

瀬戸内海西部海域におけるメイタガレイの系統群

正木 康昭・伊東 弘

Stock Identification of Finespotted Flounder, *Pleuronichtys cornutus* (TEMMINCK *et* SCHLEGEL) in the Western Seto Inland Sea

Yasuaki MASAKI and Hiroshi ITO

This study was done with the intention of contributing the resources and fisheries biology of finespotted flounder, *Pleuronichtys cornutus* (TEMMINCK *et* SCHLEGEL) stocks, of clarifying the stock of them in the Western Seto Inland Sea into units that it consists of four sea areas, *i. e.*, the Sea of Aki, Iyo, Suō and Hiroshima Bay.

Using 7,207 fish materials of finespotted flounder, catch statistics by sea areas, and the data of fishing diary of small trawl boats sampled, the identification of the stock units of finespotted flounder in the Western Seto Inland Sea is carried out by use of the statistical significance test of interareal differences in following seven items; yearly change of CPUE, pattern of monthly distribution of the catch per one km² trawled and movements, ambicoloration rate, number of vertebrae, number of dorsal, anal, and caudal soft rays, relative growth of various parts of the fish body, and relationship between standard body length and body weight.

Taking all results on the basis of these seven items into account, it was concluded that finespotted flounder distributed in each of the Sea of Aki, Iyo, Suō, and Hiroshima Bay belong to the independent stock units each other.

However, it was also recognized that the stock unit in the Sea of Iyo must be reexamined by using more materials which will be sampled over a wide area in future.

近年、瀬戸内海における各漁業は高い資源水準にあるカタクチイワシ *Engraulis japonica* (HOULTUYN), マイワシ *Sardinops melanosticta* (TEMMINCK *et* SCHLEGEL), イカナゴ *Ammodytes personatus* (GIRARD) 等の多獲性低価格魚, マダイ *Pagrus major* (TEMMINCK *et* SCHLEGEL), ヒラメ *Paralichthys olivaceus* (TEMMINCK *et* SCHLEGEL), クルマエビ *Penaeus japonicus* (BATE), ガザミ *Portunus trituberculatus* (MIERS) に代表される資源水準が低い高価格魚, 及びカレイ

類、イカ類、タチウオ *Trichiurus lepturus* (LINNE) 等のように資源が安定しているかあるいは増大していると考えられる中価格魚を漁獲対象として、漁業及び利用の合理化と価格の上昇によって支えられている(多々良 1977, 中国四国農政局 1982, 瀬戸内海底魚研究チーム 1980 a, b, c, 瀬戸内海浮魚研究チーム 1980)。

多獲性魚類はその資源の合理的有効利用の観点から、そして資源水準の低い高価格魚に対しては高い市場の需要に答えるために各々の生物に関する漁業・資源生物学的研究が推進されてきた。さらに、後者については種苗放流等の資源培養に関する諸施策が講じられている(和歌山県水産増殖試験場・和歌山水試・兵庫県栽培漁業センター・兵庫水試・徳島県栽培漁業センター・徳島水試 1983, 大阪水試・岡山水試・愛媛水試・佐賀県有明水試・福岡県有明水試 1983)。

しかしながら、瀬戸内海の基幹漁業である小型底びき網漁業は中・低価格魚と位置づけられているカレイ類と小型エビ類によってその基礎が支えられているにもかかわらず、特にその中でも、カレイ類については良好な資源状態を長期間にわたって保ってきた結果、これらに関する漁業・資源生物学的研究への関心は現在まで極めて低い状態にある。

瀬戸内海に生息するカレイ類は3科23属31種を数えるが(多々良 1965), その中でも漁獲の主要対象となっているのはマコガレイ *Limanda yokohamae* (GUNTHER), イシガレイ *Kareius bicoloratus* (BASILEWSKY), メイタガレイ *Pleuronichthys cornutus* (TEMMINCK et SCHLEGEL) の3種である。前2者に関する生物学的研究は比較的なされているにもかかわらず(水戸 1968, 水戸他 1969, 木谷他 1969, 松浦 1969, 和田・勝谷 1969, 陣之内 1971, 藤・多胡 1972, 南西水研 1972, 松村 1972, 岡山水試 1972, 藤本他 1973, 平嶋他 1973, 陣之内・岩本 1973, 陣之内 1973, 水田 1973, 藤他 1974, 富山・陣之内 1974, 松村他 1974 a, b, 香川水試・岡山水試・福岡豊前水試・大分浅海漁業試・山口内海水試 1975, 藤・林 1975, 山口県・福岡県・大分県 1975, 福永 1976, 富山・陣之内 1977, 陣之内 1977, 谷本他 1978 a, b, 原他 1981, 石川 1981, 宮城県・山口県・大分県 1982), メイタガレイについては富山(1956), 北森(1964), 丹下(1967), 水戸(1968), 猪子(1982)による体長組成, 餌料, 分布, 成長, ふ化飼育, 卵の分布, 年齢組成に関する断片的な研究がなされているにすぎない。さらに, 漁業・資源生物学的研究は系統群別に行わねばならないが, メイタガレイの系統群に関する研究は北森(1964)によって試みられたのみである。

本研究は瀬戸内海西部海域〔安芸灘(広島湾を除く), 広島湾, 伊予灘, 周防灘〕におけるメイタガレイ資源の合理的利用に資することを目的として本種の系統群の判別を行った。

稿を進めるにさきだち, 本論文の校閲をいただいた南西海区水産研究所尾形哲男内海資源部長に謝意を表します。さらに, 標本採集に関して山口県内海水産試験場資源科長原 健一氏, 専門研究員松山節久氏, 広島県水産試験場(前)企画調査部長猪子嘉生氏の御協力を得たことに深く感謝します。

なお, 本研究の一部には「浅海域の海岸・海底形状変化に伴う影響調査」(水産庁)及び「海洋生物資源の生産力と海洋環境に関する研究」(科学技術庁)で得た資料・標本を用いたことを付記する。

材料及び方法

本研究で用いた材料は、安芸灘（広島湾を除く）では Fig. 1 の海域Ⅰにおいて1980年4月～1981年10月の間、小型底びき網漁業（手ぐり2・3種）で漁獲されるカレイ類に対する「瀬戸内海漁業基本委託調査」によって得られた標本2,160尾を、広島湾では、海域Ⅱにおいて小型底びき網漁業（手ぐり2・3種）によって漁獲され、1979年12月～1981年5月の間に入手した3,381尾を、伊予灘においては、海域Ⅲとして示した二神島周辺海域で1980年3、5及び10月に刺網によって漁獲された110尾を、及び周防灘では、山口県床波、山口及び向島の各漁業協同組合に所属する各々3、1及び1隻計5隻の小型底びき網漁船（手ぐり2・3種）の漁獲物及び秋穂漁業協同組合に所属する刺網漁業者から1980年3月～1982年2月の間に入手した1,556尾である。これらの操業海域は Fig. 1 に示した海域Ⅳである。

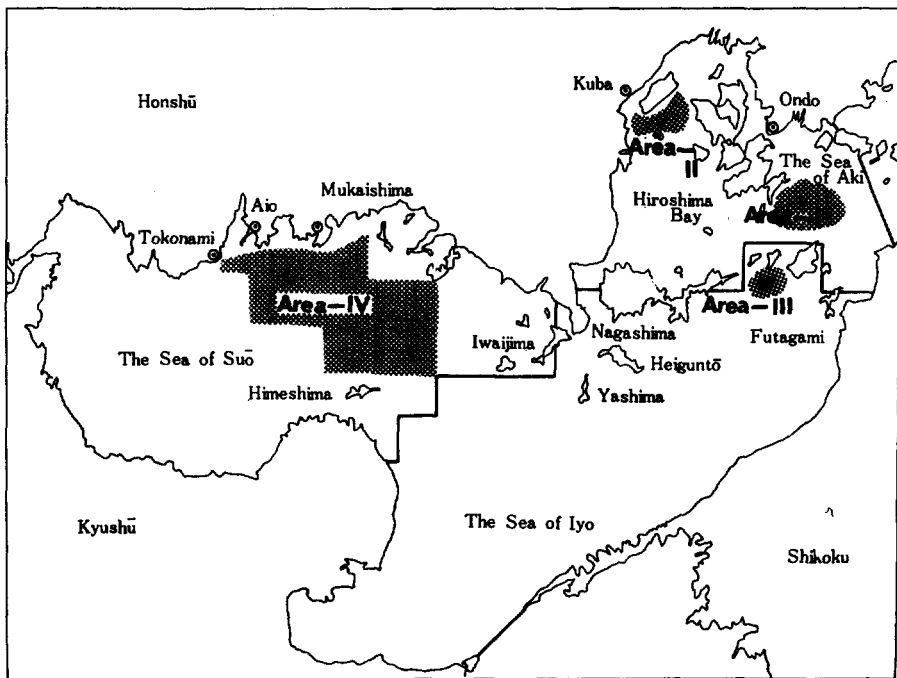


Fig. 1 Sampling area in the Western Seto Inland Sea

標本魚は冷凍して実験室に持ち帰り計測した。計測項目は①全長 ②標準体長 ③体重 ④頭長 ⑤臀鰭後縁～尾鰭先端 ⑥背鰭後縁～尾鰭先端 ⑦臀鰭前縁～吻端 ⑧肛門中央～吻端 ⑨無眼側腹鰭基部前縁～吻端 ⑩背鰭・臀鰭・尾鰭各軟条数 ⑪ Urostyle を含む脊椎骨数 ⑫無眼側の体表面の有色現象の有無である。

性別海域別に計数的形質の平均値と分散を求め、海域間の差の有意性を検定した。Fig. 2 に示

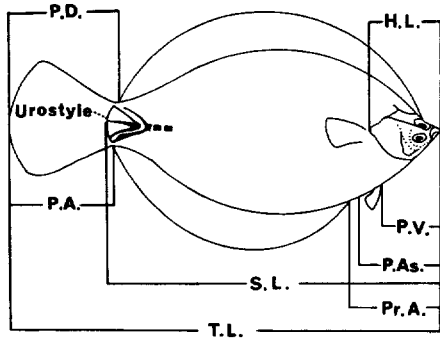


Fig. 2 Diagram showing the dimensions of various parts of the fish body measured in the present study. T.L.: total body length, S.L.: standard body length, P.D.: post-dorsal length, P.A.: post-anal length, H.L.: head length, Pr.A.: pre-anal length, P.As.: pre-anus length, P.V.: pre-ventral length.

した標準体長に対する各体部位長及び体重の相関関係式を推定し、求められた一次式の“傾斜”と“位置”の差の有意性を検定した。さらに、無眼側の体表面に色素を有する割合を検討した。

また、「瀬戸内海漁業資源調査」の1978—81年の4年間の小型底びき網漁業による漁法別月別漁区別延びき網面積 (km²) と魚種別漁獲量 (kg) の累積値 (水産庁 1982) 及び山口県床波、秋穂、大海及び向島の4漁業協同組合に所属する8名の小型底びき網漁業者に委託した操業日誌の結果を合せて手ぐり2・3種別月別漁区別びき網面積当り漁獲量による密度分布と移動を解析するとともに瀬戸内海灘別漁獲統計 (中国四国農政局 1982) から安芸灘 (広島湾を含む)、伊予灘及び周防灘における1968—77年の10年間の年別漁獲量、標準化漁獲努力量及び1日1隻当り漁獲量 (手ぐり3

種を基準漁業種類として) の経年変化によって系統群についての考察を行った。

メイタガレイの漁獲の実態

日本におけるカレイ類の漁獲量は、Fig. 3 に示したごとく、1960年代初には約11万トンであったが、その後年々増加傾向をたどり、1973年には最高の約38万トンの漁獲をあげた後低下傾向に転じた。しかしながら、1977年以後は約28万トンの水準で安定している (農林水産省統計情報部 1980)。

瀬戸内海におけるカレイ類の漁獲量は、Fig. 4 に示したように、日本全国の変化でみられたと同様に、1960年の約5,900トンから年々増加し、1980年には約14,000トンに達したものの (中国四国農政局 1982)、日本全国のカレイ類の漁獲量に占める瀬戸内海の割合は約4.8%にすぎない。

日本全国の1960—67年の期間におけるメイタガレイの漁獲量には傾向的变化は認められず、約1,900~2,500トンの範囲内で変動している。瀬戸内海においては1960年の678トンから年々増大し、1977年には2,891トンに達した。1960—67年の8年間における日本全国のメイタガレイ漁獲量に占める瀬戸内海の割合は1960年の33.9%から1967年には82.6%にまで増大している。

カレイ類の総漁獲量に占めるメイタガレイの割合は日本全国では1960—67年において0.8~2.1%の範囲内にあったが、瀬戸内海においては1960—77年において11.5~22.1%である。

このように、瀬戸内海で漁獲されるカレイ類は日本全国のカレイ類総漁獲量の約4.8%を占めるにすぎないが、メイタガレイにかぎれば、近年では、80%以上が漁獲されており、さらに、瀬戸内海におけるカレイ類総漁獲量の約22%を占めている。これらのことから、瀬戸内海における

メイタガレイの系統群

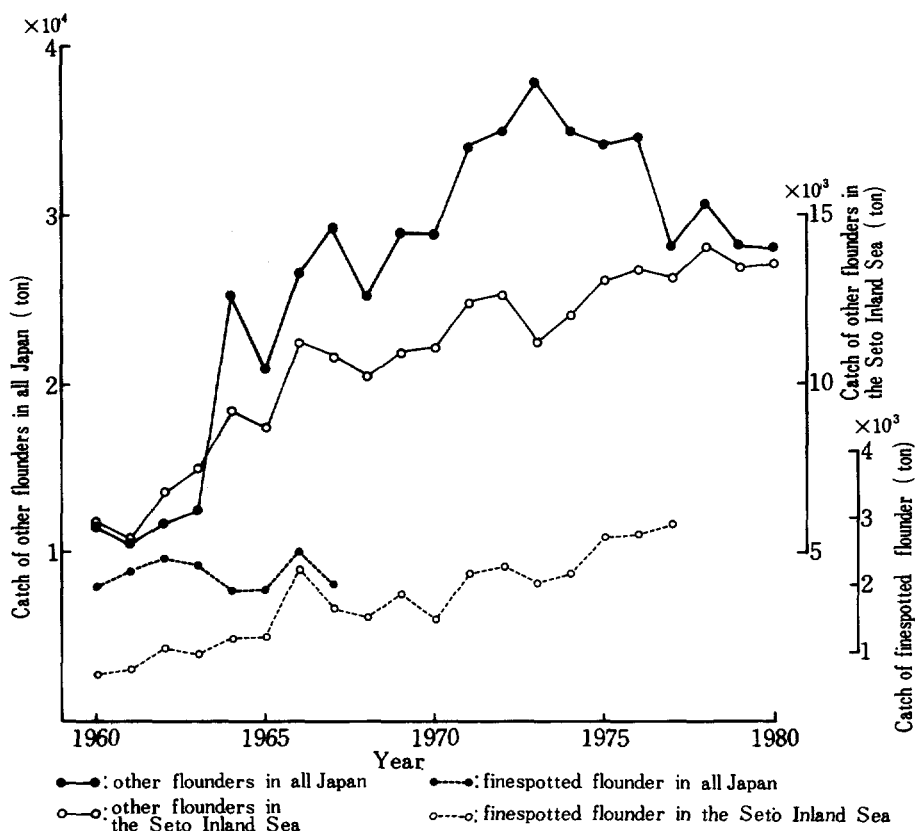


Fig. 3 Annual changes of catch of finespotted flounder and other flounders in all Japan and the Seto Inland Sea.

