

## 外房沿岸漁業に関する研究座談会

### イカ釣漁業を中心として

共催 水産海洋研究会  
千葉県水産試験場

日時：昭和58年8月26日（金）13:00～17:00

場所：千葉県漁業研修所（千葉県勝浦市）

コンパネーター：石野 誠（東京水産大学）  
利 涉 義 宜（千葉県栽培漁業センター）  
花 戸 忠 夫（千葉県水産試験場）

挨拶：辻 田 時 美（水産海洋研究会会長）

主旨説明：石 野 誠

話題および話題提供者：

- |                          |                     |
|--------------------------|---------------------|
| 1. エル・ニーニョ ——海と大気の相互作用—— | 蓮 沼 啓 一（東京大学海洋研究所）  |
| 2. 世界のイカ資源               | 川 上 武 彦（日本水産資源保護協会） |
| 3. 日本近海のイカ漁業と漁場          | 小 倉 通 男（東京水産大学）     |
| 4. 房総海域におけるスルメイカの成熟と集合様式 | 芝 田 健 二（千葉県水産試験場）   |
| 5. 総合討論                  | 司 会 石 野 誠           |

挨拶：安 田 昭（千葉県水産試験場長）

[なお、翌8月27日には財団法人海洋生物環境研究所（同県夷隅郡御宿町）を見学]

#### 1. エル・ニーニョ

——海と大気の相互作用——

蓮 沼 啓 一（東京大学海洋研究所）

1983年の年初から、エル・ニーニョという言葉がしばしば聞かれるようになった。ここではエル・ニーニョという現象が一体どのようなもので、どうしてそのような現象が起こるのかについて、一つのお話(読物)の形にま

とめたいと思っている。私自身は直接この現象を見た訳ではないし、またエル・ニーニョそのものを研究したことも無い。ただ大変興味深い現象なので、関連する論文を読み続けてきたにすぎない。お話を始める前に、予めお

断りしておきたい点がある。それは、エル・ニーニョという現象が、実は海だけでなく大気をも含んだ大規模かつ複雑な現象なので、話を分りやすくするために、いちいち論文を引用して厳密に話を進めるという方法は採らず、現象の全体像が把握しやすいようにしたということである。各問題点を詳しく知りたい方々のために、いくつかの総説と論文を最後に挙げておく。いろいろな観点から多くの優れた総説が出されているが、ここでは主として WYRTKI (1982) の総説を骨子として話を進めるのが良いと思われる。

### 1. エル・ニーニョ (El Niño) 現象

毎年クリスマスの頃になると、南米のペルー沿岸では南東貿易風が弱くなり、高温で低塩分の水が赤道域から南下して来るといふ。クリスマスの頃といっても南半球なので、季節は夏の初めで、この時水温が急に上昇したことを示している。クリスマス時にやってくることからこの高温な水のことを人々はエル・ニーニョと呼んだ(漁港 Paita (5°S) の漁師が“Corriente del Niño”つまり“The Current of the (Christ) Child”と呼んだのが始まり)。エル・ニーニョとは男の子を意味するスペイン語だが、この場合神の子キリストを意味している。例年なら南緯5~6度位までしか南下しない高温水が、数年に一度、南緯15度あるいはもっと南まで南下する。現在海洋や気象の研究者がエル・ニーニョと言えばこの大

規模な沿岸域の昇温現象を指している。

水温の観測値にもとづいて、最近20か年ほどのエル・ニーニョ現象をふり返ってみよう。図1-左はエクアドルからペルーにかけての沿岸域、および赤道直下のガラパゴス島、で測定された水温の平年値からのずれを示している。黒くぬりつぶされた部分が平年より高い水温となった部分である。また、各観測地点は図1-右に示されている。平年より 3~4°C も高い水温が広域にわたって出現し、しかもそれが1年近くも持続した年、1957~'58, '65, '69, '72~'73, '76 年はそれぞれ顕著なエル・ニーニョ発生年として知られている。中でも、1972~'73 年にかけて起ったエル・ニーニョは極めて規模の大きなもので、後でも述べるように、社会に与えた影響も大変大きなものがあった。1982年から83年にかけて発生したエル・ニーニョはさらに規模が大きく、今世紀最大のものと言われている。

図からも分るように、一旦大規模なエル・ニーニョが起こってしまうと一年あるいはそれ以上の長期間異常状態が続くので、各方面に与える影響は大きい。

直接大きな被害を受けるのは漁業である。よく知られているように、ペルー沿岸域の一大漁業はアンチョビー(いわし)漁業である。図2に示すように、ペルーのアンチョビー漁業は1960年代を通じ順調な発展を見せ、1970年には実に、1,200 万トンという驚ろくべき漁獲をあげ

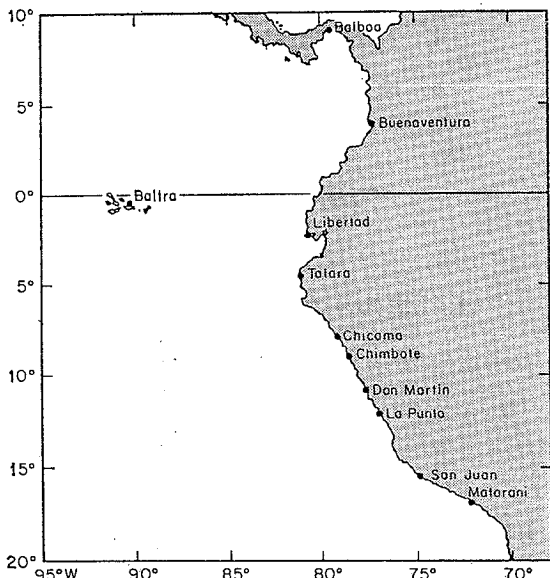
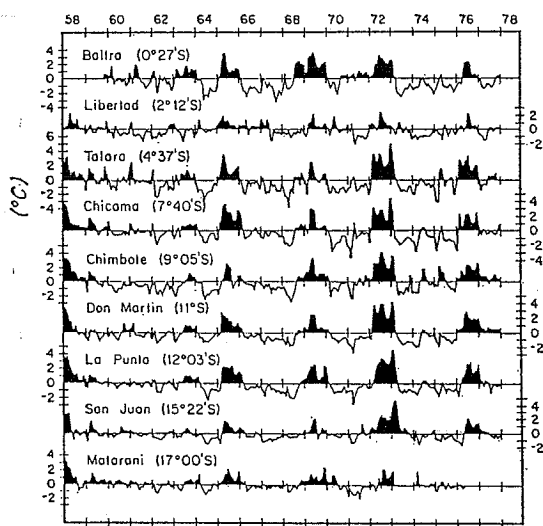


図 1 ペルー沿岸での海面水温の各月長期平均からの偏差図(左)、黒ぬり部分が平年より高温を示す。左図に示した各測点の位置図(右)。(O'BRIEN, 1978 より)

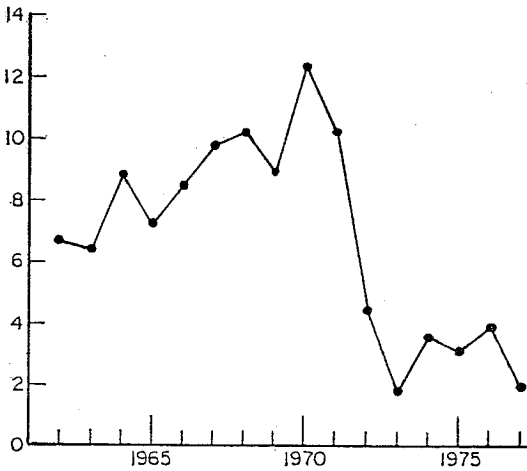


図2 ペルーのアンチョビー漁獲量の経年変化 (QUINN *et al.*, 1978 より)

ている。これは日本の年間総漁業生産量を上まわるもので、世界の漁業生産の20%に達するものであった。しかし、この漁業も'72~'73年のエル・ニーニョによって壊滅的打撃を受け、その後の漁獲量は最盛時の3分の1以下のレベルにまで落ち込んでしまっている。エル・ニーニョの発生した年の漁獲量を見てみると、どの場合にも前年の15%位漁獲が減少しているが、'72~'73年のエル・ニーニョの場合は全く壊滅的だったと言える。このアンチョビーの急減は乱獲の結果だとする見解もあるが、やはり長期にわたる大規模な海の変化が主因だと考えられている。

エル・ニーニョ発生による低塩分高温水の南下が与える影響は魚だけに止まらない。ペルー沿岸では莫大な数の海鳥がアンチョビーを餌に生息しており、そのフンはグアノと呼ばれ、肥料として用いられる。エル・ニーニョによって海鳥が受ける打撃は魚よりむしろ大きいようで、1957年、'65年、'72年にその数が激減している。ペルー沖のアンチョビー漁業が急速な発展を見せたのは1957年以降で、エル・ニーニョにひき続く漁業によるアンチョビーのまびきのためか、海鳥の数は減少を続け、1973年には1955年の10分の1にまで減少している。

お天気にも異常が見られるようになる。アンデス山脈の東側のアマゾン川流域には多量の雨が降るけれども、南米大陸の太平洋沿岸は、ほとんど赤道直下から南緯30度までが、カリフォルニアと同様、温暖で乾燥した地中海性気候の地となっている。海岸地帯の年間降水量は150 mm 以下しかない。ところがエル・ニーニョが発生

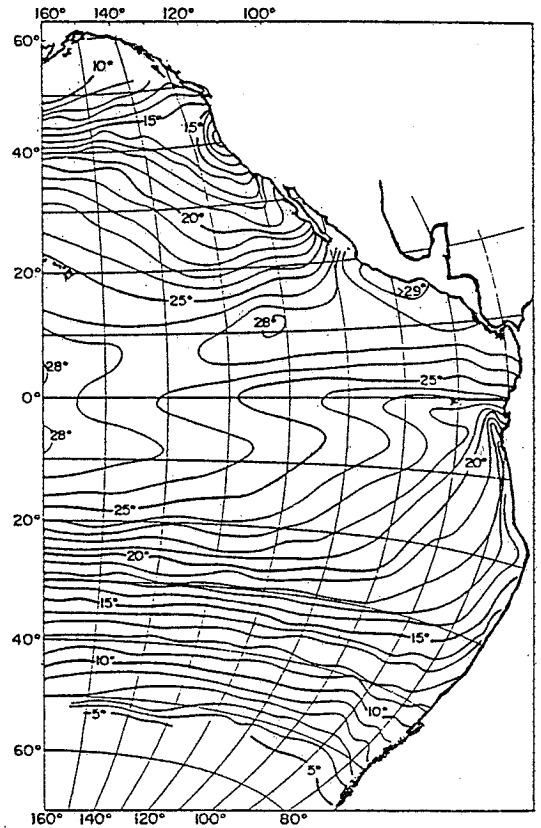


図3 東部太平洋7月の平均海面水温分布 (WOOSTER and REID, 1963 による)

すると、500~1,500 mmもの雨が降るようになり、特に北部では雨が多くなる。この雨が降る現象はエル・ニーニョ現象の発生機構を知る上で重要なものとなる。

## 2. 湧昇流

これまでエル・ニーニョに関連して起こる現象について簡単に触れてきたが、次にペルー沿岸の持つ基本的な特徴、湧昇流について触れておかなければならない。

すでに述べたように、エル・ニーニョが発生するのは夏である。一年のうちで最も水温の高い時期に、更に数度も水温が高くなるなら、ペルー沿岸の熱帯域の水温は30度以上にもなるのだろうか。実はそのようなことは生じていない。これを理解するには大洋の東岸域が共通して持つ水温分布の特徴を知っておく必要がある。図3には東部太平洋の7月の水温分布が示されている。この図に示された大きな特徴は、カリフォルニアとペルー・チリ沿岸の水温が、同じ緯度帯の水温に比べ著しく低いことにある。これらの海域の水温が低くなるのには二つ

の理由がある。第一の理由はカリフォルニア海流やフンボルト海流のように高緯度から赤道方向に冷水を運ぶ流れが存在すること、第二は沿岸部に顕著な湧昇流が発達することが挙げられる。

湧昇流をおこす原動力は風で、北半球の場合風下に向かって右直角方向に、南半球では左直角方向に表層水を輸送する。カリフォルニア沿岸、ペルー沿岸共岸に沿って赤道方向に吹く風が卓越するため、表層水が沖合へ輸送され、岸ぞいには下層から低温で栄養塩の豊かな水が湧き昇って来ることになる。この湧昇流による栄養塩の連続的な供給が、両海域の高い漁業生産力を維持していることはすでによく知られたことである。

沿岸部の低温域に加え、赤道に沿っても低温域が出現する。この低温域は赤道上で東風が吹くことによって形成される。つまり東風が吹くと、北半球側では表層水が北向きに輸送され、南半球側では南に輸送される（地球自転の偏向力の符号が逆になる点に注意）。表層水が両半球の高緯度側に吹き払われるため、赤道に沿って湧昇流が発生することとなる。沿岸湧昇に対しこれを赤道湧昇と呼ぶことがある。

先に述べたエル・ニーニョによる昇温水域は、ここで述べた沿岸湧昇域と赤道湧昇域にほぼ一致する。つまり、エル・ニーニョ時には低温部の水温が5~6度昇温して沖合とほとんど同じ水温になり、図3の低温部が見られなくなるのだ。

考え方によっては熱帯・赤道海域に低温部ができることの方が不自然で、この不自然な低温域を維持しているのが湧昇流なのだから、湧昇流が止むことによって、つまり、湧昇流の原動力である風が止むことによって、エル・ニーニョが発生すると考えられたこともある。しか

し、問題の解決は遠くはなれた西太平洋と大気の変動から導き出されて来た。

### 3. 遠隔接続

遠隔接続、見たことも聞いたことも無い用語であろう。何分にもここで初めて使おうとする用語だから当然である。

ある地域で気象や海象に大きな異変が起こっていれば、他の場所でもそれに見合った程度の変化が起こっているのではないかと考えるのは自然なことである。世界各地で起こっている諸現象の間の関連性を丹念に調べてゆくと、遠く離れた地点間の現象に高い相関関係が見出されることがある。こうした場合、両者の間にはテレコネクション (Teleconnection) があると言う。テレコネクションの日本語訳を自動連結と表現した方も居られるが、ここでは字義通り遠隔接続としたい。

