



# BT 観測の手引 <1>

海洋観測における表面以深の採水と测温には、一般にナンセン転筒採水器・温度計を用いてきたが、近年はこれらのほかに BT (Baththermograph) を併用したり、または BT の単独観測を実施することが多くなつた。これは、マダガスカル沖の観測による。これらそれぞれが別の用途に、その使用は、そのときどきの調査目的によつて決められるべきであるが、どの測器を使用するにしても、その構造・性能を充分理解し、使用方法は厳密であらねばならない。

最近、BT 観測について、南海区水産研究所の川合英夫技官の執筆による「BT 観測の手引」が発行された。これは、マダガスカル沖の観測技術研修会の折、そのひとつの教材として用いられたものであるが、日本海における海洋・漁場調査などで、直接 BT を取り扱うことが多い私共にとつても、大いに参考になるものである。そこで、著者のご厚意により、その主要部分を抜粋して、これを今号から四回に分けて紹介することとした。

## BT の構造とはたらき

BT は、停船中または航走中の船舶より、本器を海面下の或る深さにまで、沈めてから引き上げるといふ操作によつて、船の下方の水温の鉛直分布曲線(縦軸に深度、横軸に水温を目盛つた座標面上の連続曲線)を器内に挿入されたスライド(すずガラスまたは金箔ガラス)面上に、画く装置である。作動原理そのものは簡単であり、電気的技術は全く用いられていない。

### 1 測温用毛細管とブルドン管

測温毛細管は、キシロール(膨脹係数の大きい液体)を充たした良質の細い銅管で、BT の尾翼内側に巻かれている。長さ十十五 m、外径約 2mm で、海水との接触面積を、なるべく大きくするようにしてある。毛細管のキシロールが、外部の水温の変化によつて、膨脹または収縮するにつれ、管内の圧力は増減する。この圧力変化はブルドン管に伝えられる。

ブルドン管は、この圧力変化に応じて、

その彎曲度が変わり、ブルドン管の端についている記録用鉄筆支持腕を動かし、鉄筆はその動きをスライド面に記録する。

なお、ブルドン管自体の温度補償をするために、ブルドン管は、バイメタルと組み合わせられ、バイメタルの一端に記録用鉄筆支持腕がついている。

### 2 測深用蛇腹(ペロー)

螺旋バネのついた銅製のフィヨのようなものである。一端は BT の本体に固着され、他端には、スライド支持棒が固着されている。BT が沈むにつれて、水深に比例して加わる水圧が、蛇腹を圧縮する。そしてスライドを支持棒とともに、BT の頭部の方に引き寄せる。BT が海面まで引き上げられたときには、螺旋バネの弾力で蛇腹は元の形にまで膨らむ。

### 3 滑り蓋(スリーブ)と記録用鉄筆

滑り蓋(スリーブ)を頭部の方へ、引き寄せると、スライド挿入口・押出口などが露出する。これとともに、記録用鉄筆持上器のレバーが、別の穴よりとび出し、持上器が鉄筆支持腕を押し上げるために、スライド支持棒に挿入されてあつた、スライドすず(金箔)面より離れる。

滑り蓋を尾翼の方へ、引き寄せると、開口部が閉じるとともに、鉄筆はスライドすず(金箔)面に接するようになる。

### 4 グリッド(目盛板ガラス)

BT を或る深さにまで下ろしてから、引き上げると、スライド面上には、水温を横軸に、深度を縦軸にして描かれた水温鉛直分布の記録線が画かれる。しかしスライド面上には、水温と深度の目盛線が刻まれていない。別に作られたグリッド(目盛板ガラス)に、スライドを重ねて、各深さの水温が読み取られる。

グリッド面上の水温と深度の目盛線は、直角座標でもないし、目盛間隔も一定していない。一定水温の下で、水圧だけを変えた場合に、スライド面の記録線は、BT の軸の線(スライドの短辺の線)に平行にはならなく、深度が増すにつれて、僅かに左へ曲がる。また一定水圧の下で、水温だけを変えた場合の記録線は、今述べた等温記録線に、ほぼ直角方向の、記録用鉄筆の支持腕を半径とした円弧とはならない。

