

3. 焼津まぐろ漁業の問題

1) 合理化

漁獲率の低下により航海日数は長期化され、経営が逼迫されつつあるが、高緯度まぐろの漁獲により或る程度生産性があり今日に到っているが、今後更に高緯度の良質まぐろの開発が不可能に近い今日、労働力の逼迫もあつて合理化の必要が叫ばれ、こゝ数年機械化による省力化が進められ、昭和43年末に於いて、焼津漁協所属まぐろ船58隻中、リール方式18隻、ラインワインダー船2隻の計20隻が省力化を行なつており、その内ハンガー凍結7隻、バイオニア型2隻が稼働しているが、省力化は機械化（設備投資を必要とする）のみでなく、作業改善、船内職務機能改善、操業技術の研究その他合理化を推進することによつて、漁獲率の低下、航海日数の長期化に対処すると同時に高緯度操業による海難発生防止更に魚価安定のための船内外の凍結の研究、流通機構の改善は今後のまぐろ漁業の課題となるであろう。

2) 労務関係

焼津まぐろ漁業は、最近比較的若年労働力（主に水高卒）に恵まれているが、これは過去数年の努力によるものであり、更に今後も引続き求人に対する努力を続けることは必要であるが、同時に水高在学生の意向を分析してみると、まぐろ漁船を好む理由として(1)収入が多いから、(2)男性的職業であるから、が1、2位を占め、逆にまぐろ漁船を嫌う理由としては、(1)まぐろ漁業は将来性がないから、(2)若いときだけしか働けないからが挙げられており、今後のまぐろ漁業界としても、まぐろ漁業のビジョンをうちだし、合理化により生産性をあげると共に、老後の安定策についても充分検討し、老後補償の施策を講ずれば求人及び今後の発展につながるであろう。

4. あとがき

焼津のまぐろ延縄漁業は、こゝ数年漁獲率の低下、漁場の遠隔化に伴う航海日数の長期化にもかゝらず、高緯度操業、合理化により進んできたが、今後もまぐろ延縄漁業は、1世界食糧事情 2食生活の向上による良質蛋白質需要増加等もあつて、緻密な計算と大胆な体質改善により、更に発展の余地が残されていることを確信するものである。

5 ミナミマグロの分布南限における海洋構造

奈 須 敬 二（遠洋水産研究所）

マツコウクジラのメスの分布を調べていたところ、南半球における分布南限が、オーストラリアおよびニュージーランド以南の海域では、今までに得られた資料からミナミマグロの分布南限と、ほぼ一致していることが分かつた。

その現象において、兩種間に共通する原因としては、生理、生態的観点からの考察が必要であろうが、先づ、こゝで考えられることは、同海域におけるミナミマグロが索餌行動群であること、

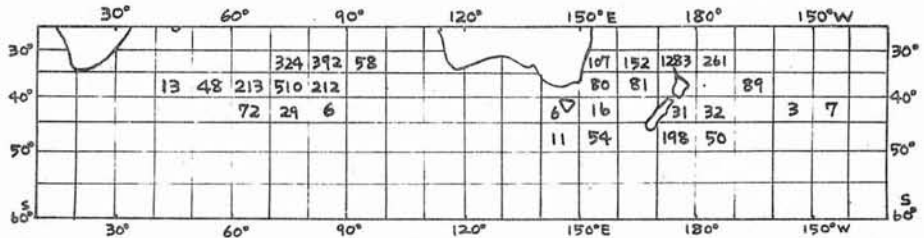
またマッコウクジラの索餌回遊域であることなどから、索餌海域と言う点があげられる。

そこで、本来はマッコウクジラ分布域の海洋環境解析から出発した訳であるが、ミナミマグロをも含めた両種の分布南限における海洋構造を若干纏めた。

しかし、筆者の手もとにあるミナミマグロの資料が少ないため、まだ公表するには時期尚早とも考えられる。従つて、今後さらに資料収集ののち、詳細な解析を行なう計画である。