今から50年以上も前にウォーカー (Sir Gilbert WALKER) は各地の気圧の平年値からのずれを調べ、インドネシアを中心に北オーストラリアからインドにかけての帯(安定した大規模な低気圧部がここに存在する)と南太平洋チリ沖のイースター島(安定した大規模な高気圧部がある)の気圧変化には高い逆相関のあることを発見した。つまり、インドネシア周辺の低気圧帯が発達して気圧が下ると、イースター島周辺では高気圧が発達して気圧が高くなる(この逆も成り立つ)ことを指摘したのである。図4はインドネシアのジャカルタを中心に年平均気圧の間に見られる相関係数を示している。両地域間に非常に高い逆相関関係のあることが一目で分ろう。両地点間の気圧がシーソーのように交互に高くなったり低くなったりしていることから彼はこの現象を Southern Oscillation (サウザンオシレーション: 南方振動)

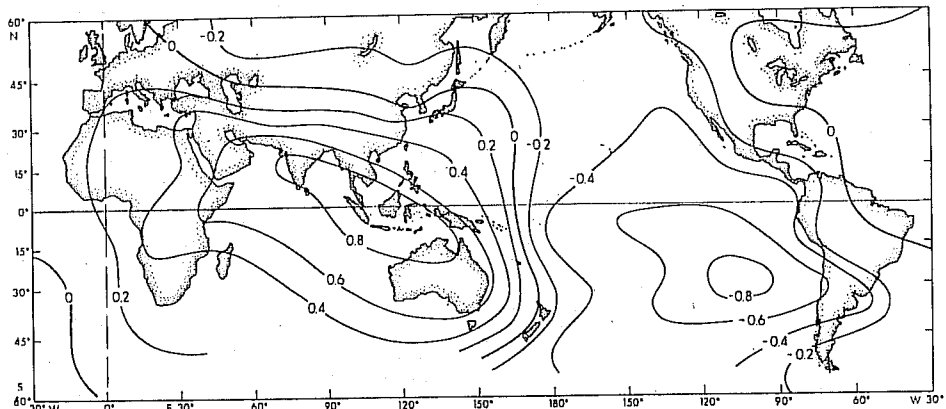


図4 ジャカルタと世界各地との年平均気圧偏差の同時相関係数 (BERLAGE, 1957 の図改変)

と呼んだ。これは遠隔接続現象の最初にしてかつ最も代表的な例であろう。しかし残念なことに、この研究の半分ほどがインドの気象雑誌に掲載されたりしたためか、長いこと忘れ去られていた。今から20年ほど前からようやくこの研究が注目を集めるようになり出した。

実はインドネシアを中心とした低気圧部とイースター島周辺の高気圧部との気圧差が小さくなると、つまり低気圧部も高気圧部も発達しない状態になるとエル・ニーニョが発生することが分ってきたのである。現在ではこれら地域間の気圧の差がエル・ニーニョを予報するための重要な指標となっている。また、現在ではエル・ニーニョと密接に関連すると考えられる多くの遠隔接続が見つかってきているがここではその詳細には立ち入らない。

#### 4. ウォーカー循環 (Walker Circulation)

10,000 km も離れた地点間に 0.8 以上もの高い相関関係が得られるのはなぜだろうか。

図5は太平洋からインド洋にかけての赤道に沿っての海面水温と大気の東西循環を示している。西太平洋の赤道域はどの大洋の赤道域と比べても最も水温が高く、周年 29°C 前後の水温がある。またこれとは反対に東部太平洋の赤道域はどの赤道域よりも低温となっている。西部太平洋の高温な海水によって暖められた大気は雨を降らせながら上昇し、水温の低いイースター島周辺で冷たい乾燥した下降気流となって下りて来る。上昇気流帯がインドネシアを中心とした大低気圧帯を形成し、下降気流帯が高気圧帯となっていることは言うまでもない。低気圧(上昇気流)の発達は必然的に高気圧(下降気流)の発達を促すこととなる。両地点間の気圧変動はこの大気の東西方向の鉛直循環を通じて連結されているため高い相関関係が保たれていることになる。南方振動と密接に関連するこの東西鉛直循環はウォーカー循環と呼ばれる。

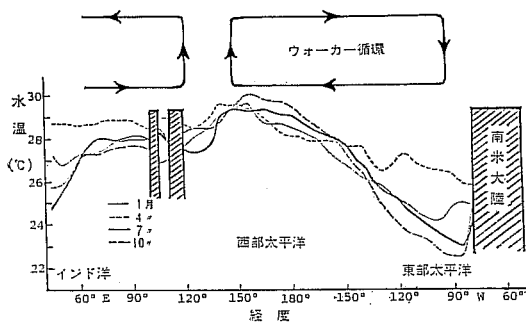


図5 太平洋の赤道にそった水温の季節変化と大気の東西鉛直循環

ウォーカー循環は南方振動だけでなく、南東貿易風や湧昇流による温度場の変化などにも密接に関係している。

#### 5. エル・ニーニョの発生

ウォーカー循環が活発なとき、つまり、熱帯太平洋の東西の高低気圧が発達したとき、両者の気圧差も大きくなり、南東貿易風が発達する。こうした状況下では沿岸湧昇、赤道湧昇が発達し、南赤道海流が強くなる。この結果、西太平洋には表層の暖かい水が吹きためられて、水位が 10 cm ほど高くなり、水温躍層が 20~30 m 深くなる。これに対し、ペルー沿岸域を中心とした東部太平洋側では湧昇流により水温は下がり、水温躍層は浅くなる。こうした状態を模式的に示したのが図6である。最上段の図は平均的な状況下での海面の傾きと温度躍層の深さを示しており、中段はウォーカー循環が強化された状況下での状態を示している。

南東貿易風がある期間非常に強くなり、急に風が弱くなってしまうことがある。この時、西太平洋の熱帯域にため込まれていた表層の暖水が一気に(とは言っても約2ヶ月の時間をかけて)赤道域を通して太平洋の東端ま

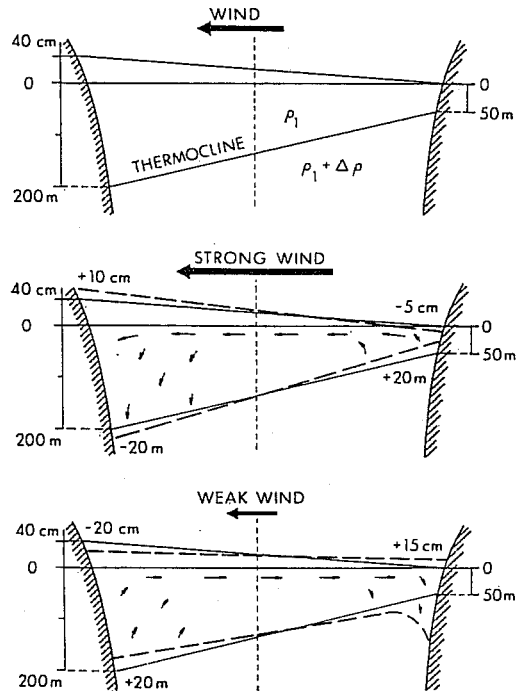


図6 赤道に沿った東西鉛直断面の構造の風による変化, 上: 平常時, 中: 南東貿易風の強吹時, 下: 貿易風が弱まった時(WYRTKI, 1982による)

で運ばれる。東端に達した暖水は南北アメリカ大陸の沿岸ぞいに南北両極に向かって拡がってゆく。これがペルー沿岸ではエル・ニーニョ現象として観測されることとなる。図 6 の最下段に示された図が、南東貿易風が急に弱まり、エル・ニーニョが発生した状態での海洋構造を示している。西太平洋では水位が 20 cm も下り(水位降下が顕著な点に注意)、水温躍層が平均状態よりも 20~30 m も浅くなる。海面水温を見ている限り何の変化もないように見えるが、エル・ニーニョに前後した期間に西太平洋の表層混合層以深の水温は大きく変化し、初期には高温、末期には低温となり、水温躍層付近では 5°C 以上の温度差ができることに注意する必要がある。東部太平洋では暖水が貫入してくることによって水温も水位も上昇する。エル・ニーニョ発生時に、ペルー沿岸部での暖水の厚さは 200 m 以上もあるため、アンチョビーの生活環境は激変することになる。

6. 大気と海洋の相互作用

太陽からの放射は一旦海に入り、次いで海が大気を暖める形を取る。両者の間の熱のやりとりは大変複雑だが、蒸発熱と海が直接大気を暖める過程が重要な部分となっている。ウォーカー循環が発達した時、つまり東部太平洋の水温が低く、南東貿易風が強い時と、エル・ニーニョが発生し、水温が高く、風が弱い場合とではどちらが大気をより暖める結果になるかを比較して見ると、水温の高い時の方がより大気を暖めることがわかってきている。図 5 から分かるように、東部太平洋で大気から海へ多量の熱と水蒸気を受けることはウォーカー循環を逆転させようとする作用が強くなることを意味してい

る。大きな目で見ると、ウォーカー循環が弱まることによって、インドネシア周辺では降水量が減少し、ペルー周辺(東部熱帯太平洋)では相対的に雨が多くなることになる。エル・ニーニョ発生時に、インドから北オーストラリアにかけての帯がしばしば早ぼつに見舞われることは良く知られたことで、一つの遠隔接続の例となっている。

最近の研究によると、ウォーカー循環の強弱に伴って、低圧部と高圧部の中心位置が東西方向に移動することがわかってきている。インドネシア中心の低圧部は循環が弱まると東へ移動し、西太平洋の風系や降水分布に大きな変化を与えることとなる。高温な海から大気は多量の熱と水分を受け取るが、南東貿易風が弱いため、例年のように西まで輸送されることなく、手前で降水・気流の上昇が生じてしまうためと考えられている。カントン島(3°S, 172°W)の降水量がインドネシアのジャカルタの気圧偏差やエル・ニーニョ現象と非常に高い相関関係を持つのはこうした理由からであろう。イースター島周辺の高圧部も少し西へ移動し、その結果高緯度にある低気圧がペルー沿岸にまで達するようになり、雨が多くなるという。

これまでの話からも分かるように、一旦南東貿易風が強まると、湧昇流が発達し、赤道域の東西方向の水温差が大きくなり、ウォーカー循環はますます強くなる。また逆に貿易風が弱まると、東西の水温差は少なくなり、ウォーカー循環は弱まり、高低気圧の発達はおさえられ、貿易風がさらに弱くなり、結局ウォーカー循環はますます弱くなる。したがって、どちらか一方の状態が起これ

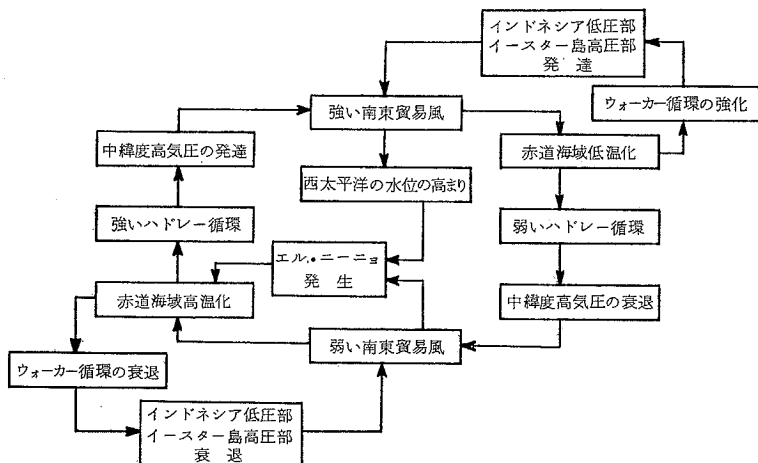


図 7 大気と海洋を含めた熱帯域の変動過程

ば、その状態が持続される傾向をウォーカー循環は持っている。事実これら二つの状態は安定で、一方から他方への移り変わりは比較的短期間のうちに起こる。

これまで大気の運動としては、熱帯域特有の東西方向の鉛直循環、ウォーカー循環、だけを考えて来たが、現実にはハドレー循環と呼ばれる南北方向の鉛直循環が存在する。太平洋の場合、北緯5度から10度付近に年間の平均海面水温が最も高い部分が出現する。ここで暖められた下層の大気は雨を降らしながら上昇し、南北両半球の30度付近で冷たく、乾燥した大気として降下する。この部分が中緯度高気圧となっていることはよく知られたことである。降下した大気は北東貿易風、あるいは南東貿易風として赤道方向に向い、熱帯収束帯へ集まり、再び上昇する。

ウォーカー循環が強い時には、ハドレー循環が弱く、この逆の現象も起こっている。つまり、東西の鉛直循環が強い時には南北方向の鉛直循環が弱く、東西循環が弱まると南北循環が強まることが分ってきた。東西循環が強い時、海面水温は低く、熱帯収束帯での大気の上昇がおさえられ、反対に風が弱まると高水温のため上昇気流が発達することからこのこのような状況が生ずる。ハドレー循環の強弱はそのまま中緯度高気圧の強弱をつくり出すこととなる。赤道・熱帯域で生じた異常が、こうして高緯度地方へと伝播してゆくことになる。

長々と複雑多岐にわたる現象を述べてきたが、これでもうやくエル・ニーニョに関係した現象の基本材料がそろったことになる。一連のストーリーをまとめると図7に示したようになるだろう。

まず南東貿易風が発達した状態から話を進めよう。強い貿易風は西部熱帯太平洋に表層水を堆積させ、水位を10cm程度高くする。またペルー沿岸および赤道に沿っての湧昇流を発達させる。その結果、赤道海域は低温化し、赤道域の東西の水温差が大きくなる。これは強いウォーカー循環を作り出し、インドネシア低気圧とイースター島高気圧を発達させる。すでに述べたように、この状態はますます現状を強化する側に作用する。しかし、赤道域の低温化が進むに従い、南北鉛直循環が弱くなって来て、中緯度高気圧が弱まってしまう。この結果、南東貿易風は弱まり、強い貿易風で西太平洋にためられていた表層暖水が東へもどり、ペルー沿岸でエル・ニーニョを発生させることとなる。

