

房総海域に分布するスルメイカの生態に関する研究—I

成熟と集合様式

芝田 健二

はじめに

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。スルメイカは南西海区で産卵し、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る¹⁾。

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²⁾。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。

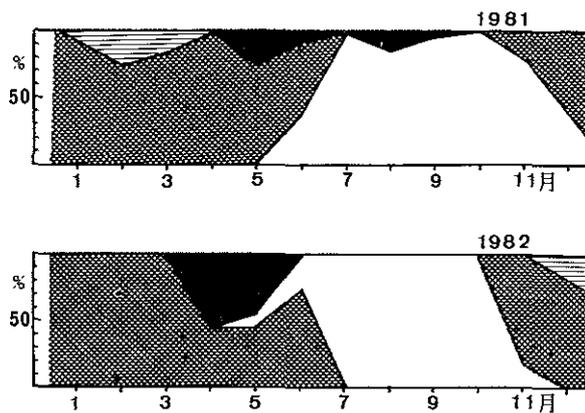


図1. 小型船の漁業構造(1981～1982年, 3～5トン船)
 ■: 底釣 □: イカ釣 ●: 蛸縄 ▨: ハイカラ釣

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)³⁾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。

材料と方法

本報告で用いた標本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スルメイカ延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^{※※}・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)の下記の式⁴⁾にしたがって、熟度指数を表示した。

$$\text{熟度指数}(\text{♀}) = \frac{\text{輸卵管重量}^{\text{※}}}{\text{卵巣重量} + \text{輸卵管重量}}$$

$$\text{熟度指数}(\text{♂}) = \frac{\text{精腺重量}^{\text{※※}}}{\text{精巣重量} + \text{精腺重量}}$$

※ 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ダム氏のう塊重量。

表1 スルメイカの熟度区分

熟度区分	雌	雄
未熟期	未交接・卵巣未発達	精巢未発達
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

スルメイカの回遊群区分は平本(1981)の方法⁵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される。各回遊群の来遊時期は表2のように区切られる。標本船の操業日誌は表2に示す来遊期間に仕分けして、緯度経度5分柵目ごとに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、性比など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)漁獲分布密度、(ii)外套背長、(iii)熟度指数、(iv)性比(雌雄関係)の4つの側面から検討された。

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

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

結 果

I スルメイカ来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)は図3に示される。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。

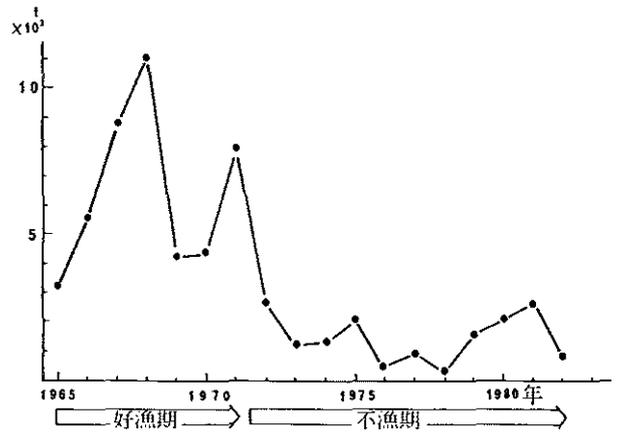


図2 千葉県沿岸域のスルメイカ漁獲量の経年変化(1965~1982年)

