

189  
2/4

260

No. 217

學術雑誌  
1-4

# 水産海洋学の諸問題

1963

—第8回太平洋学術会議に出席して—

宇田道隆

海太平洋学術会議は1920年その第1回をホノルルで、第3回を1926年東京で開いたが、1953年マニラで第8回を開催し、日本からも22人出席（第4回極東先史学会出席者を含む）30数ヶ国代表260余名という盛大な会合であった。会場はマニラの郊外ケソン市に建設されたフィリピン大学であった。会期は11月16日から同28日に亘った。初日は総会、第2回の17日に本会議に入った。先づ海洋学分会議長の T. G. Thompson (米) と幹事の John P. Tully (加) の報告演説である。人類の食糧確保のため海洋の開発探究の重要性を力説し、我々は食糧確保のため漁業に依存しなければならぬが、過去の狩猟的な漁法は既に時代おくれであり各漁業の最適海洋条件を知って何時、何処でそのような状態が発生するかを知らねばならぬと強調した。「餌料の最も豊富な海の場所を魚が探し求めて集まるから、吾々は海況の最も適当して肥沃度の高い海の最良牧場と最も望ましい海況、海洋気象を知り、これを図示して漁業者が経済的能率的に働けるようにしてやる必要がある。マグロはその餌の小魚の豊富な従って小魚の餌のプランクトンの豊富な海に集まるから暖海中で栄養塩の豊富な湧昇水域（赤道反流域や赤道海流域中でも海岸の風下側とか島廻りなど）に多く現れる。しかし一見プランクトン及びそれを索餌する小魚の乏しい外洋でも現れることがあるから一概には言えない。近年プランクトンの濃密な層が水温躍層下の冷水域に存在することがわかって来た。このプランクトン層は極洋では浅く、熱帯海では深く、日中沈降し、夜間に上昇する。この層にはユーフアウジアの類と小魚を含み、マグロ類がそれを食餌をすると考えられるので、この層が水温躍層まで達するか、それを抜け出る場所、時期を海洋調査で知らねばならぬ。超音波魚探でこの層を探ってマグロの居り場所を知り、誘魚法など案が必要である。これまでに主な水塊や海流、漁場など判明したが、今後は水温塩分、海流、生産力の変動、回遊経路、漁獲の変動など研究すべきである。海洋調査には船や測器など多額の経費を必要とし、高度の科学的訓練を受けた人材を必要とする。現在特にこの人物養成が欠陥となっている」とのべ、新しい海

洋資源開発の方向を指示した。その後各国の海洋学研究の現況を報告紹介したが、その日の午後は「太平洋研究問題とその処理」と題する討論会が海洋と気象両部門合同で開かれた席上、果然後進国のインド、比島代表など交々立って海洋学教育訓練の要を強調し、ユネスコ本部の自然科学部長オージェ博士(仏)と応酬盛んであった。これは11月12-13日のユネスコ国際海洋学研究所設立に関する専門家協議会に出た同研究所(日本提案)の性格に関連する。香港代表(英)が「米国で金を出して測器を供給して教育をやれ」といい、最新測器について質問すると、米国スクリップス海洋研究所長 Revelle が一々答えたのは意味深長にとらえられた。この海洋学訓練教育問題は27日にも特に取り上げられ、一同大へん熱心を示した。諸外国では水産開発は広義の海洋学を中心に進めており、その米加における教育の実状については R. H. Fleming (ワシントン大学海洋研究所長) が詳報したから要点を紹介する。「近年海洋学研究の価値が認められ、訓練された海洋研究者が大学などで養成され急に増加した。それというのは第2次世界大戦中に発達した海洋学知識に対する軍事的需要が増大し、訓練された海洋研究者の不足を訴えたからで、終戦以来政府当局が海洋研究の振興に当り、漁業、海岸土木、汚濁水処理などの海洋学の問題解決への努力を重ねて来たからである。これには大学で少くも5ヶ年の教育を必要とするもので、数学、物理、化学、生物学、地質学、気象学及び実習による学科修得で学士を与えられ、更らに大学院に入って修士、博士となる。現在米国カナダでは25の大学(研究所を含む)にこの施設、制度があり、海洋学の学位が与えられる。卒業生は海軍に大量採用され、現場及び事務局の企画に当り、又国と州に漁業関係調査に参加し、汚濁水処理関係、防波堤、ドック、海岸土木関係の外、近年工業方面に進出する数を増しつつある。特に石油会社で海中の送油管設備置や沖合で油井を掘るため海洋地質専攻卒業生を要求している」。日本では海洋学部すら設けた大学がなく、旧態依然の分科を墨守し時代に合わず、水産の諸外国から警戒せられ、しめ出される傾向を打開するためにも海洋観測士(海