貿易風が弱まると、湧昇流は弱くなり、ペルー沿岸や赤道海域の水温は上昇する。ここで注意すべき点は、この時点ですでに多量の暖水が西部熱帯太平洋から東部

太平洋に運び込まれている点である。たとえば湧昇流が強かったとしても、暖水が下層から湧昇することとなつて水温は降下しない。

赤道海域が高温になると、ウォーカー循環は弱まるが、ハドレー循環が強まり、中緯度帯の高気圧が再び強まり、強い南東貿易風が吹くようになる。こうして話はもとにもどることとなる。

ここでもう一度一連の現象を見直してみよう。南方振動とエル・ニーニョとが非常に高い相関関係にあり、人によってはこれら二つの現象を一体のものとしてとらえ、ENSO(エンソーと読み、El Niño-Southern Oscillation から来る)と呼ぶことがある。ここでもウォーカー循環とエル・ニーニョとの関連を強調して来た。しかし、ウォーカー循環の強弱は、エル・ニーニョ現象同様、南東貿易風の強弱によって生ずる結果であって、原因として理解すべきではない。ウォーカー循環は現状を強化するように作用するのに対し、ハドレー循環は現状を弱める方向、つまり、強い貿易風を弱め、弱い貿易風を強めるように作用している点で事態を変動させる重要な働きをしている。

以上を通じて一応つじつまの合うお話ができてきたが、まだ説明されなければならない部分が残っている。それはエル・ニーニョの発生する時期がいつも夏の初めだという点にある。これはエル・ニーニョが季節変動と密接に関係していることを物語っている。北半球は陸地が多く、モンスーンに見られるように季節変化が大きい。これに対し、大半が海によって占められている南半球では経年変動が大きく、季節変動と同じ位の大きさになる現象が多い。赤道・熱帯海域はこの二つの型の変動が複雑に交錯する場となる。両者の微妙な組合せによってエル・ニーニョが発生すると考えられるが、この点は今後の問題として残されている。

#### 7. 日本周辺の現象とエル・ニーニョ

ペルー沿岸のエル・ニーニョ現象を研究するうちに、はるか遠く離れた遠隔地で起こる現象とエル・ニーニョとの間に高い相関関係のあることが分ってきた。具体的な問題解決の手がかりはペルー沿岸とは反対の西太平洋側から出てきたと言って過言ではないだろう。いわゆるエル・ニーニョは、大規模な大気と海洋間の相互作用の中で現われるほんの一つの現象にすぎないことがこれまでの話からお分り頂けたことだろう。しかし、だからと言って日本周辺でもエル・ニーニョの影響が大きく出て来ると考えるのは問題である。それはエル・ニーニョをひき起こす一連の現象が基本的に赤道・熱帯海域に特有な

ものであって、高緯度へゆくほどその影響が小さくなるからである。

西太平洋から東部赤道太平洋に移動した暖水は南米大陸沿岸に沿って南下するだけでなく、北米大陸に沿って北上もする。したがって北米沿岸にもエル・ニーニョと類似の現象があるものと考えられるがまだ十分な研究はなされていない。エル・ニーニョの発生した年の冬期の北米大陸の気象現象と南方振動指標との間には有意な相関が認められていて、厳冬になることが多い。このように北米の海や気象現象とエル・ニーニョがある程度の関連性を持つことは分ってきている。しかし、日本周辺はそうした影響が現われにくい場所と考えられる(例えば図4参照)。日本周辺では、たとえエル・ニーニョの影響があったとしても、黒潮やジェットストリームの影響の方がはるかに大きく、その影響を検出するのが大変困難になると考えられる。現在までのところ、日本周辺の諸現象とエル・ニーニョあるいは南方振動との関係を明らかにした研究に私はまだ接したことがない。

エル・ニーニョに関してより詳しく知りたいと思われる方々のために、総説を中心にいくつかの文献を挙げておく。

#### 文 献

- BERLAGE, H. P. (1957) Fluctuations in the general atmospheric circulation of more than one year, their nature and prognostic value. *K. Ned. Meteor. Inst., Meded. Verh.*, **69**, 152 pp.
- BJERKNES, J. (1966) A possible response of the atmospheric Hadley circulation to equatorial anomalies of ocean temperature. *Tellus*, **18**, 820-829.
- BJERKNES, J. (1969) Atmospheric teleconnections from the equatorial Pacific. *Mon. Wea. Rev.*, **97**, 163-172.
- BJERKNES, J. (1972) Large-scale atmospheric response to the 1964-65 Pacific equatorial warming. *J. Phys. Oceanogr.*, **2**, 212-217.
- HICKEY, B. (1975) The relationship between fluctuations in sea level, wind stress and sea surface temperature in the equatorial Pacific. *J. Phys. Oceanogr.*, **5**, 460-475.
- 久保田雅久 (1979) 赤道における長周期波. *海洋科学*, **11**, 332-358.
- MILLER, F. R. and R. M. LAURS (1957) The El Nino of 1972-73 in the eastern tropical Pacific Ocean. *Inter-Am. Trop. Tuna Comm. Bull.*, **16**, 403-448.
- 長坂昂一 (1983) エルニーニョ現象(1). *気象*, **27**(7), 9-11.
- 長坂昂一 (1983) エルニーニョ現象(2). *気象*, **27**(9), 32-34.
- NAMIAS, J. (1976) Some statistical and synoptic characteristics associated with El Nino. *J. Phys. Oceanogr.*, **6**, 130-138.
- O'BRIEN, J. J. (1978) El Nino—an example of ocean/atmosphere interactions. *Oceanus*, **21**, 40-46.
- PAZAN, S. and G. MEYERS (1982) Interannual fluctuations of the tropical Pacific wind field and the Southern Oscillation. *Mon. Wea. Rev.*, **110**, 587-600.
- PHILANDER, S. G. H. (1983) El Nino Southern Oscillation phenomena. *Nature*, **302**, 24 March 1983.
- QUINN, W. H., D. O. ZOPF, K. S. SHORT and R. T. W. KUO YANG (1978) Historical trends and statistics of the Southern Oscillation, El Nino, and Indonesian droughts. *Fish. Bull.*, **76**, 663-678.
- RASMUSSEN, E. M. and T. H. CARPENTER (1982) Variations in tropical sea surface temperature and surface wind fields associated with the Southern Oscillation/El Nino. *Mon. Wea. Rev.*, **110**, 354-384.
- REITER, E. R. (1978) Long-term wind variability in the tropical Pacific, its possible cause and effects. *Mon. Wea. Rev.*, **106**, 324-330.
- 時岡達志 (1983) エルニーニョ. *天気*, **30**(9), 484-485.
- TRENBERTH, K. E. (1976) Spatial and temporal variations in the Southern Oscillation. *Quart. J. Roy. Meteor. Soc.*, **102**, 639-653.
- WOOSTER, W. S. and J. L. REID, JR. (1963) Eastern boundary current. *The Sea*, vol. 2, Edited by HILL, Interscience Publishers, 253-280.
- WRIGHT, P. B. (1977) The Southern Oscillation—patterns and mechanisms of the teleconnections and the persistence. *Hawaii Inst. Geophys. Rep. HIG-77-13*, 107 pp.
- WYRTKI, K. (1975) El Nino—the dynamic response of the equatorial Pacific Ocean to atmospheric forcing. *J. Phys. Oceanogr.*, **5**, 572-584.
- WYRTKI, K. (1979) The response of sea level topography to the 1976 El Nino. *J. Phys. Oceanogr.*, **9**, 1223-1231.
- WYRTKI, K. (1982) The Southern Oscillation, Ocean-Atmosphere Interaction and El Nino. *Marine Tech. Soc. J.*, **16**, 3-10.



## 2. 世界のイカ資源

### 1. はじめに

現在、世界の海洋の水産生物は殆んど開発しつくさされていて、イカ・タコ類はハダカイワシとともに、最後に残された動物資源ともいわれている。

ところで、イカ・タコ類は動物分類上では軟体動物の頭足類に属しており、表1に示したように分類されているが、世界で、イカ類約450種、タコ類約200種が知られている。

すでに御承知と思うがイカとタコの違いは、昔からイカは10本足、タコは8本足といわれている。ふつうにはそうであるが、タコイカやヒロビレイカのように成体になると、触腕がなくなって8本足となるものもある。両者の大きな違いは、イカ類では吸盤が短い柄で腕に付着しており、吸着面にはキチン質の角質環があるが、タコ類の吸盤には柄も角質環もないことである。

### 2. 漁業の対象となっているイカ類の種類と特徴

イカ類中漁業の対象になっているものは、多少の例外はあるが、大部分はコウイカ類(コウイカ科)、ヤリイカ類(ジンドウイカ科)およびスルメイカ類(アカイカ科)に属するものである。コウイカ類は沿岸性で、世界で約100種知られており、インド洋～西太平洋に多く約60種(日本には約20種)いる。ヤリイカ類も沿岸性で世界で約60種知られ、これもインド洋～西太平洋に多く約40種(日本に約10種)いる。これらに比べてスルメイカ類は沖合性で、世界で約25種知られている。

スルメイカはさらに3つのグループ(亜科)に分けられる。すなわち、カナダイレックス(漁業者はよくマツイカという)、ヨーロッパイレックス、アルゼンチンイレックスなどを含むイレックス亜科、日本近海のスルメイカ、ヨーロッパスルメイカ、ニュージーランドスルメイカ、オーストラリアスルメイカなどを含むスルメイカ亜科、それに、アカイカ、アメリカオオアカイカ、トビイカ、スジイカなどを含むアカイカ亜科に大別できる。これら3亜科はそれぞれ漏斗溝が平滑であるか、そこに縦溝があるか、縦溝のはかに側部ポケットがあるかどうかで区別できる。なお、アカイカ亜科の触腕の大吸盤の角質環には十字の方向に他より大きい歯があるので、これ

川上 武彦 (日本水産資源保護協会)

もアカイカ亜科を区別する決め手になる。前2グループは、日本のスルメイカの例でもお分りのように島しょに沿って大回遊し、第3のグループは、これも日本漁船で漁獲しているアカイカの例でも分るように前2者より更に沖合にも分布する。

### 3. 交接腕などについて

ところで、頭足類の雄では成長すると一定の腕の構造が著しく変形し、精莖(精子を包んだ細長い莖で、往々寄生虫と間違えられる)を雌に渡す役をする。その変化した腕を交接腕と呼んでいるが、どの腕が交接腕となるかは、イカの種類によって異なる。例えばスルメイカは右第4腕、コウイカ、ヤリイカ、トビイカは左第4腕、イレックス、アカイカは右または左の第4腕、ニュージーランドスルメイカ、オーストラリアスルメイカは右および左の第4腕、ミミイカは左第1腕、ボウズイカは右および左の第1腕が交接腕となる。

また、これら交接腕の変形部の形については、いろいろあり、例えば、ニュージーランド近海に生息するスルメイカは以前皆ニュージーランドスルメイカと考えられていたが、最近それらの中に、特に西側で、交接腕の変形状態の違い、その他から、オーストラリアスルメイカが混っているらしいことが分った。

スルメイカ類では雄の精莖は雌の卵巣が成熟しないうちに雌に渡されるが、スルメイカ、アカイカなどではそれが囀口膜周辺に植えつけられ、イレックス類では外套膜の内部に植えつけられる。これらの性質はイカ類分類の助けともなる。

### 4. 世界のイカ・タコ類漁獲量

世界におけるイカ類の漁獲は1977年(昭和52年)までは100万トン以下であったが、以後増加して、1979～80年には140万トンとなった。しかし、1981年には110万トンと減っている。タコ類の漁獲はこの間15～19万トンであった。

世界でイカ類を漁獲している国は70～80か国、タコ類を漁獲している国は約40か国である。表2にイカ類1,000トン以上、タコ類100トン以上の漁獲のある国を漁獲高の順に示した。

表 1 現生種を中心とした頭足類の分類法 (奥谷, 1979; ROPER *et al.*, 1969; VOSS, 1977 による)

綱 Cephalopoda 頭足類
亜綱 Nautiloidea オウムガイ類
科 Nautilidae オウムガイ科
亜綱 Ammonoidea アンモナイト (菊石) 類
亜綱 Coleoidea (=Dibranchiata) 二鰓類
目 Belemnoidea ヤイシ (矢石) 類
目 Sepioidea コウイカ類
Spirulidae トグロコウイカ科 (1 属)
Sepiidae コウイカ科 (3 属)
Sepiariidae ミミイカダマシ科 (2 属)
Sepiolidae ダンゴイカ科 (13 属)
Idiosepiidae ヒメイカ科 (1 属)
目 Teuthoidea ツツイカ類
亜目 Myopsida (=Loliginaca) 閉眼類
(ジンドウイカ超科)
*Pickfordiateuthidae (1 属)
Loliginidae ジンドウイカ科 (ヤリイカ科)
(6 属)
亜目 Oegopsida (=Architeuthacea) 開眼類
(ダイオウイカ超科)
*Lycoteuthidae (5 属)
Enoploteuthidae ホタルイカモドキ科 (7 属)
Octopoteuthidae ヤツデイカ科 (2 属)
Onychoteuthidae ツメイカ科 (6 属)
*Cycloteuthidae (1 属)
Gonatidae テカギイカ科 (3 属)
*Psychroteuthidae (1 属)
Lepidoteuthidae ウロコイカ科 (3 属)
Architeuthidae ダイオウイカ科 (1 属)
Histiototeuthidae クラゲイカ科 (1 属)
*Alluroteuthidae (2 属)
Bathyteuthidae (1 属)
Ctenopterygidae (1 属)
Brachioteuthidae (1 属)
*Batoteuthidae (1 属)
Ommastrephidae アカイカ科 (11 属)
Thysanoteuthidae ソデイカ科 (1 属)
Chiroteuthidae ユウレイイカ科 (3 属)
Mastigoteuthidae ムチイカ科 (2 属)
Promachoteuthidae ダルマイカ科 (1 属)
Grimalditeuthidae (1 属)
Joubiniteuthidae オナガイカ科 (1 属)
Cranchiidae サメハダホウズケイカ科 (15 属?)
目 Vampyromorpha コウモリダコ類
Vampyroteuthidae コウモリダコ科 (1 属)
目 Octopoda 八腕類
亜目 Palaeoctopoda ムカシダコ類
亜目 Cirrata 有触毛類 (無鰓類)
Cirroteuthidae ヒゲダコ科 (2 属)
Stauroteuthidae ジュウモンジダコ科 (4 属)
Opisthoteuthidae メンダコ科 (1 属)

