

V シンポジウム「日本の漁業とその海洋学」第2回 水産海洋学 研究の今後の進め方について

主催 水産海洋研究会

日時：昭和47年1月7日（金） 9：00～ 17：30

会場：東海区水産研究所 第2会議室

コンビーナー：石野 誠（東京水産大学）

話題および話題提供者

- | | |
|---|---------------------------|
| 1. 問題の展望 | 石野 誠（東京水産大学） |
| 2. 水産海洋学の発祥と発展 | 宇田 道隆（東海大学海洋学部） |
| 3. 漁場形成および水産資源変動に関する環境の問題 | 服部 茂昌（東海区水産研究所） |
| 4. Population dynamics の面からの
水産海洋学研究のすすめ | 田中 昌一（東京大学海洋研究所） |
| 5. 漁海況予報の問題に関連して | 平野 敏行（水産庁） |
| 6. 接沿岸域の環境研究 | 杉浦 健三、沢田 保夫
（東海区水産研究所） |
| 7. 海洋生態系の立場からみた水産海洋学 | 辻田 時美（北海道大学水産学部） |
| 8. 総合討論 | |

1. 問題の展望

石野 誠（東京水産大学）

日本海洋学会誌27巻6号「最近10年間における水産海洋学の進歩」を参照されたい。

2. 水産海洋学の発祥と発展

宇田 道隆（東海大学海洋学部）

魚族、漁業と海洋環境の関連については、長年の漁業者の体験的知識の蓄積から、科学的研究に進展して来たもので、今日においても、増大し開拓されつつある多数漁業者による現場的知識が、絶えず新しい研究の進歩を要請していることに変わりはない。しかしこれが「水産海洋学」の形をとるようになったのは、比較的近代のここ百年のことである。

19世紀末から20世紀の初めに、欧州で国際海洋研究会議が生まれICESに発展したのも、一つは天気気候の変動にガルフストリームなど海況の変化の関係が深く、バルト海の氷もそれによって変るし、今一つは漁況の年々変動や豊凶が甚だしく、底魚が乱獲で年々減少するので、それを防いで繁殖保護をはかり、漁況の予報をするため、海洋の系統的な総合調査を国際協力で行おうという目的であった。

日本でも略そのころから、水産海洋調査が組織的に行われるようになった。漁業は沿岸から沖合に、浅海から深海にとひろがり、各重要魚種別に生活史を調べ、海況漁況の変動を調べていくうちに、大気と海洋との密接な相互作用に気づき、これらの機構、相関々係を公式化して、大規模な時空関係で数値予報を目指すようになった。予報の眼目は、大別して利用度として漁期、漁場、漁獲量を予報することと、資源量として長期的な視点から海洋環境を考慮に入れて予察することになった。明治30年～大正初年は、発動機漁船（動力船）ができて、資本主義的産業の発展とともに、とり過ぎが沿海水族の減少に与っていると考えられる。さらに昭和40年頃（1965年頃）以降、海洋環境は汚染のために、急速に魚族に悪影響を及ぼすものとなった。特に過栄養、石油、洗剤、農薬、重金属（水銀、カドミウム、鉛等）等々の汚染が問題である。

1972年6月には、「人間生存環境世界会議」を開き、“The only one earth”（かけがえのない地球）をモットーに、汚染の波に直面对抗するさまをみせている。一方、人口激増に備えて、その蛋白食糧を増産するために、湧昇漁場・前線漁場などを、全地球的に開発しようとしているし、漁獲率低下、漁場しめ出しの現実に対し、漁業の自働機械化、省力化や2国間合併方式の経営などで、乗り切ろうとしている。栽培漁業化と漁場造成と同時に、重大なのは環境管理である。全海洋生物を生物試験に供したと考えると、乱獲と共に海洋汚染、埋立や掘削工事などでの人為的環境の悪影響を最小にするように、努力しなければならない。有害廃棄物海洋投棄を一切禁止し、全循環工程を確認し、進んで環境浄化、自然の回復を図らなければならない。すなわち、太陽～大気～海洋～魚の合体系で考えられる自然変動の入力、出力、物質（ガス、水蒸気など）のサイクル、収支を志ざし、人為的汚染物質、汚染生物を、監視体系に入れて測定せねばならない。これらは迅速化するために、サイバネチクスなる電算機に入れる方法が掲げられている。