洋気象士)を漁船にのせる制度を開き、海難防止と水産の科学的操業のため、大学でこの養成に当る必要があるだろう。これは商船の海運等にも必要であると思う。

さてこの討議の後で(17日)Panicker(インド)が「インドの季節風性降水出水が生産力に関係する」ことをのべたのに関連し、筆者は「日本列島周辺および東シナ海でも降水量出水と海洋生産力の関係が認められるようである。生産力に貢献する要素として発散すなわち湧昇、集連すなわち集積と降水による沿岸水函養も重要である。海洋と大気、漁業との相互関係を知ることがこれらの長期予報上大切である。これには太平洋西部と東部、南半球と北半球の間の相関を協力によって解決すべきだ」とのべ、日高孝次博士は「冷水塊湧昇は大気中の発散に関係する」とのべた。又「海洋学を Oceanology と呼ぶたい」とカナダの Clemens 教授が提案していた。

18日は Clemens の司会で「海洋生産物の開発と利用に関するシンポジウム」が開かれた。先ずイワシ不漁の問題について、米国カリフォルニアの学士院の R.C. Miller が、イワシ協同調査成果を報告した。「今イワシだけでなく、カタクチイワシ、サバ、アジについても資源調査をしている。この不漁原因は酷漁と貧産卵年の継続が結合したためと考える。主産卵場は南加州沖と Baja Calif. 沖の2中心をなしている。産卵は割合狭い水温範囲(12°~17°C)に限られ、年々の水温変動が貧産卵を起し、あるいは産卵場の遷移を起している。深層よりの豊栄養水の湧昇量がイワシ稚魚及成魚に食餌を供給する上の重要因子と見られ、表面水温に及ぼす影響が産卵にひびいて来るようだ。これに続き米国水産局の南太平洋漁業調査担当の John C. Marr が起って、「近年日本、北米、ポルトガルでマイシがそれぞれ似通った漁獲の激減を示し、世界的の傾向を見せているが、その原因として(i)漁獲努力減、(ii)自然死亡率増、(iii)補充率減、(iv)利用率減など考えられるが、国際イワシ研究会議を開催して討論したい」と提案した。

次にマグロ漁場について日本の資源学的研究(南海水研の中村広司博士ら)を檜山教授が紹介し、続いて米国水産局の太平洋海洋漁業調査主任の O. E. Sette が「中部太平洋マグロ資源の調査を赤道帯で行い、海洋観点 390、バシサーモグラフ4442、プランクトン採集 399 回、漁撈 203 回の結果、湧昇漁場を証明し、栄養塩を表層に豊富にしてプランクトンを繁殖させ、これが隣接の集連帯に集ってこれに誘致された小魚、イカの集まるのでキワダマグロが索餌回遊する。この赤道帯の水系構造をつくるのは主に風である。太平洋東

半部では赤道に沿うて強い南東貿易風が越して吹くのが最も影響する。湧昇の生んだ生物群は西方へ漂流し少し北方へ偏位して 1°~6°N, 135°~165°W の水帯に最豊富漁場を示す」とのべた。

M. B. Schaefer (汎米熱帯委員会)は太平洋マグロ漁業の発展有望なことを謳い、将来は資源の保存、管理が国際問題となる必然性を唱え、乱獲を防いで漁獲の極大をはかる科学的調査を要望した。

当日下関水講の前田弘氏と三重大の川本信之博士の論文紹介(燈光と魚族の関係)からインド、比島、インドネシアなど集魚燈漁法そのものにつき熱必な討論が重ねられた。又柳川鉄之助氏の論文に引続き熱帯諸国が原産からの寒天製造に意外なほど真剣な質問を続けた。威勢のよい米国の少壮学者 Halsted が魚毒について発表したのはなかなか反響があった。同夜はデンマークの Bruun 博士の Galathea 号世界周航探検報告の公開講演があり、美しい天然色映画を冷房の大講堂で鑑賞した。

