

イカナゴ資源・生態調査

奈良 賢静・小倉大二郎・早川 豊・田中 俊輔

調 査 目 的

本県沿岸漁業の重要魚種であるイカナゴの資源、生態を解明し、資源管理のための基礎資料を得る。

調 査 内 容

1. 調査海域

日本海～津軽海峡～むつ湾

2. 調査船

試験船 青鵬丸（56トン、D－250馬力）

用 船 美宝丸（5.43トン、D－70馬力）

用 船 惣宝丸（4.7トン、D－70馬力）

3. 調査項目及び方法

1) 統計調査

昭和61年のイカナゴの漁獲状況をつかむため、主要漁協の水揚台帳より日別漁獲量を調べた。

また、県統計より市町村別漁獲量の推移（昭和34～61年）を調べた。

2) 標本船調査

昭和61年のイカナゴ（コウナゴ）漁の操業状況及びイカナゴの体長推移をつかむため、本県沿岸でイカナゴ漁を営んでいる漁業者15名に対し、漁期間中操業状況の記録及びサンプリングを依頼した。

3) 稚仔魚分布調査

漁期前におけるイカナゴ稚仔の発生及び分布状況をつかむため、試験船による稚魚ネット10分曳を行った。

調査は昭和61年3月4～5日、同年4月10～14日及び昭和62年3月11日～12日に行った。

用いた稚魚ネットは昭和61年調査時は目合GG54とモジ網のコンポーネント型、62年調査時は全体がGG54の改良型であった。

曳網水深は水面下5m層及び50m層の2層で、曳網時の船速は1～2ノットであった。

得られたサンプルは、体長を測定し、更に卵黄の有無を調べた。また、本調査と併わせて水温及び塩分の測定を行った（サリノメーター使用）。

なお、本調査の他青森地方水産業改良普及所及び平館村漁業研究会の協力で昭和62年3月5日平館村沖で、また、大畑地方水産業改良普及所及び佐井村漁業研究会の協力で昭和62年3月9日佐井村沖で稚魚ネット曳調査（表層～水面下5m層10分曳）を実施することができた。

4) 成魚調査

① 分布調査

イカナゴ成魚採集のため、小泊村沖、平館村沖で用船を使用し桁網（網口幅 1.07 m、網目合ナイロンラッセル22篩）の 5 分曳を行った。

調査は昭和61年10月1日小泊港沖で延4回（水深 9.1 ～ 17.0 m）、同年10月13日平館村石崎～船岡沖で延6回（水深 5 ～ 28 m）を行った。

調査海域はいずれもイカナゴの砂に潜るという習性から、底質が砂地～砂礫の場所を選んだ。

なお、別枠の東通原発地点海域温排水等影響調査の一環として東通村白糠地区で同桁網を用い分布調査を行った。

② 生物測定調査

昭和61年11月3日～昭和62年2月21日にかけイカナゴ成魚を平館村の定置網漁業者（網目合20篩）より入手し、生物測定を行った。

測定項目は、体長、体重、胃内容物、生殖腺重量、同指数、年令等で一部卵数を推計した。

なお、卵数を推定するにあたっては卵塊の一部の重量と卵数を予め計測しておき、それを全体に換算することによって求め、成熟係数（ $K \cdot G = G \cdot W \cdot / L^3 \times 10^4$ ）は児玉(1980)¹⁾に従い算出した。また、年令を査定するにあたっては耳石を用い、北片（1957）²⁾を参考に透明帯のリング数を計測した。

調 査 結 果

1. 統計調査及び標本船調査

主要漁協の日別漁獲量を表1に、市町村別漁獲量を表2に示した。今期のイカナゴ漁獲量は540トンと昨年に比べ約10%増であり、昭和55年以降では最高であった。しかしながら最盛時（昭和48年）に比べると僅か 3.9%にしか過ぎず、昭和59年以降資源の回復がみられているが、そのレベルはまだ低位である。

地域別では、陸奥湾湾口部の平館村沖、太平洋の白糠沖で好漁場が形成され、いずれも 100 トン以上の漁獲がみられた。日本海の小泊村沖では漁期の始めは好漁がみられたものの後半は低調に推移し、その他の地域は漁期全般に低調に推移した。

今期の特徴としては、漁場が特定の場所に形成されたことが挙げられる。

図1には標本船調査で得られたイカナゴサンプルの平均体長推移を示した。イカナゴの測定尾数は 100 尾以上とし、サンプル数が 100 尾に満たないものは全数測定し、測定尾数は図中に数字で示した。用いた漁法は、小泊、今別西、平館A、横浜、泊が光力利用敷網、三厩、脇野沢、平館B、福浦が小型定置網であった。

今期、前の年に比べ好漁であった平館、横浜、泊地区は、体長が小型に推移していた。また成長に関しては、福浦のサンプルをみると、昨年同様6月に入ってから成長が目立つ。

2. 稚仔魚分布調査

図2に調査点、図3～5に調査結果を示した。また、付表1～3に操業状況等を示した。

昭和61年3月4～5日に行った調査結果をみると、採集個体数計564尾の内94%が深度25～30mの中層曳であり、分布域は津軽海峡～陸奥湾湾口部に集中していた。また、採集した稚仔の体長は4～10mmの範囲に出現し、中には卵黄を持った個体がみられた。

同年4月10～14日に行った調査結果をみると採集個体数計676尾の内98%が中層曳によるもので、分布域は陸奥湾湾奥部に集中していた。また、採集した稚仔の体長は5～15mmの範囲にみられた。

昭和62年3月11～12日に行った調査結果をみると、採集個体数計2,610尾の内94%が中層曳によるもので、分布域は昭和61年3月の調査同様津軽海峡～陸奥湾湾口部に集中していた。また、採集した稚仔の体長は4～18mmの範囲に出現し、卵黄を持った個体もみられた。

稚仔の主分布域は、3月津軽海峡～陸奥湾湾口部、4月陸奥湾湾奥部に移動しており、また、3月と4月の体長には成長が窺えること、更に3月の個体に卵黄を持つものがみられており、これらのことは、昨年³⁾奈良らが報告している津軽海峡～陸奥湾湾口部がイカナゴの産卵場、陸奥湾内が成育場という推論を再現性の面からも裏付けているものと考えられる。

稚魚ネットに関しては、改良型(図6)を使用した昭和62年3月調査時と従来のコンポーネント型を使用した昭和61年3月調査を比較してみると、稚仔の採集尾数は改良型の方が従来型の4.6倍と多く、サンプリングできた地域も改良型の方が多い。このことは、イカナゴ稚仔の体長が小さく、従来のコンポーネント型のモジ網部分から抜け出しているものがあるためと推定される。

また、ネットの曳網水深に関しては上記結果より、中層曳が適当なものと判断される。

なお、青森地方水産業改良普及所及び平館村漁業研究会の協力で行った調査は、同村石崎沖、船岡沖の2ヶ所で行い、石崎沖で計111尾(体長3.4～8mm、卵黄保有率23.4%)、船岡沖で計53尾(体長4.0～10.2mm、卵黄保有率7.4%)のイカナゴ稚仔が採集された。また、大畑地方水産業改良普及所及び佐井村漁業研究会の協力で行った調査は、同村長後沖、磯谷沖、佐井沖の3ヶ所で行い、計339尾の稚仔が採集された(体長等は未測定)。

3. 成魚調査

1) 分布調査

図7に調査海域を示した。

小泊港沖及び平館村沖調査でネズミゴチ、イシガレイ、クロウシノシタ等の入網はみられたものの、イカナゴ成魚の採集はなかった。なお、同時に行った水温、塩分の測定値は、小泊港沖調査時、それぞれ21.5～22.8℃、33.00～33.18%、平館村沖調査時、それぞれ18.3～19.8℃、32.90～33.61%であった。

昨年は成魚が採集できなかった理由として①漁具の効率、②資源水準の低下、③生息域の限定を取り上げたが、①に関しては今回、底魚の入網がみられたこと、また太平洋で行った別枠調査の際同じ桁網で8.5～9.8mmの当才魚が採集されたことから、今回特に問題はなかったものと考えられる。なお、平館村沖に関しては定置網等の施設が多く、桁網の曳網できる場所が