メイタガレイはカレイ類の漁獲対象種として重要な位置を占めていることがわかる。

瀬戸内海の8つの海域(紀伊水道, 大阪湾, 播磨灘, 備讃瀬戸, 燧灘, 安芸灘, 伊予灘及び周防灘)における1964—77年の14年間のメイタガレイ平均漁獲量は各々76, 191, 530, 468, 386, 143, 129及び93トンである。そのうち, 播磨灘, 備讃瀬戸及び燧灘の中部海域における漁獲量は瀬戸内海全域の約69%を占め, 東部海域(紀伊水道, 大阪湾)と西部海域(安芸灘, 伊予灘, 周防灘)では各々約13%と18%を占めるにすぎない。

しかしながら, 西部海域で漁獲されるカレイ類の全域に占める割合は42.6%であり, 当海域のカレイ類の資源評価を行うに当っては本種の資源を無視することはできない。

瀬戸内海におけるメイタガレイは, Table 1 に示したごとく, 10漁業種類によって漁獲されている(中国四国農政局 1982)。1968—77年の期間における漁獲量の多い順位を漁業種類別にみると, 手ぐり2種(47.3%), 手ぐり3種(22.0%), 刺網(14.9%), その他の縦びき(10.3%), 小型定置網(2.8%), その他の釣(1.5%), 延縄(0.8%), 手ぐり1種(0.5%), 吾智網(0.07%), あぐり網(0.01%)であり, 前4者によって全漁獲量の94.5%が漁獲されている。

安芸灘においては手ぐり2種(56.1%), 刺網(23.6%), 手ぐり3種(18.0%)の3漁業種類

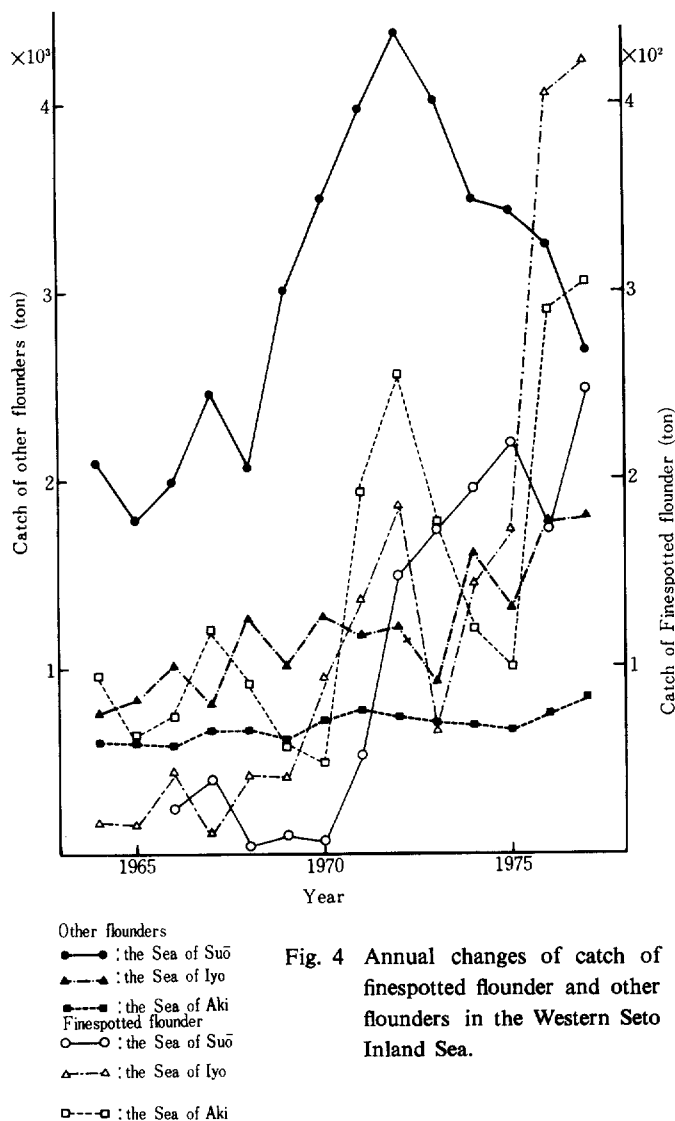


Fig. 4 Annual changes of catch of finespotted flounder and other flounders in the Western Seto Inland Sea.

によって97.7%を、伊予灘では刺網(47.7%)、手ぐり2種(39.1%)、手ぐり1種(5.8%)によって92.6%を、そして周防灘においては刺網(50.7%)、小型定置網(16.6%)、手ぐり2種(16.2%)、手ぐり3種(14.7%)によって98.2%を漁獲している。

Table 1 に示した10漁業種類によって漁獲されたメイタガレイの手ぐり3種を基準とする標準化漁獲努力量を求め、この標準化漁獲努力量と漁獲量から操業1日1隻当り漁獲量(CPUE)と漁獲量の灘別経年変化をFig. 5に示した。

安芸灘における漁獲量は1970年の49トンから1977年の305トンの範囲内にある。刺網と手ぐり3種による1975年までの漁獲量は6~40トンの範囲内でわずかではあるが増加傾向を示すものの、1976-77年において大幅に増加した。一方、手ぐり2種による漁獲

量は大きな年変動を示し(変動範囲は21~202トン)、傾向的变化は認められない。

標準化漁獲努力量の変動範囲は約123,000~141,000日・隻であり、大きな年変動は認められないが、わずかに低下傾向を示している。

これらの結果から、安芸灘産メイタガレイの小型底びき網漁業手ぐり3種によるCPUEは漁獲量の経年変化と同様の傾向を示している。すなわち、経年変動は大きい、全体としては増加傾向をうかがわせている。

伊予灘における漁獲量は1969年に最低の41トンから年を追って増加し、1972年には186トンに達している。1973年には66トンと前年の約半に低下したが、その後は増加傾向に戻り、1977年には最高の423トンをあげている。

メイタガレイの系統群

Table 1 Annual changes of catch of finespotted flounder in the Sea of Aki, Iyo and Suō.

Seto Inland Sea											Unit : ton
Year/*	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Total
1968	2	126	828	360		127	16	16	20		1,495
1969	3	245	862	467		225	22	15	34		1,873
1970		92	780	366		176	22	15	35		1,486
1971	1	327	1,080	450		235	20	31	39		2,183
1972		246	1,004	543	1	343	49	30	66		2,282
1973	7	265	858	486		291	41	17	73	13	2,051
1974	16	197	955	529		341	46	13	71		2,168
1975	10	293	1,309	543		378	41	21	108	1	2,704
1976	6	221	1,367	516	1	525	38	10	72		2,756
1977	55	243	1,302	548		616	25	12	88	1	2,890
Total	100	2,255	10,345	4,808	2	3,257	320	180	606	15	21,888
The Sea of Aki											
1968			57	23		6	1	3			90
1969			30	20		6	1	3			60
1970			21	14		9	2	3			49
1971			132	22		29		11			194
1972			202	25		38	1				256
1973			103	40		33			1		177
1974			59	27		34					120
1975			47	22		32				1	102
1976			139	50		91	6	2	2		290
1977			131	52		119		1	2		305
Total			921	295		387	11	23	5	1	1,643
The Sea of Iyo											
1968	3		11			29					43
1969	2		5			31	2	1			41
1970			68			27					95
1971	1		91			45					137
1972			84	17		73	9		3		186
1973	7		14			36	7		2		66
1974	16		22	3		90	1		12		144
1975	10		55	1		76	10	15	6		173
1976	6		174	13		207		1	5		406
1977	55		146	10		204	1	3	4		423
Total	100		670	44		818	30	20	32		1,714
The Sea of Suō											
1968			5								5
1969			3			7					10
1970				1		6					7
1971			11	6		35			1		53
1972			24	9		91			25		149
1973			13	11		102			34	13	173
1974			17	48		96	2		32		195
1975			37	25		105	5		47		219
1976			44	37		62	1		29		173
1977			46	44		121			36	1	248
Total			200	181		625	8		204	14	1,232

*: type of fishery, 1: small trawl "Teguri" type 1, 2: small trawl other kind of "Teguri", 3: small trawl "Teguri" type 2, 4: small trawl "Teguri" type 3, 5: lift nets, 6: gill nets, 7: other anglings, 8: long lines, 9: small set nets, 10: "Gochiami" other kind of boat seine.

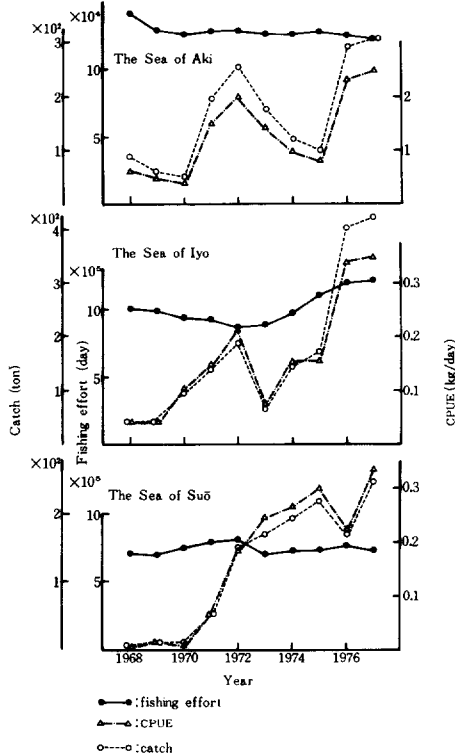


Fig. 5 Annual changes of catch, fishing effort and CPUE of finespotted flounder in the Western Seto Inland Sea.

の、その後1977年まで増加傾向を保っている（変動範囲は約705,000～776,000日・隻）。当海域に投下された漁獲努力量は安芸灘と伊予灘の各々5.0～6.7倍、0.7～0.8倍であり、伊予灘の場合と同様に大きな漁獲努力量が投下されているといえよう。

CPUEの経年変化は安芸灘と伊予灘で述べたように、漁獲努力量の変動範囲が小さいことから、漁獲量の増減変動がそのままCPUEの変化となっている。すなわち、1968～70年のCPUEは0.007～0.014kg/日・隻という低い水準であったが、1971年以後においては、1976年の0.223kg/日・隻という低下が認められるものの、全体としては増加傾向にある。

以上のように、安芸灘、伊予灘及び周防灘におけるメイタガレイ漁獲量は各々大きな年変動を示しているものの、漁獲努力量については、伊予灘における近年の増加傾向を除くと、安芸灘と周防灘では顕著な傾向的变化もなく安定しているといえる。そして、近年、これらの海域におけるCPUEは増加傾向にあることから、いずれの海域における資源も1977年現在まで悪化の状態にあるとは考えられない。

CPUEの経年変化を各々の海域についてより詳細に検討すると以下ようになる。

1968～70年の3か年において、安芸灘では低下傾向を、そして伊予灘では逆に増加傾向を示しているが、周防灘では傾向的变化は認められない。

標準化漁獲努力量の変動範囲は約873,000～1,217,000日・隻であり、安芸灘の6.2～9.9倍を示している。1968～72年の漁獲努力量は低下傾向を示したものの、1973年以後では増加傾向に転じている。

1972年までのCPUEは漁獲努力量の低下と漁獲量の増大によって年々増加してきたが、1973年には漁獲量の大幅な減少に伴ってCPUEは低下した。1973年以後においては、漁獲努力量の増加傾向が継続し、同時に漁獲量もそれに伴って増大した結果、CPUEの経年変化は漁獲量の増加傾向とほぼ同一の様相を示している。

周防灘における1968～70年の漁獲量は5～10トンの低い水準にあったが、1976年の173トンという極端に低い年を除いて、1971年以後増大しつづけており、1977年には248トンの最高漁獲量をあげている。

漁獲努力量の1968～72年における変動範囲は約700,000～819,000日・隻であり、わずかではあるが増加傾向を示している。しかしながら、1973年には約705,000日・隻にまで低下したも

メイタガレイの系統群

1970—72年の3年間では、安芸灘、伊予灘及び周防灘における CPUE は共に増加している。

1972—75年の4年間では、安芸灘では低下傾向にあるものの、周防灘では逆に増加傾向を示している。伊予灘では1973年に大きく低下した後増加傾向に転じている。

1975年以後では、安芸灘と伊予灘は共に増加しているにもかかわらず、周防灘では1976年に一時低下した後増加している。

このように、1968—77年の間の各灘における CPUE の年変動は一致しない。

分布と移動

メイタガレイにも季節的な移動をすることが知られている (渡辺 1965, 陳・大滝 1974)。そこで、1980—82年の間、山口県床波、秋穂、大海及び向島各漁業協同組合所属の小型底びき網漁業者に依頼して得た操業日誌と「瀬戸内海漁業資源調査」の結果を合せて安芸灘、広島湾、伊予灘及び周防灘における漁業種別 (手ぐり2・3種) 月別漁区別 (緯経度5分枠目, Fig. 6) 累積ひき網面積と漁獲量から 1 km² ひき網面積当り漁獲量を模式的に Figs. 7-8 に示した。

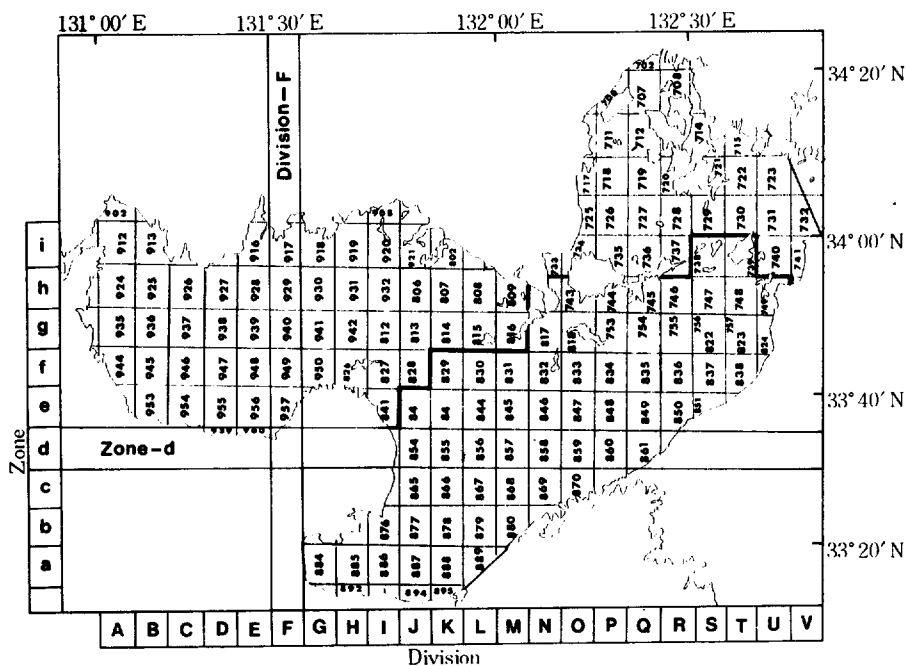


Fig. 6 Geographical breakdown of fishing areas, zones, and divisions used in this study.