## 亜目 Incirrata 無触毛類 (無鰓類)

Bolitaenidae フクロダコ科 (4 属)
Amphitretidae クラゲダコ科 (1 属)
Idiocetopodidae テナガヤワラダコ科 (1 属)
*Vitreledonellidae スカシダコ科 (1 属)
Octopodidae マダコ科 (25 属)
Tremoctopodidae ムラサキダコ科 (1 属)
Ocythoidae アミダコ科 (1 属)
Argonautidae アオイガイ科 (1 属)
Allopsidae カンテンダコ科 (1 属)

\* 印は日本近海を含む北西太平洋域からまだ発見されていない科を示す。

イカ類では日本が最も多く 52 万トンで、世界の 46% を占めている。2 位は韓国で 12 万トン (11%)、3 位はタイであるが漁獲量は半減して 6 万トン (5%) と下がっている。タコ類では 1 位は 6 万トン (32%) を漁獲したスペインで、次が日本 (5 万トン、28%) である。3 位は韓国であるが、漁獲はさらに半減している。

表 3 に、1981 年における世界のイカ・タコ類の漁獲高を、FAO 統計年報により、海域別、コウイカ類、ヤリイカ類、スルメイカ類およびタコ類別に分けて示した。また、主要漁獲国も示した。

イカ類の漁獲は海域別にみると、太平洋西側北部海域に最も多く 63 万トンで、世界の 57% を占めている。コウイカ類についてみると、太平洋西側の北部および中部海域に多く、それぞれ、6.6 万トン (37%)、4.5 万トン (25%) の漁獲があった。ヤリイカ類、スルメイカ類は太平洋西側の北部海域に多く、57 万トン (61%) を占めている。なお、タコ類は大西洋東側の中部海域 (9 万トン、45%)、太平洋西側の北部海域 (5 万トン、28%) に多かった。

以上のように、日本はイカ類、タコ類ともに漁獲高で上位に位しているが、表 3 でも、日本が各方面で活躍していることが明らかである。

## 5. 世界の頭足類の資源量

すでに述べたように、世界の海洋の大陸棚および斜面上で、毎年 100~140 万トン程度のイカ類、および 15~19 万トンのタコ類の漁獲が報告されており、また、海洋性イカ類の約 90% は未開拓だといわれているが、世界のイカ・タコ類の資源量について計算されたものは余りない。古い資料ではあるが、マイアミ大学の VOSS 教授 (1973) は、大陸棚および斜面部の頭足類の潜在資源量は 800~1,200 万トン、外洋性イカ類について GULLAND (1970) は、その潜在資源量は 200 万~10 億トン、CLARKE

外房沿岸漁業に関する研究座談会

表2 国別イカ・タコ類漁獲高(1981年, FAO  
統計年報第52号より) 単位 1,000トン

順位	イカ類		タコ類		計	%
	コウイカ類	ヤリイカ類	スルメイカ類	ヤスリイカ類・スルメイカ類		
1	日本	9	4	206	295	515 46.2
2	韓国	38	—	62	21	121 10.9
3	タイ	24	36	—	—	60 5.4
4	ソ連	1	—	5	40	46 4.1
5	スペイン	19	19	1	2	41 3.6
6	フィリピン	3	28	—	—	31 2.8
7	イタリア	13	10	5	1	29 2.6
8	中国	—	—	—	28	28 2.5
9	アメリカ	—	2	1	22	25 2.2
10	ポーランド	—	0	1	19	20 1.8
11	マレーシア	5	—	—	12	17 1.5
12	カナダ	—	—	16	—	16 1.4
13	インドネシア	2	11	—	—	13 1.2
14	ベトナム	13	—	—	—	13 1.2
15	モロッコ	8	—	—	4	12 1.1
16	アルゼンチン	—	0	11	—	11 1.0
17	メキシコ	—	0	10	—	10 0.9
18	ノルウェー	—	—	10	—	10 0.9
19	イエメン	10	—	—	—	10 0.9
20	ホンコン	2	—	—	5	7 0.6
21	フランス	4	2	0	—	6 0.6
22	ウルグアイ	—	—	3	—	3 0.3
23	ギリシャ	1	1	—	0	3 0.2
24	ポルトガル	1	—	—	2	3 0.2
25	フェロー諸島	—	0	—	2	3 0.2
26	南アフリカ	—	—	—	2	2 0.2
27	キューバ	—	—	2	0	2 0.2
28	サンピエール ミクロン	—	—	2	—	2 0.2
29	セネガル	2	—	—	—	2 0.2
30	チュニジア	1	0	—	—	2 0.1
31	オーストラリア	0	1	—	—	1 0.1
32	ニュージーランド	—	—	1	—	1 0.1
33	ベネズエラ*	—	1	—	—	1 0.1
34	ブラジル*	—	1	—	—	1 0.1
35	エジプト*	1	—	—	—	1 0.1
36	シンガポール*	0	0	—	—	1 0.1
37	ガーナ	1	—	—	—	1 0.0
38	モーリタニア	0	—	—	0	1 0.0
39	その他の国々	20	1	0	27	48 4.3
	計	178	119	335	482	1,114

タコ類			
順位	国	タコ類	%
1	スペイン	62	32.4
2	日本	52	27.5

3	韓国	24	12.7
4	モロッコ	13	6.6
5	イタリー	11	5.7
6	メキシコ	7	3.8
7	ポルトガル	7	3.7
8	タイ	5	2.7
9	チュニジア	3	1.5
10	フィリピン	1	0.7
11	ギリシャ	1	0.6
12	フランス	1	0.5
13	モーリタニア*	0.4	0.2
14	ブラジル*	0.3	0.2
15	タンザニア*	0.3	0.1
16	ベネズエラ*	0.2	0.1
17	カナダ*	0.2	0.1
18	トルコ*	0.1	0.1
19	南アフリカ*	0.1	0.1
20	ユーゴスラビア*	0.1	0.1
21	その他の国々	1	0.8
	計	190	

注) イカ類は1,000トン以上(ただし\*は4捨5入で1,000トン以上)。タコ類は100トン以上で、1,000トン未満の国は、\*で示した。

(Voss への私信)は5,000万トン、Voss (1973)は7.5億トンと考え、また、Vossはその漁獲可能量を年1~3億トン、ひょっとすると5億トンも可能かも知れないと考えた。これらの数字がどの程度正しいかわからないが、ともかく、大洋に極めて多くのイカ類が生息しているであろうことは推測できる。

これら海洋性のイカ類はクジラ、オットセイ、マグロなどの重要な食料となっている。従ってこれらが人間の食料とならないことはない筈である。しかし、これらのイカはそのままでは人間の食料として利用できない。これらのイカ類の体組織や体腔内には、アンモニアを多く含んでいるという報告(DENTON他, 1973)もある。先ず人間の食料とするための研究が必要で、次に経済的に漁獲するための研究が必要である。

なお最後に一言加えるなら、このような研究をするためには、先ずイカそのものの標本をとり、その生物学的研究から始めなければならないが、その標本採集の方法として、中層トロールが有効で、また、クジラ、オットセイ、マグロなどの胃袋からイカ標本を集めるのもよい方法であろう。イカ捕食動物の大きさや習性によって、捕食するイカの種類や大きさが異なり、いろいろな標本が集められるからである。

表 3 世界におけるイカ、タコ類漁獲高 (1981年、

海 域	コウイカ類			ツ ツ イ						
				ヤ リ イ カ 類			ス ル メ イ カ 類			
	漁獲高	%	主要漁獲国	漁獲高	%	主要漁獲国	漁獲高	%	主要漁獲国	
大 西 洋	北 西	—	—	11	8.9	日本, イタリア, アメリカ	38	11.4	カナダ, 日本, ソ連, サンピエールミクロン, キューバ, イタリア (アメリカ)	
	中 西	0	0.1	(イタリア)	2	1.3	ベネズエラ	0	0.0	
	南 西	—	—		1	0.9	(ブラジル)	14	4.1	アルゼンチン, ウルグアイ
	小 計	0	0.1		13	11.1		52	15.5	
	東 西	5	2.9	フランス,	5	3.8	スペイン, フランス,	11	3.1	ノルウェー
南 西 洋	中 東	29	16.3	スペイン, モロッコ, セネガル, 日本 (スペイン)	16	13.4	スペイン, イタリア (スペイン)	—	—	
	南 東	1	0.5		0	0.0		—	—	
	小 計	35	19.7		20	17.2		11	3.1	
南 側	—	—		—	—		—	—		
地 中 海	18	9.8	スペイン, チュニジア	9	7.4	イタリア, スペイン	3	1.0	イタリア	
大 西 洋, 地 中 海 計	53	29.6		—	—		66	19.6		
イ ン ド 洋	西 側	12	6.6	イエーメン, 日本	—	—		—	—	
	東 側	3	1.8	タイ	5	4.0	タイ, インドネシア	—	—	
	計	15	8.3		5	4.0		—	—	
太 平 洋	北 西	66	36.9	韓国, 日本, ホンコン	—	—		228	68.2	日本, 韓国
	中 西	45	25.0	タイ, ベトナム, マレーシア, フィリッピン, インドネシア (オーストラリア)	71	59.8	タイ, フィリッピン, インドネシア	—	—	
	南 西	0	0.0		0	0.4		31	9.3	日本, ニューゼーランド
	小 計	110	62.0		72	60.1		259	77.5	
	東 北	—	—		—	—		—	—	
南 西 洋	南 東	—	—		0	0.0	(コスタリカ)	10	2.9	メキシコ
	南 南	0	0.0	(ソ 連)	0	0.2	(ペルー)	—	—	
	小 計	0	0.0		0	0.2	(オーストラリア)	10	2.9	
計	110	62.0		72	60.4		269	80.4		
合 計	179	100.0		119	100.0		335	100.0		
%	16.0			10.7			30.1			

注) 主要漁獲国は 1,000 トン以上の漁獲のある国を漁獲順に示した。ただし最高が 1,000 トンにならない場合は

外房沿岸漁業に関する研究座談会

FAO 統計年報第52号より作成)

(単位: 1,000トン)

カ 類				イ カ 類		タ コ 類				
ヤリイカ類/スルメイカ類			小 計		イ カ 計					
漁獲高	%	主要漁獲国	漁獲高	%	漁獲高	%	漁獲高	%	主要漁獲国	
0	0.0	(アメリカ)	49	5.2	49	4.4	15	8.0	スペイン, ポルトガル	
0	0.0	(コロンビア)	2	0.2	2	0.2	7	3.7	メキシコ	
39	8.1	日本, ポーランド	54	5.8	54	4.8	0	0.2	ブラジル	
39	8.2		105	11.2	105	9.4	23	11.9		
6	1.3	フェロー諸島, ソ連, ポルトガル	21	2.3	26	2.4	—	—		
24	4.9	韓国, モロッコ	40	4.2	69	6.2	86	45.0	スペイン, 韓国, モロッコ, 日本 (南ア)	
7	1.5	日本, 南ア, スペイン	7	0.8	8	0.7	0	0.1		
37	7.7		68	7.3	103	9.3	86	45.1		
—	—		—	—	—	—	—	—		
0	0.1	(ギリシャ)	12	1.3	30	2.7	21	10.9	イタリア, スペイン, チュニジア, ギリシャ, フランス	
77	15.9		185	19.8	238	21.3	129	67.8		
1	0.1	(イタリア)	1	0.1	12	1.1	1	0.4	(モーリタニア)	
—	—		5	0.5	8	0.2	0	0.0	(インドネシア)	
1	0.1		5	0.6	20	1.8	1	0.4		
338	70.1	日本, 中国, ソ連, ホンコン	566	60.5	632	56.7	53	27.7	日本, 韓国	
12	2.5	マレーシア	83	8.9	128	11.5	7	3.4	タイ, フィリピン	
29	6.0	日本, ソ連	61	6.5	61	5.4	—	—		
379	78.6		710	75.8	821	68.2	59	31.2		
4	0.8	日本, 韓国	4	0.4	4	0.4	1	0.4	(日 本)	
22	4.5	アメリカ	31	3.4	31	2.8	0	0.2	(メキシコ)	
0	0.0	(ソ連)	0	0.0	0	0.0	0	0.0	(ペルー)	
26	5.3		36	3.8	36	3.2	1	0.6		
405	83.9		746	79.7	856	76.8	60	31.8		
482	100.0		936	100.0	1,114	100.0	190	100.0		
43.3			84.0		100.0					

最高漁獲国を ( ) で示した。

文 献

DENTON, E. J. and J. B. GILPIN-BROWN (1973) Floatation mechanisms in modern and fossil cephalopods. *Adv. mar. Biol.*, **11**, 197-268.  
 FAO (1981) Yearbook of fisheries statistics—catches and landings, **52**, 357 pp.  
 GULLAND, J. A. (1970) The fish resources of the ocean. *FAO Fish. Tech. Rep.* **97**, 425 pp.  
 KAWAKAMI, T. (1980) A review of sperm whale food. *Sci. Rep. Whales Res. Inst.*, **32**, 199-218.  
 KAWAKAMI, T. and T. OKUTANI (1981) A note on identity of ommastrephid squids of the genus *Nototodarus* exploited in the New Zealand waters.

*Bull. Tokai Reg. Fish. Res. Lab.*, **105**, 17-30.  
 奥谷喬司 (1979) 現生二鯷類の生態と分類—頭足類の生物学 1. 海洋と生物 **1**(1), 19-23.  
 ROPER, C. F. E., R. E. YOUNG and G. L. VOSS (1969) An illustrated key to the families of the order Teuthoidea (Cephalopoda). *Smithsonian Cont. Zool.*, **13**, 1-32.  
 VOSS, G. L. (1973) Cephalopod resources of the world. *FAO Fish. Circl.*, **149**, 75 pp.  
 VOSS, G. L. (1977) Present status and new trends in cephalopod systematics. *Symp. Zool. Soc. Lond.*, **38**, 49-60.

