

日本海スルメイカの資源評価と漁況予測

笠原 昭 吾

(日本海区水産研究所)

日本海のスルメイカを対象とした、いか釣り漁業は、古くから重要な沿岸漁業として営まれ、1950年頃から年々盛んになった。特に、沖合漁業が開発された1967年からは、“日本海の沖合いか釣り漁業”として全国的規模に発展した。こうした漁業実態を背景に、日本海のスルメイカは1972年には「漁海況予報事業」の予報対象魚種に加えられ、この年から漁況予測が始まった。また、資源評価については、「200カイリ水域内漁業資源調査」の中で、1977年から毎年行われるようになった。これらの評価・予測は、その調査を含め、“対馬暖流系スルメイカ”として、国の水産研究所と九州・本州・北海道の日本海側の関係水産試験場の協力体制のもとで実施されている。

本報では、既往知見による日本海スルメイカの群構造と分布・回遊について簡単に紹介するとともに、日本海のカイ類研究チームによる「日本海スルメイカの資源評価」及び予報会議による「日本海スルメイカの長期漁況予測」の方法と検討結果を概括して述べる。

1. 系群と分布・回遊の概要

日本海に分布するスルメイカは、その産卵時期や成長型の違いなどから、“秋生まれ”、“冬生まれ”及び“夏生まれの3系群が想定されている(図1)。系群ごとの資源、分布回遊(図2)の主な特徴はおおよそ次のとおりである(水産庁1958・1973, 浜部 1965, 新谷 1967, 笠原 1975・1978, 他)。

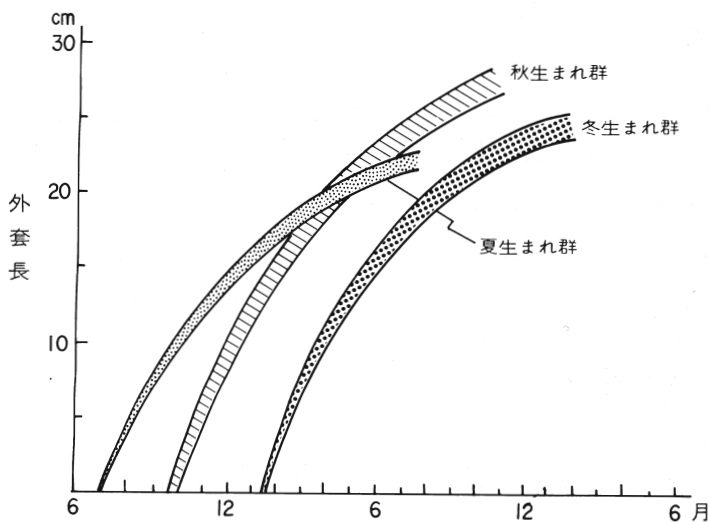


図1 発生時期別にみた成長型の様式図
(水産庁調査研究部 1973より)

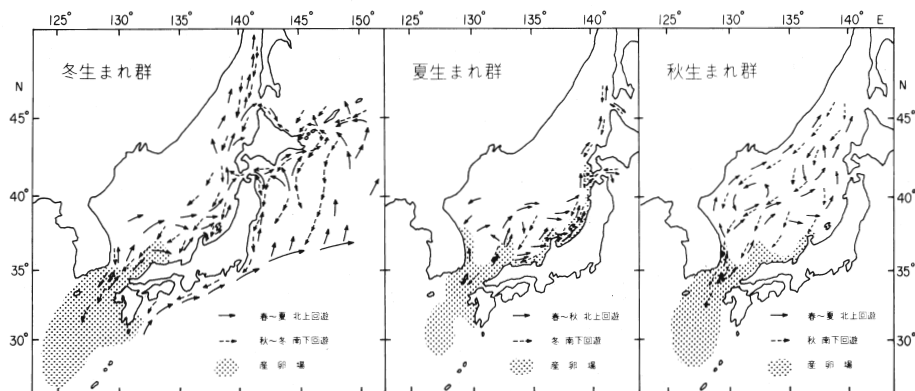


図2 系群別スルメイカの分布回遊推定図

秋生まれ群：

日本海の沖合漁場の開発によって、1967年頃から新しく漁獲対象になった資源であり、1972～1976年頃は、日本海で漁獲されるスルメイカの70%前後を占めていた。この群は、日本海本州中部沿岸から東シナ海北部を主産卵場として、本州の沿岸域をより沖合に離れて春～夏に北上、秋に南下移動する。分布の北限は、カラフト西岸の50°N付近と考えられるが、比較的高密度の分布は、45°～46°Nの宗谷海峡西口沖付近までと考えられる。

冬生まれ群：

沖合漁場が開発されるまでの沿岸漁場では、この冬生まれ群が最も重要な漁獲対象資源であった。この群の産卵場は、日本海南西部の島根県沿岸から東シナ海中・南部の大陸棚付近と推定される。分布領域は、3系群のうち最も南北に広く、資源が大きな年代には、南は東シナ海南部から北はカラフト西岸・オホーツク海および、宗谷海峡、津軽海峡を通じ、太平洋側の群との交流があった。日本海を春～夏に北上、秋～冬に南下回遊するとき、比較的本州沿岸寄りを通過するのが特徴である。

夏生まれ群：

秋生まれ群及び冬生まれ群にくらべると、その分布領域は狭く、北海道南西部以南の各地沿岸域で、主に春～夏に漁獲され、地方群的性格が強い。そして、この夏生まれ群は資源的にも他の2群にくらべると小さく、日本海スルメイカ釣り漁業の中で占める位置は低い。

