

日韓トンネル海域部環境現況調査

新日本気象海洋(株)常務取締役 田畑 日出男

1. はじめに

日韓トンネルのルートとして計画されている呼子～杵岐～対馬の周辺海域については、既に漁業開発などの目的によってある程度の環境調査を行っているがルートを中心とし環境アセスメントの立場から環境調査を行うのは最初である。トンネル建設の基本計画や実施計画の段階では、勿論その状況に応じた環境アセスメントの為の詳細な調査が必要となるが、それらの調査は勿論のこと、海域の開発利用や環境創造調査の基礎的資料となるように本調査を計画した。

従って本調査はきわめて概況を把握するにとどめて、呼子・杵岐・対馬の周辺海域を中心とし、調査内容も限定した。さらに本編はその調査結果の概要について述べたものである。

2. 調査構成

本調査は下記の調査項目について行った。

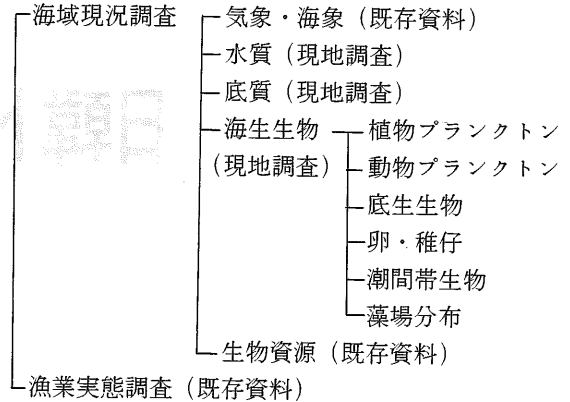
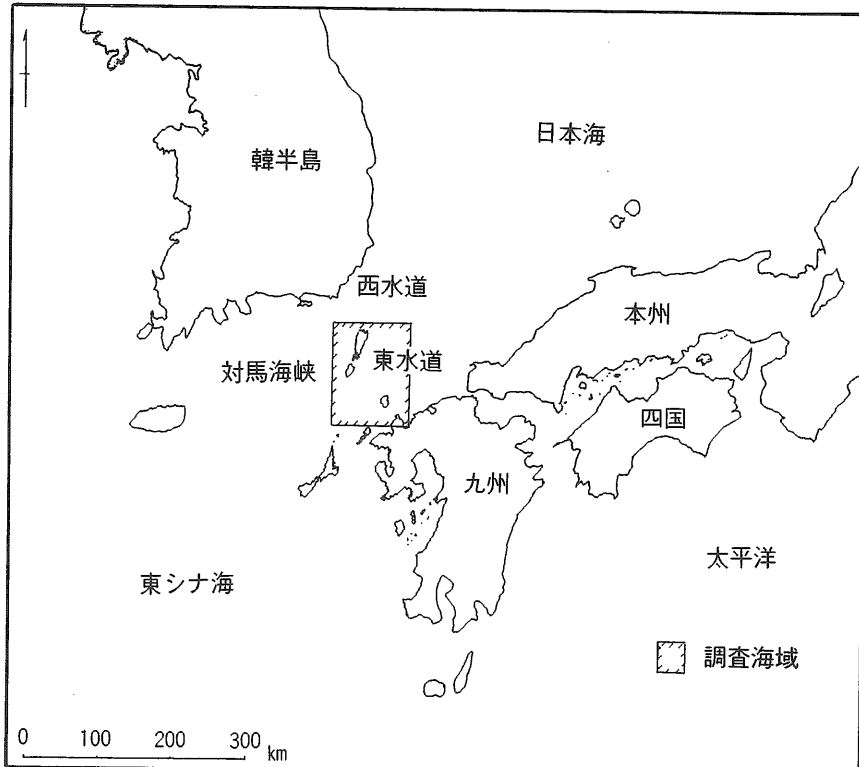


図-1 調査海域



3. 調査の概要

3.1 海域現況調査の概要

1) 調査内容と方法

海域現況調査内容と方法の概要を表-3・1に示し、調査位置を図-3・1に示す。

2) 調査工程

海域現況調査の調査工程を表-3・2に示す。

3.2 漁業実態調査の内容と方法

1) 調査項目

- 漁業活動の現況
- 漁場の利用状況と漁業生産状況

2) 調査方法

本報告は、佐賀県呼子町、鎮西町、長崎県杵岐、対馬に関する水産統計にもとづいてとりまとめ。対象とした漁業地域を図-3・2に示す。

表3-1 調査項目と内容一覧(海域現況調査)