3. 日本近海のイカ漁業と漁場

小 倉 通 男 (東京水産大学)

はじめに

近年におけるイカ類の年間漁獲量は50万トン台を維持し、そのうちスルメイカは15万トン～30万トンの漁獲幅となっている。ここ数年のスルメイカ漁況は、太平洋側では昭和55年にやや回復の兆しを見せて、先行きを期待されたが、56、57年は再び低調化をたどっている。また、日本海側も同じ様な漁獲傾向を示し、56年は近年の最低であり、57年も前年を多少上回る程度の漁獲量であった。一方、アカイカ漁況はスルメイカの低迷に対してアカイカの増加が指摘されている。昭和55年以降のアカイカの漁獲量は流網の方が釣りを上回り、流網による漁獲割合は63～72%と増大している。

ここでは近年における日本近海のイカ漁業の動向、漁場と漁期、イカ釣用集魚灯について述べる。

1. 近年のイカ漁業動向

(1) スルメイカ漁業の動向

i) イカ釣漁船の承認隻数

全国中型イカ釣漁船(30～100トン未満)の大臣承認隻数は昭和47、48年当初は3,000隻を越していたが、その後漸減し、55年までは2,000隻台を維持していたが、56年は1,989隻となり、さらに58年は1,041隻と56年から58年にかけてほぼ半減している(表1)。この大幅減は北海道と岩手～福島県の太平洋側東北地区において、とくに著しいといわれる。

58年の中型船のトン数階層別隻数ならびに凍結機の設備状況を見てみると(表2)、トン数階層では90トン級船が453隻(43.5%)と最も多く、次いで40、50トン級

表 1 中型および大型いか釣船大臣承認隻数の経年変化

年	中 型 船 (30-100トン)				B+C (>100トン)	大型船
	総 計	太平洋 (A)	日本海 (B)	両海区 (C)		
47	3,049	91	915	2,043	2,958	330
48	3,127	180	851	2,096	2,947	232
49	2,870	115	717	2,038	2,755	219
50	2,670	85	656	1,929	2,585	213
51	2,545	80	655	1,810	2,465	212
52	2,470	62	620	1,788	2,408	212
53	2,372	56	576	1,742	2,318	212
54	2,238	61	498	1,679	2,177	212
55	2,128	60	415	1,653	2,068	212
56	1,989	64	358	1,567	1,825	212
57	1,117	7	253	857	1,110	146
58	1,041	7	249	785	1,034	141

水産庁沖合課資料(日本海区水研, 1981)

表 2 昭和58年度中型いか釣承認船の凍結設備状況

トン数階層	冷 凍 設 備			凍結船の比率(%)		
	有 (凍結船)	無 (生船)	計	58年	52年	49年
30-39.9	6	25	31	19.4	2.3	7.7
40-49.9	109	89	198	55.1	18.7	19.9
50-59.9	24	158	182	13.2	23.3	33.2
60-69.9	49	51	100	49.0	68.9	71.0
70-79.9	22	18	40	55.0	42.9	22.2
80-89.9	13	24	37	35.1	14.0	11.3
90-99.9	400	53	453	88.3	72.5	63.2
計	623	418	1,041	59.8	41.9	35.2

水産庁沖合課資料(日本海区水研, 1981)

外房沿岸漁業に関する研究座談会

船となっている。また凍結機を設備した船は全階層の60%に及び、そのうち99トン級船では88.3%である。

ii) 漁獲量

全国イカ類の近年における漁獲量を見てみると、昭和47年の59万トンをピークに、48、49年は50万トン台を割ったが、50年以降50万トン台を維持し、55年には68万トンの漁獲増でスルメイカ資源回復の兆しが示唆されたが、56年は50万トン台に戻っている。

漁業種類別の56年における漁獲割合はイカ釣54.6%、その他のさし網17.0%、南方トロール10.5%、沖合底びき網4.5%となっている。昭和51~54年の年平均漁獲割合と比較すると、イカ釣は63.0%から54.6%と減少しているのに対して、その他のさし網では6.7%から17.0%と増加している。これは53年から操業されているアカイカ流網によるもので、年々漁獲ウェイトが高くなっている。(表3)

イカ釣による近年のスルメイカ漁獲量は、昭和47年の44万トンをピークに50年まで30万トン台、51年より20万トンと減少傾向が続き、55年に31万トンと急激な増加が見られたが、56年には18万トンと51~53年の水準を下回った。

太平洋側

北海道、東北の北部太平洋漁場からのスルメイカの水揚げは、昭和43年までは全国漁獲量の80%以上に達していた。しかし、44年以後は減少傾向に転じて、45~47年の平均15.3万トンから、48~50年は4万トンに急減した。さらに51~54年は毎年1万トン以下となり、特に道東漁場での漁獲は皆無に等しい状態であった。55年にはある程度漁獲が上向き6.3万トンと資源回復の兆しが見られたが、56年には1.4万トン、57年は0.3万トンと55年を大きく下回り、再び低調化が続き、極めて低位の水準にあるものと判断されている。

見られたが、56年には1.4万トン、57年は0.3万トンと55年を大きく下回り、再び低調化が続き、極めて低位の水準にあるものと判断されている。

日本海側

日本海におけるスルメイカの漁獲量は昭和33年の6.6万トンを最低に増加傾向をたどり、沖合域の操業が本格化した42年から急速に増大し、45年には20万トン近くに、47年には最高の35万トンに達した。以後漸減傾向を示し49~51年は27万トンに減少、以後54年まで15万トン台を低迷していた。55年には太平洋側と同様18万トンと漁獲が上向いたが、56年14万トン、57年16万トン程度と、再び52年以降の低い水準が続いている。

(2) アカイカ漁業の動向

i) 漁業の推移

スルメイカが減少してきたことによる代替資源として、アカイカが釣漁業の対象となったのは昭和49年からである。また、アカイカの利用、加工技術の向上による需要の拡大によって、アカイカ資源の開発が急速に進められた。53年後半からは流網漁業が始まったが、翌53年には20°N以北、170°E以西での操業が禁止された。55年になると操業海域は160°Wまでに達し、56年はさらに東へ拡大し158°Wまで進出している。56年から流網漁業は大臣承認制となり、承認隻数は534隻であった。57年は前年の5隻減であったが、100トン以上の大型船の割合は前年より増加し38.4%となり、漁獲努力量は年々増大傾向が見られる。

ii) 漁獲量

昭和49年から始まったアカイカ漁獲量は1.7万トンから、年々急速に増大し53年には15.1万トンに達した。

表3 いか類(するめいか、こういか、その他のいか類)漁業別漁獲量

(農林水産省統計情報部、漁業養殖業生産統計年報、1981)

単位 t

年次	計	いか釣	南方トロール	以西底びき網	沖合底びき網	小型底びき網	その他の刺網	大型定置網	小型定置網	左記以外の漁業
昭.46	482,518	364,175	37,159	22,864	15,671	8,617	1,201	10,397	10,209	12,225
47	599,450	465,267	45,371	21,943	22,171	9,026	1,301	11,480	13,207	9,684
48	486,287	353,482	44,420	25,501	21,604	9,736	1,285	12,584	9,584	8,084
49	469,933	346,944	39,000	18,779	21,970	10,920	1,664	8,246	9,729	12,681
50	537,838	408,942	34,059	27,167	20,382	11,708	1,513	7,662	7,353	18,052
51	501,869	376,890	29,122	18,816	21,764	11,093	2,020	8,063	8,125	25,976
52	512,579	346,043	50,778	27,784	29,628	13,439	1,552	11,343	8,317	23,695
53	519,747	363,272	30,201	26,931	19,311	16,507	27,220	7,267	8,078	20,960
54	528,831	333,185	63,679	25,174	27,916	15,473	35,292	7,653	8,012	12,447
55	686,611	451,046	62,321	26,624	28,114	12,969	71,044	14,195	8,668	11,630
56	516,500	282,092	54,063	23,117	23,124	11,862	88,003	13,453	8,151	12,635

表 4 アカイカの経年漁獲量

単位: トン

	総 漁 獲 量**			漁具別漁獲量 (推定値)	
	合 計	生	冷 凍	釣	流 網
1975	41,164	20,176	20,988	41,164	0
76	84,180	31,035	53,145	84,180	0
77	121,768	29,813	91,955	121,768	0
78	151,308	52,939	98,369	10~11万	4~5万
79	124,652	30,785	93,867	7~8万	4~5万
80*	144,291 (187,900)	10,745 (10,745)	133,546 (177,155)	69,105 (69,105)	75,186 (118,795)
81*	119,247 (159,524)	12,608 (12,608)	106,639 (146,916)	55,584 (55,584)	63,663 (103,940)
82*	151,167 (151,167)	17,327 (17,327)	133,840 (183,279)	65,273 (56,274)	94,893 (144,332)

\* ( ) は「ツボ抜き」を以下のようにして「丸」へ換算した推定値である。

・「生」は全て釣漁獲物であり、かつ「丸」とする。

・「冷凍」はその 43.7% ('80年), 41.6% ('81年), 29.1% ('32年) が釣で、残りが流網の漁獲とする。さらに釣は全て「丸」、流網は「ツボ抜き」(開を含む)の割合が 58.4% ('80年), 66.9% ('81年), 57.7% ('82年) とする。

・「ツボ抜き」から「丸」への換算は 2 倍とする。

\*\* 全漁連資料

(北海道区水研, 1983)

54年には12.4万トンとやや減少したが、55年14.4万トン、56年11.9万トン、57年15.1万トンと10~15万トンの漁獲幅のなかで増減している。釣りによる漁獲量は54年以降減少し、57年は5.6万トンと推定されている(表4)。釣漁船による1隻1夜当りの漁獲量を見ても、57年は中、大型船ともに近年では最低であった56年並の低い水準にあり、好漁場の範囲も53年以降年々狭くなっている。これらの結果から170°E以西海域の釣漁業によるアカイカの資源状態は、近年横ばいかやや減少の傾向にあると考えられている。一方、53年からの流網による漁獲量は、頭足部と内臓を除いた「ツボ抜き」による水揚げ割合が55年から急増している。55年以降の「ツボ抜き」を「丸」へ換算した漁獲量推定値は、55年11.8万トン、56年10.4万トン、57年14.4万トンと釣りによる漁獲量を上回り、総漁獲量に占める割合は63~72%と増大している。

## 2. 近年のイカ漁場と漁期

### (1) スルメイカの漁場と漁期

#### i) 太平洋側

東北、北海道の太平洋側漁場で漁獲されるスルメイカは、主に冬期に東シナ海を中心とする南西海域で産卵し、春・夏期に黒潮及び対馬暖流を経て回遊する冬生まれ群である。この冬生まれ群は産卵後、成長して九州西岸に現われ、3~5月には太平洋側の西部沿岸及び日本海西部沿岸にも出現する。さらに4~6月になると東北、北海道

の太平洋沿岸にも来遊する。したがって、太平洋側のイカ漁業は常磐~三陸に至る沿岸各地の定置網に、若令期のイカが5月から入網が始まる。その後8月まで成長したイカが続いて来遊し三陸、八戸漁場における夏イカ釣漁期が形成される。道東海域では釧路、十勝漁場で7月から漁期に入るが、これらの群は8月にはエトロフ島南部海域の49°N付近まで達し、エトロフ・花咲・歯舞漁場では8~10月まで漁場が形成される。これらの北上群は東北、北海道沿岸でそれぞれ漁場を形成するが、12月には終漁となる。9月に入り水温が下がると南下回遊が始まり、11月には南下移動が速くなる。南下群を対象として伊東・房総漁場や四国・紀南の熊野灘、室戸岬漁場では2月まで漁場が形成される。

#### ii) 日本海側

日本海のイカ釣漁業は5~12月に行われるが、盛漁期は漁獲の主対象が秋生まれ群であることから6~10月であった。しかし近年の漁期の特徴として、11月頃に第2の漁獲の山が見られ注目されていたが、昭和57年はこの山が顕著で、冬生まれ群資源の増加兆候の一つではないかと見られている。日本海では釣漁業がほぼ全域で行われるが、年間漁獲量の最も多い漁場は、資源豊度が高かった年代(昭和42~49年頃)には39°~41°N間の沖合中央部となっている(図1の1973年)。しかし資源豊度が著しく低下している近年(昭和52年以降)では、41°N以北の大陸沿岸寄りの海域で(図1の1981年)、漁場の



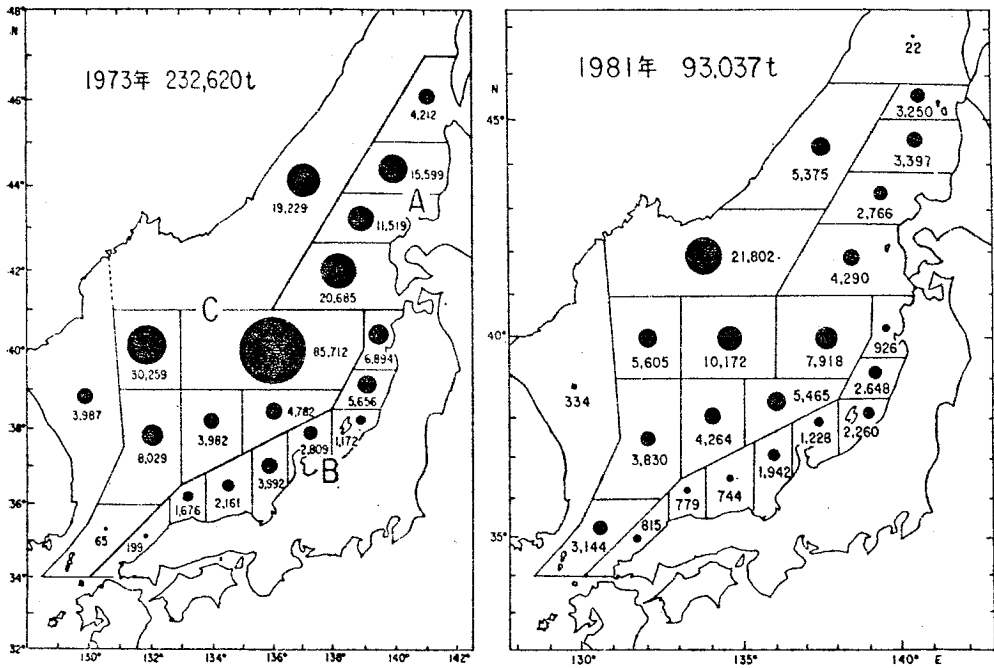


図1 日本海におけるスルメイカの漁場別漁獲量分布。1973年農政局統計，1981年いか釣漁業漁獲成績報告書集計（日本海区水研，1983）

重心は沖合中央部から北西方の沿海州側に移動しているという。最近の漁場別の漁期については、沖合域では5月に39°N以南漁場から始まり、漁獲のピークは同漁場で6月、これより北の39°~41°N漁場で7月、沿海州漁場では南部が8月、中部が9月となっている。第2の漁獲のピークは39°~41°N漁場で10、11月、39°N以南と朝鮮半島東岸漁場では11月に見られる。これら沖合漁場では秋生まれ群が漁獲の主対象となっているので、この群の北上、南下移動にほぼ対応して、漁場が形成されるものと考えられている。本州~北海道沿岸漁場における漁獲のピークは、本州沿岸で西部が5月、北部が6月、北海道沿岸では南部が7、8月、中・北部が8月となっており、対馬北沖では1月にピークが見られると報告されている（図2）。

