

宇田：「Gifford Ewing (Woods Hole O. I.) ; Oceanography From Space」 という本が出ておるが、思いのほかによく写真とれている。海底、海水、水塊（カラーズライドで、色の差でよくみえた）、海流、波浪、熱放射などの分布がわかる。ひんぱんに正確な記録を与えている。広域海上の熱量交換査定できる。

#### 4 航空機利用の観測について

黒田 隆哉（東北区水産研究所）

##### 1) ま え が き

わが国で航空機を使つて海洋観測若しくは水産海洋調査を実施したという記録は、昭和8年16年頃静岡県水産試験場が伊豆諸島近海のカツオ漁業に協力して、魚群探索を試みたものがある他は、昭和20年代の終り頃迄これが見当らない。20年代の半ば頃某航空会社が魚探事業を始めたが、1～2回で止めてしまつたときく。又現在ある航空会社のなかには営業項目として漁業協力飛行をうたつているものがあるが、1社（水産航空株式会社、以下S社と呼ぶ）を除いてはその実績は知られていない。

S社は昭和29年から東北近海のマグロ旋網漁業者団体の依頼を受けて魚探飛行を開始し（4月～12月毎年約30回）、今日に到つている。

東北区水研資源部はこの事業を海洋調査、カツオ・サンマその他魚群分布調査の立場から指導・協力し、昭和33年～35年には特別研究「黒潮前線から分離する暖水塊の漁場形成機構」<sup>(2)</sup> 37年～39年には同「サンマの再生産過程の研究」で合計約90回の海上飛行調査を実施した。更に昭和40年・41年には科学技術庁の「黒潮に関する総合的研究」<sup>(3)</sup> において合計60回の調査を行ない、東海区水研も41年度の同上研究に10回の調査を実施した。又、水産庁の「漁況海況予報事業」でも41年度は合計20回の調査を、東北区（15回）西海区（3回）、南海区（2回）各水研で分担実施した（以上すべてS社による）。このようにしてわが国でも航空機を海洋・水産調査に利用しようという気運が次第に高まりつつあり、その便・不便、利害得失もようやく明らかになろうとしている。一方諸外国における航空機の水産・海洋調査利用状況は詳らかではないが諸研究・調査報告書に時たま航空機を利用しての海面状況（波・潮目現象・混合・スリッパ・拡散等）についての研究・調査結果を見ることはある。然し漁業者自身で行なう魚群探索飛行を除いては、海洋観測を含めた水産・海洋調査はあまり行なわれていないようである。それでもアメリカでは（ロシアでは水産・海洋調査を相当やつていると聞くが詳細はわからない）最初に航空機に海面幅射温度計（A. R. T.）を搭載して、ガルフストリームの観測を行ない、爾後何回かこれを実施し、又A. R. T. の改良を行なつて来ており、これが測る水深300m層迄の水温値を、超短波無線によつて知るという方法を開発しつあつて、今後海洋観測に航空機を利用しようという意欲は強いようである。我々も初期の段階では専ら目視及び写真撮影が主な調査手段であつたが、A. R. T. が導入されるに及んで海況分析を行ない易くなり、これを契機として航空機を利用して水産・海洋調査を実施しようという

機関が一挙に増え、又増えつつある。このように航空機を利用した水産・海洋調査は測器の進歩・開発、調査方法の改良、洋上における位置測定の精度の向上及び航空機の安全性の高度化に伴って益々普及してゆくものと思われる。

## 2) 航空機を利用する水産・海洋調査の方法・項目

さきに述べたように、初期に我々が航空機を使つて調査していた頃は、それ以前と同じく専ら目視観測と写真撮影が主な方法であつた。目視観測では一応次のような資料が得られる。

