

4. 南西海区における海洋調査結果利用についての現状と問題点

—とくに海況が沿岸浮魚類の漁況等に及ぼす影響について—

花岡 藤雄（南西海区水産研究所）

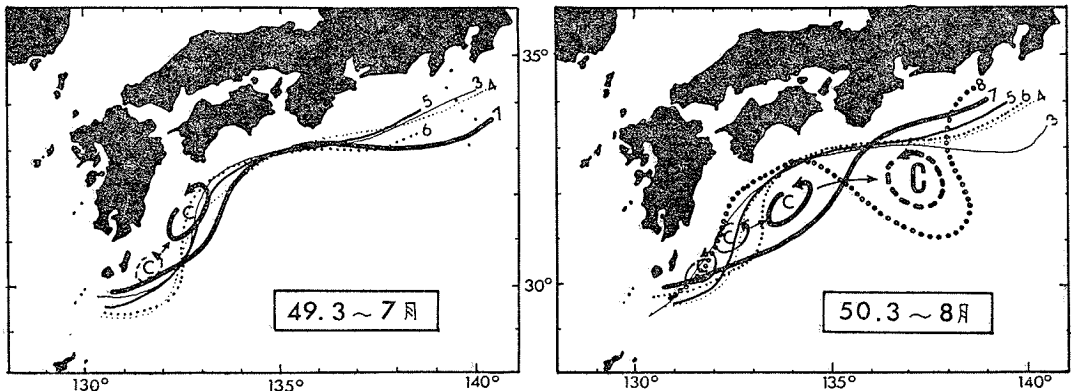
現在日本周辺の沿岸域に展開している水産関係の海洋調査定線は、昭和39年より開始された「漁海況予報事業」による「沿岸、沖合定線」がその主体となっているが、それは、それぞれの各海域における海洋環境が魚類等の資源状態（資源の水準・数量変動や分布回遊など……）とどのように関連しているかを知ることに主眼がおかれて設定されている。しかし南西海区域（和歌山県～鹿児島県）では現在のような海洋調査定線が設定されたのは、この漁海況予報事業が開始される10数年も前になる。それは昭和24年から開始された全国的組織による「イワシ資源共同調査」からややおくれて、昭和26年当時南西海区水産研究所（現・南西水研）沿岸資源部長であった横田滝雄博士が、その頃飛躍的発達をしてきた魚群探知機を水産資源調査に応用しようとして、海区内の各水産試験場に共同調査を提唱し、この調査のために海区内の沿岸水域に新しい定線を設定した。その設定についての基本的考え方として、過去のイワシ漁場形成状況などを参考としてそれより海洋中の魚群分布を想定し、まず調査定線は魚群が分布している沖合まで充分カバーして、海岸線にほぼ直角に（即ち、水温など環境指標等量値線に直角に）交わるように、そして全調査海域を短期間に同時に（広域同時観測）実施するというものであった。

この定線による調査はその後諸般の情勢の変化によ

て、調査回数や調査期間などに多少の変化はみられてはいるが、基本的にはそのままの形で現在まで継続され、この海域の海洋特性の把握、そしてそれとイワシ類、アジ、サバなど重要沿岸浮魚資源との関連づけに重要な役割を果たしてきている。これらの関連についての調査研究の成果については、今までに数多くの発表がなされているが、ここでは過去に得られた知見の中から、この海域における海況と浮魚資源の特徴、そして前者が後者に及ぼす影響についての若干の事例、さらにこの海域の定線調査における二、三の問題点等について話題を提供するものである。

1. 南西海区における海況の特徴

この海域の沿岸浮魚資源の棲息環境条件を左右させる大きな要素として、第1に黒潮の動向があげられる。一般にこの海域の黒潮は比較的陸岸に接近して東流しているため、他海域に比べて黒潮水帯の陸側の沿岸・混合水帯の幅が狭い。しかし、季節的に又は年によっては黒潮の離接岸変動によって沿岸・混合水帯に変化を及ぼしている。この海域の黒潮の離接岸変動の型は大まかには次の二つに大別される。即ち、海区全般にわたって接岸して東流する型と、熊野灘沖合に大型の冷水塊が存在して室戸岬以東で大きく離岸する型である。そして、黒潮北縁に出現する冷水域は前者の場合、冬・春季に九州南東沖に出現しても、小規模で、夏季までには九州東方～四