調 査 項 目	調査方法 (使用機器)	調査地点(図-3)	調 査 層	
(1)水質調査	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 現地測定項目 一般気象、透明度、水温、塩分 	風向・風速計、セッキ板、サーミスタ、サリノメータ	20地点 沿岸域15地点 沖合域5地点	(水温・塩分)海面下10mまで1m間隔、 20mまで2m間隔、50mまで5m間隔 海面下0.5m、5m、10m(3層) 海面下0.5m、5m、10m、20m、50m(5層)
	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 一般項目 pH、DO、COD、SS、大腸菌群数、Cl ◦ 栄養塩項目 NH₄-N、NO₂-N、NO₃-N、K-N、 PO₄-P、T-P、クロロフィルa 	バンドン型採水器、北原式採水器 "		
(2)底質調査	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 現地測定項目 泥温、酸化還元電位、外観、 色相、臭気、混入物 ◦ 一般項目 粒度組成、強熱減量、COD、 硫化物、T-N、T-P、含水率 	スミスマッキンタイヤ型採泥器	沿岸域15地点	表層泥
	(3)海生生物	◦ 植物プランクトン	バンドン型採水器	20地点
◦ 動物プランクトン		北原式定量ネット(××13)による鉛直曳	20地点	海面下20m～海面(1層)
◦ ベントス		スミスマッキンタイヤ型採泥器(1/20㎡)	沿岸域15地点	表層泥
◦ 卵・稚仔		まるちネット(GG54)による2ノット10分間 水平曳き	20地点	表層(海面～海面下1.3m)
◦ 潮間帯生物		ベルトトランセクト法 棒取り法(30cm×30cmコードラート)	10地点	飛沫帯～潮下帯 潮間帯上部、中部、下部(3層)
◦ 藻場		音響測深機による深浅測量 潜水による観察(目視、写真)	10地点	
(4)生物資源	◦ 主要資源生物の分布と生態	既存資料による		
	◦ 主要資源生物と環境との関係			

