

## 現代における環境の人為的变化

— 海 洋 —

— 宇 田 道 隆

## 緒

海洋環境は近年人間活動によって激しい変改を受けており、自然の破壊は人類自体の滅亡の危険さえ憂慮されるほどになってきたため、1972年、ストックホルムで「国連人間環境世界会議」が準備されている。その原因は、人口の増加、都市下水による汚染もあるが、産業の発展に伴う海洋汚染が海洋環境の大変化を起している主要なものである。この海洋汚染がわれわれ人間の水産食糧を汚染し、毒物を蓄積することにより、生活の大きな脅威となりつつあることは大衆の既に感知するところとなっている。海洋に有毒な人間活動廃棄物を散布、投棄して処分するやりかたは、もはや人間生活を守るために禁止すべきであるという結論は、1970年12月9～18日ローマで開かれた「FAO海洋汚染および生物資源と漁業におよぼす影響に関する技術会議報告」、さらに1971年2月22～27日ローマでの「海洋の汚染学術面に関するIMCO/FAO/UNESCO/WMO/WHO/IAEA/UN合同専門家グループ第3回会議報告」に示されている。具体的な国際的標準と法令が1972年にきまる。

海洋汚染はここ10年来急速にその速度を増し、範囲を広げている。有毒物のレベルは高まる一方で、漁業を亡ぼして行くと共に人体に危害を加えるものとなっている。海洋汚染源を断つことが海洋汚染を効果的に管理する唯一の方策である。海洋汚染監視には全地球の組織が国際的協力で設定されねばならない。

人為的海洋環境の変改は、運河を開くとか、ダムを作る、埋立、防波堤、浚渫とかで起り、生物にも大きな変化が起る。漁撈が激しいと乱獲に落ち入り、海底は荒廃させたりするし、増養殖場もしだいに海底が汚れ、荒廃してくる。海運によっても船底に付着した生物が遠隔の地域まで運ばれ、そこが適地であれば繁殖する。

まず如何に海洋が汚染されたかについて、それぞれ異なる種類の汚染を説明する。

## 1. 石油系化石燃料汚染

1980年には40億トンの油生産があって、海底から13億トン生産、海上輸送量29億トン、海洋汚染は1970年ごろの2～3倍ぐらいになり、400～3,000万トンの油が海上に流失すると見られている。まことにもったいない話であると共に、その生物におよぼす被害や、気候におよぼす影響なども心配されている。

石油系炭水化物の分子量は16(メタン)から2万以上にわたり、油の毒性も多種多様であって、芳香性環状化合物であるベンゼン系の毒性が最もおそろしいとされる。すなわち、石油が海水中に入りこむと藻類の葉緑素が破壊されてしまうことが、ガスクロマトグラフィーで検出されることをウヅホール海洋研究所(米国)のJ. ハント & M. ブルーマーが発表した。海洋生態系の食物連鎖の基本的な1つが切れるとなると大問題である。石油が魚体にふれると鰓肉など魚が油臭、異臭を与えるようになるので市場価値を失って来る。瀬戸内海や、東京湾、伊勢湾など内湾では最近とみに増してきた。

石油で植物プランクトンがやられると将棋倒しに高次の生産力が失われることになる。しかしそれよりも危険なのはベンゼン系の発ガン物質のような毒物が海産食品に濃縮されて入りこみ、結局人間の食べるものが無くなることである。今ペルー国が世界一の漁獲国で、1970年はカタクチイワシだけで1,227万トンも生産を上げ、フィッシュミール225万トンを中心に輸出して養鶏飼料になり、日本にもたくさん来ているから、鶏肉といっても魚肉の化物みたいなものである。石油タンパクは人間の食糧として、ハマチやウナギ、鶏の飼料としても絶対的安全性を確証しない間に試用すべきではない。人間をモルモット代りに実験動物にしてはならないからである。

現代文明は石油文明といわれるほどに、石油からのピニール、プラスチックなどの固形物をも含んであらゆる生活場面に登場しているが、「消費は美德」的の商業主義に操られた誤った観念から、処理困難な大量のゴミの山が出て