第1図 黒潮の離接岸変動と冷水域移行の二つの型。
 （左図は接岸時のもの、右図は熊野灘沖冷水塊出現までの変動の大きい場合のもの）
 （水路部発行の海洋速報より作成）

国沖で消滅するが、後者の場合、とくに冷水塊の出現に至る経過の中で、冬～春季に九州南東沖に出現した小冷水域が季節の推移とともに発達しながら東方に波及するので、九州東方から四国沖にかけては、黒潮の大蛇行現象が起り、沿岸水域でも大なる海況変動がみられるようになる。第1図は、昭和50年夏季に熊野灘沖に冷水塊が出現するまでの黒潮流路の変動とその北縁の冷水域が九州南東沖から熊野灘沖に波及していく過程を示している。又、同じく第1図に黒潮が接岸状態にあった昭和49年冬～夏季における状況を示す。

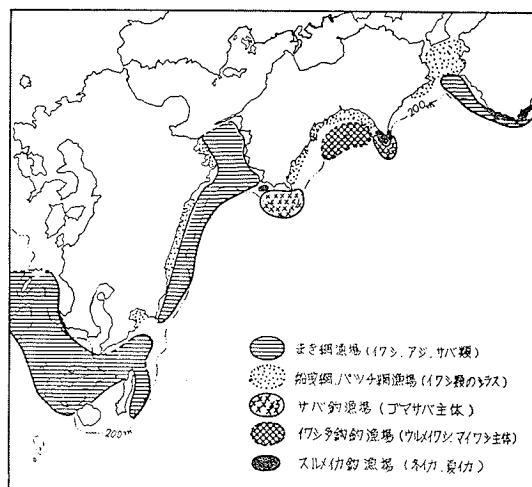
このような異った二つの海況のタイプの中で、黒潮から派生して沿岸域に流入する黒潮分枝流の変化、そして沿岸水帯への影響、さらにこれらが水産資源にどのように関連していくかを常にチェックすることは資源の短期的変動はもちろん、長期的な動向をみる上でも重要なことであると思われる。

以上のほか沿岸域の海況の中でカタクチイワシなどごく沿岸性の魚類資源に影響を及ぼす紀伊・豊後両水道における沿岸南下流や九州西岸の沿岸南下流なども重要であるが、紙面の都合で説明は省略する。

2. 南西海区の沿岸浮魚資源とその特徴

いままでに述べたように、南西海域は黒潮を中心とした外洋性の海洋条件を基本として、それに瀬戸内海系水の影響も加わった複雑な環境条件にあるため、棲息する沿岸浮魚類も多種にわたっている。そしてこれらの魚類は長期間継続して卓越する種がみられないという特徴も持っている。さらに、これらの多くの魚種（マイワシ、ウルメイワシ、カタクチイワシ、マサバ、ゴマサバ、マアジ、ムロアジ、マルアジ、ブリ、スルメイカ、サンマなど）の産卵海域であるため、他海域への補給という点からみても重要な海域である。

一方この海域における漁業形態は、上述のように生息する魚種が多く、しかも長期間にわたってとくに卓越するものがないことから、多種多様にわたっている。従って、漁業に対する漁況予報もこれら多くの魚種について行う必要が出てくる。第2図に沿岸浮魚類の中でも主要漁獲物であるイワシ類、アジ・サバ類の漁場を示す。この図に示したように、これらの魚類の漁場は黒潮流域の陸側にあるが、この中で最も漁獲量の多いまき網漁場は、薩南域、豊後水道・日向灘域および紀南沿岸域である。土佐湾ではイワシ、アジ、サバ類は主として釣（多釣釣）によって漁獲されている。イワシ類の幼魚であるシラスの漁場は河川水の影響が及ぶ、ごく沿岸域や水道内域に形成されている。



第2図 南西海域における沿岸浮魚類等の主漁場。

3. 海況条件が沿岸浮魚資源に及ぼす影響

魚類の棲息環境としての海況条件が、それらの魚類資源に与える影響としては、一つは成魚群の分布域や回遊に与える影響、いま一つは親魚群の産卵場への移動と産卵、卵稚仔の減耗、補給、成育等の再生産補給機構に与える影響とに大別できよう。又、資源利用の面からは漁場形成に与える海況条件の影響も見逃してはならない。これら三点について若干の事例を述べてみよう。

