

第2回国際海洋開発会議について

宇田道隆*

写真—1 開会式風景（中央は歓迎のあいさつをする筆者）



昭和47年10月5~7日第2回国際海洋開発会議が東京経団連会館で開かれ、同時に第2回国際海洋開発展(10月4~9日、東京晴海国際貿易センター)が開催され、ともに盛会成功裡に終わったことは、主催者の一員の日本海洋学会会長としてまことにご同慶の至りと申し上げ、関係者のご努力とご後援に衷心感謝申し上げます。

今度の会議では田中首相の訪中によって復交成り、初めて中国本土海洋研究者の参加を見たことが異彩を放った。

このことには田川誠一大会組織委員長らの蔭の努力が大きかったと思われる。中国本土の海洋学研究や海

洋開発の現状は全く不明であったが、これでやっと少し様子が解りかけてきたので交流の早くできるように折っている。

会議第1日に主要各国代表が海洋開発の基本方針をカナダのコルビット通産省海洋部長、フランスのプリー海洋開発センター長官、英国のフレミング天然環境研究会議代表、国連のレヴィ海洋経済技術部副部长、米国はスクリップス海洋研究所副所長ショウ博士、ウォーレス大気海洋研究局長が、ソ連はオチャコフスキー科学アカデミー海洋研究所代表、西ドイツはロール国立海洋研究所長、日本は和達清夫海洋開発審議会会長が次々述べた。

どの人も海洋開発とともに海洋汚染対策について述べたことが第1回

(1970年9月、東京)と大きく異なっていた。筆者は開会式に当り主催団体を代表し、歓迎のあいさつを数分間述べたが、そのおり環境の危機的様相に一変したこと、たとえば、1972年8月上旬瀬戸内海で栽培漁業のホープとされたハマチが産業廃水等による富栄養化に基づく赤潮で1600万尾以上も死滅する深刻な事態が起こったことなどあげて、有害な廃棄物の海への放出と投棄を厳禁すべきこと、海洋の自浄能力は限定されているから、海と大気の流動と拡散が汚染を広げるうちに、栄養段階を上るほど「生物濃縮」が働いて結局人間の食物を毒害しておること、われわれは全く将来の生残りを楽観できないから世界が協力して汚染防止のため、闘わねばならないこと、未来の汚染を起こさないエネルギー源は海洋の中にあること、原子力利用については放射能汚染と熱汚染を嚴重に警戒し、100%温排水の利用を考えるべきで、その他あらゆる産業と家庭の廃棄物が十分再生循環活用される方式を編み出さねばならないことを強調した。そして最後に、「私どもは次の世代のためにも真実の幸福をもたらす海洋科学とこれに基づく海洋産業に全力を上げねばならない。この意味で本会の大きな成功を期待する」と結んだところ大きな反響があった。基調講演として十分時間をとって話して欲しかったとも言われた。

コンクリート・ジャーナル

第1日の午後
M. フォンテー
洋研究所教授
物理学の大家の
汚染学(Marine
らにはまった。
重要とされ、そ
なく、真に學術
けが必要とされ
に広がった場合
生物に対して油
に有害に働くこ
水より軽いもの
または重くして
海面をきれいに
流をつくって渦
それをポンプで
ろ考えられた。
もし油の炭水
れたらベントス
な影響を受ける
を食する生物へ
か? 汚染物質
のような物質代
理病理学的な作
いか? 終局的
そのものをたべ
どうはね返って
洩れなどに当り
去するような手
科学的な現場



* 日本海洋学会会長(東海大学教授・理博)

第1日の午後の会議はフランスのM. フォンテヌ教授(パリ大学海洋研究所教授, 学士院会員, 海洋生物学の大家)の「新しい科学: 海洋汚染学(Marine molysmology)」からはじまった。その方法論の確立を重要とされ, それは単なる技術ではなく, 真に学術的な究明による裏付けが必要とされた。油の大量が海面に広がった場合, 洗剤の使用処理は生物に対して油だけの影響より遥かに有害に働くこと, 油を凝固させて水より軽いものでかためるとか, または重くして海底に沈み込ませて海面をきれいにするか, 機械力で渦流をつくって渦心に油を厚く集め, それをポンプで吸いとるとかいろいろ考えられた。