かなり限定されていたため、今後施設の多い海域で調査する場合、調査方法を検討する必要があるものと思われる。

2) 生物調査

表 3, 4 に生物測定の結果を示した（表 4 に関しては、漁獲された月は確認できたものの、日付は不明であった）。

計 72 尾測定の内、生殖腺重量を測定したのは 53 尾、年令を査定したのは 54 尾であった。

年令に関しては、2 年魚が全体の 81.4 % (44 尾) を占め、3 年魚は 16.7 % (9 尾)、5 年魚は 1.9 % (1 尾) であった。また年令別体長をみると（図 8）、2 年魚は 14.3 ~ 20.6 cm の範囲にあり、平均 17.4 cm、モード 17 ~ 18.0 cm、3 年魚は 18.4 ~ 21.2 cm の範囲にあり、平均 19.8 cm、モード 19 ~ 20.0 cm であった。なお、児玉⁴⁾（1980）の報告による宮城県産 65 系群の年令別成長は満 2 年で 16.8 cm、3 年で 19.3 cm と本県産のものと類似している。

成熟係数（K・G）は、12 月 3 日のサンプルですでに雌雄とも 1.0 を越え、1 月 17、19 日には雌で 10.0 を越える個体がみられ、卵径も 0.79 ~ 0.85 mm と大きくなっていった。また、2 月 21 日には性別不明のサンプルがみられており、以上のことから昭和 62 年の産卵は、1 月下旬 ~ 2 月下旬にかけ行われたものと推定される。なお、卵数は体長が大きい程多い傾向がみられた。

考 察

本県イカナゴの系群について

日本のイカナゴは、その脊椎骨数から大きく 3 系群に分けられ、本県は北海道、岩手県及び宮城県北部と同じ 65 系群（ウロスタイル含む）に属する（図 9、橋本⁵⁾）。イカナゴの脊椎骨数は、水温等の影響による年変動は少ないと言われており、これについては本県においても過去、異常低水温のあった昭和 59 年の東通村白糠地区のイカナゴ稚仔と水温が高目に推移した昭和 58 年の同地区サンプルを⁶⁾検定により比較し、その出現状況に有意差が生じていないことを確認している。⁷⁾

本県の場合、日本海、太平洋、更には津軽海峡、陸奥湾という海洋環境の異なる海域が存在しているが、イカナゴの脊椎骨数のモードはいずれも 65 個にあり、昨年報告してあるとおり、本県イカナゴは脊椎骨数から分類することはできない。⁸⁾

しかしながら、昭和 59 ~ 61 年における日本海小泊地区と太平洋白糠地区の初漁日をみると、前者が 7 ~ 10 日程早いのに 2 者間のイカナゴの体長に顕著な傾向がみられないこと、更にイカナゴが豊漁であった頃の地区別漁獲状況と獲れなくなってきてからのそれを見ると（図 10）、減少の程度に差が生じていることから、資源的にも本県イカナゴは 1 つであるということは考えにくい。

図 11 には森下のクラスター分析によるイカナゴ漁獲量変動の地区別類似度を示した。類似度を求めるにあたっては、各海域から漁獲量が連続してみられる地区を選び、更に分析に用いた期間は昭和 50 ~ 61 年（昭和 57、59 年は殆んど地区で漁獲が無かったため除いた）とした。

これをみると、一部を除き、日本海（小泊）、津軽海峡西部 ~ 陸奥湾湾口部（今別、平館、佐井）太平洋（東通、六ヶ所、八戸）と海域別に分れている。また、稚仔魚分布調査から津軽海峡西部 ~ 陸奥湾湾口部海域と陸奥湾内は同じ資源と推察される。

以上のことから本県産イカナゴを資源的に分類すると、小泊を中心とした日本海系群、過去資源

量が最も多かったと考えられる津軽海峡西部～陸奥湾系群、東通を中心とした太平洋系群の3つに大別できるものと推察される。

資源量の推定及び漁況予測を行うにあたって、系群の分類は重要である。上記分類は昭和58年度から当場でやっている稚仔魚分布調査及び統計調査より推察したものであり、今後上記分類が妥当なものかどうか、アイソザイム手法等を用い確認していく必要があるものと考えられる。

謝 辞

報告を終るに当たり、終始御指導と御援助を下された、大畑地方水産業改良普及所主査木村大氏、青森地方水産業改良普及所長富永祐二氏、平舘村漁協福井光明氏及び佐井村漁業研究会の皆さんに心からお礼を申し上げます。

参考文献

- 1) 4) 児玉 純一 (1980) : 宮城県沿岸に生息するイカナゴの系群構造と資源生態、宮城水試研究報告第10号
- 2) 北片 正章 (1957) : 北海道周辺におけるイカナゴ漁業生物学的研究Ⅱ (年令および成長について)、北水研報告 (16)、39-48
- 3) 8) 奈良 賢静 (1987) : イカナゴ資源・生態調査、青水試事業報告書、111-130
小倉大二郎
- 5) 橋本 博明 (1985) : イカナゴの話(上)、水産の研究、4巻4号、78-81
- 6) 石垣 富夫 (1957) : 北海道周辺におけるイカナゴ (*Ammodytes personatus* Girard) の漁業生態的研究Ⅰ (特にPopulationの構造について)、北水研報告16、39-48
加賀 吉栄
- 7) 奈良 賢静、佐藤 直三 : イカナゴ資源・生態調査、青水試事業報告書、98-119
小倉大二郎 (1985)

表1 昭和61年県内主要漁協におけるイカナゴ(コウナゴ) 日別漁獲量

単位: Kg

月 日	日本海	津 軽 海 峡			陸 奥 湾					津 軽 海 峡			太 平 洋	
	小 泊	三 厩	今 別		平 館	蟹 田	蓬 田	横 浜	脇野沢	佐 井 東			通 白 糠	六ヶ所泊
			西 部	東 部						福 浦	牛 滝	尻 労		
4. 14					255									
15					1952									
16					4059									
17					4756									
18				190	2658									
19	105				4007									
20	15				3422									
21	270				5866									
22	3885				0									
23	3390				873									
24	15				8955									
25	892			4065	11957									
26	240			10990	4200									
27					58									
28				660	3429									
29					812								1965	
30					5532								1560	119
5. 1					30389								5745	816
2	225				14689								6180	6188
3					17174									
4					15651	3756							11280	12563
5	75				8520								9315	3077
6					1638								2550	1275
7					614								1815	170
8					16493								330	390
9					7708		54						14130	8211
10					7062								990	1122
11					226								14040	10404
12		170			16304								630	255
13					13621			1905					7515	2142
14					0			803					6045	1972
15					0			5632						
16					0			1782						
17					68									
18					146			2629						
19		320			76			2034					3330	2329
20		150			28			1727						
21													9165	
22													12975	
23													9915	
24													630	
25														
26														
27		40											1050	
28														
29														
30		150												
6. 1	15													
2														
3	48	130												
4														
5														
6		70												
7														
8														
9														
10		50												
11														
12														
13		150												
25	105													
	9280	1230		15905 *1327	206123	3756	54	16512					121155	51034

*: 煮干し出荷

(資料: 漁協調べ)

