

の変化をしらべる。各4週間を4航の各断面は国際的“El Niño”計画に関連して延長されよう。海面の Gunther(ギンター)海流の湧昇とその変動研究計画も進行中で、1964年10～11月6週航海、Coquimbo(コキンボ)～Chilos(キロス)島間と岸から西沖300マイル調査。Juan Fernandez(ユアン・フェルナンデス)～Valparaiso(バルパライソ)間気圧差は湧昇とプランクトン生産を支配する風況指標に用いられ、これらとカタクチイワン漁業生産間に密接な関連を示している。

(宇田道隆)

## 5 大西洋南赤道反流 1963年7月発見

(出所: J.L.Reids Jr Evidence of a South Equatorial Counter current in the Atlantic Ocean in July 1963, Nature, Vol203, No4941, p.182, 1964)

米国ARGO号で流速4-7cm/secの東行流が大西洋1963年7月14°Wの5°～12.5°Sで見出された(1000db.基準海面の地衡流図)。13断面(15°54.5'S、19°22'W～5°0'N、12°39'Wなど観測。5°S～12.5°S間の東行流(平均流速4.5cm/sec, 最大速7.4cm/secが12.5°Sと10°Sの間にみられる)。この程度の弱海流は6、7月平均風力4(5.5-8<sup>m</sup>/s)以上の南東貿易風の影響で容易にマスクされよう。本水帯通過船舶は48時間に7.8km偏流される程度であるが、天測の誤差内にはいり、風の影響より小さい。この東行流が(北)赤道反流の大西洋に卓越する同時季に、そして太平洋で南赤道反流の最も明瞭にみられる同じ季節に観測されているのは面白い。(宇田道隆)

## 6 海洋資源改良の構想

David Cushing(英国々立水産研究所)

(1964年2月6-12日ローマ ACMRR 才2回会議報告より)

宇田道隆抄訳

I 緒 “改良”(“Improvement”)は新たな研究をはじめることより現在の知識でそれを応用してなされるものを指している。新研究の必要なことが明らかな場所もある。例えば、研究の大いに必要とされる生産系を論ずるのではなく、大洋水の湧昇する場所を議論する。

## II 漁獲されたストック(魚群体)とされないストック

### 1. 国際研究されているストック

最良の生産(一定環境下での最大生産)はおそらくまだ到達されていない。北海(ノース・シー)の最良生産は現在政治的には70mm網目によるものである。重量で最良生産(今は単に最大生産)はより大きい。かなり短い時間のスケールで重量でどのような改良が合理的になされ得るか?

### 2. 貧弱な開発下のストック

開発の貧弱な理由は何か? 英国の例をとると、

(a) 市場ブロック メヌケ(赤魚)が英国に大量に水揚げされていないわけは、英国人が食わないからである。それを食べる米国人に輸出さえしていない。多分英国魚商人は他の魚で充分もうけているからだろう。マイワシは英仏海峡西部で捕獲利用されるが、南阿マイワシの値に比べて缶詰価格が高い。英仏海峡マイワシは南阿マイワシより安値に漁獲できるかということになる。サバは英国全周沿岸で利用できるが、品質は悪評である。魚商人はサバを冷凍して良く保とうとするよりも他の魚を使いたがっている。近代的冷凍手段でこのよければこつた偏見にうちかてるか? オ一次大戦前マイワシ、サバの市場があつた。今は漁業労働コストが高くてストック開拓を妨げるに足るほどになつた。水揚量をよくするには専門市場を探さねばならない。

### (b) 産業的使用

北海のタラ族、バレンツ海のキャベリン(鮭族)などと英国大陸棚上でたくさんとれる。これはフィッシュ・ミールの価格による。

### (c) 遠隔の資源

バタゴニア陸棚上のヘイク(hake)、西アフリカ沿岸のエビと沖合のマグロなど、英国人の馴れない魚具、熟練を必要とするが、それを獲得しなければならない。さらに重要なことはストックが遠方にあつて長航を要し、工船か処理基地の入用なことである。このことばつきつめると高度の資本化(遠方に行こうとしない労働に基づく)を意味する。