即ち高所から一望の下に見渡して（従つて飛行機は高翼が望ましい）、海面現象の起こつてゐる有様を、広く周囲との関連において捉えることは、現象を理解する上に有効な手段であるが、それだけでは資料として残りにくい。目視観測で得られる資料としては第1に、現象の数及びその変化が挙げられる。例えばある範囲内（面内・線上・線間等）における潮目の条数、流れ藻塊の数、魚群の数、ウネリの数等が計測され、その時間的変化も反復観測（秒・分・時・日後）によつて明らかにされる。次ぎに現象の形・色・配列及び形や色の配列並びにそれらの変化の有無を、写真その他の方法に必ずしも依らなくとも、大体において明らかにすることが出来、更に必要とあらばスケッチ・写真撮影その他の方法によつて、より正確に資料として残すことが出来る。又状態の観察・記録も大事で、例えば潮目のどちら側が大きく白波立つてゐるか、どちら側の水色が何色か、ウネリの方向（出来れば階級も）、波浪の方向（出来れば階級も）、海面の風向・風力等も貴重な資料となる。又水産調査では特に魚・鳥・クジラ等の発見が重要であるが、魚群については大型魚（カツオ・大サバ等以上の魚）の浮上群の発見及び魚種の判定・尾数、大・中・小群の別、群の形や集群・遊泳状態、群の進行方向、つきものの有無及びその種類等の資料が得られる。又小型魚（サバ・イワシ・サンマ等）でも、その発見時期・場所・群色・群型・遊泳状態等から判別して誤認は少ない。

クジラ・イルカ等についても大型魚と同様の資料が得られる。更に鳥群の発見状況（鳥体の大・中・小、色、集群・飛翔状態、進向方向、概羽数等）の資料も貴重である。この他、プランクトン・流れ藻その他の海面浮遊物の発見状況も水産・海洋調査の上で見落せない資料である。以上のような目視観測対象について、後日更に詳細な分析を必要とする認められるものは、その場で写真（モノクローム又はカラーでスチール・連続駒撮り又は映画）撮影を行なう。以上のようにして、特別な測器がなくとも、目視観測と写真撮影の方法だけでも各種の資料を入手することが出来るので航空機は水産・海洋研究及び漁業協力のための有効な調査手段であることが明らかである。いうまでもなく、本調査を確実に遂行するためには、塔乗調査員が調査に熟練すること及び後に述べるように航空機の運航には種々の制約があるので、研究にたづさわる者と航空機の運航にたづさわるものとの相互理解及び緊密な連けいが必要である。

更にこの調査方法は以上に述べたような項目・方法ばかりでなく、今後も夫々の目的に応じたいろいろな項目・方法が考え出されるであろう。

然しながら実際に塔乗して調査しているうちに、調査員は必ず現場に着水して、その現象をじかに観察し、観測し、出来ればサンプルも採取したくなる。現在の航空機利用の水産・海洋

調査の最も弱い点は、現場の現象に対して untouchable であるということである。このような弱点は今後次第に克服されて行く方向にあるように見受けられる。1952年米国ウズホール海洋研究所でストンメル等は航空機に赤外線輻射温度計 (Air-borne Radiation Thermometer, A. R. T., 以下 A. R. T. と呼ぶ) を搭載し、ガルフストリームを観測した。<sup>(4)</sup> それ以後 A. R. T. を使用した観測結果が何回か報告されている。<sup>(5)</sup> 当時我々もこの測器を使いたくて問合せたところ、「未だ市販品はなく、当方で5000ドルで作つてあげてもよい」という好意を示された (Dr. Richardson からの私信) が実現せずに終つた。その後 A. R. T. は改良されて、<sup>(6)</sup> 測定方式も変り、精度も高くなつたものが市販されるようになった。たまたま昭和37年末から38年夏にかけて起こつた、日本近海の異常冷水現象の究明調査に関連して、海上保安庁ではこの A. R. T. の開発研究 (部品の一部は Barns 社より購入) を行ない、有用な測器となり得ることを示した。我々は昭和41年以降、A. R. T. (Barns 社製 PRT 14-313) を搭載したS社 (前出) の航空機 (セスナスカイレーン 182型単発機) を使用して調査を実施中であるが、この A. R. T. の測得値についてなお検討の余地があることが判つたので、簡単にふれておく。A. R. T. は輻射の理論すなわち物体表面からの輻射エネルギー  $E \text{ erg/sec}$  と物体の表面温度  $T (^{\circ} \text{K})$  との間には

