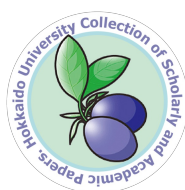




Title	陸奥湾におけるマガレイおよびマコガレイの分布と食性
Author(s)	高橋, 豊美; 前田, 辰昭; 土屋, 康弘 他
Citation	日本水産学会誌, 53(2), 177-187 https://doi.org/10.2331/suisan.53.177
Issue Date	1987
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/38660
Rights	© 1987 公益社団法人日本水産学会
Type	journal article
File Information	takahashi1-13.pdf



陸奥湾におけるマガレイおよびマコガレイの分布と食性

高橋 豊美, 前田 辰昭, 土屋 康弘, 中谷 敏邦

(1986 年 6 月 11 日受理)

Distributions and Food Habits of Righteye Flounders *Limanda herzensteini* and *L. yokohamae* in Mutsu BayToyomi Takahashi,* Tatsuaki Maeda,* Yasuhiro Tsuchiya,*
and Toshikuni Nakatani*

From August 1977 to February 1983, the distributions and food habits of righteye flounders *Limanda herzensteini* and *L. yokohamae* in Mutsu Bay, Aomori Prefecture, were investigated. Results of tagging experiments conducted for six years suggested that both species in the bay hardly migrated outside it. In winter they were found chiefly in West Bay. In the other seasons *L. herzensteini* concentrated in West Bay or western part of East Bay, or both, while *L. yokohamae* in the eastern part of East Bay. *L. herzensteini* fed chiefly on polychaetes, sea-hares, bivalves, and ophiuroids from spring to autumn and in winter fish and macrurans became very important in their diet. On the other hand, *L. yokohamae* fed exclusively on polychaetes throughout the year. There was a considerable difference in species selection for prey and food composition in stomachs between the two species. However, ingested-food compositions did not differ very much between the two species in the same area, suggesting that they need a similar food resource and so compete potentially for food and habitat.

マガレイ *Limanda herzensteini* とマコガレイ *L. yokohamae* はともにわが国沿岸域における重要な底魚資源である。しかし、近年、沿岸漁業資源に対する漁獲強度が一層強化され、新潟沖、仙台湾および陸奥湾など各地で魚体の小型化や資源量の低下がみられる。魚類資源を有効利用するためには種個体群が生物群集中に占める生態的地位や種内および種間の相互関係など生物生産構造の特性を解明することが必要と考えられるが、内湾的性格をもつ海域におけるカレイ科魚類を主たる対象とした群集生態的研究はほとんどないのが現状である。

著者らは青森県の陸奥湾底生魚類群集の主要種であるマガレイとマコガレイの生産構造を解明することを目的とし、これまでに成魚と未成魚群の摂餌日周期¹⁾と生活年周期²⁾および餌生物であるマクロベントスの時空間分布³⁾を明らかにした。今回はそれら両種の生活領域、地域分布、食物組成および食物種類に対する摂餌の選択性について検討したので報告する。

本報告に当たり、有益な御意見と御助言を賜った北海道大学水産学部元教授上野元一博士、同三島清吉教授、同久新健一郎教授、多毛類の同定に際し御教示頂いた同中尾 繁助教授に対し、深甚なる謝意を表する。また、調査の実施に当たり、御協力を賜った青森県水産試験場

元場長馬場勝彦氏はじめ同試験場の各位ならびに青森県水産部元次長三浦健一氏はじめ同水産部の各位に対して心からお礼申し上げる。なお、洋上での標本採集に当たり、多大な御協力を頂いた青森県水産試験場調査船青鵬丸船長中川武光氏ならびに北海道大学水産学部調査船うしお丸元船長坂口延一氏、同森田省二氏、船長松島寛治教官ほか両船の乗組員の方々、標本採集と資料整理に労を願った当学部大学院生柳川延之、佐々木正義、富永修、横山信一の各氏ならびに昭和 52 年～58 年度講座学生諸氏に対して心から感謝します。

材料および方法

本研究に用いた材料は主として 1977 年 8 月から 1983 年 2 月までの期間、陸奥湾 (Fig. 1) で青森県水産試験場調査船青鵬丸 (19.94 トン) および北海道大学水産学部調査船うしお丸 (97.78 トン、のちに 107.85 トン) を使用して得られた。マガレイおよびマコガレイ標本は沿岸のホタテガイ *Patenopecten yessoensis* 養殖漁場を除いた主として水深 30 m 以深の沖合域で青鵬丸によるかけ廻し式底曳網 (片側ロープ長 1000 m, 胴尻目合 66 mm もしくは 43 mm), うしお丸によるビーム・トロール網 (ビーム幅 6 m, 胴尻目合 43 mm) およびオッター・ト

* 北海道大学水産学部 (Faculty of fisheries, Hokkaido University, Minato 3, Hakodate 041, Japan).

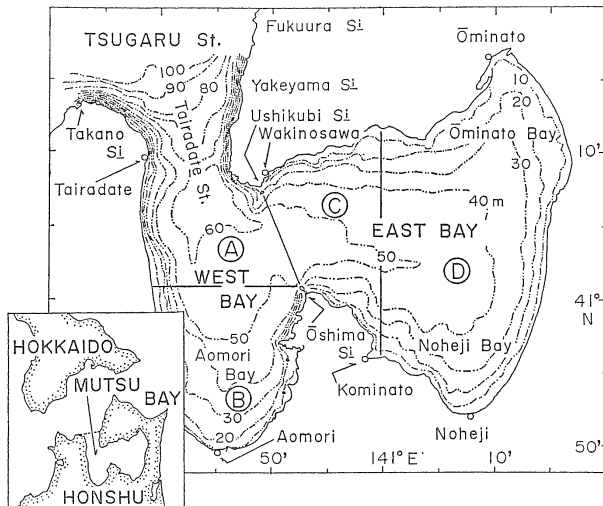


Fig. 1. Map of Mutsu Bay, Aomori Prefecture, showing localities and contours of depth (m). Area-A: northern part of West Bay, -B: southern part of West Bay (Aomori Bay), -C: western part of East Bay, -D: eastern part of East Bay.

ロール網 (曳網時のオッター・ボード間隔約 30 m, 胴尻目合 60 mm) を 3 ノットで原則として 30 分間曳網して採集したほか, 補足的に買い付けによる標本も用いた。マガレイおよびマコガレイの移動・回遊状況を把握するため, かけ廻し式底曳網による漁獲物の一部を揚網後直ちにいけすに移し, 状態の良好なものを選んで, 魚種, 体長 (一部については性別) を記録したのち, タギングガン (Bano'k 103 型) により背鰭基部付近にプラスチック製の円形標識板 (直径 15 mm, 赤色) を装着し, 漁獲された地点で放流した。他の漁獲物については種類別に秤量・計数したのち, 各地点毎に原則としてマガレイおよびマコガレイをそれぞれ約 100 個体 (漁獲が少ない場合は全数) を無作為に抽出して凍結標本として持ち帰り, 解凍後, 体長 (全長: 1 mm 単位) などの生物測定を行った。胃内容物は 10% のホルマリン溶液で固定し, ろ紙で過剰の水分を除去して内容物全体の湿重量 (1 mg 単位) を測定したのち, 実体顕微鏡下で同定を行い, 種類別に個体数と湿重量を計測した。