往生している。細菌で分解処理する再生産のサイクル過程に乗らない加工品を作ってしまったことに最大の悩みがある。科学技術的に循環過程の明示できない産業はストップされるべき時代になった。自浄作用が大きな研究問題となって来た。石油を食う生物を見つけ、これを繁殖させて汚れた石油の海をはやく浄化できるか、何か名案はないか、研究を要する。根本的な解決は一切汚染を海面へ出さないことであるが、1967年3月18日トリッキー Canyon 号座礁事件など原油9万トンも12日に流出して、英仏海峡を広範囲に汚染し、洗剤をまいたところかえって生物に大被害を生じたり、1969年サンタ・バーバラ油田の洩出が止まらなくなって1万トン以上も流失被害を生じた事件、パイプラインの故障、油田付近あるいは積込み積みかえなどでの故障など、不測事故の発生は容易に避けられない。こうして1,000万トンぐらいも年間に油の流失が海上に起っている。だが放置すれば海面に皮膜をつくり、水蒸気蒸発を抑え、温熱の海洋収支に影響し、降水量の減少は陸の砂漠化を結果し、大気への水蒸気潜熱減少は寒冷化の原因となり、大気汚染特にエアロゾルの圏界面（成層圏下底）にたまって日射を妨げつつある現状と相まって氷河時代を現出することを警戒されている。1970年北大西洋で革船ラ号で横断航海中トール・ヘイエルダールが見て来た油ヘドロの団子は国連にも報告されたが、日本近海でも黒潮流域、親潮流域に広く海ヘドロの浮流と島嶼沿岸への打ち揚げが報道されて水産界でも卵、稚仔幼魚などシオザカイの漂流密集水帯で壊滅的打撃を受けるのではないかと心配されている。

海水浴場で油の流れこみによる「黒ん坊」騒ぎも毎年のようになった。海底泥、海中懸濁エマルジョン、生物吸収や海水浴出をも浮流と併せて石油汚染実態を広く調査すべきである。石油も原油、精油、その産地によっても成分、毒性など千差万別で、毒性についても動植物と栄養段階などで異なり、海での蒸発、解離、細菌、ウイルスや化学的にどのように変るか、環境にさらされた場合の老化、風化的変質現象も調べねばならない。

## 2. 重金属汚染

鉛の汚染が全地域域におよんでいることはよく知られている。1966年鉛の生産量は360万トンで、3万トンの鉛が、エアロゾルとして大気中にばらまかれ海に運ばれており、太平洋、大西洋、地中海での測定結果によれば、北半球海洋上層をすでに工業鉛で汚染し、海表面0.2 µg/kgから減少して3,000 m深で0.02 µg/kgの鉛濃度になる。エアロゾル鉛の降下によるもので、その元凶は4アルキル鉛として自動車用ガソリン中に添加されたものの燃焼物すなわち自動車の排気ガスにある。このエアロゾルが極地方にまで運ばれ、グリーンランドの氷雪中の鉛濃度は1965年

に1750年の40倍といわれる。人体の鉛濃度は食物中の鉛濃度増大以上に呼吸からのエアロゾルより血液中吸収で増し、病患濃度に近迫する危険状態を示すことを米国加州大学のバターン博士などが発表している。

水銀の人体汚染の恐ろしさは水俣病でよく知られている。沖合でもカジキマグロ、マグロの魚肉の缶詰めが水銀で汚染されていると騒がれたのも昨年である。水銀無機化合物が致命的海洋汚染物とされるが、1953年日本で九州八代海の水俣病の悲劇的発生以来89名がメチル水銀廃水で汚染された魚貝をたべて重病となり、その中46名が死亡し、汚染魚貝の厳しい禁制がしかれるようになった。しかしこのための水産の損害も大きい。また廃物生産として水銀を流失損亡させず全工場で回収する技術をすすめる政府的活動が勧告されている。工業に水銀は触媒や陰極などに広く用いられ、特と塩素—アルカリ工業で、1トン塩素つくるに250gの水銀を用い、種子ドレッシングや粘土剤などの水銀を含む化合物が用いられたのを非水銀代用品で置換することも勧告されている。水銀汚染は日本だけでなく、デンマーク、フィンランド、スウェーデン諸国の沿岸の漁獲物体内にも高度の水銀含有量が見出され、スウェーデンではすでに厳禁漁の基準を定めている。