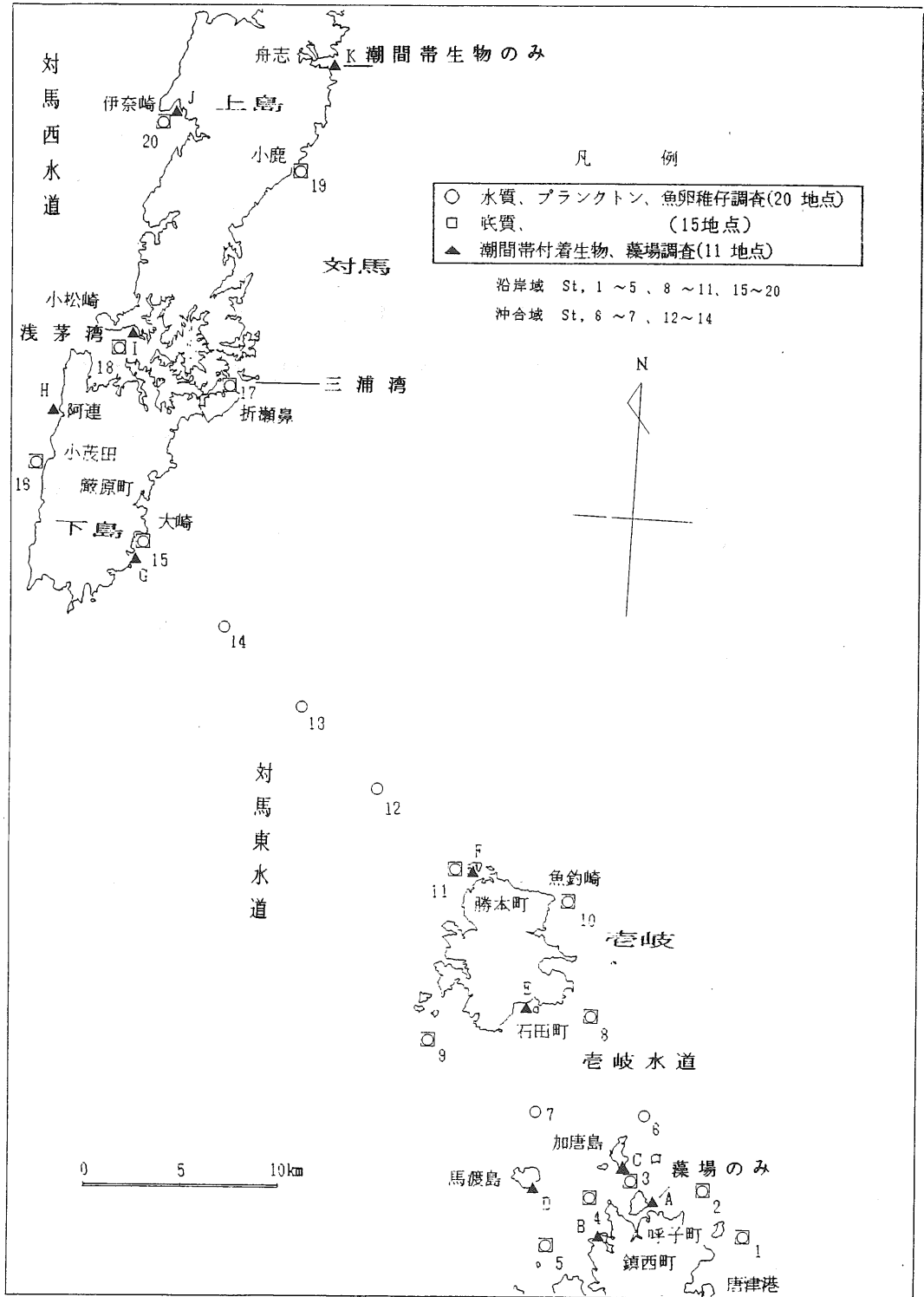


図-3・1 調査位置

表-3・2 海域現況調査工程

項目	月日	11/14	15	16	17	18	19	20	21	計
水質・動・植プランクトン 卵稚仔調査		St.19.17	St.16.18 20	St.15	-	-	St.14.13 12.11.10 8.9	St.6.7 5.4.3 2.1	-	20点
底質・ベントス調査		St.19	St.16.18 20	St.15	-	-	St.11.10 8.9	St.5.4.3 2.1.17	-	15点
藻場調査		St.A.B	St.C.D	St.E	-	-	St.G.F	St.H.I	St.J	10点
潮間帯調査		St.B	St.C.D	St.E	-	St.K	St.GF	St.H.I	St.J	10点