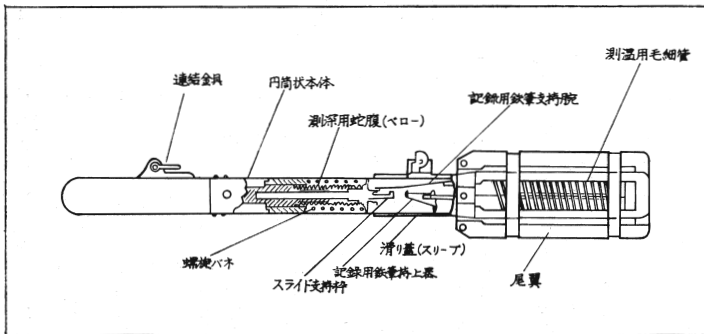
その訳を次に説明しよう。測温用ブルドン管は、内圧と外圧の差によつて、彎曲度を変え、鉄筆をずらすものである。したがつて、一定水温であっても、BT を海中に沈めると、外圧が加わるために、内圧より外圧を差し引いた値は減少する。これは、あたかも水温が下つて、内圧が減少したときと同様な効果をブルドン管に及ぼす。そのため、スライド面上の記録線は、低温の側の方へ傾く。また水圧一定の下で、水温を変えた場合の記録線は、右肩下がり(高温側)、左肩上り(低温側)の、ひずんだ円弧となる。

### 5 グリッド枠

グリッドはグリッド枠に固着され、処理したスライドを、挿入できるようになつている。グリッド枠には、スライドを保持するためのバネとともに、偏心ネジがついている。このネジを廻すと、スライドをグリッドに対して固定する位置が変化し、水温ずれ(器差)が変わつてしまふから、原則として、この偏心ネジを廻してはならない。

グリッド枠とのぞき眼鏡とは、ネジによつて着脱できる。この着脱ネジと偏心ネジとを混同してはならない。

(つづく)



BT の構造 (模式図)

# 南下流機構調査について

永原正信・長沼光亮

日本海において、春から夏にかけて北上した浮魚類が、秋から冬にかけて南下することは、標識放流の結果や漁場の推移する状態からすでに明らかにされていることであるが、その南下魚群がどこを通るかについては、この時期が丁度、日本海特有の時化どきであり、海上調査が思うように出来なかつたこともあつて、よく確かめられていなかつた。

このことを明らかにすることは、漁場形成場所の予知や魚群の各海域への配分などにつながり、漁況の予測には不可欠なことの一つである。このような考えから始められたのがこの調査であるが、その一段階として、この南下魚群の魚道は秋冬期の海流に大きく支配されるであろうとの考えから、この時期の海況との関連において検討を行なつた。その結果、南下魚道は、秋冬期にその存在が顕著となるウツリヨウ島付近、隠岐島付近、佐渡北方および、神威岬西方の各大規模暖水域の東縁部、すなわち、それら各暖水域の反流部（南下流）がそれに当るものであるとの想定が立てられた。

調査の二段階として、この想定を実証するために大規模暖水域の一つである佐渡北方暖水域の東縁部、すなわち、入道崎から佐渡にかけての海域に発達する南下流を選び、一方、この南下流と深いつながりをもつと考えられたマサバを主対象魚種として、両者の関係を明らかにしようとする調査をここ三カ年ほどみずほ丸を運航して行

なつてきた。

その結果については、全部の検討を終えていないので明確なことは云えないが、南下流とサバ漁場との関係については、佐渡北方諸礁などの沖合に漁場が形成される場合は、南下流そのものがその付近に位置している場合であり、沿岸における漁場は、南下流から分岐して陸岸に向う流れ（向岸流）が達しているような海域に形成されることとはほぼ明らかとなつた。このほかに、南下流から分岐する向岸流の発生機構や南下流の変動および、漁場の微細構造などが検討が進むにつれて明らかにならう。

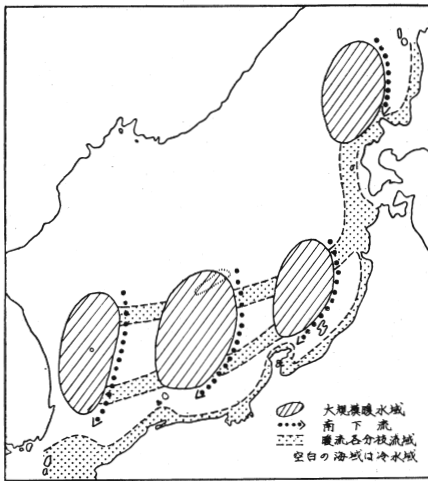
南下流の変動については、総観的且つ巨視的な見地から既往の資料による検討も進めているが、その変動は、各大規模暖水域を支えている対馬暖流各分枝流の勢力に係ることが推察された。すなわち、秋冬期における日本海の内海は、季節的に対馬暖流が弱まってきて沖合の暖流第三分枝と第二分枝が合体するようになり、前述したような階円形の大規模暖水域の存在が顕著となるのである