摂餌の選択性は 1982 年の 5 月と 8~9 月に泥質もしくは泥砂質の水域で行われたオッター・トロール網の曳網線上の両端と中間点で, 0.069 m^2 の採取面積をもつ田村式採泥器⁴⁾ を用いてそれぞれ 4 回, 計 12 回のベントス採集 (19 地点) を行い, 各地点の漁獲物の中から胃の充満度が高く消化の進んでいない個体を選んで検討した。解析に用いた Ivlev⁵⁾ の選択性指数 E は次式であらわされる。

$$E = (r_i - p_i) / (r_i + p_i) \quad (-1 \leq E \leq 1)$$

ただし, r_i と p_i はそれぞれ胃内および環境中における

餌生物 i 種の個体数百分率である。

なお, 本研究で扱ったマガレイおよびマコガレイは主として年令 1 才以上の個体であるが, それぞれ満 1 年に近い当才魚が含まれている。

結 果

生活領域と地域分布 摂餌活動の実態を明らかにするためには, 個体群の生活領域, とりわけ索餌場の範囲を把握することが必要と考えられる。このため, 1977 年 8 月~1982 年 9 月までの期間, 湾内でマガレイ 2222 尾 (体長 116~350 mm), マコガレイ 552 尾 (体長 146~422 mm), 両種以外の異体類 611 尾の標識放流を行った。両種以外の異体類を放流したのはマガレイおよびマコガレイとの再捕状況を比較するためである。Table 1 に示すように, マガレイおよびマコガレイの再捕数はそれぞれ 162 尾と 36 尾 (再捕率: 7.3%, 6.5%) であったが, 湾外で再捕されたものはなかった。他の魚種の再捕状況をみると, メイタガレイ *Pleuronichthys cornutus* では再捕された 3 尾のうち 2 尾 (放流数 19 尾) が青森県日本海側海域で, また, ヒラメ *Paralichthys olivaceus* は再捕された 2 尾中 1 尾 (放流数 47 尾), ババガレイ *Microstomus achne* 1 尾 (放流数 6 尾) はそれぞれ津軽海峡で再捕され, 回遊性の強い魚種では放流数が少ないにもかかわらず湾外への移動が認められた。これらの結果は陸奥湾に生息しているマガレイとマコガレイが湾外へはほとんど回遊していないことを示唆している。

次に, マガレイおよびマコガレイの各季節における CPUE (かけ廻し式底曳網では 1 曳網当たり, ビーム・トロールおよびオッター・トロール網では 3 ノット 1 時間曳網当たりの漁獲尾数) の地域分布をみた。マガレイの分布は 2~3 月の冬季では西湾に集中している。しかし, 春季 (5 月) の高密度域は西湾~東湾西部にみられる上に, 沖合のほぼ全域で漁獲されており, 地域分布は秋季 (10~11 月) まで顕著な変化を示していない (Fig. 2)。一方, マコガレイの分布はマガレイとほぼ同様, 冬季間は西湾~東湾西部に集中しているが, 春季にみられる東湾方向への移動傾向は非常に顕著であり, 秋季まで東湾を主たる生息域としている (Fig. 3)。このため春季から秋季までの期間, 東湾西部では両種の分布はかなり重複するが, その西側 (西湾) ではマガレイが, 東側 (東湾奥部) ではマコガレイがそれぞれ優位を占めている (Fig. 4)。なお, 標識放流試験結果によると, 両種ともに春季から夏季にかけて沖合域の魚群の一部が沿岸域へ移動し, また, マコガレイについては小川ら⁶⁾ も述べているように, 沖合の魚群が 11~12 月に湾内沿岸域へ産卵のための移動を行っている傾向が認められた。

Table 1. Number of tagged flatfishes released (T) in Mutsu Bay from August 1977 to August-September 1982. Number of fish recaptured (R) is shown in parentheses

Species	1977		1978			1979	
	Aug.	Nov.	Apr.	Jul.	Oct.	May	Oct.
	T (R)	T (R)	T (R)	T (R)	T (R)	T (R)	T (R)
<i>Paralichthys olivaceus</i>	1 (0)	2 (0)	27 (2)*2	0 (0)	2 (0)	0 (0)	0 (0)
<i>Pseudorhombus pentophthalmus</i>	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
<i>Cleisthenes pinetorum</i>	22 (0)	4 (0)	43 (12)	4 (0)	0 (0)	3 (1)	2 (0)
<i>herzensteini</i>							
<i>Eopsetta grigorjewi</i>	30 (0)	19 (0)	61 (2)	6 (0)	141 (2)	4 (1)	0 (0)
<i>Pleuronichthys cornutus</i>	3 (0)	1 (0)	7 (1)	0 (0)	3 (1)*1	0 (0)	1 (1)*1
<i>Lepidopsetta mochigarei</i>	0 (0)	0 (0)	45 (2)	2 (0)	0 (0)	6 (0)	2 (0)
<i>Limanda punctatissima</i>	2 (0)	1 (0)	7 (1)	0 (0)	2 (0)	1 (0)	2 (0)
<i>Limanda herzensteini</i>	244 (27)	292 (26)	147 (11)	57 (1)	144 (13)	223 (10)	149 (7)
<i>Limanda yokohamae</i>	86 (6)	33 (2)	4 (0)	0 (0)	0 (0)	166 (14)	55 (3)
<i>Platichthys stellatus</i>	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
<i>Kereius bicoloratus</i>	0 (0)	5 (0)	3 (1)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	1 (0)
<i>Tanakius kitaharai</i>	6 (0)	0 (0)	8 (0)	0 (0)	23 (0)	1 (0)	5 (0)
<i>Microstomus achne</i>	0 (0)	0 (0)	0 (0)	3 (1)*1	3 (0)	0 (0)	0 (0)
Total	394 (33)	357 (28)	352 (32)	72 (2)	318 (16)	404 (26)	217 (11)

Species	1980		1981	1982	Total	R/T (%)
	May	Oct.	Nov.	Aug.-Sep.		
	T (R)	T (R)	T (R)	T (R)		
<i>Paralichthys olivaceus</i>	8 (0)	6 (0)	1 (0)	0 (0)	47 (2)	4.3
<i>Pseudorhombus pentophthalmus</i>	0 (0)	0 (0)	1 (0)	0 (0)	1 (0)	0
<i>Cleisthenes pinetorum</i>	4 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	82 (13)	15.9
<i>herzensteini</i>						
<i>Eopsetta grigorjewi</i>	1 (1)	2 (0)	1 (0)	1 (0)	266 (6)	2.3
<i>Pleuronichthys cornutus</i>	1 (0)	3 (0)	0 (0)	0 (0)	19 (3)	15.8
<i>Lepidopsetta mochigarei</i>	10 (0)	2 (0)	3 (0)	0 (0)	70 (2)	2.9
<i>Limanda punctatissima</i>	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	15 (1)	6.7
<i>Limanda herzensteini</i>	142 (10)	212 (17)	151 (17)	461 (23)	2222 (162)	7.3
<i>Limanda yokohamae</i>	49 (3)	99 (4)	54 (3)	6 (1)	552 (36)	6.5
<i>Platichthys stellatus</i>	0 (0)	0 (0)	0 (0)	2 (1)	2 (1)	50.0
<i>Kareius bicoloratus</i>	41 (2)	4 (0)	0 (0)	0 (0)	54 (3)	5.6
<i>Tanakius kitaharai</i>	0 (0)	2 (0)	4 (0)	0 (0)	49 (0)	0
<i>Microstomus achne</i>	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	6 (1)	16.7
Total	256 (16)	330 (21)	215 (20)	470 (25)	3385 (230)	6.8

*1 Fish recaptured in outside of bay.