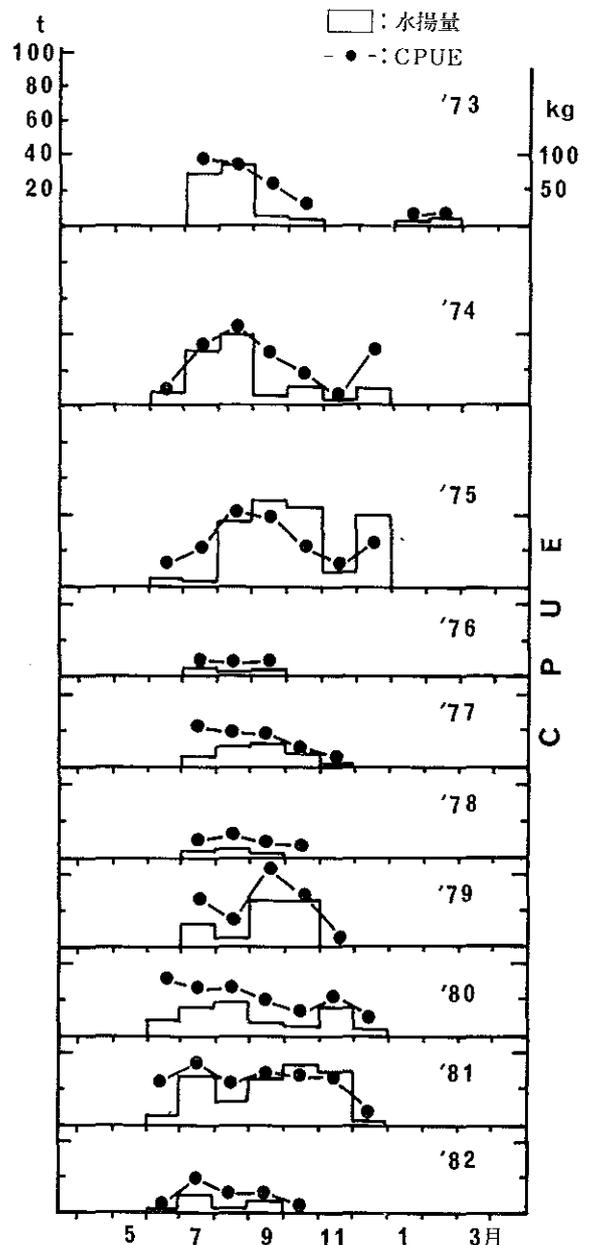


図3 勝浦港における季節別水揚量とCPUE(1日1隻当り漁獲量)

すなわち、比較的漁獲量の多い1974年および1975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、1976~1982年には漁獲量は7月頃から多くなり、その盛期は7~9月にみられ、11~12月には減少している。しかし、CPUEは前者ほど明瞭な峰がみられない。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。