なお、これら3系群の成体時における魚体の大きさは秋生まれ群>冬生まれ群>夏生まれ群の関係にある。

2. スルメイカ資源の評価

1) 漁獲量の経年変化

日本海におけるスルメイカの漁獲量は、1951～1966年は約5万～10万トンの範囲内で変動し、この間とくに増加傾向はみられなかった。しかし、沖合域におけるいか釣り漁業が本格化した1967年から急速に増大し、1970年には20万トン近くに達し、1972年には約29.6万トンと、これまでの最高を記録

した。以後、通減傾向を辿り、1976年には約23.1万トンに減少した。そして、1977年には約15.3万トンに急減し、その後は1980年の約19.5万トンを除くと14万～15万トンの水準で低迷していたが、最近の1984・1985年は11万トン前後に落ち込んでいる（図3）。

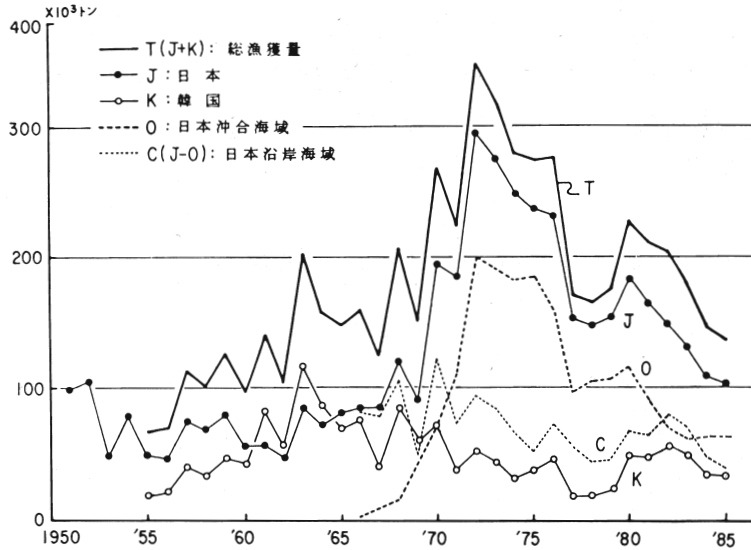


図3 日本海におけるスルメイカ漁獲量の経年変動

1978年以後の日本海における釣り漁業の実績を漁獲成績報告書の集計資料によってみると、漁獲量と延操業隻数・日数（漁獲努力量）は、1979年をピークにその後減少の傾向を示しているが、単位努力量当たり漁獲量は1980年を除くと、低水準ながら比較的安定している（図4）と思われる。

2) 来遊量に関する検討

(1) 沖合域の漁群量と資源密度

試験船による漁場一斉調査は、春季と秋季の2回にわたって実施されている。春季の調査は日本海へのスルメイカの加入がほぼ完了すると目される6月上旬に行われ、北上初期に対応する。他方、秋季の調査はスルメイカの動きが北上移動から南下移動へ転ずる9月上旬に実施され、いわば南下移動の初期にあたっている。これらの漁場一斉調査によって得られるデータは、

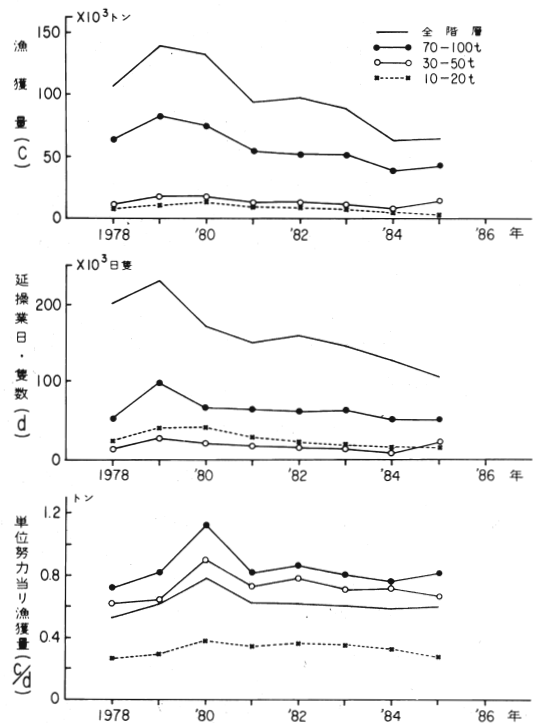


図4 近年の日本海における釣り主要階層漁船の漁獲量、努力量及び単位努力当り漁獲量の経年変化（200海里資料）

ある時間断面におけるスルメイカの分布状態を反映するもので、これらのデータに基づいて各調査時点における魚群量指数が推定される（笠原 1975）。

1971年以後、各年の北上初期と南下初期の漁場一斉調査から求められる魚群量指数は表1に示したとおりである。これによると、沖合水域を中心としたスルメイカの魚群量は総体として、1971年から1976年は年ごとに低下し、その後、1979・1980年に多少増大したが、1981年以降はいずれも1980年の水準を下回っている。この漁場一斉調査は、日本海に200カイリ漁業水域が設定された1977年以後と、それ以前とは調査水域が異なるため、直接比較することは困難であるが、近年の魚群量は、1975年以前にくらべると大幅に減少した状態であることがうかがえる。

表1 試験船漁場一斉調査による魚群量指数 ($P = \sum A_i \phi_i$)¹⁾

年次	北上初期 (6月上旬) ²⁾	北上期 (7月上・中旬) ³⁾	南下初期 (9月上旬) ³⁾
1971	100.9×10 ³	—×10 ³	67.3×10 ³
1972	61.0	—	66.6
1973	38.5	—	71.9
1974	32.7	64.8	57.3
1975	40.3	30.2	49.3
1976	29.6	43.5	29.3
1977	—	—	—
1978	19.9	27.4	—
1979	20.8	34.5	36.0
1980	26.5	39.3	44.2
1981	14.0	23.5	42.3
1982	15.8	27.9	26.0
1983	12.2	32.5	38.5
1984	10.7	22.7	27.9
1985	14.0	(16.4)	(13.2)

