿った水深 1.5~5 m 位の砂泥底に帯状に分布し、鍋田湾では湾奥部の水深 2~5 m 位の砂底に分布している (Fig. 1)。下田湾の湾口付近には岩礁が発達し、アマモ場の近くまで広がっている。湾内は稲生沢川からの淡水や堆積物の影響が強く認められ、さらに近年湾口近くに造られた防波堤によって内湾的要素がかなり強くなってきていると考えられる。鍋田湾も周囲には岩礁がよく発達し、

* 筑波大学下田臨海実験センター業績 No. 318.

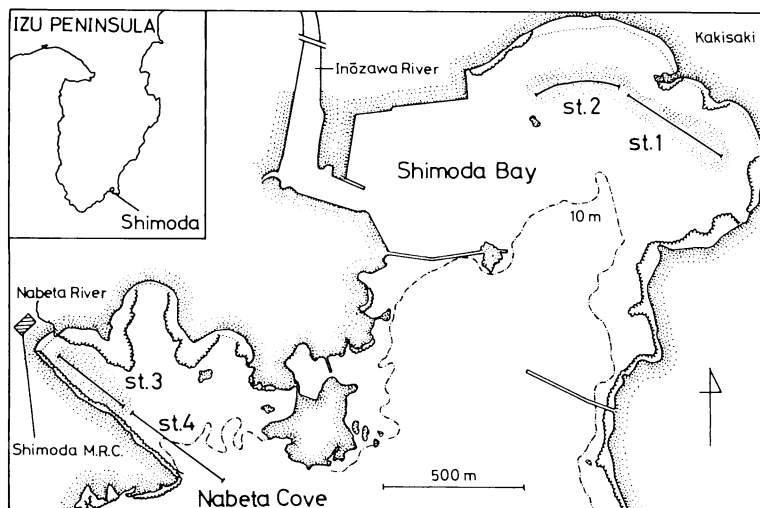


Fig. 1. Map showing the distribution of *Zostera marina* and stations (1, 2, 3 and 4) settled for the present survey in Shimoda Bay and Nabeta Cove. Stations 1, 2 and 3 are settled in the *Zostera* zone, and station 4 in the sandy bottom. A line with limiting marks shows the approximate distance and direction drawn with a small beam trawl.

湾内には鍋田川が流入しており大量の降水時には淡水や流下物の影響はあるが、湾口が開いて外洋に面しているため下田湾に比べて泥の堆積も少なく内湾度は低いと考えられる。しかし、以前はきわめて限られた範囲にわずかに分布していたアマモが数年前より急激に分布を広げ現在ではかなり広いアマモ場を形成している。下田付近ではアマモは3月頃より葉を伸長させ、5～6月に開花結実し葉は最も長くなる。夏には老成葉が枯れて大量に流出し、秋から冬にかけては地下茎と翌年生長する短い葉だけとなる。海水温の季節的変化を鍋田湾での測定結果でみると (Fig. 2), 黒潮の影響で7～10月にはかなり高く、冬でも 10°C を下らない。

採集は下田湾アマモ場の2地点 (Fig. 1, st. 1, 2), 鍋田湾アマモ場の1地点 (Fig. 1, st. 3), および鍋田湾砂底部の1地点 (Fig. 1, st. 4) の4地点で、1973年3月から1974年3月まで毎月1回定期的に行ったほか、不定期に補足的採集も行った。なお、st. 1とst. 2で得られた結果はすべて下田湾アマモ場としてまとめて処理した。採集には間口260 cm、高さ100 cm、全長400 cm、奥行き250 cm、網目は入口上面と両側部45 mm、入口下面15 mm、袋状部2.5 mmの小型ビームトロールネットを用いた。ネットは東京教育大学下田臨海実験所 (現筑波大学下田臨海実験センター) の採集船第2あかね (4.65 t) で引いた。毎回、下田湾アマモ場のst. 1 (この地点のみ毎月同時に連続して2回引いた) では約400 m、st. 2では約300 m、鍋田湾アマモ場のst. 3で

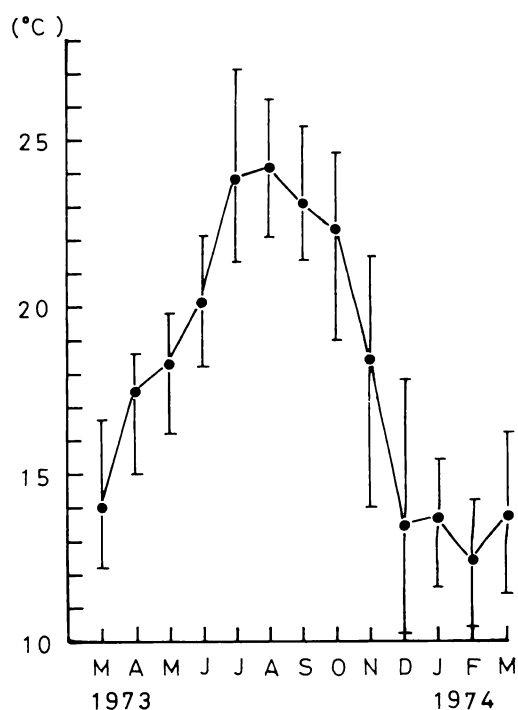


Fig. 2. Monthly change of sea water temperature in Nabeta Cove. Data from the daily observations by Shimoda Marine Biological Station of Tokyo Kyoiku University. ●, mean; |—|, range between maximum and minimum temperatures.

は約 300 m, 鍋田湾砂底の st. 4 では約 400 m を船速約 1 ノットでネットを引いた。採集した魚は 10% 海水ホルマリンで固定後選別し, 種ごとの個体数と全長を計測した。種の同定は松原 (1955), 内田ら (1958), Masuda and Tanaka (1962), 岡田ら (1965), 益田ら (1975) などによって行ったが, ハゼ科魚類の一部は東京水産大学の高木和徳教授に, また一部の稚・幼魚は東京水産大学の服部仁講師および座間彰氏に同定をお願いした。

結 果

本研究で採集同定された魚類は総計 13 目 58 科 135 種で, 年間を通じて定期採集で採集された主要な魚類の採集地点, 個体数, 全長を Table 1 に示した。また下田湾アマモ場における採集個体数の多い 6 種の魚類について全長と個体数の季節的变化を Fig. 4 に示した。

