

我が国周辺漁業資源調査

(2) 底魚資源調査

秋元 聡・佐野 二郎・安藤 朗彦・内田 秀和

本調査はTAC対象魚種以外の底魚を中心とした広域回遊を行う重要魚種の漁獲状況，生物特性を把握し，資源の適正利用を図ることを目的に実施している。

方 法

1. マダイ・ヒラメ調査

重要魚種のマダイ，ヒラメについて漁業種別漁獲量，年齢別漁獲尾数を算出し，漁獲及び資源状況を把握した。

マダイについては，まず，過去の資料を基に銘柄別の1箱当たりの年齢別入り数を推定し，これを当年の主要漁協主要漁業種別銘柄別漁獲量にあてはめ，年齢別漁獲尾数を算出した。さらにこの結果を農林統計速報値により筑前海全体のマダイ漁獲量に引き延ばし，筑前海のマダイ年齢別漁獲尾数とした。

ヒラメについては過去の漁業種別年齢組成を基に漁業種別のトン当たり年齢別漁獲尾数を求め，これに農林統計速報値の筑前海域ヒラメ漁獲量を乗じて，当海域のヒラメ年齢別漁獲尾数とした。

2. マダイ資源調査

当海域では毎年7月上旬に1そうごち網によるマダイ当歳魚資源調査を行っている。この調査の1網当たりの採集尾数をマダイ当歳魚の資源水準とし，この推移と年齢別漁獲尾数及び1～3月の沿岸域の水温（玄界島沖Stn. 1底層水温）を用い解析を試みた。加入直後の若齢魚の漁獲が資源に与える影響が大きいと考えられるので，まず，当歳魚漁獲尾数（千尾）をマダイ当歳魚資源水準（尾/網）で除した値を当歳魚漁獲指数とし，加入直後の漁獲強度の指標とした。マダイは約3歳で成熟するため，3年前の当歳魚漁獲指数は親魚に生残するまでに受けた当歳漁期の漁獲圧の指標となる。これと当年の当歳魚資源水準の比較を行い，当歳魚時に受けた漁獲圧がその再生産水準に与える影響を解析した。

また，1～3月水温と当歳魚資源水準を3カ年移動平均を行い，長期変動傾向を比較した。

3. ケンサキイカ調査

ケンサキイカについて過去の知見を整理し，当海域でケンサキイカの資源生態を把握した。

また，昭和52年以後の代表漁協のいか釣漁獲資料を基に延べ出漁日数と1日1統当たり漁獲量（CPUE）の関係性を調べた。また，競合漁業の2そうごち網といか釣との関係についても検討した。さらに沿岸域の冬季～春季の底層水温といか釣の1日1統当たり漁獲量との関係を明らかにした。

結果及び考察

1. マダイ・ヒラメ調査

マダイの銘柄別1箱当たり入り数及び年齢組成は，ジャミやマメでは70尾程度で0歳が主体である。立子は入り数約30尾で年齢は1～2歳で1歳が70%程度を占める。小は入り数15尾程度で2歳が主体，中は入り数6尾程度で3歳が主体，大は入り数2尾程度で4～6歳が主体となる。1箱当たりの重量は5kg程度である（表1）。

漁業尾叉長と体重の関係は $y = 0.0466X^{2.7761}$ で（ y ：体重g， x ：尾叉長cm）で表される。

マダイは2そうごち網507トン，1そうごち網538トン，延縄80トン，刺網50トン，その他88トン，計1,263トン漁獲され前年並で，近年1,000トン以上で推移している。漁獲尾数は4,335千尾で1～2歳魚が漁獲の大半を占め，前年に比べ0歳魚の漁獲が多かった。これは当歳魚の発生水準が高かったためと考えられる。ヒラメは刺網125トン，小型底びき網39トン，釣32トン，その他30トン総計226トンであった。ここ数年は200トン程度で低水準で推移している。漁獲尾数は564千尾で0～1歳が漁獲の大部分であった（表2）。

表1 マダイ銘柄別入り数及び年齢組成

銘柄区分	1箱当り重量(kg)	大きさ		1箱当り人数(尾)	年齢組成%													
		尾叉長(cm)	体重(g)		0歳	1歳	2歳	3歳	4歳	5歳	6歳	7歳	8歳	9歳	10歳以上			
ジャミ	5	16cm以下	70g以下	70	70	30												
マメ	5	20cm以下	70程度	50	50													
立子	5	16～25	70～200	78	22													
小	5	25～37	200～700	15	(7～25)	10	80	10										
中	5	37～45	700～1200	6	(4～7)		20	60	15	5								
大	5	45～	1200～	2	(1～4)			4.2	18.3	36.4	19.4	9	6	3	3.7			

表2 平成13年マダイ及びヒラメ年齢別漁獲尾数 (千尾)

魚種	尾数計	0歳	1歳	2歳	3歳	4歳	5歳	6歳	7歳	8歳	9歳以上
マダイ	4,335	1,166	1,632	961	371	93	65	22	10	7	7
ヒラメ	564	237	273	40	8	3	2	1	0	0	0

2. マダイ資源調査

筑前海域のマダイ漁獲量は昭和50年代前半は1700トン程度の高水準にあったが、50年代後半から徐々に減少傾向に転じて、昭和60年～平成元年にかけて急激に減少し、平成元年には700トン台にまで低下した。それ以降は徐々に増加し始め、平成7年には1300トン台に回復し、近年は1100～1600トン程度で推移している。これらの資源の変動には0歳の資源水準の変動と若齢魚に対する漁獲圧の変動が影響していると考えられる。

当県では平成5年度からマダイ種苗採捕の原則禁止、13cm以下当歳魚の再放流等の資源管理自主規制に取り組んでいるが、当歳魚の漁獲指数は自主規制後は自主規制前の6分の1程度になり、0歳魚に対する漁獲圧が低下している。3歳親魚の資源水準を示す3年前の当歳魚漁獲指数と当年の当歳魚資源水準の関係は自主規制後とそれ以前では傾向が異なり、自主規制前は漁獲指数が高いほど0歳魚の資源水準が低い傾向にある。自主規制以降は漁獲指数と0歳魚の資源水準とは明確な関連はみられない。自主規制以前は0歳魚に対する漁獲圧が高く、親となる3歳まで生き残る度合いが低かったと考えられ、これが次世代の加入水準に悪影響を与えたと推察される(図2)。

0歳魚資源水準と水温の長期変動傾向をみると昭和50年代半ばでは両者の間に明確な相関は見られないが、60年以降は水温が高いと資源水準が低いという逆相関がみられる。水温の高い平成元年～5年頃は資源水準は低く、水温が低下した平成6～10年頃は資源水準が高く、それ以降は水温が上昇傾向に転じ、資源水準は低下したが、直近年では水温がやや低下し、資源はやや増加している。冬季は産卵前に当たり、水温及びそれに伴う海況の変化がマダイの成熟、産卵に影響を与えたと考えられるが、詳細な関連は不明である(図3)。

以上のことから自主規制以前は0歳魚に対する漁獲圧が資源に影響を与え、資源が低下し、さらに昭和60年頃から水温が上昇したことによる影響も加わり、資源は著しい低水準となったと考えられる。自主規制後は0歳魚の漁獲指数は低く、資源に与える影響は少なくなり、資源管理が一定の効果を発揮し、さらに水温の下降に伴い資源が増加したと考えられる。近年は漁獲圧より水温変動が資源に影響を与えていると考えられる。

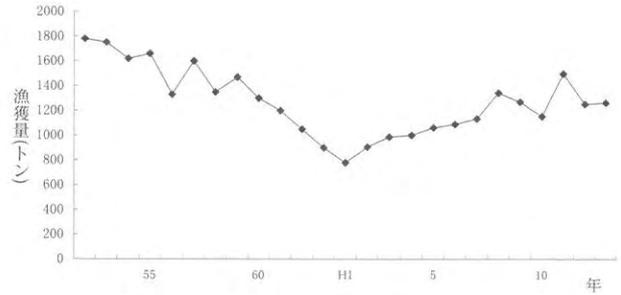


図1 筑前海域のマダイ漁獲量の経年変化

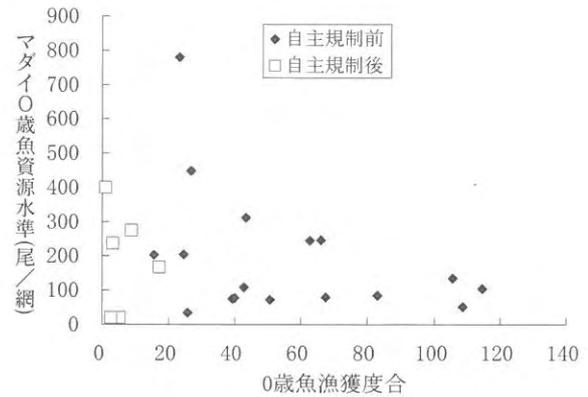


図2 3年前の0歳魚漁獲指数(度合)と当年の0歳魚資源水準の関係

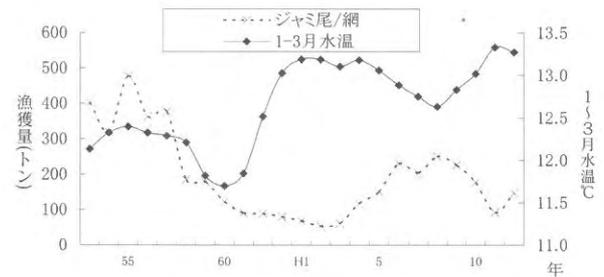


図3 0歳魚(ジャミ)資源水準と1～3月の水温の長期変動

3. ケンサキイカ調査

(1) 既往知見の整理

当海域のケンサキイカは1～3月の低水温期に沖合で発生し、主に夏～秋以降(8～12月)に漁獲される群(通称ブドウイカ)と、4～8月の高水温期に沿岸で発生し、主に冬季～春季(1～7月)に漁獲される群の2群に分かれる。高水温期発生群の方が成長がよく、高水温発生群は30cm程度、低水温発生群は25cm程度に達する。

また、雌雄では外套背長25cmを越えると雄の成長の方が大きくなる。日齢（耳石の輪紋数）と成長の関係では15cmに達するのに5カ月程度、20cmに達するのに6カ月程度かかる。孵化後約10ヶ月で成熟産卵を行い、卵は孵化まで1カ月程度を要すると考えられる。

漁場は冬季に底層水温12℃以上、塩分34.5以上、水深80m以深の沖合に、春季は水温16～17℃塩分34.5程度の極沿岸に漁場が形成される。春季のイカは成熟しており、沿岸の潮流の速い砂地で産卵している。夏季は水温24℃以下、塩分33.5以上のやや沖合に秋季は水温17～18℃、塩分34.2程度のやや沿岸に漁場が形成される。

筑前海で標準的に使用される漁獲銘柄は大きさ別に2段、2.5段、3段、3.5段、4段、バラの大きく6つに区分され、いかつりでは中大型の2段～3段が主体であるが、2そうごち網は3段～バラの小型のものが主体で、中でもバラが46%を占める（表3、4）。

（2）漁業及び資源の推移

平成13年の筑前海域のケンサキイカ漁獲量は2そうごち網196トン、いか釣422トン、その他112トン、計730トンで8年以後減少している。

発生群別に代表漁協のいか釣漁獲量の推移をみると高水温発生群（1～7月漁獲量）は昭和50年代前半は50トン前後であったが、50年代後半から冬季のたる流し釣等の普及により増加し始め、平成4年には200トンに達している。その後、8年までは100トンを超えていたが、徐々に減少し、13年は60トン程度となっている。低水温発生群（8～12月漁獲量）は平成2年までは昭和52年、60年、61年を除き50トン以下で推移したが、それ以降50トンを超え、平成6年には130トンに達したが、11年以後は再び50トン以下に低下している。合計では3年以前は常に200トン以下であったが、4年に急増し、250トンを超え、7年までは200トンを超え、高水準であったが、8～11年には150トン程度となり、12、13年には100トン程度にまで減少している（図4）。

季節発生群別CPUEの経年変化をみると高水温発生群は昭和50年代は0.02トン/日台の年が多かったが、その後上昇し、60年には0.06トン/日にまで達している。しかし、63年以降は再び低下し、特に平成5年以後は常に0.02トン/日台で推移している。低水温発生群は年変動が激しいが、昭和50～60年代は58～59年を除き0.02トン/日を超え、52～53年及び61年には0.05トン/日をも越えている。しかし、その後減少し、平成元年以降は6年と9年を除き、0.02トン/日台で推移している。特に平成11

～13年は低水準となっている（図5）。

延べ出漁日数とCPUEの関係は概ね負の相関がある。年代別にみると昭和50年代は努力量が低く、CPUEは高かったが、60年代は努力量は増加したが、CPUEはやや低く、平成の前半では努力量は高いがCPUEは低く、近年は努力量もCPUEも低い状態となっている（図6）。

これらのことからいか釣漁業の推移をまとめると漁獲量からは平成8年以降減少傾向に転じたように見えるが、実際にはその数年以上前からCPUEは低下し、努力量の増加により漁獲量を維持していたが、近年は資源水準が低下し、努力量の増加によっても漁獲量を増加させることができなくなっていると考えられる。このため現在はいか釣以外の漁を行う漁業者も多くなっている。

なお、CPUEは0.02トン/日程度で推移する年が多く見受けられるが、これは0.02トン/日がいかに釣の採算がとれる限界ラインでこれ以下となると漁業者がイカ以外の漁業を行うものと考えられる。今回用いた資料は代表漁協のいか釣であるが、他県のいか釣入漁等による漁獲の影響も多いと考えられ、検討が必要である。

次に2そうごち網によるケンサキイカの漁獲がいかに釣漁業に与える影響を検討してみた。2そうごち網は昭和50年代ではほとんどケンサキイカを漁獲していなかったが、60年代から増加し始め、100～600トンの漁獲が起きている。いか釣との漁獲量の比較では常にいか釣の方が多く、2そうごち網の2～3倍程度の漁獲が上がっている。しかし、これを漁獲尾数でみると昭和61年以後はいか釣と同程度の尾数を漁獲しており、平成3、7～9年、12年ではいか釣を上回っている。昭和60～平成2年頃までは2そうごち網といか釣の増減傾向はほぼ一致していたが、3年以降は逆相関がみられ、特に7～8年はいか釣は減少しているが、2そうごち網は逆に増加している。8年以降は両者とも減少し低水準にある（図7）。