が、第二分枝の勢力が比較的強い場合の暖水域の長軸方向は、南端部を軸として北端部が徐々に東方へ傾く傾向を示し、第三分枝の勢力が比較的強い場合のそれは、北端部を軸として南端部が東方へ傾くような変動傾向をもつている。また、各

大規模暖水域が互に連絡するのは、普通の場合、隠岐島付近、能登半島および、津軽海峡西口付近などで、主に暖流第二分枝がそれに相当するが、これらの海域における第二分枝の位置や強さは魚群の回遊に大きな影響を与えることが推察された。それは、それらの位置が沖合に離れている場合には、南下流は北部から西部の方まで連結して行くが、沿岸寄りである場合には、南下流はそこで分断されて魚群の南下も阻止される傾向がある。以上がこれまでの大雑把な検討から推察されたことである。

この調査に関する問題点は、連絡ニュース第一八三号の「日本海」で数田開発部長が述べられたとおりであるので、ここでは省略するが、その一つである日本海特有の荒天時期に行なうこの種の調査の困難性を打開する当面の方策としては、一・二日の短かい風ぎ時に何隻もの船が一斉に調査を行なうことができる共同調査によるほかにないことが痛切に感じられる。

(日本研 技官)



日本海の秋冬期における水塊配置の模式図

「境界層の学問」境界層は、一口に云えば、沙境のようなものである。そこでは、一定の特性を長くもつことができないう不安定な状態が常に存在している。したがつて、その中の法則なり構造をとりに上げるのは、非常に難しいことが普通である。身近かなものとして、生物とその環境の研究などは、一つの特性をもつた生物集団の範囲を越えると、一種の境界層の学問に入ってしまうようである。

黒木博士の「水温と魚」という高著を拝読すると、水産海洋学が、境界層の学問であり、難しい応用科学の分野に位置していることを痛感させられる。水温と魚の一文に示唆されていることは、水温という外界刺激が魚の中に

## 探

## 魚

どのような形で伝達されて行くかという問題と漁獲（或は漁場）を制御している海洋内の質量分布はどのようなものかという問題である。このような生物界と物理界の間に入ると、生物界のみ、或いは物理界のみに通用する法則や結びつける技術は役立たないのではないだろうか。

その結び方は、恐らく現象面ではなく、或る種の像空間を考え、その空間に現象を反映させてみる以外にないだろう。像空間への変換例として、摂氏温度の対数値をとつてみる。この場合、対数値そのものは何の物理的意味合いをもたないが、生物尺度としては有効な方法のようである。指摘された温度変化のベクトル様の取扱いなど一度探索してみたいもの一つである。あれこれと模索しながら、今年もまた、何も残さず、いたずらに幻想の世界をさまよひ、年を越して行くようである。

(像空間の中で)

# 東南アジア飛びある記(三)

谷 田 専 治

## マレーシア

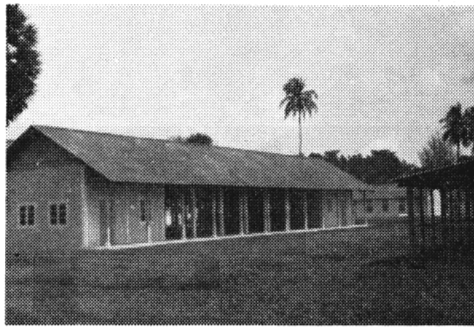
象の鼻のように長くのびたマレー半島の先端部と、ボルネオ島北部のサバ、サラワクが合併し、一九六三年に独立した新興国家マレーシアは、常夏の国、明るい緑でおおわれた国である。タイ国の中天高くそびえていた仏教のシンボル、パゴダが姿を消し、アラビアンナイトに出てくるようなモスクとよばれる円い屋根の回教寺院が、夢の中の城のように目の前に浮びでるのは印象的である。

マレーシアは世界の人種の展覧会場といわれている。マレー人・中国人・インド人・ヨーロッパ人・欧亜混血など人口構成は複雑で、各民族はそれぞれ各自の風俗・習慣を守っている。したがって回教寺院ばかりでなく、仏教・ヒンズー教・キリスト教等の寺院教会が混在し、独特の風景をつくりだしている。その中をおもいおもしろい服装で、静かに歩む女性の姿は魅力的である。とくに、きらきら光るサリーを身にまとった彫の深い顔立ちのインド娘は、色は黒いが、世界の美人だ。