表2 イカナゴ漁獲量経年推移

単位: Kg

	34	35	36	37	38	39	40	41	42
小 拍 村	3,972	35,414	2,040	26,560					
市 浦 村									
車 力 村	500					500	300		
鰺ヶ沢町	300	750	1,000	1,150					
深 浦 町	435,940			37,650	37,650				
岩 崎 村	3,577	2,450	3,105	2,855	13,523	1,485	1,220	25	
小 計	444,289	38,614	6,145	68,215	51,173	1,985	1,520	25	
三 厩 村	731	63,651		42,800		2,768	81,100	3,490	5,615
今 別 町	712,218	1,985,850	70,318	1,424,789	233,114	73,853	880,859	196,345	263,439
平 舘 村	963,617	1,115,196	135,279	1,918,799	295,858	174,765	1,394,252	151,781	506,088
小 計	1,676,566	3,154,697	205,597	3,386,397		251,386	2,356,211	345,616	778,142
蟹 田 町	19,103	80,330	179,910	164,713	275,821	192,000	203,900	72,800	67,500
蓬 田 村	600	1,750	17,130	47,900	49,000	103,000	54,000		106,200
青 森 市		300	1,759	9,200	6,945	3,226	110,973	11,103	30,290
平 内 町	76,300	52,244	430,908	66,275	27,410	7,000	113,400	163,760	150,960
野辺地町		35,000	10,000	34,307	4,799	1,330	4,124	808	
横 浜 町									
む つ 市	1,875	9,125	5,563	7,075	4,000		2,000		
川 内 町	7,500	525,000	60,000	637,175	774,000	129,000	18,150		
小 計	105,378	703,749	705,270	976,645	1,141,975	435,556	506,547	248,471	356,997
脇野沢村	451,610	494,828	295,230	539,735	859,700	683,250	1,097,500	640,378	589,739
佐 井 村	845,636	1,894,567	870,945	2,235,696	1,282,592	1,870,241	1,739,810	1,696,089	1,307,050
大 間 町	8,356			11,616	24,240	21,291	63,720	762	106,310
風間浦村			9,785	3,932	1,031		93	4	5,475
大 畑 町					7,688		93,567		3,386
小 計	1,305,602	2,389,395	1,175,960	2,790,979	2,175,531	2,574,782	2,994,690	2,337,233	2,011,970
東 通 村	13,858	2,385		930	32,940	26,020	62,778	12,200	61,450
六ヶ所村			62,500	78,870	1,500	214,970	583,810	105,130	481,683
三 沢 市								2,700	
百 石 町									
八 戸 市	10,190		145,775	95,480	367,070	149,830	187,060	541,192	388,040
階 上 町				576	450				
小 計	24,048	2,385	208,275	175,856	411,960	390,820	833,648	661,222	931,173
合 計	3,555,883	6,298,840	2,301,247	7,398,092	4,299,311	3,654,529	6,692,616	3,592,567	4,078,282

単位：Kg

43	44	44	45	46	47	48	49	50	51
小泊村								9,064	10,950
市浦村									
車力村									
鯉ヶ沢町	79	95							
深浦町	1,544								
岩崎村							1	624	
小計	1,623	95					1	9,688	10,950
三厩村	6,150	13,250	5,800	63,175	14,916		28,057	18,318	
今別町	23,000	92,630	257,164	1,272,181	106,258	1,228,829	564,612	878,195	1,433,097
平舘村	887,028	546,964	535,029	1,082,824	702,736	1,310,971	1,514,988	811,805	1,151,142
小計	916,178	652,844	797,993	2,418,180	823,910	2,539,800	2,107,667	1,708,318	2,584,239
蟹田町	221,700	66,600	65,000	85,650	73,100	13,000	40,590	38,500	39,320
逢田村	12,800								
青森市	8,250	1,300	12,000	55,000	200				
平内町	420	26,000	3,800			2,240		3,328	49,833
野辺地町									
横浜町						23,253			
むつ市	54					170			276
川内町									
小計	233,224	93,900	80,800	120,650	73,300	38,663	40,590	41,828	89,429
脇野沢村	106,416	268,259	517,425	104,776	1,257,805	5,869,675	1,635,735	1,734,627	2,433,049
佐井村	1,358,195	1,838,205	1,637,739	5,383,468	2,636,524	3,296,668	1,954,724	2,437,765	4,073,938
大間町	8,199	20,349	3,363	21,352	893	91,178	22,823	60,349	610
風間浦村	22,625	3,203	17,435	60,211	10,673	7,649	273	23,684	2,815
大畑町	60,354	4,365							
小計	1,555,789	2,134,381	2,175,962	5,569,802	3,905,895	9,265,170	3,613,555	4,256,425	6,510,412
東通村	103,400	90,875	53,926	133,477	284,770	618,364	179,869	684,115	265,448
六ヶ所村	381,735	312,911	106,050	378,657	352,715	724,431	500,720	831,360	598,366
三沢市		3,690					1,800	2,200	16,300
百石町									
八戸市	298,990	67,700	40,630	304,840	376,440	793,952	172,747	685,565	320,646
階上町									
小計	784,125	475,176	200,606	816,974	1,013,925	2,136,747	855,136	2,203,240	1,200,760
合計	3,490,939	3,356,396	3,255,561	8,925,606	5,817,030	13,980,380	6,616,948	8,219,499	10,395,790

	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61
小泊村	38,561	105,342	48,911	26,264	10,777		12	7,361	35,372	9,281
市浦村			50							
車力村										
鯨ヶ沢町										
深浦町										
岩崎村										
小計	38,561	105,342	48,961	26,264	10,777		12	7,361	35,372	9,281
三厩村		180,003	87,005	3,065	2,023	144	1,222	47	3,192	4,280
今別町	2,076,473	217,461	72,784	22,762	8,716	243	29,361	5,035	89,159	27,438
平館村	1,151,234	282,526	44,758	12,549	8,769		44,154		33,617	205,217
小計	3,227,707	679,990	204,547	38,376	19,508	357	74,737	5,082	125,968	236,935
蟹田町	13,890	64,240	84,080				29,510		590	6,800
蓬田村	116,903	246,764	142,013	934	3,825		21,754		2,675	
青森市	4,801	234,740	36,270				24,762	15	6,292	
平内町	69,241	240,075	91,575	9,557	6,991		20,671		2,511	28,690
野辺地町		16,387	1,875				4,815			
横浜町	304,449	126,208	56,777				12,314		105	16,612
むつ市		73,792	22,610				4,564			137
川内町		49,395	6,810				230			
小計	509,284	105,601	442,010	10,491	10,816		118,620	15	12,173	52,239
脇野沢村	1,643,759	659,442	269,272	13,800			1,140			
佐井村	2,350,080	109,725	292,847	16,140	1,850	50	39		28,465	1,411
大間町	1,810	400	528							
風間浦村	1,978	3,395	3,385	780	2,325	156	1,690		13,185	
大畑町		1,525					47		14,582	
小計	3,997,627	774,487	566,032	30,720	4,175	206	2,874		56,232	1,411
東通村	498,936	112,095	99,707	44,270	46,446	21,680	82,702	14,655	196,511	154,976
六ヶ所村	568,936	255,712	179,232	15,300	121,114	49,878	71,536	5,569	64,872	65,647
三沢市	25,450	22,550	20,800		8,800		220		20	2,070
百石町	390									
八戸市	281,238	88,976	44,784	40	133,661	28,927	14,638		181	17,716
階上町										
小計	1,374,929	479,333	344,523	100,894	310,021	100,485	169,096	20,224	261,584	240,409
合 計	9,148,108	3,090,753	1,606,073	206,745	355,297	101,048	365,339	32,682	491,329	540,275