手ぐり2種に対する漁期制限は定められていないが、周防灘における主操業期は春季～秋季である。一方、手ぐり3種の操業許可期間は11～4月の5か月間である。したがって、周防灘においては、手ぐり2種と3種の各々の密度分布図を組み合わせることによって、周年にわたる分布密

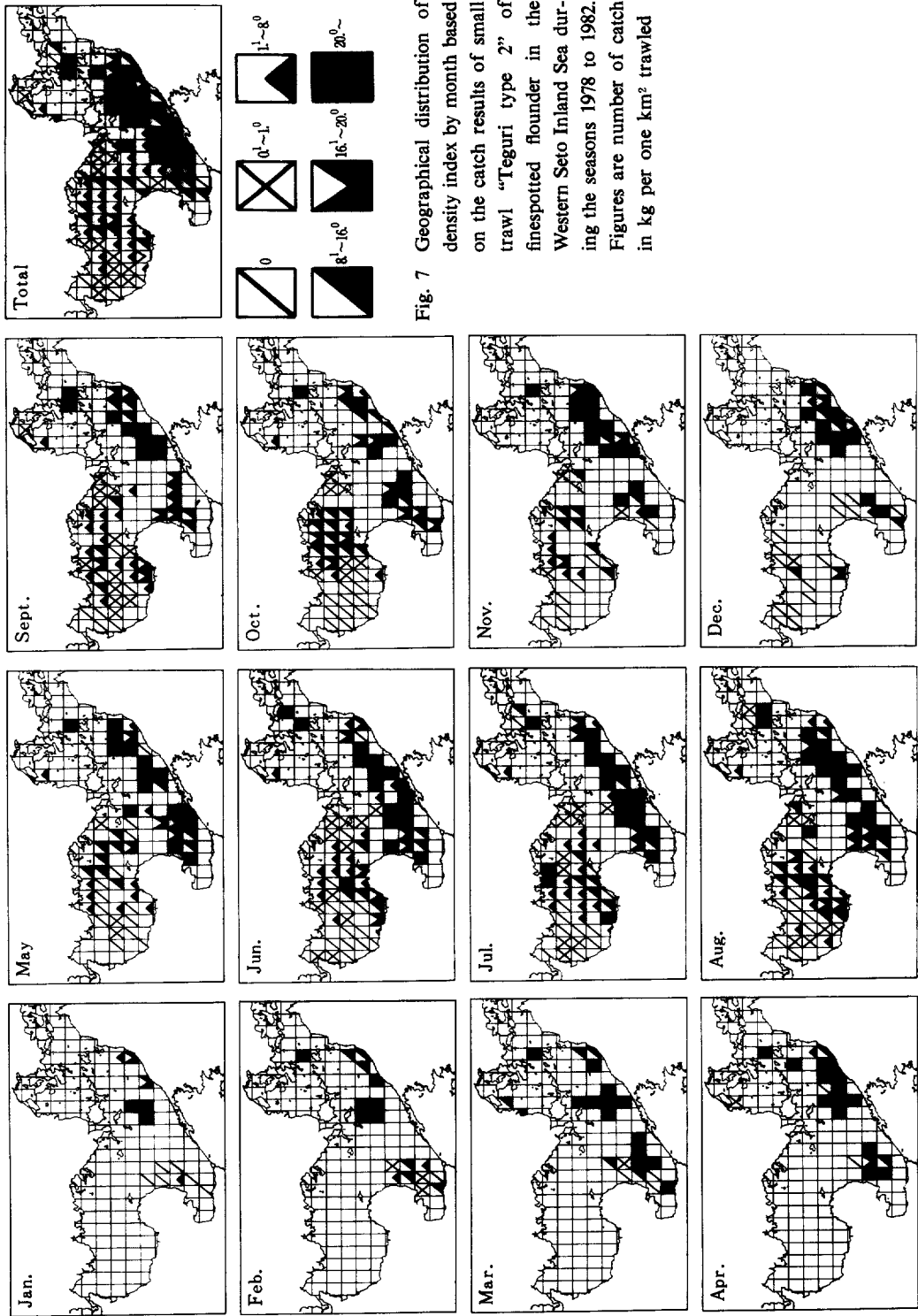


Fig. 7 Geographical distribution of density index by month based on the catch results of small trawl "Teguri type 2" of fin-spotted flounder in the Western Seto Inland Sea during the seasons 1978 to 1982. Figures are number of catch in kg per one km² trawled

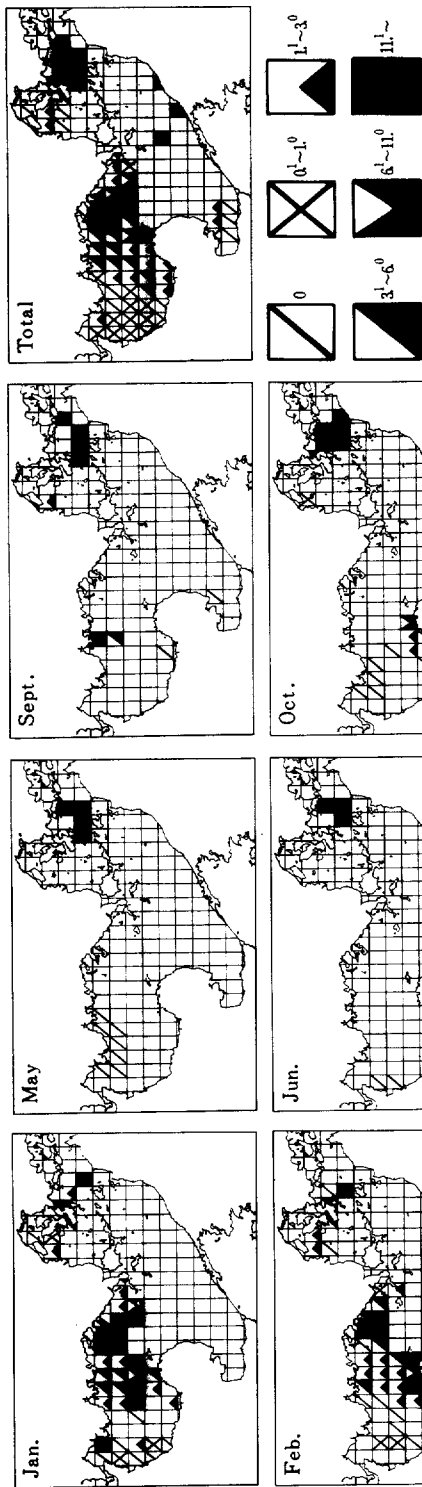


Fig. 8 Geographical distribution of density index by month based on the catch results of small trawl "Teguri type 3" of finespotted flounder in the Western Seto Inland Sea during the seasons 1978 to 1982. Figures are number of catch in kg per one km² trawled

度の変化を検討することが可能となる。

伊予灘においては、手ぐり2・3種とも操業許可期間は周年となっているが、手ぐり3種は手ぐり2種の漁獲努力量の約20%と小さく、得られる資料も少ないので、周年にわたって得られている手ぐり2種の資料により分布密度の季節的变化を検討した。

安芸灘における手ぐり2・3種の操業許可期間は周防灘とほぼ同様であるが、2隻の標本船のみの操業日誌に基づいているため操業海域が限定されており、当海域における分布と移動に関しては十分な検討ができなかった。

このように、手ぐり2種と3種の操業月と漁区が一致している資料が極めて少いために、両漁業種類間の漁獲性能比は現在まで得られていない。今後はこの漁獲性能比の解明を待ってより明確な密度分布図を作成し、本種の季節的移動に関する知見に再検討を加えたいと考えている。

周防灘におけるメタガレイの密度分布を月別に検討すると以下ようになる。

11月：高密度分布域は灘東部本州寄りの漁区916—921, 929—933と灘中部九州側の漁区947—950, 955—956に認められる (Fig. 7)。経度的に見ると、区間Jにおいて最も密度が高く、区間D, Eの灘西部に向って密度は低くなっている (Fig. 9)。

12月：漁区919—921, 928—807, 812—813, 949及び956に高密度分布域が見られ、11月と比較すると、高密度分布域は区間Gに集約されるとともに、より灘東部海域へと移っている。このことは Fig. 9 の経度別分布密度のモードの位置も11月と比較してより灘東部に動いていることと、区間D～Hにおける CPUE は11月よりも相対的に小さくなっていることから理解できる。

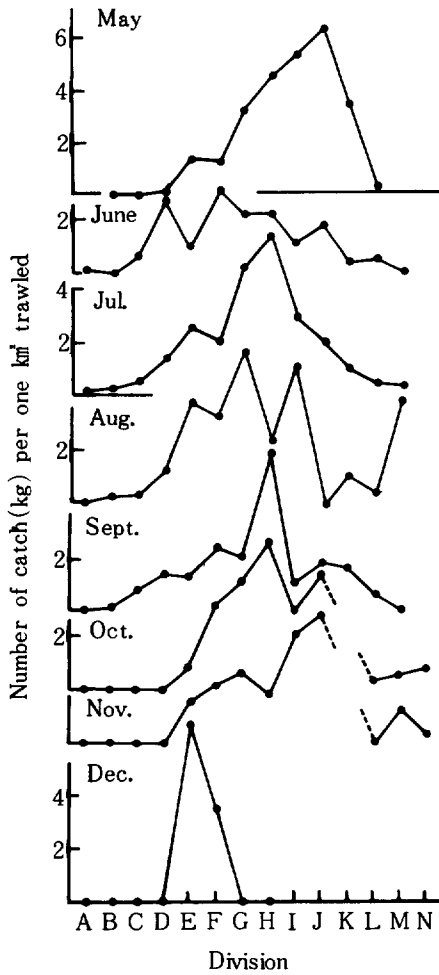
1月：高密度分布域は漁区917—918, 920—921, 929—930, 932—807, 939—942, 814—815及び950に見られ、12月よりも東部に移っている (Fig. 7)。このことは Fig. 9 のモードの位置が12月よりも東側に移っていることや区間K以东の CPUE の値が相対的に大きくなっていることからわかる。

2月：主な高密度分布域は漁区912, 802, 932—808, 942及び949—826の灘東部の本州側と姫島の北及び西側海域に認められ、1月に見られた分布の中心域の東進傾向がさらに顕著となって現れている。CPUE のモードも区間J～Kに移るとともに、区間F～Iの CPUE は1月よりも低下している。

3月：高密度分布域は漁区918—919の灘中部海域に一部分残っているが、主たる高密度分布域は漁区802, 932—808, 942及び814—815のより東部の海域のg～h帯に移動している。さらに、経度的には区間H～Lに高密度分布域が集約され、年間で主分布域が最も東部の海域に存在する月である。

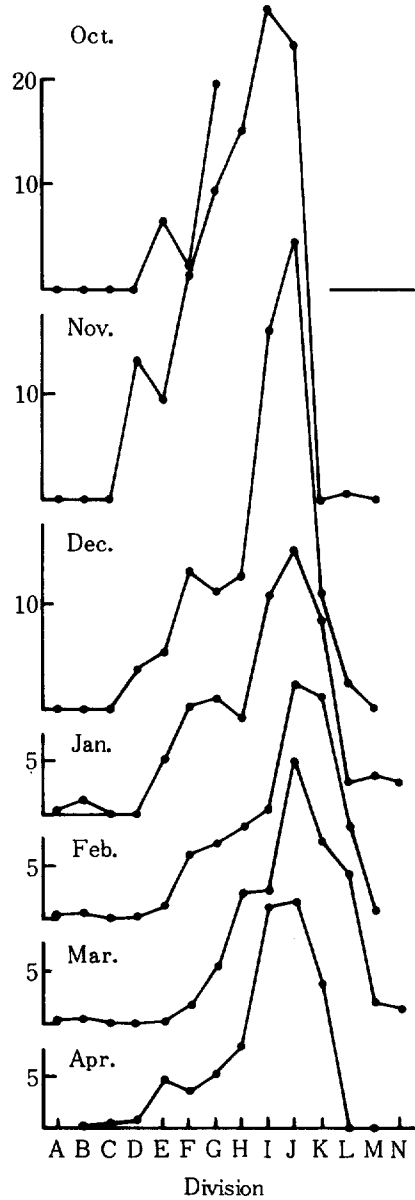
4月：3月に灘東端海域へ高密度分布域が移動したことを示したが、4月に入ると、西部海域に向けてその高密度分布域 (漁区919, 930—807, 812, 948) は移行しており、西進行動を開始したといえる。このことは Fig. 9 のモードが区間I～Jに移っていることと、区間K以东の CPUE が相対的に低くなると共に区間H以西においては逆に CPUE は相対的に高くなっていることから裏付けされる。

5月：高密度分布域は漁区919, 931—806, 941, 913—914及び828に見られ、Fig. 7 からは、



(Small trawl "Teguri" type 2)

Fig. 9 Monthly change of the accumulative indices of abundance of finespotted flounder by 30 minutes longitude in the Sea of Suō.



(Small trawl "Teguri" type 3)

4月の分布状態と大差はないが、Fig. 9のモードの位置は区間Iにより、さらに、区間G~HのCPUEの値が相対的に4月よりもより西部海域に移行していることがわかる。

6月：本州側では顕著な高密度分布域の変化は認められない。しかしながら、九州側においては、高密度分布域が漁区940-941, 949, 826, 828及び955-957に認められ、5月よりも西部海域に分布の中心が移動してきたことを示している。

7月：6月とは逆に、九州側では6月と比較して高密度分布域の顕著な変化は見られないが、

本州側においては漁区918—919に高密度分布域が認められ、灘中央部海域のG帯においても西部海域に向ってCPUEは高くなっている。さらに、Fig. 9のモードの位置は区間Hにあり、灘の東西両方向に向って正規分布型でCPUEは低下している。

8月：高密度分布域は7月のそれと大差ないが、漁区926と945に高密度分布域が認められるように、7月よりも灘西部海域において分布密度が全体的に高くなり、メイタガレイは7月よりもより西部海域に移動していることをうかがわせる。

9月：全体としては8月の分布状態とほぼ同様であるが、8月に見られた灘西部海域の比較的分布密度の高い漁区が少くなっている。Fig. 9のモードの位置が7～8月には区間G～Hに存在していたが、9月には区間Hに移っている。これらのことから、9月に入ると西進から東進へと移動方向を変えると考えられる。

10月：高密度分布域は漁区918—920, 929—806, 941—942, 813及び950の灘中央部海域に認められ、区間D以西のCPUEは極端に低くなっている。Fig. 9の10月における経度別密度分布のモードの位置は9月に見られた区間Hと同じであるが、区間I以东の分布密度は9月よりも相対的に大きくなっており、より東部海域へその分布の中心を移したことを示している。

伊予灘における密度分布の解析は、前述したごとく、手ぐり3種の資料が少いため、手ぐり2種の操業結果にのみ基づいて行った。

本灘における密度分布を月別に検討すると以下のようなになる。

1月：高密度分布域は灘中央部海域である漁区847, 858—859に見られる (Fig. 8)。しかしながら、松山及び別府湾沖合海域の灘東西両端海域では比較的分布密度は低い (Fig. 10)。

2月：高密度分布域は1月のそれと大差ないが、灘東西両端海域における分布密度は1月よりも高くなっている。

3月：高密度分布域は、1月や2月よりもその範囲を拡大しており、漁区833, 847, 858—860, 870, 849, 866—868, 878及び886に認められる。別府湾沖合の灘西部海域において分布密度の増大が顕著である。1月から3月までは Fig. 10のモードの位置が区間O～Pの間に認められ、かつ経月的に東西両端海域における分布密度が高くなっている。

4月：灘東部海域において3月よりも高密度分布域が拡大している。さらに、経度別分布密度の変化を示した Fig. 10のモードの位置は区間Qに移ると共に、灘西部海域の分布密度が1～3月よりも高くなっている。

5～7月：この期間は灘の東西両端海域へ高密度分布域が拡大してゆく。しかしながら、経度的な移動状況を Fig. 10から推察するならば、モードの位置は4月と同じく区間Qに認められるが、東部海域では中央部海域へ動いており、さらに西部海域における分布密度は経月的に高くなっている。これらのことから、分布の中心は大きく変化しないが、その分布域は灘西部海域に向って拡張していることがわかる。

8～10月：Fig. 8からもわかるように、この期間の分布状態は5～7月に見られた様相と大差はない。しかしながら、Fig. 10で示した分布密度の経度的変化をみると、5～7月においては東高西低の分布密度であったが、8～10月の期間にはモードの位置が区間Qから区間M～Oに移