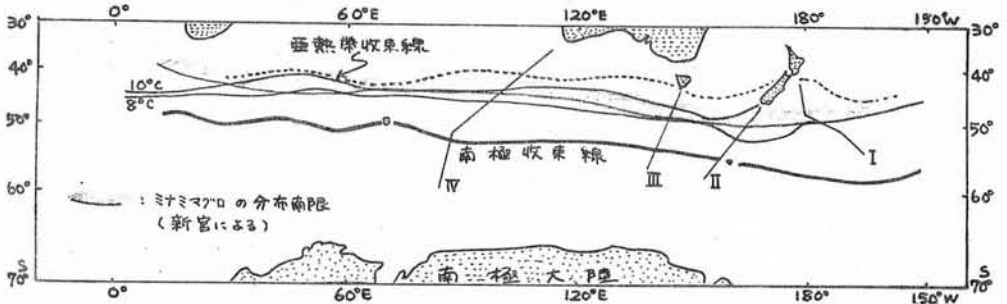
分布南限における海洋構造

1962/63-1964/65年度の南極洋捕鯨漁期において、日本船団より捕獲されたマッコウクジラ、メスの分布を示したものが第1図である。同図において、捕獲分布が南緯30度以南となつているのは、操業許可海域に起因するものである。



第1図 19-19 年度南極洋捕鯨において、日本船団により捕獲されたマッコウクジラ、メスの分布 (Ohsumi & Nasu 1968)

第2図には、同海域におけるミナミマグロの分布南限および表面海況の模式図を示したが、少なくともニュージーランドからインド洋南における分布南限は、亜熱帯収束線と南極収束線の間が存在していて、表面水温の8°Cとほぼ一致している。



第2図 ミナミマグロの分布南限と表面海況観測線 I, II, IIIおよびIVは海鷹丸による

その分布南限付近の海洋構造を解析するため、才2図の観測線 I, II, IIIおよびIVに沿う水温・塩分量の断面分布を才3図に示した。

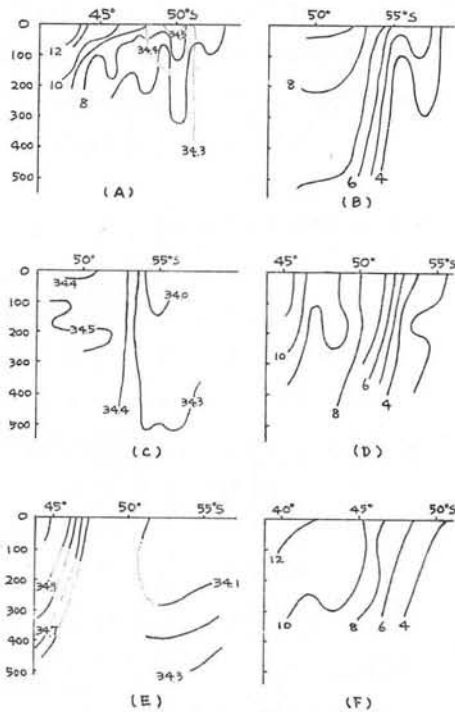
第1観測線では(第3図-A)、ほぼ南緯50度30分付近に8度線が分布していて、鉛直方向には約140m深まで均一層となっている。また、塩分量の分布も水温に類似していて、34.5-34.4パーミル線が、8度線とほぼ同様な分布をしており、34.4パーミル線に接して34.3パーミル線が少なくとも500m深まで均一層を形成している。

第2観測線における水温の8°C線(第3図-B)は、南緯53度付近に分布しており、そして東経175度付近において、8°C線がもつとも南偏している。

なお、8°C線は概して水深200m層以浅に分布しており、その南端は塩分量34.4パーミル前後の値を有する等値線の分布と一致しており(第3図-C)、温度・塩分量ともに南北方向における変化量が大きく、特に、塩分量では34.4-34.3パーミル線が顕著な不連続面を形成している。

第III観測線における水温の8°C線は(第3図-D)、第I観測線とほぼ同じく南緯50度付近に分布し、200m深まで均一層を形成している。また、8度線付近の塩分量分布は(第3図-E)、観測資料がないためその詳細は不明であるが、前述した第I・II観測線の場合と同様、ほぼ34.4パーミル程度と推定されよう。

第IV観測線における水温の8°C線は(第3図-F)、ニュージーランドからオーストラリアに至る海域でもつとも北偏している、南緯47度付近に分布しており、水深50m付近から約250m付近まで均一層となつている。なお、塩分量の分布状態については、資料がないために不明である。