1) P = 魚群量指数, A = 面積指数, ϕ = 密度指数

2) 130°30'E 以東, 36°~42°30'N 海域試算 (53年以降ソ連, 北鮮200'水域除く)

3) 130°30'E 以東, 36°~45°30'N 海域試算 (53年以降北鮮200'水域除く)

試験船の調査とは別に、漁船の1隻1日当たり漁獲量は、沖合水域におけるスルメイカの資源密度の指標になりうると考えられる。そこで、99トン級凍結船の1974~1985年の北上期（5~8月）と南下期（9~12月）の資料によってみると（表2）、資源密度は、1974・1975年は両期とも比較的高かったが、その後、南下期では1976年に、北上期では1年遅れた1977年にそれぞれ急減し、1979年まで低い状態が続いた。1980年には1974・1975年程度の高い値を示したが、1981年以降は、1978・1979年並みか、それを下回る低い水準で推移している。

(2) 資源量指数

中型いか釣り船（30~100トン未満）の漁獲成績報告書から得られた緯・経度30分区画ごとの単位努力量当たり旬別漁獲量（漁獲量/延操業隻・日数）を、全漁獲域について総和し、その旬の資源量指数（P_i）とした。これを漁場の区画数で除したものが密度指数（F）である。

表2 沖合域における漁船1隻1日当り漁獲量

(99トン型凍結船)

年次	北上期 (5～8月)		南下期 (9～12月)	
	重量 (kg)	尾数 (尾)	重量 (kg)	尾数 (尾)
1974	1,266	6,283	1,421	4,229
1975	1,383	5,871	1,359	4,303
1976	1,231	5,274	965	3,409
1977	600	2,767	683	2,805
1978	670	3,211	942	4,038
1979	958	4,408	804	3,595
1980	1,088	5,308	1,512	6,005
1981	1,037	4,075	892	2,988
1982	898	3,814	1,094	4,562
1983	812	3,229	817	3,036
1984	721	3,349	580	2,182
1985	784	2,984	724	2,762

- 1) 漁獲尾数の換算は北上期7月平均体重、南下期は9月平均体重による。
- 2) 1980年以後は6月からの操業。

$$P_i = \sum_j \frac{C_j}{X_j} \cdot \frac{A_j}{A}$$

C_j : j 漁区の漁獲重量

X_j : j 漁区の操業日数 (隻・日)

A_j : j 漁区の面積 (30'×30')

図5に1978～1985年の旬ごとの資源量指数と密度指数の変化を示した。さらに、図6に北上期(5～8月)と南下期(9～12月)別に旬別資源量指数の最大値を選び、同じく図7には旬別資源量指数を漁期間全体(5～12月)について累積して得られた値

$$\left[\sum_i P_i = \sum_i \left(\sum_j \frac{C_j}{X_j} \cdot \frac{A_j}{A} \right) \right]$$

をそれぞれ経年的に示した。スルメイカ来遊量の年変化を旬別最大資源量指数(図6)で見ると、北上期においては、1978年から1980年にかけて増大したが、1981・1982年には減少し、その後は低水準で横ばいを続けている。南下期では、1980年以後減少傾向にあり、1984年は1978年以降において最も低い水準であったが、1985年は多少上向きとなっている。また、累積資源量指数(図7)では、1978年から1980年にかけて増大したが、その後は減少し、1985年は低水準ながら1984年並みとなっている。

3) 秋季における稚仔の出現状況

対馬暖流域におけるスルメイカ“秋生まれ群”の稚仔の発生状況を把握するため、1972年から青森～島根県水産試験場及び日本海区水産研究所等によって、広い水域にわたる組織調査が行われている。

(1) Norpac ネット採集結果

Norpac ネット(北太平洋標準プランクトンネット)による150mから表面までの鉛直採集による調査は1972年から行われている(日本海および九州近海におけるスルメイカ稚仔分布調査報告—1～14, 1973～1986, 日水研)。この調査結果によると、1973年ころまでは、本州中部沿岸域から九州近海(東シナ海北部)にかけて出現し、主要分布域は対馬海峡以西の南方域に認められ