この2そうごち網によるケンサキイカの漁獲量と代表漁協のいか釣のCPUEの関係をみると61年と3年を除き負の相関がみられ、2そうごち網の漁獲が増加したs60年代以降は漁獲量の増加が少なからず、ケンサキイカの資源に影響を与えた可能性が高い（図8）。

発生期の水温とCPUEの関係は負の相関があり、年代別に見ると近年は高水温の年が多く、漁獲量も低くなっている。これは水温が直接、成熟や発生量等の再生産機構に影響を及ぼす可能性も考えられるが、海況変動が餌となるカタクチイワシ等の資源水準に影響を与えた可能性もあり、検討が必要である（図9）。

以上のことから漁獲量及び海洋環境の影響によりケン

サキイカ資源が減少している可能性があり、資源減少の原因と低水準期の漁業のあり方等を検討する必要がある。

表3 ケンサキイカ銘柄別平均入り数及び外套背長

銘柄	2段	2.5段	3段	3.5段	4段	バラ	その他
2そうごち網	8.8	8.8	16.1	9.5	10.4	46.1	0.3
いかつり	35.3	42.3	20	2.4	-	-	-

(1998年浜田を改変)

表4 ケンサキイカ漁業種別銘柄組成

銘柄	2段	2.5段	3段	3.5段	4段	バラ
平均入り数	10.5	16.3	22.9	26.3	29	49
平均外套背長mm	268	199	164	149	141	100

(1998年浜田を改変)

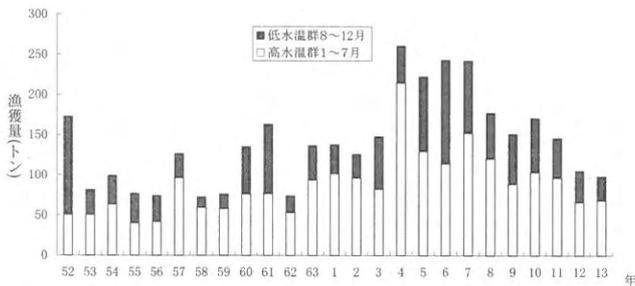


図4 ケンサキイカ季節発生群別漁獲量の変化 (代表漁協いかつり)

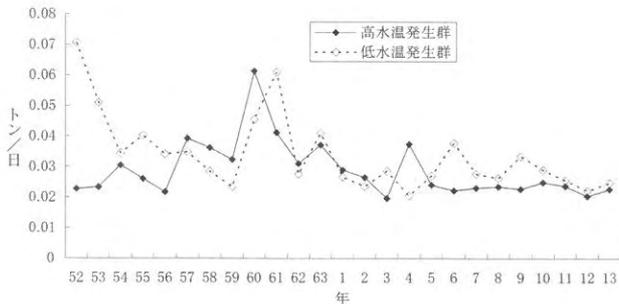


図5 ケンサキイカ季節発生群別CPUEの変化 (代表漁協いかつり)

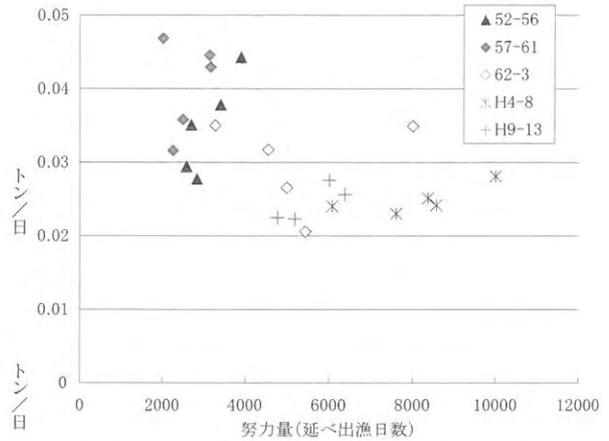


図6 代表漁協いかつりにおける出漁日数とCPUEの関係

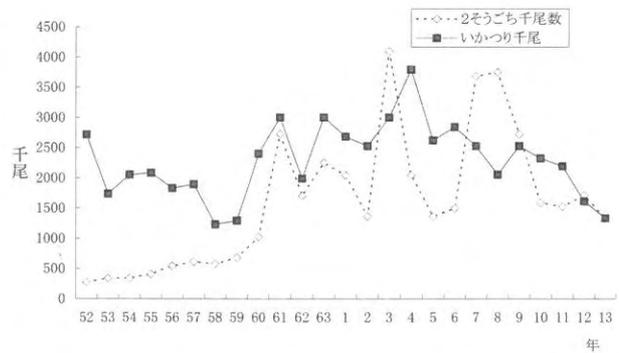


図7 筑前海域のいかつりと2そうごち網におけるケンサキイカ漁獲尾数の経年変化

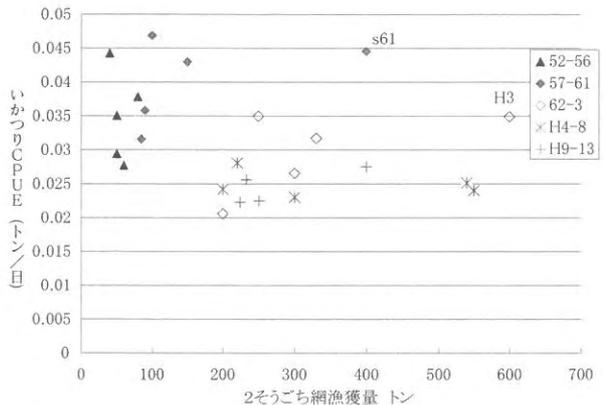


図8 2そうごち網によるケンサキイカ漁獲量と代表漁協いかつりCPUEの変化

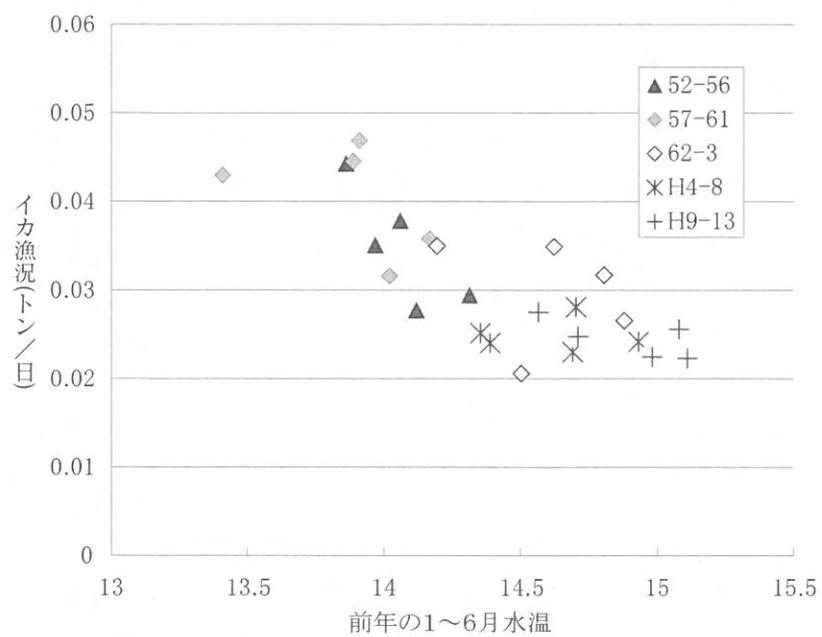


図9 発生期の水温とその後の漁況との関係

我が国周辺漁業資源調査

(3) 沿岸資源動向調査

秋元 聡・佐野 二郎・内田 秀和

本調査は各県の沿岸地先性資源について調査、知見の収集及び資源評価を実施し、資源の持続的利用を図るものである。福岡県筑前海域では平成12年度からイサキ、イカナゴ、シロギス、コウイカの4種を対象として実施している。

方 法

各魚種の漁獲動向及び資源状況を把握し、解析を行った。各魚種の調査解析手法は以下の通りである。

1. イサキ

過去の農林統計の資料を整理し、漁獲動向、資源状況を把握した。

2. イカナゴ

(1) 資源の推移と概況

農林統計資料及びセンターが実施している親魚及び稚魚分布調査の経年変化から、近年の資源状況を把握した。

(2) 13~14年資源調査

1) 親魚分布調査

昭和60年から親魚分布調査（試験用桁網：通称：ゴットン網）を実施しているが、本年度も試験用桁網を用いた調査を行うとともに、桁網より採集効率が良く、採集量が安定していると言われる空針漁具を用いて比較試験を行った。これらの結果から掃海面積当たりの採集尾数を算出し、資源の指標とした。11月以降の調査では体長、体重及び生殖腺重量を測定し、成熟状況を把握した。

2) 稚仔分布調査

例年行っているボンゴネット（口径0.72m×2）による稚仔調査（5m層、2ノット、5分曳き）に加えて、やや大きめの稚魚を対象とした丸稚ネット（口径1.3m）による調査も実施した。ボンゴネットによる調査は1月10日及び1月25日に、稚魚ネットによる調査は2月20~21日及び3月14~15日に実施した。

これらのサンプルからイカナゴを同定し、採集尾数を濾水量で除した1000^m当たりの稚魚採集尾数を算出し、発生量の指標とした。なお、濾水量算出の際にはボンゴネットでは濾水計による補正を行ったが、稚魚ネットでは

補正を行わず網面積に曳網距離を乗じた値をそのまま使用した。

3) 房状網調査

房状網の漁獲実態を把握するため乗船調査及び標本船操業日誌調査を行った。また、幼魚、未成魚を中心に魚体測定調査（体長、体重の測定）を実施した。

4) 資源解析

主要漁港の房状網漁獲量及び測定結果から、DeLury法により、漁獲資源の状況を解析した。まず、魚体測定結果から経過日数と体重の関係式を求め、この式から日別体重を算出し、主要漁港の日別総漁獲重量を日別体重で除して漁獲尾数を算出した。次に累積漁獲尾数と1日当たりの漁獲尾数の関係式を求め、これから初期加入尾数及び漁獲率を算出した。

3. シロギス

農林統計による漁業種別漁獲量の経年変化を把握し、さらに昭和62~平成元年の漁業種別年齢別漁獲尾数調査結果を基に漁業種別の重量当たりの年齢別尾数を算出し、これを各年の漁獲量に当てはめ漁業種別年齢別漁獲尾数を推定した。また、沿岸の1~3月底層水温（定期海洋観測Stn. 1）と漁獲量の間関係をみた。

4. コウイカ

農林統計の資料から漁獲量の経年変化を把握した。またコウイカ漁獲量の90%程度を漁獲するいかご漁業に従事する漁業者の仕切電算処理データがそろっている糸島地区をモデルとして、関係漁協の許諾のもと集計し、DeLuryの第1モデルにより資源量を推定した。

5. 沿岸資源変動特性と沿岸漁業の資源利用構造

昭和28~平成13年の筑前海の環境及び漁業資料を整理し、変動傾向を把握し、沿岸漁船漁業の資源利用実態を模式化するとともに、筑前海沿岸漁業の問題点と対策を探った。

環境要因として沿岸漁業に影響が強いと考えられる底

層水温（定期海洋観測Stn. 1玄界島沖）を用い、冬季（1～3月平均水温）、春季（4～6月平均水温）、夏季（7～9月平均水温）、秋季（10～12月平均水温）の季節別に変動傾向を見た。

農林統計の漁業種別漁獲量、魚種別漁獲量を基に項目別に変動傾向を把握した。まず魚種の生態別に浮魚（アジ、サバ、イワシ類、ブリ、サワラ等）、中底魚（タイ類、イサキ、スズキ、カワハギ類、フグ類等）、底性魚（カレイ・ヒラメ、カサゴ・メバル、エソ、キス等）に区分し、変動傾向を比較した。次に浮魚類について低温性魚（マイワシ、イカナゴ等）、高温性魚（アジ、ブリ、サワラ等）に区分し、変動傾向を比較した。さらに、漁場により湾内及び地先性漁業（カタクチイワシまき網、小型底びき網、採介藻、たこつぼ、小型定置網等）、沿岸域漁業（1そうごち網、浮敷網、かご、つり等）、沖合域漁業（2そうごち網、中型まき網、延縄、いかつり等）に区分し比較検討した。

なお、環境及び漁業の長期変動を見る際には3カ年移動平均処理を行い、変動傾向を解析した。

次にこれらの結果や既往知見等を基に資源と漁業の関係を大まかに模式化し、問題点を探った。

結果及び考察

1. イサキ

主な漁業種は釣、ごち網、中型まき網で、釣が約50%、ごち網、中型まき網が各20%程度を占める。漁期は釣では6～7月、ごち網、中型まき網では6～7月及び10～11月に盛期がみられる。漁場は筑前海西部海域の水深30～60mの礁周辺である。

成長は1歳で尾又長110mm、2歳170mm、3歳220mm、4歳250mm程度で2歳以上の成長は小さく、生物学的最大尾又長は40cm程度と推定される。最小成熟年齢は満2歳で尾又長160mm程度であるが、3歳魚が最も産卵量が多い。主産卵期は6～8月で筑前海では6～7月に体長2.5～6mmの稚仔魚が水深20～40mの沿岸域で採集され、昼間は底層の分布量が多い。産卵場は水深30m以浅であると推定され、幼魚になると沿岸の礁域に群をなして分布する。

資源状態は漁獲量の動向から判断すると中水準横這い傾向で、漁獲量はS50年には861トンあったが、その後減少し、S50～60年代は300トン前後で推移した。平成に入り上昇傾向に転じ、近年500～700トン程度で、平成12年604トン、平成13年515トンとなっている（図1）。

資源の減少傾向が認められないことから、現在のところ資源回復目標を設定する必要はないと思われる。資源の維持増大のためには、増殖場の造成、幼魚の再放流、漁業種間の適正な利用配分の設定等が考えられる。

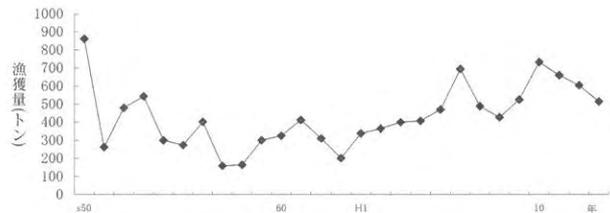


図1 イサキ漁獲量の経年変化

2. イカナゴ

(1) 資源の推移と概況

当センターでは昭和60年以後、親魚分布調査及びボンゴネット表層曳きによる稚仔分布調査を行っているが、稚魚分布調査では平成6～10年は30尾/1000m³以上の採集量があったものの、平成11年以後は再び低下し、5尾/1000m³以下で推移していたが、14年は30尾/1000m³を超え、資源は低水準ながらも上向きであると判断される（図2-1、2-2）。