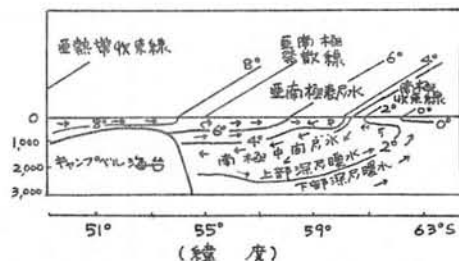


第3図 観測線(第2図参照)に沿う水温および塩分量の断面(ISHINO & NASU 1968)分布
(A): I, (B), (C): II, (D), (E): III
(F): IV

以上述べた各観測線に沿う断面の水塊、海洋前線および流動状態の模式図を第4図に示した。

先づ、南北方向に向かつて表面水温を追跡すると、4~8°C付近で急激に変化する海域がある。その変化のもつとも顕著な線が南極収束線であり、その収束線以南を海洋学的に南極洋と呼んでいる。

この収束線においては、水温や塩分量のような海水の物理学的要素のみでなく、溶在酸素量や磷酸塩量などの化学的要素およびプランクトンなどのような生物学的要素まで、海水中のあらゆる要素の南北方向における変化量が大きくなっている。



第4図 東経170度に沿う断面における水塊、海洋前線および流動模式図
(BURLING 1961)

例えば、単位体積当りの植物性プランクトン量を取りあげてみると、南極収束線を境界とし、以南の海域は以北の10倍に増加している。

南極収束線以南の、南極大陸に近い高緯度海域では、冬期に形成された海氷の夏期における融解現象に起因して、温度、塩分量ともに低い値を示している。そして、南極大陸を帯状にとりまく偏西風のため東方に流れつゝ、北方、すなわち低緯度への方向成分も有している。この大規模な流れを西風漂流と呼び、その北限は、約南緯40度付近に存在していて、ミナミマグロの漁場形成上重要な成因の一つとしてあげられよう。

南半球の夏期に形成された低温、低かんち南極表層水は、南極収束線付近で潜流となり、深さを増しながら北上をつゞけ、南極中間層水を形成している。

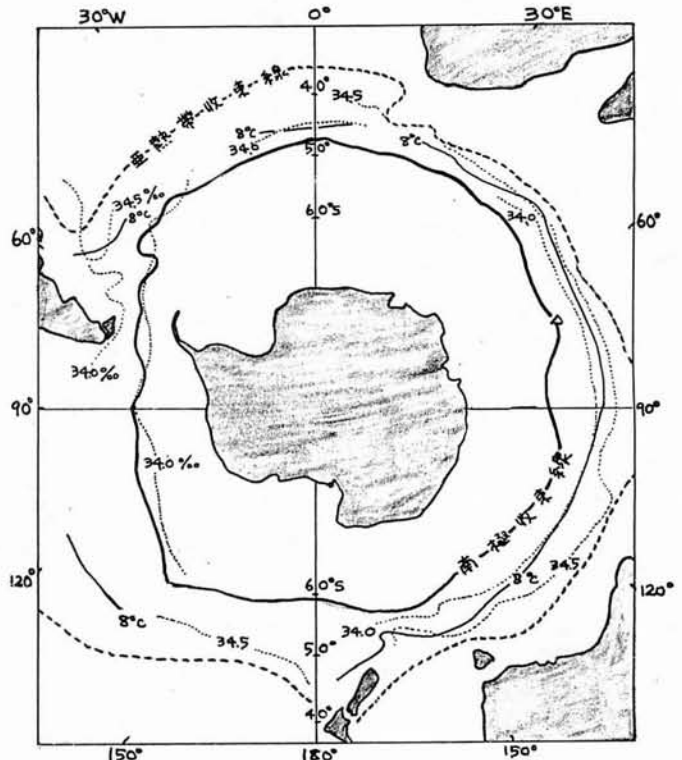
その南極中間層水の下層には、逆に湧昇水塊が存在し、その湧昇現象は南極収束線付近において顕著となり、2000m深から100m以浅にまで浮上していて、深層暖水と呼ばれている。従つて、南極洋域では表層に0℃前後の南極表層水が分布し、その下層に0℃以上の常にプラスの水温度を有する暖水が存在していて、水温の逆転現象が一般にみられている。