水産海洋学とは何ぞや？ ある人は漁業生物学の一部とし、他のある人は海洋環境学的なるもの、あるいは水産生態学の一つとした。創業の北原多作時代には、陸水の研究から見て、水理生物学（Hydrobiology）とも考えた。またアンケートによれば、水産海洋学は存在しないが、海洋学、海洋生物学、海洋物理学は在ると答えた人もある。1962年に筆者がDr. W. Chapmanに回答した「水産海洋学」の定義は、「広義には、水産の用途が必要とする応用海洋学並びに総観海洋学である。狭義且つさらに具体的には、水産資源の開発、発達、利用、保存に関する海洋学で、漁況変動の予報手段を与えるもの」である。「換言すれば、水産資源の数量、利用度に影響する環境条件の海洋学である。水産海洋学は、すべて水産業に関連する海洋生物学、海洋物理学、海洋化学、海洋地質学、海洋気象学を合一したものをいい、世界海洋の各水域にまたがり、人類に有用な海洋生物の住む深さ全体に關与する。」というのであった。これよりさき、日本では1951年以

来、「水産生物環境シンポジウム」が日本海洋学会、日本水産学会共催で毎年継続して開かれて来た。1959年6月、全米科学大会の「水産海洋学」シンポジウムに招かれて講演した筆者は、国際協力の必要を強調した。続いて同年9月ローマで世界イワシ生物学会議（FAO）が開かれ、日本から中井甚二郎、宇田が代表として出席、イワシ資源消長と環境関係の重要性と国際協力の必要が結論された。また1961年8月、ハワイの太平洋マグロ生物学会議に中村広司らと出席した宇田は、マグロの海洋環境研究を国際協力下に実施する必要を述べ、1962年7月ラホヤでの世界マグロ生物学会議（FAO）の決議に採択された。1960年7月コペンハーゲンでの政府間海洋学会議準備会（日本代表松井大使、戸田参事官、菅原、宇田、三宅教授）、1961年10月パリでの第1回政府間海洋学会議（戸田、菅原、寺田日本代表）で、「水産海洋」が激しい論議的になり、その結果1961年11月モナコでのSCOR（国際学術連合所属の海洋学特別委員会）会議で、「水産海洋学作業グループ」をつくり、“新漁業資源の所在と調査”及び“海洋生物資源の数量と分布の海洋学的推定”を頭に入れて、漁業と海洋学研究分野相互の密接な関係から、水産海洋学の主題目、定義、成果、今後の目標、関連他科学の進歩要請等をとりきめた。J. Bjerknes, W. Chapman, Cushing, Davies, Popovici, T. Rass, G. Rollefson, 宇田道隆、A. Bückmann（後でHempelに代る）が委員に任命せられ、500通以上のアンケートを送り、Chapmanが3巻の報告書Comments on Fisheries Oceanography I、II（1962）、III（1963）にまとめ上げ、1962年9月10～14日ベルゲンで会合した。その結果、「水産海洋学は、海洋生物資源の数量、利用度、開発に影響する海洋学の諸面（生物学、物理、化学、地質学、気象学を含む）を用いる海洋の生物資源の研究」と定義された。その対象、目標の項は省略する。以上のような成り行きで、「水産海洋学」は第2回政府間海洋学会議（パリ、1963年9月20～28日）で採択され、今後世界海洋研究全体計画に必ず包含すべきこと（決議2）、インド洋共同調査に（決議5）、黒潮共同調査に（決議11）に入れるべきこと、ICNAF環境調査と熱帯大西洋共同調査も水産目的の海洋調査であること（決議13）、総観海洋学データ迅速活用手段研究（決議14）も漁海況通報、さらに上記SCOR作業グループはそのままFAOのACMRR第1回委員に任命せられ、それにFAOメンバー国でないソ連2名を加えて、IOC水産面海洋学諮問委員会が構成された。ACMRR第1回会議は1963年1月28日～2月2日ローマで開かれ、会長Needler、副会長Lucasと宇田がなった。第2回も同メンバーで、ICNAF環境シンポジウムに続いた（1964.2.10～16）。第3、4回日本より檜山義夫、第5、6、7回田中昌一（副会長）、1971年田中、平野敏行が出席した。

以上のような経過で、水産海洋研究会は1961年4月7日のシンポジウムで提案があって、翌62年4月6日発足、初期運営を6人委員（日本海洋、日本水産両学会選出、宇田道隆、斎藤泰一、丸茂隆三、平野敏行、中井甚二郎、松江吉行）に一任せられ、宇田が代表となり、元田茂（函館）、辻田時美（長崎）を地方常置委員と定めた。爾来会報1～20（1972年3月）Advances in Fisheries Oceanography, Vol. 1（1966）、2（1968）、3（1970）と出してきた。これまで本会活動も漁場開発に貢献するところが多かったが、資源発生環境および