*2 One of the two fishes was recaptured in outside of bay.

胃内容物組成 1981 年 11 月, 1982 年 5 月, 8~9 月および 1983 年 2 月の各期間に得られた標本に基づき, マガレイとマコガレイの体長階級別胃内容物組成およびその水域と季節による変化を検討した。ここで, 体長をマガレイでは 120 mm 以下, 121~160 mm, 161~200 mm および 201 mm 以上の 4 階級, マコガレイでは 201 mm 以上を 201~240 mm と 241 mm 以上に二分し, 計 5 階級に区分した。

マガレイの胃内容物組成 (Fig. 5) は季節および水域によりかなり相違している。西湾北部では春季から秋季ま

での期間, 夏季の体長 121~200 mm を除き, 多毛類の占める割合が最も高かったが, クシノハクモヒトデ *Ophiura kinbergi* を主とするクモヒトデ類, アメフラシ類および二枚貝類の割合も比較的高く, また, 夏季にはローソクツノガイ *Episiphon makiyamai* を主とする掘足類が比較的小型の魚にかなり摂食されていた。これに対し, 冬季では多毛類のほか, 底生の小型魚類 (主としてサイウオ *Bregmaceros japonica*) や十脚目長尾類の割合が高く, 他の季節の食物組成とは大きく相違している。このような西湾北部にみられた摂餌傾向は青森

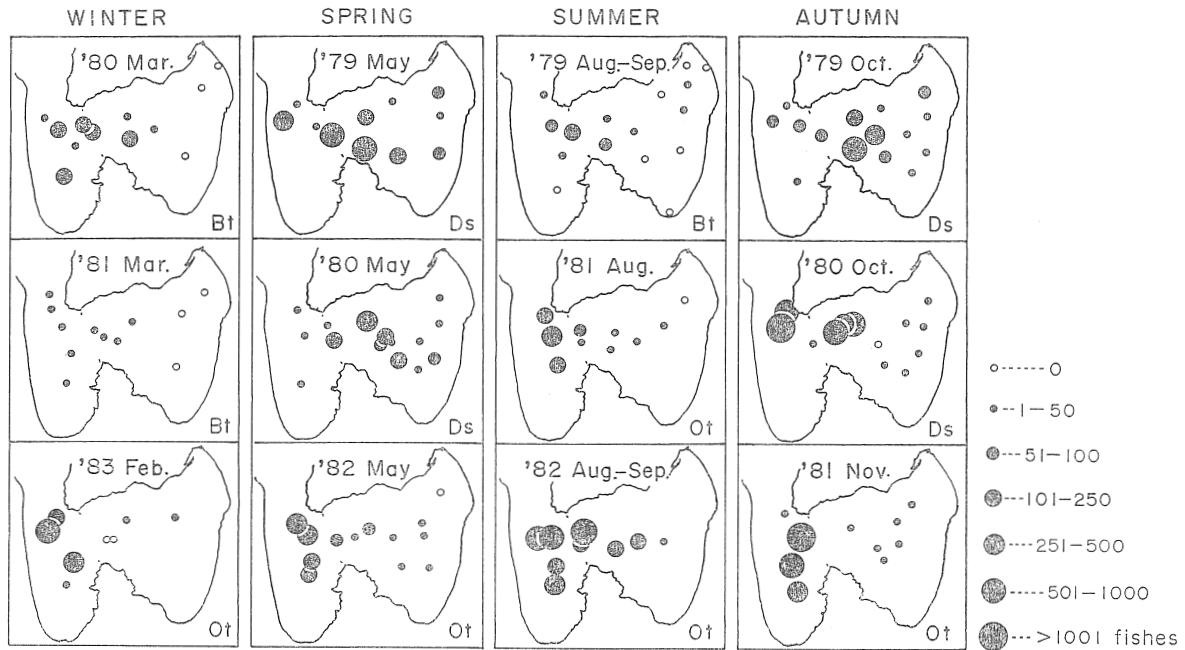


Fig. 2. Distribution of CPUE of *Limanda herzensteini* in each season. CPUE for beam trawl (Bt) and otter trawl (Ot) means number of catch per hour at 3 knots, and CPUE for danish seine (Ds) means number of catch per haul.

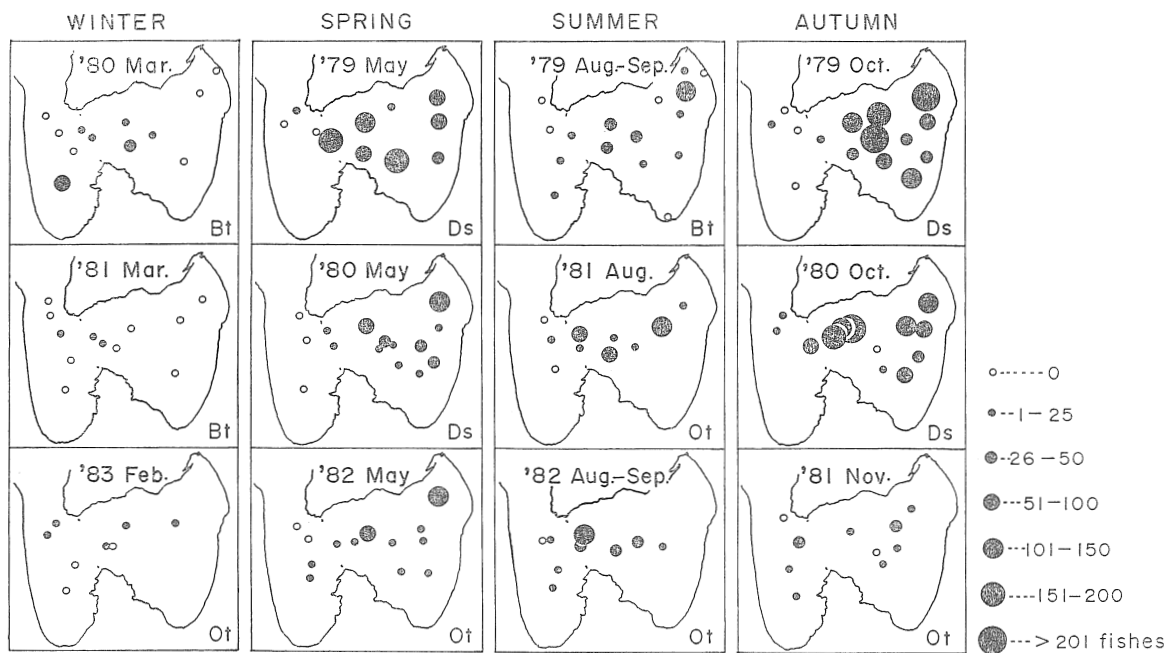


Fig. 3. Distribution of CPUE of *Limanda yokohamae* in each season. CPUE for beam trawl (Bt) and otter trawl (Ot) means number of catch per hour at 3 knots, and CPUE for danish seine (Ds) means number of catch per haul.