メイタガレイの系統群

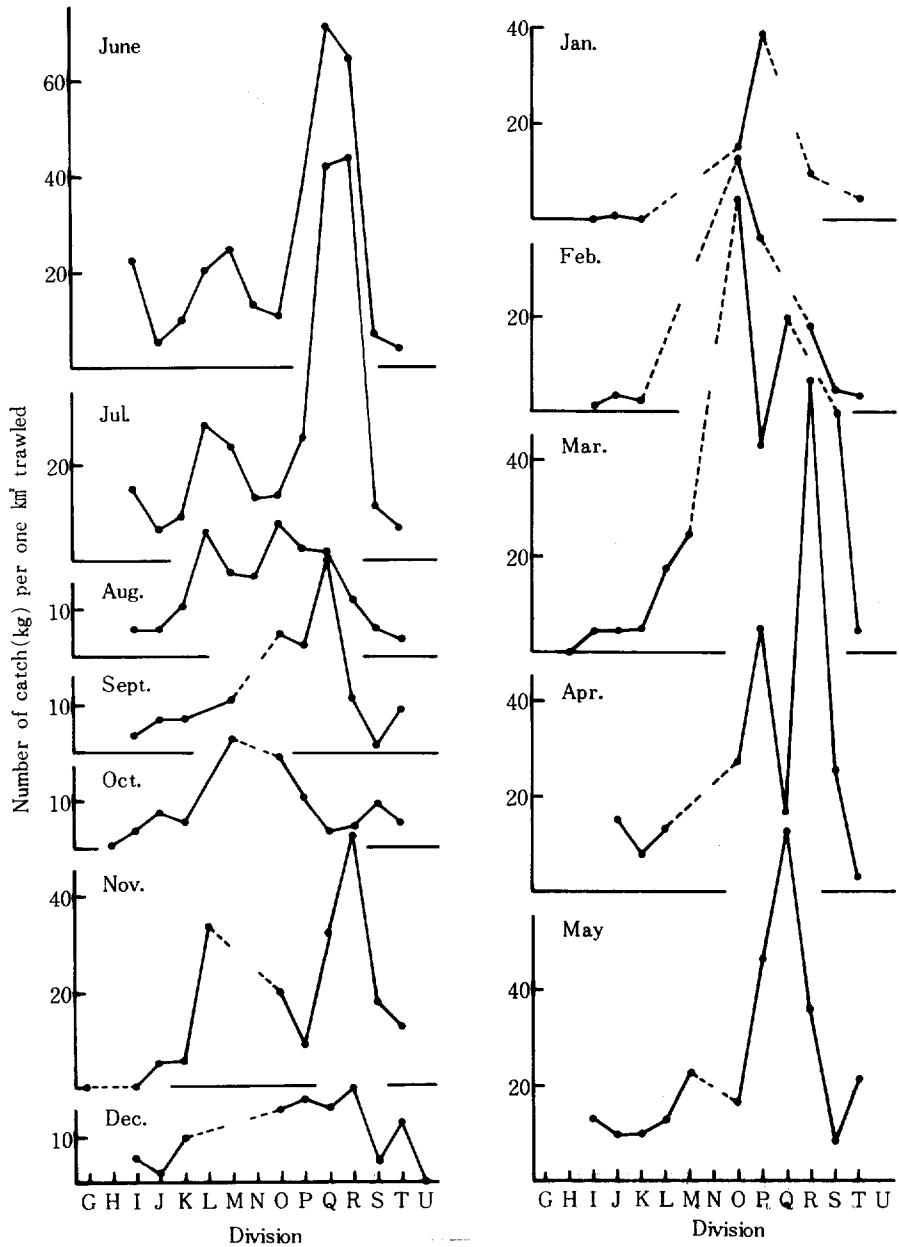


Fig. 10 Monthly change of the accumulative indices of abundance of finespotted flounder by means of small trawl "Teguri" type 2 by 30 minutes longitude in the Sea of Iyo.

るとともに、モードの値は5～7月よりも低下している。さらに、Fig. 10の分布密度の型がなだらかになっていることを合せて考えるならば、灘のより広範囲な海域において分布密度が均一化の方向に進んでいることを示している。

11月：灘西部海域における分布密度は相対的に低くなり、逆に東部海域では高くなる。

12月：11月に続いて灘西部海域では分布密度が低下するとともに東部海域においても低下が認められるようになり、灘中央部海域に分布が集約されてくる。さらに、Fig. 10 で示したように、モードの位置は区間O～Pに移り、9月頃より分布の中心が灘中央部海域の東方域に向って移動し始めていることが推察される。

以上のように、周防灘においては、4月頃より灘東部海域から西部海域に向って移動を始め、10月頃になると逆転して東進移動を起す。一方、伊予灘では9月頃より灘東西両海域から中央部海域に移動を開始し、逆に2月頃から灘中央部海域から灘の東西両方向へと分散しながら移動する。

このように、周防灘と伊予灘の隣接水域である祝島、長島、八島及び平郡島周辺とそれらの沖合海域から各灘への移動開始時期に相違が認められることから、各灘に分布するメタガレイ資源は各々特有の季節的移動形態を有すると考えられる。

両側有色現象を呈する個体の出現率

異体類の多くの種類において無限側に有色現象の認められることが報告されている（松原他1979）。無限側に認められる有色現象は松原他（1979）も述べているように、メタガレイにおいても、有眼側と全く同じように認められるもの（true ambicoloration）、有眼側ほど明瞭ではないが、ほぼ全域にわたって着色しているもの（staining type）及び体部位のいろいろの部分に斑点状に着色現象がある（spotting type）3様の有色現象が認められる。本研究ではこれら3様

Table 2 Rate of ambicoloration of finespotted flounder for the Sea of Aki, Iyo, Suō, and Hiroshima Bay.

Fishing ground	Sex	No. of fishes examined	No. of fishes of ambicoloration	Rate of ambicoloration(%)
The Sea of Aki	M	1,139	63	5.53
	F	961	39	4.06
	UK	60	0	0.00
	To	2,160	102	4.72
Hiroshima Bay	M	1,421	13	0.92
	F	1,576	15	0.95
	UK	384	0	0.00
	To	3,381	28	0.83
The Sea of Iyo	M	45	1	2.22
	F	65	1	1.54
	To	110	2	1.82
The Sea of Suō	M	751	2	0.27
	F	638	3	0.47
	UK	167	0	0.00
	To	1,556	5	0.32

M: male, F: female, UK: sex unknown, To: total

の有色状態を一括して有色出現個体として取り扱った。

無眼側の有色現象が遺伝に基づくものか、あるいは環境変化等による後天的な結果で生ずるのか現在のところ確かではない。

安芸灘（広島湾を除く）、広島湾、伊予灘及び周防灘から採集した各々2,160, 3,387, 110及び1,556尾のメイタガレイの無眼側において有色現象が認められるか否かを調査し、その結果を Table 2 に示した。

安芸灘における無眼側での有色出現率は調査対象海域中最も高く雌雄各々4.1, 5.5%, 広島湾では1.0, 0.9%, 伊予灘では1.5, 2.2%及び周防灘では最も低く0.5, 0.3%である。

各海域における性間と海域間の有色出現率の有意差の検定結果を Table 3 に示した。各海域において雌雄間の無眼側に有色現象を呈する個体の割合の有意差を正規分布表によって検定すると、いずれの海域においても有意差は認められない。そこで、雌、雄及び性別不明個体を含めて海域間の有色出現率の差の検定を行い、安芸灘と広島湾及び安芸灘と周防灘の間に有意差の存在することが判明した。

Table 3 Results of the test of significant of the ambicoloration rate of finespotted flounder between sexes and among areas in the Western Seto Inland Sea.

Area	Sex	I		II		III		IV	
		F	M	F	M+F	F	M+F	F	M+F
I	M	—							
I	M+F			**		—			**
II	M			—					
II	M+F					—			—
III	M					—			
III	M+F								—
IV	M							—	

** : significant at 1% level, — : not significant.

計数的形質の性間及び海域間の差違

本研究では脊椎骨数、背鰭、臀鰭及び尾鰭各軟条数の組成を性別海域別に明らかにし、各海域における各形質の頻度分布の分散の均一性をF検定によって確めた。5%以下の水準で差が存在する場合には WELCH (1937) の方法によって、また有意差が認められない場合には t 検定によって性間の各形質の平均値の差の相違を調べた。性間に5%以下の水準で有意差が認められた海域においては雌雄別に、有意差が存在しない場合には雌雄を込みにした頻度分布を改めて求め、その分散の均一性の検定を行った後雌雄込みの平均値の差の有意性を検定した。

1. 脊椎骨数

海域 I ~ IV で得られた標本の中、各々286, 477, 110及び204個体の脊椎骨数を調べた。脊椎骨

数は尾部棒状骨を含めたものであり、脊椎骨数組成を Table 4 に示した。脊椎骨数の変異範囲は、海域 I, II 及び IV の 3 海域では 35~39 個であったが、海域 III においては他海域よりも狭く 36~39 個である。北森 (1964) は瀬戸内海産メイタガレイの脊椎骨数は 37~38 個であると報告しており、今回の調査で得た変異範囲よりも狭い。一方、東シナ海・黄海産メイタガレイの変異範囲は 34~40 個であると報告されている (陳・大滝 1974)。さらに、今回得た結果も北森 (1964) の結果もともに脊椎骨数組成のモードは 37 個に見られるが、東シナ海・黄海産のメイタガレイでは 38 個にモードが認められ、明らかに両者の系統群は別個のものであるといえよう。

Table 4 Results of the counting of vertebrae by sex and by area of finespotted flounder in the Western Seto Inland Sea.

Number of vertebrae	Area Sex	I		II		III		IV	
		M	F	M	F	M	F	M	F
35		1		3	2				1
36		14	15	37	33	9	3	1	9
37		112	87	146	158	25	49	58	71
38		33	23	49	45	11	12	36	27
39			1		4		1		1

各海域における雌雄別平均脊椎骨数と差の有意性の検定結果を Table 5 に示したが、海域 IV においてのみ 5% の水準で差が認められた。

Table 5 Results of the test of the differences in the mean number of vertebrae between sexes of finespotted flounder in the Western Seto Inland Sea.

Area	Male	Female	t _o	Sex combined
I	37.11±0.09	37.08±0.10	0.400	37.09±0.07
II	37.18±0.06	37.12±0.05	0.685	37.05±0.06
III	37.12±0.05	37.12±0.05	1.059	37.12±0.11
IV	37.37±0.10	37.17±0.12	2.551*	37.26±0.08

*: significant at 5% level of significance between sexes, t_o: value of t observed.

Table 6 Results of the test of the differences in the mean number of vertebrae of finespotted flounder in the Western Seto Inland Sea.

Area	Sex	II	III	IV	IV
		M+F	M+F	M	F
I	M+F	**	—	**	—
II	M+F		—	**	—
III	M+F			—	**

M+F: sex combined, F: female, M: male,
*: significant at 5% level, **: significant at 1% level, —: not significant.

性間に有意差が認められなかった海域 I~III においては雌雄を込みにして、海域 IV は雌雄別に各海域間の平均脊椎骨数の差の有意性の検討結果を Table 6 に示した。

海域 I と II, 海域 II と IV の雄及び海域 III と IV の雌との間に 1% 水準で差が認められた。

2. 背鰭軟条数

海域 I, II, III 及び IV における雌雄別背鰭軟条数組成を Table 7 に示した。海域 II にお

メイタガレイの系統群

Table 7 Results of the counting of soft rays of each fin of finespotted flounder in the Western Seto Inland Sea.

Number of soft rays	Frequency								
	Area I		Area II		Area III		Area IV		
	M	F	M	F	M	F	M	F	
Number of dorsal soft rays	68		1						
	69								
	70								
	71			1				1	
	72			4	1				
	73	4	1	6	1	1		2	
	74	3	3	8	5	2	1	3	2
	75	2	5	11	7	3	2	5	1
	76	8	9	18	12	5	6	6	6
	77	17	11	26	19	6	9	6	7
	78	9	11	33	29	2	9	9	7
	79	20	11	36	38	6	6	13	5
	80	13	5	23	29	4	8	5	18
	81	6	8	19	32	4	8	4	10
	82	7	10	13	16	7	6	6	4
	83	7	4	9	10	2	1	4	5
	84	4	7	5	8	2	5		5
	85	1	5		1		2		
86			1			1		2	
87					1	1	2		
88				2					
Number of anal soft rays	50		1						
	51	1				1			
	52								
	53	1		5	3	1			
	54		1	3	1				1
	55	2		5	3	2	5	5	1
	56	8	8	18	17	3	3	6	6
	57	16	8	39	23	8	7	10	6
	58	23	10	50	43	5	12	13	11
	59	12	24	29	35	5	11	12	13
	60	18	7	23	45	5	7	8	13
	61	10	12	26	20	8	9	5	8
	62	5	14	8	10	5	5	2	8
	63	3	2	5	3		2		2
	64	2	4	1	3	1	3	3	1
	65			1	2			1	1
	66			2		1			
	67								
68		1							
69		1	1						
Number of caudal soft rays	16					1			
	17								
	18			5	8	1	1	1	1
	19	96	86	199	200	39	64	63	68
	20	6	5	12	7	3	1	1	1
	21			1	2				

ける背鰭軟条数の変異範囲は最も広く (68—88条), 海域 I で最も狭い (73—85条)。

海域別性別平均背鰭軟条数と性間差の有意性の検定結果を Table 8 に示した。海域 II と IV で

Table 8 Results of the t-test of the differences in the number of dorsal, anal, and caudal soft rays between sexes of finespotted flounder in the Western Seto Inland Sea.

	Male	Female	t _o	Sex combined
Dorsal soft rays				
Area I	78.86±0.54	79.34±0.65	1.142	79.18±0.42
Area II	78.36±0.38	79.36±0.35	3.847**	(78.85±0.26)
Area III	79.04±0.94	79.62±0.73	0.688	79.38±0.57
Area IV	78.53±0.77	79.78±0.63	2.530*	79.17±0.49
Anal soft rays				
Area I	58.74±0.44	59.71±0.36	2.823**	(59.20±0.34)
Area II	58.85±0.33	58.90±0.28	1.697	58.71±0.22
Area III	59.09±0.79	59.00±0.63	0.183	59.04±0.48
Area IV	58.60±0.57	59.31±0.52	1.854	58.97±0.38
Caudal soft rays				
Area I	19.06±0.05	19.06±0.05	1.065	19.06±0.03
Area II	19.04±0.04	19.07±0.05	0.907	19.03±0.03
Area III	18.98±0.17	19.00±0.04	0.269	18.99±0.07
Area IV	19.00±0.04	19.00±0.04	0.000	19.00±0.03

*: significant at 5% level, **: significant at 1% level, t_o: value of t observed.

Table 9 Results of the test of the differences in the mean number of soft rays of finespotted flounder in the Western Seto Inland Sea.