1) 魚群の分布、回遊に関する影響

この海域は魚群の移動回遊の型をみる場合、大まかに太平洋岸に沿った東西方向のもの（マイワシ、サバ類、アジ類、その他多くのものが含まれる）と、カタクチイワシのように、瀬戸内海と外海域を去来する南北方向の二つの型が考えられる。前者のものは後者に比べてその移動回遊距離が大きい。近年の顕著な例としては今まで多くの報告があるように、昭和38・39年（1963・1964）の異常冷水年を境として起ったマイワシ、マサバの太平洋系群の西方への移動・拡大があげられる。そしてその後南西海域内で多量の分布をみるようになってきている。これらは2種ともに比較的低温域を主棲息域とするものが、水温の異常的な低下という環境条件の変化によって惹起されたものといえよう。南西海域のカタクチイワシは瀬戸内海及び外海の沿岸域に分布（九州太平洋系群）しているが、その移動は季節的にみて春～夏季には北上（外海域—水道—内海）、秋～冬季には南下というパターンをくり返すのが一般的であるが、黒潮から派生する分枝流（暖水舌）や内海沿岸水の外海域の南下の消長によって変化する。近年では黒潮の長期にわたった接岸のため

に、とくに豊後水道への黒潮分枝流の強勢から秋～冬季にかけての内海～外海域への親魚群の南下が阻害され、そのため外海域での資源が低下するという現象がみられている。又、このような海況条件下で、カタクチイワシとは逆に外海性のウルメイワシやマイワシが瀬戸内海域に来遊（大阪湾、播磨灘など）するという現象もみられている。

2) 再生産、補給機構に関する影響

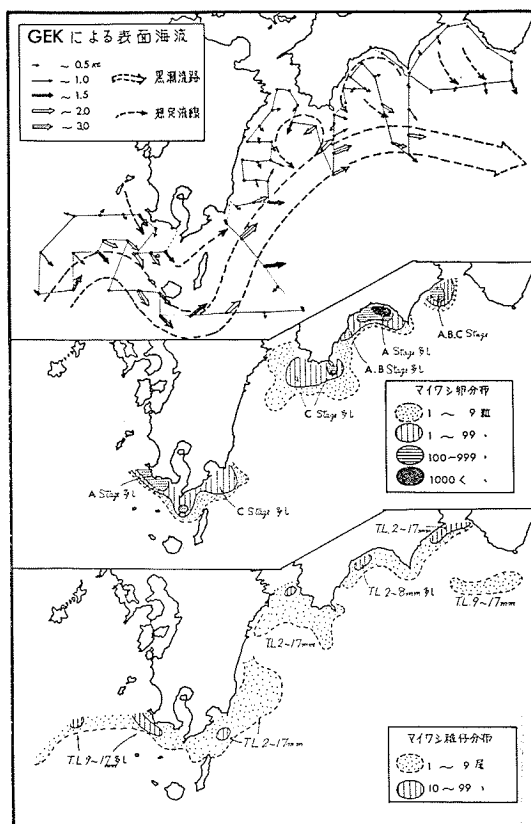
再生産を論ずる場合、先ず親魚量と産卵場における環境条件の問題がある。上述のように昭和38・39年の異常冷水現象時においてマイワシ、サバなどの棲息環境の変化による親魚の移動がみられたが、その中でマイワシがその後南西海域（土佐湾周辺）で急激に増加し、そしてその補結によるものとみられるものが太平洋岸域を中心として増加していった現象は、異常冷水現象によるマイワシの西遷（産卵場の南下）がその後の再生産にむしろプラスに働いた事例ともいえよう。

しかし、親魚の分布する産卵場そのものの環境条件の変化のみを考えた場合は、親魚への生理的影響から産卵期のズレや産卵量の減少ということも当然起り得る。そしてさらに、卵・仔稚期以後の生残りに影響してこよう。

産卵後の卵・仔稚の育成場への補給は、海況条件の中でとくに流動による影響を強く受けている。上述の近年におけるマイワシの太平洋岸全域にわたる年々の増加現象は、その主要な一つの要因として、黒潮上流域にあたる南西海域の産卵場から下流域の東海域への卵・仔稚の黒潮流による輸送があげられる。これは、昭和48年1～3月の南西～東海域にかけての産卵調査による卵及び仔稚の分布状況の例から説明できる。