ソングランから一時間足らずで、マレー半島の北部西海岸の小島ペナンに着く。島の北東にあるジョージタウンは、太い並木のあるイギリス風の非常に落ちついた町で、英国統治時代の名残りが随所にみられる。東洋の真珠と讃えられている古くからの保養地で、自由港でもある。ケープルカーでペナンヒルに登り、雄大な景色を展望する。

ジョージタウン郊外のグリゴールに水産

研究所がある。所長のバタンサリー氏は来日したこともあり、日本に多くの知己をもつ研究者である。一九五七年に設立されたこの研究所は、マレーシアの水産研究の中心であり、四つの研究部門をもち、さらに水産教育面を受けもっている。とはいっても、研究担当官は全部で七名で、助手が十一名にすぎない。



Malaysia Penang にある水産研究所の一部

ルボウの一種)の養殖、エビ・カニの養殖プランクTONの研究が実施されてきた。貝については、天然種苗を集めて移植放流することが実用化され、相当の成果をあげている。現在は、サバ・漁業、トロール漁業に関する研究と、エビ類の研究が行なわれているが、主として生物学的基礎研究の段階である。

内水面漁業部門は淡水エビ、有用魚類の蓄養殖の研究が目標で、国内三カ所に魚の

孵化飼育場があつて企業とむすぶ仕事をしているが、本所ではエビの人工養殖研究を取りあげ、そのための割合よくととのつた施設をもっている。

加工研究部門は冷凍保存について実験中で、まだ成果はあげられていない。漁具漁法部門は新設されたばかりで、活動はこれからといつたところ。国の五カ年計画によつて、冷凍・造船・機関等の研究部門の設置が予定されているので、今後次第に充実した研究所となるものと思われる。

水産教育部門としては、研究所に隣接して学校と称しているものがある。漁民の子弟を集め、年二回、六カ月の教育をする。一回三十人で、年間六十人の教育である。したがつて学校とはいふもの、日本の研修所のようなもの。講義・実習・標本模型室などがあり、漁撈・漁具・機関などに関する研修を行なっている。国家五カ年計画によれば、研究所の拡充強化ばかりでなく、この教育部門の上に、二乃至三年コースの水産専門学校を設置する予定で、予算・敷地も大体決つている。このために日本の協力援助を強く望んでいる。尚、研究所隣接地に水族館を建設していたが、この中にも研究室や実験水槽が設けられることになつている。

この地に青年訓練協力隊の湯浅・梶原の二氏が、学校と研究所兼務で活動していた。この若い二人は各方面でよく活動し、なかなか好評であることは嬉しい限りである。研究所をでて、日本と合併でマグロの冷凍及び罐詰をやつている馬來亞海産公司を見学し、さらにマキ網基地のトロバハン、底曳網の基地バクンチエルマルという漁村を訪れた。漁村はいずれも大同小異、施設とよぶべきものはほとんどなく、きわ

めて原始的で、日本の小漁村よりも程度が悪い。しかし氣候風土のせいか暗い感じは少しもみられない。

翌日、飛行場への途中、毒蛇を放し飼いでいる蛇寺へ立ちよる。色とりどりの大小の毒蛇が、御本尊のまわりから、うさん臭そうに鎌首をもたげてにらんでいる。有名な割に小さな寺だ。毒蛇は線香の煙で麻醉にかかつたように無我の境にあるのだというのだが、真偽のほどは不明。アルコールの香でふらふらと前後不覚になる人間があることを思えば、頭から否定もできない。

一時間半ばかり飛んでクアラルンプールに着く。機上から緑のマレー半島をながめると、点々として大小さまざまな湖沼がみられる。大変な数である。錫の露天堀をした跡だというが、これだけの人造湖が水産に利用されたら、ものすごい増産になるだろう。やりがいのある面白い仕事だろ。上、上の空で想像を逞しくする。後で判つたのだが、マレーシア当局もこの開発には強い関心をもち、調査研究に手をつけてはじめていた。(日本研 所長)

### 人事 移動

日本研開発部へ配置換 (十二月一日付)  
高井外士 (香住漁業調整事務所)

### あとがき

今年もあと数日を残すのみとなりました。本号を年内に皆様のお手許に届けることができ、その任をどうにか果たせたと、編集者一同、胸をなでおろしています。これも、この一年間、本誌にご協力下さった皆様方の賜りであり、心からお礼を申し上げます。では皆様よい新年をお迎え下さい。(S・K)