$$E = e\sigma T^4 \quad \text{但し } e: \text{表面の輻射係数 (黒体の場合 } e = 1)$$

$$\sigma: \text{ステファン・ボルツマン係数 (erg} \cdot \text{cm}^{-2} \cdot \text{sec}^{-1} \cdot \text{deg}^{-4})$$

の関係があり、海水は  $e \approx 1$  とおけることを利用して、海面から空に向けて放射される赤外線輻射量を測定し、海面の温度を知る装置である。ところが海面表皮は空気と接触し、絶えず相互に熱のやりとりが行なわれている。

このために起こる海面表皮 (0.01mm 程度の厚み) の温度の昇降に対して、所謂表面水温を測る層 (海面~数10cm) の水温が追従出来ず、普通の場合表皮水温と表面水温との間に若干のずれが生ずることが考えられる。勿論この他にも航空機と海面との間の空気の状態も関係するであろうが、夏は A. R. T. 測得値が、その時、その場所の表面水温より低く出ることば上述の表皮水温と表面水温との関係が最も強く利いていることを示すものである。昭和40年に実施した黒潮総合調査 (前出) の際に得た資料からつぎの補正式を求めた<sup>(3)</sup>が、未だ充分とは云えない。

$$\text{表面水温} = 1.14 \times \text{A. R. T. 測得値} - 0.16 \times \text{海面気温} (^{\circ} \text{C})$$

(但し実用上は海面気温は飛行高度の気温から逆算する。テイ減率

$$0.65^{\circ} \text{C}/100\text{m}.)$$

従つて実用的な補正方法を確立しないと、折角航空機を使つて A. R. T. 温度を求めても、これが船その他による表面水温値と一緒にして利用することが出来ないし、又漁業協力飛行においても、探索海面の A. R. T. 水温が漁船にとつてあまり参考にならないのみか、場合によつては誤つた判断をさせる原因にもなり、ひいては調査不信の事態も起こしかねない。この問題は早急に解決する必要がある。

次に本年（昭和41年）夏開かれた太平洋学術会議で米国のSchule<sup>(8)</sup>が発表し、又既に米国で市販<sup>(9)</sup>の段階に入っているEXPENDABLE BTについて概略を説明する。これは航空機から超短波送信器をつけた測温装置（サーミスタ測温）を海面に投下して、海中を定速（毎秒5フィート位）で1000フィート位迄測温しながら沈下して行く測温装置からの信号を、リードワイヤーによつて、海上に浮いている送信器に送り、送信器から出た変調波を機上で受信して自記記録（直読）させるものである。この方法はうまくいけば、機上から0～300m層の連続鉛直水温を知ることが出来るわけで、船上から実施するBT観測と変わらないことになる。現状ではなお単価が極めて高く、又作動にやや確実性を欠き、精度もあまりよくはない（±2.0°F）等の欠点があるが、これらは早晩克服されよう。既に国内においても研究・開発が進められようとしている。このようにして機上から手軽に下層観測が出来るようになれば、航空機利用の水産・海洋調査の内容は飛躍的に充実されることになろう。

又精度のよいレーダーによつて波高の観測も出来るようになってきている（例えばSchule<sup>(8)</sup>波高30cm～15m）。更に当分の間は、海流の絶対測定は無理としても、航空機の位置割出しの精度の向上は、海流の相対測定（浮漂物等を利用した）の可能性について明るい期待を抱かせている。

### 3) 航空機利用の水産・海洋調査研究課題

上述したような調査及びその反覆調査によつて判明した事実に基いて、以下のような課題の解析が可能となろう。勿論それらは調査船その他によるtouchableな観測結果と併せ用いれば、更に有効となる。