深層暖水は、下層から湧昇するため溶在酸素量は少ないが、磷酸塩などの栄養塩類に富んでいるため、南極洋の生産力を非常に高いものになっている。

南極収束線以北では、北上する南極系水塊と南下する亜熱帯系水塊との間に形成された亜南

極水域、さらに北方には熱帯系水塊との間に形成された亜熱帯収束線が存在しており、その亜熱帯収束線と南極収束線の間、AUSTRALASIAN SUBANTARCTIC FRONT (BURLING 1961)が分布し、そのFRONTは水温8℃、塩分量34.5パーミルの値で代表されている。

以上、上記の代表値、8℃、34.5パーミルより高い値を有するAUSTRALASIAN SUBANTARCTIC WATERは、亜南極環海水塊と亜熱帯水塊との混合現象によつて形成さ



第5図 南極洋周辺における表面海況 (DEACON 1937)

れた水塊で、一般に水深200—600 m付近にまで分布しており、亜南極水塊と区分されている。

その AUSTRALASIAN SUBANTARCTIC FRONT が前述したマッコウジラのメスおよびミナミマグロの分布南限とほぼ一致し、そして亜南極発散域が同海域に存在していて、これら海洋学的条件が、索餌場構成の一要因になつているものと考えられる。

そこで、南極洋周辺海域における表面海況を示した第5図を概観すると、8°C線と34.5パーミル付近の等値線は、概して同様な分布を呈しており、これらの表面における海洋条件が、今までに得られた資料に基づく、ミナミマグロ分布南限推定の参考になり得るものと考えている。

鯨とミナミマグロの分布関係

鯨類と魚類では、その動物学的特徴の中に、本質的な差異のあることは容易に理解されよう。しかし、索餌海域に関する限り、鯨の場合も魚の場合と同様、高生産力海域と言う点では共通しているものと考えられる。

さらに、索餌の対象となる生物が直接あるいは間接的に同種類の場合には、同一海域に鯨と魚の漁場が形成されることがあり、その典型的な例として三陸沖のカツオやマグロ漁場とニトリクジラやイワシクジラの漁場などがあげられる。

次に、クジラの餌料としては、ナガスクジラやイワシクジラのようなヒゲクジラの場合が、*Euphausia*, *Calanus*, *Amphipods* および *Munida* などの甲殻類さらに小型の魚類、マッコウクジラのような歯クジラがイカ、タコおよび魚類となつている。

もつとも、ヒゲクジラでは *Euphausia* のみを捕食するシロナガスクジラのような、選択性に富む種類もある。

マグロ類は、*Euphausia*, *Amphipods*、イカ、タコおよび魚類を捕食している。また、インド洋域の南緯40—44度において操業した漁船から、ミナミマグロが *Euphausia* を捕食していた報告がある。

また、ある公庁船上でマグロの胃内容物から *Munida* が採集されており、さらに、マグロ漁業者からの話による胃内容物に発見された赤い小エビには、*Munida* と考えられる種類もある。

南半球におけるこの種類は、アルゼンチン沖、南チリ沖およびニュージーランド沖周辺から採集された報告がなされており、筆者もタスマン海からニュージーランド東方海域で採集している。そして、LOBSTER KRILLとも呼ばれるこの種類は、フォークランド周辺からバタゴニア沖のナガスクジラ、イワシクジラおよびセミクジラの主餌料ともなつている。

また、筆者がインド洋南の南緯40度—50度付近で捕獲されたイワシクジラの胃内容物を調査した結果、大部分が *Euphausia* (*Euphausia vallentini*) および *Amphipods* (*Parathemisto gaudichaudi*) によつて占められていた。

なお、Euphausiaの分布域は、その種類による緯度的に異なっている。

しかし、少なくとも亜熱帯収束線以南における海域では、Euphausia以外の種類をも含めて、ミナミマグロと鯨の餌料に共通種があるものと考えられ、その推測から鯨の分布域を基礎に餌料を通じてミナミマグロの分布域を推定しようとするものである。

そこで、第6図に亜南極洋周辺における鯨漁の主な分布域を示した。マッコウクジラは19世紀のアメリカ式捕鯨による資料を基にしたもので、当時の捕鯨能力から、これらのマッコウクジラは大部分がメスによつて占められているものと考えられる。