海洋汚染影響に関し、今後の努力が期待される。

付表 水産海洋学年代史(1871~1972)

- 1871年(明4)……日本水路部発足、測量・海図作成。(1882~1916…日本沿岸測量、1918年—黒潮域、赤道海流域等外洋観測)
1872~76年 英国チャレンジャー号世界海洋深海探検。
- 1884年(明17)……松原新之助、大日本水産会報に“海洋学”を述べた。
- 1885年(明18)……東京大学理学部臨海実験所設立(三崎後に小網代)。関沢明清(水産局)伊豆七島近海捕鯨調査。
- 1888年~91(明21~24)……
“全国五海区水産予察調査報告”(水産局 松原新之助ら)、C.ペテルゼン(デンマーク)ベントスの定量的研究、ヒラメの移植に成功。
- 1889年(明22)……大日本水産会「水産伝習所」設立、1897年農林省水産講習所、1949年「東京水産大学」となる。
- 1893年(明26)……和田雄治(水産調査会)海流調査を漂流瓶放流して開始、(1910年同博士北西太平洋半年水温月別分布図を発表)。1922年「日本環海海流調査業績」刊(熊田頭四郎編)。
- 1894年(明27)……愛知県に初の県立水産試験場設立。
- 1895年(明28)……初の県立水産高等学校(小浜、宮古)。
- 1899年(明32)……山中湖に田中阿歌麿初の湖沼観測、ドイツのK.プラント海中物質循環説。
- 1900年(明33)……水産局 赤沼徳郎ら隼丸で相模湾、東京湾鉛直観測。
- 1901年(明34)……岸上隼吉(水産局)ICES会議に出席。赤沼比重計(キール型)応用。
- 1904年(明37)……J.シュミット(デンマーク)は1904~30年ウナギ産卵場調査究明、岡村金太郎・西川藤吉、三重県真珠養殖場での赤潮プランクトンを初めて研究。
- 1905年(明38)……初の焼玉石油燃焼動力船富士丸(静岡県水試)鯉漁試験。
- 1906年(明39)……北原多作ルーカス測深機等国産導入。
- 1908年(明41)……A.ナタンゾーン上昇流生産法則。
- 1909年(明42)……北原多作ら日本沿海の定線水産海洋調査開始。北原、岡村共著「水理生物学要稿」(1910)初の日本の水産海洋学の著書。1910年「日本水産捕採誌」(水産局)刊。
- 1913年(大正2)……丸川久俊(水講)クヌーツセン塩素滴定法を用い黄海、オホーツク海漁場雲鷹丸調査。
- 1914年(大3)……J.ヨルト(ノルウエー)ニシンの卓越年級による漁獲変動発見。

- 1915年(大4)……防圧転倒水温計導入さる。
- 1916年(大5)……電動ウインチ(測深機、捲揚機)導入。
- 1918年(大7)……最初の調査船天鷗丸(163トン、水産講習所)が海洋調査部新設で活動開始。同年北原多作が「海洋調査と魚群の回遊」にシオメ付近に魚群濃集(北原の法則)を発表、後に宇田(1936、1958)らがそれを発展した。(1921年北原「漁村夜話」刊)。
- 1920年(大9)……神戸海洋気象台創立(岡田武松台長)、1932年「海洋観測法」刊。
- 1925年(大14)……この年から音響測深多用され、等深線図刊行とともに多数漁獲発見報告。1925~51年英国、デイスカバリー号I、II世南極洋調査、鯨漁場学基礎つくる。
- 1925年~33年(大14~昭8)……調査船蒼鷹丸(202トン)新造、水講所属から1929年農林省水産試験場所属に移り、日本周辺大陸棚上の底棲生物群集を収集(丸川久俊、相川広秋ら)。
- 1926年(大15)……O.ベッターソン(スウェーデン)ニシンの長期漁況変動と海況の関係を究明。
- 1927年(昭2)……「定置漁業界」第1号発刊。三浦定之助はじめて急潮を説き、ブリの漁獲と低気圧通過の相関の密接なことを注意、宇田道隆(1927、'37)が統計的にそれを実証した。
- 1928年(昭3)……H.O.ブル 魚の水温、塩分反応実験。
- 1930年(昭5)……下田奎一(水産局)らは東インド洋のマクロ延縄漁場を白鷹丸(水産講習所実習船1327トン)で開発調査した。1931年日本陸水学会発足。
- 1930年~41年(昭5~16)……水産海洋調査実施。1930年若狭湾一斉四船共同観測から日本海、黄海、東シナ海一斉調査(1932、'33、'41年)、北太平洋距岸一千哩一斉調査(1933~41年)を実施成功した(リーダー、宇田道隆)。
- 1931年(昭6)……西村一松豆潜航作業艇をつくり漁場等調査。
- 1932年(昭7)……日本水産学会発足、会誌刊行。
- 1935年(昭10)……O.ズンド(ノルウェー)ニシン魚群を音響測深機で発見。
- 1936年(昭11)……N.M.クニボヴィッチ ソ連の水産海洋学大著刊行。
- 1937年~41年(昭12~16)……相川広秋、中井甚二郎らが、プランクトン、イワシ等魚類等の水産海洋生物学的研究を進めた。
- 1938年(昭13)……漁海況速報予報事業を無電、ラジオにより開始した(水産試験場長春日信市指導)。同年、蒼鷹丸で黒潮異変を精査し、宇田が初めて湧昇冷水塊出現