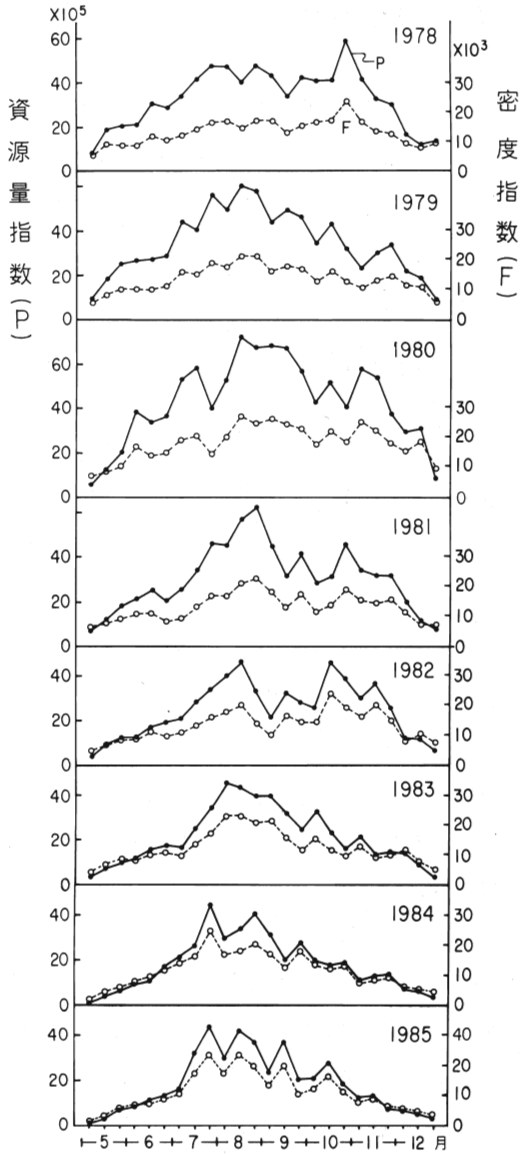


図5 日本海におけるスルメイカの旬ごとの資源量指数と密度指数の変動

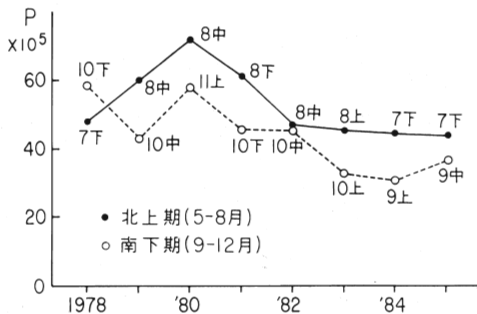


図6 旬別資源量指数最大値を指標としたスルメイカ来遊量の経年変動

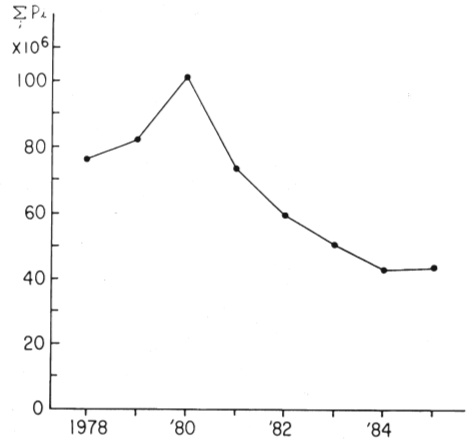


図7 旬別資源量指数累積値を指標としたスルメイカ来遊量の経年変動

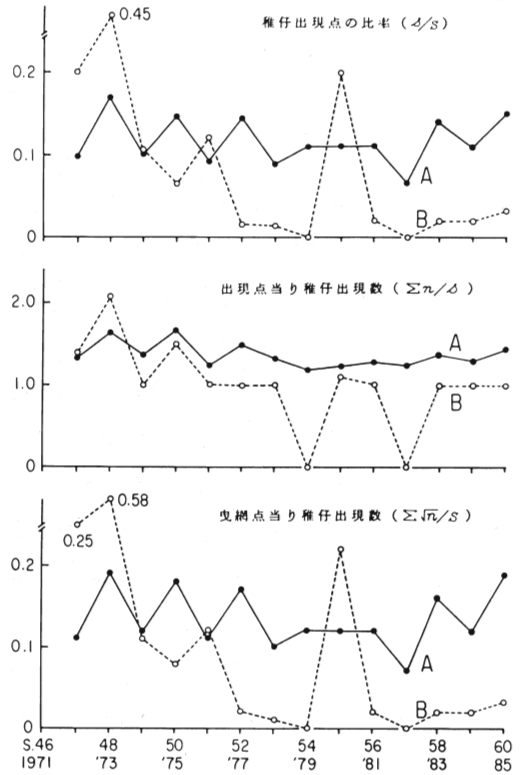


図8 秋季日本海及び九州近海におけるスルメイカ稚仔出現数の経年変化 (Norpac ネット)

- (注) 1 A: 日本海沿岸 (9~11月)
 B: 九州近海 (11月)
 2 S: 曳網点数 s: 稚仔出現点数
 n: 稚仔数

た。しかし、1974年以後、九州近海の分布密度の低下（図8）とともに、その出現域も南の方から縮小の傾向を強め、1977～1979年には対馬海峡以西ではほとんど採集されなくなった。それが1988年には対馬海峡から32°20'N付近まで散発的ではあるが出現域が拡大し、“秋生まれ群”の資源回復の一つの徴候ではないかと注目された。しかし、1981年には再び縮小して1979年並みの分布となり、最近においても、その傾向がひき続き認められる（図9）。