#### (i) 海況予測の精度向上（海況の実況把握と短期予測）

表面水温の分布、潮目の分布、海面状態、魚群・鳥群・プランクトン・浮漂物の分布等を総合して、黒潮の流路、親潮の分布状態、暖、冷水塊、沿岸水系、津軽暖流系水等の分布状態を推定し、更に反覆観測を実施して、それらの変動の有様を知り、予測をすること。

#### (ii) 漁況予測の精度向上

魚群・鳥群等の発見状況並びに判明した海況に基いて、当該水域の漁場価値（不形成・形成・移動・消滅等の見込み）を判定し、短期予測を行なうこと。

#### (iii) その他

シーマーカーを航空機から投下し、又染料や漂流板（瓶）等を船から海面に流し、これらの移動・拡散状況を機上から観測して、海水の流動や拡散を調べるといつた海洋学的な基礎研究・実験は現在行なわれているし、モジヤコ資源調査のための流れ藻分布調査や、カツオ・サンマ・マグロ等魚群や海鳥群<sup>(11)</sup>の分布、それらと環境との関係調査もほつぽつ始められている。又魚群・鳥群・クジラ・イルカ等の生態的（例えば集群状態・群形・行動・習性等）調査や、魚群行動に最も適合した操業（網）方法の開発・改良等の漁撈学的研究、又増養殖場における海水の流動その他の環境学的調査・研究等今後水産・海洋に関する基礎的・応用的研究・調査の分野に航空機が果たす役割は益々大きくなって行くものと思われる。

#### 4) 水産・海洋調査に航空機を利用する場合の利点と欠点

これ迄に、航空機によつて如何なる調査が可能であるかについて述べたが、その可能な所以がとりもなおさず欠点に通じている。即ち航空機利用調査の利点・欠点を述べ立てると以下の通りである。

##### (i) 高所から広い海面を一望の下に見渡すことができる。

これは既に述べたように、現象を周囲との関連において捉えることが出来て、その理解に役立てることが出来、いろいろな資料が採取出来るが、現象にじかに触れたり、サンプルの採取が出来ない。又天候不良、ガス、風波激しく海面が荒れているような時は観察・撮影が全く不可能となる。このことは海面現象に限らず、生物調査（魚群調査等）の場合も同じである。

なお飛行高度については、余り高過ぎては現象の発見・観察・撮影等が不便であるし、又低過ぎてもこれらが困難である。われわれの場合は対潜哨戒の経験も採り入れて、特別の場合（特に確認を要する場合等）を除き、高度は1,500フィートに決めている。海上保安庁のビーチクラフト機（現在2機）によるA. R. T. 観測も1,500フィートであり、Schulz<sup>(8)</sup>（前出）も同じ高度で飛ばしているようである（ロッキードスーパーコンステレーション機）

##### (ii) 船等と比べて、極く短時間に広い海面を調査出来ること。

水産・海洋の諸現象の微細構造を解析するためには、なるべく短時間に現象を観測し、又短時間隔の反覆調査が必要で、航空機利用の調査はこれを可能にするものであるが、反面航空機が高速で飛び回るのが、現象の十分な観察を阻害している場合も多い。計器観測（例えばA. R. T. 測温やEx. B T測温）だけの場合なら250ノット<sup>(9)</sup>位出してもよいようであるが、引返して現象を確認するような作業も屢々あるので、むしろ遅いほうが都合よく（但し、航続距離や調査海面の範囲等も考慮に入れて）、大体100ノット前後が適当である。なお1日の調査時間はせいぜい6時間が限度であろうが、結局水産・海洋調査の場合の航行距離は最高600～700海里に抑えられ、距岸最大2～300海里以内の調査に限定されることになる（但し現在われわれの使っているセスナ182型単発機の場合は航続距離787海里（7時間30分）の能力を有するが、保安上から調査航行距離は450海里（4時間30分）で抑えている。