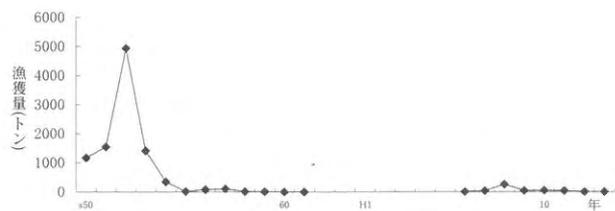


図2-1 イカナゴ漁獲量の経年変化

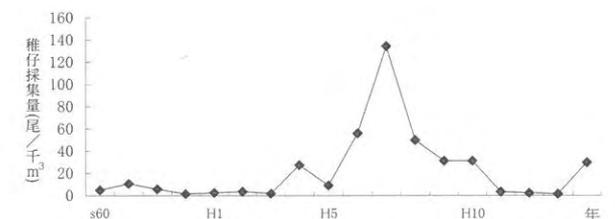


図2-2 イカナゴ稚仔採集量の経年変化

(2) 13～14年資源調査

1) 親魚分布調査

例年、親魚分布調査は夏眠期及び冬季の夜間に試験用桁網（通称ゴットン網）を用いて行っているが、桁網は

採集効率が低く、また採集量も安定しない。そこで、本年から兵庫県で用いられている空針漁具を用いて調査を行うこととした。

実際に空針漁具と試験用桁網を比較したところ、分布量が極端に少ない調査点及び逆に極端に多い調査点では両漁具による採集量の差はみられなかった。しかし、中程度の分布量の調査点では空針漁具の方が採集量が多く、安定していた。また、試験用桁網では砂やグミ等の夾雑物が多く、網の引き上げや採集物の選別に多大な労力を要するが、空針漁具ではそのようなことはなかった。以上のことから採集効率、作業効率の両面からみて空針漁具が優れていると考えられたので、以後の調査では空針漁具を用いて調査を行った(表1-1)。

また、昼夜の採集効率を比較したが、著しい差がなく、昼間に調査を実施して問題ないと判断された。

親魚の分布調査では底質によりイカナゴの多い地点とほとんど採集されない地点に分かれた。このうちイカナゴの多い長間周辺及び玄界島周辺の調査点での採集量を親魚分布量の指標とした。親魚の分布量の季節変化をみると6~12月の分布量は0.08~0.11尾/m²程度で比較的安定していたが、1月では0.01尾/m²と著しく低くなっていた。以上のことから夏眠初期から夏眠終期(6月下旬~12月中旬)までは分布量は変化は少なく、分布量を把握する目的であれば、夏眠期間中のどの時期に行ってもそれほど違いがないと判断された。理想的には夏眠中期の9~10月に実施するのが妥当であろう。当年の親魚分量は概ね0.1尾/m²であったが、過去の知見では親魚が0.1尾/m²程度あれば資源的に問題ないと考えられ、親魚の資源状態は良好であると判断された。また、夏の底層水温が25℃以上になると親魚の生残に悪影響を及ぼすが、本年は25℃以下で問題なかった。本年はグミが多く、イカナゴへの影響が心配されたが、グミの多いところでイカナゴは多く、両者ある程度共存し、それほど影響しない可能性が示唆された(表1-2)。

肥満度の変化は11月及び12月の調査では3台であったが、1月は2台となっている。シンコ(当歳魚)とフルコ(1歳以上)の割合は季節による違いはなく、本年の調査では15%前後がフルコ(1歳以上)であったと推定される(表1-2)。

生殖腺指数は雄では11月の時点で既に10を越え、12月には16に達しているが、雌では11月は3と低いが12月には13に上昇している。1月は雌雄とも2に低下している。

以上のことから雄が先に成熟し、やや遅れて雌が成熟し、成熟した個体は順次産卵すると考えられる。

1月には採集個体が極端に減少し、しかも肥満度や成熟度合いも低かったが、これは成長成熟が進んだものは遊泳しており、成長が遅れ遊泳していない個体のみが採集された可能性が高い。

(表1-2)。

2) 稚仔魚分布調査

福岡地区では1月10日及び3月14~15日の調査ではイカナゴ稚仔魚は採集されなかったが、1月25日には36.5尾、2月20日に3.3尾採集された。宗像地区では1月25日に337.9尾、2月20日に2.09尾採集されている。孵化直後の仔魚と成長の進んだ稚魚の割合を比較すると福岡地区では1月25日は全て仔魚であったが、2月20日には稚魚の割合が60%を占めていた。一方、宗像地区では1月25日の段階で稚魚の割合が17%あり、2月20日には稚魚の割合が90%を越えていた。イカナゴ発生は水温14℃以上では悪影響を受けるが、本年は14℃以下であり問題はなかった(表1-3、図2-3)。

稚仔魚分布調査の結果から各地の発生状況を推定すると福岡地区では1月上旬にはイカナゴは発生しておらず、1月中下旬から発生が始まり、1月末~2月上旬が発生盛期で、2月中下旬には発生量が低下し、3月上旬には発生は終了していたと考えられる。宗像地区は1月上中旬には既に発生が始まり、1月中下旬が盛期であったと考えられる。稚仔魚の発生時期については今後、1月下旬~2月上旬稚仔魚分布調査の回数を増やすとともに、耳石による日令査定で検証する必要がある。

3) 房状網調査

3月1~2日に乗船調査を行い、操業実態を明らかにした。房状網は夜明けとともに出港し、1日10網程度操業し、昼前に帰港する。5トン未満では3~4名乗船し、20トン未満では6~7名乗船する。1網当たりの漁獲量は1~100kg程度である。漁場は極地先である。

漁獲物の体調組成の時期変化をみると初漁期の体長は30mm程度であるが、中旬には40mm、下旬には50~60mmに達し、日間成長は約1mmであった(表1-4)。

4) 資源解析

魚体測定結果と主要港のイカナゴ漁獲量から当歳魚の漁獲尾数を算出した。漁獲量は初漁期は400kg以下であるが、下旬になると400kgを越える日が多い、漁獲尾数は5日までは増加傾向を示し、5日は1200千尾となるが、その後減少し、終漁期は500千尾前後となる。最高漁獲尾数を示した5日に加入が完了したと仮定し、DeLury法による資源解析を行ったところシンコの漁獲尾数尾13335千尾、初期資源尾数18054千尾で漁獲率は73.9%と

なった(図2-4, 図2-5)。

この漁獲率が資源にとって適正かどうかは判断が分かれるところである。まず、本年度の主要港の漁場は唐泊の地先のみであったことから、福岡地区資源の内、唐泊地先のみを資源状況を判断し、福岡地区全体の資源を判断していない。全体の資源量はこれよりも多く、実際の漁獲率はもっと低く、資源には影響ないとうことが考えられる。一方でイカナゴは4月以降も釣餌として漁獲されることを考えると現時点では漁獲は適正でも、釣り餌を含めると最終的な漁獲率はかなり高くなり、資源に影響があるという可能性も否定できない。今後調査を重ね適正漁獲の水準を明らかにする必要がある。

13~14年は資源は低水準ながらも上向き傾向にあり、これまで以上に資源管理体制の確立が必要である。現在、福岡地区ではイカナゴ房状網の漁業者協議会があり、漁期前にはセンターの資源調査結果を基に操業の可否を判断しているが、漁期中のモニタリングが不十分で結果的に乱獲となる場合も見られる。今後は漁期前の資源状態で当該年の適正漁獲量を想定し、漁期中の漁獲状況を見ながら修正を加え、終漁期を判断する方策の検討が必要である。このためにはリアルタイムで漁獲量を集計し、モニタリングする体制を構築する必要がある。

また、イカナゴ漁業は加工原料としてシラスを漁獲対象とする漁業者と釣餌として未成魚、成魚を対象とする漁業者がおり、資源的経済的に両者の適正配分を明らかにする必要がある。

表1-1 空針漁具と桁網漁具による採集効率の比較

試験日	6月25日		9月17日		全回平均
	1回目	2回目	1回目	2回目	
桁網	2	58	0	14	18.5
空針	3	65	2	25	23.75
空針/桁網	1.5	1.12	-	1.79	1.28

(1漁具当たり採集尾数)

表1-2 イカナゴ採集状況及び測定結果(空針漁具)

年月日	6月25日	9月17日	11月28日	12月17日	1月10日
採集尾数(尾/m ²)	0.114	0.101	0.09	0.089	0.011
フルコ(1歳以上割合%)	15	-	14.6	13.8	17
雌雄割合(雌%)	-	-	45	46	38
平均体長(mm)	雄 88 雌 -	90.44 -	90.44 91.62	88.66 89.73	92.1 91.17
平均体重(g)	雄 3 雌 -	- -	2.66 2.7	2.63 2.63	2 1.99
肥満度	雄 4.3 雌 -	- -	3.58 3.48	3.75 3.59	2.53 2.63
生殖腺指数(生殖腺重量/体重%)	雄 - 雌 -	- -	10.19 3.68	16.54 13.39	2.25 2.03

*6月調査では雌雄判別せず、9月調査では体長測定実施せず。

表1-3 稚仔魚採集状況(尾/千m³)

月日	福岡地区	宗像地区
1/10	0	-
1/25	36.5	337.9
2/20-21	3.3	2.09
3/14-15	0	-

表1-4 房状網調査により採取されたイカナゴの体長

月日	3月1日	3月2日	3月12日	3月20日	3月25日
漁場	志賀島	唐泊	唐泊	唐泊	玄界島
平均体長mm	34	39	43	58	67.5
平均体重g	0.15	0.27	0.38	0.85	-

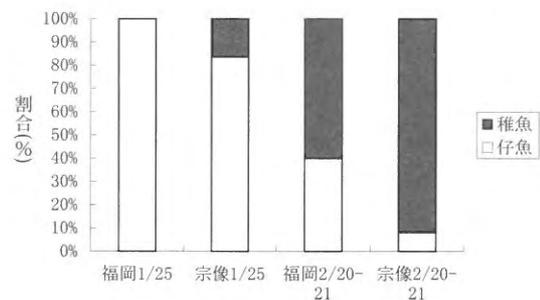


図2-3 稚魚及び仔魚採取割合

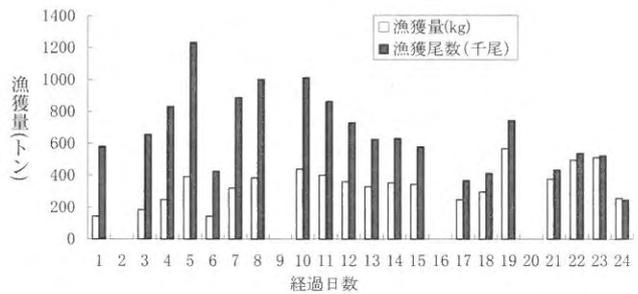


図2-4 主要港のシニコ漁獲量及び漁獲尾数

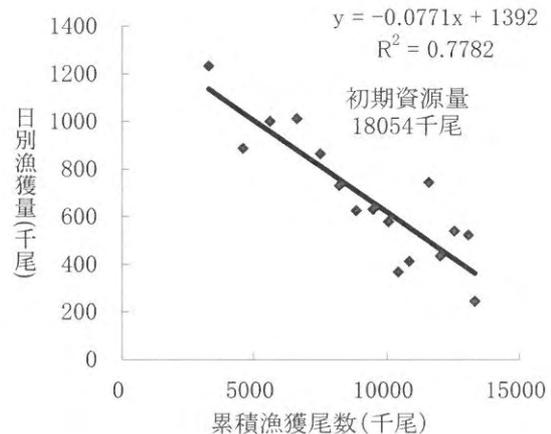


図2-5 主要港の累積漁獲尾数とCPUEの関係

3. シロギス

主な漁業種はきす流し刺網、1そうごち網、小型底びき網で刺網の漁獲が約50%を占め、盛漁期は5～7月である。漁場は筑前海沿岸の水深20～40mの砂質域である。

成長は1歳で尾叉長150mm、2歳200mm、3歳230mm、4歳250mm程度である。最小成熟年齢は満1歳で尾叉長120mm程度で、1歳魚の一部と2歳魚が産卵の主体である。主産卵期は6～8月で、主産卵場は水深10m程度の砂質の浅所である。幼稚魚は成長につれ深い水深帯へ移動する。

資源状態は漁獲動向から判断して低水準減少傾向であると考えられ、昭和50～59年は400トン前後の漁獲があったが、以後減少し、昭和60～平成10年は300トン前後で推移している。さらに、11～12年は200トン台に落ち込み、13年には151トンと100トン台に低下している。漁業種別に見ると昭和40年代は1そうごち網が漁獲の50%以上を占め、次いで延縄、釣等のその他漁業での割合が高かった。しかし、40年代後半からキス流刺網の漁獲が増加し始め、昭和60年代にはいと1そうごち網を抜きキス流し刺網が漁獲の主体となった。近年は各漁業種の漁獲量が減少しているが、特に1そうごち網の低下が著しく13年は26トンと小型底びき網の36トンをも下回り、危機的状況にあり、資源全体も低水準減少傾向にある(図3-1)。

この既往知見を整理し、漁業種別の年齢組成を把握するとともに標準的な漁業種別のトン当たり年齢別漁獲尾数を算出し、これを各年の漁獲量に当てはめた。

漁業種別年齢別漁獲尾数及び割合をみると1そうごち網では1～5歳まで幅広く漁獲するが、主体は1～2歳魚である。流し刺網は2歳魚が漁獲の90%以上を占めるが、小型底びき網は1歳魚以下が70%以上となり漁業種で異なっている(表3-1、表3-2)。

これらの漁業種別年齢組成を基に各年の漁獲量にあてはめ年齢別漁獲割合の変化をみると昭和50年代半ばまでは1歳、2歳がともに40%程度で、3歳以上が10%を越えていた。しかし、50年代後半から1歳及び3歳以上の割合が減少し、2歳魚の割合が常に50～60%程度を占め、2歳が漁獲の主体となっている。この漁獲実態が資源に与える影響を考えると、産卵の主体は2歳魚であり、2歳魚多くは産卵前の春～夏に漁獲されることになり、問題であろう(図3-2)。

一方、1～3月の底層水温とキス漁獲量の長期変動をみると、水温が低い年に漁獲量が多いという逆相関がみられる。昭和60年以降は水温が高い年が多く、特に近年

は14～15℃と著しく高くなっている。冬季水温はキスの越冬生態に影響を及ぼすと考えられるが、詳細は不明であり、今後検討が必要である(図3-3)。

以上のことからキス漁獲量の減少要因として、産卵前の2歳魚への漁獲圧の高まりと冬季の高水温の影響が示唆されるが、これ以外にも底質環境の悪化やゴミ等底生生物の増加等の影響も否定できないところである。