第3図には、昭和51年2月の南西海域内における産卵調査結果からマイワシの卵及び仔稚の分布を大まかな発生・発育段階毎に示している。これを GEK による表面流と対比させてみると、卵・仔稚の段階の進行につれて、その流れの方向に移っていることが伺われる。例えば四国周辺では卵の産卵直後の A ステージの濃密分布域は土佐湾東部沿岸域にあるが、その後卵の発生段階が進むに従って土佐湾の左旋流に乗って西部の足摺岬周辺に移っている。また仔稚の段階になるとさらに流れの方向に移っている様相がみられる。潮岬南西沖合にみられる体長の大きい仔稚（9～17 mm）は、流れに乗って沿岸域から沖合へ輸送されたもので、その後は黒潮流に乗って下流域へと輸送されていくことが推測される。

3) 漁場形成について



第3図 GEK による表面流とマイワシ卵・仔稚の発育段階別分布状況の変化。
 (稚魚ネット5分間表層曳による採集数、昭和51年2月後鷹丸調査結果：小西より引用)

海況条件と漁場形成との関連については今さら言うまでもなく、大正初期における「北原の法則」や、その後の宇田による「北原の法則の拡張」の見解にみられるように、“魚群は潮境付近に、とくにその凹凸の大きいところに集群する”，というのが根幹となり、その後現在に至るまで数多くの研究が報告されている。

南西海域の各種漁業でも海況条件の相異により、その漁場形成に大きな影響を及ぼしているものが少くない。

そして沿岸水域を棲息域とするものは、黒潮の離接岸状況とそれともなう沿岸水帯の消長変化に左右されている。二、三の事例をあげてみると、春季のモジャコブリ幼魚漁場形成は黒潮が接岸した場合が良く、室戸岬・潮岬周辺のスルメイカ漁は黒潮が接岸してその陸側に冷水域が出現したとき良い、といった集群効果的なものや、春季のイワシ類シラスの紀伊水道での漁況が沖合からの黒潮分枝流の強弱により、外海沿岸域からの入り込みの

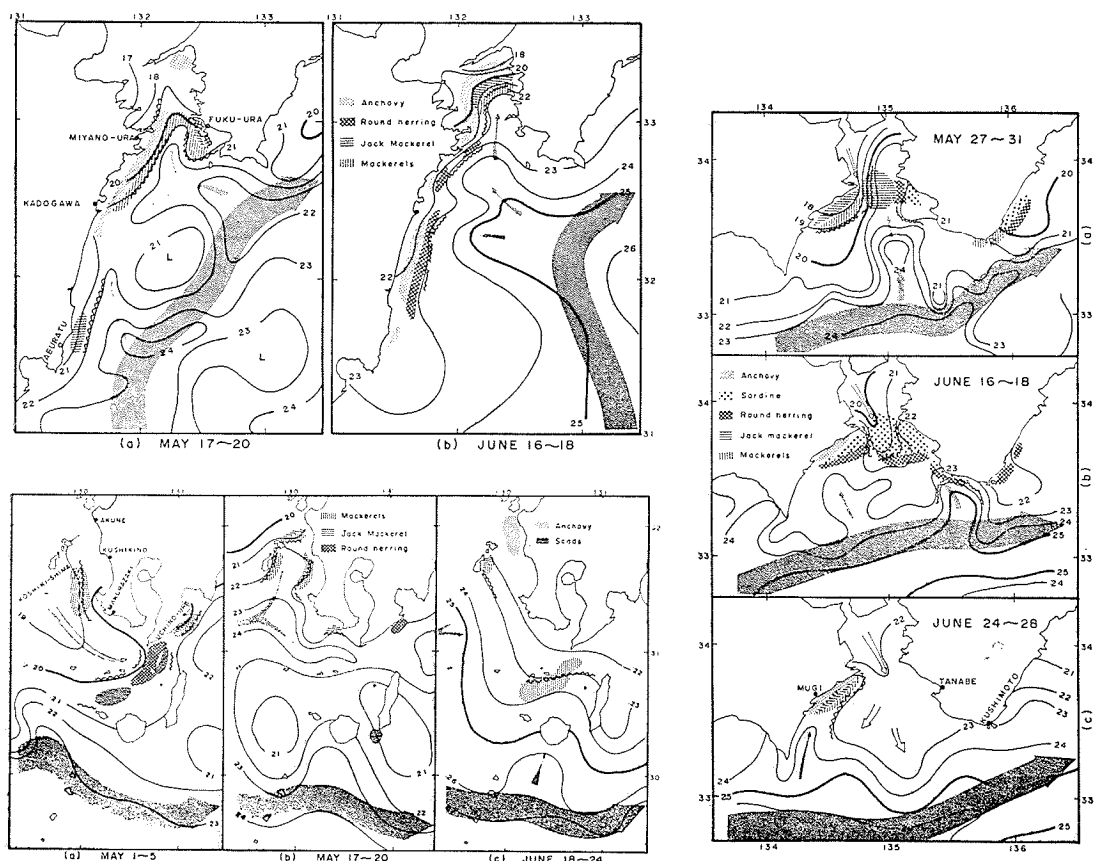
度合により左右されるといったものがある。沖合域の黒潮流域付近を移動するカツオやマグロ類の漁場形成は、黒潮沿岸という条件の他に、魚群の滞留という面から黒潮流路の小蛇行による局部的な渦流域の形成も主要な要因である。