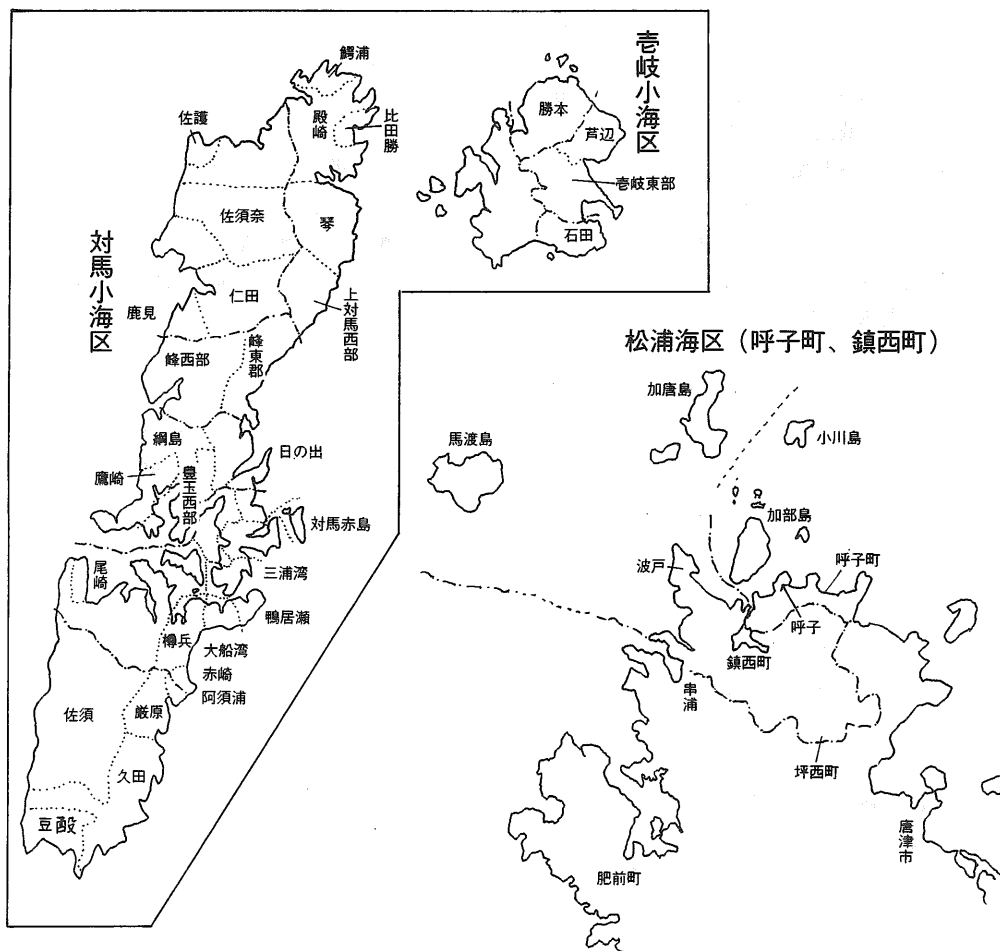


図-3・2 対象地域

4. 調査結果

4.1 海域の現況

調査結果の概要を図-4.1に示す。図には縦軸に調査項目を、横軸に調査地点をとってあり、縦軸の値は各地点の代表値（データ数が1個の場合は原データ、複数場合は平均値、生物の種類数は総種類数）を示してある。

(1) 水質、プランクトン、魚卵・稚仔魚（図-4.1(1)）

東松浦半島周辺では他海域に比べて相対的に透明度、Cl、T-Nが低く、DO、SS、T-P、クロロフィルaがわずかに高い傾向である。また植物プランクトン、動物プランクトン、魚卵は種類数、細胞数・個体数、外洋域出現種類数比ともに他海域に比べて低く、稚仔魚も外洋域出現種類数比が低い傾向である。

宍岐水道では水質は全海域のほぼ平均値を示し、生物の外洋域出現種類数比は低い。

宍岐周辺では透明度、Clが高く、COD、SS、T-N、クロロフィルaが低く、生物も動物プランクトンについて外洋域出現種がみられるようになり、外洋的性格を帯びてくる。

対馬海峡東水道は宍岐寄りでは透明度、Clが高く、COD、クロロフィルaが低く、動物プランクトン、魚卵ともに外洋域出現種類数比が高く、外洋的性格となっている。これに対し、対馬寄りのSt. 14においては透明度、Clが低く、SS、T-Nが高く、生物も魚卵・稚仔魚とも外洋域出現種類数比が低くなっており、何らかの水塊を捉えたものと思われる。

対馬周辺では三浦湾内のSt. 17、^{あそら}浅茅湾内のSt. 18においては透明度、Clが低く、SSが高く、生物の外洋域出現種類数比も多少低めであり、沿岸の性格が強い。またDO、クロロフィルaが高く、生物では植物プランクトン、動物プランクトンの細胞数、個体数及び魚卵の卵数が多く、他に比べて比較的生産性の高い海域と考えられる。

対馬周辺の他の地点では明確な特徴はみられない。

(2) 底質、底生生物（図-4.1(2)上）

東松浦半島周辺については東側St. 1、2で

他海域に比べて相対的に細砂分、シルト・粘土分、含水比、強熱減量、COD、T-N、T-Pが低く、底生生物の富栄養海域出現個体数比も低めであり、貧栄養の性格を有している。これに対し、西側St. 5では細砂分、シルト・粘土分、含水比、COD、T-Nが相対的に高く、底生生物の個体数が多い傾向がみられ、多少富栄養の性格を帯びている。

宍岐周辺では全般にシルト・粘土分、強熱減量、COD、T-Nが低く、底生生物の種類数、個体数、湿重量ともに少なく、富栄養域出現個体数比も低く、貧栄養の性格は東松浦半島東側に比べて多少強いようである。

対馬周辺では、浅茅湾のSt. 18及び北西部のSt. 20においてシルト・粘土分、強熱減量、COD、T-Nが高く、St. 18では底生生物の富栄養域出現個体数比も高く、他海域に比べて富栄養の性格が強い。

(3) 潮間帯生物、藻場（図-4.1(2)下）

東松浦半島周辺については、加唐島のSt. Cでは潮間帯生物（動物）、藻場ともに多少内湾的性格を帯びている種類の出現比が高くなっているが、馬渡島のSt. Dでは内湾的性格を帯びる種類はみられない。