##### (iii) 航空機の運行条件

航空機は船と異なり、根拠地から根拠地への移動が迅速に出来、臨機応変の調査計画・体制（例えば観測船との共同調査）を組むことが可能である。然し特殊な調査を除いては、雨・ガス・強風・雪等の日は調査不能である。

これは海上でこのような状態に遭遇した場合必ずしも危険ということではなく、これまでに述べたような調査が出来ないので、飛んでも無駄ということで、引返すことになる。又I. F. R. (Invisibility Flying Rule) に従う計器飛行の設備（飛行場及び航空機に）がない場合には、出発時に離・着陸飛行場の一方でも視界が悪ければ、離陸は許

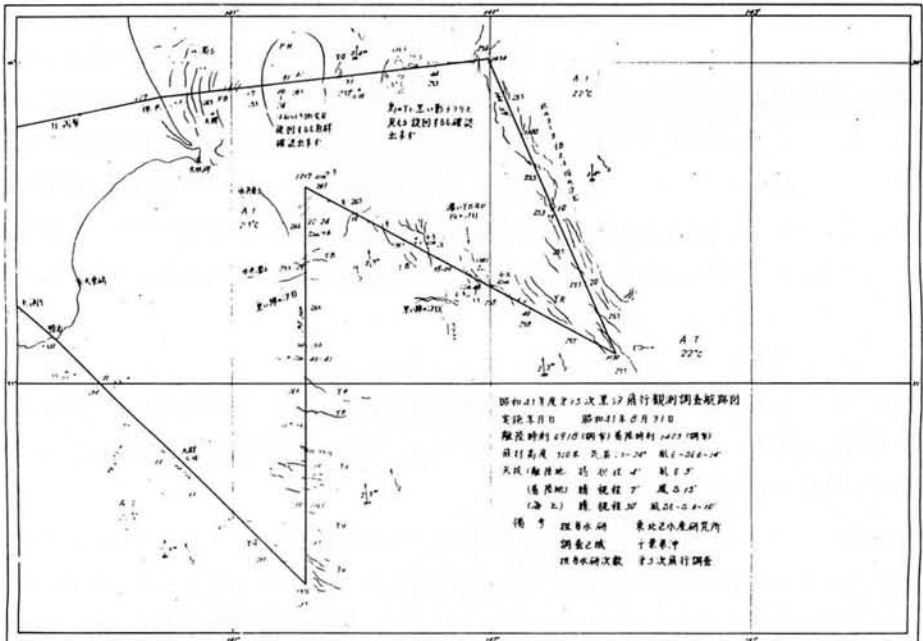
可されない。実際に飛行調査に従事していて、実施の日はこの状態（これを「アイ」と呼んでいる）になつたり、先きに述べた悪天候の日にぶつかつたりすることは屢々あり、航空機利用によつて期待さるべき実施の迅速性に欠けることが案外多い。これは、大体何日頃に実施すればよいというような調査の場合は問題ないが、他の調査との関連から、実施は某日と決められている場合や、連日継続観測をする必要がある場合（例えば広範囲の海面を数日間に分けて調査したり、同一海面を反覆調査する等）には都合の悪いことである。

航空機利用の水産・海洋調査には以上に述べたような種々の利点・欠点や限界があるので、調査を計画するに当たつては、事前に運航当事者と計画の細部に亘つて充分検討・打合せする必要がある。

5) 東北区水研の航空機利用水産・海洋学的調査・研究

まえがきに述べたように、我々がこのような調査に取り組んだのは昭和30年からで（当時の所長木村喜之助博士は、昭和16年頃に行なわれた静岡県水産試験場のカツオ魚探飛行に塔載調査された）、以後現在迄に通算約150回の飛行調査を実施し、又漁業者の魚探飛行約300回<sup>(2)(3)(11)(12)(13)</sup>の調査にも直接・間接に関係して来た。これらの成果は文末記載の関係文献・資料に詳しいので省略し、現在実施中の研究についてだけその概略を以下に紹介する。