もし油の炭水化物が海底に棄てられたらベントス(底棲生物)はどんな影響を受けるか? このベントスを食べる生物への二次的影響はどうか? 汚染物質の化学的構造を変えような物質代謝が働らき, 結局生理病理学的な作用が変えられはしないか? 最終的にそれらがベントスそのものをたべないにしても人間にどうはね返ってくるか? 大量の油洩れなどに当り急速に汚染物質を消去するような手法はないか?

科学的な現場の観測調査, 実験,

理論的考察に基づき診断し, 治療対策をたてねばならない。

フォンテヌ教授は, ギリシャ語で「汚損」を表現する“molusmos”と学問を現わす“logos”をくっつけて“molysmology”(汚染学)という新造語を提案された。この学問領域の目的は, a) 与えられた環境内での出現についてまたは水準(たとえば温度)か濃度(化学的および生物学的因子)の増加によって海洋生物群集中の攪乱かまた陸上生物, 特に人間にも損害の引き起こされようとし, すでに起こっているような, それら物理・化学・生物学的因子を決定すること, b) これら因子が汚染物質となる限界の水準または濃度の決定——その値はさらに多数の他の環境因子(塩分, 酸素量など)にあるいは汚染物質(物理的ないし物理化学的条件等)そのものによる。c) 人間活動または自然現象, それらの機構をよくみて, 将来の環境悪変原因物質ないし因子(仏語 Altération)——公害に当る英語 Nuisance (人間の健康, 福祉に害を与える)——をみつけ, 防止ないし緩和対策を求める。d) これらのやりかたを促進し, 適用を調査する。e) その効果と相対的な得失を記録する。

これらの環境悪変, 生態系の破壊

現象にはサンゴ礁をくい荒す鬼ヒトデの繁殖のような場合もある。また養殖場になって潟湖の水の循環が悪くなるような場合もある。動植物相の変化で魚肉毒の現れる場合もある。ここに微生物の働らきが重視されてくる。それによって炭水化物の発ガン物質の生物的合成がなされ, 水銀のメチル化もなされる。また逆に細菌が汚染物質を分解してくわしてくれる。たとえば, 小細菌が病原胚芽をこわしてくれたりする。それがまた動物の餌にもなる。

汚染物質の利用ということも考えられる。熱汚染の場合深層冷水の栄養なものをポンプで汲み上げて混ぜると増養殖に適した水ができよう。また都市の有機廃棄物もうまく処理すれば, 良好な肥料が造れよう。「海洋汚染防止は大仕事だが, われわれ自身の生きているとき, 闘いとりに困難にうち勝つ努力をしてみ, われわれの子孫にとって人生が価値あるものとなるだろう」と同教授は結んだ。

特別講演はこのほかに幾つかなされた。アメリカのラフォンド博士(海軍水中研究センター, サンディエゴ)は大陸棚上の「浅海環境」がますます商業やレクリエーションへの利用の盛んになるに対して如何にしてそれを自然の状態を保全するかについて実態をまずよく調査研究する必要を説いた。そこには波浪, 内部波, 潮流流, 沿岸流もあり, 物質の輸送や水の交換もある。浅所の水は冬上下層よく混り合うが, 夏季は二層系が発達し, 水温, 水質の境界面が長短の周期的変化をする。プランクトンの生長繁殖もそれに対応して起こる。海底の微細地形や堆積物輸送も波浪, 海潮流や底棲生物と関係する。

この海底界面では温度と水の化学的諸性質, 濃度が急変する。サンディエゴの沖 20 m 深に海洋観測塔を建てて 13 年間沿岸海況を自記観測

写真-2 歓談中の Jacques Piccard 氏 (スイス)