この海域におけるイワシ、アジ、サバ類を対象とした漁業のうちで最も漁獲量の多いまき網漁業（鹿児島沿海、豊後水道、日向灘及び紀伊水道南部）の各漁場における海況条件と漁場形成状況を第4図に示す。これらは春季から夏季における限られ期間内における事例であるが、それぞれ黒潮やその分枝流の沿岸域への影響のしかたの相異による海況のタイプと漁場形成状況を示すものであるが、どのタイプにおいても、黒潮系沖合水の流入した先端部付近の沿岸水との境域付近に、漁場が形成されていることが示されている。

4. 海洋調査の現状と問題点について

水産における海洋調査の目的は冒頭にも若干ふれたように、魚類など水産生物の棲息環境の条件がその資源状態（資源水準や数量変動、分布、移動・回遊……など）にどのように影響しているかを関連づけるためである。これらのための海洋調査は漁海況予報事業による定線がその基盤となっており、各県水試によりほぼ毎月1回（沖合域は2～3カ月に1回）の調査が行われている。もとよりこの毎月1回毎の調査が環境条件の時間的变化に従って充分に対応できるものとはいえないが、種々の制約からみて、現状程度が調査可能の限界であることは止むを得ないことである。

環境の時間的变化の尺度は、海域的にも季節的にもそれぞれ異なることが考えられるので、それぞれに応じた変化の状態をチェックしておくことが必要であろう。南西海域の場合、前述したように黒潮が陸岸に比較的近接して流れ、さらに地形的要素も加わって黒潮北縁部の時間



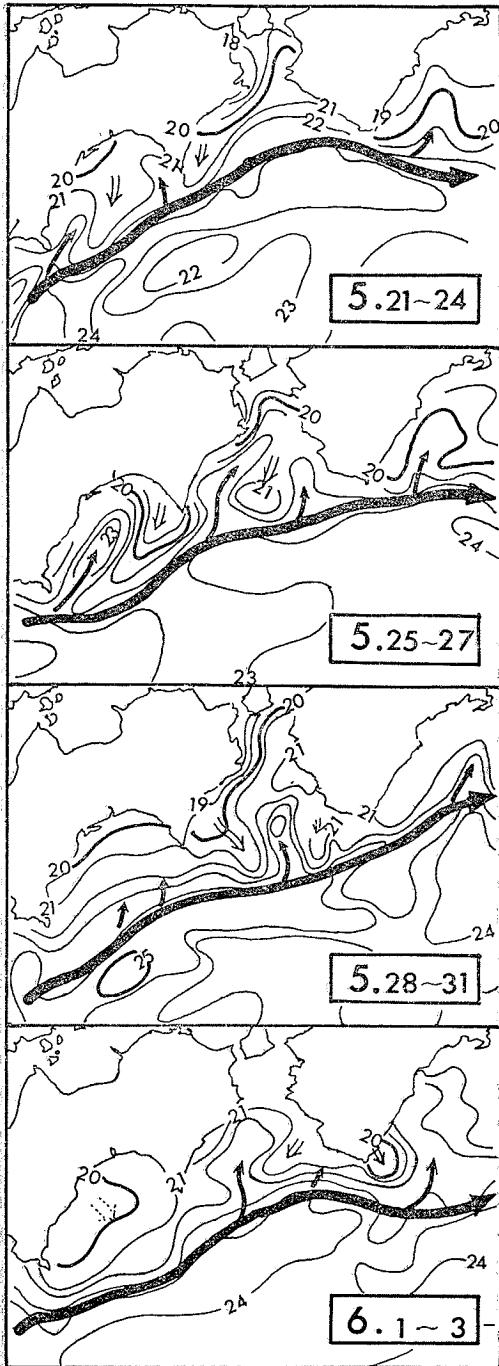
第4図 南西海域のまき網漁場における海況のタイプ別にみた漁場形成状況。
 (紀伊水道南部漁場のうち、徳島県側のものは数網)
 (昭和45年5～6月の例、花岡(1972)より引用)