湾でもほぼ同様であったが、春季と秋季では西湾北部に比べてアメフラシ類が多く摂食されており、多毛類の割合は低かった。一方、東湾では多毛類が主食物となっており、特に春季と夏季では東湾奥部の体長 201 mm 以上 (春季) を除けば、胃内容物重量の 72.8~95.5% を占めていた。しかし、秋季では多毛類のほかに東湾西部ではアメフラシ類、東湾奥部ではクモヒトデ類がそれぞ

れ比較的高い割合を占めていた。なお、魚の体長により重量比率が大きく異なる生物は掘足類、端脚類 (主としてヨコエビ類) などであり、これらは小型の魚に多く摂食されていたが、重量比としてはそれほど高くはなかった。

次に、マガレイの胃内における多毛類の種組成 (Fig. 6) をみると、西湾ではギボシイソメ類 Lumbrineridae,

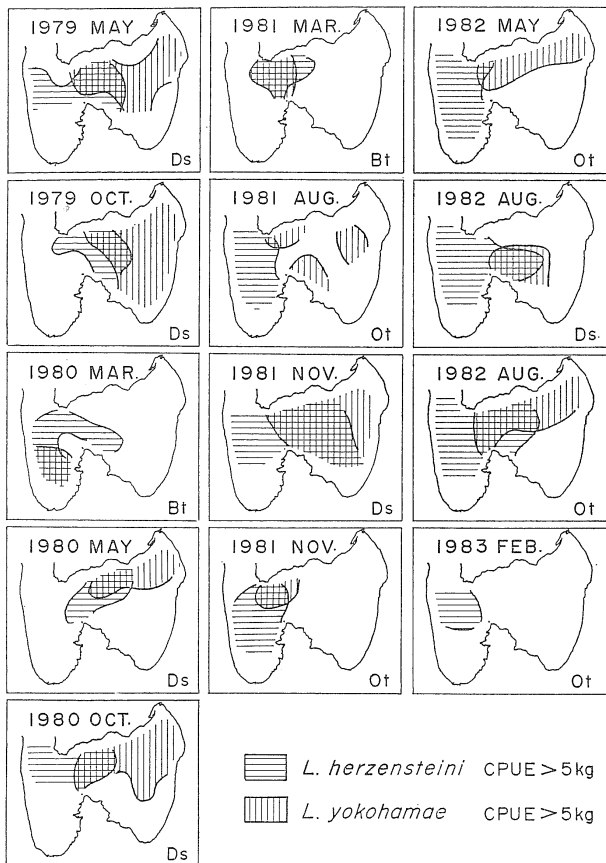


Fig. 4. Comparison of distribution of *Limanda herzensteini* and *L. yokohamae* in Mutsu Bay from May 1979 to February 1983. CPUE for beam trawl (Bt) and otter trawl (Ot) means catch per hour at 3 knots, and CPUE for danish seine (Ds) means catch per haul.

チロリ類 Glyceridae, トノサマゴカイ *Scalibregma inflatum* およびカザリゴカイ科の一種 *Ampharete* sp. が比較的高い割合を占めていたが、東湾ではホソタケフシ *Maldane sarsi*, ヨツバナネスピオ *Paraprionospio pinnata*, フサゴカイ類 *Terebellidae* およびトノサマゴカイが主に摂食されていた。このうち、特にホソタケフシは春季の東湾西部と春季・夏季の東湾奥部では主食物となっている。また、体長階級別に多毛類の種組成をみると、*Ampharete* sp. が秋季の西湾で比較的小型の魚に多く摂食されていたが、全体として体長による喰い分けは明瞭ではなかった。

一方、マコガレイの胃内容物組成 (Fig. 7) をみると、春季から秋季までの期間、西湾および東湾ともに多毛類が非常に高い割合を占めており、アメフラシ類、二枚貝類およびクモヒトデ類はそれほど摂食されておらず、とりわけ後二者の割合は著しく低い。ただし、夏季の青森湾では体長 201 mm 以上のものが十脚目短尾類をかなり摂食していた。多毛類の中ではホソタケフシ、ヨツバナネスピオ、ギボシイソメ類、フサゴカイ類およびトノサ

マコカイの割合が高く、マガレイとはほぼ同様の種類が摂餌の対象となっており、水域および季節による変化傾向も概して類似している (Fig. 8)。体長階級別に胃内容物組成をみると、大きな分類項目別では明瞭な差異はないが、東湾では体長が大きな個体ほどギボシイソメ類の比率が高くなっている場合が多かった。なお、冬季には多毛類のみが摂食されていたが、ほとんど空胃状態であったため図示していない。

摂餌の選択性 食物種類に対する摂餌の選択性を検討するため、マガレイの体長は 160 mm 以下と 161 mm 以上、マコガレイでは 200 mm 以下と 201 mm 以上にそれぞれ大きく二分して扱い、普通の採泥器では採集される機会の少ないメガロベントスや魚類はごく僅かしか摂食されていなかったため計算から除いた。また、摂餌選択性指数 E は採泥器で 1 m² 当たり 5 個体以上採集された餌生物について求めたが、季節による差異がほとんど認められなかったため、5 月と 8~9 月の標本を一括して扱った。

マガレイの各餌生物に対する摂餌選択性指数 E は地点間で大きなバラツキがみられた (Fig. 9)。しかし、アメフラシ類、チロリ類、ウミイサゴムシ *Lagis bocki* およびニカイチロリ科の一種 *Goniada* sp. に対する E は小型魚および大型魚ともに正の値を示す場合が多く、これらはマガレイにはほぼ選択的に摂食される生物とみなすことができる。また、ヨコエビ類とクマ類など小型の甲殻類は小型魚 (体長 160 mm 以下) に、トノサマゴカイとクモヒトデ類は大型魚 (体長 161 mm 以上) にそれぞれ選択的に摂食されている場合が多い。一方、シリシ類 *Syllidae*, ケヤリ類 *Sabellidae* (主として *Euchone limnicola*), サンバゴカイ類 *Phyllodocidae*, カギノテスピオ科の一種 *Sigambra tentaculata*, *Ampharete* sp., イトゴカイ類 *Capitellidae*, タケフシゴカイ科の *Nicomache* sp. と *Praxillella* sp., ギボシイソメ類およびモロテゴカイ *Magelona japonica* はほとんどの地点で負の値を示している。しかし、二枚貝類、掘足類、前鰓類、フサゴカイ類、ホソタケフシおよびヨツバナネスピオに対する E 値は標本間の差異が非常に大きく明瞭な傾向はみられなかった。

一方、マコガレイでは大型魚 (体長 201 mm 以上) がトノサマゴカイ、フサゴカイ類、ヨツバナネスピオおよびギボシイソメ類に対して正の値を示す場合が多い。しかし、マガレイが選択的に摂食するアメフラシ類、チロリ類、ウミイサゴムシおよび *Goniada* sp. に対してマコガレイは明瞭な正の選択性を示していない上に、クモヒトデ類、二枚貝類、掘足類および前鰓類についてもほとんどの地点で負の値を示しており、マガレイの摂餌選択とは相違が認められた (Fig. 10)。