下田湾アマモ場

下田湾アマモ場で採集された魚類は 11 目 50 科 106 種で, スズキ目に属するものが 26 科 53 種で最も多く, 種数で 50.0%, 個体数で 72.0% を占めた。特にハゼ科魚類が多く採集され, 個体数は全体の 68.3% を占めた。その他, カジカ目, フグ目, ヨウジウオ目, カレイ目がそれぞれ種数で 17.0, 9.4, 7.5, 9.4% を, 個体数で 16.3, 5.4, 3.4, 0.9% を占めた。

アマモ場で採集された魚類は habitat 利用のタイプから次のように分けられる。

- 周年定住種 (i) アマモ場を主な生息場所とする種: ヨウジウオ *Syngnathus schlegeli*, オクヨウジ *Urocampus rikuzenius*, アミメハギ *Rudarius ercodes*。
 (ii) アマモ場と周辺の砂泥地に共通な種: キス *Sillago sihama*, ネズミゴチ *Callionymus punctatus*, ヒメハゼ *Rhinogobius gymnauchen*, スジハゼ *Rhinogobius pflaumi*, サビハゼ *Sagamia geneionema*, シマハゼ *Tridentiger trigonocephalus*, トカゲゴチ *Inegocia japonica*, ガンゾウビラメ *Pseudorhombus cinnamomeus*, ササウシノシタ *Heteromycteris japonicus*, ゲンコ *Cynoglossus interruptus*。
 (iii) アマモ場と岩礁地帯に共通な種: ハオコゼ *Hypodytes rubripinnis*。

周年定住種は以上の 14 種で, 種数で 13.2%, 個体数で 73.2% を占めた。特にスジハゼ (31.6%), ハオコゼ (12.9%), サビハゼ (10.0%), ヒメハゼ (7.4%), アミメハギ (4.6%) の上位 5 種で全体の 66.5% を占めた。

季節的定住種 (i) 稚・幼魚期をアマモ場で過ごす種: アオヤガラ *Fistularia villosa*, ヒイラギ *Leiognathus*

nuchalis (9, 11 月採集), ヒメジ *Upeneus bensasi*, ヨメヒメジ *Upeneus tragula* (11, 12 月), チカメキントキ *Priacanthus boops* (10, 11 月), イサキ *Parapristipoma trilineatum*, イトフエフキ *Lethrinus nematacanthus* (8, 10 月), タカノハダイ *Goniistius zonatus*, コケギンボ *Neoclinus bryope*, ニジギンボ *Omobranchus trossulus* マハゼ *Acanthogobius flavimanus*, チャガラ *Pterogobius zonoleucus*, キヌバリ *Pterogobius elapoides*, ウミタナゴ *Ditrema temmincki*, カミナリベラ *Stethojulis kalosoma*, キュウセン *Halichoeres poecilopterus*, ホンベラ *Halichoeres tenuispinnis*, アイゴ *Siganus fuscescens* (9, 11 月), カワハギ *Stephanolepis cirrhifer*, ヨソギ *Stephanolepis japonicus*, ウマヅラハギ *Navodon modestus*, コンゴウフグ *Lactoria cornutus* (8, 12 月), ヒガンフグ *Fugu pardale* (6, 7 月), メバル *Sebastes inermis* (3, 5 月), ヨロイメバル *Sebastes hubbsi*, カサゴ *Sebastes marmoratus* (4~6, 1, 3 月), クジメ *Agrammus agrammus*, キヌカジカ *Furcina oshimai*, アナハゼ *Pseudoblennius percoides*, アサヒアナハゼ *Pseudoblennius cottoides*, ホウボウ *Chelidonichthys kumu* (3, 4, 6, 1, 3 月), イザリウオ *Phrynelox tridens* (6~9 月)。

(ii) 産卵などのため成魚が一時期をアマモ場で過ごす種: クロインモチ *Apogon niger*, シボリ *Papillapogon auritus?* (10~12 月), カズナギ *Zoarchias veneficus*。

季節的定住種は 35 種で, 種数で 33.0%, 個体数で 25.8% を占めた。そのほとんどが稚・幼魚期をアマモ場で過ごすもので, 冬から初夏にかけては主に温帯性の種の稚・幼魚が, 夏から秋にかけては暖流系の種の稚・幼魚が採集された。また季節的定住種のうち約 80% は岩礁性の魚類であった。

季節的来遊種 (i) 成魚は付近の海域にすみその稚・幼魚などが季節的にアマモ場にも出現することがある種: オキエソ *Trachinocephalus myops*, ゴンズイ *Plotosus anguillaris*, タツノオトシゴ *Hippocampus coronatus* (7, 9~12 月), マトダイ *Zeus japonicus* (5 月), キンメモドキ *Parapriacanthus ransonneti* (7 月), マハタ *Epinephelus septemfasciatus* (6, 9~11 月), クロサギ *Gerres oyena* (11 月), コロダイ *Plectorhynchus pictus* (10 月), コトヒキ *Therapon jarbua?* (8 月), マダイ *Pagrus major* (7 月), ウキゴリ *Chaenogobius urotaenia urotaenia?* (4 月), ドロメ *Chasmichthys gulosus* (6, 2, 3 月), シッポウフグ *Amblyrhynchotes hypselogeneion* (6 月), オビアナハゼ *Pseudoblennius zonostigma* (4 月), スイ *Vellitor centropomus* (6, 7 月), セミホウボ

Table 1. List of main fishes collected with a small beam trawl in the *Zostera* zones of Shimoda Bay and Nabeta Cove, and in the sandy bottom of Nabeta Cove during March 1973 to March 1974.