(2) アカイカ漁場と漁期

アカイカは東シナ海、日本海、オホーツク海及びベーリング海を除く北部太平洋に広く分布しているが、既往の知見から、釣漁業が対象にしている170°E以西の海域に分布する群（北西太平洋群）と、それ以東に分布する群（中部太平洋群）とは再生産の場を異にする別の集団であると仮定されている。アカイカ漁業は通常7月から始まり盛漁期は8~10月で、11月以降は漁獲が急激に低

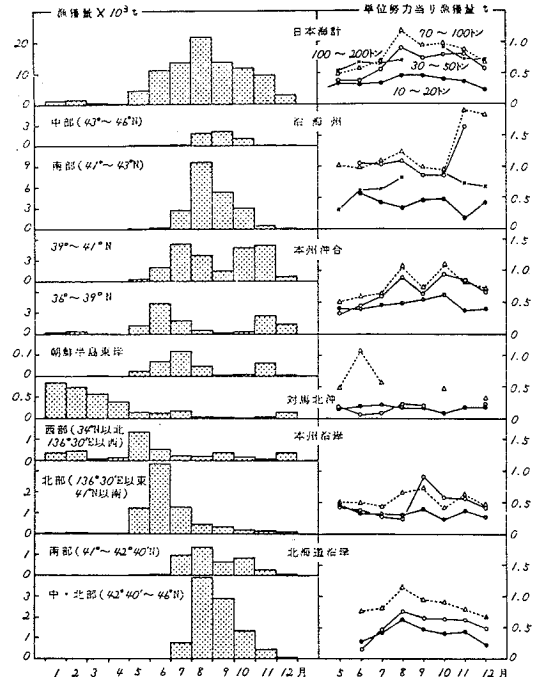


図2 1981年日本海スルメイカの漁場別月別漁獲量と単位努力当り漁獲量。200海里漁獲成績報告書資料（日本海区水研，1983）

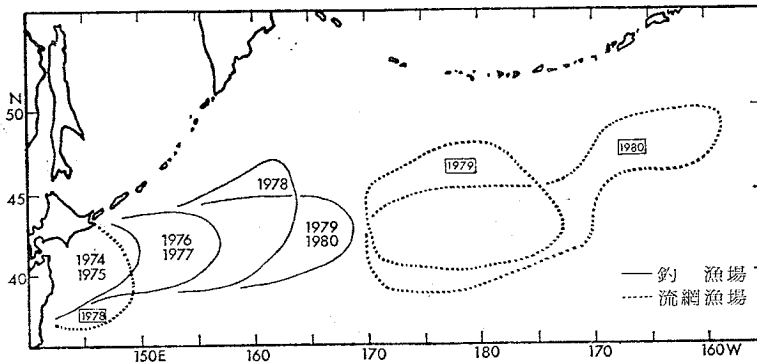


図 3 アカイカ漁場の経年変化模式図 (村田ほか, 1981)

下するといわれる。アカイカ漁場の経年変化を見てみると、開発当初の昭和 49, 50 年は 150°E 以西の近海にはほぼ限られていたが、年々東方沖合へ拡大し 54 年には 168°E に達した (図 3)。57 年の釣りによる主漁場は、56 年以前と同様 155°~157°E と 144°~146°E を中心とする海域に形成されたが、好漁場は 150°~153°E の海域に形成された。一方、流網漁場は昭和 54 年以降は 170°E 以東海域が漁場となり、54 年は 170°E~175°W の海域に及び、55 年はさらに東方へ拡大し 160°W 付近までの中央太平洋の広い範囲に及んだ。56 年の主漁場は 39°~45°N, 170°~175°W の海域に形成され、6~11 月の操業期間中漁獲のピークは 8 月に見られ、8~10 月で全体の約 75% を漁獲したといわれる。57 年の操業海域は、56 年以前に比べて最も東方へ拡大したと見られている。

### 3. 近年のイカ釣り用集魚灯

火光利用の漁業では集魚灯の光源として、これまで白熱灯、蛍光灯、水銀灯などが使用されてきたが、イカ釣り漁業のように白熱灯、水銀灯、ハロゲン灯、放電灯 (メタルハライド灯) というように、各種の集魚灯が使用されてきた漁業は見られない。特にイカ釣り漁業が自由漁業から承認漁業となった昭和 47 年から、10 年間における集魚灯の移り変わりは激しいものがある。イカ釣り漁業では近年における石油の高騰に伴う省燃費対策のなかで、効率が良く経済性の高い省燃費集魚灯の開発が進められ、昭和 50 年頃から球型が白熱灯の 1/30 と小さく、経済性の高いハロゲン灯が導入普及したが、現在は放電灯の普及が高まっており、大型船では 90% 以上の普及率となっている。この放電灯は、これまで広く使用されてきた水銀灯の効率及び演色性を改善することを目的として開発された高圧放電灯である。光源の分類では放電ランプの系列に入り、一般用には屋外や屋内高天井照明に適して

いる。放電灯は従来の水銀灯の発光管内に、金属ハロゲン化物を封入したランプで、一種または数種を組み合わせ、ランプ性能に合わせて効率よく発光するものを選んで用いられ、全光束は白熱灯の 4 倍といわれている。集魚灯として普及している放電灯は多くのメーカーから販売され、製品の特徴はさまざまであるが、エンジンと発電機にかかる負荷は白熱灯の 1/3 程度で、燃費は 1/3~1/5 に節減出来るといわれている。光色も白色光や緑色光があり、ランプのちらつきも従来の水銀灯よりずっと少なくなっている。漁獲効果については、新潟県水産試験場や海洋水産資源開発センターで、白熱灯と放電灯の漁獲比較試験を行っているが、いずれも漁獲効果にあまり差が見られなかったと報告している。漁獲試験報告は少ないが、漁獲効果の面ではさらに検討すべき問題が残されていると考えられる。

今後、利用可能と思われる集魚灯として、高圧ナトリウムランプやキセノンランプなどがあげられるが、現状としては今後も普及が伸びると思われる放電灯を、いかに効率よく有効に使用するか、省エネ設備投資効果の管理が必要になってくると考えられる。

### 文 献

- 北海道区水産研究所 (1983) 第 1 回太平洋イカ長期漁海況予報, 3-5.
- 北海道区水産研究所 (1983) 第 2 回太平洋イカ長期漁海況予報, 4-5.
- 笠原昭吾 (1982) イカの資源. 水産資料四季報, 8 (3・4), 17-20.
- 村田 守 (1980) わが国におけるイカ類資源 - アカイカ資源. 日本水産学会漁業懇話会報, No. 15, 50-51.
- 村田 守ほか (1982) 56 年の太平洋海域におけるスルメイカとアカイカの漁況の特徴. 水産世界, 31(5), 64-66.

村田 守ほか (1983) 57年の太平洋海域におけるアカイカ漁況の特徴. 水産世界, 32(5), 64-69.  
 日本海区水産研究所 (1983) 昭和58年日本海スルメイカ長期漁況海況予報に関する資料—I. 日本研調査資料 83-02, 14-19.

小倉通男 (1983) 暮らしとさかな, 141-144, 成山堂書店.  
 小倉通男 (1983) イカ釣漁業における集魚灯の移り変わり. 水産世界, 32(10), 60-64.

#### 4. 房総海域におけるスルメイカの成熟と集合様式

芝 田 健 二 (千葉県水産試験場)

##### 1. まえがき

太平洋沿岸域のスルメイカ (*Todarodes pacificus* STEENSTRUP) は, 大部分が四国沖・東シナ海から三陸, 北海道沖まで分布する。スルメイカは南海区で産卵し, 稚仔から未成体イカに成長しながら房総あるいは三陸・北海道海区まで北上移動し, 成体になって成熟が進む頃になると, 再度産卵域へ南下移動していく(新谷, 1967)。

したがって, 房総海域はスルメイカの北上, 南下回遊の通過海域に当り, 毎年6~12月にその来遊がみられる。このスルメイカを対象に5トン未満の小型船によって, 主に昼イカ漁がおこなわれている。

房総海域で操業するイカ釣船は957隻で, そのほとんどが5トン未満の漁船である。このうち3~5トン船が最も多く, 全体の61%を占め, イカ釣漁業の主力となっている。また, スルメイカを対象とする小型漁船はキンメダイ, カツオ, サバ等も漁獲対象としているが, イカ釣漁業の占める割合は図1に示すように高い。

房総海域におけるスルメイカの資源構造および生態については, 資源が増大していた1967~1969年について上村 (1972) の報告があるが, 現在のようにスルメイカ資源が極端に減少した年代の報告は見当たらない。

ここでは, 1976~1982年に房総海域で得られた資料をもとに, スルメイカ来遊量, およびスルメイカの成熟と集合様式について検討し, 若干の知見を得たので報告する。

##### 2. 材料と方法

本報告で用いたスルメイカ標本数は九十九里沖から勝浦沖で昼釣により漁獲され, 天津・勝浦両港に水揚げされた延36回2,010尾である。これらの標本は1981年6月~1982年11月の間に, 原則として毎月1回あたり30~70尾測定したものである。測定項目は外套背長・体重・性別・交接の有無・卵巣重量・輸卵管重量\*・精巣重量・精腺重量\*\*・輸精管白化の有無・成熟度の10項目である。

また, 当海域におけるスルメイカ来遊量の変動を知るために, 県内の小型イカ釣漁船7隻の漁業者に, 日別に操業日誌(操業月日, 操業時間, 漁業種類, 魚種別漁獲量等記入した日誌)を記入してもらい, それに基づいて, CPUE(1日1隻あたり漁獲量)および資源量指数(日別単位面積あたり平均漁獲量の累積値)をそれぞれ計算した。

スルメイカの熟度は各成熟状況を表1に示す特徴に基づいて, 未熟期・中熟期・完熟期に区分した。さらに, 熟度を詳しくみるために, 林(1970)の式にしたがって, ♀では  $\frac{\text{輸卵管重量}}{\text{卵巣重量} + \text{輸卵管重量}}$ , ♂では  $\frac{\text{精腺重量}}{\text{精巣重量} + \text{精腺重量}}$  で示す熟度指数を表示した。

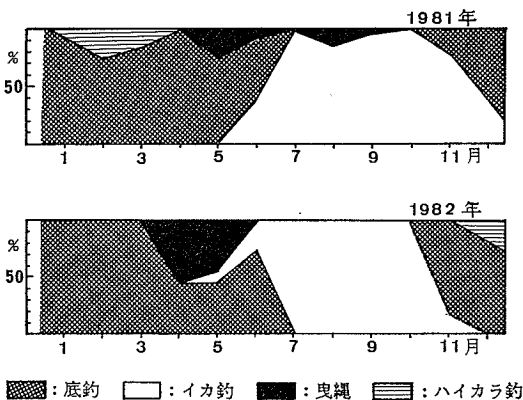


図1 小型船の漁業構造 (1981~1982年, 3~5トン船)

\* 輸卵管重量は輸卵管重量及び輸卵管腺を含んだ重量。  
 \*\* 精腺重量は精莖のう, 輸精管, 貯精のうなどを含んだニードム氏のう塊重量

表 1 スルメイカの熟度区分

熟度区分	雌雄別	
	雌	雄
未熟期	未交接・卵巣未発達	精巣未発達
中熟期	交接有・卵巣未発達	輸精管白化
完熟期	輸卵管内に熟卵有	精莖形成

表 2 房総近海に來遊したスルメイカの回遊群別來遊時期 (1981~1982年)

發育段階	回遊群	漁期	來遊時期
成体期	未熟群		6月13日~9月10日
	中熟群	1981年	9月11日~11月10日
	完熟群		11月10日~'82. 1月22日
成体期	未熟群		6月15日~8月23日
	中熟群	1982年	8月24日~10月5日
	完熟群		10月6日~11月16日

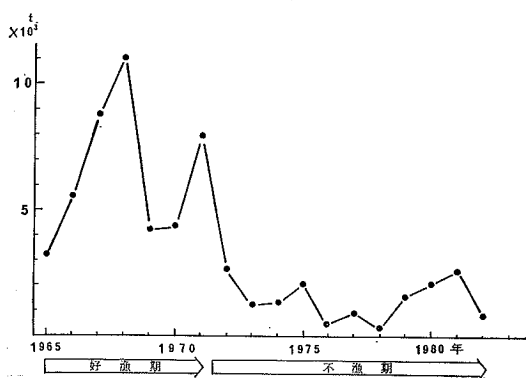


図 2 千葉県沿岸域のスルメイカ漁獲量の経年変化 (1965~1982年)

スルメイカの回遊群区分は平本 (1981) の方法にしたがい、スルメイカの熟度組成から年ごとに、未熟群・中熟群・完熟群の各回遊群に区別した。各回遊群の來遊時期は表 2 のように区切られる。標本船の操業日誌は表に示す來遊期間ごとに、また緯度経度 5 分枠目ごとに 1 日 1 隻あたりの漁獲量を計算し記入した。また、操業位置を確認した上で生物調査を実施した結果から得られた外套背長モード、熟度指数、性比の頻度分布のモード値、または平均値を海図に記入した。

このようにして、スルメイカの集合様式は生活年周期ごとに (i) 魚群分布密度、(ii) 外套背長、(iii) 熟度指数、(iv) 性比(雌雄関係)の 4 つの側面から検討した。