表3 イカナゴ生物測定調査結果 サンプル：昭和61年11月3日～62年2月21日 平館村沖

No	月	日	体長 (SL)cm	(FL)	体重 g	性	殖腺重量 g	K. G	胃内容物重量 g	年齢	備	考
1	11	3	19.5		26.6	♀	0.52	0.70	端脚類	2(1+)		
2	12	3	16.7		17.5	♀	0.25	0.53	不 明	2		
3	"		19.0		28.9	♀	0.72	1.05	欠 測	2		
4	"		19.5		21.9	♂	1.01	1.36	"	2		
5	"		19.0		34.2	♀	1.81	2.64	"	2		
6	"		21.2		41.3	♂	4.20	4.41	"	3		
7	12	5	17.7		27.4	♀	0.93	1.68	"	2		
8	"		18.5		33.4	♀	2.02	3.19	"	2		
9	"		17.6		26.4	♂	0.59	1.08	"	2		
10	"		18.6		28.3	♂	3.10	4.82	"	2		
11	"		18.6		30.2	♂	1.95	3.1	"	2		
12	"		19.7		32.8	♀	0.64	8.37	"	3		
13	"		21.5		54.4	♀	1.70	1.71	"	3		
14	"		20.6		36.1	♂	4.48	5.12	"	3		
15	12	28	17.0	18.1	20.3	♂	3.14	6.39	端脚類0.06	2		
16	"		19.1	20.0	29.6	♀	4.17	5.48	な し	3		
17	"		19.5	20.5	32.1	♂	5.74	7.74	不 明0.01	3		
18	12	29	16.1	16.9	18.4	♀	1.04	2.49	端脚類0.06	2		
19	"		17.5	18.5	23.6	♂	4.08	7.61	" 0.05	2		
20	"		18.3	19.3	25.6	♂	3.82	6.23	" 0.02	3		
21	1	6	17.2	18.1	21.8	♂	4.09	8.04	不 明0.03	2		
22	"		18.4	19.4	29.3	♂	5.19	8.33	" 0.06	2		
23	"		18.2	19.2	29.5	♂	4.39	7.28	な し	2		
24	1	8	17.3	18.2	25.2	♀	1.92	3.71	端脚類0.01	2	卵数 28,000粒 卵径 0.64 mm	
25	"		17.5	18.4	27.4	♂	4.55	8.49	" 0.03	2		
26	"		17.9	18.8	26.6	♀	2.59	4.52	" 0.05	2	卵数 33,000粒 卵径 0.65 mm	
27	"		25.2	26.5	91.3	♀	14.07	8.79	不 明0.06	5	卵数156,000粒 卵径 0.66 mm	
28	1	17	17.7	18.7	25.5	♀	5.87	10.59	端脚類0.03	2	卵数 41,000粒 卵径 0.85 mm	
29	"		18.0	18.9	26.1	♂	4.89	8.38	" 0.01	2		
30	"		19.7	20.8	26.6	♂	5.86	7.76	不 明	3		
31	1	19	15.9	16.7	16.5	♂	1.90	4.73	な し	2		
32	"		16.7	17.7	20.5	♀	2.86	6.14	"	2	卵数 24,000粒 卵径 0.82 mm	
33	"		18.4	19.4	27.4	♀	6.43	10.32	端脚類0.04	3	卵数 44,000粒卵径 0.79 mm	
34	1	21	14.3	15.1	11.4	不明			稚 魚0.21	2		
35	"		14.6	15.4	12.4	♂	1.23	3.95	不 明0.03	2		
36	"		16.0	16.9	16.4	不明			稚 魚0.08	2		
37	"		16.4	17.5	15.5	"			な し	2		
38	"		16.7	17.8	17.5	"			端脚類0.35	2		

$K \cdot G$ (成熟係数) = $G \cdot W / L^3 \times 10^4$ (G: W: 生殖腺重量 L: 体長)

表4 イカナゴ生物測定調査結果 サンプル：平館村沖 昭和61年12月（日付け不明）

No	月 日	体長 (SL) cm	体 重 g	性 別	性 腺 重 量 g	年 齢
1	12月	20.6	41.3	♂	2.42	2 (1+)
2		17.4	26.7	♂	1.30	2
3		17.3	20.8	♀	0.33	2
4		16.1	17.9	♂	0.33	2
5		18.4	31.7	♀	0.90	2
6		17.2	19.6	♀	0.21	2
7		16.4	20.5	♀	0.16	2
8		17.0	24.6	♂	1.58	2
9		16.1	17.7	♂	0.69	2
10		17.7	22.8	♂	1.04	2
11		18.0	22.6	♀	0.28	2
12		18.2	27.8	♀	0.54	2
13		17.0	20.5	♀	0.47	2
14		16.5	36.1	♀	4.48	2
15		17.0	22.9	♂	2.25	2
16		15.5	15.9	♂		2
17		17.4	22.7	♀		
18		16.6	19.9	♀		
19		18.0	30.3	♂		
20		16.2	34.7	♀		
21		17.1	23.6	♀		
22		15.3	18.1	♀		
23		15.2	13.7	♂		
24		16.4	21.5	♀		
25		15.7	17.2	♂		
26		16.9	21.1	♀		
27		14.9	13.5	♂		
28		16.2	19.0	♂		
29		18.0	26.4	♂		
30		15.3	15.3	♂		
31		17.2	22.5	♀		
32		15.5	17.0	♂		
33		16.5	17.4	♀		
34		18.1	25.8	♂		