II 外套背長組成

房総海域に来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。

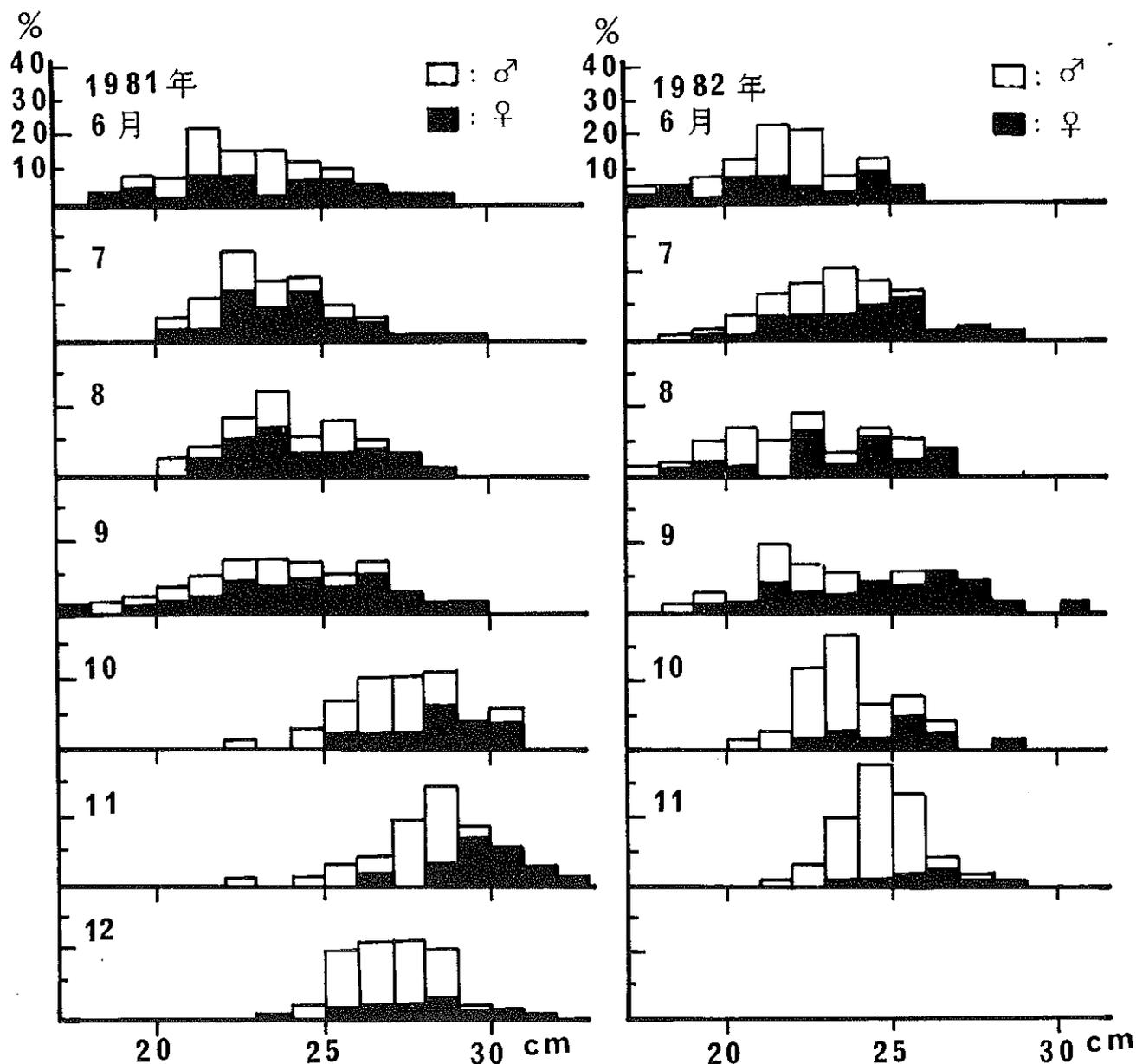


図4 スルメイカ外套長組成

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、雌雄別の外套背長組成をみると、漁期を通して雌は雄よりもやや大型である。

III 成熟

1980~1982年の3年間に房総海域に来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、雌雄とも熟度は未熟期から中熟期を経て完熟期に進むが、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、雄は初漁期の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、雄は雌より早く成熟することを示している。

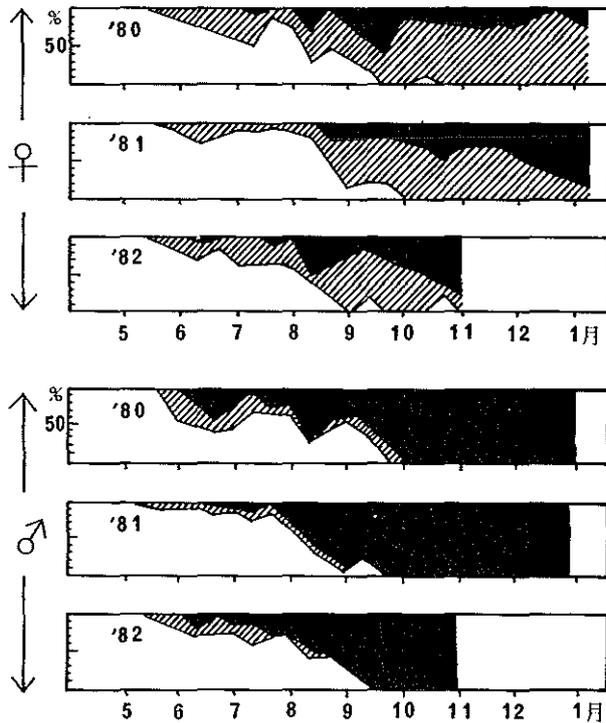


図5 熟度別季節変化 (1980~1982年)