19日(木)は海洋生物地理区のシンポジウムで、新西蘭のオークランド博物館貝分類学者の Powell が司会した。

「Sven Ekman: Zoogeography of the Sea (1953)」が盛んに引用される。A. F. Bruun の深海魚分布は 2000 m 以深を問題にした。水深により 2000~4000m, 4000 m~6000 m, 6000 m 以上の海溝に住む種に3分し、食餌からも分類した。R. L. Bolin (米), Hadenberg (インドネシア)も魚類の分布区劃をのべた。岡田彌一郎博士は Bryozoa の海洋生物地理区を説き、宮地伝三郎博士は日本沿海の底棲生物地理区を説いた。Martin W. Johnson (米)の太平洋プランクトン分布論は出色であった。「カリフォルニア沿海はプランクトン濃密で、中等乃至高度の濃度のプランクトン帯の舌は南流するカリフォルニア海流と共にひろがる。北方系プランクトン量の多いのは北方系 Copepods により Calanus cristatus, C. tonsus と Eucalanus bungii による。北方系と南方系プランクトン境界は 35°~40°N の沖合から斜めに Baja Calif. 沿岸に入りこんでいる。それは 30 m 深の 13°~14°C 等温線とほぼ一致する。1952-53 年 Capricorn 探検で赤道流系横断時 160°E, 123°W でプランクトン量急増が 2°14'S~12°20'N 間で見られ、極大は 6°31'N にあった(99 cc/1000 m<sup>3</sup>)。赤道越えて南の Fiji と Easter 島間では少く、20 cc/1000 m<sup>3</sup> 位」という。

英国々立海洋研究所の T. J. Hart は「暖海には寒海に比しプランクトン生産の少いのは 40 m 深あたりに広く強い水温躍層があるからだが、もし乱渦の形

のも  
に  
(Tur  
な湧  
潮境  
strea  
ある  
る。  
水温  
る」  
も」  
産貧  
ない  
濠州  
く、  
ち、  
20  
日で  
の半  
と水  
たと  
想以  
湧昇  
で風  
ある  
流で  
湧昇  
ある  
者は  
は深  
成層  
的に  
は 1  
き、  
アラ  
南西  
面水  
年々  
Tull  
H  
調査  
流調  
を示  
山」  
の冷  
路部

のものがこれを破ると日光透入層上部が栄養塩で肥沃にされプランクトンの豊富な生産を見る。この乱渦 (Turbulence) の主因となるのは、大陸西岸に沿う大きな湧昇流域、季節風的な“モンスーン型”湧昇、大洋潮境に沿う渦流、海嶺上の乱渦と島嶼周りの Wake stream の乱渦、熱帯性低気圧による時をりの混合がある。寒海でも季節交代的の好適不適の乱渦影響がある。1950年ベンガラ海流域での例あり、表層近い負の水温平年偏差と躍層破壊は必要な乱渦のしるしになる」と面白い考えを発表した。R. S. Wimpenny (英) も、熱帯海は高緯度海に比し、プランクトン魚藻の生産量少だ。その肥沃度の差は昔考えていたほど大きくないし、淡水養魚池ではあべこべだ」と報告している。濠州の Wood は「河口で砂底より泥底の生産力大きく、泥底を有機物の多い泥底と硫化鉄の多い泥底に分ち、大がい両者の混合」とのべた。