### 3. 結果

#### (1) スルメイカ來遊量の経年変動と季節変動

1965~1982年の房総海域における、スルメイカの漁獲

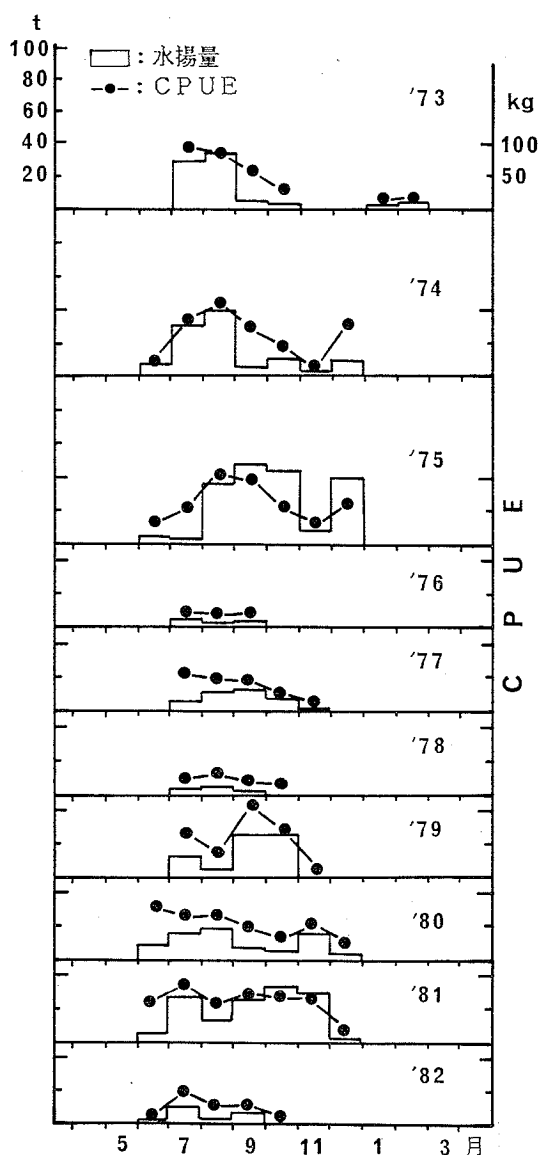


図 3 勝浦港における季節別水揚量と CPUE (1日1隻あたり漁獲量)

量は図 2 に示すとおりである。この間のスルメイカ漁獲量の経年変動は大きく、1965~1971 年の 7 年間を好漁期、1972~1982 年の 11 年間を不漁期に区別することができる(図 2)。不漁期の年間漁獲量は、好漁期の漁獲量の 10~20% にしか過ぎない。

また、1973~1982年の勝浦港における月別水揚量、および CPUE (1日1隻あたり漁獲量)を図 3 に示した。1例を除きいずれの年も 6~12月にスルメイカは漁獲さ

れているが、その盛漁期の現われ方には2つのタイプがみられる。すなわち、比較的漁獲量の多い1974年から1975年および1979～1981年には、9月と12月に漁獲量およびCPUEともに2つの峰がみられる。一方、1976～1978、1982年の漁獲量は7月頃からみられ、その盛期は7～9月で、11～12月には減少している。またCPUEのピークは前者ほど明瞭な峰がみられていない。なかで

も、1976～1978年、および1982年の4年間の漁獲量とCPUEはきわめて低い。しかも漁期は3～5ヶ月と極端に短い。

(2) 外套背長組成

房総海域に來遊したスルメイカの外套背長組成を図4に示した。これによると1981年の組成範囲は18～32cmにあり、初漁期の6月には22～24cm級を主体とした小型群が出現し、その後漸次大型化していくが、9月には22～24cm級(小型群)と26cm級(大型群)の双峰型になり、組成の幅も大きくなっている。その後10～11月には27～28cm級の大型群で占められ、組成の幅は小さくなっている。さらに、12月には26～27cm級主体になり、前月よりも1cm小型化している。

1982年の外套背長組成は全般に前年よりも小型であった。初漁期の6月には20～23cm級の小型群が出現し、7月には若干大型化するが、8～9月は20～22cmと24～26cm級の双峰型になっている。その後10月には23cm級、11月では24～25cm級が主体となり、組成の幅は8～9月よりも小さくなっている。また、雌雄別の外套長組成をみると、漁期を通して雌は雄よりもやや大型

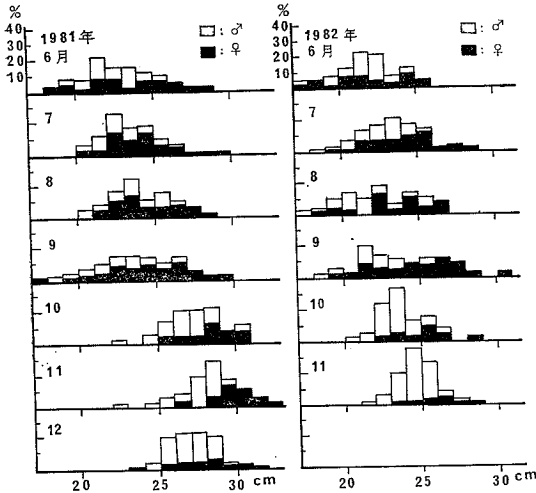


図4 スルメイカ外套背長組成

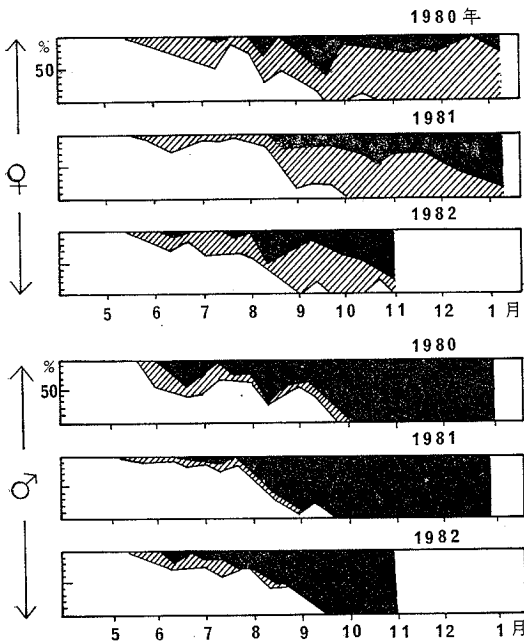


図5 熟度別季節変化(1980～1982年)  
熟度区分: 白, 未熟; 斜線, 中熟; 黒, 完熟

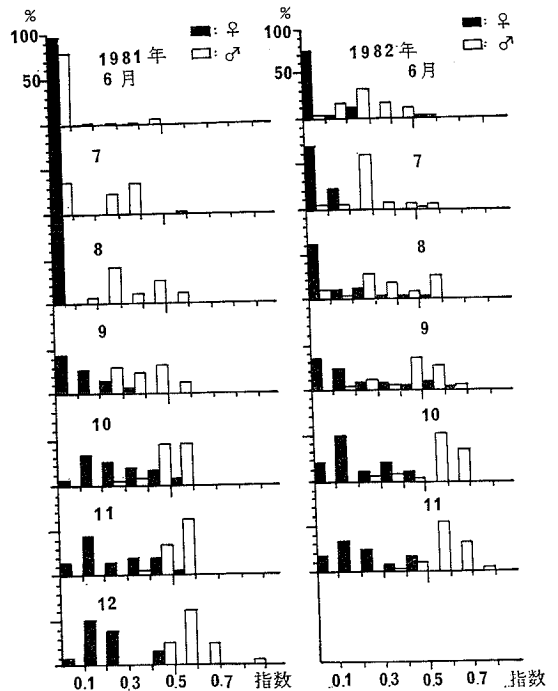


図6 スルメイカ季節別熟度指数の変化(1981～1982年)

♀: [輸卵管重量/(卵巣+輸卵管重量)]  
♂: [精巣重量/(精巣+精巣重量)]

である。

(3) 成 熟

1980~1982年の3年間に房総海域に來遊したスルメイカの熟度組成の季節変化を、図5に示した。これによると、雌雄とも熟度は時間とともに進むが、雌雄により若干の差異がみられる。すなわち、雌の未熟群は初漁期の6~8月に多く、9月以降交接群、完熟群の出現が多くなっている。一方、雄は初期の6~7月でも、完熟群が若干出現し、10月以降には未熟群および中熟群の出現はみられず、すべて完熟群で占められている。すなわち、來遊群の雄は雌より早く成熟すると考えられる。

1981年6~12月、および1982年6~11月に房総海域で釣獲されたスルメイカの雌雄別、月別熟度指数の出現率を図6に示した。これによると、雌雄とも月を追って熟度が進むが、その進行状態は年によって差がある。すなわち、1981年の雄イカの熟度指数は、6月には0.1以下が多いが、7~8月には0.1~0.5、9~11月には0.3~0.5、12月には0.4~0.8をそれぞれ示し、季節を追って順次

成熟していく。1982年の熟度指数は6~8月で0.1~0.5、9月0.2~0.6、10月0.3~0.6、11月には0.4~0.7を示し、それぞれ前年よりも成熟の進行が早い。

一方、雌イカの場合雄イカとは全く異なる。すなわち、雌イカの熟度指数は、1981年の6~8月まで未熟の状態が続くが、9月以降急激に高くなり(0~0.3)、10~12月には最高に達している(0~0.5)。1982年の初漁期は熟度の高い個体の出現もみられるが、6~7月には概して未熟群が多く、8~9月に熟度をもっとも高くなり(0~0.6)、10~11月には若干低くなっている(0~0.4)。

これらのことから、房総海域に來遊するスルメイカの熟度指数は、年により遅速があるが、いずれの年も雄先熟、雌遅熟になっている。また、後述するように初漁期(7~8月)に雌イカの熟度指数の低い年は、群の滞泳する期間は長くなり、したがって好漁となる。一方、初漁期から熟度指数の高い年は、群の南下移動が早く、不漁となると考えられる。

(4) 発育段階別集合様式

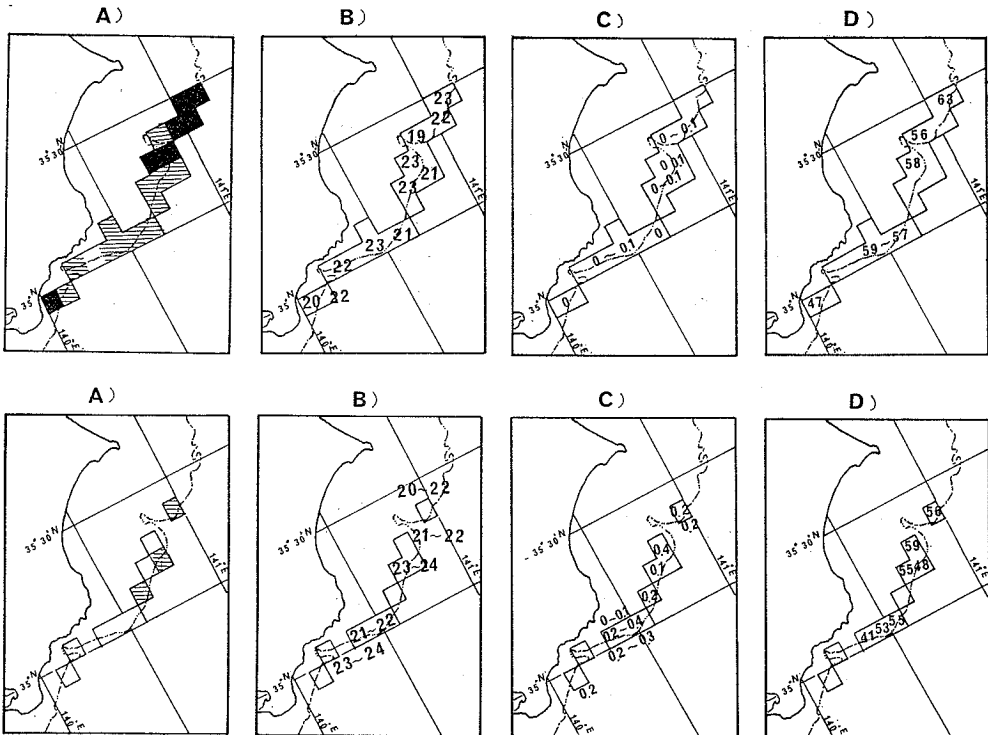


図 7 房総海域に來遊したスルメイカ未熟群の分布様式 (上, 1981年6月13日~9月10日; 下, 1982年6月15日~8月23日) A) 漁獲分布密度。白, 0~50; 斜線, 51~100; 黒, 101~(kg/隻)。B) 外套背長モード (cm) C) 熟度指数, ♀: 輸卵管重量/(卵巣重量+輸卵管重量), D) 性比,  $100 \times \frac{\text{♀}}{\text{♀} + \text{♂}}$

i) 未熟群

1981年, 1982年に房総海域に来遊したスルメイカ未熟群の漁獲分布密度, 外套背長, 熟度指数, 性比の分布を図7に示した。1981年の漁獲分布域は犬吠埼沖から県南の千倉沖までの200m等深線沿いの広い範囲に形成されている。魚群分布密度は九十九里沖のミゾ場を中心とした北部海域で高く(100kg/隻以上), 勝浦沖を中心とした南部海域では低い(50~100kg/隻)。未熟群の外套長範囲は19~23cmにモードがあり, 海域による差は小さい。

熟度指数は, 各海域ともに0~0.1を示し, 海域の差はみられない。性比は九十九里から犬吠埼沖で58~63%, 勝浦~千倉沖で47~57%を示した。雌の出現比率は北部海域でやや高く, 南部海域ではやや低くなっている。

1982年の未熟群の漁場は1981年と同様九十九里沖から千倉沖までの200m等深線沿いである。分布域は1981年よりもやや狭く, 分布密度も低い(0~50kg/隻の漁場が大半を占めていた)。外套背長は, 九十九里沖で20~24

cm, 勝浦沖で21~24cmがそれぞれモードである。熟度指数の分布では, 九十九里沖で0.2~0.4, 勝浦~千倉沖では0~0.4を示し, 全般に1981年よりもやや高い。性比については九十九里沖で48~59, 勝浦沖で41~55%をそれぞれ示した。