宍岐周辺では明確な特徴はみられない。

対馬周辺では浅茅湾内のSt. Iで潮間帯生物（動物）の内湾的性格を帯びた種類の出現比が他に比べて多少高くなっている。

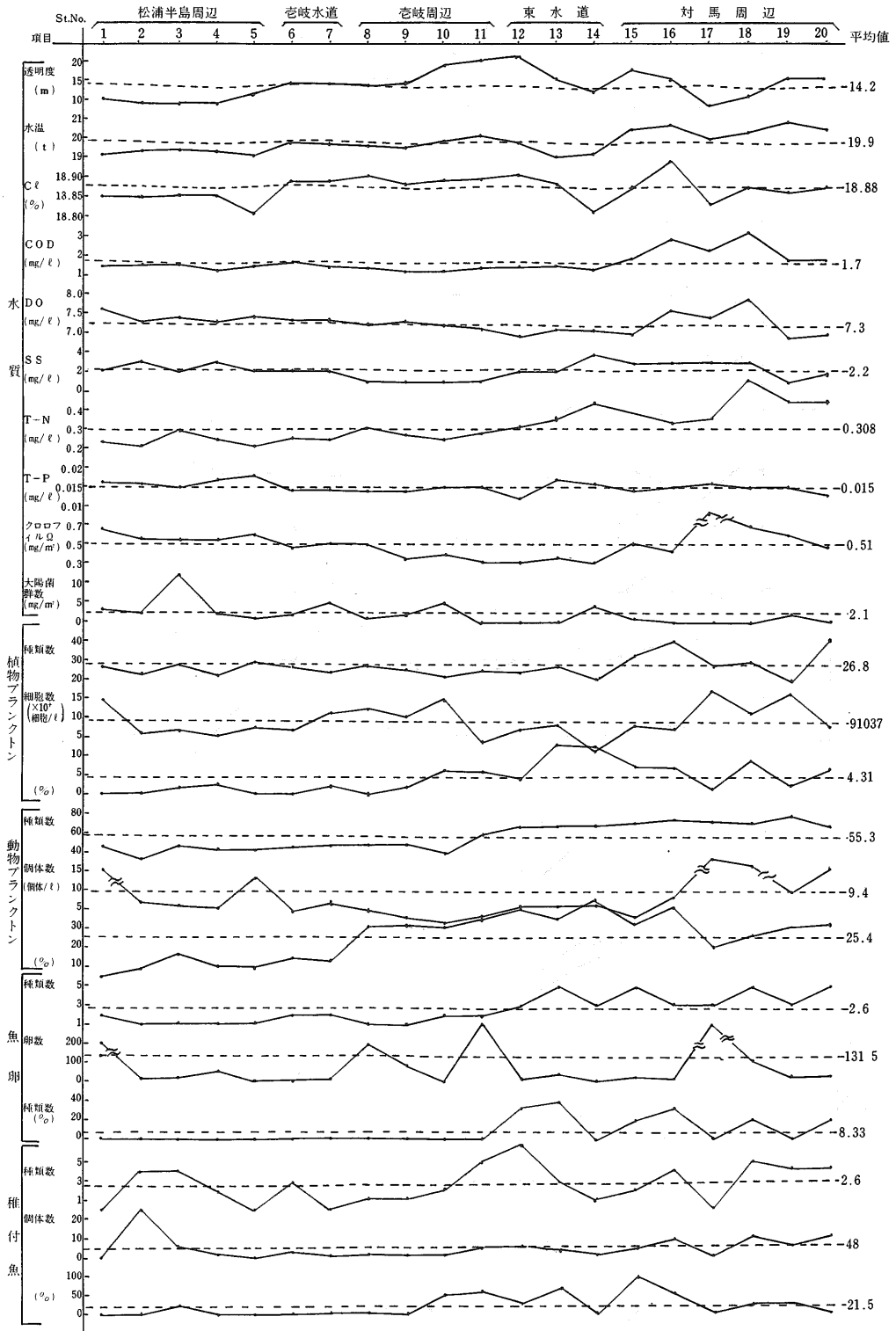


図-4・1 調査結果の概要(1)