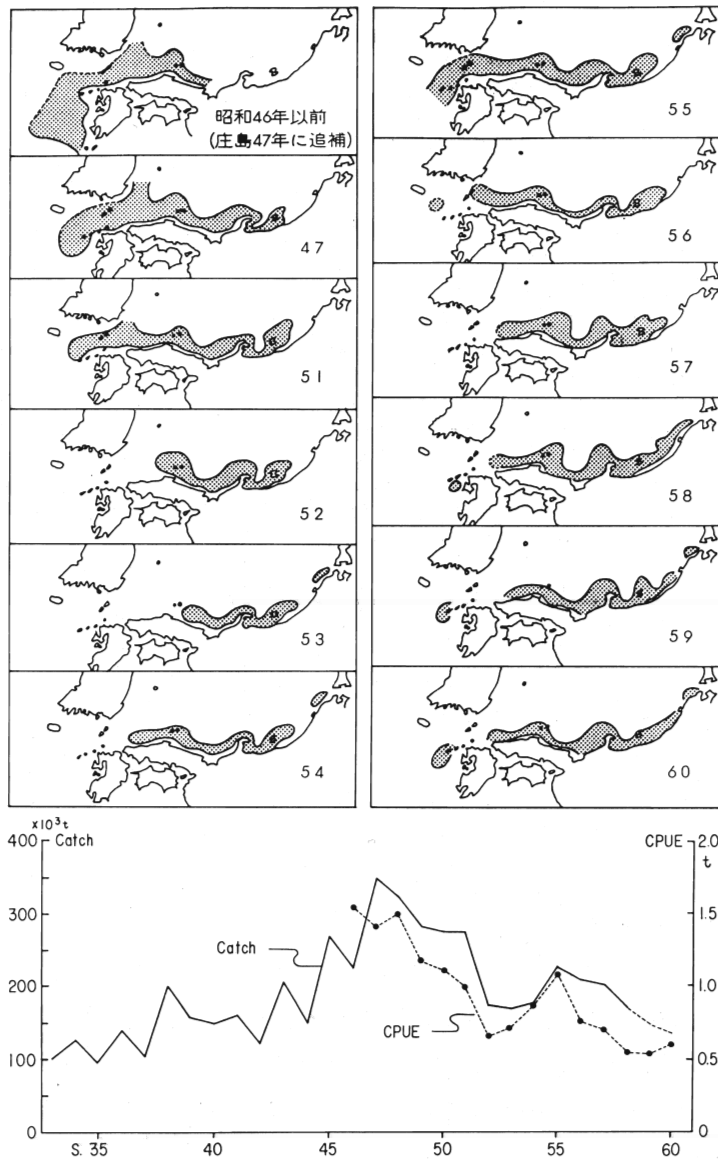


図9 秋季におけるスルメイカ稚仔分布域（上段）と日本海スルメイカ漁獲量・CPUE（下段）の経年変化

(2) 80RN ネット採集結果

前記調査の補完と定量採集を目標に、1973年から、日本海南西部～九州近海（ほぼ37°～30°N 範囲の沿岸域）において、80RN ネット（口径80cm, 円錐形測長320cm, 目合0.35mm）による75m から表層までの斜めびき採集が行われている。この調査による稚仔の出現状況は表3に示されるとおりである。水量1,000m³当たり出現数によってみると、沖合のスルメイカ漁況が急速に悪化した1977年以降では、1980年（近年の好漁年）の12.51を除くと、1.85～5.35の範囲にあり、1976年以前にくらべて低い値となっている。また、分布面積を考慮に入れた分布密度指数においても、最近の1981年以後は、1976年以前にくらべるとかなり低い値を示している。すなわち、“秋生まれ群”の主要発生域における稚仔の出現は、1977年に急速に悪化し、その状態が依然続いている。

表3 日本海南西部～九州近海域における秋季のスルメイカ稚仔の出現状況

年	曳網 点数 (S)	稚仔出 現点数 (s)	稚仔 出現数 (n)	1,000m ³ 当 たり稚仔出 現数	稚仔の分布 面積指数 (A)10'×10'	稚仔分布量 指 数 (P)	稚仔分布の 密度指数 (φ)
1973	58	33	435	30.87	207	8,458	40.9
1974*	98	58	396	9.63	224	3,621	16.2
1975	87	64	1,726	46.57	294	13,852	47.1
1976	106	62	235	9.92	281	7,139	25.5
1977	112	41	157	3.47	227	3,541	15.6
1978	113	43	79	1.85	157	911	5.8
1979	104	54	141	4.45	265	3,851	14.6
1980	97	71	403	12.51	298	6,345	21.3
1981	98	57	140	3.86	277	2,533	9.2
1982	101	45	100	2.11	207	1,293	6.2
1983	107	65	172	5.35	397	4,504	11.3
1984	95	34	68	2.38	271	2,314	8.6
1985	111	59	234	4.63	455	4,220	9.3

(10～11月, 80-RN ネット斜め曳き)

稚仔分布量指数 $P = \sum \phi A_i$, 密度指数 $\phi = P/A$ による

* この年の調査は荒天日多く不規則であった

4) 資源状態のまとめ

現在のところ、スルメイカ資源量の絶対値の推定は困難であり、これまでに述べた各種情報の経年変動から総合的に判断せざるを得ない。最近の資源状態については、1985年9月の日本海イカ類研究チームによってまとめられている(本報告書P.116～117に掲載)ように、日本海のスルメイカ資源は、1977年以後低い水準にあり、その状態が現在なお続いていると判断される。そして、今のところ、この資源が急速に回復するとの条件は見当たらない。

近年のスルメイカ資源の減少の主たる原因については、獲りすぎによるものか、自然要因によるものか、これまでのところ、十分明らかでないが、漁業等の人為的効果が資源の減少に影響を与えていることは事実と思われる(例えば、前述の1974年とくに1977年以降の対馬暖流域における秋期稚仔分

布域の南方からの縮小)。スルメイカの寿命は1年なので、親の量がある水準以上に確保されているときは、その速い世代の回転率から、たとえ、漁業の圧力が強くはたらいでも減ることはないと思われる。しかし、それがある水準以下に減ると、発育域の密度が低下するとともに、自然要因がはたらきやすくなり、急速に減ってゆく可能性は大きい。その意味では、漁業の圧力が弱まれば、逆に急速に回復する可能性もあると思われる。

3. 漁況予測の方法とそれにかかわる知見

日本海におけるスルメイカの漁況予測は、既往の知見によるスルメイカの群構造、生態及び漁業実態などから、北上回遊期にあたる7～9月と、南下回遊期にあたる10～3月の2期に分け、来遊資源量と漁場別漁況の二つの側面について行っている。漁場別漁況予測については、最近の「日本海スルメイカ長期漁況海況予報No.27, 28 (日水研1985)」に詳述されているので、ここでは割愛し、来遊資源量の推定と予測に関する2・3の情報について述べる。