した結果をまとめて報告した。濁度は汚染の指標になる。透過光の減衰(照度計による)は濁度に対応する。“赤潮”(Gonyaulax polyedraによる)もよく起こる。発生して消滅まで約2週間で水温躍層上に起こるが、生物が死ぬると底の方に落ちるので、底の視程が悪くなる。内部波による流線の収束と発散に関連してプランクトン大発生するとき濁り、物質が海面に長い線列の潮目(Slicks)に沿って模様をつくって分布する。河川水や港湾からの流出水も潮目を作って目に見える。流出量により沖へ速くひろがって沿岸流になる。

次に水産庁の本間氏の「日本の栽培漁業概観」があった。さらに続いてニューカレドニアのフランソワ・ドマンジュ教授(仏)が「赤道熱帯太平洋諸島の栽培漁業の現状と将来」と題して報告された。

サンゴ礁水域であるが、カキや真珠母貝もあり、ボラやミルクフィッシュ(チャノス・チャノス)、ラビットフィッシュ、車エビ類などもなかなか多い場所があるし、非汚染暖水域であるから将来ますます有望とされている。カツオ釣の生餌魚類供給も南洋諸島の大きな課題になっている。ジャック・ピカル博士(スイス)の「海中研究と環境保全」はメソスカーフやパチスカーフ、ベン・フランクリン号によるガルフストリーム調査など、その豊富な潜水調査研究の体験に基づく報告であるが、近年環境汚染に対し、熱意をもった研究にとりかかっている。

国連統計によると毎年海への油流入量は少なくとも200万トンとなっており、油の洩れ、こぼれ、蒸発を全部入れて勘定した米国学士院の報告では全年1000万トンとなる。河川と大気を通じての鉛の海へはいる量はおよそ年40万トンで世界生産の13%に達する。銅50万トン、水銀10万トン、そのほか数千の生物には農薬、除草薬、洗剤

写真-3 国交回復になって初めて参加した中国の海洋研究者



等の海を毒害するものが次第に増加の一途をたどっている。中には大変危険なものがある。たとえば、たくさんの海産生物中から見出された carcinomatus polybenzonic hydrocarbides の benzo 3-4 pirenene 型のもの。1リットルに危険な病原菌数十億個を含む下水数百万トンのことを忘れてはいけない。太陽光のよく透入する海の上層には植物プランクトンが多いが、これが動物プランクトン—魚、貝類等を養う根源の基礎生産になる。もしこの植物プランクトンが消滅すれば、他の全部の生物生産は失われてしまう。汚染水の流入する沿岸水域上層に植物プランクトンが多量に在るのだから毒水の被害も最も大きくまともにかぶることになる。海中の植物生産が滅亡すれば、海洋生産がなくなり、世界食糧生産の20~40%は消滅とともに世界生態系は一変するだろう。大気中の酸素の3/4は大洋の植物プランクトンの光合成作用のときに遊離された酸素がもとで、蓄積されて今日みえるようになったのだから、もしもこのサイクルが妨げられるなら、大気中の状況は一変し、世界の中に予想もできない恐ろしい変化が起こるであろうと述べている。海洋汚染の脅威を減らす努力は各個の人々の責任

でもある。

さて、特別講演が終わって、各セッションの講演に移るが、筆者はA-1の初日の副議長役を斎藤行正博士(国司秀昭博士の代り)とつとめ、議長ジョン・タイラー博士(スクリッパ海洋研究所、海洋光学部長)の司会を助けた。会の各人の講演はぼう大な2127頁ものブリブリントがその内容を示している。何しろ講演者が多過ぎて気の毒なくらい時間を制限せられ、質疑討論も碌々やるひまもない有様で、この次は何か効率的な運営方法を考えるべきだと思わせた。