資源回復のための方策としては各漁業種間の漁獲適正配分を検討し、各漁業種別に漁期や漁場、網目の制限等も視野に入れる必要がある。しかし、資源の維持には、漁業条件の整備に加え、沿岸域の底質環境の改善等の環境対策も重要であると思われる。

今後、現実に即した資源実態調査を早急に実施する必要がある。

表2-1 漁業種別トン当たり年齢別漁獲尾数(単位千尾)

	1そうごち網	流刺網	小型底曳網	その他	全体
1歳以下	9.9	0.2	11.8	0.2	4.1
2歳	9.5	11.8	4.1	1.4	9.4
3歳	1.9	0.6	0.1	0.5	1.0
4歳	0.3	0.3	0.0	0.1	0.2
5歳以上	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0
計	21.7	12.8	16.1	2.2	14.7

表2-2 漁業種別年齢組成%

	1そうごち網	流刺網	小型底曳網	その他	全体
1歳以下	45.4	1.2	73.5	10.0	28.0
2歳	43.9	92.1	25.5	63.0	64.2
3歳	8.7	4.4	0.9	23.0	6.5
4歳	1.4	2.2	0.0	3.2	1.0
5歳以上	0.5	0.0	0.0	1.0	0.2
計	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

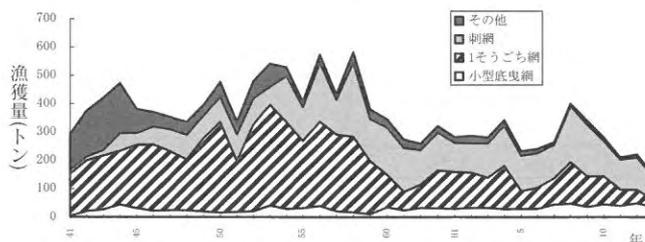


図3-1 シロギス漁獲量の経年変化

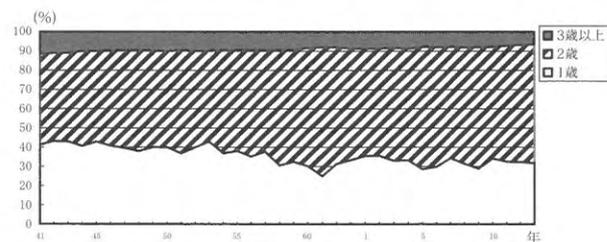


図3-2 年齢別漁獲割合

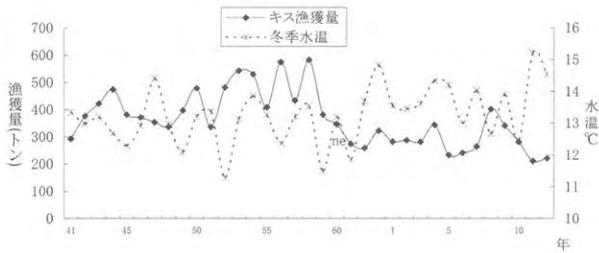


図3-3 キス漁獲量と冬季水温の経年変化

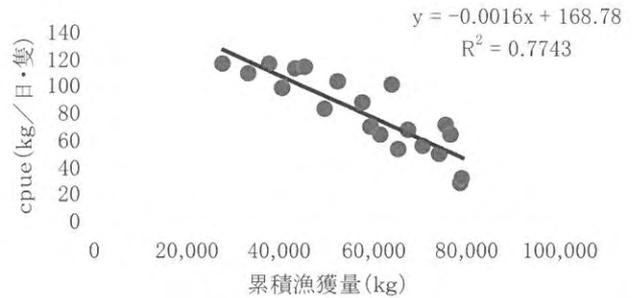


図4-2 糸島地区におけるいかかご漁業のcpueと累積漁獲量の関係（平成13年）

4. コウイカ

平成13年のコウイカの漁獲量は518トンで対前年比1.8と過去25年間の平均値にほぼ回復した（図4-1）。これは、総漁獲量の8割近くを占めるいかかご漁業が好漁であったことに起因する。

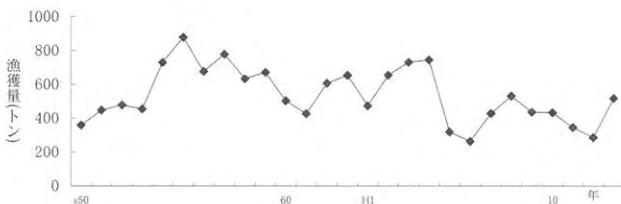


図4-1 コウイカ漁獲量の経年変化

図4-2にDeLuryの第1モデルによる糸島地区の平成13年漁期中のcpue (kg/隻・日) と累積漁獲量の関係を示した。両者には有意水準1%で強い負の相関が見られ、関係式から求めた糸島地区の初期資源量は105,487kgと推定された。平成13年の糸島地区のいかかご漁業による総漁獲量は79,342kgであるため、初期資源量の75.2%を漁獲し、産卵親魚として初期資源量の1/4である26,145kgが残されたものと考えられる。しかし、昨年の漁期について同様に初期資源量、漁獲割合、漁獲されなかった親魚の量を求めると、それぞれ87,979kg、58.3%、36,710kgであり、残された産卵親魚の量は前年に比べ71%に減少した。

5. 沿岸資源変動特性と沿岸漁業の資源利用構造

沿岸域の季節別底層水温（定期海洋観測Stn.1玄界島沖）の長期変動傾向をみると冬季及び春季の水温は昭和60年頃までは5～6年間隔で周期変動を繰り返す傾向にあるが、それ以降は上昇傾向にあり、平成10年頃が最も

高くなっている。

夏季及び秋季の水温は昭和50年代半ばから平成5年頃までは下降傾向にあったが、それ以降は上昇傾向にあり平成10年頃が最も高くなっている。

相互に比較すると平成5年頃までは冬及び春の水温と夏及び秋の水温の変動傾向は逆相関を示すが、それ以降は春夏秋冬全ての季節で水温が上昇しており、10年頃が最も高く、直近年はやや低下しつつある（図5-1）。

魚種別の変動傾向をみると低温性魚種と高温性魚種の変化は昭和30年代は低温性の魚種が多かったが、40年代は高温性魚が増加している。その後50年代には再び低温性魚が増加したが、平成2年頃から減少し、代わって高温性魚が増加し、高水準となっている。直近年は高温性魚種は高水準から低下傾向にあり、低温性魚種は低水準横這い傾向にある（図5-2）。

生態別に魚種の変化をみると底性魚は昭和50年代半ばまでは単調な増加傾向を示すが、それ以降は緩やかな減少傾向に転じ、昭和60年以降は中低水準で横這い傾向にある。浮魚は5～10年周期で増加、減少を繰り返し、昭和30年頃、40年頃及び平成元年～8年頃は高水準あり、近年は高水準から減少傾向にある。中底魚は昭和40年代半ばまで単調増加傾向にあるが、その後60年代までは横這い傾向にあった。そして平成5年以降再び上昇し、近年は中水準増加傾向にある。以上のことから近年増加しているのは中底魚類だけである。これらのうち浮魚類の変動には前述の水温等自然環境が影響していると考えられる。一方、底性魚では自然環境と人為的両面に起因する底質環境の悪化が原因である可能性が考えられる。中底魚については後述するが必ずしも資源が増えているとは言えない（図5-3）。

湾内及び地先性漁業、沿岸性漁業、沖合性漁業の変化をみると湾内及び地先性漁業は昭和30年頃、40年代始め

頃には大きな盛期が見られ、その後、減少するが、昭和50年～60年代は横這いで推移した。しかし、平成元年頃から減少傾向に転じ、近年は低水準で横這い傾向にある。沖合性漁業は昭和50年頃までは緩やかな増加傾向にあった。その後50年代半ばに急上昇し、それ以降は高水準で増減を繰り返しているが、近年は高水準から減少傾向にある。沿岸性漁業は昭和50年代半ばまでは単調増加傾向にあり、その後一反減少したが、昭和60年以降は横這いから緩やかな増加傾向にある。(図5-4)。

過去の既往知見から漁業構造を模式化するとまず、特定の資源が増え始めると、資源の増加時期からやや遅れて漁獲量が増加する。漁獲量が増加した後にその資源を対象とする漁船着業統数や操業回数が増加し、努力量が増加する。その後はしばらくは資源、漁獲量、努力量とも増加し、頂点に達する。その後、まず最初に資源が低下し始めるが、漁業者は努力量を強めるため漁獲量はまだ上昇を続ける。さらに資源が低下して漁獲量は横這いから低下傾向になるが、努力量は依然として高水準である。その後、さらに資源が低下して初めて急速に努力量が低下する。この段階に至り漁業者は別の魚種を対象に切り替えるようになる。以上が筑前海域の沿岸漁業の一般的な構造であり、これに水温などの自然環境要因や人為的な開発の影響が加わり資源、漁獲の変動が起こるものと考えられる(図5-5)。

このような例はイカナゴやキス、ケンサキイカ等に当てはまっていると考えられる。漁獲量を基準に資源を判断した場合、漁獲が頂点に達した時期には資源は既に減少し始めているのに資源が増加あるいは高水準にあると錯覚することになり、この段階での判断の遅れが、資源にとって致命的なものと考えられる。このことから近年、中底魚のみが増加傾向にあったが、これは資源水準が増加したのではなく、漁獲圧が高まり見かけ上増加している可能性があり、注視する必要がある。

以上のことから資源を判断する場合は漁獲量だけでなく、努力量及びcpueも基準にすべきである。また、漁獲量や努力量を公式資料から入手する場合、漁期終了後、数ヶ月から1～2年かかると、それから資源を判断していたのでは手遅れになる。今後は研究所として漁獲量、努力量をリアルタイムで入手し、簡易的に資源を判断する手法に取り組み、これらの結果を迅速に漁業者や行政に提供し、速やかに資源管理等の施策に反映させるべきである。また、資源管理対策と平行して漁獲が低水準時の付加価値向上、経費削減等の対策も県及びセンターとして取り組んでいく必要がある。一方、環境面から

考えると特に浮魚類を中心に水温変動と連動して変化する傾向がみうけられる。筑前海域の水温が直接生態に影響する魚種はイカナゴ等限られるが、それ以外の多くの魚種(マダイ幼魚、キス、ケンサキイカ等)で昭和60年代以降の冬季の高水温化現象に伴い減少する傾向がみうけられる。これは水温の上昇が産卵等再生産機構に影響を及ぼすことも考えられるが、それ以上に高水温により潮流等の海況面の変動やプランクトン等の基礎生産機構が変動可能性が高いと思われる。一般的に高水温となると成層化が進み、海水の交換が少なくなり、潮流の減少、栄養塩の補給の減少、貧酸素の発生等の悪影響が考えられる。近年の筑前海の海洋環境を解析し、実状を把握する必要がある。

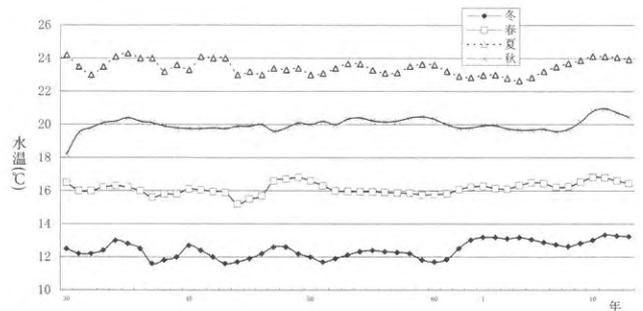


図5-1 沿岸域の季節別底層水温の長期変動

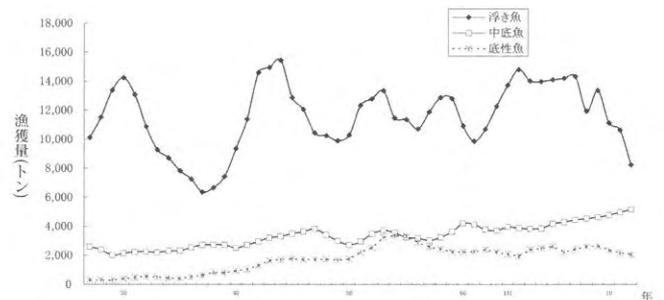


図5-2 低温性及び高温性浮魚漁獲量の長期変動

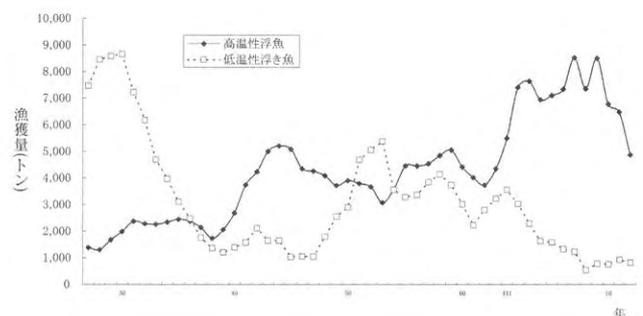


図5-3 魚種生態別漁獲量の長期変動

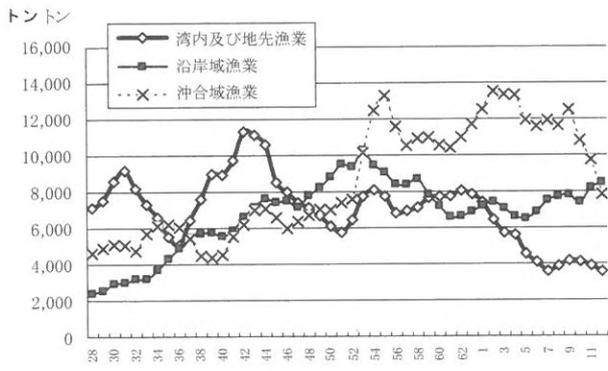


図5-4 漁業種漁場別漁獲量の長期変動

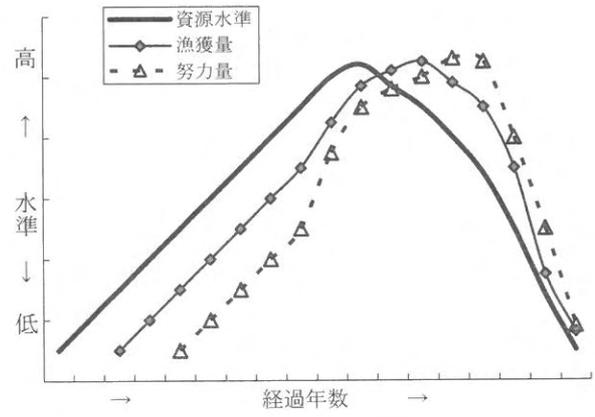


図5-5 資源と漁獲と努力量水準の変動模式図

資料1 イサキ漁獲量の推移

年	s50	s51	s52	s53	s54	s55	s56	s57	s58	s59	s60	s61	s62	s63	h1	h2	h3	h4	h5	h6	h7	h8	h9	h10	h11	h12	h13
漁獲量(ト)	861	262	479	544	300	274	403	159	165	301	326	413	311	201	339	365	401	407	470	695	488	427	525	733	660	604	515