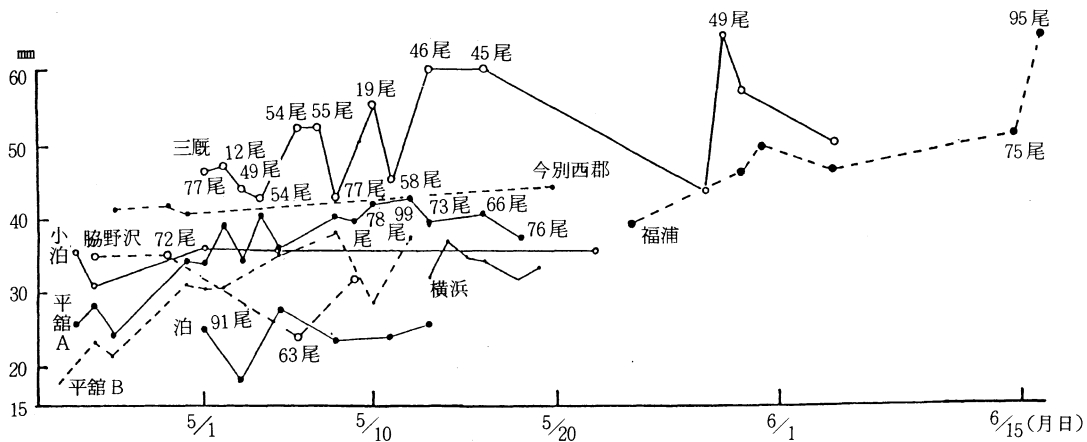


図1 標本船調査によるイカナゴ平均体長推移

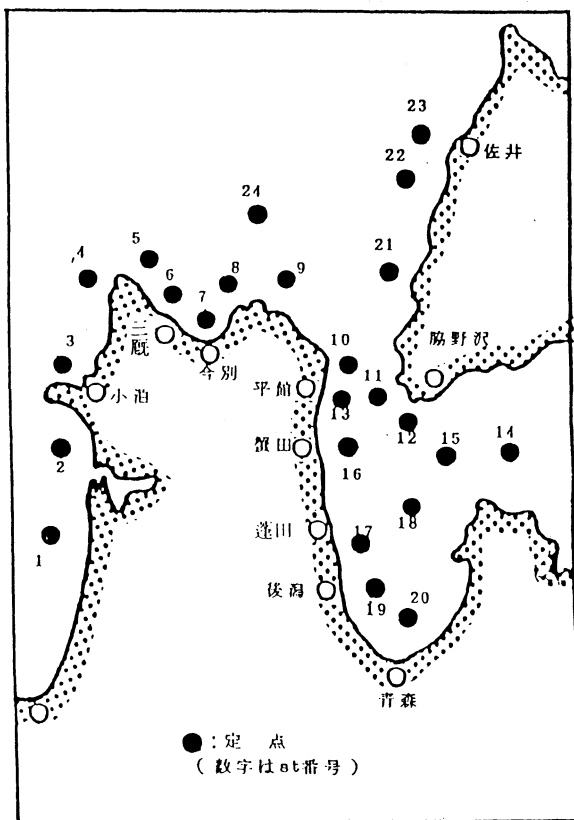


図2 調 査 定 点

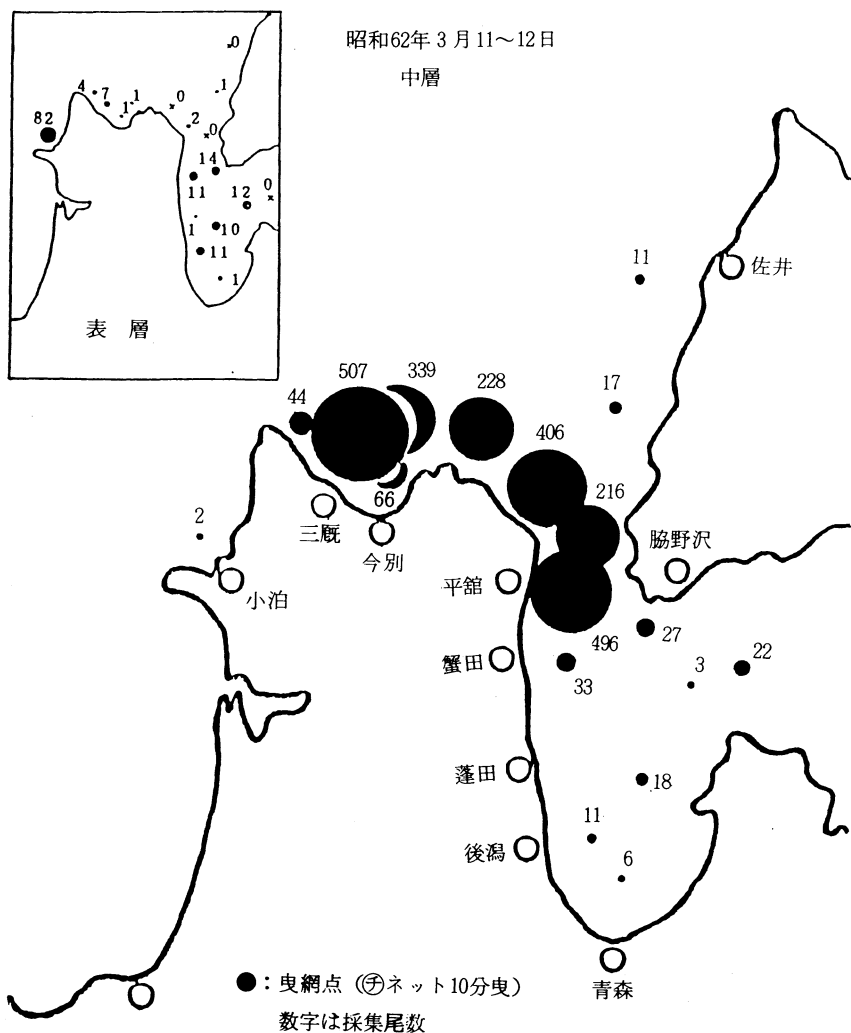


図5 稚仔魚分布調査

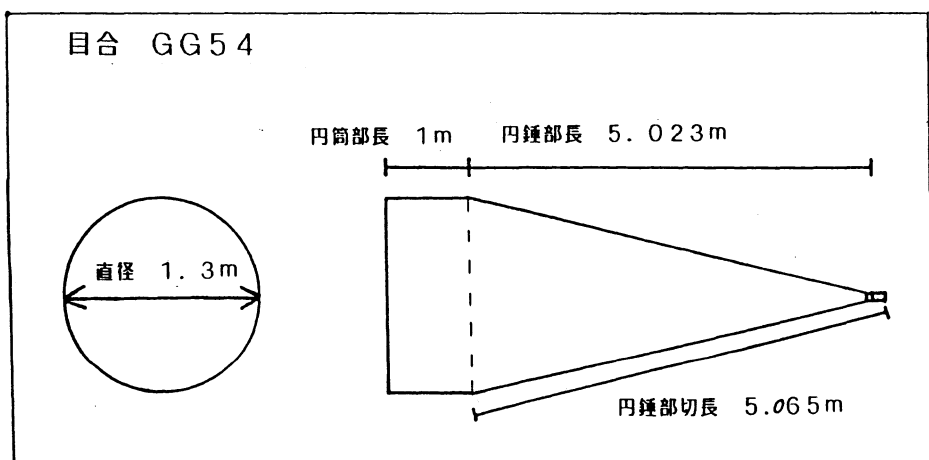


図6 稚魚ネット仕様図

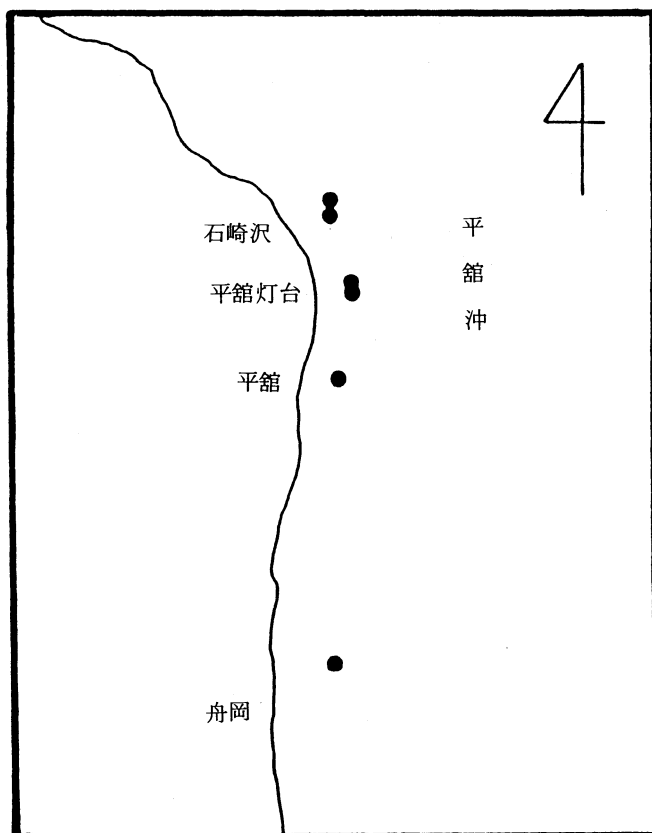
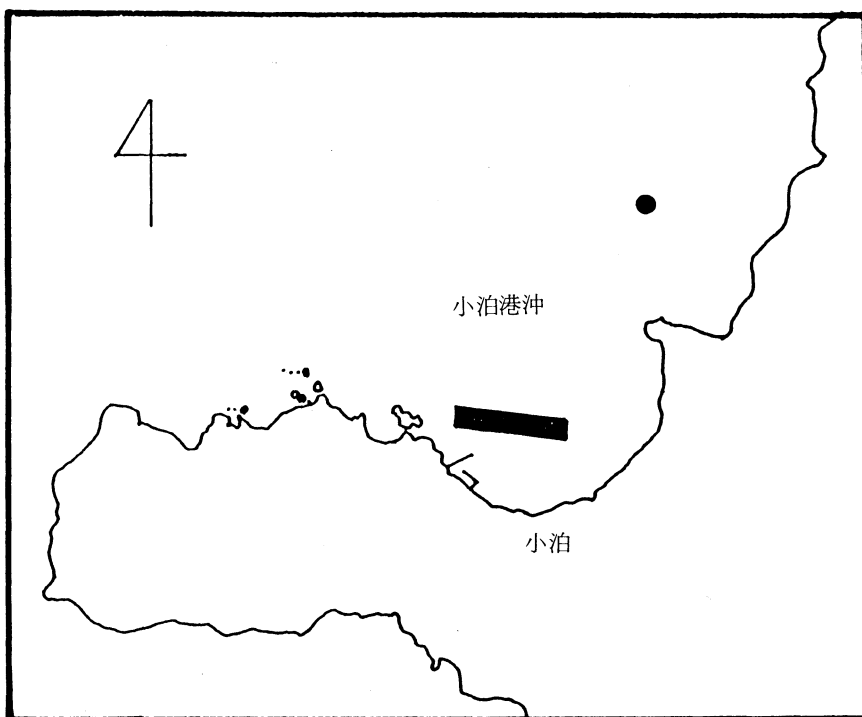