熟度区分 ♀: □未熟 ▨交接有 ■輪卵管内に熟卵有
 ♂: □未熟 ▨交接有 ■輪卵管内に熟卵有

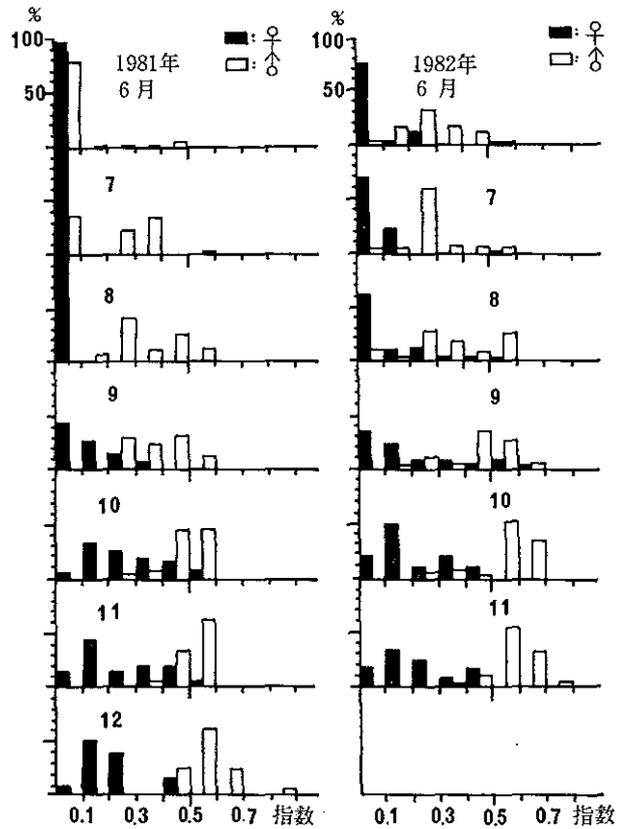


図6 スルメイカ季節別熟度指数の変化 (1981年~1982年)

♀: (輪卵管重量 / (卵巣+輪卵管重量))
 熟度 ♂: (精腺重量 / (精巣+精腺重量))

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。

IV 發育段階別集合様式

i) 未熟群

1981年に房総海域に來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7-1に示した。これによると、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。漁獲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)。外套背長は九十九里から犬吠埼沖で19~23cm、勝浦沖で21~23cm、千倉沖では20~22cmの個体が主群となっている。このように、未熟群の外套背長範囲は19~23cmにモードがあり、海域による差は小さい。