Caudal soft rays				Dorsal soft rays						
Area		II	III	IV	Area	II	II	III	IV	IV
Sex		M+F	M+F	M+F	Sex	M	F	M+F	M	F
I	M+F	—	—	*	I	M+F	*	—	**	—
II	M+F	—	—	—	II	M	—	**	—	**
III	M+F	—	—	—	II	F	—	—	*	—
					III	M+F	—	—	—	**
Anal soft ray				Abbreviations are the same as Table 6.						
Area		II	III	IV						
Sex		M+F	M+F	M+F						
I	M	—	*	—						
I	F	**	—	*						
II	M+F	—	—	—						
III	M+F	—	—	—						

は性間に有意差が認められたので、これらの海域では雌雄別に海域間の平均背鰭軟条数の差の有意性を検定し、その結果を Table 9 に示した。

海域 I と III, 海域 II の雄と III, 海域 III と IV の雌の間には各々 1% の水準で差が、及び海域 I と II の雄との間には 5% の水準で差が認められた。

3. 臀鰭軟条数

海域別性別の臀鰭軟条数組成を Table 7 に示した。背鰭軟条数と同様に、海域Ⅱにおける臀鰭軟条数の変異範囲は最も広く (50—69条)、海域Ⅳで最も狭い (54—65条)。

平均臀鰭軟条数の性間の差の有意性検定結果を Table 8 に示したが、海域Ⅰにおいてのみ1%水準で差が認められた。Table 9 に示したごとく、海域Ⅰの雌とⅡの間には1%水準で、そして海域Ⅰの雄とⅢ、海域Ⅰの雌とⅣの間には5%水準で各々差が存在する。

4. 尾鰭軟条数

全ての海域において、雌雄とも尾鰭軟条数組成のモードは19条であり、その変異範囲は16—21条である (Table 7)。

Table 8 に平均尾鰭軟条数と各海域における性間の差の有意性の検定結果を示したが、海域Ⅰ～Ⅳの全ての海域において有意差は認められない。

海域間の平均尾鰭軟条数の差の有意性の検定結果を Table 9 に示した。海域ⅠとⅣの間においてのみ5%水準で差が認められた。

標準体長に対する体部位の相対成長

魚類の大きさを表わすのに全長が最も容易に測定できることから多用されているが、尾鰭先端部は軟弱であり、時として欠損することがあって、不完全な形態を呈する例が多い。したがって、生物学的には標準体長 (S.L.) が最も正確な長さを示すと考えるので、本研究では標準体長をメイタガレイの体軸長の基準として他の体部位長とを比較した。

比較を行った体部位は Fig. 2 に示したごとく、全長 (T.L.)、頭長 (H.L.)、臀鰭後縁から尾鰭先端まで (P.A.)、背鰭後縁から尾鰭先端まで (P.D.)、吻端から臀鰭前縁まで (Pr.A.)、吻端から無眼側腹鰭前縁まで (P.V.) 及び吻端から肛門中央部まで (P.As.) の7か所である。標準体長とこれら7か所の体部位長との一次関係式を Table 10 に、関係図を Figs. 11～17 に海域別性別に示した。各一次関係式の“傾斜”と“位置”の差の有意性の検定は伊藤 (1953) の方法によって行った。

以下に述べる標準体長と体部位長との関係については上記の略号を用いて説明する。

1. S.L.—T.L. との関係

1 mm単位で海域別性別に S.L.—T.L. の関係を Fig. 11 に示し、最小2乗法で求めた関係式を Table 10 に示した。各海域における一次関係式の性間における“傾斜”と“位置”の差の有意性検定結果を Table 11 に示した。

海域Ⅰにおいては“傾斜”の差に、そして海域Ⅳでは“位置”の差に関して5%水準で相違が認められた。海域ⅡとⅢでは、“傾斜”と“位置”の両方において有意差が認められないので、雌雄を込みにして海域間差の検定を行った。

“傾斜”の差について、海域Ⅰの雄とⅢ及びⅣの雄、海域Ⅰの雌とⅢ及びⅣの雌との間には前

Table 10 Regression relationship between partial length of fish body on standard body length by sexes and by areas of finespotted flounder in the Western Seto Inland Sea.

Total body length on standard body length				Sex combined			
Sex	Male		Female		Sex combined		
Area	n	R	regression estimate	n	R	regression estimate	regression estimate
I	1,120	5.2-18.5	T.L.=1.276 S.L.+0.152	954	7.1-20.7	T.L.=1.263 S.L.+0.329	T.L.=1.270 S.L.+0.236
II	1,398	6.5-19.4	T.L.=1.258 S.L.+0.243	1,566	6.8-23.6	T.L.=1.237 S.L.+0.434	T.L.=1.260 S.L.+0.159
III	44	13.1-20.5	T.L.=1.233 S.L.+0.774	65	13.2-23.2	T.L.=1.215 S.L.+0.979	T.L.=1.214 S.L.+1.034
IV	647	5.2-20.2	T.L.=1.258 S.L.+0.298	566	5.2-20.8	T.L.=1.250 S.L.+0.339	T.L.=1.253 S.L.+0.328
Head length on standard body length							
I	691	8.1-16.9	H.L.=0.196 S.L.+0.327	539	8.4-17.0	H.L.=0.199 S.L.+0.331	
II	705	8.0-17.8	H.L.=0.174 S.L.+0.564	772	8.2-18.4	H.L.=0.194 S.L.+0.359	
IV	605	5.3-14.2	H.L.=0.180 S.L.+0.521	510	5.8-14.9	H.L.=0.189 S.L.+0.446	
Post-anal length on standard body length							
I	214	10.2-16.9	P.A.=0.319 S.L.+0.343	223	10.5-17.0	P.A.=0.289 S.L.+0.754	P.A.=0.303 S.L.+0.575
II	381	8.9-17.8	P.A.=0.307 S.L.+0.422	360	9.7-20.9	P.A.=0.322 S.L.+0.214	P.A.=0.297 S.L.+0.511
IV	207	7.6-14.6	P.A.=0.308 S.L.+0.340	208	8.3-14.9	P.A.=0.338 S.L.+0.010	P.A.=0.324 S.L.+0.167
Post-dorsal length on standard body length							
I	212	10.2-16.9	P.D.=0.326 S.L.+0.319	221	10.5-17.0	P.D.=0.266 S.L.+1.090	P.D.=0.305 S.L.+0.592
II	380	8.9-17.7	P.D.=0.317 S.L.+0.293	378	9.6-20.9	P.D.=0.327 S.L.+0.156	P.D.=0.296 S.L.+0.534
IV	207	7.8-14.6	P.D.=0.314 S.L.+0.324	205	8.3-14.9	P.D.=0.335 S.L.+0.087	P.D.=0.322 S.L.+0.231
Pre-anal length on standard body length							
I	244	9.6-16.9	Pr.A.=0.216 S.L.+0.268	237	9.8-17.0	Pr.A.=0.180 S.L.+0.627	
II	396	8.9-17.8	Pr.A.=0.202 S.L.+0.390	282	9.7-20.9	Pr.A.=0.181 S.L.+0.576	
IV	215	7.6-14.2	Pr.A.=0.209 S.L.+0.345	222	8.3-14.9	Pr.A.=0.181 S.L.+0.651	
Pre-ventral length on standard body length							
I	245	9.6-16.9	P.V.=0.136 S.L.+0.311	236	9.8-17.0	P.V.=0.135 S.L.+0.295	P.V.=0.140 S.L.+0.262
II	387	9.7-20.9	P.V.=0.115 S.L.+0.572	394	8.9-17.8	P.V.=0.104 S.L.+0.654	
IV	213	7.6-14.2	P.V.=0.129 S.L.+0.443	212	8.3-14.9	P.V.=0.109 S.L.+0.646	
Pre-anus length on standard body length							
I	257	9.4-16.9	P.As.=0.185 S.L.+0.310	244	9.7-17.0	P.As.=0.164 S.L.+0.501	
II	399	8.9-17.8	P.As.=0.150 S.L.+0.553	389	9.7-20.9	P.As.=0.147 S.L.+0.626	
IV	208	7.6-14.2	P.As.=0.176 S.L.+0.441	214	8.3-14.9	P.As.=0.143 S.L.+0.787	

n: number of specimens, R: range of standard body length(cm), T. L.: total body length(cm), H. L.: head length(cm), P. A.: post-anal length(cm), P. D.: post-dorsal length(cm), Pr. A.: pre-anal length(cm), P. V.: pre-ventral length(cm), P. As.: pre-anus length(cm).

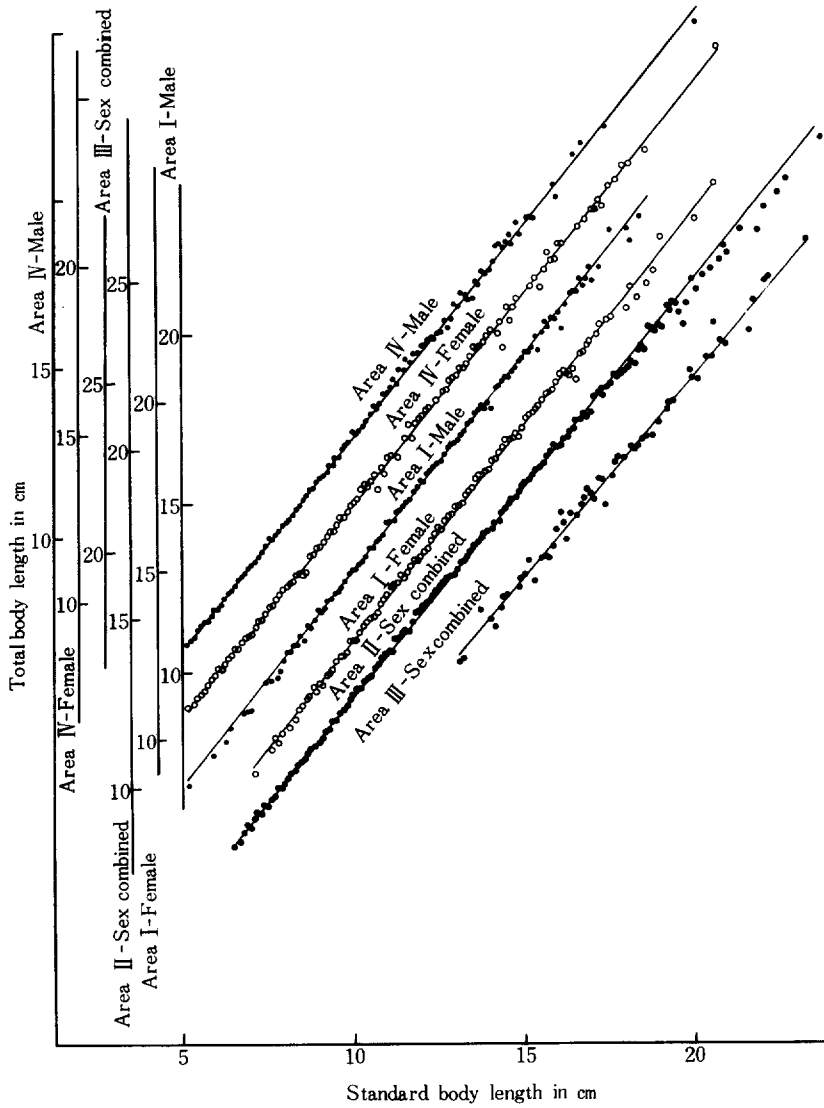


Fig. 11 Regression relationship between standard body length and total body length of finespotted flounder in the Western Seto Inland Sea.

3者の間では1%の、後者では5%の水準で差が存在する。さらに、海域ⅢとⅣの雌の間にも1%水準で有意差が認められた。

“位置”の差については、海域Ⅰの雄とⅡ、Ⅲ及びⅣの雄、また海域Ⅰの雌とⅡ、Ⅳの雌及びⅢとの間においては前者では1%水準で、最後の海域間では5%水準で有意差が存在する。さらに、海域ⅡとⅣの雄との間には5%水準で、海域ⅢとⅣの雄及び雌との間には1%水準で有意差が認められた。

S.L. 14cm以下の個体では、海域Ⅲでは他のいずれの海域におけるよりも T.L. が大きい。しかしながら、海域Ⅰの雌では S.L. 14.4cm、海域Ⅳの雄では16.4cm、雌では18.9cm、海域Ⅱでは

Table 11 Results of the test of significances of "slope and position differences" of the regression relationship between standard body length and total body length between sexes and among areas of finespotted flounder in the Western Seto Inland Sea.

Area	I		II		III		IV		IV	
	F		M+F		M+F		M		F	
	S	P	S	P	S	P	S	P	S	P
I M	*	—	—	**	**	**	**	**		
I F			—	**	**	*			*	**
II M+F					—	—	—	*	—	—
III M+F							—	**	**	**
IV M									—	*

S: slope difference of the regression, P: position difference of the regression,
*: significant at 5% level, **: significant at 1% level. —: not significant.

18.7cm以上においていずれも海域Ⅲの個体の方が T. L. は小さい。海域Ⅰの雌雄間では S. L. 12.8 cm以上では雄の方が T. L. は大きい。海域Ⅰの雄とⅣの雌雄各々との間には S. L. 7.2及び8.2cm以上では前者の方が T. L. は大きい。海域Ⅰの雌はⅣの雌雄のいずれよりも T. L. は大きい。さらに、海域ⅡとⅣの雌との間では S. L. 18.1cm以下において前者の方が T. L. は小さく、海域Ⅳの雄と比較するといずれの S. L. においても前者の方が T. L. は小さい。

2. S. L.—H. L. との関係

海域Ⅲでは標本数が少いために S. L. と H. L. との関係式は求められなかったが、海域Ⅰ、Ⅱ及びⅣにおける関係を Fig. 12 に、関係式を Table 10 に示した。この3つの海域における性間及び海域間における関係式の“傾斜”と“位置”の差の有意性検定結果を Table 12 に示した。この結果からわかるように、全ての海域において雌雄間で“位置”の差に1%水準で相違が認められた。“傾斜”の差に関して、海域Ⅰでは1%水準で、そして海域Ⅱでは5%水準で有意差が存在する。

海域間の有意差は海域Ⅰの雄とⅡ及びⅣの雄との間に各々“傾斜”と“位置”の差の両方に関して1%水準で認められた。海域Ⅰの雌とⅡ及びⅣの雌との間において“位置”の差に関して1%水準で、そして海域Ⅰの雌とⅣの雌との間には“傾斜”の差に5%水準で相違が存在する。さらに、海域Ⅱの雌雄とⅣの雌雄との各々の間において1%水準で“位置”の差に有意性が認められた。

海域Ⅰではいかなる S. L. においても雌の方が H. L. は大きい、海域Ⅱでは S. L. 10.5cm以上で雌の方が、10.5cm以下では雄の方が H. L. は大きい。そして、海域Ⅳでは S. L. 8.0cm以上の個体は雌の方が H. L. は大きい。

海域間では、雌雄とも、海域Ⅰが他の海域ⅡやⅣよりも H. L. は大きい。

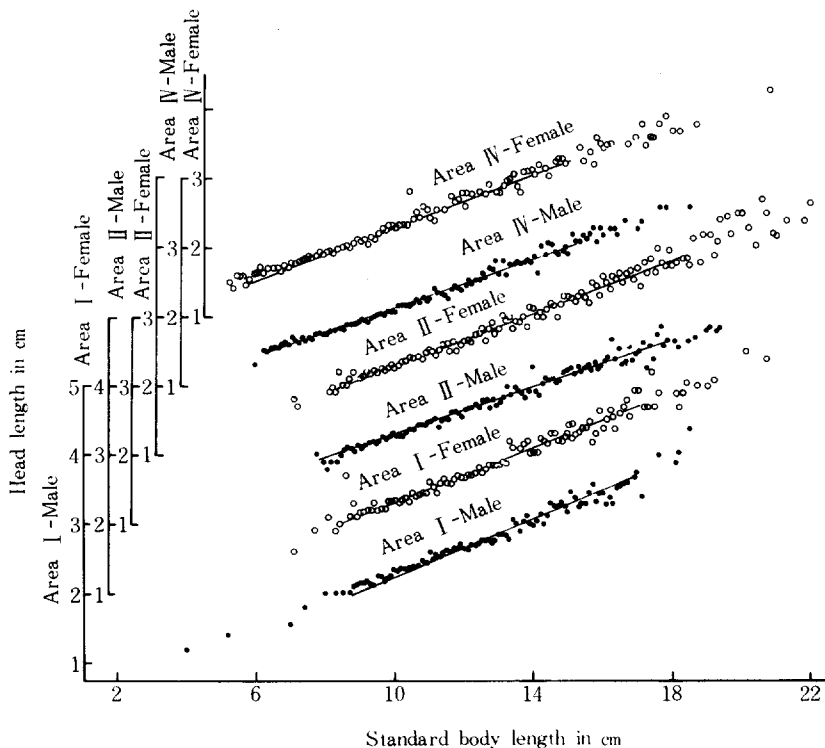


Fig. 12 Regression relationship between standard body length and head length of finespotted flounder by sexes and by areas in the Western Seto Inland Sea.

Table 12 Results of the test of significance of "slope and position differences" of the regression relationship between standard body length and head length between sexes and among areas of finespotted flounder in the Western Seto Inland Sea.

Area	Sex	I		II				IV			
		F		M		F		M		F	
		S	P	S	P	S	P	S	P	S	P
I	M	**	**	**	**			**	**		
	F					—	**			*	**
II	M					*	**	—	**		
	F									—	**
IV	M									—	**

Abbreviations are the same as Table 11.