A-1、海洋環境(沿岸海洋学、海洋汚染)の方へはいてみよう。(1)アレキサンドリア大学のサヤド・ハッサン・シャラフ・エル・デインが「エジプト沿岸の砕波帯における砂輸送」すなわち漂砂の問題を述べた。アッシュワン・ダム完成(1964)後にナイル河の運ぶ沈泥の堆積が河口三角洲の補給をしていたのがなくなり、どんどん侵食がはじまった。河口域の流れも一変した。蛍光性砂を使って漂砂移動を追跡調査し、傲れる人間の自然改造の誤算を自然が笑うような予想外の結果がはっきりした。沿岸のイワシ漁業も魚の餌のもとになる養分が河から運ばれて来な

くなって潰滅し工業化も計算通果に終わった。改造計画が、北気候を変えようと、これまであかないし、下手国にも大変な迷自然をよほどよければあさはかもの種になる

次は竹中工務から日本沿岸のン施設建設のたされた。神戸商出油分散法を講キャンオン号事も油と洗剤の毒者団の協力研究のおける成果が長期の遺伝的影響簡単でない。生物物質の濃縮のる。軽々に効果く、洗剤散布しなければならぬオン号事件の高藤氏の努力に敬の種事件の多発海においてプリとしたようなチに行なわれるこ

続いて2~3技術について述乏しく、初歩的
大山桂博士ら「黒潮等海流と軟体動物群との察」は地味な長ものとして評価博士(東海区水汚染による動植内容の講演で、が沿岸工業の発により如何に急を如実に証明し洋汚染の研究に

くなくて潰滅し、ダムによる電化、工業化も計算通りに行かず散々の結果に終わった。ソ連を中心とする自然改造計画が、北極海の氷をとかして気候を変えるときいろいろ出ているが、これまであまり成功した話を聞かないし、下手するとその傍杖で他国にも大変な迷惑をかける。やはり自然をよほどよく知った上で手をつけねばあさはかな人間の知恵が笑いの種になる。

次は竹中工務店の遠藤・篠崎両氏から日本沿岸の観光レクリエーション施設建設のための調査研究を発表された。神戸商船大の近藤教授が流出油分散法を講演された。トリイ・キャニオン号事件の調査報告をみても油と洗剤の毒性問題は海洋生物学者団の協力研究によらねば到底信頼のおける成果が得られない。ことに長期の遺伝的影響などになるとそう簡単でない。生物濃縮となると発ガン物質の濃縮の追跡調査が必要である。軽々に効果を断ずべきではなく、洗剤散布などよほど慎重でなければならぬことはトリイ・キャニオン号事件の高価な教訓である。近藤氏の努力に敬意を表しながら、この種事件の多発を予想される日本沿海においてプリマウス海洋研を中心としたようなチームの大研究の速かに行なわれることを期待する。

続いて 2~3 氏より海洋汚染管理技術について述べられたが具体例に乏しく、初歩的なものと見られた。

大山桂博士ら(地質調査所)の「黒潮等海流と沿岸水の消長の両種軟体動物群との比較研究による考察」は地味な長年の研究努力によるものとして評価される。北森良之介博士(東海区水研)の「日本沿岸水汚染による動植物相変化」は卓れた内容の講演で、日本沿海の海洋汚染が沿岸工業の発展、人口増、都市化により如何に急激に進行しているかを如実に証明したものであった。海洋汚染の研究には生態系の変化を質

と量の面から調べるのが最も大切なことを教えている。結局人間という生物が自分たちの活動結果による廃棄物の不始末から報いをうけることは海洋生物の汚染の研究から最も明瞭になる。「大して海は汚れもしないのに騒ぎ立てているのだ」などと他人ごとのように言って我利のみはかろうとする人は事態の急変にあわてて社会の指弾を蒙る日が来ることは確実である。何のために 1972 年 6 月の第 1 回国際人間環境会議がストックホルムで開かれ、海洋投棄、「たれ流し」を厳禁する宣言とともに条約が続々結ばれ、大石環境庁長官の声明演説に続いて、最近第 2 回の国際人間環境会議を日本で招致しようと大平外務大臣らが行動を開始しているのか? 日本が現状のまま推移すれば世界中で真先に救い難い危機に転落することが明白だからである。日本列島改造論にしても美しい自然生物環境を破壊して「四日市」や「川崎」や「鹿島」のような工場都の姿を全国にまき散らそうというのではあるまい。だが欲得算用ばかりではそうなることは見え透いている。北森博士は伊勢湾、三河湾、東京湾、大阪湾等内海のベントス(底棲生物)群の調査結果から恐ろしい汚染の進行を科学的に実証し、警告された。底棲生物や付着生物は移動して逃避できる生物とちがって実によい海洋汚染の指標になる。