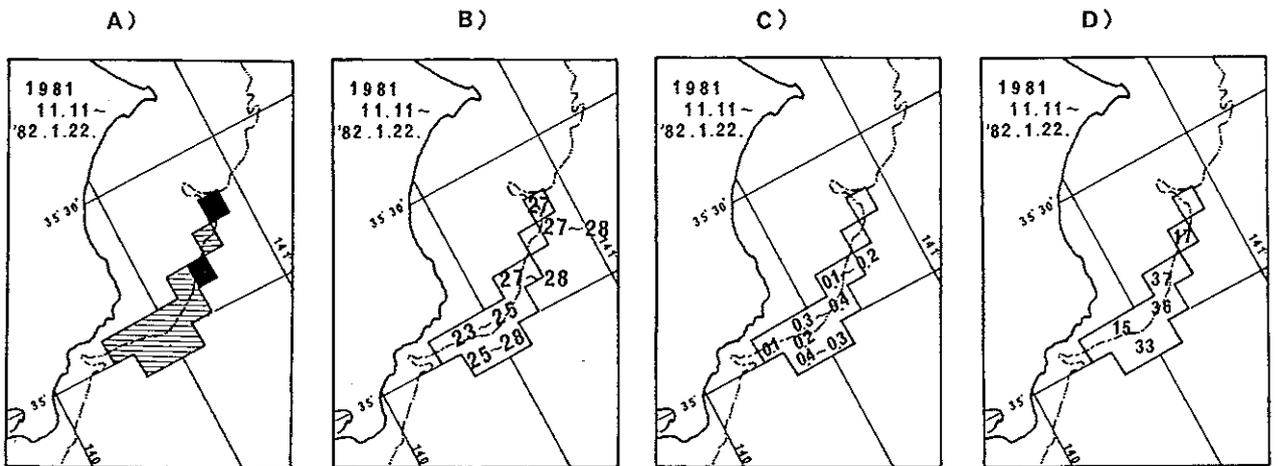


図7-1 房総海域に來遊したスルメイカ未熟群の分布様式(1981年6月13日～9月10日)

- A) 漁獲分布密度 □: 0~50 ▨: 51~100 ■: 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 $100 \times \frac{\text{♀}}{\text{♀} + \text{♂}}$

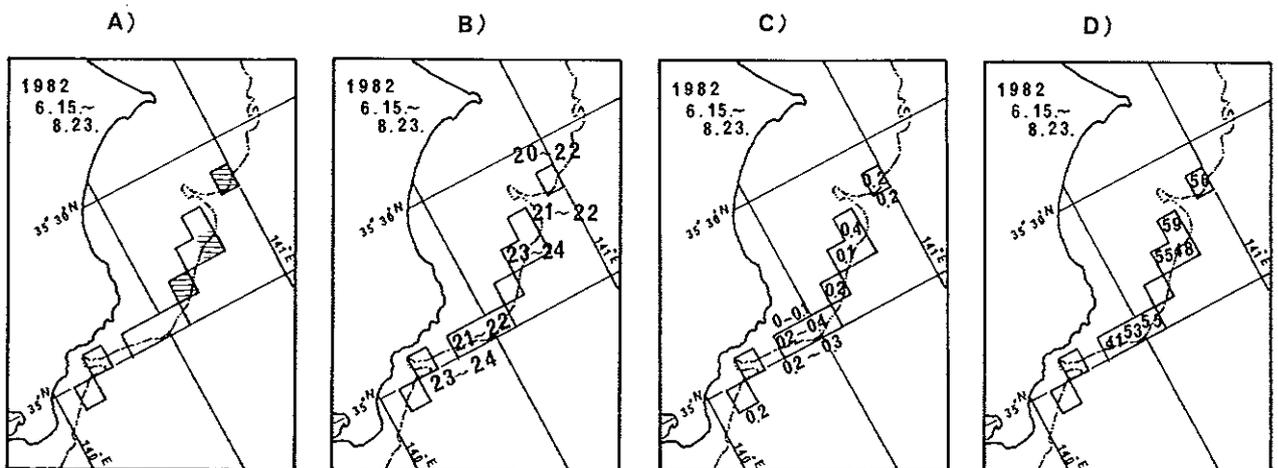


図7-2 房総海域に來遊したスルメイカ未熟群の分布様式 (1982年6月15日～8月23日)

- A) 漁獲分布密度 □: 0~50 ▨: 51~100 ■: 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 $100 \times \frac{\text{♀}}{\text{♀} + \text{♂}}$

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年の未熟群の分布様式を図7-2に示した。漁獲分布域は1981年と同様200m等深線沿いの、九十九里沖から千倉沖まで分布している。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20~24cm、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、その広がりには上記のように分布密度によって若干の差がある。また、熟度指数は分布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8-1に示した。これによると、漁獲分布域は九十九里~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