3. S.L.—P.A. との関係

S.L. と P.A. との関係式を Table 10 に、関係図を Fig. 13 に海域別性別に示した。関係式の“傾斜”と“位置”の差の性間における相違の検定結果を Table 13 に示した。海域Ⅳの雌雄間においてのみ“傾斜”の差に5%水準で相違が認められた。

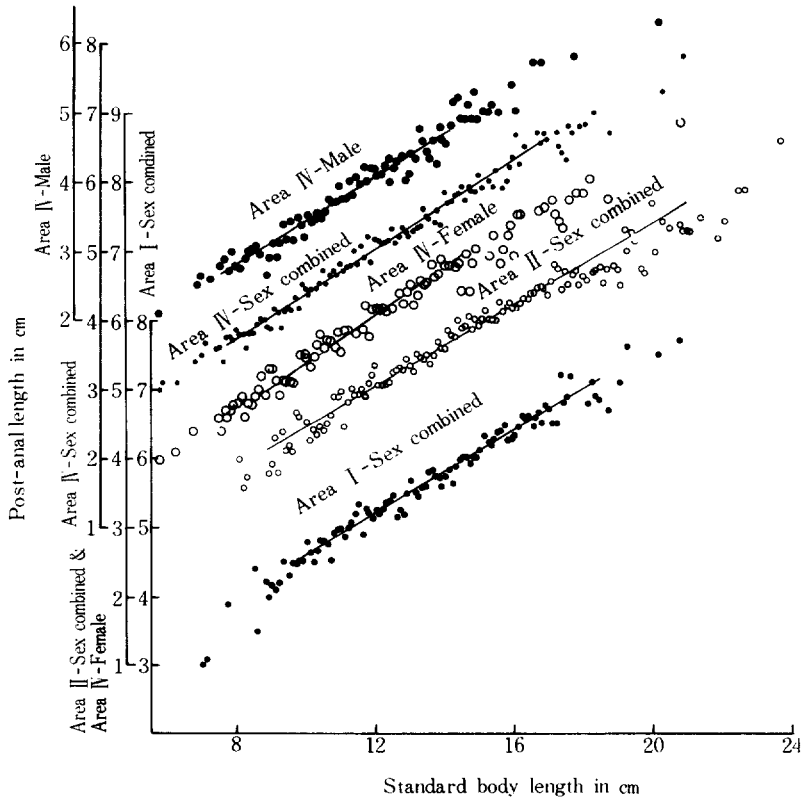


Fig. 13 Regression relationship between standard body length and post-anal length of finespotted flounder in the Western Seto Inland Sea.

Table 13 Results of the test of significance of "slope and position differences" of the regression relationship between standard body length and post-anal length between sexes and among areas of finespotted flounder in the Western Seto Inland Sea.

Area	I		II				IV				
	F		F		M+F		M		F		
	S	P	S	P	S	P	S	P	S	P	
I M	—	—									
I M+F					**	**	**	**	**	**	**
II M			—	—							
II M+F							—	**	**	—	—
IV M									*	—	—

Abbreviations are the same as Table 11.

海域間における関係式の相違の検定結果から、海域ⅠとⅡ及びⅣの雌雄との各々の間には“傾斜”と“位置”の両方の差に関して1%水準で相違が存在する。海域ⅡとⅣの雌との間には“位置”の差において、また、海域ⅡとⅣの雌との間には“傾斜”の差に各々1%水準で有意性が認められる。

められた。

海域ⅠとⅡ及びⅣの雄の個体群間においては海域Ⅰの方が P. A. は大きい。海域ⅠとⅣの雌及び海域ⅡとⅣの雌雄との各々の間には S. L. 15.8, 12.4及び15.9cm以下においてともに前者の方が P. A. は大きい。海域Ⅳでは S. L. 11.0cm以上において雌の方が, 11.0cm以下では雄の方が P. A. は大きい。

4. S. L.—P. D. との関係

S. L. と P. D. との関係式と関係図を Table 10 と Fig. 14 に示した。

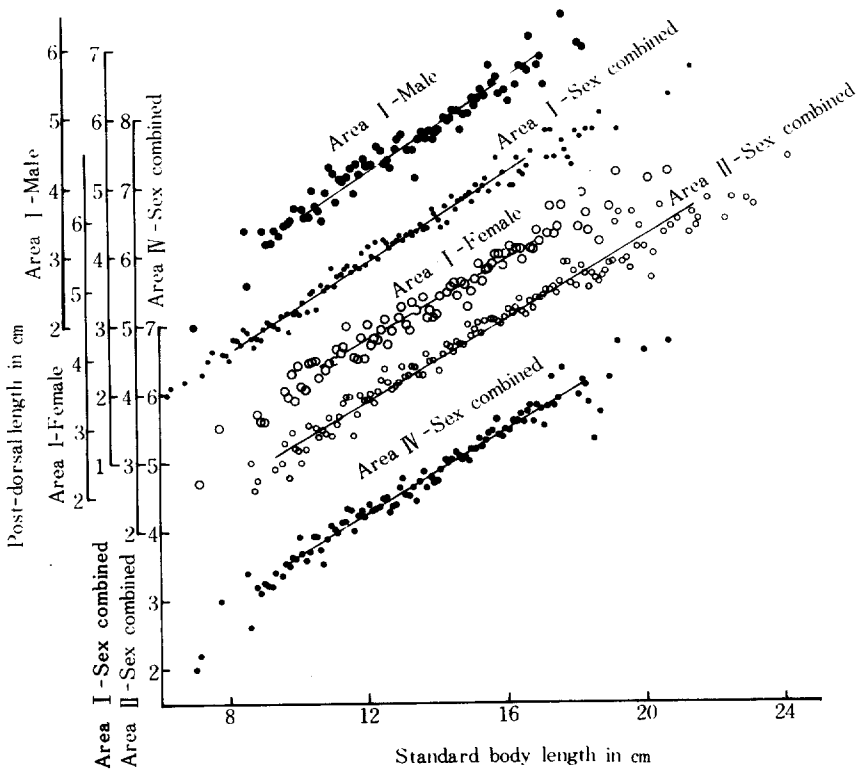


Fig. 14 Regression relationship between standard body length and post-dorsal length of finespotted flounder in the Western Seto Inland Sea.

関係式の“傾斜”と“位置”の差の性間における有意性の検定結果を Table 14 に示したように、海域Ⅰの“傾斜”の差においてのみ5%水準で相違が認められた。

海域間の関係式の相違の検定結果は海域Ⅰの雌雄各々とⅡ及び海域Ⅰの雄とⅣの雄との間において“位置”の差において1%水準で有意性の存在することを示している。海域Ⅰの雌とⅣの雌との間では“傾斜”と“位置”の差の両方において1%水準で相違を認めた。さらに、海域ⅡとⅣの間で“傾斜”の差に1%水準で有意な相違が存在する。

Table 14 Results of the test of significance of "slope and position differences" of the regression relationship between standard body length and post-dorsal length between sexes and among areas of finespotted flounder in the Western Seto Inland Sea.

Area	Sex	I		II				IV			
		F		F		M+F		F		M+F	
		S	P	S	P	S	P	S	P	S	P
I	M	*	—			—	**			—	**
I	F					—	**			**	**
II	M			—	—						
II	M+F									**	—
IV	M							—	—		

Abbreviations are the same as Table 11.

全ての海域のうち、海域Ⅰの雄は S.L. 13.0cm 以上において最も P.D. は大きい。海域Ⅰの雌とⅣ及びⅡの間では各々 S.L. 15.5及び18.6cm 以上において後者の方が P.D. は大きい。海域ⅡとⅣ及びⅠの雄の間では各々 S.L. 11.9, 7.4cm 以上において後者の方が P.D. は長い。

5. S.L.—Pr. A. との関係

Table 10 と Fig. 15 に S.L. と Pr. A. との一次関係式と関係図を海域別性別に示した。

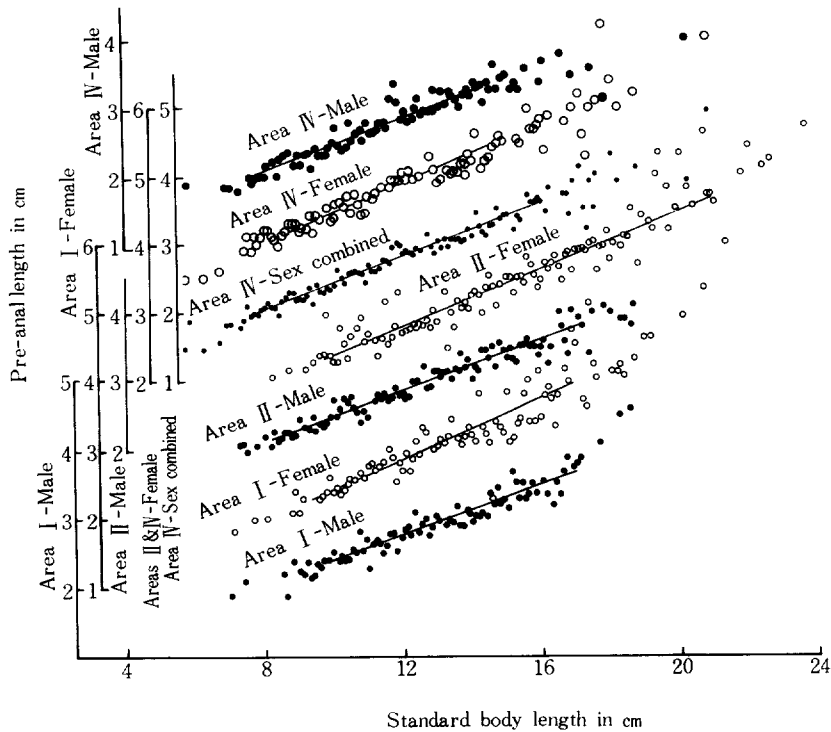


Fig. 15 Regression relationship between standard body length and pre-anal length of finespotted flounder in the Western Seto Inland Sea.

関係式の“傾斜”と“位置”の差の性間の有意性検定結果から、海域Ⅰ、Ⅱ及びⅣでは5%水準で“傾斜”の差に、そして海域ⅠとⅡにおいては1%水準で“位置”の差に有意性が認められる。

海域間の関係式の検定結果を Table 15 に示したが、“位置”の差に関して海域Ⅰの雌とⅡの雌との間では5%水準で、そして海域Ⅱの雄とⅣの雄との間では1%水準で有意性が認められた。

Table 15 Results of the test of significance of “slope and position differences” of the regression relationship between standard body length and pre-anal length between sexes and among areas of finespotted flounder in the Western Seto Inland Sea.

Area	Sex	I		II				IV			
		F		M		F		M		F	
		S	P	S	P	S	P	S	P	S	P
I	M	*	**	—	—	—	—	—	—	—	—
	F	—	—	—	—	—	*	—	—	—	—
II	M	—	—	—	—	*	**	—	**	—	—
	F	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
IV	M	—	—	—	—	—	—	—	—	*	—

Abbreviations are the same as Table 11.

海域Ⅰ、Ⅱ及びⅣの各々において S. L. 9.9, 8.9, 10.9cm以上では雄の方が Pr. A. は長い。海域Ⅰの雌とⅡの雌では、前者の方が Pr. A. は長い。

6. S. L.—P. V. との関係

S. L. と P. V. との関係を Fig. 16 と Table 10 に示した。Table 16 には関係式の“傾斜”と“位置”の差の有意性の検定結果を示した。

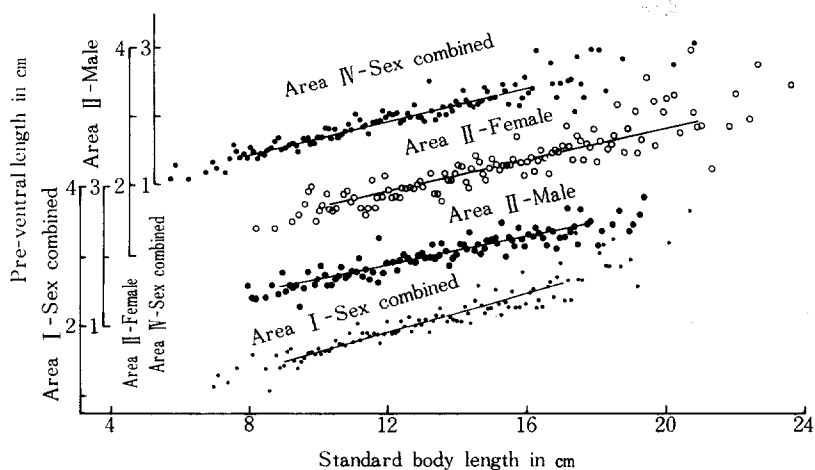


Fig. 16 Regression relationship between standard body length and pre-ventral length of finespotted flounder in the Western Seto Inland Sea.

性間では海域Ⅱにおいてのみ“位置”の差に1%水準で相違が認められ、S. L. 7.9cm以上では雄の方がP. V. は大きい。

Table 16 Results of the test of significance of “slope and position differences” of the regression relationship between standard body length and pre-ventral length between sexes and among areas of finespotted flounder in the Western Seto Inland Sea.

Area	Sex	I		II				IV			
		F		M		F		F		M+F	
		S	P	S	P	S	P	S	P	S	P
I	M	—	—								
I	M+F			**	**	**	*			*	—
II	M					—	**			—	**
II	F									—	—
IV	M							—	—		

Abbreviations are the same as Table 11.

海域ⅠとⅡの雄との間には“位置”と“傾斜”の差の両方において1%水準で、海域Ⅱの雌との間では“傾斜”の差に関して1%水準において、及び“位置”の差では5%水準で相違が認められた。海域ⅠとⅣの間には“傾斜”の差に5%水準で、さらに海域Ⅱの雄とⅣとの間には1%水準で“位置”の差に相違が存在する。

海域Ⅱの雌雄とⅠ及びⅣとの間の関係から、各々 S. L. 11.0, 12.2, 8.0及び8.2cm以上において、いずれの場合においても後者の方がP. V. は長い。さらに、海域ⅠとⅣとを比較すると前者の方がS. L. 14.2cm以上においてP. V. は長い。

7. S. L.—P. As. との関係

Table 10 と Fig. 17 に S. L. と P. As. との関係式と関係図を示した。性間及び海域間における関係式の“傾斜”と“位置”の差の有意性を検定し、その結果を Table 17 に示した。

海域ⅠとⅡでは“位置”の差が1%水準で、そして海域Ⅳでは“傾斜”の差において5%水準で性間に相違が認められた。海域Ⅰ, Ⅱ及びⅣの各々においてS. L. 9.0, 6.2及び10.5cm以上では雄の方がP. As. は長い。

海域Ⅰの雄とⅡの雄、海域Ⅱの雄とⅣの雄、海域Ⅰの雌とⅡの雌及び海域Ⅱの雌とⅣの雌の“位置”の差においては1%水準で有意性が認められた。“傾斜”の差に関しては、海域Ⅰの雄とⅣの雄及び海域Ⅰの雌とⅡの雌との間に5%水準で相違が存在する。

海域Ⅰの雄とⅡ及びⅣの雄との間には各々 S. L. 9.5, 15.0cm以上では海域Ⅰの雄の方がP. As. は長い。海域Ⅱの雄とⅣの雄を比較すると、S. L. 6.6cm以上では後者の方がP. As. は長い。さらに、海域Ⅱの雌とⅣの雌との間では、S. L. 40.2cm以下では後者の方がP. As. は長い。

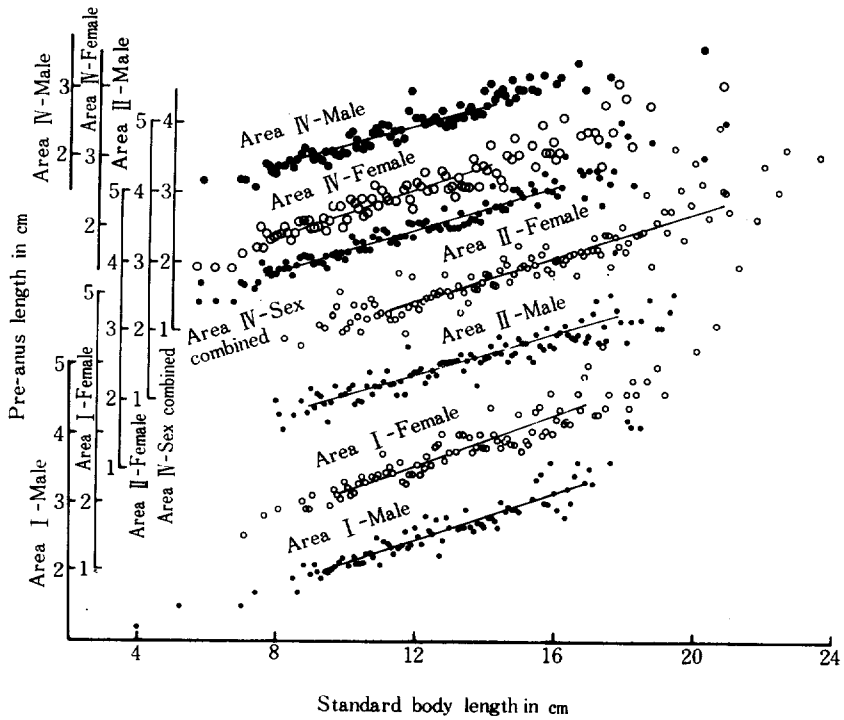


Fig. 17 Regression relationship between standard body length and pre-anus length of finespotted flounder in the Western Seto Inland Sea.