現在昭和40年度から始まつた科学技術庁の特別研究促進調整費による「黒潮の総合的研究」の中、本州東部の黒潮流路・分枝の変化形態及びその魚群移動への影響の研究」を分担し、東北海区近海の漁況に直接影響すると思われる伊豆列島線以東の黒潮の変動状況について、A. R. T. を搭載した飛行機（セスナ182型スカイレーン単発機（操縦士1、副操縦士1、調査



第1図 黒潮調査航跡図

員席1)を使つて、反覆観測を実施している。

調査項目は(1)A. R. T. 測温 (2)潮目の分布状況、(3)海面状態、(4)気象(飛行高度の風、気温、海面附近の風)、(5)プランクトン・流れ藻その他浮漂物の分布、(6)魚群・クジラ・イルカ・鳥群の発見状況、(7)その他で、これらの記録は最終的に、野帖・A. R. T. 自記記録(紙)・航跡図(コース・時刻・5分毎水温読取值、潮目・魚群・クジラ・イルカ・鳥群・流れ藻・プランクトン・流木等の発見状況、海面状態、気象状況等を記入してある。第1図参照)及び写真として整理される。

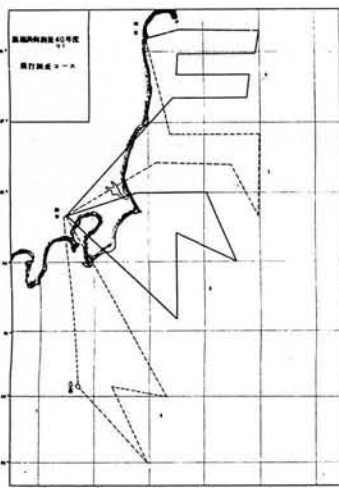
調査は40年<sup>(3)</sup><sup>(14)</sup>10月30日~41年3月24日に30回、41年7月15日~11月4日に15回終了した。

調査海面は伊豆列島以東の黒潮の流路及び分枝の状態を把握出来、かつ東北海区の魚群分布・移動との関係を知ることが出来る海域を充分カバーし、一方飛行機の性能・保安上の問題をも考慮して、調査海域を列島線~金華山沖143°E迄とし、第2図のような4コースを1組として調査した。普通の場合、秋~冬に3回乃至4回1組の調査を行なうための所要日数は、1週間~10日を見込む必要があるようである。なお飛行時間は1回につき4時間半~5時間半であつた(但し計画は4時間半)。

これらの調査から40年11月から41年3月迄及び41年夏~秋の海況及びその変動が明らかにされ、温度傾度及び潮目の分布状態から黒潮の流路及



第3図 黒潮調査表面水温図：太矢印は黒潮推定水路、細矢印は同上分枝。



第2図 黒潮調査飛行コース  
昭和40年41年度。

びその変動状況が推定されている(第3図)。又A. R. T. 測得値の補正方法についても検討中<sup>(8)</sup>(前出)であり、この他潮目の出現状態等についても多くの新しい資料を得て、現在なお調査・研究中である。

#### 6) むすび

水産・海洋学的調査研究に航空機を利用することは、本文で述べたように種々の制約・欠点があるにしても、今後測器の向上と開発、調査方法・体制の工夫と改良が期待されるし、一方では航空機の安全性も益々高度化するであろうから、このような調査研究の手段も次第に広く普及して行くものと思われる。

我々も近い将来において、例えば標識付釣針を仕込んだ餌を浮上魚群に向けて投下し、餌と一緒に針をの

みこんだ魚の採捕(漁獲)によつて、その移動状況を知ろうという試みを計画中であり、又 Ex. BT のような下層水温(圧力-深度も加えて)測定装置に関する開発研究も実施したいと考えており、更にその他の水産・海洋調査の方法に関しても、いろいろ新しいアイデアを試していきたいと考えているので、大方の御指導・御協力をお願いする。