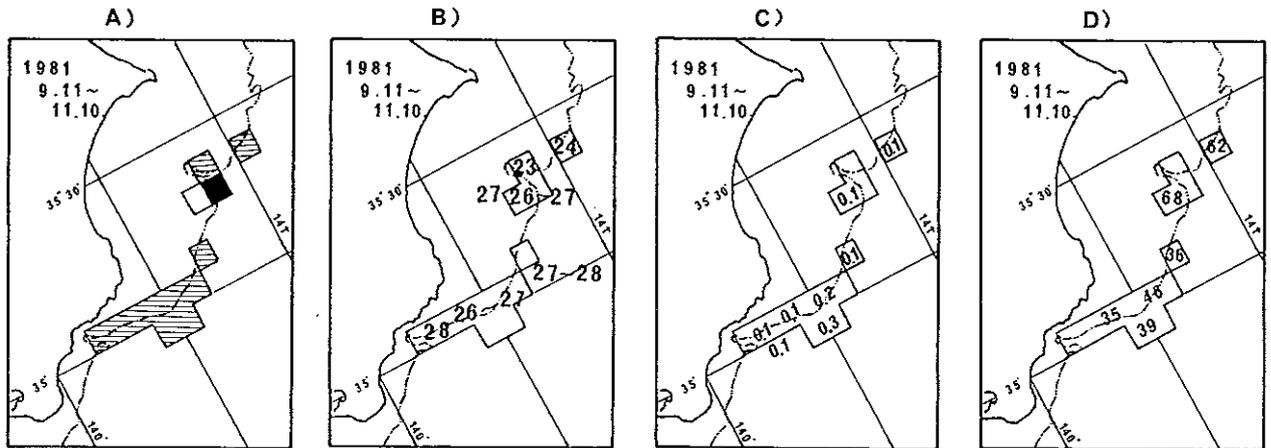


図8-1 房総海域に来遊したスルメイカ中熟群の分布様式 (1981年9月11日~11月10日)

- A) 漁獲分布密度 □:0~50 ▨:51~100 ■: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 $100 \times \frac{\text{♀}}{\text{♀} + \text{♂}}$

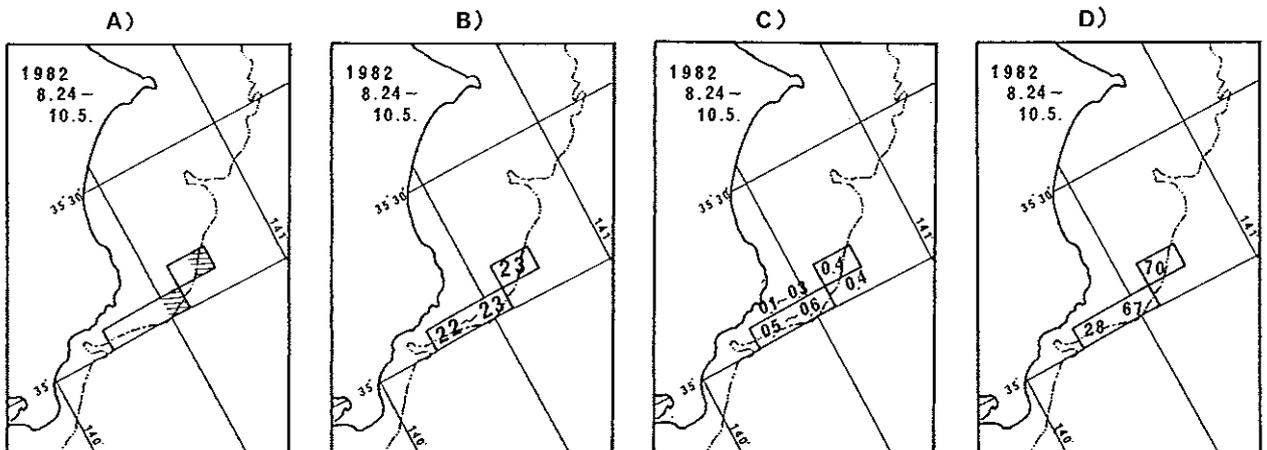


図8-2 房総海域に来遊したスルメイカ中熟群の分布様式 (1982年8月24日~10月5日)

- A) 漁獲分布密度 □:0~50 ▨:51~100 ■: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 $100 \times \frac{\text{♀}}{\text{♀} + \text{♂}}$