資料2 イカナゴ漁獲量の推移

年	s50	s51	s52	s53	s54	s55	s56	s57	s58	s59	s60	s61	s62	s63	h1	h2	h3	h4	h5	h6	h7	h8	h9	h10	h11	h12	h13
漁獲量(ト)	1167	1546	4933	1414	346	11	75	106	11	9	1	1								4	34	253	43	52	36	1	3

資料3 イカナゴ稚仔採取量の推移

年	s60	s61	s62	s63	h1	h2	h3	h4	h5	h6	h7	h8	h9	h10	h11	h12	h13	h14
稚仔採取量	5	10.8	5.8	1.5	2.5	3.7	2	27.6	9.2	56.1	135	50	31.5	31.3	3.4	2.3	1.4	30

単位：尾/千m³

我が国周辺漁業資源調査

(4) 沿岸定線調査

吉田 幹英・篠原 満寿美・後川 龍男

本調査は、対馬東水道における海況の推移と特徴を把握し、今後の海況の予察並びに海況予報の指標とすることを目的としている。

方法

観測は、原則として毎月上旬に図1に示す対馬東水道の10定点で実施した。観測内容は、一般気象、透明度、水色、水深、各層(0, 10, 20, 30, 50, 75, 100, bm)の水温、塩分である。

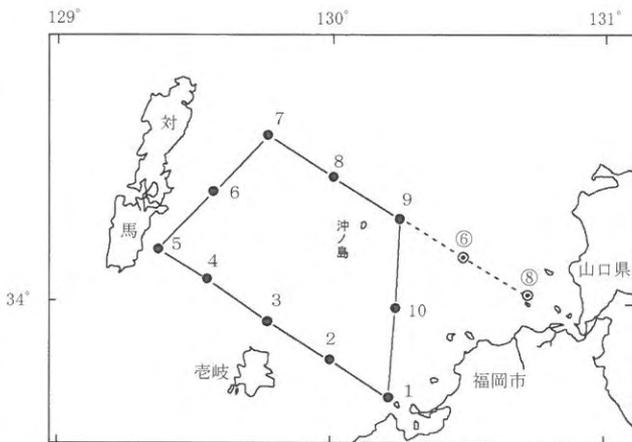


図1 観測点位置図

結果

1 水温の季節変化

対馬東水道の玄界島～巖原間(Stn. 1～5)における各月の水温鉛直分布を図2～3に、平年偏差分布を図4～5に示した。

平成13年冬季1月の表層水温は平年並み、2月は平年に比べてやや高めであった。春季の3月の水温はやや高め、4月はかなり高め、5月は平年並み、6月はやや高めで推移した。

4月の表層水温は14～16℃台で平年に比べかなり高め、偏差は1.20～1.67℃(平均1.47℃)であった。

5月の水温は16～18℃台で平年並み、偏差は-0.12～

1.76℃(平均0.47℃)の範囲であった。

例年4月以降は水温上昇期となり、6月には水温躍層が形成され始めるが、本年6月の水温は19～20℃台で平年に比べてやや高めで、偏差は0.18～1.15℃(平均0.54℃)の範囲であった。7月の水温は22～24℃台で平年に比べてやや高めであり、偏差は0.55～2.11℃(平均1.25℃)であった。

8月の水温は27～30℃台で平年に比べてかなり高めであり、偏差は1.67～3.50℃(平均2.61℃)であった。

8月から9月にかけては緩やかな昇温がみられ、9月の水温は24～26℃台で平年に比べてやや低めで、偏差は-2.05～-0.09℃(平均-1.09℃)であった。

秋季10月の表層水温は23～24℃台で平年並みで、偏差は-0.76～0.23℃(平均-0.19℃)の範囲であった。

11月の水温は20～22℃台であり、平年に比べやや高めで、偏差は0.03～0.87℃(平均0.59℃)であった。

昭和62年以降平成7年を除き冬季の高水温傾向が続いているが、本年度も3月には水温はやや高めの傾向がみられた。12月の水温は15～19℃台でやや高めで偏差は-1.03～0.38℃(平均-0.15℃)であった。

1月はStn. 6～10は欠測であったが、水温は13～15℃台で平年並みで、偏差は-0.63～0.00℃(平均-0.33℃)であった。

2月はStn. 7～10は欠測であったが、水温は12～15℃台で平年に比べてやや高めで、偏差は-0.01～0.65℃(平均0.29℃)であった。

3月の水温は12～15℃台で平年に比べてやや高めで、偏差は0.50～1.02℃(平均0.80℃)であった。

2 塩分の季節変化

対馬東水道の玄界島～巖原間(Stn. 1～5)における各月の塩分鉛直分布を図6～7に、平年偏差分布を図8～9に示した。

平成13年1月の塩分は平年並み、2, 3月はやや低めであり、4, 5月は平年並み、6月はかなり低めで推移した。

4月の表層塩分は34.3～34.6台で平年並みであり、偏差は-0.08～0.01(平均-0.03)であった。

5月の塩分は34.3～34.7台で平年並みであり、偏差は-0.14～0.18（平均0.02）であった。

例年は6月になると中国大陸沿岸水の増勢に伴って対馬暖流の表層域は低塩化するが、今年度は6月、3月に低塩化傾向が認められた。

6月の塩分は33.5～34.4台で平年に比べてかなり低めであり、偏差は-0.90～0.12（平均-0.48）であった。

7月は本年度で最も低塩化した月であり、塩分は32.6～33.7台で平年並みであり、偏差は-1.09～0.06（平均-0.65）であった。

8月の塩分は31.4～33.0台で平年並みであり、偏差は-1.09～0.06（平均0.22）であった。

9月の塩分は32.4～33.7台で平年並みであり、偏差は0.13～0.97（平均0.63）であった。

秋季10月の表層塩分は平年並みであり、11月はやや低め、12月は平年並みであった。

10月の塩分は32.9～33.9台であったが、偏差は-0.65～0.15（平均-0.07）であり、平年並みであった。

11月の塩分は33.1～33.7台で、偏差は-0.33～0.11（平均-0.07）であった。

12月の塩分は33.9～34.3台であり平年に比べてやや低めで、偏差は-0.23～0.05（平均-0.07）であった。

冬季の塩分は1月は平年に比べてやや低め、2月はやや低め、3月はかなり低めで経過した。

1月はStn. 6～10は欠測であったが、塩分は34.3～34.4台で平年に比べてやや低めであり、偏差は-0.16～-0.06（平均-0.10）であった。

2月の塩分は34.3～34.5台で平年に比べてやや低めであり、偏差は-0.15～-0.09（平均-0.12）であった。

3月の表層塩分は34.1～34.6台で平年に比べてかなり低めであり、偏差は-0.53～-0.06（平均-0.17）であった。

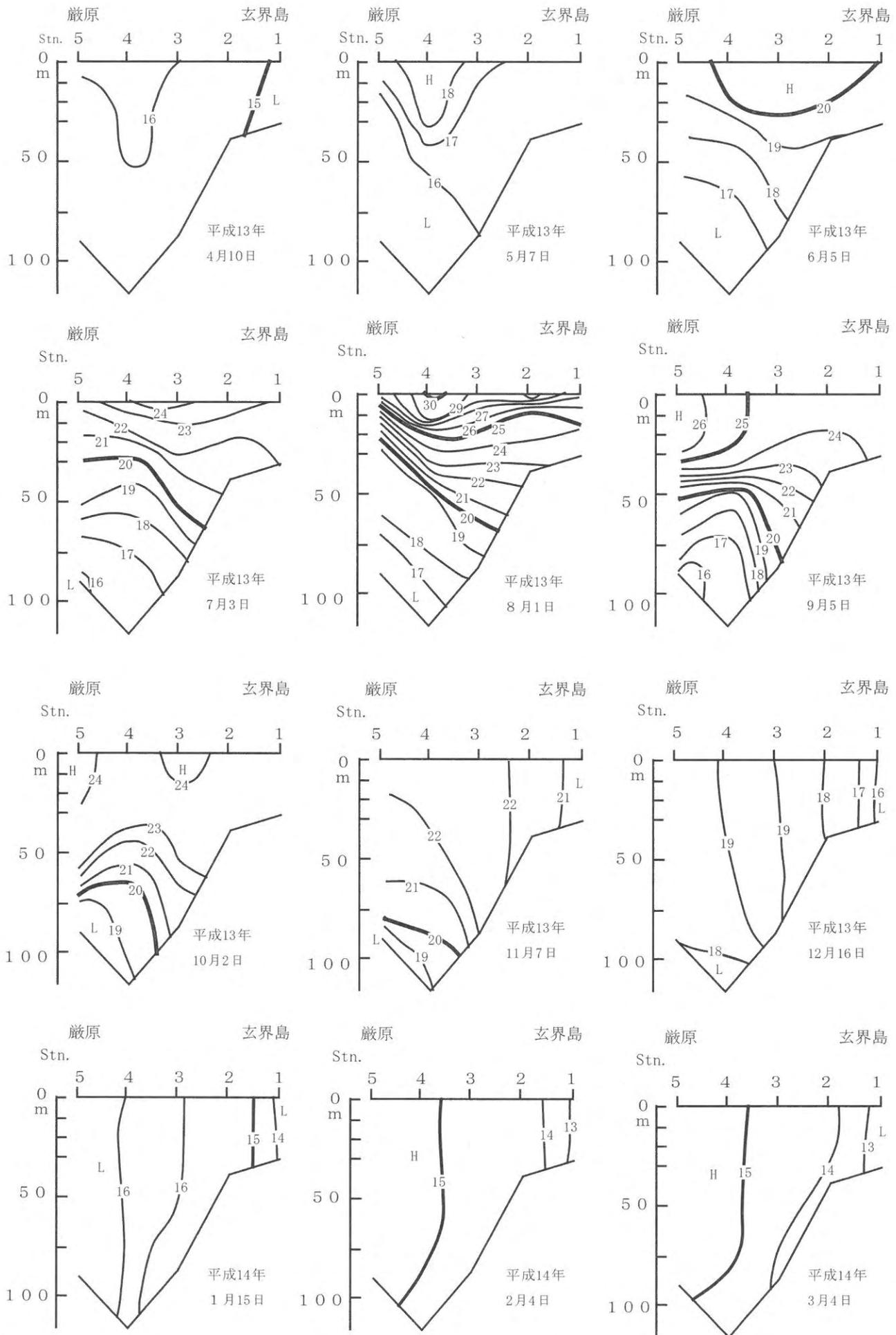


図2 水温断面分布図 (Aomori~Iriomote Island間)

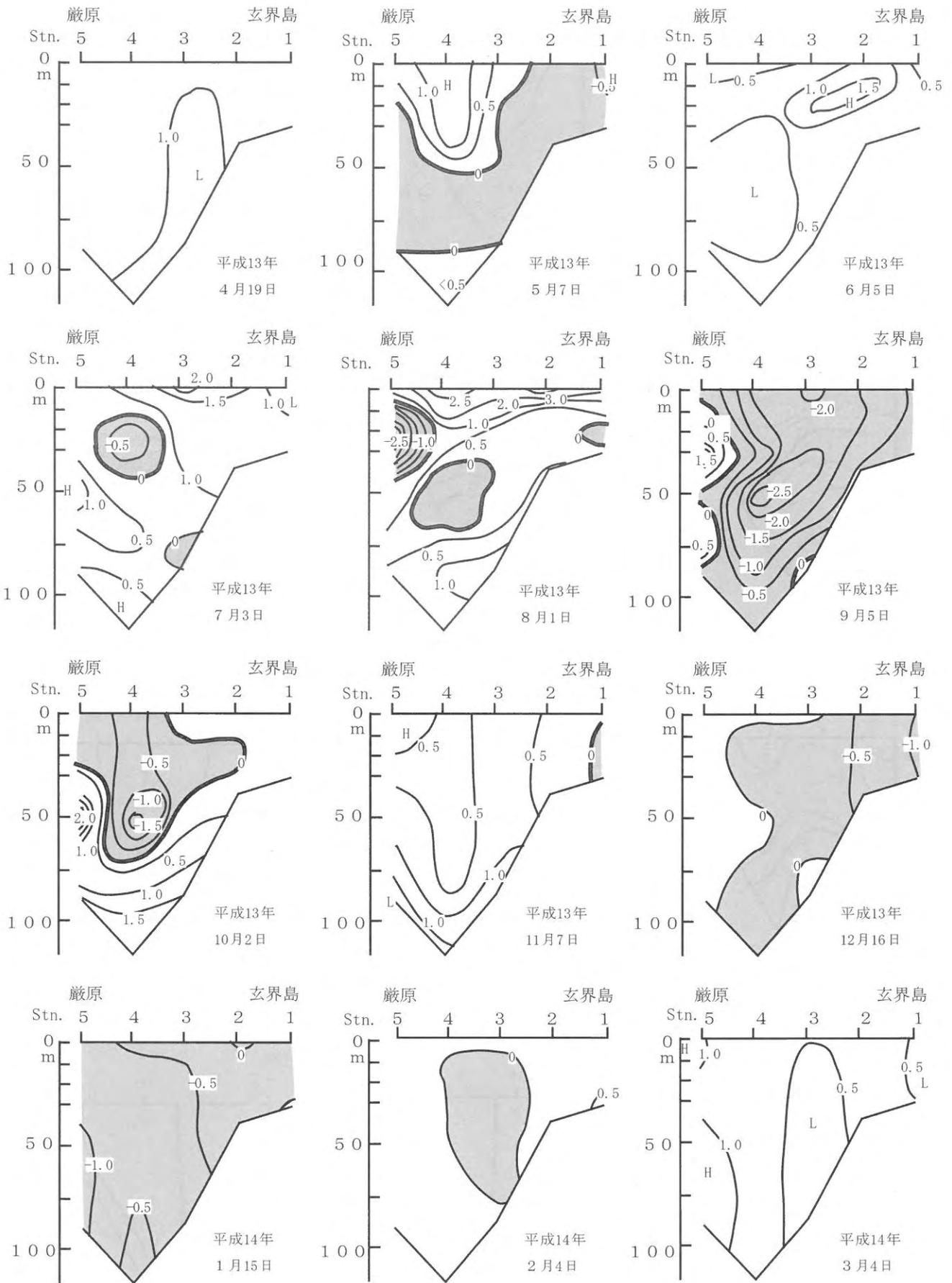


図3 水温平年偏差図 (平均値 昭和46年~平成12年)