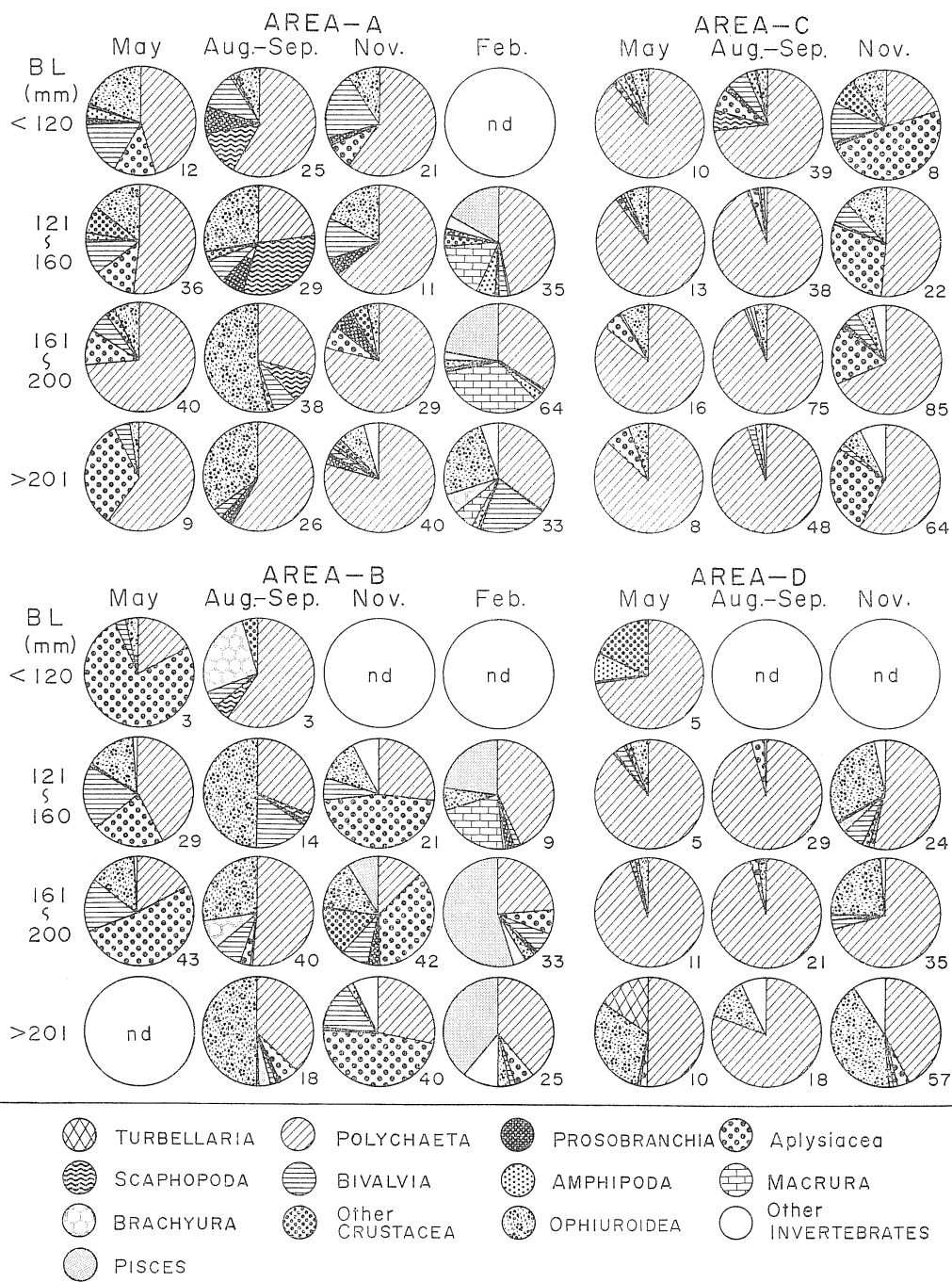


Fig. 5. Food composition (% by wet weight) in stomachs of *Limanda herzensteini*, by size of fish, month, and area, in Mutsu Bay. Samples are arranged in order of season. Area-A: northern part of West Bay, -B: southern part of West Bay (Aomori Bay), -C: western part of East Bay, -D: eastern part of East Bay. Figures are number of stomachs examined. nd: no data.

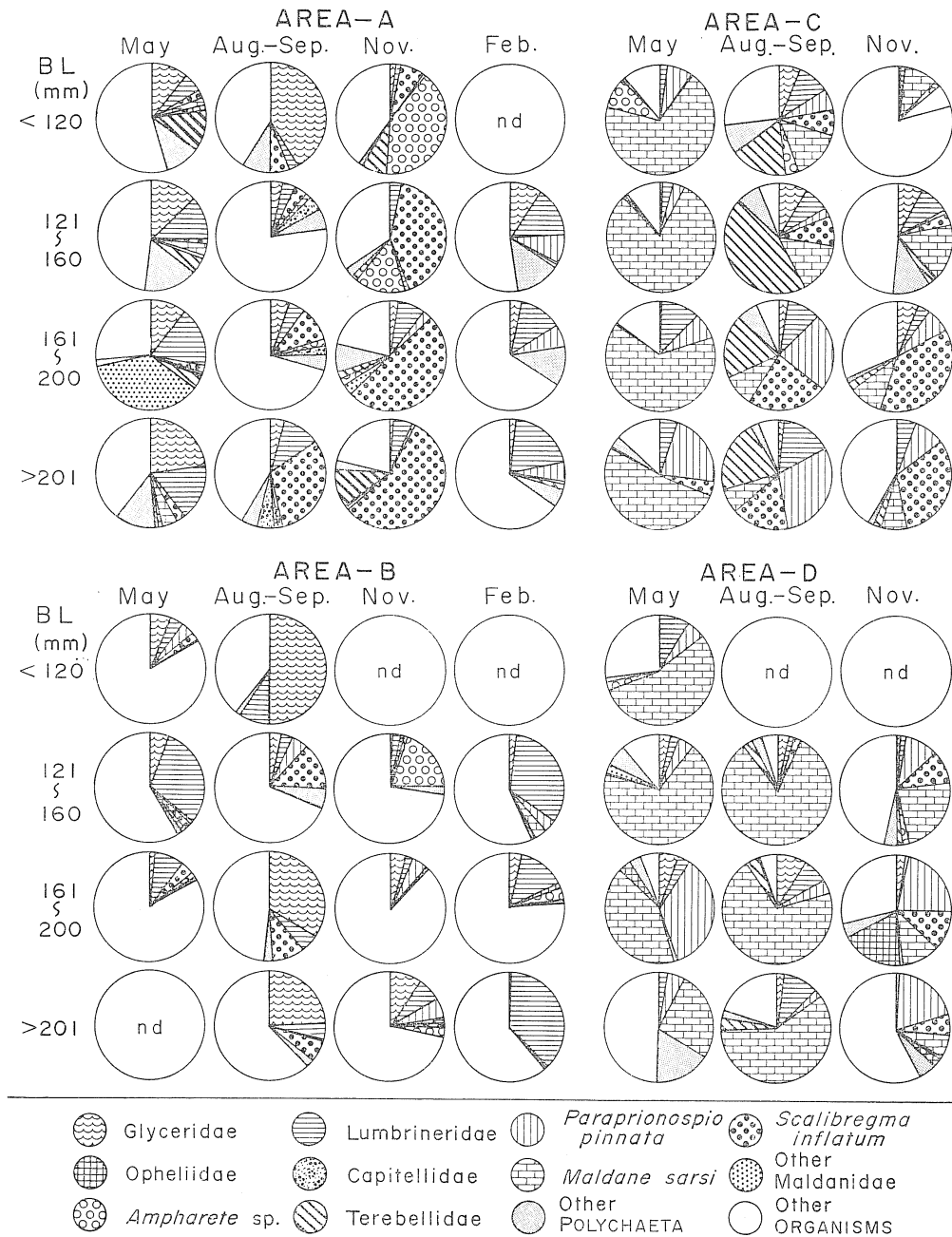


Fig. 6. Composition (% by wet weight) of polychaetes in stomachs of *Limanda herzensteini*, by size of fish, month, and area, in Mutsu Bay. Samples are arranged in order of season. Marks are the same as those in Fig. 5.