また、セミクジラもマッコウクジラと同時代の資料を基にしたものであり、イワシクジラのみは近年の資料を用いた(近年になりイワシクジラの捕獲量が顕著に増加したため)。

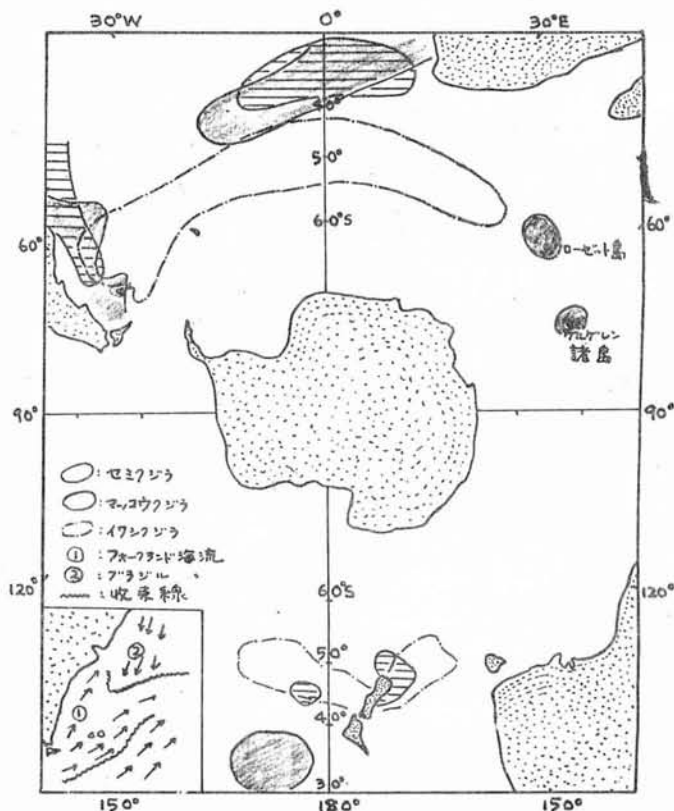
第6図において、大西洋域のイワシクジラ漁場は概して南緯42・43度から54・55度付近を帯状に分布している。また、アルゼンチン沖では南緯40度付近に分布する表面水温13°-15°C域の亜熱帯収束線付近に好漁場が形成されており、この海域は南下するブラジル海流域に相当している。

特に、14°C前後の等温線が南へ顕著に張り出した部分にイワシクジラの分布密度が高く、その海域から捕獲されたイワシクジラの胃内容物からMunidaが出現している。

その出現した割合は良く分らないが、古い報告によると1927-

1929年に、パタゴニア海域で捕獲されたイワシクジラ1,000頭以上の殆んどがMunidaを捕食しており、マグロ類の索餌物としても好条件を備えているものと考えられる。

特に、南緯42度、西経55度付近はパタゴニア大陸棚周辺に当り、同



第6図 亜南極洋周辺におけるセミクジラ、マッコウクジラおよびイワシクジラの主な漁場分布図
但し、セミクジラ、マッコウクジラはTOWNSENDO(1936)による。

海域は19世紀時代におけるセミクジラおよびマッコウクジラ的好漁場、さらに近年ではイワシクジラ的好漁場となつている。そして、第6図からも明らかなように、暖水系のブラジル海流と冷水系のフオークランド海流による収束海が形成されており、海洋学的にも好漁場としての条件を備えている。

次に、西経20度付近から東経15度付近にいたる海域にも、往時のセミクジラおよびマッコウクジラ漁場であり、それら漁場の南限がイワシクジラ漁場と若干重なつている。

ミナミマグロ漁場について

以上述べた事から、ミナミマグロ漁場について若干触れておこう。

一般に、マグロ類の分布は海流系と密接な関係があり、異なつた海流系は異なつた性格の生活圏となつているが、生態の転換に伴う他の異なる海流系への移動も認められている。例えば、ミナミマグロに関する現在までの知見によれば、繁殖群は北上してオーストラリア北西海域の、いわゆる「オキの漁場」を形成し、そして未成熟の個体からなる索餌群が高緯の西風漂流域に漁場を形成している。

従つて、ミナミマグロの分布する水温範囲は非常に大きく、繁殖群は30度にも達する高温域から、索餌群は8度付近にまで回遊している。これは、ミナミマグロと非常に近縁関係にある北半球産クロマグロが、索餌期には北海道周辺における7度の水温域にまで北上している点と類似していて、他のマグロに比較し水温の適応範囲が大きくなつている。