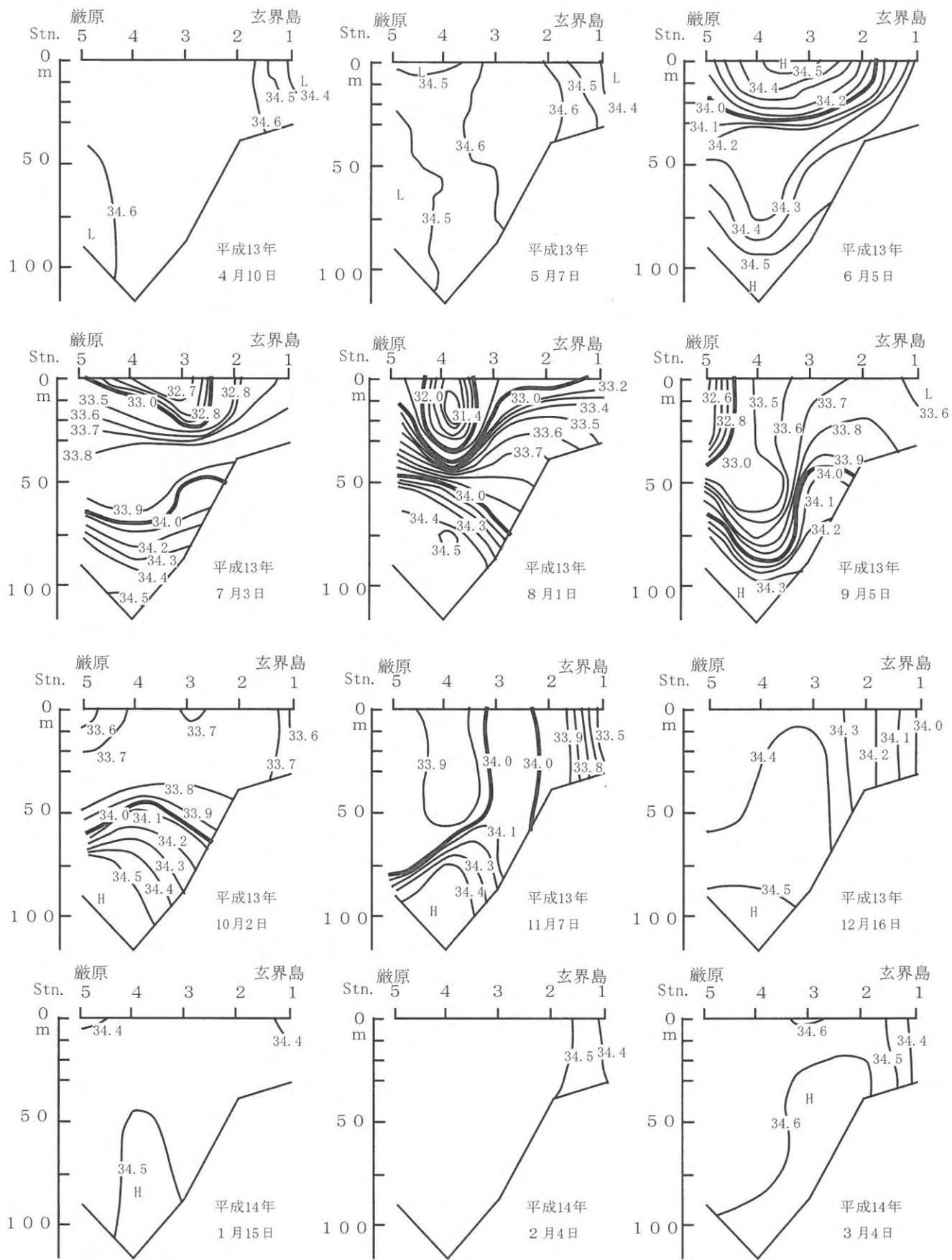


図4 塩分鉛直分布図 (厳原～玄界島間)

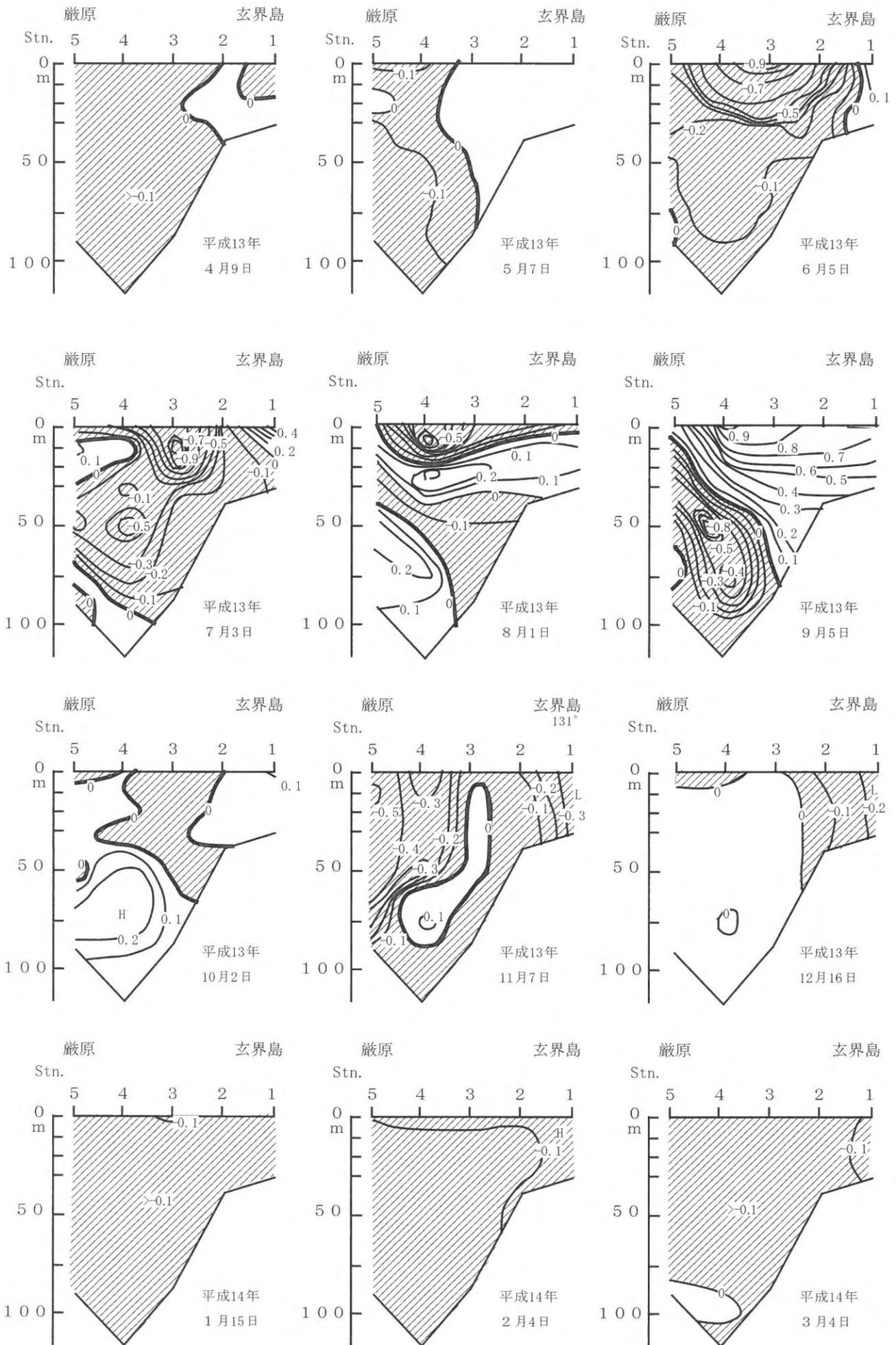


図5 塩分平年偏差図 (平均値 昭和46年~平成12年)

鉛直的には沿岸部では表層と底層の温度差が小さく、鉛直混合が活発に行われている事が伺えた。西水道では Stn. 13 での水温は中層の水深100mで16°C台、150mで14°C台、水深163mで10°C台以下であり、鉛直的な低下が著しい傾向にあった。

3月の表層水温は12~15°C台であった。表層水温の水平分布は、東水道では玄界島の Stn. 1 で12°C台であった他は西水道を含めて14~15°C台であり、ほぼ同様の分布傾向であった。底層水温は11~15°C台であり、底層水温の水平分布は、東水道では玄界島沖の Stn. 1 で12°C台、壱岐水道の Stn. 2, 3 で13°C台と高めであった。西水道では鰐浦沖の Stn. 12 で14°C台、Stn. 13 で11°C台であった。

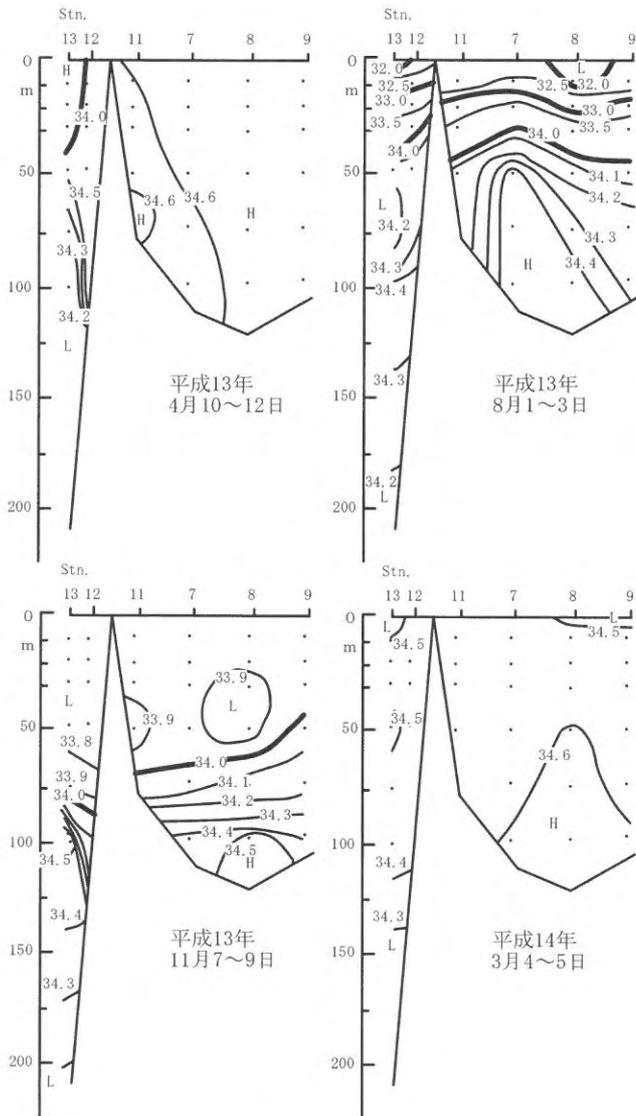


図4 塩分断面分布

2 塩分の季節変化

対馬東水道から西水道にかけての沖の島~比田勝間

(Stn. 9~13) における塩分断面分布を図4に、Stn. 1~13における塩分水平分布を図5に示した。

4月の表層塩分は34.3台~34.6台であった。表層塩分の水平分布は東水道では沿岸部玄界島の Stn. 1 で34.3台と低め傾向であった。他の調査点ではすべて34.6台であった。西水道では Stn. 12 で34.5台、Stn. 13 で34.6台であり、東水道の沖合部と同様の傾向であった。底層塩分は34.1~34.6台であった。底層塩分の水平分布は沿岸部玄界島沖の Stn. 1 で34.5台、対馬寄りの Stn. 5, 6, 7, 11 で34.5台であり、東水道中央部の Stn. 2, 3, 4, 8, 9, 10 では34.6台とやや高めの傾向であった。また、西水道では Stn. 12 で34.5台、Stn. 13 では34.1台と低めであり、東水道の調査点を含めて最も低めであった。

8月の表層塩分は31.0台~33.3台で全域的に低め傾向であった。表層塩分の水平分布は、東水道では対馬暖流域の Stn. 4, 8 で31.4~31.6台と低め傾向であり、沿岸部玄界島沖の Stn. 1 では33.0台と高めであった。西水道では、Stn. 12 で32.0台、Stn. 13 で31.0台と低め傾向であった。底層塩分は、33.4台~34.4台であった。底層塩分の水平分布は、東水道では沿岸部寄りの Stn. 2, 3 で33.4~33.6台と低めであり、対馬寄りの Stn. 5, 6 で34.4台と高めの傾向であった。西水道では Stn. 12 で34.3台、Stn. 13 で34.1台であった。

11月の表層塩分は33.4台~34.0台であった。表層塩分の水平分布は、東水道では壱岐水道の Stn. 3 で34台と高めであった他は33台と低めであり、玄界島沖の Stn. 1 で33.4台と最も低かった。西水道の Stn. 12, 13 は33.7台であり、低めの傾向であった。底層塩分は33.5台~34.5台であった。底層塩分の水平分布は沿岸部寄りの Stn. 1 で33.5台、西水道の Stn. 12, 13 で34.1台と低めの傾向であった。

3月の表層塩分は34.1台~34.6台であった。表層塩分の水平分布は大島沖の Stn. 10 で34.1台、玄界島沖の Stn. 1 で34.3台と低めの傾向であった他は、34.4~34.6台であった。西水道では34.4~34.5台であった。底層塩分は34.3台~34.6台であった。底層塩分の水平分布は、沿岸部玄界島沖の Stn. 1 で34.3台とやや低め傾向であった他は、31.5~34.6台であり、ほぼ同様な分布傾向であった。西水道では Stn. 13 で34.2台とやや低めの傾向であった。

3 ADCPによる流向・流速の観測

ADCPによる対馬東水道から西水道にかけての水深

25m (20m) 層の流向・流速のベクトルを図6に示した。

4月は、壱岐沖から巖原沖にかけては、0.4~1.5ノットの流速で北東~東北東向きの流れが卓越し、西水道のStn. 13付近では1.9~2.3ノットの流速で東北東向きの流れが卓越していた。また、巖原沖から比田勝沖にかけての対馬東海岸寄りには、0.0~0.8ノットの流速でStn. 6までは東北東の流れが、Stn. 6以降は南向きの流れが卓越していた。8月は、壱岐水道のStn. 2~3にかけての海域は流速0.4~0.7ノットの南から南西向きの流れが卓越していた。西水道のStn. 12~13にいたる海域