Species	Month of capture (number of individuals: total length in mm)		
	<i>Zostera</i> zone		Sandy bottom
	Shimoda Bay	Nabeta Cove	Nabeta Cove
<i>Trachinocephalus myops</i>	6, 8, 10, 12 (61:20~46)	9, 10 (3: 35~50)	6, 8~1 (52: 24~115)
<i>Protosus anguillar</i>	5, 8 (24: 15~230)	4~10 (298: 15~225)	
<i>Fistularia villosa</i>	9~11 (9:141~315)	9~11 (9: 135~285)	7, 10 (2: 154~203)
<i>Syngnathus schlegeli</i>	3~3 (452: 54~265)	3~3 (81: 65~244)	2 (1: 143)
<i>Urocampus rikuzenius</i>	3~3 (94: 62~145)	3~6, 8~10, 1 (28:85~130)	
<i>Upeneus bensasi</i>	7~12 (21: 36~82)	9~11 (4: 30~63)	8, 9 (4: 35~45)
<i>Apogon niger</i>	5~12 (18: 15~101)	8 (2: 75~86)	3, 6, 10, 11 (6: 22~41)
<i>Sillago sihama</i>	4, 5, 7~3 (46:15~111)	8, 3 (4: 15~108)	8~12 (31: 15~68)
<i>Parapristipoma trilineatum</i>		12 (1: 31)	7, 8 (26: 10~20)
<i>Goniistius zonatus</i>	3~8, 1~3 (51:45~127)	3, 6, 7, 1~3 (16:50~149)	
<i>Callionymus punctatus</i>	3~3 (222: 14~199)	3, 5, 8, 10, 12, 1, 3 (15: 24~144)	3, 4, 7, 8, 10~3 (85: 15~135)
<i>Neoclinus bryope</i>	4~6, 12 (26: 24~99)	3, 4 (6: 26~31)	4 (2: 30~31)
<i>Omobranchus trossulus</i>	6, 8~2 (23: 33~108)	9, 10, 12, 1 (6: 35~65)	
<i>Zoarchias veneficus</i>	3~7, 12~3 (76:45~110)	5, 6, 1, 2 (10: 75~112)	
<i>Rhinogobius gymnauchen</i>	3~3 (1222: 15~85)	3~3 (143: 15~75)	3~6, 8~2 (103: 15~75)
<i>Rhinogobius pflaumi</i>	3~3 (5205: 13~95)	3~3 (406: 15~95)	10 (4: 25~45)
<i>Acanthogobius flavimanus</i>	6~8 (29: 35~85)		
<i>Pterogobius zonoleucus</i>	4~8 (3235: 15~55)	4~8, 2 (256: 15~55)	5, 7 (12: 15~40)
<i>Pterogobius elapoides</i>	4~6, 2, 3 (18: 16~57)	4~6, 1~3 (34: 15~59)	3 (2: 16~18)
<i>Sagamia geneionema</i>	3~3 (1639: 15~105)	3~3 (1282: 15~105)	3~8, 10, 12~2 (417: 15~95)
<i>Tridentiger trignocephalus</i>	4~6, 8~10, 12~3 (27: 25~85)		
<i>Ditrema temmincki</i>	5~7 (46: 51~90)	5, 6 (19: 55~85)	
<i>Stethojulis kalosoma</i>	8, 9, 1 (5: 15~78)	8~12 (105: 15~65)	
<i>Halichoeres poecilopterus</i>	9~11 (16: 35~57)	5, 9, 10 (24: 15~55)	8 (1: 25)
<i>Halichoeres tenuispinnis</i>	8, 9 (3: 20~32)	8, 9 (16: 15~45)	
<i>Stephanolepis cirrhifer</i>	3, 5~12, 3 (82:25~242)	3, 6~10, 3 (20: 15~230)	9 (1: 20)
<i>Stephanolepis japonicus</i>	8~11 (12: 24~65)	8~11 (7:25~45)	10 (1: 19)
<i>Rudarius ercodes</i>	3~3 (753: 5~65)	5~3 (616: 5~65)	9, 10 (20: 11~45)
<i>Navodon modestus</i>	5~7 (55: 25~95)	6~8 (26: 25~66)	6 (1: 45)
<i>Sebastes hubbsi</i>	3, 1~3 (8: 25~49)	3, 4, 1~3 (12: 25~54)	
<i>Hypodytes rubripinnis</i>	3~3 (2126: 15~95)	3~7, 9~12, 2, 3 (45: 15~68)	4, 7, 10, 1 (6: 25~61)
<i>Agrammus agrammus</i>	5, 6, 9, 2, 3 (30: 35~153)	9, 2, 3 (11: 35~260)	
<i>Inegocia japonica</i>	4~12, 2, 3 (33:46~245)	8, 11 (4: 60~145)	10, 3 (2: 116~254)
<i>Furcina oshimai</i>	4~6, 8, 3 (13: 19~57)	3~11, 2, 3 (114: 14~81)	4, 2 (3: 15~41)
<i>Pseudoblennius percoides</i>	3~6, 8, 1~3 (232: 15~117)	3~7, 1~3 (175: 15~105)	4, 1~3 (16: 15~55)
<i>Pseudoblennius cottoides</i>	3~6, 1~3 (232:15~101)	3~10, 12~3 (263:15~150)	3, 1 (16: 15~35)
<i>Pseudorhombus cinnamoneus</i>	3~7, 9~3 (52:13~169)	3 (1: 15)	3~7, 9~11, 1, 3 (37: 21~198)
<i>Heteromycteris japonicus</i>	3~7, 9, 10, 12~3 (49: 25~95)		5~11, 1 (36: 25~95)
<i>Cynoglossus interruptus</i>	3~11, 1, 3 (34:31~135)		6, 10 (2: 37~101)

ウ *Dactyloptena orientalis* (10月), ダルマガレイ *Engyproson grandisquama* (5, 6, 1月), メイタガレイ *Pleuronichthys cornutus* (1, 2月).

(ii) 成魚は付近の海域にはいないが稚・幼魚が海流などにより季節的にアマモ場にも出現することがある種: オキナヒメジ *Parupeneus spilurus* (9月), コバンヒメジ *Parupeneus indicus* (12月), クロホシフエダイ *Lutjanus russelli* (11月), ロクセンフエダイ *Lutjanus spilurus* (11月), *Synchiropus* sp. (9, 10月), タテヤマベラ *Cymolutes lecluse?* (9月), ハタタテダイ *Heniochus acuminatus* (7月), サザナミフグ *Tetraodon hispidus* (10月).

季節的来遊種は26種で, 種数で24.5%, 個体数で0.8%を占めた. これらのうち多くは夏から秋にかけて出現し, また約65%は岩礁性魚類であった.

偶来種 (i) 通常付近の海域にすみ偶然アマモ場に出現した種: サギフエ *Macrorhamphosus sagifue* (4月), サンゴタツ *Hippocampus japonicus* (6, 10月), マアジ *Trachurus japonicus* (4, 6月), イシダイ *Oplegnathus fasciatus* (11月), イシナギ *Stereolepis ishinagi* (6月), メジナ *Girella punctata* (2月), コウライトラギス *Ciliias snyderi* (9月), ヨメゴチ *Callionymus japonicus* (7月), カエルウオ *Istiblennius enosimae* (3月), ウロハゼ *Glossogobius olivaceus?* (8月), オハグロベラ *Duymaeria flagellifera* (6月), ササノハベラ *Pseudolabrus japonicus* (10月), ウミスズメ *Lactoria diaphanus* (4, 6月), クサフグ *Fugu niphobles* (5, 11, 2, 3月), ニセフサカサゴ *Scorpaena neglecta fimbriata* (10月), ミノカサゴ *Pterois lunulata* (5月), オニゴチ *Onigocia spinosa* (7月), ウバウオ *Aspasma minima* (11月), ヒラメ *Paralichthys olivaceus* (11月), タマガンゾウビラメ *Pseudorhombus pentophthalmus* (6月), シマウシノシタ *Zebrias zebra* (9, 11月), クロウシノシタ *Paraplagusia japonica* (4, 11~1, 3月).