鉛、水銀以外にも銅、亜鉛、ヒ素、シアン、燐、蒼鉛、クロム、アンチモニー、セレンなどの海中投棄あるいは流入によって著しい生物汚染が各地に頻発し、海産生物の殺傷される数を増し、奇形魚、腫瘍魚なども近年続出しているのは産業廃水のためと判定される。緑ガキは銅汚染により、碧緑のタラのフィレー肉は鉄分により、赤変ニシンは過剰リン汚染による。酸化鉄（赤泥）、酸化アルミニウムなどの海中投棄も魚貝類に被害をおよぼす。二酸化チタンとカドミウムは大量にプラスチック工業で用いられる。ヴァナジウムも化石燃料の中にはいており、それが大気から海へと入りこむ。とにかく銅、亜鉛の年産は世界で500万トン（1968）、クロム150万トンという多量であり、生物濃縮、病変や人体への影響もよくわかっていないことが多い。しかし急速に海がこれらの元素、重金属で汚染されて新しい人災を起している以上、総合研究を行なって、人間の神経系をおかす奇病続出で驚れないよう予防対策を早く講じることが大切である。

## 3. 農薬

除虫薬、除草薬が多量開発され広汎に用いられるようになって戦後わずか20数年のうちに世界海洋と土壌をすっかり汚染してしまった。特に日本水産は最も被害が甚しいにかかわらず農業増産の犠牲となって、特に沿岸漁業をいためつけた実情の科学的調査すらなおざりにして来たといえる。

農薬の汚染は気流、海流で運ばれてすでに全世界に拡

てきている。アラスカ、横断してカリフォルニア海流に乗ってイタリヤ湾にまで達して

除虫薬は世界で最も多量に筆頭にPCB、DDT、魚鳥魚から人間へ移行しており天敵生物に切替えてい

排気ガスの鉛、大気から海へ流れてくる。よぶために、河川に汚染されている水域で底泥に蓄積されて難病のものを位置するため、で変化を受け卵が太平洋側の海鳥に汚染に瀕している。

つなど気候の変化にある生物として人類の運命を示唆。塩素炭水化物の汚染で人体内に蓄積された国際ガンシ

塩の連係作用は汚染物が人体内で形成。赤のウインナー、ハムなどに亜硝酸

魚、野菜にまで含まれる。亜硝酸塩が高い。酸塩汚染が及んでしまう。有にすることが人類ある。バルチックの倍以上も蓄積され、魚にもつことも多い。DDTやPCB等、汚染されているが、将来を完全である。DDT、海洋生物内の存在量、海洋への農薬の流入、海鳥、人間を滅亡。い、カキを連続的にさらすと、体内50 ppbのDDT

度は食物中の  
血液中吸収で  
とを米国加州

知られてい  
なつてが水銀  
水銀無機化  
年日本で九州  
チール水銀廃  
の中 46 名が  
うになった。

廃物生産とし  
技術をすすめる  
触媒や陰極な  
で、1 トン塩  
ッシングや粘  
物を水銀代用  
汚染は日本だけ  
ーデン諸国の  
見出され、スウ  
ーデン。

、燐、着鉛、  
、投棄あるいは  
、海産生物の  
近年純出して  
ギキは銅汚染に  
り、赤変ニシン  
酸化アルミニウ  
、二酸化チタ  
で用いられる。  
り、それが大気  
生産は世界で  
という多量であ  
つたことないこ  
重金属で汚染  
合研究を行なっ  
ないよう予防対