もちろんその汚染は海水そのものの汚染だけでなく、懸濁物質や堆積物の汚染に由来するところが大きい。甲殻類がベントス、プランクトン、有用種を通じて汚染に最も敏感という結論を出され、北森博士は海洋生態系の大規模な全国総合調査を提唱されている。

岡山大学医学部(公衆衛生)の緒形教授らは「油臭魚貝類」のすこぶる有益な研究発表を行なわれた。ガスクロマトグラフィー、赤外線、紫

外線、吸収スペクトル、質量スペクトル測定などを駆使して、トルエンが油臭魚貝の基幹物質とされている。水鳥コンビナートなど精油所近海の油臭魚貝を調べられたのである。また油成分を含む海水中のウナギ飼育肉分析によるとトルエン以外にも芳香性炭水化合物(ベンゼンと *o*-, *m*-, *p*-キシレン)など含んでいるのも油臭に与かると述べている。パラフィンやナフタリンの多いよりオレフィンの多いガソリンのほうが油臭に利く。活性泥処理法が精油所廃棄物中の炭水化合物を除去するに有効と結論された。海へ廃棄物を一切放出しないことが肝心である。工場の利益のために人間(工場の人を含む)の健康福祉が犠牲になっており、発ガン物質等を投与されて日々毒害されている現状だからである。

次に同じ緒形教授と三菱重工業の方々の共著の「石油廃水処理による魚肉油臭防止法」の発表があった。このような研究は本会議としてまことにふさわしいものでもっと討論の時間が欲しかった。

次は米国サンタモニカ下水処理場付近の海洋学的調査につき R.P. ブラウン氏の発表があり、水温、塩分、密度、その透過度など調査しているがなかなか複雑である。続いて安達六郎博士(三重県立大学)の「伊勢湾の赤潮出現と分布」講演で 11 種の赤潮プランクトンを調べ、発生後 2 日ぐらいで 85% まで赤潮の急速消滅が多いが、全湾に発生後 3~4 日もひろがる場合もあり、発生は 6 月と 10 月に最多で 50% を越えたとした。発生地域は四日市~松阪間沖が最多、その次が名古屋港~野間崎、蒲郡沖(三河湾)で工場都市廃水の汚染水が原因であることを明白に示す。次に S. タバタ博士(カナダ環境局)の「廃棄物処分点設定のための長期海洋観測の意義」と題する講演で、ジョージア海峡のような潮流の卓越した場所でも、数カ

月連続測流調査して決定の資料を得ようと科学者らしい努力を続けている成果を述べた。場所を少し動かすと流況が大変ちがうので微妙なものがある。

村上彰男博士(南区水研)の「瀬戸内海の海洋汚染」は1955年以降激甚な実態を報告したもので、特に最近赤潮で魚の大斃死など被害が大きい。1971年冬夏100測点以上調査の結果など述べた。A-1の後は、A-2、海洋環境(海洋現象と海洋相互作用、観測調査情報管理)、B-1-1、海洋研究調査(光学のおよび超音波による)など、B-1-2、海洋探査、C-1-2、海洋構造物、土木、D-1-2-3、海洋資源…と続いた。

筆者は座長の要請で、最後に壇上へ出て、所感として「汚染問題については生物の生理、生態を特に考慮すべきこと、物理的濃縮(潮目、渦流などの収束)、生物学的濃縮(食物連鎖を通じての蓄積)がなおざりにされ、煙突を高くしたり、清水で薄めたりするような拡散のみ従来目が向いており、巨額の実験費用など投じているが、それは誤まりで、危険なたれ流しや海洋投棄など一切