(ii) 海流により偶然遠方の生息地から運ばれてきた種: カミソリウオ *Solenostomus cyanopterus* (10月), イシヨウジ *Corythoichthys fasciatus* (10月), モンイトベラ *Pseudolabrus notatus?* (1月), アケボノチョウウオ *Chaetodon melanotus* (8月), ポロカサゴ *Rhinopias frondosa* (10月), *Aploactis* sp.? (7, 12月), ホシダルマガレイ *Bothus myriaster* (12月), ウミテング *Zalises umitengu* (9月), クロイザリウオ *Phrynelox nox* (6月).

偶来種は31種で, 種数では29.2%を占めたが, 個体数では0.3%にすぎなかった. 偶来種も夏から秋にかけて出現するものが多かった.

下田湾アマモ場で採集された魚類の種数と個体数の季節的变化をみると (Fig. 3, A, C), 種数は6月と9, 10月に多く, 個体数にもほぼ同様な変化がみられた. 個体数の季節的变化を大きく左右した種は, 季節的定住種のチャガラと周年定住種のスジハゼで, 特に5~7月の個体数の増加はチャガラの幼魚の出現が大きく作用した (Fig. 4, B). またこの時期にはその他の温帯性の季節的定住種の稚・幼魚も多数出現した. 9~11月の個体数の増加はスジハゼの幼魚の出現が大きく作用した (Fig. 4, A). この時期には暖流系の季節的定住種や季節的来遊種, 偶来種も多数出現したが, 採集個体数は少なかった. 7, 8月の採集個体数の減少は, アマモの葉長が最大に達し, ネットが伸長したアマモの葉上を滑走し, その下方の魚類の採集が不十分となったことが主な原因ではないかと考えられた. また1973年3月に比べて1974年3月の採集個体数が多かったのは, アマモ群落の年変動と関係があったものと考えられる. 下田湾, 鍋田湾とも1973年に比べ1974年にはアマモの増加が顕著であった.

鍋田湾アマモ場

鍋田湾アマモ場で採集された魚類は10目39科84種で, スズキ目に属するものが21科41種で最も多く, 種数で48.8%, 個体数で57.7%を占めた. ハゼ科は7種で個体数で50.7%を占めた. その他, カジカ目, フグ目, ヨウジウオ目, カレイ目がそれぞれ種数で16.7, 15.5, 6.0, 6.0%, 個体数で15.1, 16.5, 3.0, 0.1%を占めた.

周年定住種 (i) アマモ場を主な生息場所とする種: ヨウジウオ, オクヨウジ, アミメハギ.

(ii) アマモ場と周辺の砂泥地に共通な種: ネズミゴチ, ヒメハゼ, スジハゼ, サビハゼ.

(iii) アマモ場と岩礁地帯に共通な種: ハオコゼ, キヌカジカ, アサヒアナハゼ.

周年定住種は10種で, 種数で11.9%, 個体数で71.3%を占め, 特にサビハゼ (30.8%), アミメハギ (14.7%), スジハゼ (9.8%), アサヒアナハゼ (6.3%), ヒメハゼ (3.4%) の5種で65.0%を占めた.

季節的定住種 (i) 稚・幼魚期をアマモ場で過ごす種: オキエソ, ゴンズイ (成魚もしばしばアマモ場に出現する), アオヤガラ, ヒメジ, ヨメヒメジ (8, 10, 11月), オキナヒメジ (6, 9~11月), イトフエフキ (8~11月), タカノハダイ, コケギンポ, ニジギンポ, チャガラ, キヌバリ, ウミタナゴ, カミナリベラ, キュウセン, ホンベラ, アイゴ (8~10月), カワハギ, ヨソギ, ウマヅラハ