7) 参考文献・資料

- (1) 静岡水試調査報告書。
- (2) 黒潮前線から分離する暖水塊の漁場形成機構に関する研究。33年度・34年度・35年度調査成果表、東北区水研資源部昭和34年3月、35年3月、36年3月。
- (3) 「黒潮に関する総合的研究」昭和40年度研究報告、科学技術庁(特調査関係)、昭和42年3月(予定)。
- (4) Stommel, H., et al (1953) Rapid Aerial survey of Gulf Stream with Camera and Radiation Thermometer. Science 117(3049)。
- (5) Von Arx, W. S., et al (1955) On the fine structure of the Gulf stream front. Deep sea Res., 3.
- (6) Richardson, W. S., et al (1958) An Airborne Radiation Thermometer.
- (7) Schule, J. J., et al (1966) An Oceanographic Aircraft. Abstracts of Papers Related With Oceanography Proceedings vol. 2, 11th Pacific Science Congress Tokyo, 1966, Science Council of Japan.
- (8) HANDBOOK, Operating Instructions of Bathythermograph Transmitter Set AN/SSQ-36(XN-2)。Sparton Electronics Division of Sparton Corporation. Jackson, Michigan.
- (9) 西脇昌治(1958) 空中よりの鯨の観察。鯨研通信77号
- (10) 堀田秀之他(1961) 東北海区に於ける魚群と海鳥群の観察。東北水研研究報告(19)
- (11) 黒田隆哉(1962) 東北海区における潮目の出現状態。東北水研研究報告(22)
- (12) 航空機利用水産海洋調査航跡図集  
昭和31年・32年(プリント)、33年・34年・35年・37年・38年・39年  
(未刊)  
東北区水研資源部
- (13) 黒潮共同調査飛行調査昭和40年度実施経過報告、水産庁(東北区水研)昭和41年5月



質疑応答 西脇昌治：勿論精度によるが、海流の位置を表現、又は鯨なり、魚群なりを示す程度には(1)飛行機の位置の確認はそんなに難しくないとと思われる。(2)水産飛行技術者の養成が必要。水産協力飛行事業を当研究会としても支持援助の意味で大いに使つて頂きたく、私は水産航空設立者の一人ですのでとくにお願したい。また、セスナ以外の飛行機を使つたか、低翼機でも胴体下の穴から写真は撮れると思うが？

黒田隆哉：いままでに使つた飛行機は、バイパートライペーサー単発高翼機、デハピラントダブ双発低翼機、セスナ175型単発高翼機である。2.ダブ級の飛行機で、測量写真撮影用の大穴がある場合は楽だが、小型機では困難である。水産・海洋調査の最重要手段である目視観測は、低翼機では視野が極度に妨げられて不都合である。

平野敏行：○航空機で観測された潮目は、どういふものを指しておられるか、潮目、スリック、潮境等の内容はどのように使いわけておられるか、黒潮流周辺には、縞模様の幾すじものスリック様のものがみられるが、その中には構造の上で色々の種類があるように思われる。これらの構造を明らかにして行く方向を今後期待したい。○航空機観測では位置測定が現状として問題があるように思う。