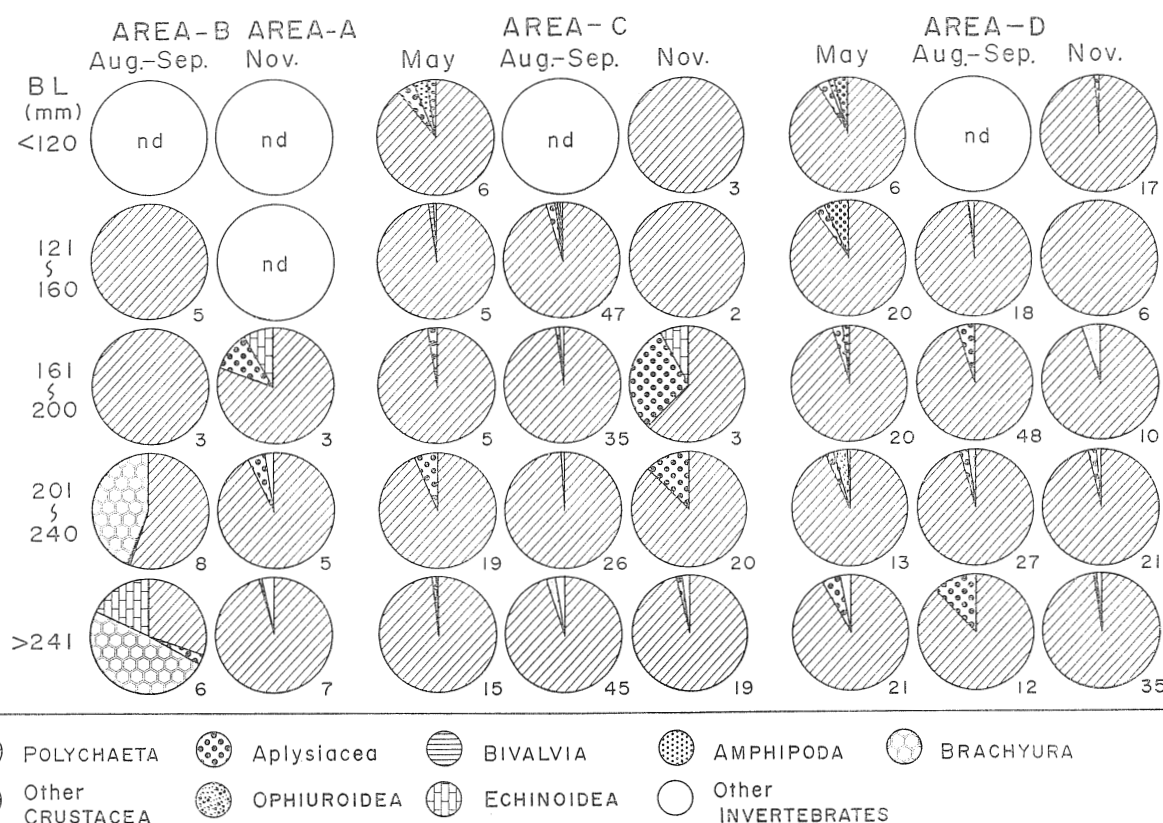


Fig. 7. Food composition (% by wet weight) in stomachs of *Limanda yokohamae*, by size of fish, month, and area, in Mutsu Bay. Samples are arranged in order of season. Marks are the same as those in Fig. 5.

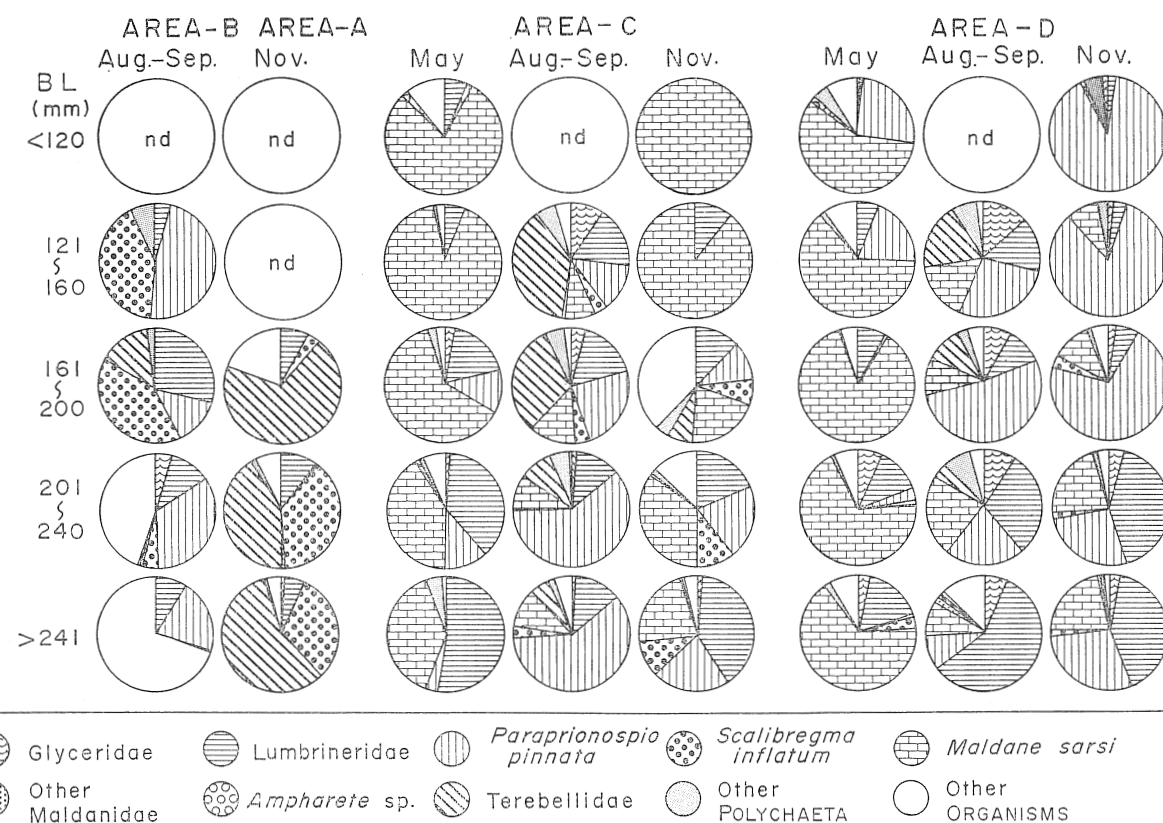


Fig. 8. Composition (% by wet weight) of polychaetes in stomachs of *Limanda yokohamae*, by size of fish, month, and area, in Mutsu Bay. Samples are arranged in order of season. Marks are the same as those in Fig. 5.