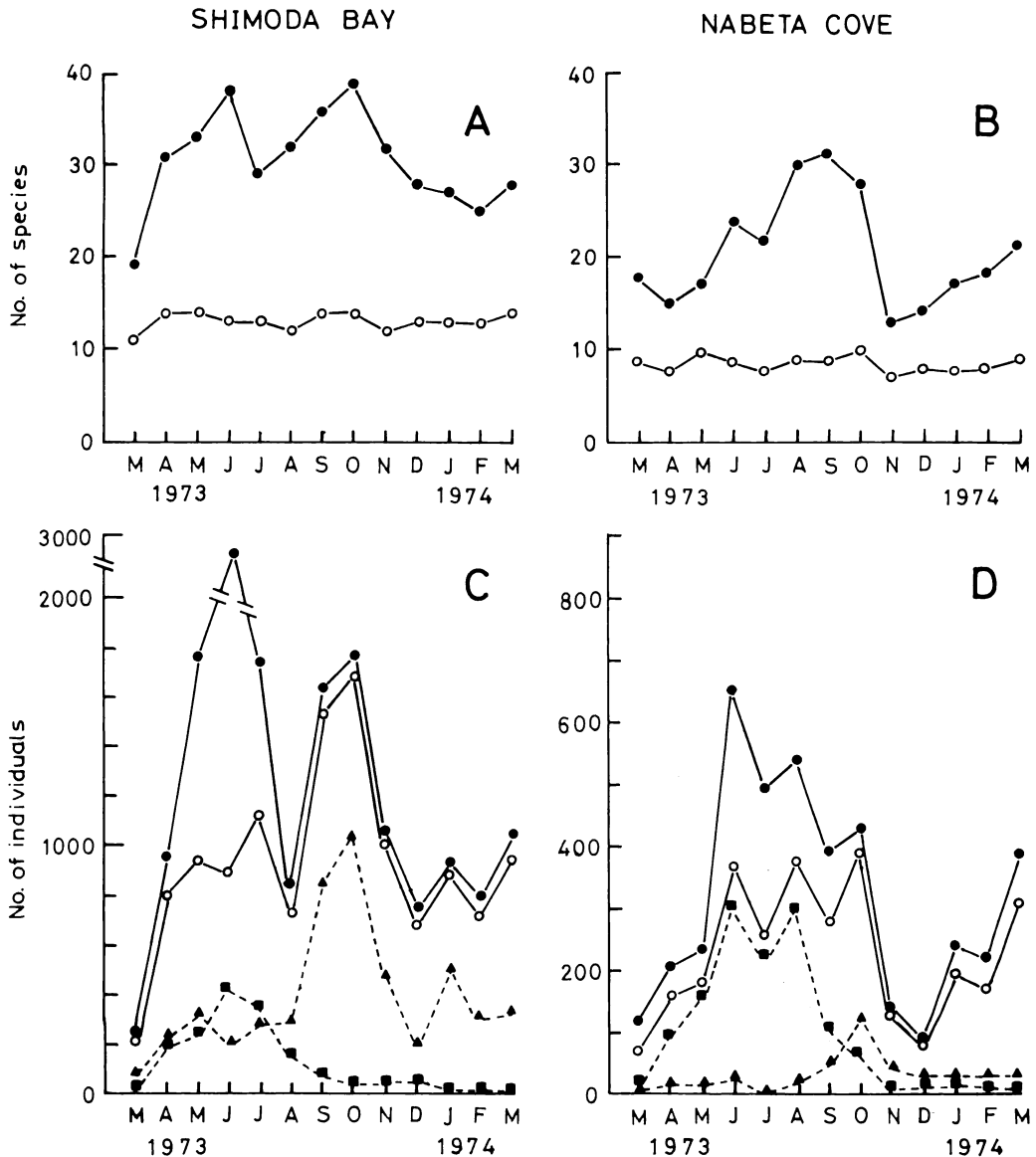


Fig. 3. Seasonal changes of the number of species (A, B) and the number of individuals (C, D) collected in the *Zostera* zones of Shimoda Bay and Nabeta Cove. ●, all the species collected; ○, year-round residents; ▲, *Rhinogobius pflaumi*; ■, *Sagamia geneionema*.

ギ, コンゴウフグ (9月), シマウミスズメ *Lactoria fornasini* (8~10月), ヨロイメバル, クジメ, アナハゼ.
 (ii) 産卵などのため成魚が一時期をアマモ場で過ごす種: シボリ? (10, 11月), カズナギ, ウバウオ (3, 1~3月).

季節的定住種は 28 種で, 種数で 33.3%, 個体数で 26.7% を占めた. 約 90% の種が岩礁性魚類であった.

季節的来遊種 (i) 成魚は付近の海域にすみその稚・幼

魚などが季節的にアマモ場にも出現することがある種: タツノオトシゴ (8, 11月), キンメモドキ (7月), チカメキントキ (10月), フェダイ *Lutjanus rivulatus* (10月), コトヒキ? (8月), マダイ (6月), ドロメ (6, 7月), カサゴ (7, 2, 3月), オビアナハゼ (3月), スイ (6月), ホウボウ (6月), ダルマガレイ (9月).

(ii) 成魚は付近の海域にはいないが稚・幼魚が海流などにより季節的にアマモ場にも出現することがある種:

オオスジヒメジ *Parupeneus barberinus* (11月), コバンヒメジ (9月), ロクセンフエダイ (10月), オキフエダイ *Lutjanus fulvus?* (10月), ハラスジベラ *Stethojulis strigiventer* (8月), *Stethojulis* sp. (12, 1月), タテヤマベラ? (11月), サザナミフグ (10月).

季節的来遊種は 20 種で, 種数で 23.8%, 個体数で 0.9% を占め, 夏から秋にかけて出現するものが多かった. また約 85% が岩礁性魚類であった.

偶来種 (i) 通常付近の海域にすみ偶然アマモ場に出現した種: ネコザメ *Heterodontus japonicus* (8, 11, 12, 3月), アカエイ *Dasyatis akajei* (2月), マエソ *Saurida undosquamis* (11月), クロイシモチ, マハタ (9月), キス, イサキ, イソハゼ *Eviota abax* (6月), ウロハゼ? (7, 9月), ブダイ *Leptoscarus japonicus* (9月), ハコフグ *Ostracion tuberculatus* (9月), ウミスズメ (3, 4, 1月), キタマクラ *Canthigaster rivulata* (6, 7, 10, 3月), クサフグ (11月), コモンフグ *Fugu poecilonotum* (11月), ヒガンフグ (6, 8, 9, 11, 1, 2月), メバル (7月), ミノカサゴ (7月), オニゴチ (11, 12月), トカゲゴチ (8, 10, 11, 1月), ヒラメ (4月), ガンゾウビラメ (3月), ササウシノシタ (10, 12月).

(ii) 海流により偶然遠方の生息地から運ばれてきた種: トゲヨウジ *Syngnathoides biaculeatus* (7月), カマスベラ *Cheilio inermis* (1月), ホシダルマガレイ (9月).

偶来種は 26 種で, 種数で 31.0%, 個体数で 1.1% を占め, 夏から秋にかけて出現するものが多かった.

鍋田湾アマモ場で採集された魚類の種数と個体数の季節的变化をみると (Fig. 3, B, D), 種数は 6~10 月に多く, 個体数も 6~10 月に多かった. 個体数の季節的变化を大きく左右した種は, 周年定住種のサビハゼとアミメハギで, 5~8 月の増加はサビハゼの幼魚の出現が大きく作用した. またこの時期には季節的定住種の稚・幼魚も多数出現した. 秋の個体数の増加はアミメハギの稚・幼魚やスジハゼの幼魚が多数出現したことによる. 季節的来遊種や偶来種は夏から秋にかけて多く出現したが採集個体数は少なかった.

下田湾におけると同様, 鍋田湾アマモ場でも 7, 8 月にはアマモの生長により採集個体数が減少したと考えられる. また 1973 年 3 月に比べ 1974 年 3 月に採集個体数が多かったのはアマモの増加が著しかったことと関係があると考えられる.

鍋田湾砂底

鍋田湾砂底で採集された魚類は 10 目 34 科 60 種で,

スズキ目に属するものが 14 科 20 種で最も多く, 種数で 33.3%, 個体数で 74.4% を占めた. ハゼ科は 5 種で個体数で 56.8% を占めた. カレイ目は種数で 18.3%, 個体数で 9.8%, カジカ目は種数で 18.3%, 個体数で 5.4%, ハダカイワシ目はオキエソ 1 種で 5.9% を占めた. フグ目は種数で 10.0% を占めたが個体数では 2.8% にすぎなかった.

砂底で採集された魚類もアマモ場の場合のように habitat 利用のタイプから次のように分けられる.

周年定住種 ネズミゴチ, ヒメハゼ, サビハゼ, ガンゾウビラメの 4 種で, 種数で 6.7%, 個体数で 67.1% を占めた.

季節的定住種 オキエソ, ヒメジ, キス, ササウシノシタの 4 種で, 種数で 6.7%, 個体数で 13.3% を占めた. 幼魚から成魚まで採集されたササウシノシタを除き, 他の 3 種は夏から秋にかけて稚・幼魚のみ採集された.