未熟群は, 房総海域のほぼ全域に分布するが, その広がりは一様ではなく, 水域によって群密度に若干の差がある。また, 熟度指数は群密度が低い年には, 高い年よりも幾分高くなっている。

ii) 中熟群

1981, 1982年に房総海域に来遊した, スルメイカ中熟群の集合様式を図8に示した。1981年の漁獲域は九十九里~勝浦沖にあった。その中心は九十九里沖で(100kg/隻), 他の海域では50~100kg/隻を示した。外套背長は九十九里沖漁場のもので23~24cmおよび26~27cmにそれぞれモードがあり, 一方, 勝浦沖では26~28cmにモードがみられた。熟度指数は九十九里沖で0.1, 勝浦沖では0.1~0.3を示し, 北部に比べ南部海域で高指

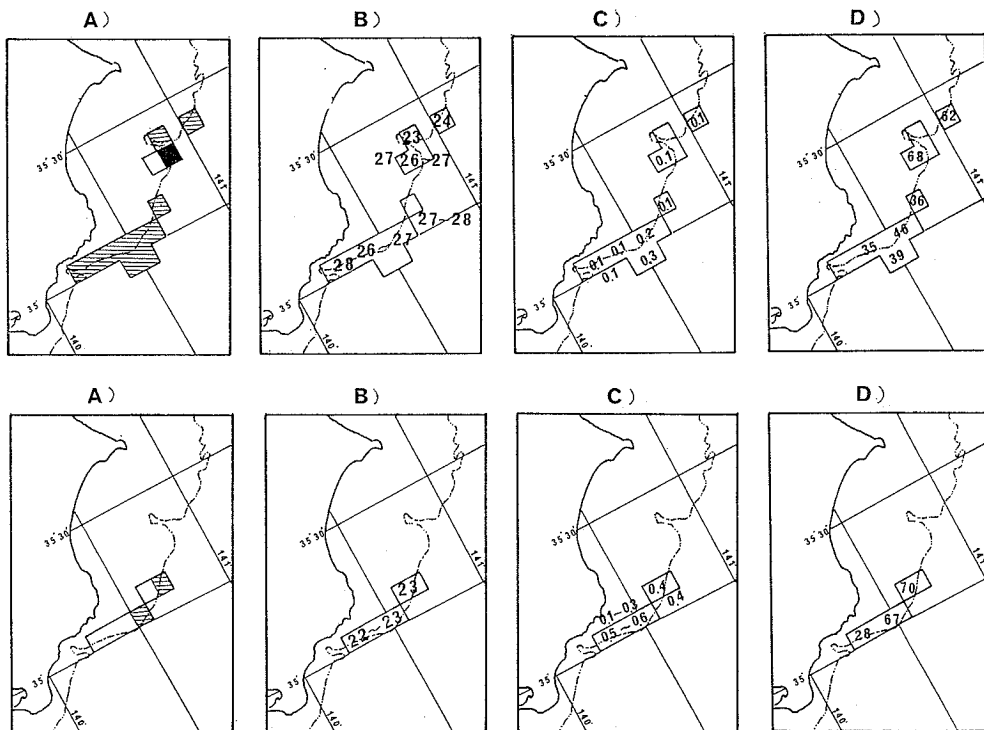


図8 房総海域に来遊したスルメイカ中熟群の分布様式(上, 1981年9月11日~11月10日; 下, 1982年8月24日~10月5日) A) 漁獲分布密度。白, 0~50; 斜線, 51~100; 黒, 101~(kg/隻)。B) 外套背長モード(cm)。C) 熟度指数 ♀: 輸卵管重量/(卵巣重量+輸卵管重量)。D) 性比  $100 \times \text{♀} / (\text{♀} + \text{♂})$

数の群が出現した。性比は九十九里沖では62~68%, 勝浦沖では 35~46% で、北部よりも南部海域で低くなっている。

1982年の中熟群の分布は南部海域の勝浦沖にのみみられた。分布密度は 0~50 kg/隻で、前年よりも低水準となっている。外套背長は22~23 cm モードの小型群で占められている。熟度指数は 0.1~0.3 と 0.4~0.6 の2群がみられた。性比は 28~70% の範囲内にあり、群により差異が大きい。

このように中熟群はイカの群密度、外套長モード、性比ともに年により多少の相異はあるものの、分布域は勝浦沖を中心とした南部海域になる。

iii) 完熟群

1981, 1982年に房総海域に来遊したスルメイカ完熟群の集合様式を図9に示した。1981年の分布域は九十九里沖から勝浦沖合で、分布密度は九十九里沖では100kg/隻以上であったが、勝浦沖では 50~100 kg/隻であった。北部海域では大型群主体であるのに対し、南部海域では

大小2つの群が出現している。熟度指数は九十九里沖で 0.1~0.2 および 0.3~0.4 を示していた。性比は九十九里沖で 17~37%, 勝浦沖では 15~36%を示し、いずれの海域でも中熟群よりも低くなっている。

1982年の完熟群の分布域は勝浦沖に限られ、北部の大吠埼~九十九里沖には形成されなかった。その分布密度は 0~50 kg/隻で低い水準を示した。外套背長は24~25 cm モードの中型群で占められている。熟度指数は 0.5~0.6 と高く、前年のような熟度の低い群の加入はみられなかった。性比は 10~20% で、雌の占める比率は非常に少なくなっている。このように、完熟群の集合域は、年による若干の差異が認められるものの概ね勝浦沖周辺に限られるようになる。

4. 考 察

1965~1982年にいたる18年間に房総海域に来遊したスルメイカの資源量変動は大きく、図2に示すように前半の1965~1971年の7年間で好漁期に、後半の1972~1982年の11年間で不漁期に区別することが出来る。1972年以



図9 房総海域に来遊したスルメイカ完熟群の分布様式(上, 1981年11月11日~1982年1月22日; 下, 1982年10月6日~11月16日) A) 漁獲分布密度。白, 0~50; 斜線, 51~100; 黒, 101~(kg/隻)。B) 外套背長モード (cm)。C) 熟度指数  $\bar{x}$ : 輸卵管重量/(卵巢重量+輸卵管重量)。D) 性比  $100 \times \bar{x} / (\bar{x} + \bar{y})$



降スルメイカ漁獲量は極端に減少し、好漁期の10~20%の水準に低下している。この状態は、太平洋沿岸域のスルメイカ資源量の経年変化とよく対応している(通山, 1977)。

1973~1982年の房総海域におけるスルメイカは6~12月に出現している。比較的漁獲量の多かった1974~1975年および、1979~1981年には7~9月と12月に盛期がみられている。が、1976~1967年と1982年には7~9月のみ盛期がみられる。

1981~1982年に房総海域に出現したスルメイカの外套背長は、初漁期(6~7月)では20~24 cm級を主体とした小型群で占められ、その後漸次大型化していく。さらに8~9月には群の入れ替わりを示すように、22~23 cm(小型群)級と26 cm(大型群)級の双峰となっている。その後、大型化するが、1981年の10~11月では27~28 cm級、1982年の同期では24~25 cm級で年による差がみられた。

1967~1968年の好漁期にスルメイカを調査した上村(1972)の報告では、初漁期の7月には22~23 cm級の小型群が出現し、以後漸次大型化し、10~11月には24~25 cm台の群が主体となっている。さらに、12月には1 cm内外小型化している。

このように、好漁期(1967~1968年)の外套背長の季節変化は、6~11月には不漁期の1982年と同じ傾向を示しているが、不漁年の1981年10~11月には、上記のものより大型化(2~3 cm)している。このことは秋生まれ群(大型群)が主体で冬生まれ群と思われる小型群の加入が少いため、資源量は極端に低いことをそれぞれ示しているであろう。

房総海域における来遊スルメイカ群は夏期(6~8月)には未熟群が出現し、秋期(9~10月)に中熟群、冬期(11~12月)には完熟群がそれぞれ出現している。また、雌雄別には、雄は雌よりも季節的に早く成熟している(雄先熟)(図5~6)。

関東近海におけるスルメイカの群構造について、相模湾周辺では鈴木(1972, 1980)、房総近海では上村(1972)の報告がある。上村(1972)は1967~1968年の好漁期に来遊したスルメイカについて上記のような夏期成熟群、秋期成熟群、冬期成熟群の3つの系統群が存在し、また鈴木(1972, 1980)も相模湾に来遊するスルメイカに、同様の系統群が存在することを明らかにしている。各系統群の分布は夏期成熟群では常磐近海、秋期成熟群では八戸近海、冬期成熟群では道東近海に北上し分布していると報告している。

1980~1982年に房総海域に来遊したスルメイカの群構造についてみると、夏期成熟群は7~8月期に釣によって漁獲されるが、その来遊量はきわめて少ないものと考えられる。秋期成熟群は夏期に未熟群として現われ、秋期に成熟群となる。この群は、房総海域での盛漁期(8~10月)の主対象群となり、その来遊量が近年の漁況の豊凶を左右している。最近この群の出現量は、1976~1978年、1982年ではとくに低い水準となっている(図3)。11月以降には冬期成熟群が出現するが、近年の来遊量はきわめて少ない。冬期成熟群は、好漁期の漁期後半には多く出現していた。不漁期のスルメイカは、道東~三陸海域からの南下添加群が大幅に減少(冬生まれ群の低下)したことに起因していることを示唆している(村田, 1977)。

房総海域に来遊したスルメイカを表2の区分にしたがって、生活年周期別の集合様式を考察した。それによると、未熟群の分布(図7)は、房総海域の200 m等深線沿いの広い範囲に分布するが、イカの群密度は全般に高い。熟度が進み完熟群になるとその分布域は(図9)縮少し、南部の勝浦沖付近に集合するためであろう。

外套背長は発育段階・生活年周期が同じでも年による差がみられている。すなわち、1981年には大型で1982年には小型である。また、雄は雌より小型となっている。

各回遊群の熟度は、来遊群の多少によって差異があり、未熟イカがやや多い1981年には、熟度指数のばらつきが目立ち、かつ熟度の進行がおそかったが、来遊群がきわめて少なかった1982年には、初漁期から熟度の高いものも現われている。これらのことから、スルメイカの南下時期と漁況を結びつけて考えると、初漁期(7~8月)に熟度指数の低い年は、来遊群の滞泳する期間は長くなり、好漁となる。また、初漁期から熟度指数の高い年は、来遊群の南下移動が早く、不漁となる。

スルメイカ来遊群の性比は未熟群ではほぼ等しくなっている、成熟の進行にともない雌の出現率は低下し、完熟期は、10~37%になる。このことは交接を終り産卵間近い雌は、南下回遊して産卵場へ移動するのに対し、房総海域の漁場には雄が残留するために、上記のような現象が起こるものと考えられる。

## 5. 要 約

- 1) 房総海域のスルメイカ来遊量は1967~1968年、1971年には多く、1972年以後著しく減少し、好漁年の10~20%の水準となっている。
- 2) 来遊群の外套背長範囲は18~32 cmを示し、初漁期の6月には22~24 cmを主体とした小型群が出現し、

- 8~9月には 22~23 cm, 26 cm の小型群を主に大型群を副とした双峰がみられた。10月以後大型群主体の一峰型を示した。
- 3) 群の熟度組成は6~8月の夏期には未熟イカが主体となり、秋期から冬期に向うのに従って成熟イカが中心となる。また、雄は雌より早い時期から成熟イカが多く出現していることから、雄性先熟となっている。
  - 4) 房総海域に來遊したスルメイカの群構造についてみると、夏期成熟群、秋期成熟群、冬期成熟群で構成されている。このうち、房総海域で釣漁業の主力となる群は、夏期に未熟群として出現し秋期に成熟する群で、漁獲量は最も多い。また、夏期、冬期に成熟する群は、漁獲量、熟度組成の割合からみても非常に少ない。
  - 5) スルメイカの未熟群は、房総海域の 200 m 等深線沿いの広い範囲に分布し、イカの群密度は全般に高い。熟度が進み、中熟群から完熟群に移行するにしたがって分布域は狭くなり、完熟群になると勝浦周辺域に集合する。
  - 6) 发育段階別に外套背長モードをみると、发育段階が同じでも年による差がみられた。1981年は大型化を示し、1982年はやや小型化となり、雄は雌より小型となっている。
  - 7) 熟度指数を发育段階別にみると、1981年の未熟群で 0~0.1、中熟群で 0.1~0.3、完熟群では 0.1~0.4 を示し、1982年ではそれぞれ 0.2~0.4、0.1~0.5、0.5~0.6、で比較的漁獲量の多かった1981年の熟度指数は低く、1982年は逆に高い値を示した。
  - 8) 熟度指数からスルメイカの南下時期と漁況について考えると、初漁期に熟度指数の低い年は來遊群の滞泳

- する期間は長くなり、漁況は好漁となりやすい。また、初漁期から熟度指数の高い年は來遊群の南下移動が早まり、漁況は不漁となりやすいことが推定された。
- 9) 來遊群の性比は、未熟群ではほぼ等しくなっているが、完熟群では10~37%の範囲となり、雌の占める比率は産卵期が近づくにつれて低下している。

#### 文 献

- 新谷久男 (1967) スルメイカの資源. 水産研究叢書, 日本水産資源保護協会, **16**, 4-57.
- 千葉農林水産統計年報 (1981) 水産編. 千葉県農林統計協会発行.
- 林 泰行 (1970) スルメイカの熟度に関する研究—I. 日本水産学会誌, **36**, 995-999.
- 平本紀久雄 (1981) マイワシ太平洋系群の房総およびその周辺海域における发育と生活に関する研究. 千葉県水産試験場研究報告, **39**, 20-119.
- 村田 守 (1977) スルメイカ冬生まれ資源の現状と問題点. 日本海ブロック試験研究集録, 日本海区水産研究所, **1**, 1-14.
- 鈴木弘毅 (1972) 1968, 1969 年に城ヶ島沖に來遊したスルメイカ群の生物学的特性. 関東近海のスルメイカに関する研究報告集, 東海区水産研究所, 17-29.
- 鈴木弘毅 (1980) 相模湾周辺域に分布するスルメイカの生態に関する研究—II. 神奈川県水産試験場研究報告, **1**, 15-23.
- 通山正弘 (1977) 太平洋南西海域におけるスルメイカ資源とその漁業. 日本海ブロック試験研究集録, 日本海区水産研究所, **1**, 15-23.
- 上村清幸 (1972) 房総近海のスルメイカ—II. 関東近海のスルメイカに関する研究報告集, 東海区水産研究所, 1-9.