に伴う黒潮蛇行の事実を発見報告し、爾来毎年観測を重ねた。

1939年(昭14)……「海」(宇田、岩波新書赤版、1969青版改稿刊)。

1940年(昭15)……沿岸“大急潮”について相模湾、駿河湾で木村喜之助が調査、報告した。

同年宇田「魚群集散の原理」を発表、「適水温スペクトル」を示した。

1941年(昭16)……日本海洋学会発足、会誌と「海洋の科学」刊行。

1942年(昭17)……アイリング(米)ら、加州沿海でD.S.L.発見、同年J.Y.クスター(仏)アクアラング発明。

1949年(昭24)……八海区水産研究所(水産庁)発足、イワン等資源協同調査はじまる(中井甚二郎らのイワン研究報告など続出)。

1951年(昭26)……潜水球“くろしお号”200m深建造、活動(北大、井上直一ら報告)。

1951年J.N.カラザースら底魚稚仔生残環境風関数)発表。

1952年～57年(昭27～32)……

対馬暖流協同調査(水産庁)が水産開発を目標に行われ成功、数巻報告。

1952年(昭27)……1951年ICESの「水産海況学」シンポジウム報告(113p)刊。

A.リー(英)底水温分布とトラ好漁場の関係を示す。

1952年～62年(昭27～37)……

水産海洋学シンポジウムが毎年定期的に日本海洋学会と日本水産学会共催で行われ(コンピーナー宇田ほか)、1962年水産海洋研究会発足、会報刊行。1952年J.B.テート(英)“漁業関係海況学”刊。

1954年(昭29)……ビキニ水爆実験影響放射能汚染調査(俊鶴丸)。

1955年(昭30)……夏、ノルバック(北太平洋国際観測)。

1956年(昭31)……夏、エクワバック(赤道太平洋国際観測)。D.S.L.好漁場指標を共同研究で発見(宇田ら)。1956年国際北太平洋漁業委員会(INPFC)発足。

1956年～67年(昭31～42)……

南極洋“海鷹丸”(東水大、石野誠、小沢敬次郎、熊凝武晴ら4次調査報告)、“宗谷”、観測、報告。(砕氷船“ふじ”、7760トン、1965年建造)。

1957年～59年(昭32～34)……

IGY(国際地球観測年)参加。

1959年(昭34)……世界イワン類生物学会議(FAO、ローマ)、第1回国際海洋学会議(ユネスコ主催、ニューヨーク)、“伊勢湾台風”ノリ、真珠等栽培漁場被害。

1960年(昭35)……“チリ地震津波”栽培漁場等被害。国際海洋学会議(IOC準備会議ユネスコ)コペンハーゲン開催。

1959年～65年(昭34～40)……

国際インド洋調査参加、水産海洋学面も後からとり入れらる。

1959年～70年(昭34～45)……

日本深海調査(IDES)凌風丸等。

1960年(昭35)……「1957、'58年変化する太平洋」シンポジウム(ラホヤ、1958)

CALCOFI 467報告刊。

1961年(昭36)……バチスカーフ“アルキメデス”号(仏)日本海溝9500m深まで潜航調査。太平洋マグロ会議、第10回太平洋学術会議ホノルルで開かる。第1回政府間海洋学委員会開かる(パリ、ユネスコ)。

同年、「水産海洋学」シンポジウム(サンディエゴ、1959)