られるように  
洋と土壌をすつ  
も被害が甚しい  
沿岸漁業をい  
として来たとい  
に全世界に拡

てきている。アフリカの森林上にまかれた農薬が大西洋を横断してカリブ海、メキシコ湾に達し、一方ではソマリー海流に乗ってインド洋を北上し、アラビア海からベンガル湾にまで達している証拠が得られている。

除虫薬は世界年産 20 万トン、DDT 1969 年米国 5 万トンを筆頭に PCB などハロゲン化炭水化物の農薬の被害は虫鳥魚から人間におよび、米国ではだんだん禁止に踏み切っており天敵生物を利用するとか、害虫だけを殺す特殊農薬に切替えている。日本では母乳から BHC が検出されるありさまで、乳児への影響、小児ガン多発の傾向が心配されている。

排気ガスの鉛といっしょに年 15 万トンも DDT が雨で大気から海へ洗い落されており、残留性が強く数年にもおよぶために、河口水域など栽培漁場として最も利用されている水域で底泥中にとどまり水産物を汚染し、人体に濃縮されて難病のもとになる。鳥類は人間に近い最終栄養段階に位置するために、生殖遺伝子、ホルモンが農薬化学物質で変化を受け卵殻が薄くなって卵がつぶれ、魚をくう米国太平洋側の海鳥や、世界の鷲鷹など最上位の鳥が急速に滅亡に瀕している。ライオン、象、犀、虎などの猛獣も早ばつなど気候の変化だけでなく、こうした毒物の濃縮の終点にある生物として斃れ行きつつある。彼らの運命は奢れる人類の運命を示唆する。石油系と共に DDT など危険な塩素化炭水化物の蓄積や複雑な食物連鎖の海洋生物を通じて人体内に発ガン物質を送りこんでいる。最近東京で開かれた国際ガンシンポジウムで「アミン・アミド類-亜硝酸塩」の連係作用による強力代表発ガン物質 N ニトロ化合物が人体内で形成されることを示した。

赤のワインナーソーセージや、肉肉ソーセージ、プレスハムなどに亜硝酸塩含有量が高い。アミン・アミド類は肉魚、野菜にまで含まれる。特に保存用肉食品に添加される亜硝酸塩が高いし、硝酸系肥料の増大は飲料水さえ広く硝酸塩汚染が及んでおるとすれば、食う物、飲むものも無くなってしまふ。有害な毒物を出さぬように、除去するようになつていくことが人類生存のために緊急の事となっているのである。バルチック海の DDT、PCB 生産物が隣接海の 10 倍以上も蓄積され、水銀化合物に類似のかなり強い影響を魚にもつことも明らかになった。世界海洋の生態系に DDT や PCB 等が、広く分布汚染する現状はすでに知られてるが、将来を予測するには、吾々の知識は余りにも不完全である。DDT の誘導体である DDE と PCB の海洋生物内の存在量と含有比は局所的生態系で限定される。海洋への農薬の入りこみが生態系に質的に影響し、やがて海鳥、人間を滅亡さす方向に進んでいることはまちがいない。カキを連続的に 1 カ月 1 ppb の DDT を含んだ汽水にさらすと、体内に 7.0 ppm すなわち 7 万倍に濃縮する。50 ppb の DDT を含むプランクトンをたべているイガイ

が体内で 1~15 ppm に濃縮し、このイガイをくうメキシコ湾のイルカはその脂肪肉中に 800 ppm (160 万倍) に濃縮している。ミシガン湖でも湖底沈でん物 0.0085 ppm DDT がベントスで 0.41 ppm。これをたべる小魚 3~8 ppm、それをまたたべるセグロカモメの脂肪組織で 3,177 ppm (5 万倍) に濃縮されていた。クリア湖でもブヨ退治にまいた DDD が魚を常食とするカイツブリを次々に殺した。数千、数万倍から 1,000 万倍に及ぶ食物連鎖網を通じての濃縮があり、最終に位置する人類を斃すことは必定である。これにいち早く気付いて警告の書「沈黙の春」を書いた故レイチェル・カーソン女史は永く忘れられることはないであろう。開発を唱える人は拡散、自浄作用の効果を信じて、生物濃縮に無知であることが多い。生物学者が参画し、事の重大を示さなければならない。もし怠慢で対岸の火災のように傍観しようとするならば、遅からずわが身を火あぶりにする悲惨な結末をみるであろう。