い群が出現した。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年の中熟群の分布様式を図8-2に示した。分布は南部海域の勝浦沖にのみみられた。分布密度は0~50kg/隻で、前年よりも低水準となっている。外套背長は22~23cm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漁獲分布密度、外套背長モード、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9-1に示した。これによると、分布域は九十九里沖から勝浦沖に形成され、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50~100kg/隻であった。外套背長は九十九里沖で27~28cm, 勝浦沖では23~25cm, および25~28cmにそれぞれモードがみられる。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

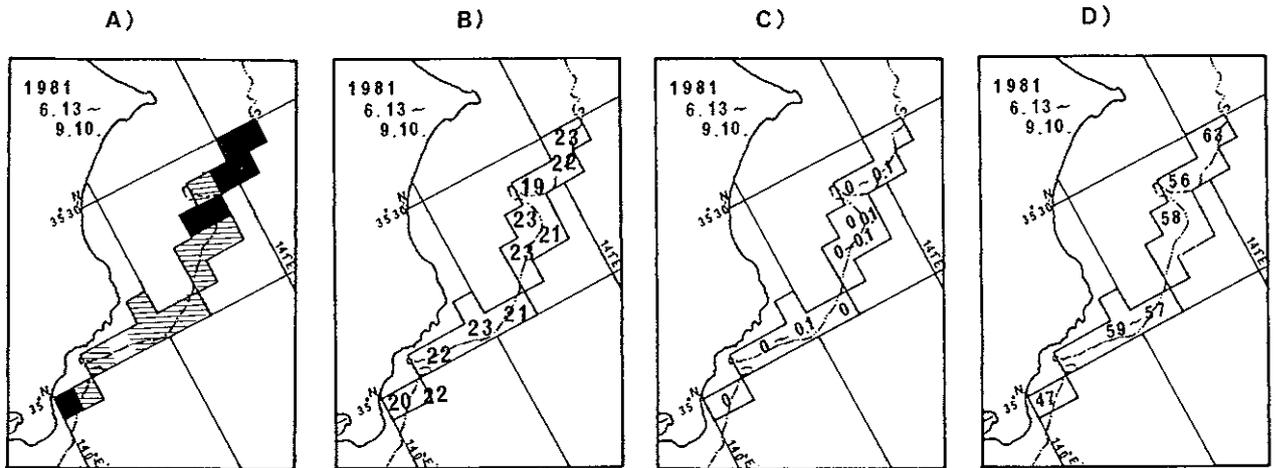


図9-1 房総海域に来遊したスルメイカ完熟群の分布様式 (1981年11月11日~1982年1月22日)

- A) 漁獲分布密度 □:0~50 ▨:51~100 ■: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 $100 \times \frac{\text{♀}}{\text{♀} + \text{♂}}$