CALCOFI 468報告刊。

1962年(昭37)……日本海洋学会“沿岸海洋研究ノート”刊行。世界マグロ族生物学会議(FAO、ラホヤ)。「日本海洋学会創立20周年記念論文集」、「20年の歩み」刊行。SCOR“水産海洋学”作業部会ベルゲンで開かれ、続いて第2回政府間海洋学会議(IOC II、パリ)で国際的に“水産海洋学”の定義目標決定し、FAOのACMRB(海洋資源研究諮問委員会)が発足し、SCORと並んでIOCの諮問機関ときまる。同年I.ヘララ(フィンランド)“水産海洋学”刊。

1963年(昭38)……冬季異常冷水大量凍死魚等異常を生む。長期海洋学計画案起草(菅原健ほか)。東大海洋研究所発足、研究船淡青丸(260トン)新造活動はじまる。

1964年(昭39)……“日高孝次教授記念論文集”(吉田耕造編)刊行。“菅原健記念論文集”(三宅泰雄、小山忠四郎編)刊行。ICNAF(北西大西洋漁業委員会)環境シンポジウム(FAOローマ)開かる。

1965年(昭40)……ユネスコ刊“黒潮シンポジウム、東京紀要”(吉田耕造)刊行。漁海況通報再開(全漁連、水研、水試、フアクシミル、テレビ、ラジオによる)。“水産土木”誌刊行。OSK海洋資料センター、日本国海洋資料センター(水路部内)発足。

1966年(昭41)……国際インド洋調査報告刊行(宇田ら編)。第11回太平洋学術会議開かれ、水産海洋学シンポジウム3日間(Advances of Fisheries Oceanography, Vol. 2, 1968 所載)。300m深潜水作業船“よみりり号”建造、活動(1967年琉球近海、1968～69豪州近海、1966～70日本周辺海、小笠原、南西諸島方面)。水産航空漁場観測調査盛んとなる。

1967年(昭42)……白鳳丸(東大海洋研、3200トン)、開洋丸(水産庁、3200トン)活動、前者は基礎海洋研究に、後者はトロール中心の海外漁場開発に活動。

菅原健ら(相模中央化研)標準化学分析溶液を作製。世界エビ類生物学会議(FAO、メキシコシテ)、"漁法と魚の行動"会議(FAO、ベルゲン)開かる。600m深潜航調査船"しんかい"(科学技術庁)建造さる。

1968年~70年(昭43~45)……

CSK水産海洋学マニュアル予稿作成(宇田ほか)。1968年ホノルルCSKシンポジウム(報告"The Kuroshio"はMarr編1971刊)。

1969年(昭44)……"宇田教授退官記念論文集"刊行。同年、「水産防災」(宇田編)刊。「日本の海洋開発」報告(速水頌一郎編)刊。

1970年(昭45)……第1回合同海洋学大会"海の世界"、IAPSO XV(東京)開かれ、紀要は1971年学振刊行(宇田編)、G8水産海洋学シンポジウムを含む、580頁。赤潮その他海洋汚染が大問題化し、盛んな研究調査を見る。"FAO海洋汚染と水産影響会議"とセミナー開かる(ローマ)。

1971年(昭46)……海洋汚染科学面合同専門家グループ(GESAMP)報告(FAO)刊行。

1972年(昭47)……国際ベーリング海シンポジウム(函館開催)。「日本海洋学会創立30周年特集号」に石野誠らの「最近10年間の水産海洋学の進歩」が載った。

3. 漁場形成および水産資源変動に関する環境の問題

服部茂昌(東海区水産研究所)

水産資源生物の棲息の場の環境はそれぞれの要因とも時間的にも空間的にも大きく変動し、その変動に対応して生物の個体群は離合集散を行なっている。漁場がどのような海洋構造に対応して形成されるかについての研究は、わが国でも1930年代以降大いに発展し、多大の成果が得られている。それらの結果は潮境漁場・渦動域漁場・湧昇域漁場・大陸棚漁場・堆礁漁場などに類型化されよう(詳細は宇田1960海洋漁場学などを参照されたい)。これらの形成要因として潮目・潮境・湧昇・沈降あるいは地形性の渦動域、それにとりなう収束や発散、domingやridgingなどの水温背斜構造、内部波の効果などの海水の流動が重要なものとして指摘されている。

一方、主要な漁業生物種については卵・仔魚・稚魚・若魚・未成魚・成魚といった發育段階ごとに、あるいは成魚について索餌期・越冬期・産卵期などの生活年周期ごとにそれらの生活様式や分布様式が明らかにされつつある。これらの進展の中で、分布・集群・動態などと棲息環境との対応