また、地中海や黒海のような海洋における最高塩分海域から低塩分海域にも分布していることから、この種類が分布し得る塩分量の範囲も相当大きいものと考えられる(参考のためにクロマグロの分布北限緯度を次に示す。東大西洋：北緯70度、西大西洋：北緯50度、北東太平洋：北緯57度、北西太平洋：北緯48度)。

ところで、インド洋域の東経10度において、南緯47度まで南下した漁船の報告によれば、水温7°Cまで漁獲全くなく、9°Cにおいて漁獲されており、またアフリカのダーバン南沖で操業した漁船の報告によれば、水温7°Cにおいて漁獲されている。

さらに、オーストラリアおよびニュージーランドの南におけるミナミマグロの分布について述べた海洋構造等から総合判断し、その分布南限は平均的には表面水温において8°C付近にあるのではないかと考えられる。

そして、水温、塩分量の断面分布および第4図等より、8°C線周辺においては高緯度から低温水塊が楔状に暖水域へ北上している。従つて、ミナミマグロの分布南限付近における生棲深度は、高緯度へ行く程浅くなる傾向があるものと考えられる。

そして、分布南限周辺におけるミナミマグロの相対的な分布密度の推定には、海洋学的要素の南北方向における分布傾度が、一指標としてあげられよう。その観点から、例えば、第5図に示した南極収束線と亜熱帯収束線間の距離など考察すると、分布南限における密度は、大西洋域、インド洋域からニュージーランド周辺に高く、東部太平洋域に低いと言ふことになる。

(この場合、東部太平洋とは、ほぼ南緯45度以南を指し、種類はミナミマグロに限る)。

なお、ミナミマグロの主な分布域は、釣獲率から亜南極水の卓越する海域と推定されており、さらに、タスマン海域では亜南極水の季節的消長に伴って、魚群の南北移動がみられている。従って、もう既に指摘されているように、西風漂流の北上卓越海域が、漁場としても注目される。

現在までの調査研究によれば、マグロは概して同一海流系内を東西方向に、広範囲にわたり分布する傾向をもっている。この傾向から類推すると、ミナミマグロも南極大陸を中心とした西風漂流域を、帯状に広範囲に分布している可能性も考えられよう。

少なくとも、現在ではニュージーランド東方の西経160度からインド洋南そして大西洋域の西経10度付近までは、その分布が認められており、また最近入手した報告によると、1968年10月2日にチリ沖の南緯41度、西経81度(水温10.2°C)で漁獲されている。

たゞ、これらミナミマグロの系群が単一であるか、複数であるかによってその資源の利用に対する考え方も異なってくる。従って、今後の問題としては漁場開発と同時に、系群の調査研究があげられる。

6 感 想

山 中 一 郎 (遠洋水産研究所)

現在、マグロ漁業の国際管理は重要な段階にさしかかっている。大西洋ではマグロ資源の保存に関する条約の発効が目前にせまり、インド洋でも新しい国際委員会が発足し、ことにマグロについては大西洋と同様な条約が設けられる可能性が強い。この夏にはFAOはアメリカのマイアミで専門家会議をひらいてマグロの資源状態を検討され、この会議には遠洋水研の須田部長と私とが出席した。ここでは、いくつかの魚種について、はえなわの漁獲強度が資源に対して満限であり、資源の先行きに注意信号がでていいること、および特に大西洋のキハダでは、近年急に盛んになつた表層漁業がはえなわ漁業にどのような影響をあたえるか、資源の有効利用という面で、どちらの漁業の方が有利であるか、両方の漁業を共存させるにはどうするのがよいか等の重要な問題が提起された。これらの細部については、会議の最終報告が出されたときに、また何等かの方法でお知らせすることができると思う。

この会議に出席した機会を利用して、二三の研究所をまわり、新しい水産海洋研究の動向について簡単に視察した。人工衛星を用いて海の温度の分布や、色の分布から生産力をしらべたり、魚群や漁船の分布を知るというような試みは、すでに実施の段階にきている。また、漁船のうちの何隻かにBTを貸しついたり、さらに投棄型BTという取扱の軽便な測器を備えつけてこれにたよつて得られたデータをコンピューターで水温図に作図して無線放送をしている事業がおこなわれている。また水温のみならず、海の生産力に影響する種々の化学的成分という専門の試験船