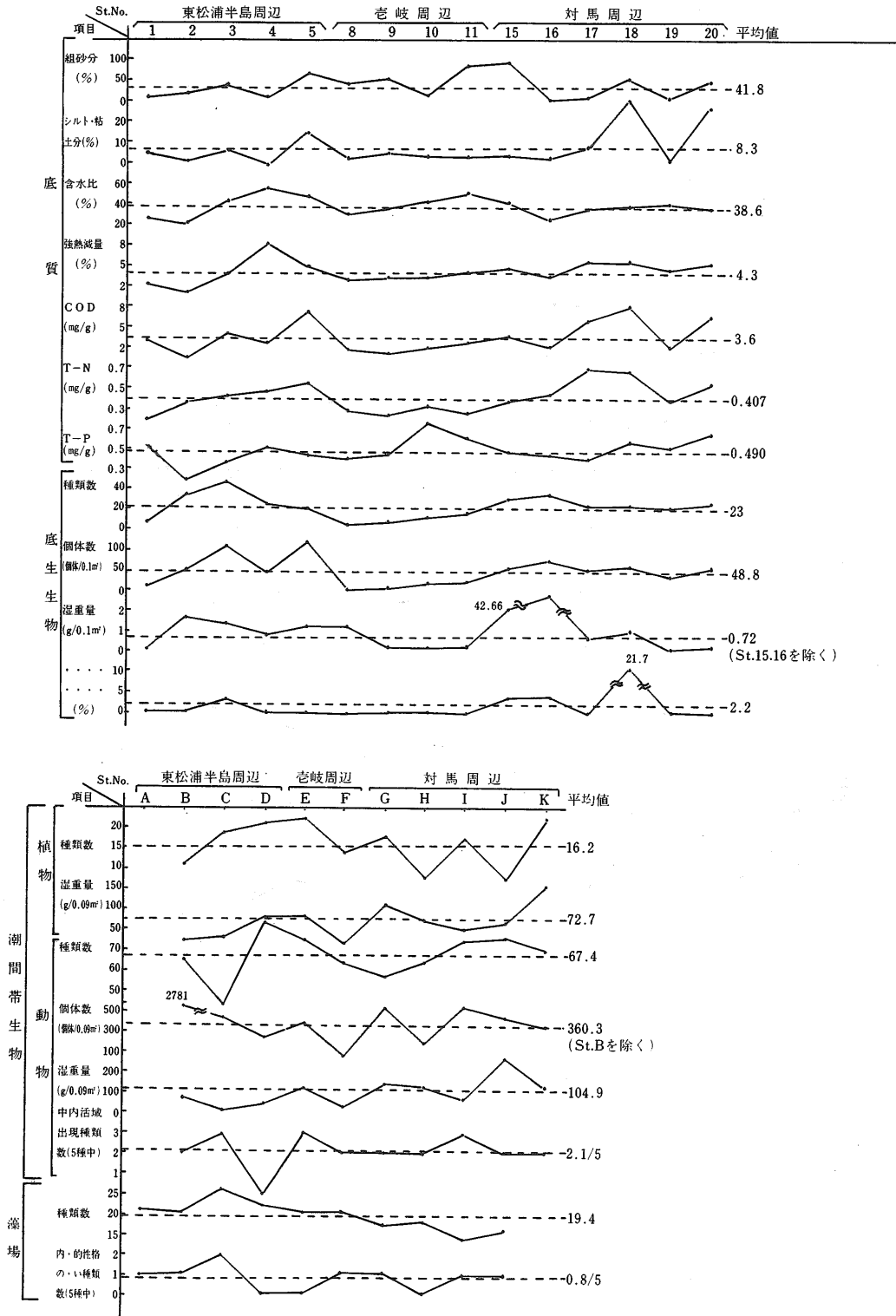


図-4.1 調査結果の概要(2)

4. 2 生物資源

当該海域において主要な生物資源として、周辺海域における主要漁獲対象生物、及び将来海洋牧場等において有望な生物という観点から次の10種を選定し、それぞれの分布、生態等について既往の見知から整理した。