的な海況変化=沿岸水帯の変化が著しい。この時間的な変化の経過をみるために、第5図に約10日間のうちで数日毎に分けた4回の水温分布とそれから推測される黒潮分枝(暖水舌)と沿岸水帯の分布を示しているが、これによるとこの短期間においてもかなりの変化がみられることが判る。即ち、この中から暖水舌の東方移動をみても、足摺岬から潮岬付近に達するまでに1週間~10日位と推測され、それにとまって沿岸域の海況が変化していることから、海況の時間経過を把握するためには、実際にはこの程度の時間的スケールによる調査が必要であろう。

又、比較的広域的な海況の時間的な変化過程をみる場合、その調査時間間隔のスケールは二つの場合が考えられる。その一つは、昭和50年の熊野灘沖合に冷水塊が出現するまでの過程の中においてみられたような南西海域の黒潮の大きな蛇行現象とそれにとまらぬ沿岸域の大幅な海況変化の起った場合と、いま一つは、黒潮の比較的安定した接岸(又は離岸)を持続する場合で、後者のような海況安定期にはその時間的スケールは大きくてもよいが、前者のような海況の変動期にはそのスケールを小さくしてその変動過程を細かくチェックしていくことが、水産生物の変動などとの関連性をみる上で重要であると考えられる(第1図参照)。

又、時間的スケールのとり方とともに水産生物の環境を把握する上で重要なことは空間的スケールのとり方であろう。この場合、単にその棲息域のみの限られた範囲内の測定値だけでは、その生物資源の変動などをみる上で無意味に近く、とくに海況との関連から漁況の予測をすることなどは困難であろう。したがって、棲息域とその周辺をとりまく充分な空間的スケールのカバーが必要である。南西海域の沿岸浮魚資源は、その棲息域である沿岸水域が比較的狭いという点から、距岸的には黒潮流域付近までの範囲ではほぼその目的は達せられるといえよう。

最後に海洋調査における調査項目の問題がある。もちろん水産生物に関連すると思われる出来るだけ多くの項目を調査測定するにこしたことはないが、種々の制約から限界があり、又そのために上に述べたような調査の時空間的スケールの重要点がおぼろげにされるかも知れない。要は魚類など水産生物のその海域における棲息環境の指標値として代表できるものであればどんな要素でもよく、例えば最も手近に測定できる水温のみでも、時空間的スケールに重きをおいたほうがより効果的な生物環境の把握に役立つものと考えられる。



第5図 海況の短期間内における変化の例。
(昭和45年5~6月, 迅速化試験結果資料より引用)

参考文献

浅見忠彦, 花岡藤雄, 松田星二 (1967) ブリの産卵および発生初期の生態ならびにモジャコの標識放流に関する研究. 農林水産技術会議研究成果, No. 30.
 浅見忠彦, 花岡藤雄, 松田星二 (1969) 日本南海域~台湾東方海域の海況の変化が重要水産資源の再生産に与える影響. 農林水産技術会議研究成果, No. 38.
 浅見忠彦 (1974) 日本南海域における魚卵, 稚仔分布と主要補給域としての役割. 水産海洋研報, 25.
 浅見忠彦, 古藤 力 (1974) 南海域におけるイワシ類の資源. 水産海洋研報, 25.
 花岡藤雄 (1971) 迅速化試験による南西海区沿岸, 沖合の漁場分布. 水産庁迅速化試験報告書.
 花岡藤雄 (1972) 南西海区のまき網漁場における短期の海況変動と漁況について. 南西水研報告, 5.