図7 成魚分布調査

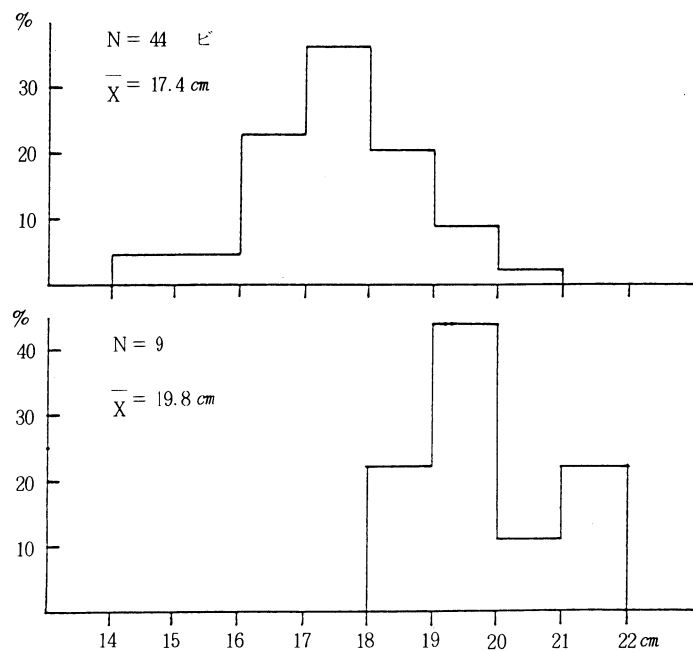


図8 年令別体長組成

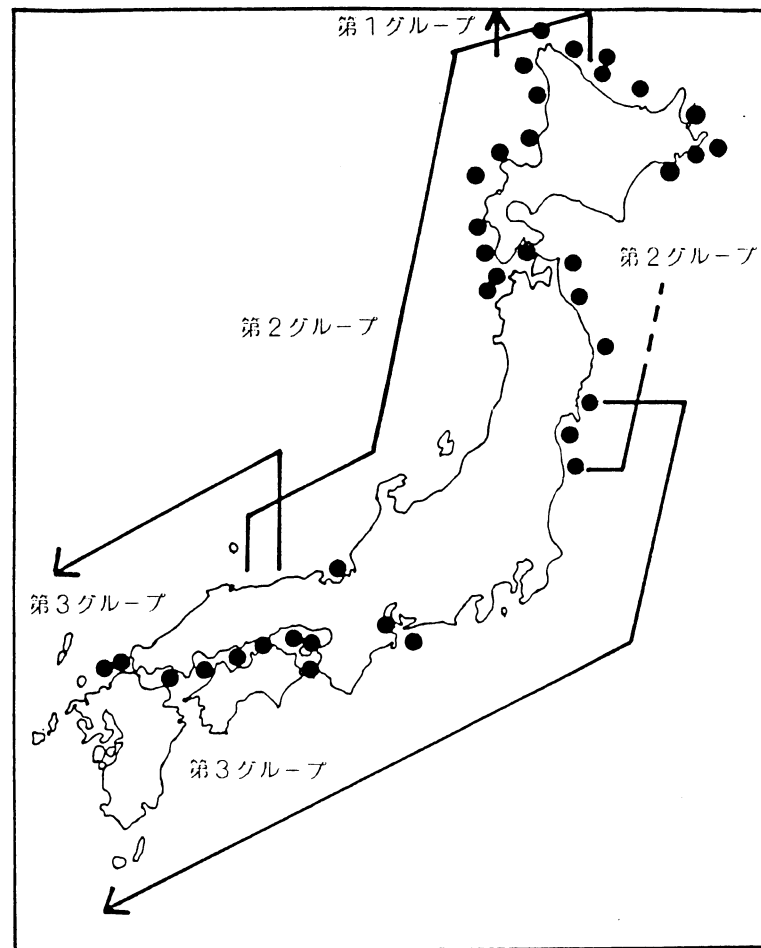


図9 日本におけるイカナゴの分布・系群

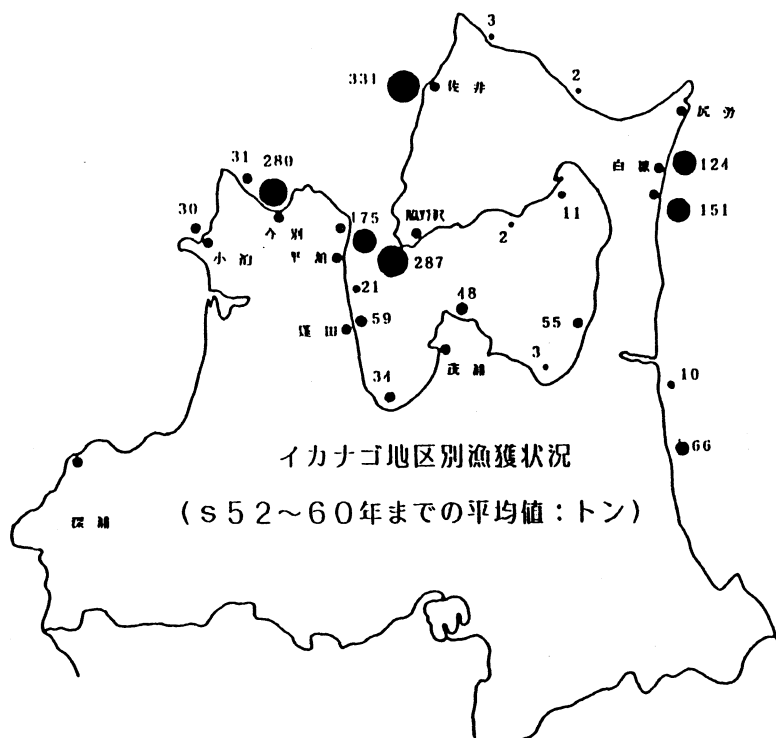
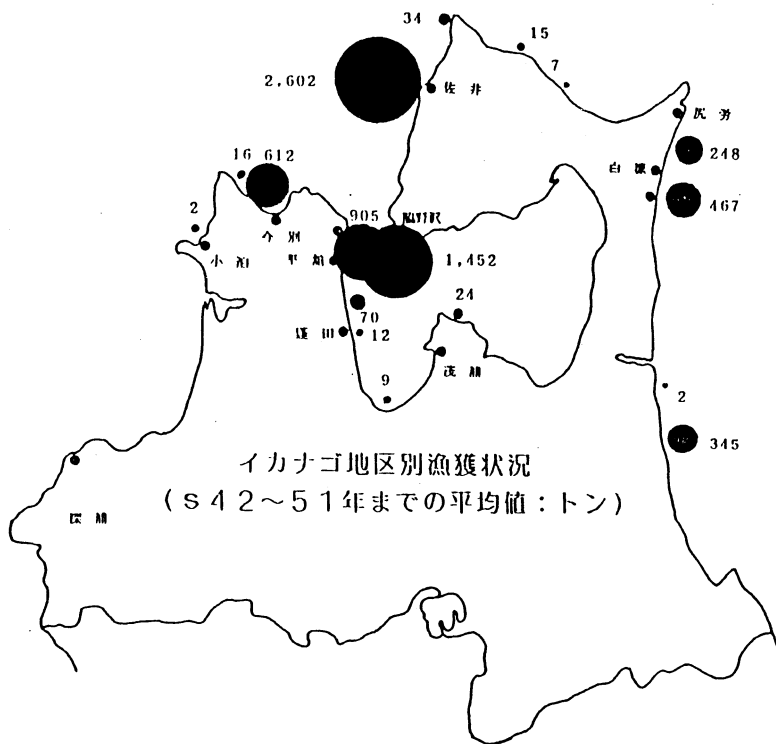