魚類 浮魚：マサバ、マアジ、ブリ、マダイ、イサキ

底魚：メイタカレイ

貝類：アワビ類

その他の水産動物類：ケンサキイカ、ウニ類

海藻類：ヒジキ

各生物資源の概要を表-4・1(1)と表-4・1(2)に示す。

表-4・1(1) 生物資源の概要

分布・産卵・成長	食性・資源量
<p>(1) マサバ マサバは北海道から東シナ海に至るまで日本周辺に広く分布しており、当該海域におけるものは九州東シナ海系群のなかで最大の五島西沖系群に属している。 当該海域周辺におけるマサバの産卵場は五島列島周辺となっており、産卵期は4月～6月である。 仔魚時代は産卵場付近の沖合一帯に散在し、仔魚後期の終りごろ沿岸へ移動しはじめ稚魚期を迎える。マサバは1年で成熟するが、産卵に参加する主体は2年魚といわれる。</p>	<p>成魚の食性は肉食性が強く、餌種類も多様であるがカタクチイワシ、オキアミを飽食している例が多い。 資源量は著しく高位水準にあり、経年的に増加傾向となっているが、変動巾は極めて大きい。</p>
<p>(2) マアジ マアジは亜熱帯性の沿岸性回遊魚であり、日本周辺に広く分布しており、当該海域のものは九州北部系群に属している。 主たる産卵場は東シナ海にあり、ここで発生した稚仔が広く日本中部以南太平洋側、日本海側に補給されると思われる。またマアジは産卵期が長く多回産卵であることが知られている。</p>	<p>成魚の食性は浮遊性の甲殻類のほか、カタクチイワシ、マイワシ、キビナゴ、イカ類、多毛類、エビ類等を捕食する。 九州北西海域の資源量は、昭和40年をさかいに急速に減少している。</p>
<p>(3) ブリ ブリの産卵場は東シナ海陸棚部から男女群島、五島列島に至る。九州西部及び南部の広汎な海域にわたっており、ここで孵化した仔魚は沿岸域の流れ藻について黒潮、対馬暖流に乗って北上する。 ブリは比較的広い範囲にわたり季節的な南北回遊を行う。すなわち春から夏にかけて北上し、秋から冬にかけて南下する。前者は索餌回遊、後者は未成魚については索餌回遊、成魚については産卵回遊である。</p>	<p>食性は成長とともに急速に魚食性が強まり、中でもカタクチイワシ、マイワシ等のイワシ類とマアジが圧倒的に多い。 資源量は近年横ばい状態にある。</p>
<p>(4) マダイ マダイは広く北は北海道南部海域から南は東シナ海、台湾近海にまで分布するといわれ、九州北西部海域は日本近海における重要な分布域となっている。 産卵期は3月～6月であり、九州北西海域には産卵場が各地に分布している。これらの産卵場で孵化した仔魚は海流に輸送されて分散し、沿岸の発育場に漂着したものが浮遊生活から底棲生活へと移行し、幼魚となって成長する。幼魚は成長にともなって深みへと移動し、分布域を拡大する。</p>	<p>食性は底生生物食性であり、底棲生活時には、ヨコエビ類、異尾類、多毛類、クモヒトデ類、長尾類等を食する。 資源量は九州北西海域については近年著しい減少傾向にある。</p>
<p>(5) イサキ イサキは本州中部以南の沿岸水域、東シナ海、台湾に分布し、当該海域にも分布がみられる。 産卵期は6月～8月であり、6月中旬から7月上旬にかけてが盛期と思われる。</p>	<p>成魚期の食性は魚類、甲殻類、アミ類、ヨコエビ類、多毛類等である。 資源量の動態の把握は困難であるが、九州北西海域全体としては横ばい状態にあるとみてよいかもしれない。</p>