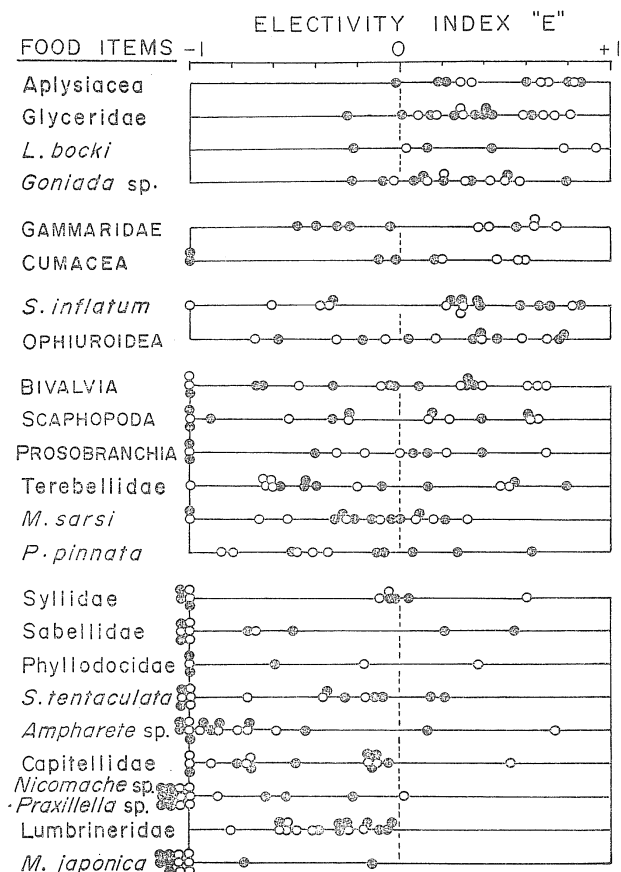


Fig. 9. Distribution of electivity index for macrobenthos eaten by *Limanda herzensteini* at nine stations in May and August-September 1982. Values were calculated on macrobenthos more than five individuals per square meter. ○: body length ≤ 160 mm ●: body length ≥ 161 mm.

考 察

本研究で行った標識放流試験の結果は陸奥湾に生息しているマガレイとマコガレイが湾外へはほとんど回遊しないことを示唆しており、青森県水産試験場^{7,8)}および小川ら⁶⁾による標識放流試験結果と一致する。ただし、マコガレイについては青森県日本海側海域で放流されたものが陸奥湾で再捕されたことがあり^{7,8)} また、日本海からの来遊群が3月下旬～4月頃に産卵を行うとの知見⁹⁾もある。本研究期間中、生殖腺の肥大した個体は3～4月には採集されなかったが、²⁾沿岸域の資料が欠如しているため、1981年2月と1982年2～4月に平館地先の底建網により漁獲されたマコガレイを購入し、生殖腺の状態を調べた。その結果、雌雄ともに生殖腺重量指数 ($GS I = \text{生殖腺重量} \times 10^2 / \text{体重}$) の非常に高い個体が多く、産卵中や放卵放精直後の個体も含まれていた (Fig. 11)。

マコガレイは成熟開始から産卵までの期間が3～4ヶ月である^{9,10)}ことから、それらはYusaら¹¹⁾および高橋

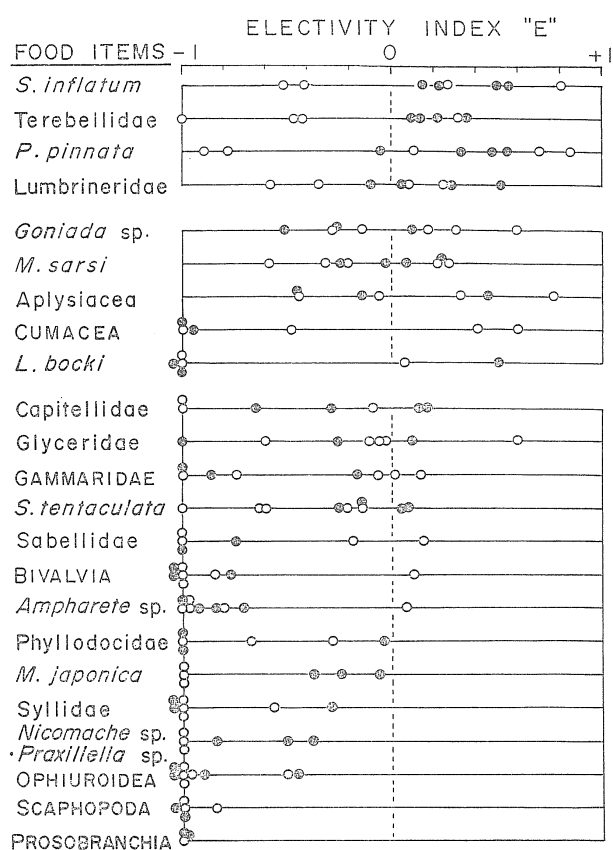


Fig. 10. Distribution of electivity index for macrobenthos eaten by *Limanda yokohamae* at seven stations in May and August-September 1982. Values were calculated on macrobenthos more than five individuals per square meter. ○: body length ≤ 200 mm ●: body length ≥ 201 mm.

ら²⁾が述べている魚群 (11月下旬～1月上旬産卵) とは明らかに成熟周期が異なっている。また平館の標本は無作為抽出されたかどうかについては疑問があるが、1980年以降の漁獲試験では極めてまれ (2568尾中の2尾) であった体長321mmを越える大型個体が兩年ともに約25%も含まれており、湾内沖合域に生息している魚群とは体長分布にも大きな差異がみられた。これらの点からみて、冬季の平館地先に出現する産卵群は、小川ら⁶⁾が述べているように、他海域からの来遊群であると考えられる。しかし、漁獲状況からみて来遊量はそれほど多くはなく、また、冬季から春季のごく一時期に湾内を産卵場として利用したのち、再び湾外へ回帰している可能性もある。以上から、当海域に生息しているマガレイおよびマコガレイの大部分が湾内を生活領域としていると推察される。

当海域のマガレイは多毛類、アメフラシ類、二枚貝類およびクモヒトデ類を主体に種々のマクロベントスを餌生物としているが、冬季には底生の小型魚類や十脚目長尾類なども摂食している。一方、マコガレイは一年を通

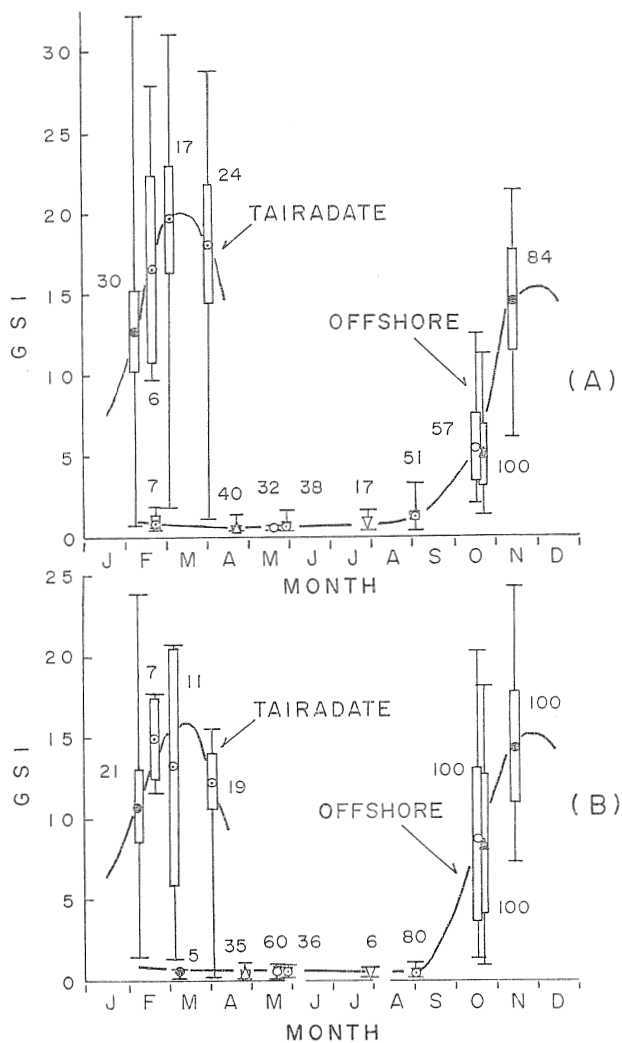


Fig. 11. Seasonal changes in gonadosomatic index (GSI) of female (A) and male (B) *Limanda yokohamae* from off Tairadate and offshore area in Mutsu Bay. Open bars above and below means represent standard deviations, and vertical lines are range of values. Figures are number of fish measured. Δ : 1978, $\blacktriangle$: 1979, $\circ$: 1980, $\bullet$: 1981, $\odot$: 1982, ∇ : 1983 (partly Takahashi *et al.*, 1983).