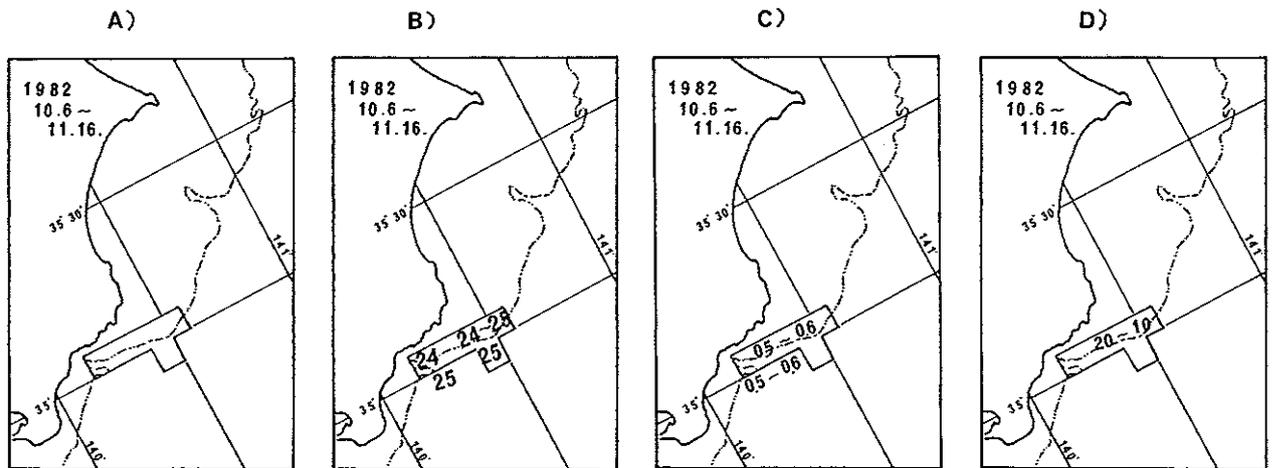


図9-2 房総海域に来遊したスルメイカ完熟群の分布様式 (1982年10月6日~11月16日)

- A) 漁獲分布密度 □:0~50 ▨:51~100 ■: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 $100 \times \frac{\text{♀}}{\text{♀} + \text{♂}}$

なっている。

1982年の完熟群の分布様式を図9-2に示した。これによると、分布域は勝浦沖に限られ、北部の犬吠埼～九十九里沖には形成されなかった。その分布密度は0～50kg/隻で低い水準を示した。外套背長は24～25cm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未熟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。

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。このことは、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⁹⁾。

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、1976～1978年と1982年には7～9月に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20～24cm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がみられ、22～23cm(小型群)級と26cm(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27～28cm級、1982年の同期では24～25cm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)³⁾の報告では、初漁期の7月には22～23cm級の小型群が出現し、以後漸次大型化し、10～11月には24～25cmに成長している。さらに、12月には1cm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(2～3cm)している。このことは、秋生まれ群(大型群)が主体で冬生まれと思われる小型

群の加入群が少ないため、資源量は極端に低いことを示しているのであろう。

房総海域におけるスルメイカ来遊群は夏期(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)^{8～9)}が、房総近海では上村(1972³⁾)の報告がある。上村(1972³⁾)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は同様の系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。秋期成熟群は未熟期の夏期に現われ、生殖腺の発達とともに南下しはじめ、秋期に成熟群となる。秋期成熟群は、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少なく、冬期の南下来遊量が大幅に減少(冬生まれ群の低下⁷⁾)してたことに、起因していることを示唆している。

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。これによると、未熟群の分布(図7-1～2)は、房総海域の200m等深線沿いの広い範囲に分布するが、漁獲分布密度は全般に高い。熟度が進み完熟群になるとその分布域は(図9-1～2)縮少し、南部の勝浦沖付近に集合する。

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、未熟魚がやや多い1981年には、モードのばらつきが目立ち熟度の進行がおそいが、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。が、成熟の進行にともない雌の出現率は低下し、完熟期には、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。

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) 来遊群の外殻背長範囲は18～32cmを示し、初漁期の6月には22～24cmを主体とした小型群が出現し、8～9月には22～23cm、26cm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月の夏期には未熟魚が主体となり、秋期から冬期に向うに従がつて成熟魚が中心となる。また、雌は雌より早い時期から成熟魚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、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200m等深線沿いの広い範囲に分布し、漁獲分布密度は全般に高い。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) 発育段階別に外殻背長モードをみると、発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) 熟度指数を発育段階別にみると、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来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来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) 来遊群の性比は、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とつて低下している。

文 献

- 1) 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
- 2) 千葉農林水産統計年報 (1981)：水産編，千葉農林統計協会発行
- 3) 上村清行 (1972)：房総近海のスルメイカーⅡ，東水研報告集，1～9
- 4) 林 泰行 (1970)：スルメイカの熟度に関する研究—I，日水誌，36
- 5) 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発育と生活に関する研究，千葉水試研究報告，39
- 6) 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，日水研，1，15～23
- 7) 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，日水研，1，1～14
- 8) 鈴木弘毅 (1972)：1968，1969年に城ヶ島沖に来遊したスルメイカ群の生物学的特性，東水研報告集，17～29
- 9) ——— (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，神奈川水試研究報告，1