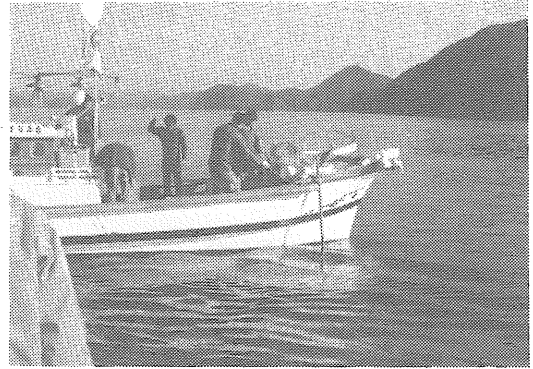
表-4・1(2) 生物資源の概要

分布・産卵・成長	食性・資源量
<p>(6) メイタカレイ メイタカレイは主として温帯系の魚種で西及び南日本沿岸水域に多いが、その分布範囲は広く本州一円から九州周辺をへて朝鮮半島西岸、中国、大陸沿岸、台湾に及んでいる。九州北部水域に分布するカレイ類のなかではメイタカレイは優占種である。宍岐、対馬周辺域にも分布するが、主要な分布域は山口、福岡、佐賀の3県にまたがる沿岸水域である。 産卵場は東シナ海中、北部の沖合水域水深100～150m深と推定されている。また産卵期は1月～3月で2月が盛期と推定される。</p>	<p>食性は小型巻貝、ゴカイ等の底生生物や、ヨコエビ類である。 資源量は少ないが、それなりに安定しているものと推察される。</p>
<p>(7) ケンサキイカ ケンサキイカは青森県以南に広く分布するが、特に九州西方、五島列島周辺に豊富である。 回遊状況は春生まれ、夏生まれ群はいずれも春から夏にかけて北上回遊群として九州北部水域に移動し、その後は索餌、産卵行動を主とする滞泳群としての性格を強くするものと推定される。秋生まれ群は大きく移動せず、五島列島周辺を中心とする九州西部海域にとどまるものと思われる。 主要な産卵場は五島列島近海とされている。</p>	<p>食性は魚類が主体であり、アジ、サバ、イワシ類、キビナゴ等の幼稚魚を多く食する。 資源量は松浦、宍岐、対馬の漁獲量からみると横ばい傾向となっている。</p>
<p>(8) ウニ類 宍岐、対馬海区を中心とする水域に分布するウニ類の主要なものは、ムラサキウニ及びバフンウニである。ムラサキウニは浅海の岩礁間に分布し、地理的分布範囲は広く、北海道南部から九州全域を含む南方海域に及んでいる。バフンウニは前者と同じく好んで岩礁地帯に分布し、地理的分布範囲も広く、本州北部から九州周辺水域に及んでいる。 ウニ類の産卵期は一般に1月～3月である。発生経過として体外受精した受精卵はいったん海底に沈下し、複雑な変態過程をへてウニ幼体となり、フクロフノリ、アオサ等の海藻類に付着し、付着珪藻を摂って生活する。</p>	<p>成体の食性としては海藻のみであり、バフンウニが好んで摂る海藻はワカメ、ヒジキ、アラメ、ホンダワラ、タオヤギソウ、ソゾ、テングサ、アオサの順である。 当該海域の漁獲水準は、漁場、採掘期間等について自主規制が行なわれていることもあり、比較的安定しているようである。</p>
<p>(9) アワビ類 わが国に産するアワビ類は主要なもので6種あるが、九州北部海域に分布するアワビはほとんどマダカ、メガイ、クロの3種と思われる。 アワビは通常雌雄異体で成熟期に達すると生殖腺は卵巣が深緑色精巣が淡黄色もしくは黄白色を呈するようになる。産卵期の盛期はクロが11月、メガイが10月下旬～12月上旬で11月、マダカが10月～12月で11月となり、いずれも11月が盛期と推定される。</p>	<p>成貝の食性は、コンブ、ワカメ、カジキ、ホンダワラ等の褐藻類を主食とするが、紅藻類、緑藻類を食べることもある。 当該海域のアワビの漁獲水準は各種の保護規制が実施されていることもあってか、安定している。</p>
<p>(10) ヒジキ ヒジキは褐藻類のホンダワラ科ヒジキ属の一種である。高潮線よりやや下側の岩礁地帯に群生する。地理的には北海道から本州、九州、四国を含む日本周辺沿岸域および朝鮮半島、東シナ海の中国大陸沿岸に分布する。九州北部海域では、松浦、宍岐、対馬各海域を通じ、かなりたくさん生産されており、3海域の沿岸域では広く分布しているものと思われる。ヒジキは匍匐根によって栄養繁殖をおこなう多年性海藻であり、岩面で発芽したヒジキは12月ごろから匍匐根をのびす。5月ごろから匍匐根より芽を出しはじめ、夏期の生長はにぶいが、冬から春にかけて急速に生長し、5月中旬から7月中旬にかけて卵を放出する。</p>	<p>採掘量は対馬では宍岐、松浦に比べて多いが年変動も大きい。これに対し、宍岐、松浦(呼子町、鎮西町)では対馬に比べて少ないものの年変動は比較的安定している。</p>

4. 3 漁業実態——各海区の漁業特性について

調査対象となる全海域を通じて釣漁業が各海域における漁業構成の中心になっていて、松浦海区（呼子、鎮西のみ）ではケンサキイカを対象とするイカ釣、マダイ、キダイ、イサキを対象とする。その他の釣、アマダイ、フグを対象とするはえなわ、宍岐海区ではスルメイカ、ケンサキイカを対象とするイカ釣、ブリ、イサキ、マダイ等を対象とするその他の釣、対馬海区ではスルメイカ、ケンサキイカを対象とするイカ釣、ブリ、イサキ、マダイ等を対象とするその他の釣が行われている。この中で松浦でははえなわと釣漁業全般、宍岐、対馬はイカ釣が主体になっている。その他の漁業では漁獲量からみて圧倒的に大きいのが松浦海区のまきあみ漁獲量で、これが宍岐、対馬との相違を特徴づけている。ウニ採取は宍岐、対馬、採貝は対馬の各海区が盛んで、特に採貝におけるサザエの採取量は対馬が他海区を圧倒している。

なお、ブリの漁獲量は対馬、宍岐、松浦の順で、前者の2海区に比べて松浦海区の漁獲量は著しく少ない。



海域部環境現況調査

海底に挑む！

創造する
KOKEN

MDC-100/100-AH

KOKENは永年にわたり培ってきた経験と技術を基に、このたび海底調査ボーリングマシン「MDC-100/100-AH」形を開発しました。本機は水深100mで海底下100mの掘さく能力をもち、海洋土木・海底鉱物資源開発・海洋環境保全等の分野において、広く活躍が期待されています。

鉦研試錐工業株式会社

本社
〒164 東京都中野区中央1丁目29番15号
電話 (03)366-3111(大代表)
ファックス (03)366-3341
テレックス 232-4302 KOKEN J
支店・営業所
釧路・札幌・仙台・大館・新潟・名古屋・
金沢・大阪・高松・広島・福岡・鹿児島・
ホンコン・シンガポール・マレーシア