### 3. 未開発のストック

一つのストックが未開拓なのは通常それが未知なためである。ストック発見に二法がある。

(a) 卵、稚仔調査による。Reykjanes 海嶺上のメヌケの卵、稚仔のバッチ(塊群)はこの発見型の例である。しかし熱帯水域では卵、稚仔の同定は重大な問題である。この問題にとりくむための大きな太平洋探検がこれまで企てられなかつたことは記録に値する。既知の卵、稚仔と共に孕卵度推算も必要である。このことは、広汎な卵、稚仔の系統的調査と、系列産卵魚中の孕卵度査定との2つの研究問題に直結する。

(b) 音響魚探調査による。特定の、限定された体長範囲内にある魚を計数できる音響魚探が開発できよう。この目的の水深範囲はわりあい短い(100m位)かも知れない。大まかな体長範囲も決定できよう。その多寡数量を図示できるばかりか、シグナルのないことは魚のいないことを示すものにできよう。これは在来の魚探とは全くちがった方式のもので、単位距離当り映像存在の頻繁な提議としての数量を示す。魚体で判別できるから、同定は比較的問題ない。快速船で音探パッチをみつけ、それを追つて漁船で同定することが考えられる。結局、卵調査と魚探調査は協力できる。熱帯海では特にそれらを最もうまく併用できよう。卵の発生時間は急速で、その分布から音探パッチ(Echo patch)の同定に役立つとする。音探で海底調査もトロールか他漁具でやるより速くできる。超音波と漁具を組合せての調査は、魚探映像の場所に漁具を使つて最上の結果を生むだろう。

### Ⅲ 人工的飼育技術

#### 1. "焼焙法" ("Broiler" methods)

おそらくたくさんさんの技術から原理が組立てられよう。Shelbourne 法(及び Flødivigen 孵化場での方法)はデンマークの養鱒場と米国内陸養魚孵化場からのと組合してやれよう。

(a) 原料魚(ヒラメなど)を大きくし発電所からの暖水中で brill する。必ずしも卵から育てなくてよい。大量に郵便切手期に捕獲し、それから育ててよい。ニシン魚糧をデンマーク養鱒場でのようにたくさん使うのがよいだろう。

(b) 熱帯池中養殖を色々なレベルまで発展させる。追加冷は取上魚(ground up fish)の最大数生長をスピードアップすることである。

(c) 閉塞域、潟、を小ストックを捕食者のない飼育に用いる。Wimpeny はボラをエジプトの鹹湖に入れて、定常漁業を供与するまでにした。多くの潟(鹹湖)は若い時代に捕食されずにストック(魚群体)を育て上げるに使えよう。フィヨルド(峡湾)は同じ目的に使えようが、冷たくなる難がある。

これを要約すると：漁業としては"broiler"(焼焙場)はけ口と結合させ得よう。デンマークの養鱒場のように蛋白ドライブを与えるだろう。

#### 2. 資源添加増

(a) 経済的には大量魚の加えられるべき大漁業でだけやるに値する。ひどく金がかかる。しかし漁業はストック限界までというよりも経済限界までしか働らかぬだろう。どんな魚種も自然死亡の大きすぎない点まで飼育できると考えよう。追加年令でのコストは追加生産の漁獲コストにバランスさせ得る。企画にベイするに足る資源添加はストックの生長率または自然死亡率を変改する危険がある。生長率はおさえられようが、自然死亡率は捕食に

よつて高められるか、捕食をへらすことで低下されるか、どちらかに変わるだろう。

- (b) 大漁業を衰退するとき、加州イワシ、北海道ニシン、北海道イワシ、ノルエーニシンで資源補充失敗のために劇的に起る。このような衰退が明かになるとき、現在ノルエーニシンであるように、強度な資源補充の付加がなされ得られる。ここに経済的考慮は漁業を在続さすことである。使用資材の資本価に対し、及び漁業の結果としてコストを定め得る。
- (c) より小規模に、人工飼育手法を雑草刈りに用いることもできよう。プリマヌ沖でニシンからイワシへの転換は、ニシンの再生産が失敗して、マイワシのそれが成功して起つた。同様の事態が加州マイワシの不漁に見られた。それでちょうど時に資源添加により不漁化するストックが補強され得るように、欲しない競争者は賢明に消し去られることもできよう。

これを要約して：明らかにどんなこの種の企画も有望であるが最終企画はほど遠い。二つの研究路線が要る。オ一は、制限された水域内の小ストックの詳査、オ二は、何が利点で、どのようにしてこれが現わせるか、差向いで競争機構をしらべることである。