#### 4. 放射能廃棄物

1954 年ビキニの水爆実験以来 くりかえされた米、ソ、仏、中共などの核兵器実験でまきちらされた放射能を帯びた塵は成層圏におよび、落下を続けており、地球全体の汚染を起している。異なる体制間の不信と優越支配のために人類全体の生存に暗雲をかけている。海でも原子力潜水艦が走り廻り、原子力商船も増え、沿岸には英米をはじめ各国の原子力発電所が続々建設されて放射能汚染の危険は事故だけ考えても増す一方である。しかもウランなどの原料資源の限られている以上、石油資源があつて 70 年ぐらいいわれるように先細りになる。しかし当面巨額の投資で施設している。原子力発電所は大量の温排水(熱廃水)がでて河川や海洋環境を変え、水温 25°~40°C にもなり、サケマスなどの潮上回遊を妨げたりもする。

ビキニ実験の放出した 300 万キュリーの  $^{90}\text{Sr}$  を主とする放射能汚染物質が散布され、15 年間の追跡調査で太平洋が水平的に完全に汚染され、鉛直的にも太平洋の 6,000 m 深、日本海の 3,000 m 深にまで拡った。平和的利用にしても原子炉の冷却水等の問題にしても、生物濃縮を考えに入れて監視組織を厳重にすべきである。原子力利用に伴う廃棄物の深海投棄が問題になっているが、絶対安全な、高水圧によってこわれて漏出するようなことのない容器を考案すべきである。できれば深海底に埋めてしまつて再び出ることのないようにすればよい。底層流が意外に強く、高緯度だと鉛直流(沈降流または上昇流)も大きいから、上中層の水産生物を思いのほか早く汚染する危険もあり、不用意な海洋廃棄は厳禁すべきである。事故でも起せば一面放射能の海に一変し、始末が悪いことになる。監視組織では生物(ネクトン、プランクトン、ベントス、付着生物)のサンプリング調査(特に指標生物について)実施が

望まれる。

米国でもすべての原子力発電所の施設が注意深く再吟味され、幾多の根本的な欠陥を発見、基本的な手直しを行なっている。地震、台風、津浪、高潮などの災害の多い日本では充分監視の利く場所に置き、貯蔵処置に予防的万全を期すべきである。事故が起ってからではおそい。

## 5. 都市下水と富栄養化

都市人口に比例して家庭台所の下水などが増大し、尿尿の始末だけでも大変で日本の公害では文明国として恥ずかしい次第である。これが相当大きな要素を占めており、施設が著しくおくられている。リン、チッ素などの栄養塩を含んでいる水が、近年リンを含む洗剤などを加えて大変な量に達し、富栄養化どころか過栄養の状態にまでなった。こうして瀬戸内海、伊勢湾、三河湾、東京湾など全面的に赤潮の頻発するようになったのはここ数十年のことである。その区域は外洋の方に向かって拡大して行き、ノリ養殖の適地が外海に向かって広がったのはよいが、奥の方からまるで生物のおらない「死の海」化していった。