20日(金)は「太平洋大循環のシンポジウム」第1日にて日高教授司会、先ず同氏の講演がある。「太平洋上の半永久的風系による大循環を強調し、ユリオリの力と水平鉛直混合係数の経度変化を考慮して流れを求めたところ、エクマンの摩擦深度よりずっと下層まで予想以上に強く出た。次に岸に沿う風及び離岸風による湧昇理論を説いた。海岸平行風湧昇は北半球(南半球)で風を背に受けた人に対し海岸が左手側(右手側)にあるように起ることはカリフォルニア海流、ペルー海流で見る通りで、湧昇速度は80m/月位。一番強い湧昇は離岸風向が海岸線に $[21.5^\circ]$ をなす時」と興味ある成果を発表したので、これは無限深の場合故、筆者は有限深の陸棚に対する解を要望した。Tully (加) は深さの対数をとると塩分が直線的比例を示す層別の成層の法則を示した。面白い実地の成果で、将来理論的に仕上げられるべきものであろう。I. A. Doe (加) は1950—52年の観測成果よりカナダ西沖600哩につき、表層西風漂流が流入し来り、北流に転じた分枝がアラスカ湾流を形成するが、この北流は冬に最強で偏南西風に助けらる。そして北西風の夏は最も弱い。表面水温分布は沖合に向い夏増し、冬減っている、この年々海況はマグロ漁の豊凶と密接に関連することを Tully が報告した。

Hans Pettersson (スウェーデン) は、北太平洋一帯調査の必要を示唆した。Barnes (米) に GEK よる海流測定が短期的で力学推算法によるものが長期の流れを示すものとし両者のくいちがいを説明、流れに「海山」の影響があるとした。Dietz はコロンビア河からの冷水の Cascading (瀑下) を報告した。須田鏡次水路部長は黒潮域冷水塊、房総沖海況の激変をのべ、八

丈島での日々潮位変化と黒潮勢力消長との相関を講演した。

Hans Pettersson は Albatros 号探検による海底堆積物につき、1000年に1~2cm沈積、中部太平洋では1500万年~2000万年で15m泥が積もることを同位元素放射能などから調べて報告した。同日午後は筆者が北太平洋の流動と漁場の関係をのべ、中間層水湧昇を強調し、特に鳥礁漁場の流動模型実験成果の写真を示したところ Tully, Marr, Rochford など大いに興味を持たれて質問あり、将来の実験海洋学への鞭撻を感じた。Sette のフィリッピン近海海流の力学的高低図 Wooster の探検報告、Emery の地質学的海洋構造特に海図と水温による海盆水との関係、Barnes の複雑な入江の潮汐を模型実験で解いて6成分合成で実例とよく合つたのなど興味深かった。H. W. Graham はルソン北東方太平洋の一大時計廻り渦流、ルソン北西方南シナ海に一大反時計廻り渦流、 $5^\circ\text{N}$ ,  $130^\circ\text{E}$  に赤道反流起源を示す強い東流、南西季節風期に入ると南シナ海渦流の移動、台湾南端沖の流れの逆転、スルー海でバラワン東岸に沿う流れの逆転などに注意した。

21日(土)前日の続きで、Pettersson 比重計展示後に、Shepard が海底谷の海況に及ぼす影響を論じ、Rochford (濠) が水温、塩分、磷酸量分布からタスマン海の場合(1942~1952年)を論じた。神戸海洋気象台宮崎正衛氏の報文は日本沿岸年平均水位が11.5年及び18.6年周期の変化をすることを教え、中央気象台半沢正雄氏の報文は南大洋の観測成果をのべ、潮境の鯨好漁場なることを示した。

午後 Woodcock (米) の海中泡の上昇し破裂して空中に小水滴を浮遊させそれが再び水面に落下してはね返るさまを高速映画で見事にとらえたのを見る。又ハワイの人工降雨をレーダー写真にとった映画も見る。

22日(日)はマニラ湾一周のエクスカージョン。比島水路部測量船 Pathfinder 号(1008トン)やマリベレス造船所等見学。

23日(月)ダガト、ダガンタン鹹水魚水産試験場の養魚池見学、シンポジウム(比島水産局長 Villard lid 司会)、サバビー、エビ、トラビア等養殖。

24日(火)環礁シンポジウム(ハワイ大学海洋研究所長 Hiatt 司会)。午後は気象部会の駆動と暴風の関係のシンポジウムへ。Deppermann 師と Spilhaus (米) が大活躍。

25日(水)(インド中央水産試験場長 N. K. Paniker 司会)。インドの南西沿岸の豊産区(漁獲量)が夏季に最もプランクトン、磷酸量、窒素塩の多い事実を問題として大いに論議した。強力な夏の南西季節風