#### IV 移 植

- (a) 生長移植 (Growth transplantation) これは Atkinson のバレンツ海のヒラメ (plaice) を北海のドッガーバンク漁礁への移植に基づく。デンマーク人はヒラメと dab の移植を長い間やつたが経済的にほとんど失敗だつた。豊餌場は本来使われ易い。ドッガーバンクのように特に豊餌なら、移植ヒラメは浅過るので泳ぎ去ることがわかつた。しかし雑草とり (Weeding) とそれは組合わせられよう。もし雑草を除けたら、望みの魚が雑草の古い餌場に移植されよう。
- (b) 孕卵度移植 (Fecundity transplantation) ロシア人はバルチック海ニシンをアラル海へ移植した。そこはバルチック海より稚仔死亡率がずつと低い。ちがう海洋の同種間の孕卵度比較は大へんはつきりした差異をみせる。このことは稚仔死亡率のちがいで、もし充分はつきりした差なら開発できる。
- (c) けめこみ移植 (Niche transplantation) 南氷洋では回游魚は多量には現われない (多分鯨のせいだろう)。そこでニシンを移植する。プリマス (英仏海峡内) 沖でマイワシがニシンと入れ代つたとき、大型プランクトンが減少した。言いかえると、けめこみ構造が変化した。

要約すると：三種の可能な移植法が生物学的にやれるようにみえるが、経済的成功は特別環境によるように思われる。

## V 肥沃度(豊度)開発

- (a) 湧昇水域 湧昇点で冷水は海面に達し、釣り合わぬ(ひかえ目の)生産サイクルが起される。水が湧昇点から発散し去るにつれ、生産サイクルはさがる。しかし魚は、少くともベルー沖でみるように、湧昇点に残る。魚に関する限り栄養塩はまるで何も役をしていないように見え、冷水が海面に達し、生産サイクルの均衡を破る場所を見つけることが重要と思われる。もしそうなら、湧昇水域発見の最も迅速な道は世界の駆逐艦(BTを備えた)を使って、毎月大陸棚に沿うて柵目の上を巡航さすことだろう。
- (b) 人工湧昇 中部大西洋での人工湧昇は Stommel の泉を使って起せる。D. S. L. (偽底像)内の魚は爆破すべき最初のポピュレーションを与えるだろう。
- (c) 施肥 もし栄養塩が外海で必要とされたならば、その系内の何かが失敗している。しかし生産系の片々が残されている閉塞水域内では栄養塩はすこぶる必要なものになる。どれだけ多くリンを加えると、どれだけ多くカキを生産するか?—がある種の生産力学から算出され試みされた。割合大きな閉塞水域でもつと複雑な系がしらべられよう。付加された栄養塩の関数はちよつと不明瞭なものになる。

要約すると: 栄養塩サイクルの伝統的物語りが海洋学的に敬意を表せられる限り、海の豊度は開発されないだろう。BTをつけた駆逐艦から離れて、真に必要なことは肥沃化し得る水域内の生産サイクルのもつれを解くことである。

結び オーに不満なのは魚類生産が多分直ぐに増せないことだが、私は可能な研究の領域をとりあげる。オ二の不満は、気づいていながら私が調べることに興味を充分もたなかつた、例えば漁具と行動のような仕事の場のあることである。経済に、卵、稚仔組織学に音響標的測定に、多くの海洋生物種の孵化養殖技術に、専門化が求められている。研究が稚仔死亡率、稚仔魚種間の競争機構、一般的生産サイクルと特定栄養塩の関係について求められている。生産増加は魚の調査と市場研究から来よう。人工飼育と移植は特別の場合にやれるだろう。

## 7 北西大西洋環境調査(Norwestlant)

国際北西大西洋漁業理事会(ICNAF)は1963年4月~7月タラ、メヌケの環境、卵稚仔魚の一斉調査を3次に亘り行なつた。4、5月非常に荒天にもかかわらず、予定通り仏、英、ソ、ノルエー、アイスランド、西独、カナダ、デンマーク各国は連合して調査を進めたがグリーンランド東方の氷状が大へん悪く、著しく観測を防げた。1963年10月マドリッドで収集資料の打合せをし、1964年1月ローマでシンポジウム、5月末ハンブルグで各国成果発表がなされた。それらによると、4~5月多数のタラ卵がグリーンランド南部沖と、ラブラド