1) 来遊資源量水準の推定

前述のように、日本海で漁獲されるスルメイカ資源は、発生時期の違った3系群によって構成され、これらの各群は、それぞれある程度独立した数量変動を行っていると考えられる。また、スルメイカの寿命は1年であり、したがって、年々の加入量そのまま漁獲対象資源量となるため、各年の来遊資源量の推定は系群別に行なう必要がある。

各群の資源状態については、前項に述べられているように、現在のところ、直接的な数量評価の方法が確立されていないため、相対的な資源水準の評価方法を適用せざるを得ない。

秋生まれ群：沖合漁場漁獲量の経年変動の傾向、秋季稚仔の分布量から資源量(加入量)の評価、漁場一斉調査による来遊量評価、各地の漁況による資源状態の推定等の情報を総合して判定する。

冬生まれ群：日本海沿岸漁場漁獲量の経年変動の傾向、その年の春季日本海沿岸水域幼体イカの出現量評価、沿岸主要水域漁況経過及び沖合暖流表層水先端部水域における分布状況等の情報を総合して、来遊資源量水準を推定する。

夏生まれ群：その年の2～3月における南下越冬群(冬季の後半に北方海域から富山湾内、山陰沿岸、隠岐諸島近海及び対馬周辺水域などへ来遊する群)の沿岸定置網、釣り漁業による漁獲量とその水準及び4～5月の釣り漁業の漁況情報等によって、それぞれの年の資源水準を推定する。

2) 漁況予測に関する2・3の情報

(1) 秋生まれ群の主産卵場付近における稚仔の出現量と沖合域スルメイカ漁獲量との関係

笠原(1984)は、ある年の沖合水域の漁獲量と同じ年の秋の稚仔出現量との関係、及び前者と前年秋の稚仔出現量との関係について検討し、その結果、両者の間にはそれぞれ高い相関関係のあることが認められ、日本海沖合スルメイカの漁況予測に有効な情報になり得ると報告している。

図10, 11は, 1973~1985年の13ヵ年の沖合水域の漁獲量(日本漁船の沖合域漁獲量と韓国漁獲量の合計値)と稚仔の出現量(80RN ネット斜め曳き採集による分布密度指数, 表3)の資料による両者の関係を示したものである。

沖合水域の漁獲量(X)と, その年の秋の稚仔の分布密度指数(Y)との関係は(図10), $Y = -22.068 + 0.289 X$ の式によって示され, その相関係数は0.883(危険率1%で有意)と計算され, 高い相関関係が認められる。すなわち, 沖合水域におけるスルメイカの来遊量が多ければ, その年の秋の稚仔の発生量が多いといえる。

つぎに, 秋の稚仔分布密度指数(X)と, その翌年の沖合水域漁獲量(Y)との関係を見ると, 両者の関係は(図11), $Y = 94.028 + 1.978 X$ の式で示され, その相関係数は0.788(危険率1%で有意)で, 前者よりやや低いが矢張り相関関係が認められる。すなわち, 稚仔の出現量が多ければ, その翌年夏~秋の沖合水域の漁獲量も多いといえる。

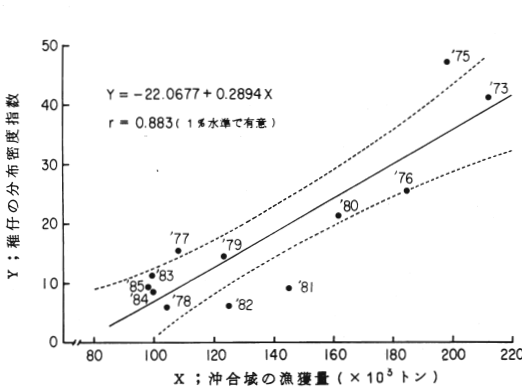


図10 沖合域の漁獲量とその年秋の稚仔量との(親と仔)関係

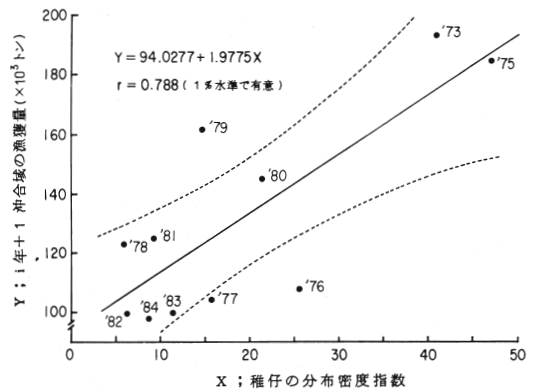


図11 秋の稚仔量と翌年の沖合域の漁獲量との(仔と親)関係

(2) 北上初期の魚群量と北上期及び全漁期の中型いか釣り船の漁獲量との関係

試験船によるスルメイカ漁場一斉調査の目的と方法などは前述のとおりであるが, この漁場一斉調査によって得られる魚群量指数と沖合いか釣り漁業の中核をなす中型船の漁獲量との間に相関関係が認められるならば, 沖合スルメイカの北上期あるいは南下期の漁況を予測する上で一つの目安になるであろう。

こうした考えから, 1972~1985年のデータを用い, 北上初期の魚群量(指数)と北上期, 及び全漁期の単位努力当たり漁獲量(CPUE)の関係を検討した。

図12は, 北上初期におけるスルメイカの魚群量指数と北上期(5~8月)の中型いか釣り船(A:生船, B:凍結船)のCPUE(重量)の相関関係を示したものである。相関係数はA船で0.921, B船で0.870でいずれも高い相関が認められる。図13は, 図12に用いたCPUE(重量)を尾数換算して, 両者の関係をみたものである。この場合においても, 相関係数はA船で0.891, B船で0.906と計算され, 高い相関関係が認められる。