過栄養と大量におこりこまれた有機物が腐敗分解堆積し、海中と海底の溶存酸素量を消費しつくしてゆく。そして無酸素水域を形成し、それが夏季を中心に年々拡大してゆく。海底泥からブクブク硫化水素やメタンが出るようになり、無生物水域がしだいに拡大して死貝殻が堆積した真黒な臭い泥だけの海底になる。東京や大阪、名古屋、北九州など工場が大都市に群れているから、下水といっても色々な毒物まで混っている。河海面に白い洗剤の泡、赤や褐色やさまざまな色の水がろくに処理もされずに放出されている。冬は対流が盛んになるが、結局はかきまぜただけで年々急速にドス黒い「死の海」に変えている。夏など南寄りの季節風や海風と逆に低気圧通過などで強い北風でも吹くと、「青潮」といって底の方から青白い貧酸素の水が急に湧昇してきて岸の方へ押し寄せるから、江戸川口「浦安」方面などでみられるように上層浅海の瀬で生き残っていたハゼ、ボラ、スズキ、シャコ、アサリなどの魚貝類が全滅的な惨状をみる。赤潮生物が死ぬると黒いススみたいなセストンになって海底に沈積するが、それが風と流れてまき上げられて新しい殺りくのもとになる。瀬戸内海でもミドリムシとか従来余り見ない極汚染水域に繁殖する生物が上層に現われた。有機物リンが多いせいか背骨の曲ったような片輪の魚もとれ出し、汚染泥でくさったヒレのない魚、目玉の傷害をうけたような気味悪い魚が続々ととれ出して人々を驚かすようになった。水中に懸濁物は著しく増し、SSも増した。COD、BOD増大はもとよりのことである。DOは過栄養の上層でしばしば藻類の大繁殖で過飽和現象を内湾奥で示し、人々を驚かせた。

スウェーデンのフォンセリウス博士はバルチック海の富

栄養化による汚染について精細な研究結果を報告した。酸素の供給の悪い停滞海盆だから特に環境悪化が深刻である。まず産業廃水、都市下水による表層の肥沃化で部分的停滞海盆の富栄養化に発展し、その海域の基礎生産（一次生産）がふえる。それが深層水の有機物量を増し、溶存酸素の欠乏を起すと共に底層水中に硫化水素を形成する。栄養塩は堆積底泥から溶出し、過栄養化に拍車をかける。こうして結局深層の酸素を全部奪い取って無酸素水域の「死の海」となって終り、臭い硫化水素が出るようになる。製紙・パルプ工業の盛んなスウェーデン沿海の半閉塞湾内でこんなことが発生し、シケで深層の高塩水がまき上げられると無酸素水で上層の魚貝に被害を及ぼした。下層にはリン酸塩、硝酸塩のような栄養塩とともにアンモニアも増大した。バルチック海中央海盆のリン酸塩は年々増加しており、ソ連側では1938年ごろにくらべ1970年には3倍になった。硫化水素も年々増し、特に1957年以降に著しい。

## 6. 製紙・パルプ工場のヘドロ

田子ノ浦ヘドロは有名であるが、赤褐色の悪臭甚だしい紙セシ混りの泥水が滔々と益々ひどく駿河湾奥にひろがって、酸素はゼロに近く、海底を港にたまったヘドロが沖の深みへ滑り落ち、サクラエビ漁場・産卵場をおびやかしているさまが超音波魚探機の映像でつかまえられる。

製紙・パルプ工場では、木材殺菌剤や木肌処理剤に危険な殺虫剤として水銀を使用すると沿岸の漁獲物体内に蓄積する。スウェーデンでは多量な場所は禁漁となった。

以上のように、汚染水の流入で生じた海洋環境の変化の場合のべたが、これとちがった人為的環境変化として海洋土木事業によるものがある。

(1) ナイル河アスワンダム工事による海洋環境変化についてエジプトのアレキサンドリア大学のアリーム教授の報告によると、ダムで流入淡水が減り、海洋生産力が低下し、植物プランクトン群が衰退、イワシの濃度と回遊に影響し、漁獲が著減した。補給されていた河泥がなくなり砂泥質海岸の比較的高速な侵食が起って、結局海退が起って湖水の湾への変転、海に続く狭い湖水は泥で埋ってボラやエビの産卵回遊を阻害するようになった。このダムの発電、灌漑による利益は蒸発による損失や水産の急減などから多くの問題を投げかけ、生物学的な悪影響を工事前に充分予見できなかった教訓を示した。ソ連でもカスピ海、アゾフ海—北極海へ河川の流れを変えて流しこもうとしているが、同様の問題がある。エジプトの湖水は貧栄養で、河口とラグーン（潟湖）が極めて高生産であったのが、ダムでナイル河水をせきとめたため洪水はなくなった代りに海況が一変して漁獲が急減し、河口10万人の漁業者対策が問題になった。