○海況の短期予測を具体的にはどのようにしてやろうとしておられるか。

○伊豆東側の黒潮流路の変化について、二つの type を設定され、大変興味深いが、いままでの多くの船の観測からは、まだ多くのパターンがえがかれているように思う。

黒田隆哉：

(1) 海面における潮目現象はいろいろで、泡沫・流れ藻・木片・ゴミ等種々の浮漂物が帯状に集まつた集積線として見られるもの、水色の異なる水帯が境界線(又は狭い帯)を挟んで対峙しているもの(色の潮目)、片側の海面は静穏であるのに、一線を劃して他の側の海面は激しく白波立っているもの(波立つ潮目)も又潮目である。更に海面上に白く泡立っているような条が長くのびていたり、動物又は植物プランクトンの類が大量に集積(増殖?)して、海面にピンク色や褐色や泥緑色の条を引いたようになっていものも又潮目と呼ばれ、所謂赤潮(厄水)現象の外周も潮目である。要するに潮目というのは海面における海水の流動の局所的な収束線であつて、強い収束によつて泡・流れ藻・木片・ゴミなどが集積していたり、鏡のような海面にそこだけ白波が立っていたり、逆に連立つ海面にそこだけ波が打消されて滑らかになつていたり(スリック)、又両側の水色が異なつていたりするので、肉眼でも認められ、古くから航海者や漁夫の目をひいたものである。顕著な潮目のところでは、海水の性状に著るしい不連続を示し、ほんの僅かの距離で水温が数度も変化することがある。潮目とはこのような眼に見える(異常な)海面現象を総称する。なお潮境という言葉が、上述のような潮目現象と混同して使われることがあるが、潮境とは元来異質水塊(系)の境界の水域であつて、一航に優勢な海流帯ないし海流の収束帯に一致するものである。むしろこの境界を横断するときには、水温や塩素量が大きく変わるばかりでなく、水色や透明度も変化するのであるが、一般に巾が広いので海面を見渡したとき、そこが帯状水域又は条目として見えるというものではない。然し両側

の海水の性状が不連続的に異なるという点で、潮目と潮境とは本質的に似たような現象である。潮目・潮境という言葉は学問上このように使い分けるのがよいと考えている。

なおこのような潮目現象が出現している海面には、伴つて屢々白つぼい帯のような条（ストリーク）が走つていたり、斑（バッチ）が分布していることがある。条や斑の現われかたはいろいろであるが、そこが波の立たない滑らかな水面である場合が多いことからスリック（slicks）と呼ばれる。

- (2) 現状における精度を認識した上で、データを使つている。精度の向上は調査項目の拡大や調査内容の充実につながるので、必要である。
- (3) 例えば一定水域の反覆観測をやつて、その先きの予測をする。
- (4) 調査期間内（40年10月30日～41年3月24日）の我々の調査（水路部海洋速報をも対比して）では、大体この2型が基本型（安定型）で、それ以外のパターンは移行型（不安定型）とみられた。今後更に検討を加えたい。

渡辺信雄；チャーターしている航空機の種類、コストについて

黒田隆哉；○現在使用している飛行機は水産航空K. K. のセスナ182型スカイレーン単発機（JA3235）である。

○契約書によると、期間および回数は昭和41年7月1日から42年3月31日までの間において40回で、1回につき177850円、1回につき450海里（4時間30分）の調査を行なうことになっている。

丸茂隆三；若草色は藍藻プランクトン、赤色は夜光虫と思われる。

黒田隆哉；若草色が潮目にそつて北までのびていた。

宇田道隆；夜間赤外線フィルムでクジラ、魚群も検知できる。

XBT（Expendable BT.）を投入して1000m位までの温度の情報えられる。潮目も気象の寒冷前線、温暖前線、閉塞前線、停滞前線に対応して海洋潮目も目視、写真（波の形、あつまるもの etc）により、又船上の実測、採集と対照に分類研究し、全体の水温等分布パターンのどのような海洋構造に対応する力学的な存在かを明らかにしてほしい。

## 5 観測法の再検討

寺本 俊彦（東京大学海洋研究所）

### 1) ま え が き

我々の海洋現象についての理解を深める上で、その測定的研究の質を向上させる事が本質的に重要であることは言うまでもない。この向上の為に、必要にして且十分な量の、良質な資料を提供できる観測方法と、それらの資料を充分よく利用するのに適した解析方法とを持つことが必要である。ここに言う観測方法には、観測（観察および測定）の手段と観測の計画と言う二つの意味が含まれているものとする。従来とられてきたこれらの方法には、改良すべき点が多々あるものと思われる。そこで