は流速1.1~1.6ノットの北東向きの流れが卓越していた。11月は、巖原沖のStn. 4~5にかけては流速が0.9~1.8ノットで、北東向きの流れが卓越していた。3月は、玄界島沖のStn. 1~壱岐水道のStn. 2にかけては流速が0.1~0.2ノットと弱く、流向は東北東の流れが卓越していた。巖原沖のStn. 4~5にかけては流速が1.1~1.7ノットでやや強く、流向は北東向きの流れが卓越していた。西水道のStn. 12~13付近では流速1.1~1.3ノットで流れが強く、北東向きの流れが卓越していた。

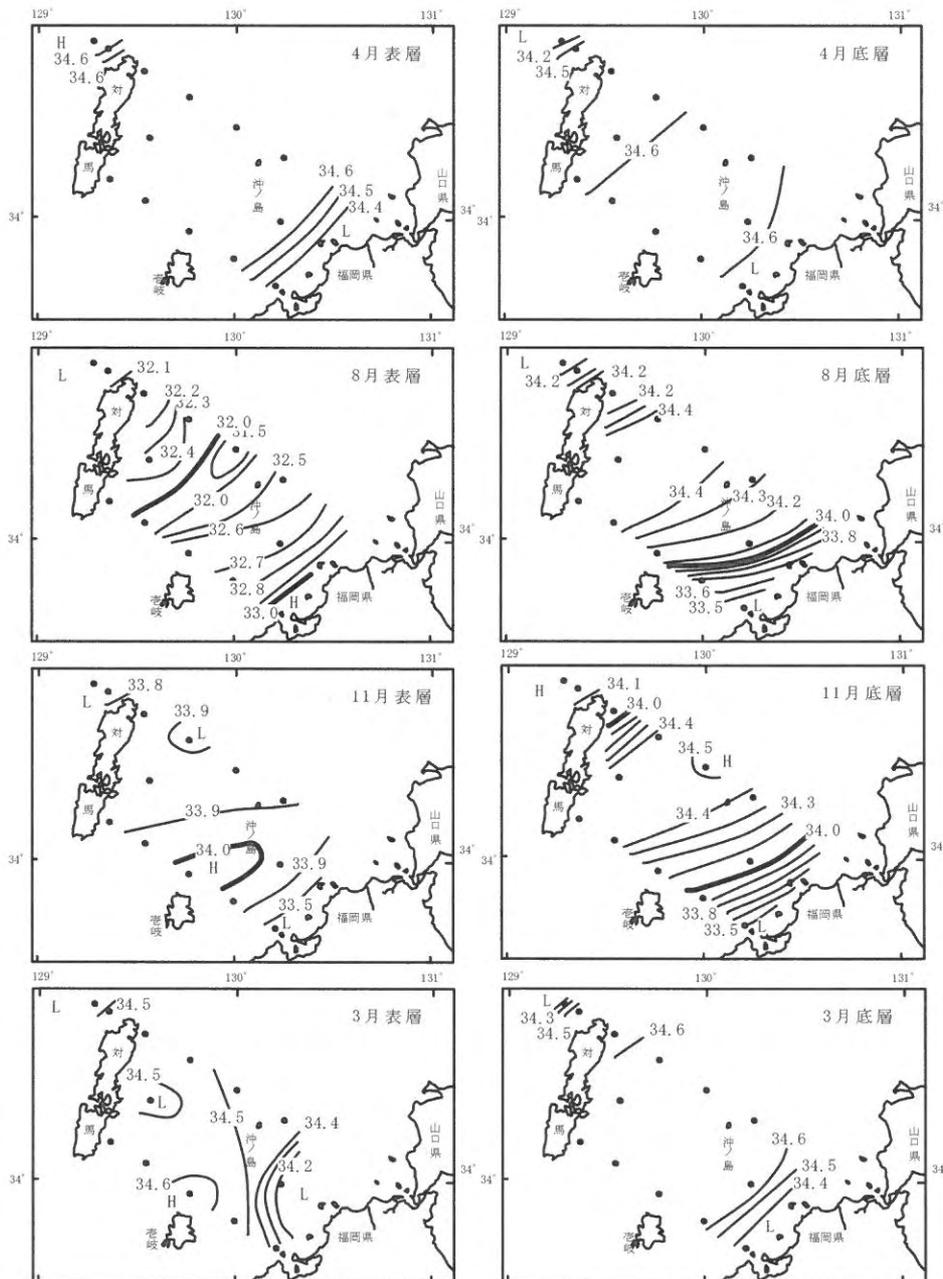
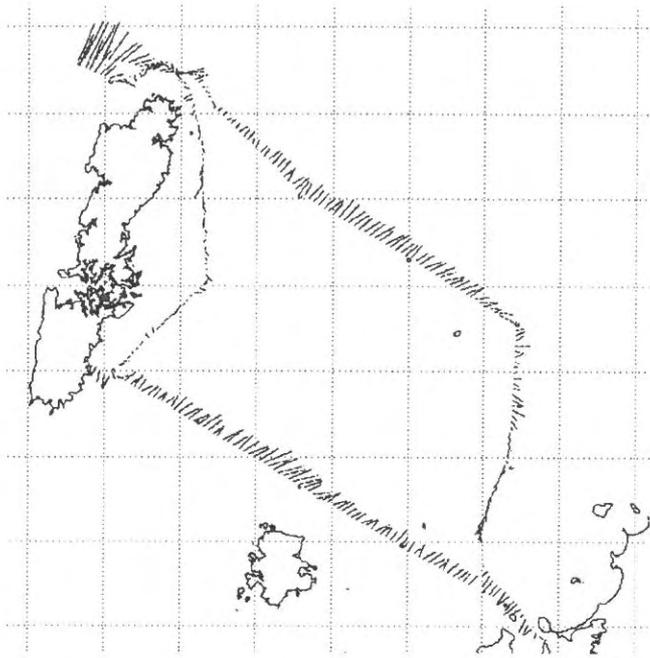
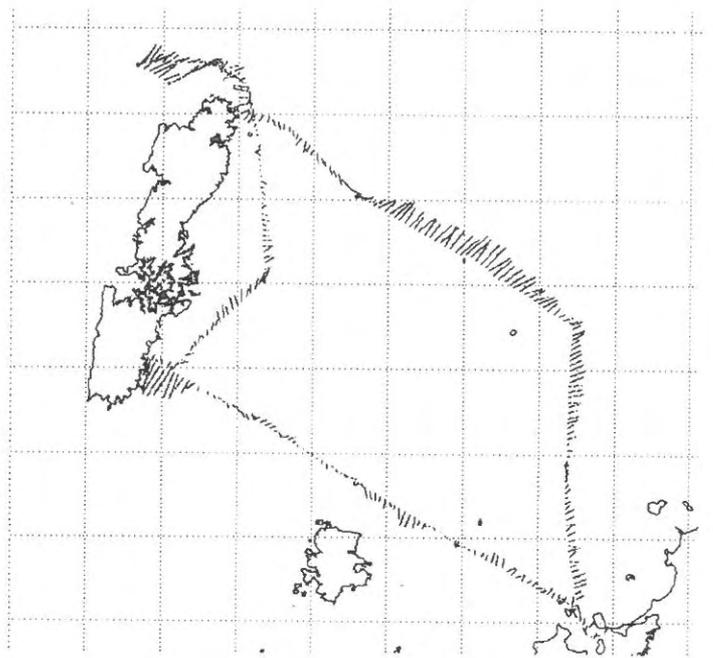


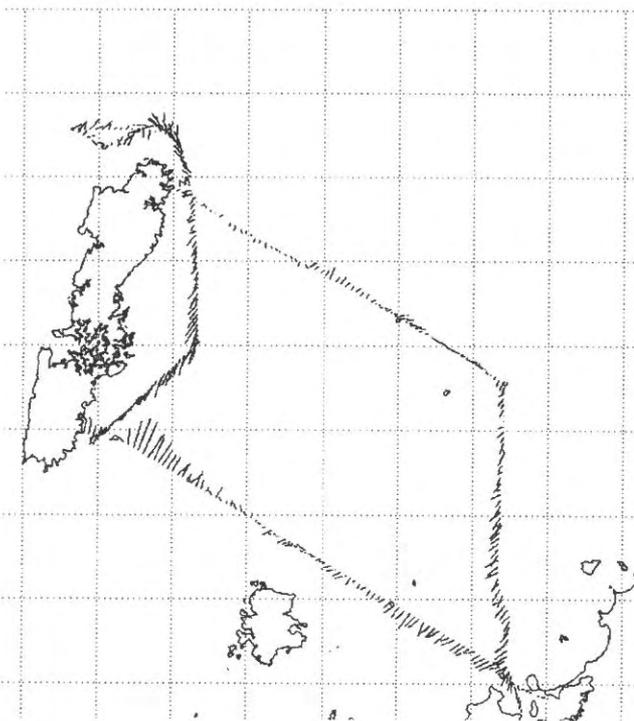
図5 塩分水平分布



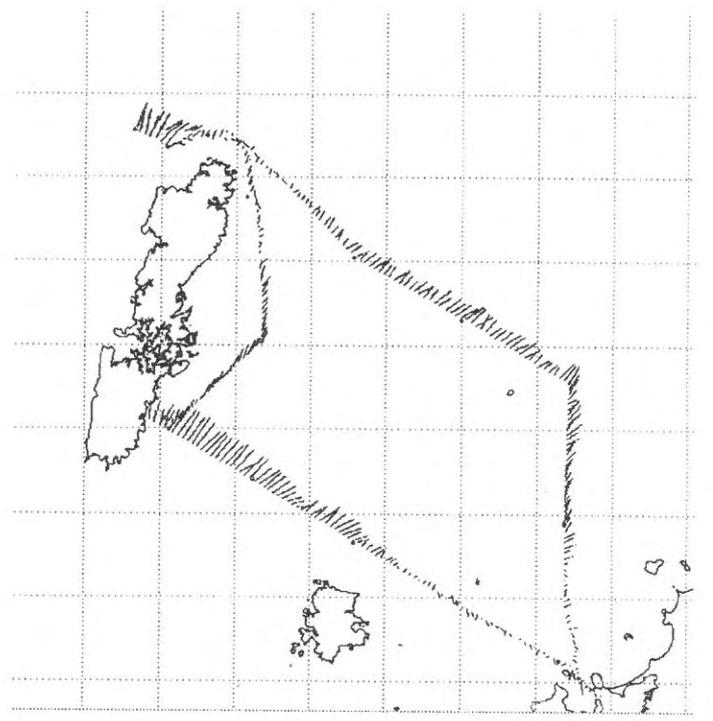
4月



8月



11月



3月

図6 ADCPによる流向・流速

漁場環境調査指導事業

－有害生物（ゴミ）の防除対策調査－

吉田 幹英・後川 龍男・篠原 満寿美・山本 千裕

筑前海において平成元年にゴミの大量発生が確認されて以来、現在まで引き続きゴミの生息が認められている。これまでは、ゴミ分布の中心であった沖合域で操業するごち網漁業に大きな影響を及ぼしてきた。さらに、近年は沿岸域でゴミの生息量が増加しており、えびこぎ網、かご、建網等の漁業に影響を及ぼしている。

この調査はゴミの防除対策を目的として、ゴミの分布域や密度を把握するとともに、効率的な駆除技術の開発を行うものである。

を用いて調査を実施した。調査は、筑前海域の緯度、経度の2マイルメッシュの交点で行い、曳網速度は約2ノット、曳網時間は3～5分間で行った。

（2）糸島地区・地島地区・玄界島地区精密調査

沖合と同様の方法で、糸島地区では4月上旬に17調査点で、地島地区では5月中旬に8調査点で、玄界島地区では2月下旬に41点で調査を実施した。

結果及び考察

方 法

（1）ゴミ生息量調査

平成13年4月から平成14年2月にかけて、桁網（図1）

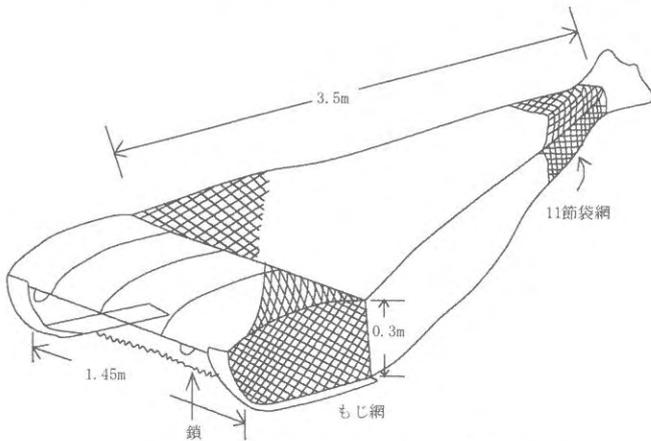


図1 ゴミ生息量調査に用いた桁網

（1）ゴミ生息量調査

調査により採集されたゴミの採集密度を示す（図2）。沖合域での出現状況は、12年は2点で出現が確認されたが、本年は小呂島東側海域の15点で出現が確認され、平均分布密度も234g/m²と増加した。

沿岸域での出現状況は、姫島周辺から沖合にかけての海域、糸島半島沿岸域から沖合にかけての海域、玄界島周辺海域で分布密度が500g/m²を越えており、全体的に調査海域の西側で分布密度が高い傾向にあり、平均密度は697g/m²であった。

最近3ケ年の推定生息量を表1に示した。なお、推定生息量は各年の平均採集密度に調査対象海域面積を乗じ、漁獲効率0.23として求めた。

平成13年の推定生息量は、沖合域で6万6千トン、沿岸域で77万9千トンの合計84万5千トンであった。

過去2年間の平成11年の8万6千トン、12年の29万3千トンに比較し、13年は大幅に増加した。

表1 ゴミ試験操業結果（調査船実施分）

	平成11年	11/10年	平成12年	12/11年	平成13年	13/12年
合計 推定生息量(トン)	86,213	6.0	293,481	3.4	845,492	2.88
沖合部 推定生息量(トン)	8,412		20,624		66,046	
沿岸部 推定生息量(トン)	77,801		272,857		779,446	
沖合部 密度(g/m ²)	22		58	2.64	234	4.03
沿岸部 密度(g/m ²)	68	0.55	239	3.51	697	2.92