停止すべきである」と強調した。10月7日に晴海の国際海洋開発展に皇太子殿下が御成りで、お出迎えし、展示御覧に随行したが、栽培漁業の説明者に「魚体のPCBはどのようになっていますか」とのご質問を耳にし、深いご心配の模様を心で打たれた。

筆者は第2回国際海洋開発会議がいろいろな意味で前回よりも進歩し、有意義であったと思うが、また反省し改むべきものも多々あると考える。

一体、海洋開発に不可分の関連をもつ海洋保全の問題を今後どのように考えてやって行けばよいか? 従来は開発による繁栄が至上命令として先行し、保全のほうは後からついて行って、反対者をなだめ納得させる妥協の線が調和とみられていた。しかし、その後の現実環境破壊で醜悪で惨めな有様に落ち入り「こんなはずではなかったが」とお互い首をかしげるようになり、「安全だ」といって呼びかけても不信がつって警戒されるようになってしまった。

筆者は基本的な物の考えから反省し、物の資源、エネルギーを大切

にして再生循環をはかり、無駄にするようなもったいないことをしない合理的な方針に切り換えるべき転換期に来ていると思う。「処理場などにかかるコストがもったいない。廃棄物はうまく流すか海へ棄ててやればコストが安く上ってもうけも大きいから、それをまた投資して事業を進展させ、GNPに貢献させたがよい」というこれまでの発想はもう通用しない。札東で解決をはかるゴマカシでは自分自身の生命とりになる。

第2回会議は海洋汚染防止産業が生物生態の研究尊重に基づくべきことを明示した。私どもは汚染のないエネルギー資源の開発で食糧資源、飲料水資源、清浄空気資源などを確保しなければならぬ。生物(人間を含めて)の豊かな健康な状態を確保できる、心配のない開発方式にたとえ経費はかかっても切り換える決意をすることである。

従来のように利潤のために真実をかくしたり、曲げたりすることは止めねばならない。生物検査が汚染指標として重要で、対策に超党派、超国家的に協力すべきである。

— [図 書 案 内] —

コンクリート技術の基礎 '72

B 5 判 9 ポ 2 段組 226 頁 定価 1,500 円 ただし、会員に限り 1,200 円 送料 140 円

本書の特長は、コンクリート技術に関する基礎的事項を解説すると共に、注意しなければならないポイントその他コンクリート工事の“コツ”のようなものを盛り込んだことである。

- [内容] I. 材料 1. セメント 1.2 骨材 1.3 軽量骨材 1.4 混和材料 1.5 鉄筋 1.6 水
II. 配合 2.1 配合の基礎知識 2.2 品質の変動 2.3 配合の手順(土木) 2.4 調合の手順(建築)
III. 性質 3.1 フレッシュコンクリートの性質 3.2 硬化コンクリートの性質(その1) 3.3 硬化コンクリートの性質(その2)
IV. 製造 4.1 製造方法 4.2 品質管理
V. 施工 5.1 計画と準備 5.2 生コンの受入れと打込み締固め 5.3 養生
VI. コンクリート製品

▶ 申込先 社団法人 日本コンクリート会議

■ 1971年

Building Code
委員会 (Standards)
される。個々の
委員会から報告
が Edward C.
ting Engineer
所などのエン
の協会および
係者が7人、筆
が4人という精
ていることが注
する立場にあ
称(TAC)に技
会長から成る
検討をうける。
投票にかけて
出された段階
すこともあり、
の考えとが異

今回職責
が完成し、そ
ACI 秋季大会
成票を得て改訂
によって成立
ルイスの大会
ができたので、
要旨を紹介する
容赦をいただ
以下に示す A
で参考にして
Vol. 67 N
Vol. 67 N
Vol. 68 N

■ 今回の
* 明治大学工