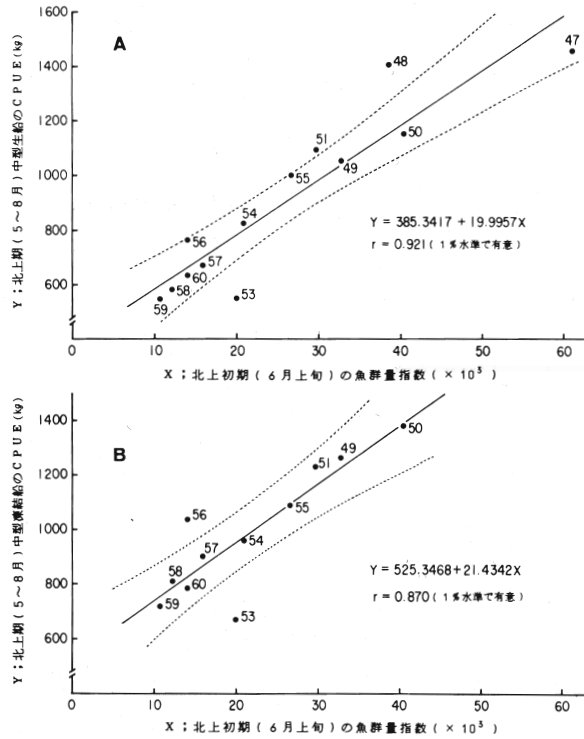


図12 北上初期の魚群量指数と北上期中型いか釣船のCPUE (重量) との関係

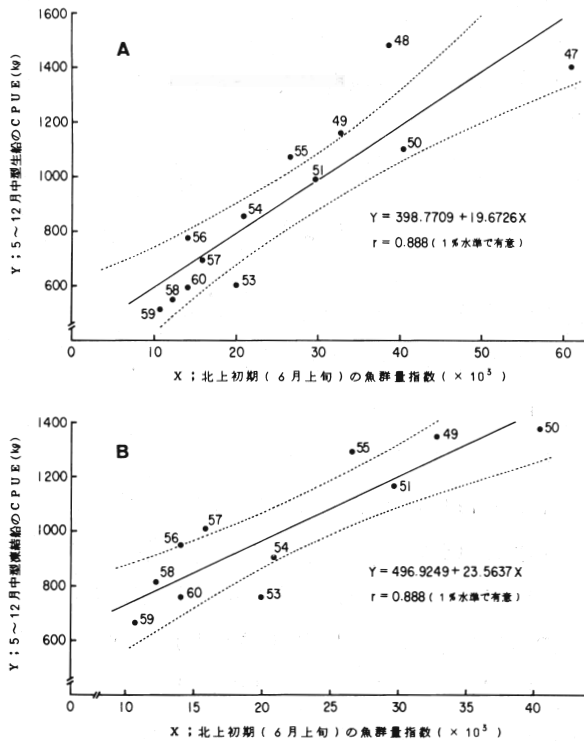


図13 北上初期の魚群量指数と北上期中型いか釣船のCPUE (尾数) との関係

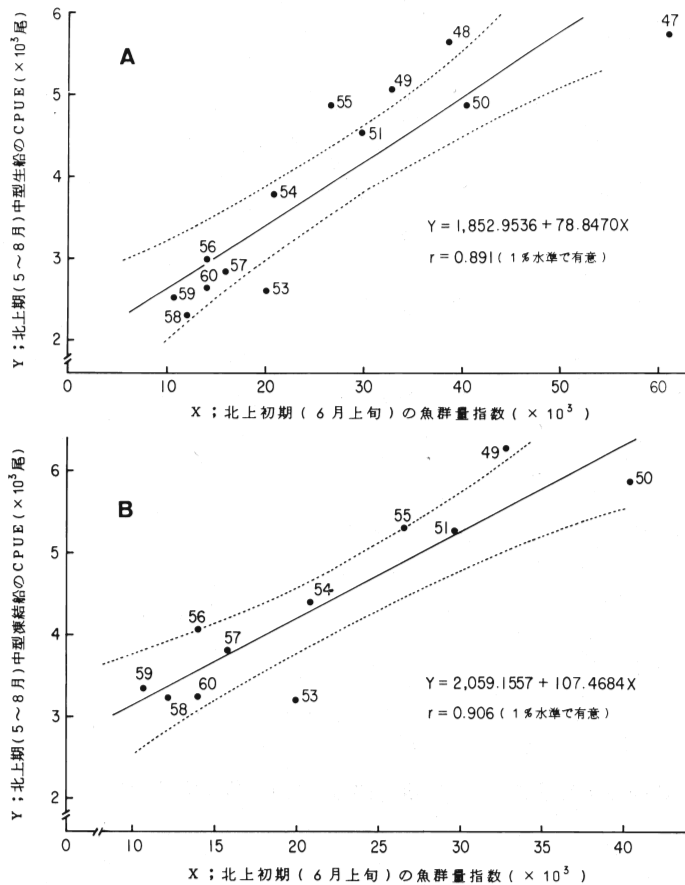


図14 北上初期の魚群量指数と全漁期中型いか釣船のCPUE(重量)との関係

図14は、北上初期におけるスルメイカの魚群量指数と、中型いか釣り船の全操業期間(5~12月)のCPUE(重量)の関係を示したものである。相関係数はA, B船とも0.888で、高い相関関係が認められる。