による堆積列背の湧昇と波浪攪乱が主因らしいということになる。岡田彌一郎博士が黒沼勝造博士の日本淡水区生産の報文を読む。この日英国の海洋生物学者 Hardy (オックスフォード大学教授), Sewell L. H. N. Cooper など大いに活躍し蘊蓄を傾けた。

Cooper は温帯と熱帯の栄養サイクルの差およびその他生長に関係する化学物質の影響を論じた。大洋中表面水の栄養分を肥沃にする可能性が、深海の海嶺上の湧昇の形で起ることを示し、大洋の海鳥の数量が豊富な沖合漁場の有用指標となることを述べた。

A. G. Huntsman (加) は「水が全く浅い時を除いて、魚類生産は好適条件結合時にのみ高い。充分な日光が必要で濁りにさざぎられては困る。水温充分高いこと。植物生長に必要な栄養塩はじゅう蓄積された底から表面へもたらされること、こういう点で熱帯水域は最適条件にある」といった。

南米の水産開発は特に注目の的となり、報文6篇を見た。

チリー西岸沖の Hake 漁業は1945年 1.1 万トンから1951年 4.4 万トン、1952年 6万トン (68%) に発達した。Hake 産卵期9月～5月、1年魚 16 cm, 2年魚 27 cm 2年魚 38 cm, 4年魚 47 cm 位の平均体長で、0才の幼魚は 150 m 以深のわりあい深所に住む。産卵回遊時向岸し 9～5 月漁期でトロールと釣。1952年チリー全水産額 11万5トン (550万ドル)。捕鯨は1951年1100頭以上 (マッコウ 800頭)、鯨油 3560 トン。

インドは全水産55万トンだがに 2/3 以上西岸水域で Malabar 方面が中心になる。狭い沿岸水域にイワシ、サバ、エビなど、インド西岸のプランクトン生産は東岸より高く、Malabar 沿岸で浮泥堆のつくる磷酸が海水肥沃を助け南西季節風期に湧昇著しい。

パキスタンは全海岸長 750 哩 (西パキスタン 550 哩、東 200 哩) に約 8 万5000人水産に従事し帆船 1.7—1.8 万隻で年産約 10 万トン。インド側ベンガル湾では陸棚

幅約 25 哩であるが、岸で珪藻の盛満秋は 11 月、春は 4 月となっており、8 月から 11 月迄南西流、12 月半～7 月北東流で、秋の珪藻極大は大河水の影響でできるが、春の極大は栄養塩の深層よりの湧昇による。

26 日は見学旅行、27 日太平洋のシンポジウム、28 日総会で終わった。

以上を通じて見ると、熱帯水域の水産開発に各国が非常に熱意を持っていることがうかがわれ、米国は東南アジア及びラテンアメリカのペルー、チリーでしきりに調査研究して未開発沿岸水域の開拓と通商に努め、且つ太平洋マグロ漁場調査を志している。英国は古い伝統を持ち、インドと手を結びインド洋の開発に心がけ東南アジアでは、マレイ、香港を中心に泰国などを含み、お得意のトロール等で開発を試みており、一方その連合体である濠州、カナダなどと連絡してやっておる。

フランスは仏印、サモア、ニューカレドニアで養魚、真珠、カキなど養殖に関心をもつことは Ranson の視察などからうかがわれる。濠州、比島、インドネシアなども地先の沖合開発に心をかけているこよに見受けられる。

日本水産の今後の在り方はあくまで科学的漁業を標榜し、海洋学、水産資源学を基盤とするものでなければならず、海洋人の教育訓練はこの点を特に強化しなければ諸外国に伍して発展は望み得ないであろう。又南半球の広大な処女漁場に乗り出して行くのを見るにつけ海洋気象の知識を十分に身につけておらねばハリケーン、サイクロンの熱帯低気圧での海難の惨事を激増することにもなり大被害を招くおそれがある。風の吹きまわしが北半球とはアベコボである。海流その他海況についてもよく研究し観測調査して新しいデータを得ねばならない。各国と提携し信頼と敬意を持たれて日本漁業者の自由に活躍する日の来るのを期待したい。(東京水産大学教授、理博)