季節的来遊種 イサキ, セミホウボウ (9月), ダルマガレイ (7~9, 1月), コウベダルマガレイ *Crossorhombus valderostratus* (7, 8月), ゲンコの 5 種で, 種数で 8.3%, 個体数で 3.9% を占め, ほとんどが夏から秋にかけて出現した.

偶来種 ネコザメ (6月), カスザメ *Squatina japonica* (9, 10月), アカエイ (2月), ヒラタエイ *Urolophus aurantiacus* (4, 5, 12月), タツノイトコ *Acentronura gracilissima* (5, 9月), タツノオトシゴ (5月), ナミノハナ *Iso flosmaris* (7月), キンメモドキ (10月), スミツキアカタチ *Cepola schlegeli* (8月), クロイシモチ, マダイ (5月), トラギス *Cilius pulchella* (8月), クロエリギンボ *Trichonotus* sp. (5, 8, 12, 1月), イトベラ *Pseudolabrus gracilis* (8月), ウミスズメ (6, 7月), ハマフグ *Rhinesomus concatenatus* (2月), ミノカサゴ (10月), ハチ *Apistus carinatus* (7月), オニゴチ (7, 9月), トカゲゴチ (5, 9, 10, 3月), ホウボウ (3, 1月), カナガシラ *Lepidotrigla microptera* (8月), ヒラメ (7, 8, 3月), タマガンゾウビラメ (8月), ホシダルマガレイ (7, 12月), メイタガレイ (7月), マガレイ *Limanda herzensteini* (7月), クロウシノシタ (3, 8, 3月), クロイザリウオ (8月), イザリウオ (7, 9月) の 30 種で, 種数で 50.0%, 個体数で 5.5% を占めた.

アマモ場遊出種 アマモ場から流出したアマモの葉などとともに移動してきたと考えられる種で, アマモ場では周年定住種または季節的定住種と考えられる種: アオヤガラ, ヨウジウオ, コケギンボ, スジハゼ, チャガラ, キヌバリ, カミナリベラ, キュウセン, カワハギ,

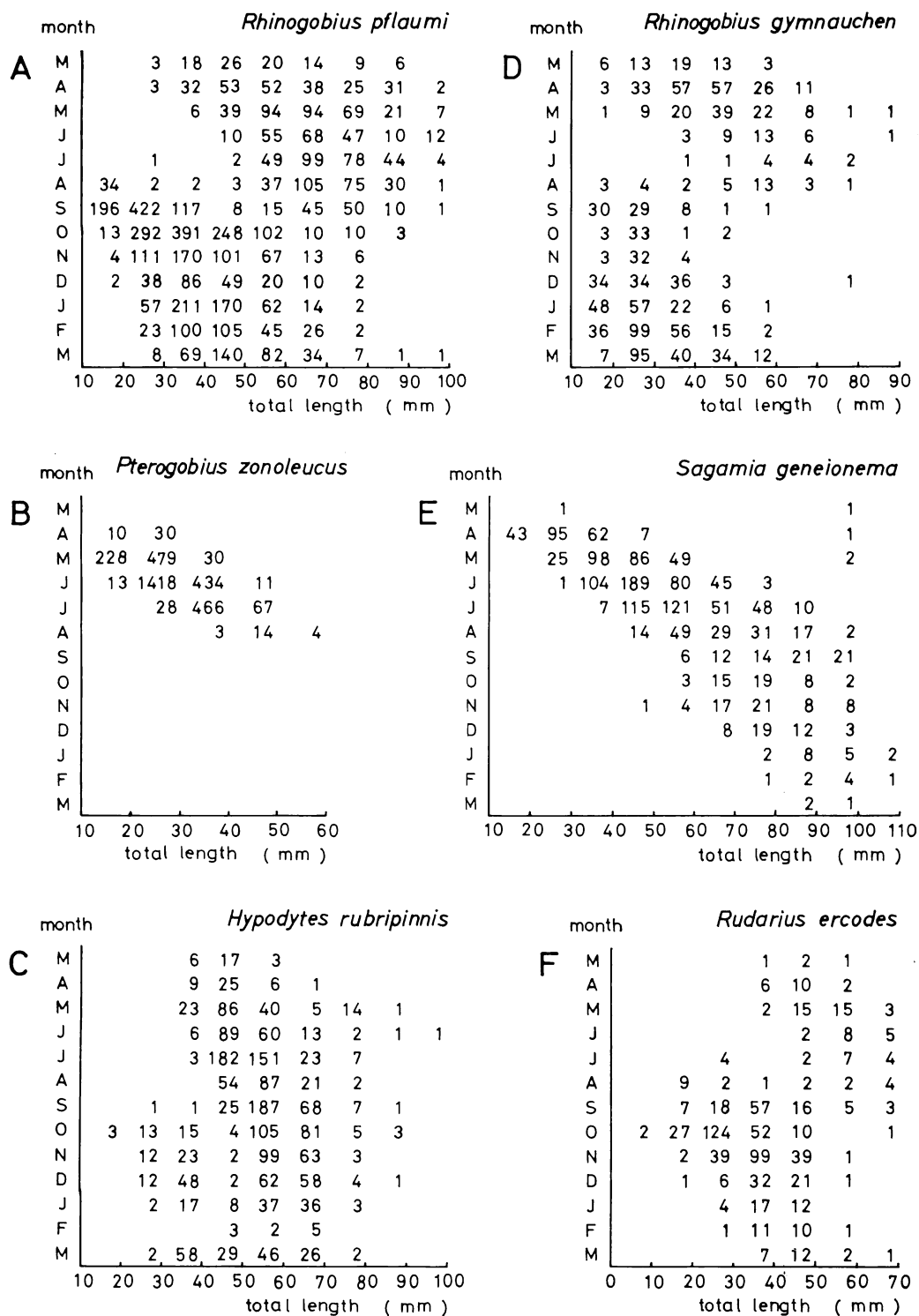


Fig. 4. Seasonal distribution of the number of individuals classified by the total length in the main six species collected in the *Zostera* zone of Shimoda Bay during March 1973 to March 1974.