(2) 北米五大湖が開かれ、また結ばれたことでのパナマ運河の場大いに異なる。

五大湖の場合（図1）は、1879～90年ごろにオントリオ湖が湖上し、オンタリオ湖で行った。次にミシガン湖に食いつかれて、寄生虫大発生で、食餌条件が、年ごろからミシガン湖、海魚がミシガン湖では魚の種類

ミシガン湖はを増した。近年エスノス食用魚漁獲

スエズ運河のた。1919～24年2区に分けた。地で3～4種ほど産ぐらの間で変化地中海生態区と大東地海はもう平衡黒海や、バルチック変化がある。

このように産業面に予想もしなれがひいては人間むおそのあることを知った。

日本近海でも近昔日にくらべて孝日までの海水透明模湾、駿河湾、伊勢湾、播磨灘、備前灘、周防灘、別府

たが1955年以降りが増し、海水の伊水道や農後水道しい変動がみられ知った。溶存酸素

報告した。酸  
が深刻であ  
び酸化で部分的  
礎生産（一次  
増し、溶在酸  
形成する。栄  
をかける。こ  
素水域の「死  
うになる。製  
半閉塞湾内で  
まき上げられ  
。下層にはリ  
モニアも増大  
を増加してお  
年には3倍に  
年以降に著し

口

悪臭甚だしい  
湾奥にひろが  
たヘドロが沖  
をおよびかし  
られた。  
理剤に危険な  
体内に蓄積す  
まった。  
環境の変化の  
変化として海

洋環境変化に  
リム教授の  
生産力が低下  
度と回避に影  
がなくなり砂  
海退が起って  
埋ってボラや  
このダムの発  
急減などが  
を工事前に充  
カスピ海、ア  
もうとしてい  
食栄養で、河  
たのが、ダム  
った代りに海  
漁業者対策が

(2) 北米五大湖を大西洋に連結するウエンランド運河  
が開かれ、また紅海と地中海とを連結するスエズ運河の開  
かれたことでどのような生物学的変化が起ったか？

パナマ運河の場合は太平洋と大西洋の水位の差があり、  
大いに異なる。

五大湖の場合(1825~29年)、1940年ごろから汚染によ  
る変化が現われた。外海からの魚族のはいりこみは、大西  
洋サケが1860年ごろから遡上し、湖水魚類の資源量変化  
は1879~90年ごろに見られ、サケにつづいてエールワイ  
フが遡上し、オンタリオ湖、エリエ湖、ミシガン湖と移っ  
て行った。次にヤツメウナギ(ランプレー)が遡上して来  
た。寄生虫大発生で大斃死も起った。また害敵ヤツメウナ  
ギに食いつかれて魚も死んだ。1920年ごろから湖水が暖  
化し、食餌条件が好転した。ヤツメウナギの被害は1949  
年ごろからミシガン湖その他に一層拡がった。1950~60  
年、海魚がミシガン湖深所でも刺網で増獲されたが、エリ  
エ湖では魚の種類が減ってきた。

ミシガン湖は1956~67年スメルト(アユの類)の漁獲  
を増した。近年エリエ湖の水汚染がひどくなってサケ・マ  
スなど食用魚漁獲は禁止となった。

スエズ運河の方は1869年開通と同時に種の変化が起っ  
た。1919~24年ケンブリッジ大学調査隊がスエズ運河を  
2区に分けた。地中海側生物25種のうちスエズ運河湾内  
で3~4種ほど産業重要魚種の減少を見た。わずか150哩  
ぐらいの間で変化がある。東地中海生態区は高塩分で、西  
地中海生態区と大差がある。はじめは塩分が年々上昇した  
東地中海はもう平衡状態に達し、漁獲量も増してきている。  
黒海や、バルチック海でも海峡を境にして海況、生物とも  
変化がある。