図10 地区別漁獲状況

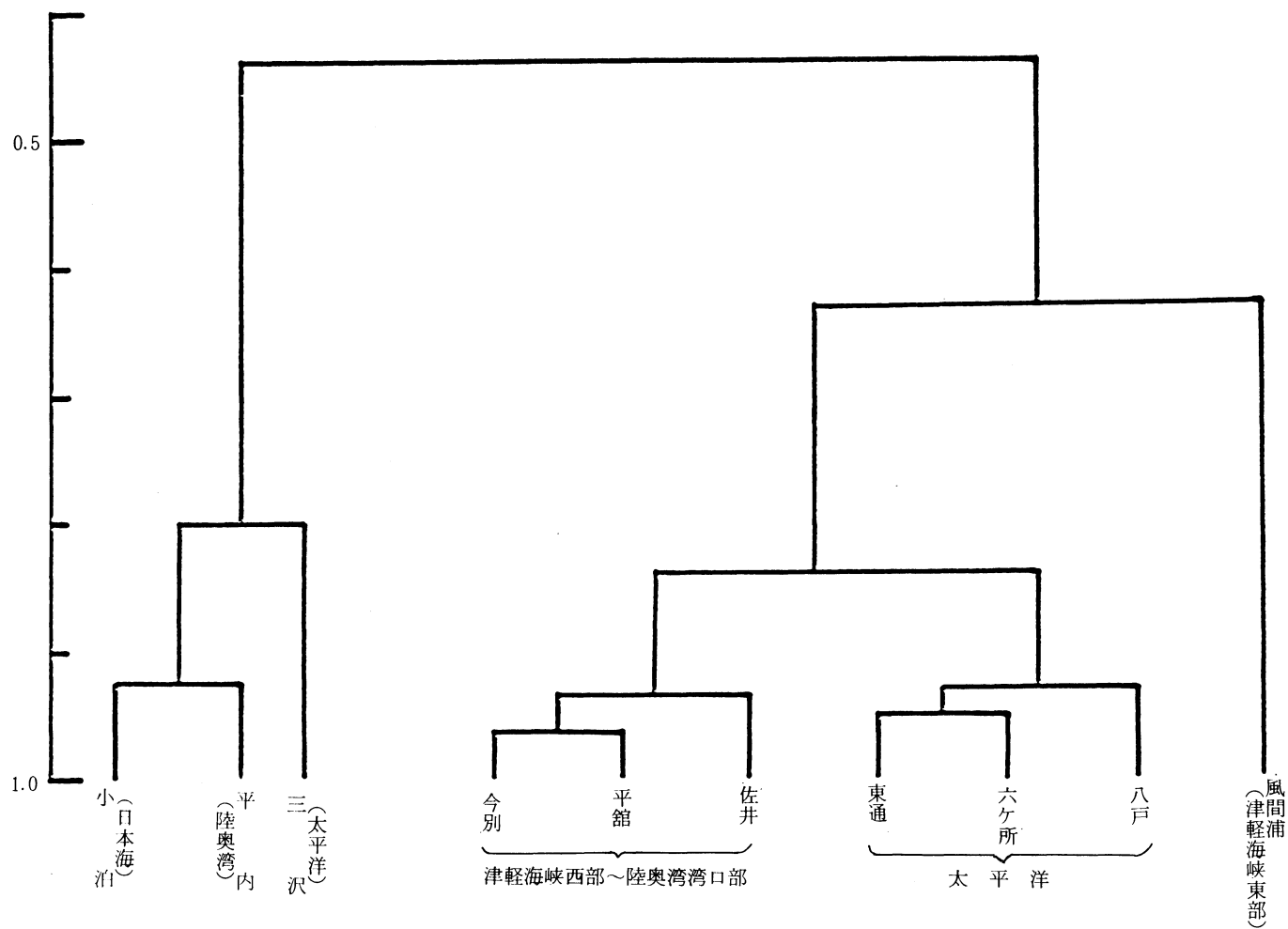


図11 クラスタ分析によるイカナゴ魚獲量変動の地区別類似度

付表1

st. No.		1	2	3	5	6	7	8.9	19	17	16	10
年 月 日		61. 3. 4	61. 3. 4	61. 3. 4	61. 3. 4	61. 3. 4	61. 3. 4	61. 3. 4	61. 3. 5	61. 3. 5	61. 3. 5	61. 3. 5
水 深 (m)		58	58	50	49	45	47	77	52	59	63	63
各層水温・塩分	0 m °C ‰	7.5	7.5	7.8	7.4	7.6	7.2	7.6	3.4	4.2	3.8	6.6
	5 m °C ‰	—	7.6	7.7	7.4	6.6	6.7	7.6	2.5	4.0	2.9	5.7
	10 m °C ‰	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	25 m °C ‰	—	7.5	7.7	7.7	6.6	7.2	7.6	3.2	4.3	3.9	6.7
	50 m °C ‰	—	6.9	7.8	45m 7.9	7.4	7.3	7.3	3.7	4.3	4.5	6.8
曳 網 時 刻		09:47~ 09:57	10:31~ 10:41	12:09~ 12:19	13:22~ 13:32	13:57~ 14:07	14:37~ 14:47	15:20~ 15:30	04:53~ 05:03	05:30~ 05:40	06:09~ 06:19	07:04~ 07:14
曳網時間(分)		10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
曳網速度(ノット)		1.0~1.5	1.0~1.5	1.0~1.5	1.0~1.5	1.0~1.5	1.0~1.5	1.0~1.5	1.0~1.5	1.0~1.5	1.0~1.5	1.0~1.5
ろ 水 量		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
イ カ ナ ゴ 採 集 尾 数		表層 0 中層 0	0 8	1 0	— 14	1 25	1 239	1 232	0 —	2 —	3 14	23 —
備 考		40°52.3N 140°12.2E 天候 b c 風向力 sE2 うねり 2 波浪 2 サリノメータ 故障 による水温のみ測定	40°56.3N 140°13.5E	41°09.0N 140°05.3E	41°15.4N 140°22.0E 中層のみ 曳網	40°14.9N 140°25.4N	40°12.5N 140°29.2E	41°12.5N 140°32.0E 水深75m 73°C	40°56.7N 140°44.6E 表層のみ 曳網	41°00.0N 140°44.0E 表層のみ 曳網		表層のみ 曳網

付表2-1

s t. No		1	2	15	14	12	11	20	19	18	17	16	13
年 月 日		61. 4.10	61. 4.10	61. 4.11	61. 4.11	61. 4.11	61. 4.11	61. 4.11	61. 4.11	61. 4.11	61. 4.11	61. 4.11	61. 4.14
水深 (m)		41	42	55	56	66	69	42	41	51	56	61	65
各層水温・塩分	0 m °C ‰	8.0 34.2	8.2 33.6	4.6 33.45	5.4 33.4	7.0 33.9	5.2 33.5	5.7 33.2	5.7 33.2	5.6 33.4	5.6 33.35	6.5 33.8	7.5 33.4
	5 m °C ‰	8.2 33.9	8.2 33.9	4.6 33.45	5.3 33.4	6.9 33.9	5.2 33.5	5.7 33.5	5.6 33.2	5.6 33.4	5.6 33.35	6.5 33.8	7.5 33.9
	10m °C ‰	8.2 33.9	8.2 33.9	4.6 33.45	5.3 33.4	6.9 33.9	5.2 33.5	5.8 33.5	5.6 33.4	5.6 33.4	5.6 33.45	6.6 33.8	6.7 34.0
	25m °C ‰	8.2 33.9	8.2 34.0	5.5 33.75	5.0 33.6	6.5 33.9	5.5 33.6	5.9 33.6	5.5 33.55	6.0 33.65	6.1 33.65	6.0 33.7	6.4 33.5
	50m °C ‰	40m 8.2 33.9	40m 8.3 34.0	4.7 33.75	4.5 33.7	60m 4.8 33.9	60m 5.7 33.8	40m 5.2 33.7	40m 4.7 33.8	4.7 33.8	5.0 33.7	60m 5.7 33.9	60m 6.0 34.0
曳 網 時 刻		8:51~ 9:01	9:24~ 9:34	10:39~ 10:49	11:11~ 11:21	11:48~ 11:58	12:16~ 12:26	7:53~ 8:03	8:25~ 8:35	8:54~ 9:04	9:27~ 9:37	9:59~ 10:09	6:42~ 6:52
曳網時間 (分)		10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
曳網速度 (ノット)		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
ろ 水 量		表層 716 中層 645	685 518	731 769	535 — (欠測)	531 552	444 459	— (失敗) 587	613 650	618 679	659 688	— (失敗) 746	693 693
イ カ ナ ゴ 採 集 尾 数		表層 0 中層 0	0 0	0 15	0 — (欠測)	0 0	0 0	0 12	1 41	0 25	0 467	1 82	0 17
備 考		鰺ヶ沢 4.8mile 沖 30mile	鰺ヶ沢 N 8 mile	大島 NNW 5mile 西距岸 9.5mile	タイ島 SSE 西距岸 9.5mile 施設多いため中層 曳網	大島 NW 6.5mile 西距岸 6.5mile	貝崎沖 W 0.8mile	青森 90° 4mile	青森 90° 5.8mile 西距岸 3 mile	青森 90° 7.5mile 西距岸 3.5mile	青森 90° 9.2mile 西距岸 3.0mile	青森 90° 13mile 西距岸 3 mile (蟹田沖) 10時 5 分 船内で発 電機トラ ブル発生 速度落す	脇野沢 3.2mile 西距岸 3 mile