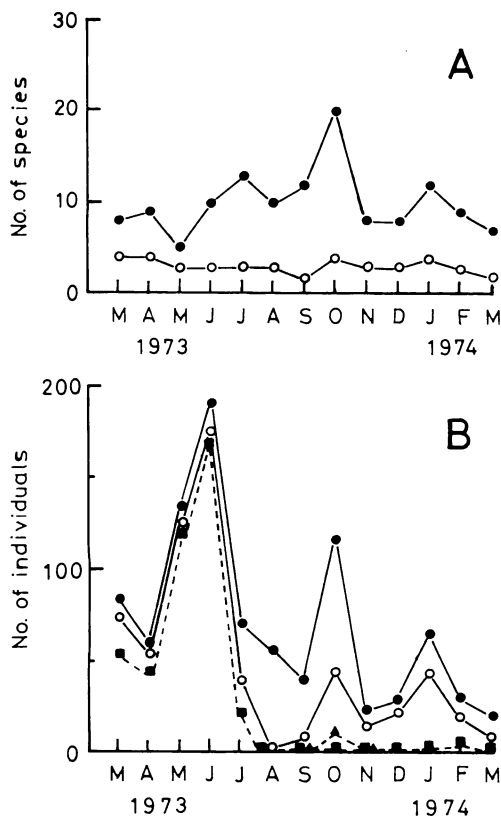


Fig. 5. Seasonal changes of the number of species (A) and the number of individuals (B) collected in the sandy bottom of Nabeta Cove. ●, all the species collected; ○, year-round residents; ▲, *Rhinogobius pflaumi*; ■, *Sagamia geneionema*.

ヨソギ, アミメハギ, ウマヅラハギ, ハオコゼ, キヌカジカ, アナハゼ, アサヒアナハゼ, ウバウオ (2月) の 17 種で, 種数で 28.3%, 個体数で 9.5% を占めた。

鍋田湾砂底で採集された魚類の種数と個体数の季節的变化をみると (Fig. 5, A, B), 種数は 6~10 月と 1 月に比較的多く, 個体数は 5, 6 月に多かったが 10 月と 1 月にも多かった。個体数の季節的变化を最も大きく左右したのは周年定住種のサビハゼで, 5, 6 月の個体数の著しい増加はその大部分がサビハゼの幼魚の出現によった。10月の個体数の増加は周年定住種のヒメハゼと季節的定住種のオキエソの稚・幼魚の出現に, また 1 月の増加は周年定住種のネズミゴチの幼魚の出現によった。7~10 月には周年定住種以外の種が多かった。

考 察

下田湾アマモ場と鍋田湾アマモ場の魚類相を比較すると, 周年定住種, 季節的定住種, 季節的来遊種, 偶来種の種数, 個体数ともほぼ同じ割合であった。しかし種組成をみると, 下田湾ではスズキ目が種数で 50.0%, 個体数で 72.0%, フグ目が種数で 9.4%, 個体数で 5.4% を占めたのに対し, 鍋田湾ではスズキ目が種数で 48.8%, 個体数で 57.7%, フグ目が種数で 15.5%, 個体数で 16.5% を占め両湾の間にやや差がみられた。この差は, 下田湾ではスズキ目のうち特にハゼ科の周年定住種スジハゼ (31.6%), サビハゼ (10.0%), ヒメハゼ (7.4%) および季節的定住種のチャガラ (19.7%) の 4 種で 68.7% を占めたのに対し, 鍋田湾では周年定住種のサビハゼ (30.8%), スジハゼ (9.8%), ヒメハゼ (3.4%) および季節的定住種のチャガラ (6.1%) の 4 種で 50.1% を占めたにとどまっていること, およびフグ目のアミメハギが下田湾では 4.6% を占めたにすぎないが, 鍋田湾では 14.7% を占めたことによる。カジカ目は下田湾と鍋田湾で全体に占める割合は種数, 個体数ともほぼ同じだが, 下田湾では周年定住種のアサヒアナハゼが全体の 12.9% を占めたのに対し, 鍋田湾では同じく周年定住種でありながら 1.1% を占めたにすぎない。また下田湾で季節的定住種であるアサヒアナハゼとキヌカジカがそれぞれ 1.4, 0.1% を占めたのに対し, 鍋田湾では周年定住種で, それぞれ 6.3, 2.7% を占めた。下田湾で周年定住種とみられるトカゲゴチは鍋田湾では偶来種であった。これらの違いは下田湾と鍋田湾の環境条件の違いによるものと考えられるが, 同時に Fig. 3, A~D にみられるように両湾における種数および個体数の季節的变化の差をもたらしていると考えられる。

鍋田湾のアマモ場と砂底の魚類相を比較すると, 周年定住種, 季節的定住種, 季節的来遊種, 偶来種の種数, 個体数の割合はそれぞれかなり異っていた。さらに砂底に特徴的なこととして隣接するアマモ場から切れたアマモの葉などとともに移動してきたと考えられる種が, 種数で 28.3%, 個体数で 9.5% を占めた。これらアマモ場来遊種は鍋田湾アマモ場では周年定住種か季節的定住種のどちらかであるが, そのほとんどが岩礁性魚類で, 一時的に砂底に出現したのち, また他の場所へ移動するものと考えられる。

鍋田湾アマモ場と砂底では種組成からみてもかなりの違いがみられた。アマモ場ではスズキ目が種数で 48.8%, 個体数で 57.7% を占めたのに対し, 砂底では種数で 33.3%, 個体数で 74.4% を占めた。しかし, ハゼ科はアマモ場では種数で 8.3%, 個体数で 50.7%, 砂底で

は種数で 8.3%，個体数で 56.8% とほとんど同じ割合を占めていた。アマモ場ではフグ目およびカジカ目が増数，個体数ともそれぞれ約 15% を占めたが，砂底では個体数はかなり少なかった。逆にアマモ場で少なかったカレイ目が砂底では種数で 18.3%，個体数で 9.8% を占めた。

鍋田湾砂底ではアマモ場に比較して周年定住種や季節的定住種が少なく，偶来種が多かった。この研究結果から厳密な定量的比較はできないが，ネットを引いた距離を考慮して比較してみると個体数は砂底に比べアマモ場の方が数倍多いと考えられる。また採集された種数も，砂底のアマモ場遊出種を除外した種数と比較するとアマモ場の方がかなり多いといえる。これらの結果は，アマモ場が周囲の砂底に比べて稚・幼魚や小型魚類の生息により適していることを示していると考えられる。

下田湾アマモ場では出現する種数に 6 月と 10 月の 2 つのピークがみられた。個体数は 6 月に最大で 9，10 月に再び増加した。鍋田湾アマモ場では種数は 9 月に最大で，個体数は 6 月に最大であった (Fig. 3)。菊池 (1973) は，各地での研究結果の比較から，内湾度の高いアマモ場では出現する種数のピークは春から夏にかけてみられ，この時期の種数の増加は冬から早春にかけて産卵する魚の稚魚の出現によると述べている。また天草富岡湾では個体数，総重量は秋に最大となるが，これは周年定住種の稚・幼魚が新たに加わり，あるいは成長することによる変化が主な原因で，また出現する種数も 9 月に最大となるが，これは春から夏にかけて産卵する季節定住種の稚魚の出現によるものであるという (Kikuchi, 1966)。これらのことを考えると，下田湾アマモ場は鍋田湾アマモ場よりも内湾度が高い状態にあることを魚類相が示唆していると考えられる。