## む す び

このように産業の発展や土木工事の利益をもたらす一  
面に予想もしなかった変化が急に生物に現われて来て、そ  
れがひいては人間生活の幸福をも破壊するような結果を生  
むおそれのあることを教えられ、慎重な事前研究が必要な  
ことを知った。

日本近海でも近年産業発展と経済繁栄に伴いその反面に  
昔日にくらべて著しく海が濁って来た。筆者は戦前から今  
日までの海水透明度・水色のデータに基いて、東京湾、相  
模湾、駿河湾、伊勢湾、三河湾、瀬戸内河(紀伊水道、大  
阪湾、播磨灘、備讃瀬戸、備後、灘、燧灘、広島湾、伊予  
灘、周防灘、別府湾、豊後水道)について変動を調べてみ  
たが1955年以降、特に1960年になって近年加速的に濁  
りが増し、海水の清澄が失われ、湾内に特に甚だしく、紀  
伊水道や豊後水道、浦賀水道など外海に近いところでは激  
しい変動がみられ、すこぶる不安定な海況に変わったことを  
知った。溶在酸素の量、分布などからも内湾奥に著変があ

る。すなわち日本沿海はすでに病変状態を示しており、赤  
潮の頻発についても既述した。

主に産業廃水、それに都市下水が加って海をすっかり悪  
く変えてしまった。海湾の内奥はすでに瀕死の状態であ  
る。海産生物の滅びることは人間の滅亡に通ずる。大気、  
水、食料、土壌が汚染、毒化し、発ガン物質に取り囲まれ  
て虚構の繁栄を追っているとしか考えられない。私どもは  
今力を合わせて環境を浄化し、「タレ流し」、「海洋投棄」  
などの愚行(1970国際会議で否の決議が出た)を中止し  
ないと取り返しのつかない破目になる。開発が余りに生  
物、生態を無視して進められたことを反省し、生の尊重を  
中心に再建をはかりたい。

—東海大学・海洋学部—

× × ×

# バイオテク

1972. 1月新春特大号 好評発売中 定価430円

## 【生物分布の変化】

|              |         |
|--------------|---------|
| 都市の環境        | (吉良 竜夫) |
| 都市化に伴うアリ相の変化 | (近藤 正樹) |
| 都市環境と蘚苔類、地衣類 | (坪田 宏)  |

## 【公害病に挑む】

|                                |         |
|--------------------------------|---------|
| 水俣病—水銀系アルキル水銀中<br>毒のモデルケースとして— | (入鹿山且朗) |
| 有機塩素剤の動物体内代謝                   | (内山 充)  |
| 有機リン系殺虫剤の生体内代謝                 | (上田 喜一) |

## 【酒造の新技术】

|              |                    |
|--------------|--------------------|
| 本物の清酒を残すには   | (村上 英也)            |
| 清酒醸造業の変遷     | (山田 正一)            |
| 装置の開発        | (今安 聡)             |
| 原料米の評価と貯蔵技術  | (外池 良三)            |
| あわなし酵母の開発    | { 秋山 裕一<br>布川弥太郎 } |
| 酵母仕込法の研究と発酵型 | (谷 喜雄)             |
| 酵母の好気培養      |                    |

## ■対 談

|           |                    |
|-----------|--------------------|
| むかしの酒、今の酒 | { 坂口謹一郎<br>松宮 弘幸 } |
|-----------|--------------------|

## ■技術分析

|         |        |
|---------|--------|
| サワガニの養殖 | (広岡 孝) |
|---------|--------|

## 【基礎講座】

|                  |         |
|------------------|---------|
| 子囊菌類の分類(2)       | (宇田川俊一) |
| 発酵とそのシミュレーション(1) | (小川 康男) |

講談社(文京区音羽2-12-21 千112)