すなわち、試験船の漁場一斉調査によって求められるスルメイカの北上初期の魚群量指数が高ければ、その年の北上期並びに全漁期の沖合水域における漁獲も高いという関係のあることを示している。

(3) 沖合水域における中型いか釣り船の北上期のCPUEと南下期CPUEとの関係

中型いか釣り船の生船(A船, 50-60トン型)と凍結船(B船, 99トン型)の操業日数と漁獲量の資料を用いて、5~8月の北上群を漁獲対象とする北上期のCPUE(X)と、9月以降の南下群が漁獲対象となる南下期のCPUE(Y)との関係を見ると図15のようになり、A船では、 $Y = 73.2709 + 0.9510X$ で示され、その相関係数は0.904(危険率1%で有意)と計算され、高い相関関係が認められる。また、B船でも $Y = 134.7330 + 0.9055X$ となり、その相関係数は0.7507(危険率1%で有意)でA船の場合よりやや低い、やはり相関関係が認められる。すなわち、北上期のCPUEが高ければ、その年の南下期のCPUEが高く、逆に北上期のCPUEが低ければ南下期のそ

れも低いといえよう。

主に、沖合水域スルメイカの漁況予測に関する情報として述べたが、1984年からは、日本海スルメイカの主に秋生まれ群の来遊量水準及び沖合漁場の漁獲量水準の予測根拠として活用されている。

おわりに

以上、日本海におけるスルメイカの資源評価と漁況予測の方法等について述べたが、いずれも各種情報による総合的判断によらざるを得ないのが現状である。このため、予測内容が抽象的であり、数量的な検証を行うまでに至っていない。

日本海におけるスルメイカの資源評価の精度向上及び漁況予測の実用的効果を高めるためには、本種の生物学的基礎知見の一層の充実をはかるとともに、次の事項が指摘される。

- (1) 資源診断の基礎データとなる漁場別漁獲統計は、主に中型いか釣り漁船（30-100トン未満）の漁獲成績報告書によっているが、30トン以下の小型いか釣り船についても、中型船並みの整備が必要である。また、韓国漁船による漁獲統計の収集も併せ重要である。
- (2) 200カイリ漁業水域が設定された1977年以降、試験船の対岸関係国200カイリ水域内での調査活動が困難になった。このためスルメイカの分布領域全体を覆う形での漁場一斉調査は不可能となり、魚群量推定の精度の低下を招来しており、早急な改善が望まれる。
- (3) 再生産状況及び早期の数量評価を的確迅速に把握するための稚仔分布量の組織的調査を充実することが是非必要である。

参考文献

- 新谷久男 (1967). スルメイカの資源. 水産研究叢書, (16), 60pp. 日本水産資源保護協会.
- 浜部基次 (1965). 日本海産スルメイカの発生と生態に関する研究. 京都大学提出学位論文, 189pp. 著者自刊.
- 笠原昭吾 (1975). 日本海沖合のスルメイカ釣漁業の開発と漁海況予報の現状. 世界のイカ・タコ資源の開発とその利用, 101-111. 水産庁.

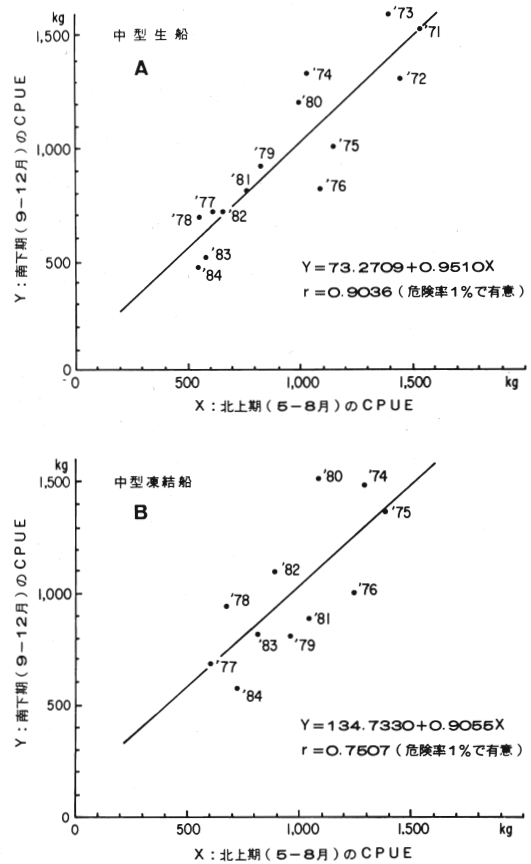


図15 中型いか釣り船の北上期 CPUE と南下期 CPUE との関係

- (1978). 日本海のスルメイカとその資源の動向—沖合域を中心として—. OCEAN AGE, (6), 63-68.
- (1984). 日本海スルメイカの漁況予測に関する2, 3の情報. 昭和59年日本海スルメイカ長期漁況予報に関する資料—I, 28-30;—II, 44-46. 日水研.
- ・伊東祐方 (1972). 日本海沖合域におけるスルメイカの分布と回遊. スルメイカ漁況予測精度向上のための資源変動機構に関する研究, 農林水産技術会議研究成果. (57), 115-143.
- 日本海区水産研究所 (1985a). 昭和60年度第1回日本海スルメイカ長期漁況予報No.27, 5 pp.
- (1985b). 昭和60年度第2回日本海スルメイカ長期漁況予報No.28, 4 pp.
- 水産庁 (1958). 対馬暖流開発調査報告書, 第4輯. スルメイカに関する研究, 1-64.
- 水産庁調査研究部 (1973). いか釣り漁業資源. 日本近海主要漁業資源, 131-150. 189pp.