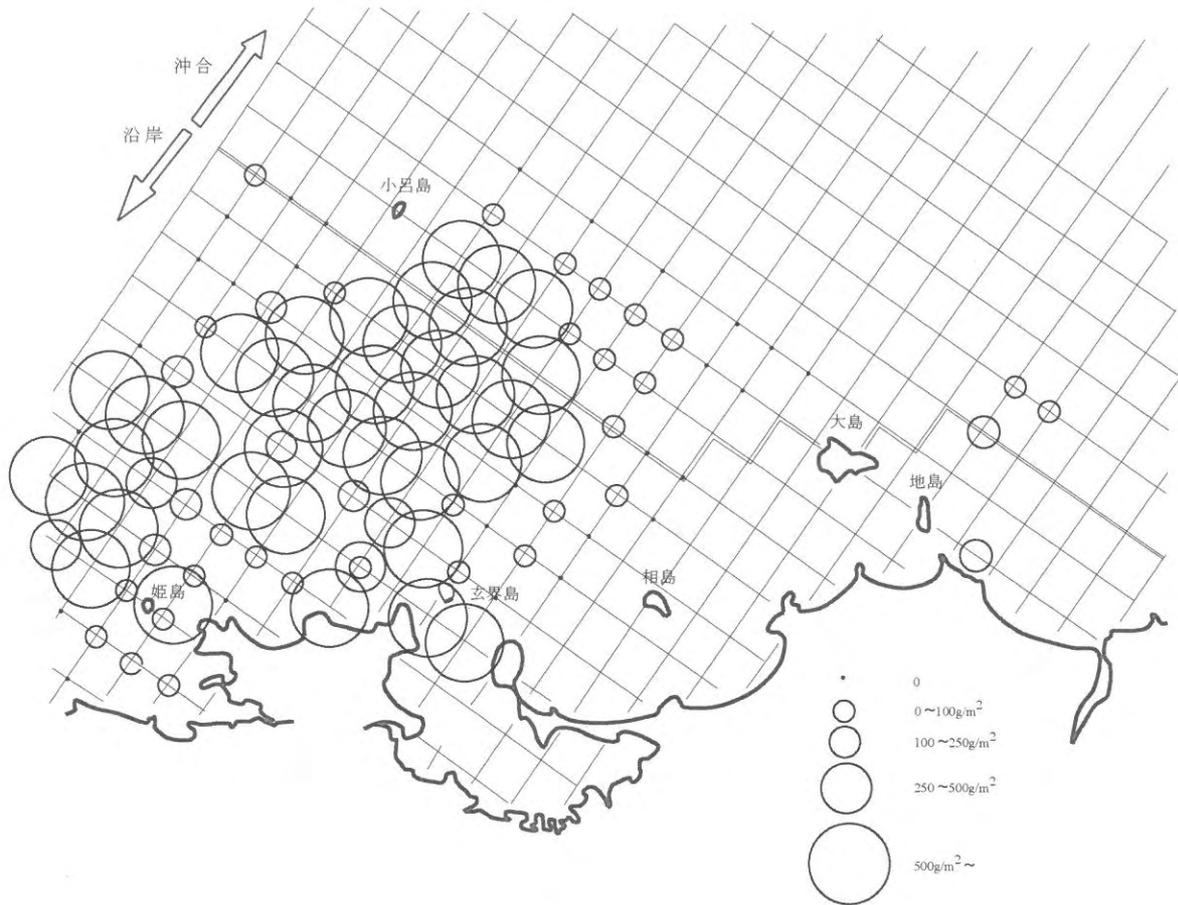


図2 ゴミの分布密度

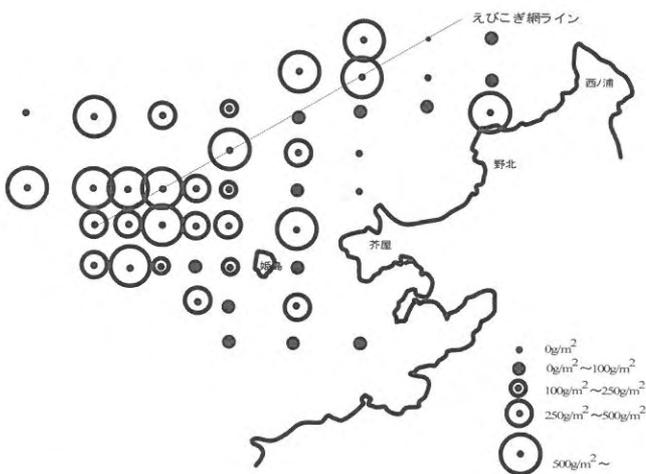


図3 糸島地区におけるゴミの分布 (4月: 単位g/m²)

(2) 精密調査

1) 糸島地区 (図3)

4月上旬の調査では27調査点中21点で分布が確認され、

6点では分布が確認されなかった。姫島北側沖で500g/m²を超える分布密度であり、また野北沖でも500g/m²を超える分布密度であった。また、芥屋の沿岸域では出現が認められなかった (図3)。調査対象海域のえびこぎライン内側の推定生息量は、2万7千トンであった。

2) 地島地区 (図4)

5月23日の調査では、16調査点中5点で分布が確認され、出現点はいずれも地島北東側海域であり、出現点の分布密度は122~560g/m²の範囲にあり、北東側海域の出現点の平均密度は319g/m²であった。また、南東側海域ではゴミの出現は確認できなかった。

3) 玄界島 (図5)

2月下旬の調査では、43調査点中22点で分布が確認され、21点ではゴミは入網しなかった。出現点は玄界島の周辺海域から西ノ浦岬、志賀島にかけての海域であり、出現点の分布密度は0.2~149g/m²の範囲にあり出現点の平均は42.3g/m²であった。

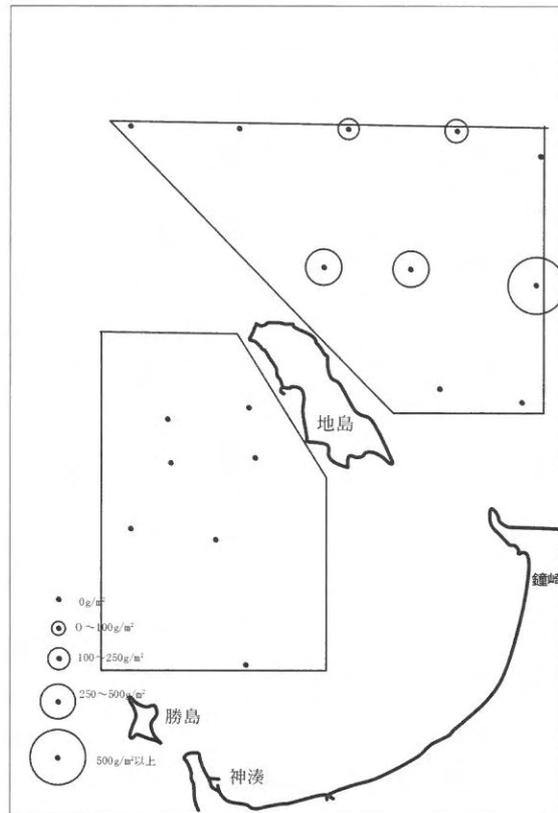


図4 地島ゴミ分布密度 (単位:g/m²)



図5 玄界島のゴミ分布密度 (単位:g/m²)

漁場環境調査指導事業

— 響灘周辺開発環境調査 —

後川 龍男・篠原 満寿美・吉田 幹英・山本 千裕

響灘海域は、北九州市のウォーターフロント整備構想による埋め立てや白島石油備蓄基地建設工事等による漁場環境の変化が懸念されている。

この事業は、響灘の水質調査を行うことにより、漁場汚染の防止を図るための基礎的な資料の収集を行い、今後の漁場保全に役立てることを目的とする。

方 法

水質調査を図1に示す5点で5, 8, 12, 3月の計4回行った。調査水深は0.5m(表層)および7m(中層)とし、調査項目として気象、海象、透明度、水温、塩分、DO、栄養塩類(DIN, DIP)を観測、測定した。

結 果

水質調査結果の概要を表1に示した。また、各項目について過去4年間の平均値と平成13年度の海域平均値の季節変化を図2～7に示した。

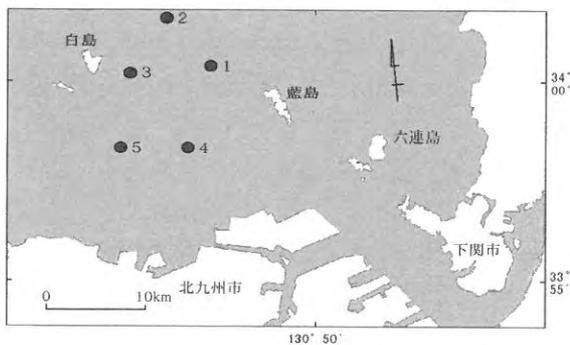


図1 調査定点図

表1 水質調査結果

調査項目	Stn. 1	Stn. 2	Stn. 3	Stn. 4	Stn. 5
水温 (°C)	18.93	18.89	18.75	18.57	18.51
塩分	33.93	33.98	34.00	33.94	34.00
DO (mg/l)	7.26	7.24	7.27	7.26	7.15
DIN ($\mu\text{g-at/l}$)	2.36	1.65	1.79	1.52	1.59
DIP ($\mu\text{g-at/l}$)	0.27	0.25	0.22	0.24	0.25
透明度 (m)	9.08	12.00	8.95	9.55	10.20

1 季節変化

水温…平成13年度の水温は、平年と比べて夏、冬期にやや高く、春、秋期にやや低く推移した。

塩分…平年と比べて秋以降高めで推移した。

DO…平年並みだったが、冬期は平年より高かった。

DIN…平年と比べ春・冬期は高く、夏・秋期は低かった。

DIP…DINと同様の傾向を示したが、特に春期高かった。

透明度…平年と比べ低めに推移したが、冬期回復した。

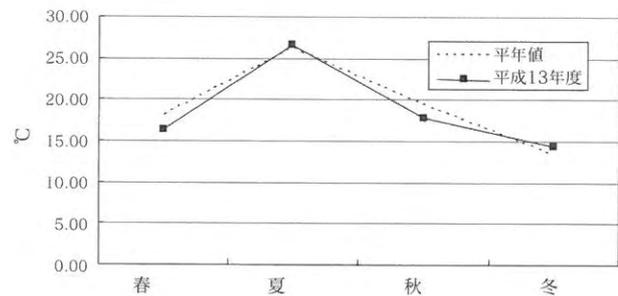


図2 水温の季節変化

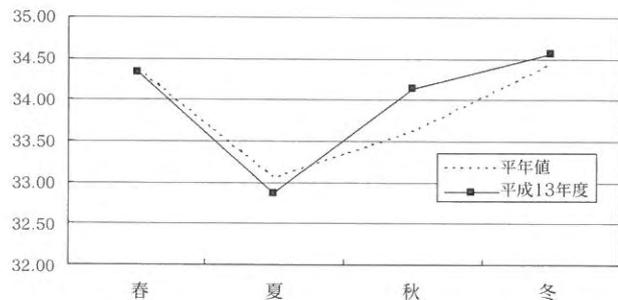


図3 塩分の季節変化

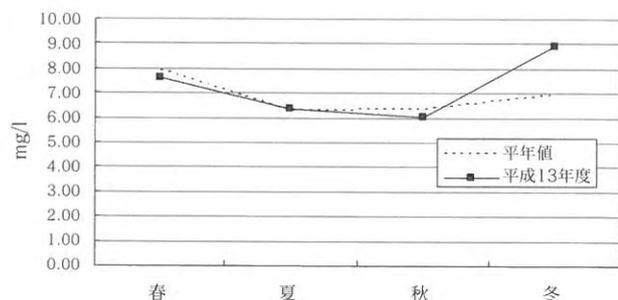


図4 DOの季節変化

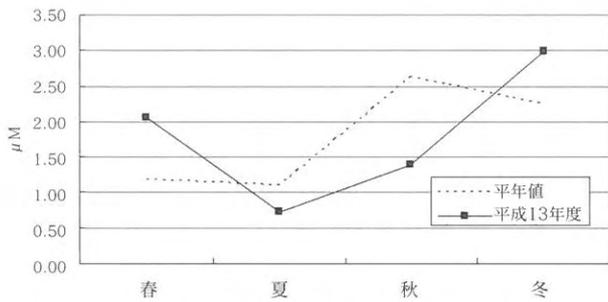


図5 DINの季節変化

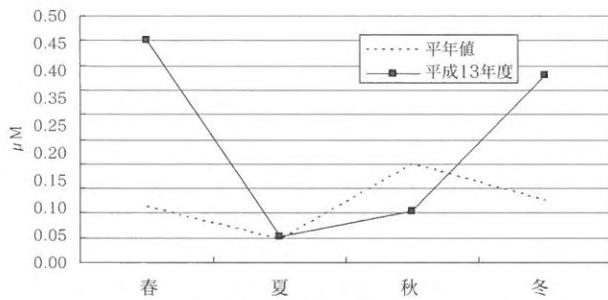


図6 DIPの季節変化

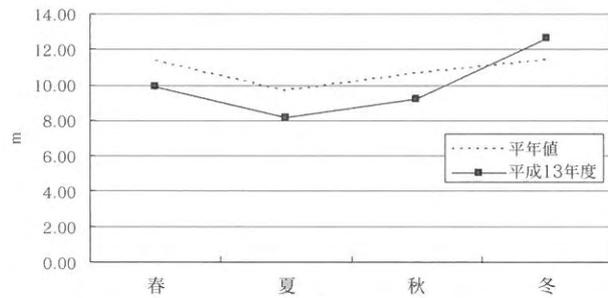


図7 透明度の季節変化

2 水平分布

水温…平成13年度の年平均水温はいずれの調査点でも18.5~18.9°Cの間にあり、ほぼ一様な分布を示した。

塩分…年平均値は33.94~34.00の間にあり、ほぼ一様な分布となった。

DO…年平均値は7.15~7.27mg/lの間にあり、ほぼ一様な分布となった。

DIN…Stn. 2~5では年平均値が1.52~1.79 μg-at/lであったものの、Stn. 1では2.36 μg-at/lと高かった。平成12年度もStn. 1のみで高いDINが観測されたことから、この付近に何らかの窒素源が存在するものと考えられる。

DIP…年平均値は0.22~0.27 μg-at/lの間にあり、概ね一様な分布となった。

透明度…年平均値は8.95~12.0mの間にあった。透明度が最も高かったStn. 2を除くと、ほぼ一様な分布となった。

以上から調査海域の水質は概ね一様であり、調査点ごとの水質の差は小さいことが認められた。