Table 17 Results of the test of significance of "slope and position differences" of the regression relationship between standard body length and pre-anus length between sexes and among areas of finespotted flounder in the Western Seto Inland Sea.

Area	Sex	I		II				IV			
		F		M		F		M		F	
		S	P	S	P	S	P	S	P	S	P
I	M	—	**	—	**			*	—		
	F					*	**			—	—
II	M					—	**	—	**		
	F									—	**
IV	M									*	—

Abbreviations are the same as Table 11.

標準体長と体重との関係

瀬戸内海産メイタガレイの成熟、成長、餌料等に関する研究は富山 (1956), 北森 (1964), 丹下 (1967), 松浦 (1968), 猪子 (1982) 等によって行われており、産卵期は12月であると報告さ

れている。産卵期には、特に雌においては卵巣が肥大し、産卵前には摂餌量が少なくなるがその後増大する。このように、体重は季節によって変化すると考えられる。したがって、本研究では便宜的に次の3つの期間に分けて標準体長と体重との関係を検討した。

期間1：2月下旬～6月初旬

期間2：6月下旬～10月初旬

期間3：10月下旬～2月初旬

Table 18 に S. L. 5 mm 間隔別期間別海域別性別の平均体重を示した。本種の S. L. と体重 (B. W.) の関係は allometry の式 $[y = a x^b; y: B. W. (g), x: S. L. (mm)]$ が近似的にあてはまる。この関係式を海域別期間別性別に求め Table 19 に示した。

各海域における期間別の関係を一次関係式に変換し、その一次式の“傾斜”と“位置”の差について性間の有意性を検定し、その結果を Table 20 に示した。

期間2における海域Ⅰでは“傾斜”の差に関して5%水準で、海域Ⅱの“位置”の差において1%水準で各々相違が認められた。

期間3においては海域Ⅳの“位置”の差に1%水準で相違が存在した。

性間に有意差が認められなかった海域Ⅰにおいては雌雄を込めにし、各海域内における期間相互間の関係式の“傾斜”と“位置”の有意差を検定し、その結果を Table 21 に示した。

海域Ⅰにおいては、期間1と2及び3の各々の間に“傾斜”と“位置”の両方の差に1%水準で有意であった。期間2と3の間においても同様に“位置”と“傾斜”の差の両方に1%水準で相違が認められた。

海域Ⅱにおいては、期間1と2との間に雌雄とも“傾斜”と“位置”の差の両方において1%水準で相違が認められた。

海域Ⅳでは、期間1と2及び期間1と3との各々において“位置”の差に関して前者では5%水準で、後者は1%水準で有意であることが認められた。

以上のように、各海域において期間相互間に有意差が認められたので、周年を通じた S. L.—B. W. 関係式によって海域間の相違を検討することはできない。したがって、各期間ごとに海域間の関係式の相違の有意性を検討し、その結果を Table 20 に示した。

期間1においては、海域ⅠとⅣ及び海域ⅡとⅣの各々の間に“傾斜”の差に関して1%水準で相違が認められた。

期間2においては、“位置”の差に関して、海域Ⅰの雄とⅡの雄及び海域Ⅱの雌雄各々とⅣとの間においては1%水準で、また、海域Ⅰの雌とⅡの雌及び海域Ⅰの雄とⅣとの間では5%水準で相違が存在する。

期間3においては、海域ⅠとⅣの雄との間には“位置”の差に関して1%水準で、そして海域ⅡとⅣの雄との間には“傾斜”と“位置”の差の両方に関して1%水準で相違が認められた。

メイタガレイの系統群

Table 18 Mean body weight by size classes at 5 mm interval by sexes by periods, and by areas of finespotted flounder in the Western Seto Inland Sea.

The Sea of Aki

Period	1				2				3			
	Male		Female		Male		Female		Male		Female	
	f	MBW	f	MBW	f	MBW	f	MBW	f	MBW	f	MBW
36- 40	1	2.6										
41- 45												
46- 50												
51- 55	1	3.8										
56- 60												
61- 65												
66- 70	1	9.0										
71- 75					1	10.0					1	10.4
76- 80					3	12.5	4	11.8			1	10.3
81- 85					7	14.7	7	13.7	1	14.5		
86- 90	1	15.7			27	17.4	17	17.4	2	16.1	3	16.0
91- 95					51	20.8	32	20.6	6	20.0	1	22.0
96-100					70	24.3	74	24.2	11	24.2	7	24.8
101-105	6	31.5	1	36.3	72	28.2	69	28.1	23	28.8	13	29.8
106-110	8	35.6	2	36.2	68	32.4	34	32.4	21	33.6	22	34.0
111-115	6	44.7	7	40.5	59	38.5	44	38.7	45	38.4	37	38.2
116-120	21	49.0	7	47.0	39	41.6	41	45.9	31	43.9	31	45.1
121-125	21	47.0	16	56.3	26	50.2	33	49.3	29	47.9	23	52.0
126-130	38	63.8	18	60.6	16	58.6	10	52.7	14	53.8	22	53.7
131-135	19	69.6	30	68.2	17	68.0	8	63.0	13	62.7	10	61.0
136-140	16	80.0	26	81.5	17	77.3	15	80.7	14	69.0	14	70.3
141-145	10	89.3	14	90.8	20	88.6	14	91.4	14	80.9	14	79.9
146-150	10	92.1	7	101.1	25	100.1	8	101.0	11	93.8	11	92.9
151-155	5	109.5	5	101.6	11	101.8	13	113.2	12	97.4	13	96.0
156-160	4	109.1	4	101.6	18	119.3	14	125.5	11	111.3	13	92.6
161-165	4	119.8	4	115.0	5	127.8	11	137.5	5	116.5	7	99.2
166-170	2	138.1	7	117.1	6	150.4	3	158.9	3	129.7	2	98.2
171-175	1	140.4	1	149.6	1	142.6	2	155.2			1	126.3
176-180											1	137.4
181-185	2	134.8	1	129.1					2	144.7	4	147.6
186-190			1	179.8								
191-195											1	163.4
196-200												
201-205			1	242.1			1	166.8				
206-210			1	185.5								

(continued)

Hiroshima Bay

Period	1				2				3			
	Male		Female		Male		Female		Male		Female	
	f	MBW	f	MBW	f	MBW	f	MBW	f	MBW	f	MBW
61- 65					2	6.1						
66- 70			1	8.3	3	7.6	3	7.3				
71- 75			6	9.4	5	10.1	7	9.5				
76- 80	8	11.6	5	11.7	17	12.1	17	11.8				
81- 85	11	14.3	11	15.0	21	14.6	21	14.3				
86- 90	18	17.7	14	16.8	48	17.5	33	17.0	1	17.8	1	14.2
91- 95	16	21.2	9	20.0	50	23.0	56	20.5	5	17.7	2	19.8
96-100	9	25.0	5	23.8	56	26.6	74	24.2	6	23.5	4	22.6
101-105	5	30.1	3	29.9	74	29.4	76	28.8	10	27.5	8	28.8
106-110	6	33.4	2	32.7	65	34.6	73	33.5	18	32.2	7	32.7
111-115	5	38.0	6	37.9	44	37.9	61	38.5	28	38.2	17	36.5
116-120	6	57.4	6	45.2	43	47.2	42	43.4	17	43.7	15	44.0
121-125	16	52.1	8	50.7	18	51.8	39	49.9	33	50.4	25	49.2
126-130	10	60.1	11	60.8	10	57.1	20	59.1	24	54.6	27	55.7
131-135	18	69.8	13	70.0	5	62.4	7	65.7	30	63.0	31	65.3
136-140	21	82.3	14	80.8	1	78.9	7	72.2	19	72.1	23	73.7
141-145	21	87.6	12	90.1	1	93.1	1	97.2	11	77.6	16	77.0
146-150	20	96.9	16	100.4	6	113.2	3	114.1	13	88.9	16	86.5
151-155	15	110.3	24	109.8	8	122.0	5	137.4	4	97.0	17	94.9
156-160	18	116.3	27	123.0	16	129.1	5	135.6	7	103.1	12	98.2
161-165	2	122.0	23	130.0	11	135.1	8	139.8	2	121.1	12	112.3
166-170	5	150.4	8	140.7	11	157.2	10	165.6	1	114.5		
171-175	3	161.0	21	155.0	4	173.2	6	182.6	1	169.1	7	133.6
176-180	3	166.0	15	168.5			8	202.4	1	141.2	2	150.9
181-185			5	193.9	1	214.0	8	221.1			4	144.7
186-190	2	186.8	1	222.9			1	246.3			3	158.8
191-195			1	212.9	1	246.0	1	257.8	1	180.2	1	194.8
196-200			2	198.8								
201-205			2	190.5			1	254.5				
206-210			4	253.9			1	311.7				
211-215												
216-220												
221-225												
226-230												
231-235												
236-240			1	335.0								

(continued)

メイタガレイの系統群

The Sea of Suō

Period	1				2				3			
	Male		Female		Male		Female		Male		Female	
	f	MBW	f	MBW	f	MBW	f	MBW	f	MBW	f	MBW
46- 50					1	2.9						
51- 55	14	3.5	5	3.8	1	4.1						
56- 60	18	4.2	11	4.5	7	6.4	7	4.2				
61- 65	21	5.5	14	5.3	6	6.1	6	5.4				
66- 70	14	6.9	8	7.4	26	6.2	12	6.9				
71- 75	6	8.8	13	8.7	49	8.6	27	8.7				
76- 80	8	11.4	3	8.3	74	10.5	45	10.7			1	13.3
81- 85	5	14.1	6	14.9	68	13.4	68	12.9	2	16.7		
86- 90	4	14.0	3	14.4	34	16.5	42	16.3	2	17.8		
91- 95	1	19.5	2	21.2	27	19.0	24	19.0	4	21.5	3	20.2
96-100	1	29.2	1	26.3	21	23.2	12	22.8	6	25.2	5	25.6
101-105			2	30.8	12	28.2	12	27.7	5	30.4	12	29.2
106-110					5	34.3	4	32.9	3	35.1	3	30.1
111-115	3	44.8					2	37.2	3	41.0	4	37.2
116-120	2	57.0	2	53.2	1	41.8			1	50.1	5	44.8
121-125	4	55.8	8	53.8	2	51.9	2	54.1	1	54.9	2	55.2
126-130	5	66.4	1	46.9	3	71.9						
131-135	9	74.4	9	70.5	1	60.0	1	79.6			2	72.0
136-140	7	80.5	6	81.0	5	80.6	2	71.1	1	85.5	1	71.6
141-145	3	85.7	2	90.9	3	82.1	1	76.7				
146-150			3	107.2	3	90.2	1	83.7				
151-155			1	107.0	2	105.9	1	116.5			1	103.3
156-160	1	103.0	2	116.9	1	123.9	2	132.5			1	142.4
161-165												
166-170			2	154.6	1	145.4	1	133.3				
171-175			2	143.6			2	153.1				
176-180			2	174.5								
181-185			1	184.1								
186-190							1	204.7				
191-195												
196-200												
201-205					1	230.4						

Size*: size class (standard body length) in mm., Period 1: from late in Feb. to beginning of Jun.,
 Period 2: from late in Jun. to beginning of Oct., Period 3: from late in Oct. to beginning of Feb.,
 f: frequency, MBW: mean body weight in g.

Table 19 Growth equation of finespotted flounder in the Western Seto Inland Sea.

Period 1											
Area		Male		Female				Sex combined			
I	B. W.	=1.795 S. L.	3.0952×10^{-5}	B. W.	=0.646 S. L.	3.3143×10^{-5}	B. W.	=4.900 S. L.	2.8917×10^{-5}		
II	B. W.	=0.957 S. L.	3.2257×10^{-5}	B. W.	=1.485 S. L.	3.1248×10^{-5}	B. W.	=1.296 S. L.	3.1585×10^{-5}		
IV	B. W.	=0.464 S. L.	3.3811×10^{-5}	B. W.	=0.613 S. L.	3.3143×10^{-5}	B. W.	=0.553 S. L.	3.3410×10^{-5}		
Period 2											
I	B. W.	=0.901 S. L.	3.2344×10^{-5}	B. W.	=0.453 S. L.	3.3789×10^{-5}	B. W.	=0.699 S. L.	3.2888×10^{-5}		
II	B. W.	=0.598 S. L.	3.3311×10^{-5}	B. W.	=0.364 S. L.	3.4322×10^{-5}					
IV	B. W.	=0.320 S. L.	3.4466×10^{-5}	B. W.	=0.488 S. L.	3.3569×10^{-5}	B. W.	=0.394 S. L.	3.4002×10^{-5}		
Period 3											
I	B. W.	=1.189 S. L.	3.1662×10^{-5}	B. W.	=1.242 S. L.	3.1596×10^{-5}	B. W.	=2.677 S. L.	2.9904×10^{-5}		
II	B. W.	=1.449 S. L.	3.1215×10^{-5}	B. W.	=1.335 S. L.	3.1501×10^{-5}	B. W.	=3.692 S. L.	2.9301×10^{-5}		
IV	B. W.	=0.660 S. L.	3.3140×10^{-5}	B. W.	=0.302 S. L.	3.4647×10^{-5}					

Period 1: from late in Feb. to beginning of Jun., Period 2: from late in Jun. to beginning of Oct., Period 3: from late in Oct. to beginning of Feb., B. W.: body weight in gram (all internal organs included), S. L.: standard body length in mm.

Table 20 Results of the test of significance of "slope and position differences" of the regression relationship between body weight and standard body length between sexes and among areas of finespotted flounder in the Western Seto Inland Sea.

Period 1											
Area		I		II				IV			
Sex		F		F		M+F		F		M+F	
Factor		S	P	S	P	S	P	S	P	S	P
I	M	—	—								
I	M+F					—	—			**	—
II	M			—	—						
II	M+F									**	—
IV	M							—	—		
Period 2											
Area		I		II				IV			
Sex		F		M		F		F		M+F	
Factor		S	P	S	P	S	P	S	P	S	P
I	M	*	—	—	**					—	*
I	F					—	*			—	—
II	M					—	**			—	**
II	F									—	**
IV	M							—	—		

メイタガレイの系統群

Period 3

Area	Sex	I		II				IV			
		F		F		M+F		M		F	
		S	P	S	P	S	P	S	P	S	P
I	M	—	—								
I	M+F					—	—	—	**	—	—
II	M			—	—						
II	M+F							**	**	—	—
IV	M									—	**

Abbreviations are the same as Table 11.

Table 21 Results of the test of significance of "slope and position differences" of the regression relationship between standard body length and body weight among periods in each area of finespotted flounder in the Western Seto Inland Sea.