じて多毛類を主食としており、マガレイに比べて主食物を構成する餌種の範囲が狭い。これらの結果は仙台湾における知見と概ね一致する。すなわち、Hatanaka ら¹²⁾はマガレイとマコガレイは多毛類を主食とするが、第2～第3位の餌種に相違がみられるとし、また、Kawasaki ら¹³⁾および Hatanaka ら¹²⁾によれば、マガレイは魚類 (イカナゴ *Ammodytes personatus*) や十脚目長尾類などマクロベントス以外の生物も摂食している。大森¹⁴⁾によれば、仙台湾のマコガレイが選択的に摂食する生物はイカリナマコ的一种、二枚貝類の水管、後鰓類、多毛類定在目の類およびイソギンチャク目的一种であるが、当海域のマコガレイは小型魚ではいずれの生物に対

しても明瞭な選択性を示しておらず、比較的大型の個体ではごく僅かの種類の多毛類を選択的に摂食していた。一方、マガレイは多毛類の数種およびアメフラン類のほか、小型魚ではヨコエビ類やクマ類を、大型魚ではクモヒトデ類を選択的に摂食しており、マコガレイの選択現象とは相違がみられた。ただし、両種ともに選択性指数は地点間で大きなバラツキがみられたが、そのうちの数種については環境中における餌生物量との関連がみられる。すなわち、マガレイについてみると、掘足類と二枚貝類は西湾では選択的に摂食されている場合が多いが、餌生物量の多い東湾³⁾では1地点を除き非選択的に摂食されていた。このことは Ivlev⁵⁾ によるウクレイヤ *Alburnus alburnus* とコイ *Cyprinus carpio* の、また、Hargreaves ら¹⁵⁾ によるギンザケ *Oncorhynchus kisutch* の摂餌実験などから明らかにされているように、摂餌選択が餌料条件により変化することを示している。前述のように、マガレイとマコガレイは春季から秋季にかけては相互の空間分布がずれており、遭遇する餌生物の組成、密度および生物量はかなり異なっている³⁾。従って、両種の摂餌選択性の差異およびその度合いを明らかにするためには同一地点における食物組成を検討する必要がある。このため、両種の分布が重複する脇野沢沖で同時に採集された胃内容物の個体数組成を比較した。その結果、マガレイ 65 個体 (体長 102~263 mm) の胃に出現した餌生物数は 721 個体で、そのうち多毛類は 79.9% を占め、次いで掘足類 7.2%、クモヒトデ類 4.6%、端脚類とクマ類を主とする小型甲殻類 3.5% および二枚貝類が 3.1% であった。一方、マコガレイ 53 個体 (体長 126~278 mm) の胃内における餌生物数は 1920 個体で、マガレイと同様に多毛類が主体となっていたがその割合は極めて高かった (97.8%)。このような摂餌選択の差異は捕食者が示す嗜好性の面からも検討しなければならないが、両種の間にみられる歯の形状¹⁶⁾ 無眼側の歯数¹⁶⁻¹⁸⁾ および口の左右相称の度合い¹⁸⁾ など顎歯や顎骨の形態的相違による捕食能力の違いが関与していると考えられる。以上のようにマガレイとマコガレイは食物種類に対する摂餌選択性が相違し、同一餌料環境からの捕食率に差異がみられる。しかし、当海域に生息するマガレイとマコガレイは多毛類を主体とするマクロベントスを摂食対象としており、特に、両種の分布が重複する東湾西部ではかなり似た食物組成を示していることから明らかなように (Fig. 5~8), 互いに類似した餌料環境を要求しており、潜在的に食物や空間を競争する関係にあるとみてよいであろう。

なお、マガレイの食物組成が冬季に大きく変化する要因やマガレイとマコガレイが主たる索餌期を含む春季から秋季²⁾ にかけて相互の空間分布がずれている原因およ

びその生物的意義などは両種の種間関係をみる上で注目される点であり、今後の報告の中で取り上げてゆくつもりである。

文 献

- 1) 高橋豊美, 富永武治, 前田辰昭, 上野元一: 日水誌, **48**, 1257-1264 (1982).
- 2) 高橋豊美, 斎藤重男, 前田辰昭, 木村 大: 日水誌, **49**, 663-670 (1983).
- 3) 高橋豊美, 前田辰昭, 中谷敏邦, 柳川延之: 日水誌, **52**, 1339-1349 (1986).
- 4) 田村 正: 北大水産研究彙報, **3**, 240-242 (1953).
- 5) V. S. Ivlev: Experimental Ecology of the Feeding of Fishes (Translated from Russian by D. Scott). Yale Univ. Press, New Haven, 1961, pp. 41-115.
- 6) 小川弘毅, 早川 豊: 昭和 47~49 年度太平洋北区栽培漁業漁場資源生態調査結果総合報告書, 青森県水産増殖センター, 47-49 (1975).
- 7) 青森県水産試験場: 昭和 47 年度青森水試事業概要, 285-359 (1974a).
- 8) 青森県水産試験場: 昭和 48 年度青森水試事業概要, 108-112 (1974b).
- 9) M. Hatanaka and S. Iwahashi: *Tohoku J. Agr. Res.*, **3**, 303-309 (1953).
- 10) 狩谷貞二, 白旗総一郎: 日水誌, **21**, 476-482 (1955).
- 11) T. Yusa, C. R. Forrester, and C. Iioka: *Fish. Res. Board Can. Tech. Rep.*, **236**, 1-21 (1971).
- 12) M. Hatanaka, M. Kosaka, Y. Sato, K. Yamaki, and K. Fukui: *Tohoku J. Agr. Res.*, **5**, 177-189 (1954).
- 13) T. Kawasaki and M. Hatanaka: *Tohoku J. Agr. Res.*, **2**, 83-104 (1951).
- 14) 大森夫迪: 日水誌, **40**, 1115-1126 (1974).
- 15) N. B. Hargreaves and R. J. Lebrasseur: *Can. J. Fish. Aquat. Sci.*, **42**, 659-668 (1985).
- 16) 置栖 孟, 遊佐多津雄: 東北水研研報, **40**, 27-36 (1979).
- 17) 加藤史彦, 沖山宗雄, 田島迪生: 日水研研報, **25**, 63-87 (1974).
- 18) Y. Tsuruta and M. Omori: *Tohoku J. Agr. Res.*, **27**, 92-114 (1976).