付表2-2

s t. No		10	22	21	9	8	7	6	5	4	3
年 月 日		61. 4.14	61. 4.14	61. 4.14	61. 4.14	61. 4.14	61. 4.14	61. 4.14	61. 4.14	61. 4.14	61. 4.14
水 深 (m)		60	86	85	80	76	44	44	45	64	40
各層水温・塩分	0 m °C ‰	7.9 34.0	8.2 34.0	8.2 34.0	7.9 34.0	8.1 33.9	8.2 34.0	8.1 33.6	8.2 33.6	8.2 32.7	8.2 33.6
	5 m °C ‰	7.9 34.0	8.0 34.0	8.2 34.0	7.9 34.0	8.0 33.9	8.2 34.0	8.0 33.6	8.1 33.7	8.0 33.4	8.2 33.65
	10m °C ‰	7.9 34.0	8.0 34.0	8.2 34.0	7.9 34.0	8.0 33.9	8.2 33.9	8.0 33.6	8.1 33.8	8.0 33.6	8.1 33.65
	25m °C ‰	7.9 34.0	8.0 34.0	8.2 34.0	7.7 34.0	8.0 33.9	8.0 34.0	8.0 33.6	8.1 33.8	8.0 33.6	8.1 33.7
	50m °C ‰	60m8.0 34.0	80m8.0 34.1	80m8.0 34.1	80m7.1 34.0	70m8.0 34.0	40m8.0 34.0	40m8.0 33.8	8.1 33.8	8.0 33.8	40m8.1 33.7
曳 網 時 刻		7:15~ 7:25	9:39~ 9:49	10:02~ 10:12	11:12~ 11:22	12:00~ 12:10	12:23~ 12:33	13:17~ 13:27	13:46~ 13:56	14:22~ 14:32	15:44~ 15:54
曳網時間 (分)		10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
曳網速度(ノット)		1	1	1	1	1	1	1.5	1	1	1
ろ 水 量		表層586 中層598	614 637	535 483	621 700	—(失敗) 698	529 726	489 451	—(失敗) 589	489 512	516 554
イ カ ナ ゴ 採 集 尾 数		表層 8 中層 8	3 0	0 0	0 0	0 2	0 2	0 0	0 0	0 0	0 0
備 考		平館W 1.8mile 東距岸 2 mile	福浦崎 w1.0 mile	牛滝WSW 2.1mile	ノ崎NE 1.2mile	高野WSW 1.3mile	高野S W 1.8mile 青森S 2mile ステーショ ンのやや 手前	竜飛S E 3.5mile	竜飛S E 1mile	竜飛NW 0.9mile	権現NE 2.5mile

付表 3-1

s t. No		3	5	6	7	8	9	22	21	11	12	14	15
年 月 日		62. 3.11	61. 3.11	61. 3.11	61. 3.11	61. 3.12	62. 3.12	62. 3.11	62. 3.11	62. 3.11	62. 3.11	62. 3.11	62. 3.11
水 深(m)		59	57	45	51	75	68	108	89	64	67	55	55
各層水温・塩分	0 m °C ‰	7.8 33.9	8.0 33.9	7.9 33.8	7.8 33.9	7.8 33.8	7.8 33.9	7.9 33.9	7.7 33.9	7.5 34.0	5.7 33.8	6.5 33.9	6.8 33.9
	5 m °C ‰	7.8 33.9	8.0 33.9	7.9 33.8	7.8 33.9	7.8 33.8	7.7 33.9	7.8 33.9	7.7 33.9	7.5 34.0	5.7 33.8	6.3 33.9	6.8 33.9
	10m °C ‰	7.8 33.9	8.0 33.9	7.9 33.9	7.8 33.9	7.8 33.8	7.7 33.9	7.8 33.9	7.7 33.9	7.5 34.0	5.7 33.9	6.0 33.9	6.6 33.9
	25m °C ‰	7.8 33.9	8.0 33.9	7.9 33.9	7.8 33.9	7.7 33.8	7.7 33.9	7.8 33.9	7.6 33.9	7.5 34.0	5.5 33.9	5.8 33.9	6.5 33.9
	50m °C ‰	8.0 33.9	8.0 33.9	45m7.9 33.9	7.8 33.9	7.7 33.8	7.7 34.0	7.7 33.9	7.5 34.0	6.0 34.0	5.0 33.9	5.3 33.9	6.0 33.9
曳 網 時 刻		7:11~ 7:21	8:24~ 8:34	8:57~ 9:07	9:30~ 9:40	10:01~ 10:11	10:47~ 10:57	12:18~ 12:28	13:07~ 13:17	14:06~ 14:16	14:39 14:49	15:33~ 15:43	16:04~ 16:14
曳網時間(分)		10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
曳網速度(ノット)		1.0~2.0	1.0~2.0	1.0~2.0	1.0~3.1	1~3.1	1~2.4	1.0~2.0	1.0~2.4	1.0~1.8	1.0~2.2	1.0~2.1	1.0~2.0
ろ 水 量		表層717 中層823	726 864	639 925	717 835	726 864	639 925	439 667	625 800	665 673	660 870	698 709	552 432
イ カ ナ ゴ 採 集 尾 数		表層 82 中層 2	4 44	7 507	1 66	1 339	0 228	0 11	1 17	0 216	14 27	0 22	12 3
備 考		小泊港沖	41°15'N 140°23.5'E 天候C 風向力S2 うねり2 波浪1	41°13'N 140°25.5'E	41°13'N 140°29.5'E	41°14'N 140°31.7'E 着業船多 陸へ入っ て行けず		41°22.4'N 140°47.3'E (水深75m) 7.6°C 34.0‰	41°16.9'N 140°45.5'E (水深75m) 7.6°C 34.0‰	41°09.0'N 140°44.2'E	41°07.9'N 140°51.8'E	41°04.0'N 140°51.8'E	

附表 3-2

st. No.		20	17	18	16	13	10
年 月 日		62. 3.12	62. 3.12	62. 3.12	62. 3.12	62. 3.12	62. 3.12
水深 (m)		45	57	57	60	68	60
各層水温・塩分	0 m °C %	4.5 33.8	7.0 33.8	7.2 33.8	7.4 33.9	7.5 33.8	7.7 33.9
	5 m °C %	4.5 33.8	7.2 33.9	7.3 33.8	7.4 33.9	7.5 33.8	7.7 33.9
	10 m °C %	5.6 33.8	7.2 33.9	7.3 33.8	7.4 33.9	7.5 33.9	7.7 33.9
	25 m °C %	5.7 33.8	6.8 33.9	6.8 33.9	7.4 33.9	6.6 33.9	7.7 33.9
	50 m °C %	6.0 33.9	6.4 34.0	5.5 33.9	5.7 33.9	5.4 33.9	7.7 33.9
曳 網 時 刻		6:35~ 6:45	7:00~ 7:10	7:32~ 7:42	8:06~ 8:15	8:54~ 9:04	9:42~ 9:52
曳網時間 (分)		10	10	10	10	10	10
曳網速度 (ノット)		1.0~1.9	1.0~2.0	1.0~2.0	1.0~2.0	1.0~2.0	1.0~2.0
ろ 水 量		表層 604 中層 612	604 426	478 474	468 514	784 581	621 610
イ カ ナ ゴ 採 集 尾 数		表層 1 中層 6	11 11	10 18	1 33	11 496	2 406
備 考		40°64.6N 140°47.4E 天候 C 風向力 NW1 うねり 1 波浪 1	40°66.7N 140°45.8E	40°59.0N 140°46.7E	41°00.9N 140°43.6E	41°10.0N 140°42.5E	41°41.1N 140°41.1E