平野敏行 (1969) 漁海況予報のこれからの課題について. 水産海洋研報, 特別号.
 海上保安庁水路部 (1974~'75) 海洋速報 No. 49-1~50-24号.
 科学技術庁 (1964) 日本近海の異常冷水に関する特別研究報告書.
 小西芳信 (1976) 昭和51年2月の俊鷹丸による産卵調査結果. 南西海区漁海況予報会議資料.
 川合英夫 (1970) 冷水域移動の観測設計について. 水産海洋研報, 16.
 水産庁 (1972) 日本近海主要漁業資源.
 田中昌一 (1971) 資源と環境の関連性研究についての一つの提案. 水産海洋研報, 18.
 宇田道隆 (1963) 海洋漁場学. 恒星社厚生閣, 東京.
 横田滝雄 (1953) 豊後水道・日向灘のイワシ類の研究. 南水研報, 2.

5. 西海区における海洋調査結果利用についての現状と問題点

青 山 恒 雄 (西海区水産研究所)

九州西海・東シナ海・黄海の海洋調査は、約1世紀前の SCHRENCK や MAKAROFF の調査に始まる。わが国の調査は、和田雄治博士による1897年の海流ビン調査で口火が切られ、漁業基本調査、対馬暖流調査 (1953~'57)、沿岸委託調査 (1958~)、漁海況予報事業 (1964~) 等のプロジェクトが水産サイドで進められて来た。これらと並行して、各県水試や朝鮮総督府による諸観測、水路部や気象庁による調査が進められ、この海域の概要はかなり早く明らかにされた。この間の経過と研究の進展については辻田 (1957)¹⁾、下村 (1969)²⁾ により詳細に報告されている。また、対馬暖流については1973年秋に水産学会主催のシンポジウムが持たれたし、東シナ海全域については1973年より3カ年計画で、科学技術庁特調費による総合調査が実施され、目下結果の解析が進められている。

ここでは、主として近年におけるわれわれの身近かでの調査に基づき、それらが漁業または漁業研究に取り入れられている実情と、問題点を紹介する。

1. 海域の概要

第1図に等深線分布を示す。本海域は中国大陸、朝鮮半島、九州、南西諸島弧、台湾で囲まれた北太平洋の付属海である。その大部分は東シナ海大陸棚で占められ、それと南西諸島弧の間に沖縄舟状海盆がある。大陸斜面は九州周辺ではやや広いが、東シナ海大陸棚に続く部分では狭く、とくに南ほど狭い。また段丘構造はみられない。

南西諸島弧にそう海底隆起は顕著で、大部分で海深 600 m 以下である。ただ一カ所沖縄島西に 1000 m を超す海底水道があり、南西諸島海溝から沖縄舟状海盆に通じている。

気象で特記されるのは秋から冬にかけての北西季節風の連吹である。寒冷なこの風により浅海は冷却され上下混合が完全に行われ、暖流の分派や沿岸流に変化が生じる。ついで梅雨期には、前線が本海域内を上下するので気象が不安定となる。台風の通過は比較的少ないが、梅雨期および台風に伴う降雨は海況に重大な影響を及ぼし、特は大陸河川のそれが重要である。しかし、大陸河川の流量については全く情報が入手できない。

第2図はこの海域の水塊分布のパターンを示すもので、夏期を例として示してある。黒潮は八重山列島西の海深 400~500 m の浅い海嶺を越えて東シナ海に入り、大陸斜面にそって北東に流れ、屋久島西で東に転流して太平洋に抜ける。この間台湾北東方で北に向う分派を出し、屋久島西方では対馬暖流を派生している。また沖縄北西方にも弱い分派がみられる。黒潮は大陸斜面沿いに安定した流路をとると一般にされているが、前記3分派の派生部分で蛇行しており、その程度は季節変化を持つとみられるが、それを確認するには観測が不足している。沖縄北西方のものについては表層流には明らかに蛇行がみられるが、海深も浅く、黒潮の蛇行とするには問題があるかも知れない。これら東シナ海域における黒潮の行