下田湾と鍋田湾のアマモ場で採集された魚類を他の地域のアマモ場での研究結果と比較すると，暖流の影響を受ける渥美半島伊川津湾 (中村, 1941; 大島, 1954) や天草富岡湾 (Kikuchi, 1966, 1968) と類似しており，出現状況からみた habitat 利用のタイプの分類は一部著者と異なるが，天草富岡湾との類似が特に著しい。また伊豆半島下田付近の沿岸，特に岩礁地帯やタイドプールなどの魚類相の研究 (鈴木・小林, 1972; 松岡, 1972; 吉原ら, 1976) は，下田付近の魚類相には黒潮の影響が強くみられることを示している。本研究の結果も，下田湾と鍋田湾のアマモ場の魚類相は黒潮の影響を強く受けていることを示した。さらに，周囲に岩礁の多いことから推測されたことであるが，岩礁性魚類の稚・幼魚が多く出現することも特徴的であると考えられた。

謝 辞

本研究を行う機会を与えられ有益な助言と御指導を頂いた筑波大学関口晃一教授に心から感謝の意を表す。筑波大学江原有信教授ならびに渡辺浩教授には，東京教育大学下田臨海実験所 (現筑波大学下田臨海実験センター) の利用と本研究の実施に多大の便宜を与えられた。また採集にあたっては同センターの植田一二三，金指幸男の両氏ならびに牧岡俊樹博士に多大の御協力を頂いた。東京水産大学高木和徳教授，服部仁講師，座間彰氏には一部の魚類の同定をして頂き，また種々貴重な御助言を頂いた。ここに深く感謝の意を表す。

引用文献

- 布施慎一郎. 1962. アマモ場における動物群集. 生理生態, 11: 1~22, figs. 1~8.
- Fuse, S., T. Habe, E. Harada, R. Okuno, and T. Miura. 1959. The animal communities in the submerged marine plant vegetations. Bull. mar. biol. St. Asamushi, 9: 173~175.
- 畑中正吉・飯塚景記. 1962a. モ場の魚の群集生態学的研究. I. 優占種をとりまく魚類の栄養生態的地位. 日本水産学会誌, 28: 5~16, fig. 1.
- 畑中正吉・飯塚景記. 1962b. モ場の魚の群集生態学的研究. II. モ場周辺の魚群集. 日本水産学会誌, 28: 155~161, figs. 1~2.
- Kawanabe H., Y. T. Saito, T. Sunaga, I. Maki, and M. Azuma. 1968. Ecology and biological production of lake Naka-umi and adjacent regions. 4. Distribution of fishes and their foods. Spec. Publ. Seto mar. biol. Lab., Series II, Part II, pp. 44~73, figs. 1~6.
- Kikuchi, T. 1961. An ecological study on animal community of *Zostera* belt in Tomioka Bay, Amakusa, Kyushu. (I). Community composition. (I). Fish fauna. Rec. Oceanogr. Works Japan (N.S.), Spec. No. 5: 211~219, figs. 1~2.
- Kikuchi, T. 1966. An ecological study on animal communities of the *Zostera marina* belt in Tomioka Bay, Amakusa, Kyushu. Publ. Amakusa mar. biol. Lab., 1: 1~106, figs. 1~13.
- Kikuchi, T. 1968. Faunal list of the *Zostera marina* belt in Tomioka Bay, Amakusa, Kyushu. Publ. Amakusa mar. biol. Lab., 1: 163~192.
- 菊池泰二. 1973. 藻場生態系. 山本護太郎編, 海洋生態学. 海洋学講座 9, 東京大学出版会, 東京, pp. 23~37, figs. 9~16.
- 北森良之介・小林真一. 1958. 藻場の生態学的研究. (I) 初夏相. 内海区水研研報, (11): 7~16, figs. 1~5.
- 北森良之介・永田樹三・小林真一. 1959. 藻場の生態学的研究. (II) 季節的变化. 内海区水研研報, (12): 187~199, figs. 1~13.

- 益田一・荒賀忠一・吉野哲夫. 1975. 魚類図鑑—南日本の沿岸魚. 東海大学出版会, 東京, 379 pp., 143 pls., 11 figs.
- Masuda, T. and K. Tanaka, 1962. Young of labroid and scaroid fishes from the central Pacific coasts of Japan. J. Tokyo Univ. Fish., 48: 1~98, figs. 1~41.
- 松原喜代松. 1955. 魚類の形態と検索. I~III. 石崎書店, 東京, 1605 pp., 135 pls., 536 figs.
- 松岡玳良. 1972. 伊豆下田白浜竜宮島付近の磯に見られる魚類. 静岡水試研報, (5): 89~111, pls. 1~5, figs. 1~2.
- 中村中六. 1941. 潮間帯のアマモ (*Zostera*) 地帯に於けるハゼ科魚類の季節的消長に就いて. 水産学会報, 8: 239~255, figs. 1~2.
- 岡田要・他監修. 1965. 新日本動物図鑑 (下). 北隆館, 東京, x+763 pp., 2633 figs.
- 大島泰雄. 1954. 藻場と稚魚の繁殖保護について. 日本水産学会編, 水産学の概観. 日本学術振興会, 東京, pp. 128~181, figs. 1~4.
- 鈴木克美・小林弘治. 1972. 南伊豆および西伊豆 (内浦湾) の浅海魚類相およびその検討. 東海大学海洋科学博物館年報, (1): 105~128, fig. 1.
- 内田恵太郎・今井貞彦・水戸敏・藤田矢郎・上野雅正・庄島洋一・千田哲資・田福正治・道津喜衛. 1958. 日本産魚類の稚魚期の研究. 第1集. 九州大学農学部水産第二教室, 89 pp., 86 pls.
- 宇都宮正. 1954. 藻場に出現する生物について. 山口県内海水試研究業績, 6: 25~30, figs. 1~4.
- 吉原喜好・宮下康子・宮内俊一・桑川隆規・横山義彦・添田秀男. 1976. 田の浦湾周辺海域の魚類について (予報). 日本大学農獣医学部学術研報, (33): 439~449, pls. 1~4.

(300-31 茨城県新治郡桜村 筑波大学生物科学系)