Area I				Area II						Area IV										
Period	1		2		1		2		F		1		3							
	M+F	M+F	M+F	M+F	M	F	M+F	M	F	M+F	M	F								
Factor	S	P	S	P	S	P	S	P	S	P	S	P								
1	M+F		**	—	1	M+F		**	**	**	**	1	M+F		—	—	—	—		
3	M+F	—	**	**	**	3	M+F	—	—	—	—	—	2	M+F	—	*	—	**	—	—

Abbreviations are the same as Table 11.

論 議

魚類資源の系統群判別に関して現在まで多くの魚種についていろいろな方法で試みられてきた。その中には骨の形態、鰓耙の形や数、側線鱗数、鱗相、脊椎骨数、鰭条数、体部位の相対成長及び肥満度などの比較による解剖学的・形態計数的方法や漁況の共通性・変動の型の分析、年齢・体長組成、性成熟年齢（体長）、産卵期、成長、回遊・移動などの漁況学的・生態学的方法などがある。これらの系統群標徴形質は後天的な影響を受けることから、近年、この影響を受けない形質として、血液型や酵素の多型の出現頻度の比較による血清・酵素学的方法が重視されている。

特定の魚類の系統群判別には考えられる全ての方法が適用できるとは限らないが、可能な限り多くの形質を比較し、より正しい結果を得る努力をはらう必要があることは言うまでもない。

本研究においては漁況学的・生態学的方法として漁獲分布密度の経月変化から分布の中心や移動・回遊に関して検討し、CPUE の変動の比較、形態学的方法として脊椎骨数、鰭軟条数、体部位の相対成長、肥満度の比較及び無眼側の有色出現率からメイタガレイの瀬戸内海西部海域における系統群の判別を試みた。上述した各形質の統計学的方法や変動型の解析などから安芸灘、広島湾、伊予灘及び周防灘の4つの海域間に分布するメイタガレイの系統群判別結果を模式的に

Fig. 18 に示した。この図は各海域に分布するメイタガレイが各々独立した系統群であることを

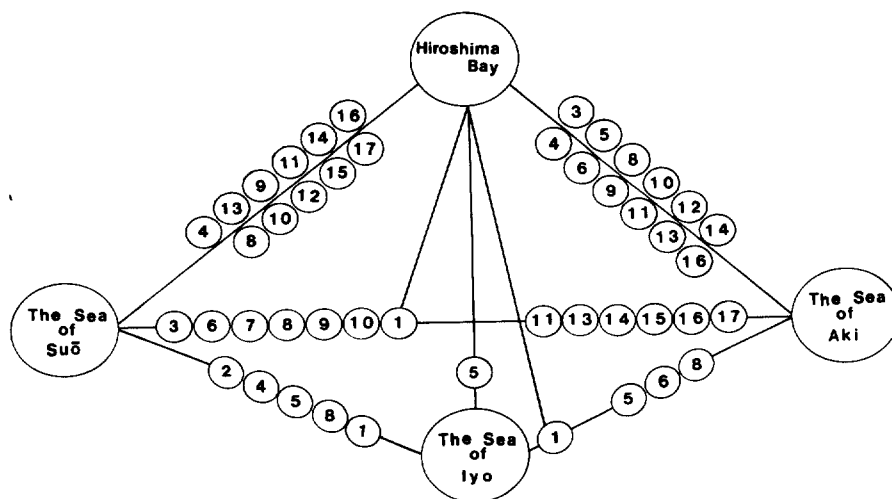


Fig. 18 Summary figure for the stock identification examined by various methods of finespotted flounder in the Western Seto Inland Sea.

①: CPUE (catch in ton per boats days work), ②: CPUE (catch in Kg per one Km² trawled), ③: ambicoloration rate, ④: Number of vertebrae, ⑤: Number of dorsal soft rays, ⑥: Number of anal soft rays, ⑦: Number of caudal soft rays, ⑧: S. L.-T. L. relationship, ⑨: S. L.-H. L. relationship, ⑩: S. L.-P. A. relationship, ⑪: S. L.-P. D. relationship, ⑫: S. L.-Pr. A. relationship, ⑬: S. L.-P. V. relationship, ⑭: S. L.-P. As. relationship, ⑮: S. L.-B. W. relationship (period 1), ⑯: S. L.-B. W. relationship (period 2), ⑰: S. L.-B. W. relationship (period 3). Solid line: The difference is significant at less than 5% level of significance.

示唆している。しかし、安芸灘（広島湾を除く）と周防灘との間では13形質、安芸灘と広島湾との間では12形質、広島湾と周防灘との間においては11形質に関して統計的有意差が存在するが、伊予灘と安芸灘、周防灘及び広島湾との間では各々4、5及び2形質にすぎない。このように、伊予灘産メイタガレイが他の3つの海域のメイタガレイと独立した系統群であると断定する根拠を十分得たとはいえないかもしれない。この原因の1つとしては、伊予灘産メイタガレイの標本が110個体と少なかったことが考えられる。さらに、その標本は二神島周辺に限定されており、安芸灘及び広島湾産の系統群と混合していることも考えられる。他の原因としては、今回の系統群判別形質として生態的及び形態的形質がその主体を構成しており、後天的及び自然環境や資源そのものの変化等の影響を強く受ける形質であることである。

したがって、今後、産卵数、成長、標識放流、年齢組成、体長組成、性成熟年齢（体長）、自然死亡率等を解析し、系統群の判別を試み、本結果の見直しに供したいと考えている。さらに、伊予灘メイタガレイについては当灘中央部からの標本に基づいた再検討をする必要がある。そして、無眼側に見られる有色現象が遺伝的形質なのか否かの解明も重要である。

最後にもう一つ留意しなければならない点として、本研究で示した各海域の境界線が正しい系統群の分割を示しているのか否かについて再検討が必要であろう。

要 約

本研究は瀬戸内海西部海域を構成する安芸灘（広島湾を除く）、広島湾、伊予灘及び周防灘に分布するメイタガレイの系統群を解明し、当海域における本種の資源・漁業生物学的研究に資することを目的として行われた。

当海域で漁獲された7,207尾のメイタガレイ標本、灘別漁獲統計及び小型底びき網標本船操業日誌資料を用いて、1)CPUEの経年変化、2)分布と移動形態、3)無眼側の有色出現率、4)脊椎骨数、5)背鰭・臀鰭・尾鰭各軟条数、6)体部位の相対成長及び7)標準体長一体重関係の海域間の有意差を統計学的に検定し、系統群の判別を行った。

安芸灘（広島湾を除く）、広島湾、伊予灘及び周防灘に分布するメイタガレイは各々独立した系統群である。しかしながら、伊予灘に分布するメイタガレイの系統群に関しては、今後標本をより広範囲の海域から収集し、再検討する必要を認めた。

文 献

- 陳 哲聡・大滝英夫, 1974: 東シナ海・黄海産メイタガレイの資源生物学的研究, 西水研報, **46**, 1—20.
- 中国四国農政局統計情報部, 1982: 昭和55年瀬戸内海の漁業, 中国四国農林統計協会協議会, 1—137.
- 中国四国農政局統計情報部, 1983: 昭和56年瀬戸内海地域の漁業, 中国四国農林統計協会協議会, 1—153.
- 藤本知之・松本紀男・篠岡久夫, 1973: イシガレイ幼稚魚の河口域における生態, 栽培技研, **2**(1), 23—26.
- 福永辰広, 1976: マコガレイの種苗生産, とくに稚魚期までの水槽による一貫飼育について, 栽培技研, **5**(2), 37—44.
- 原 健一・田村 颯・寺尾百合正・岩本哲二・宮後富博・松山節久, 1981: 昭和55年度放流技術開発事業報告書(マコガレイ), 山口内海水試・山口内海栽培漁業センター, 1—18.
- 平嶋 裕・福岡和光・能津純治, 1973: マコガレイ *Limanda yokohamae* GÖNTHER の高水温における生そく限界について, 大分水試調研報, **8**, 23—29.
- 猪子嘉生, 1982: 安芸灘におけるメイタガレイの年齢・成長・年齢組成, 広島水試研報, **12**, 19—31.
- 石川佑司, 1981: 放流技術開発(マコガレイ)事業調査報告書. 昭和55年度, 大分浅海漁試, 1—29.
- 伊藤 隆, 1953: 魚個体別に於ける体重, 体長関係の統計的取扱法について, 日水誌, **19**(8), 905—911.
- 陣之内征龍, 1971: マコガレイの種苗生産試験, 山口内海水試報, **2**, 22—27.
- 陣之内征龍, 1973: マコガレイ稚仔の生態について, 室内飼育における生態実験, 山口内海水試報, **3**, 60—65.
- 陣之内征龍, 1977: 冠水時の干潟域に出現する水産動物について. II. 食性, 山口内海水試報, **6**, 36—45.
- 陣之内征龍・岩本哲二, 1973: マコガレイの種苗生産試験—II, 山口内海水試報, **3**, 52—59.
- 香川県水産試験場・岡山県水産試験場・福岡県豊前水産試験場・大分県浅海漁業試験場・山口県内海水産試験場, 1975: 46—49年度魚類放流技術開発調査, カレイ類総括報告書, 1—51.
- 北森良之介, 1964: 瀬戸内海とその近接水域における異体類の生態, とくに分布と成長について, 内水研C輯, **2**, 1—22.
- 松原喜代松・落合 明・岩井 保, 1979: 新版, 魚類学(上), 恒星社厚生閣, 東京, 1—375.
- 松村真作, 1972: マコガレイの標識放流による移動, 栽培技研, **1**(2), 25—30.
- 松村真作・服部洋生・寺島 朴, 1974a: 囲網に放養したマコガレイ人工生産種苗の摂餌状況, 昭和48年度瀬

- 戸内海栽培漁業事業，魚類放流技術開発調査事業経過報告（カレイ・ガザミ），岡山水試，42—48。
- 松村真作・服部洋生・篠原基之・寺島 朴，1974b：播磨灘北西部水域におけるマコガレイおよびインガレイの資源・生態，昭和48年度瀬戸内海栽培漁業事業，魚類放流技術開発調査事業経過報告（カレイ・ガザミ），岡山水試，5—41。
- MATSUURA, S, 1969: On the maturation and spawning pattern of Japanese flounder, Inter. Rep. Seto, JIBP, 31-33, (in Japanese).
- 水戸 敏，1960：日本近海に出現する浮游性魚卵および孵化仔魚の検索，九大農学部学芸雑誌，18(1)，71—94。
- 水戸 敏・松浦修平，1968：魚類の卵稚仔調査，文部省特定研究，内海性海域における生物群集の生産の動態に関する研究，42年度研究業績報告，JIBP, PM セクション，33—42。
- 水戸 敏・鶴川正雄・樋口正毅，1969：インガレイの卵発生，ふ化仔魚の飼育および陸上池内における産卵，南西水研報，1，87—102。
- 宮城県・山口県・大分県，1982：放流技術開発事業（マコガレイ）総合報告書，1—132。
- 水田洋之介，1973：仔稚魚期におけるマコガレイとインガレイの形態的相違，栽培技研，2(2)，33—38。
- 南西海区水産研究所，1972：生物資源班取りまとめ結果，Ⅱ魚種別調査結果，14(A)，カレイ，ヒラメ類について，本州四国連絡架橋漁業影響調査報告，3，269—273。
- 農林水産省統計情報部，1980：昭和53年漁業養殖業生産統計年報，農林統計協会，1—310。
- 岡山県水産試験場，1972：マコガレイ標識放流結果，本州四国連絡架橋漁業影響調査報告，3，274—276。
- 大阪府水産試験場・岡山県水産試験場・愛媛県水産試験場・佐賀県有明水産試験場・福岡県有明水産試験場，1983：昭和57年度栽培漁業放流技術開発事業，ガザミ班総合報告書，1—143。
- 瀬戸内海底魚研究チーム，1982a：瀬戸内海のカレイ資源，瀬戸内海ブロック資源担当者会議資料，244—252。
- 瀬戸内海底魚研究チーム，1982b：瀬戸内海のカナゴ資源，瀬戸内海ブロック資源担当者会議資料，172—176。
- 瀬戸内海底魚研究チーム，1982c：瀬戸内海のマダイ資源，瀬戸内海ブロック資源担当者会議資料，239—243。
- 瀬戸内海浮魚研究チーム，1982：瀬戸内海のカタクチイワシ資源，瀬戸内海ブロック資源担当者会議資料，111—118。
- 水産庁，1982：瀬戸内海小型底びき網漁業の昭和53～56年における累積漁獲量—努力量表（資料）。
- 田北 徹・藤田矢郎，1964：メイタガレイの卵発生と仔魚前期，日水誌，30(8)，613—618。
- 富山 昭，1956：山口県瀬戸内海に放ける重要生物の生態学的研究第13報，メイタガレイの全長組成と食餌について，山口内海水試調査研究業績，8(1)，59—62。
- 富山 昭・陣之内征龍，1974：カレイ類の標識放流試験，栽培技研，3(1)，23—30。
- 富山 昭・陣之内征龍，1977：冠水時の干潟域に出現する水産動物について。I。出現魚種，山口県海水試報，6，1—35。
- 丹下勝義，1967：メイタガレイのふ化飼育実験，昭和41年度兵庫水試報，80—81。
- 谷本尚則・土肥和一・長江修身・荒木 茂，1978a：海産魚類の種苗生産技術試験—Ⅳ，マコガレイの餌料試験，徳島水試事報，昭和40年～昭和46年（1965～1971）—追補，昭和47～昭和51年（1972～1976），9—13。
- 谷本尚則・土肥和一・長江修身・荒木 茂，1978b：海産魚類の種苗生産技術試験—Ⅴ，マコガレイの量産化試験について，徳島水試事報，昭和40年～昭和46年（1965～1971）—追補，昭和47年～昭和51年（1972—1976），14—18。
- 多々良 薫，1977：瀬戸内海における漁業資源と漁業の展望，基本委託調査および魚介類回遊調査に基づく綜説，南西水研調報，1，1—68。
- 多々良 薫・北森良之介・永田樹三・水戸 敏・林 知夫・工藤晋二，1965：瀬戸内海漁業振興調査結果による瀬戸内海および隣接大陸棚における魚類目録，付，軟体動物目録，内水研C輯，3，77—123。
- 藤 紘和・多胡信良，1972：カレイ類の漁場資源生態調査研究，調査対象魚種インガレイ・マコガレイ，福岡豊前水試，昭和46年度研究業務報告，29—50。
- 藤 紘和・多胡信良・林 功，1974：カレイ類の漁場資源生態調査研究（第Ⅱ報），対称魚種，インガレイ・

メイタガレイの系統群

- マコガレイ, 福岡豊前水試, 昭和47年度研究業務報告, 81—108.
- 藤 紘和・林 功, 1975: カレイ類の漁場資源生態調査研究, 第Ⅲ報, 対称魚種インガレイ・マコガレイ, 福岡豊前水試, 昭和48年度研究業務報告, 57—78.
- 内田恵太郎, 1932: 本邦産異體魚類の變態期前後, I, メイタガレヒ, 動物学雑誌, **44**, 234—241.
- 和田 功・勝谷邦夫, 1969: マコガレイの種苗生産に関する研究, 昭和43年度事業報告, 岡山水試, 112—120.
- 和歌山県水産増殖試験場・和歌山県水産試験場・兵庫県栽培漁業センター・兵庫県立水産試験場・徳島県栽培漁業センター・徳島県水産試験場, 1983: 昭和57年度回遊性魚類共同放流実験調査事業報告書, 瀬戸内海東部マダイ班, 1—136.
- 渡辺泰輔, 1965: 東京湾におけるメイタガレイ卵の分布生態について, 日水誌, **31**(8), 591—596.
- WELCH, B. L., 1937: On the z-test in randomized blocks and Latin squares, *Biometrik*, **29**, 21-52.
- 山口県・福岡県・大分県, 1975: 西瀬戸地域漁業調査報告書, 昭和46—49年度, 1—245.