

スルメイカの資源学的研究—V*

日本海における秋生まれ群資源 水準と稚仔分布の関係について

安 達 二 朗

1967年以降、急速に発展してきた日本海沖合スルメイカ釣り漁業の主漁獲対象である秋生まれ群の資源水準は、近年低い状態にあることが推定されている。たとえば、笠原¹⁾(1977)、安達(1978)²⁾は、秋生まれ群の資源水準の最高が1971年にあり、以後低減傾向にあることを報告している。また、日本海区水産研究所(1973~1978)から秋生まれ群を対象とした卵稚仔調査結果が報告され、笠原³⁾(1978)は、その6ヶ年の資料に基づき、秋生まれ群稚仔の分布と経年変動について報告している。一方、安達⁴⁾(1979)は、1972~1977年の稚仔分布密度を統計的に比較し、各年の分布密度に差のないことを報告するとともに、稚仔分布を比較するものとしてI δ 指数、あるいは負の二項分布のparameterの逆数 $\frac{1}{k}$ を提案した。ここでは、それらの報告をもとに、秋生まれ群の資源水準と稚仔分布の関係を統計的に検討したので報告する。

資 料 と 方 法

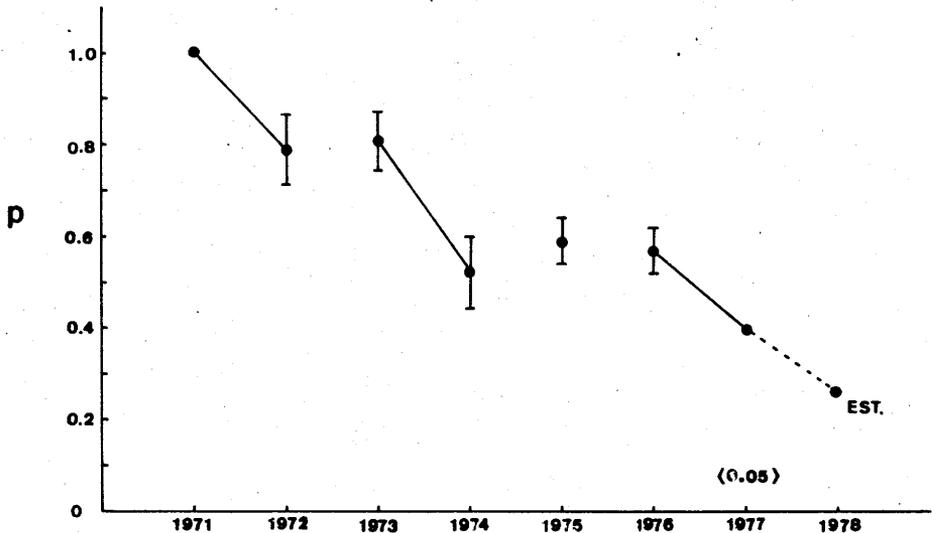


図1 スルメイカ秋生まれ群資源水準の経年変動(安達, 1978)

* 1979年3月17日、第9回スルメイカ資源研究連絡協議会(札幌)にて口頭発表。

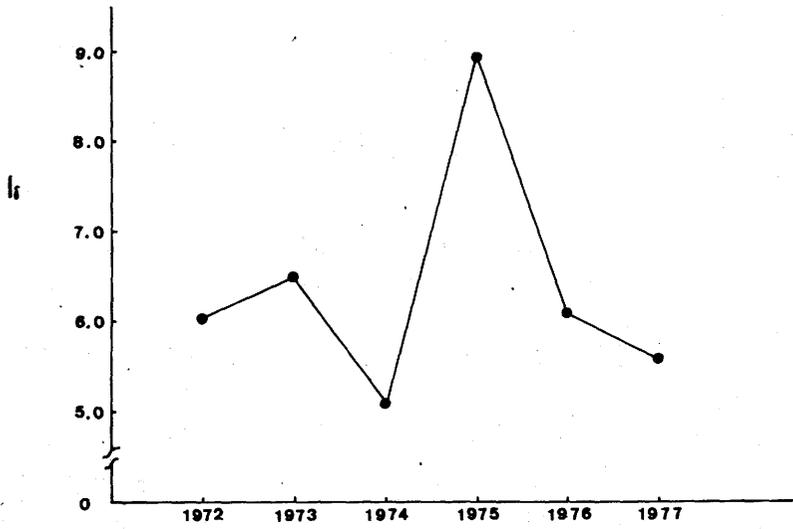


図 2 Iδ 指数の経年変動 (安達, 1981)

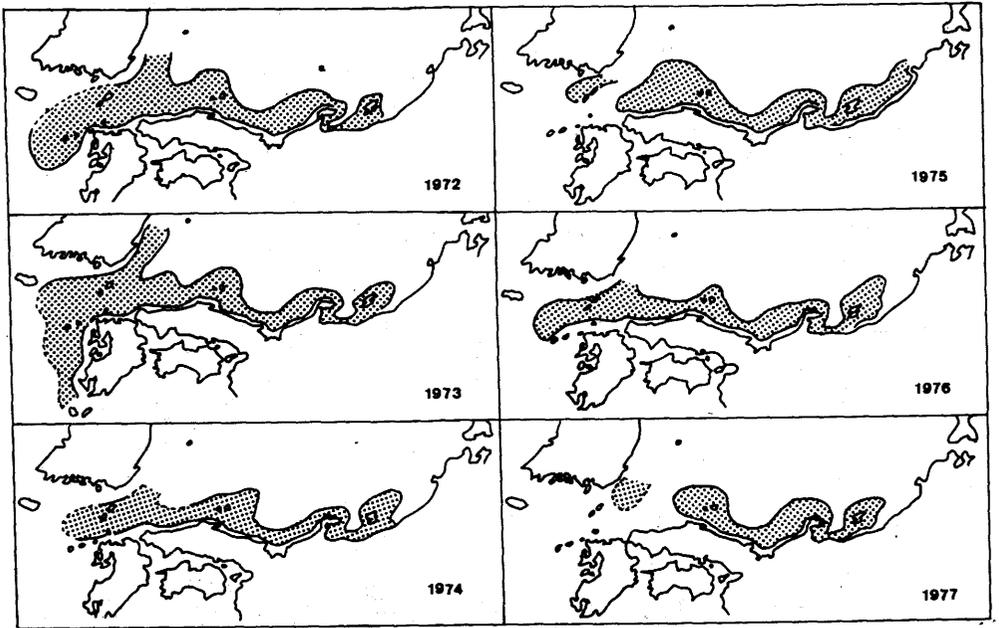


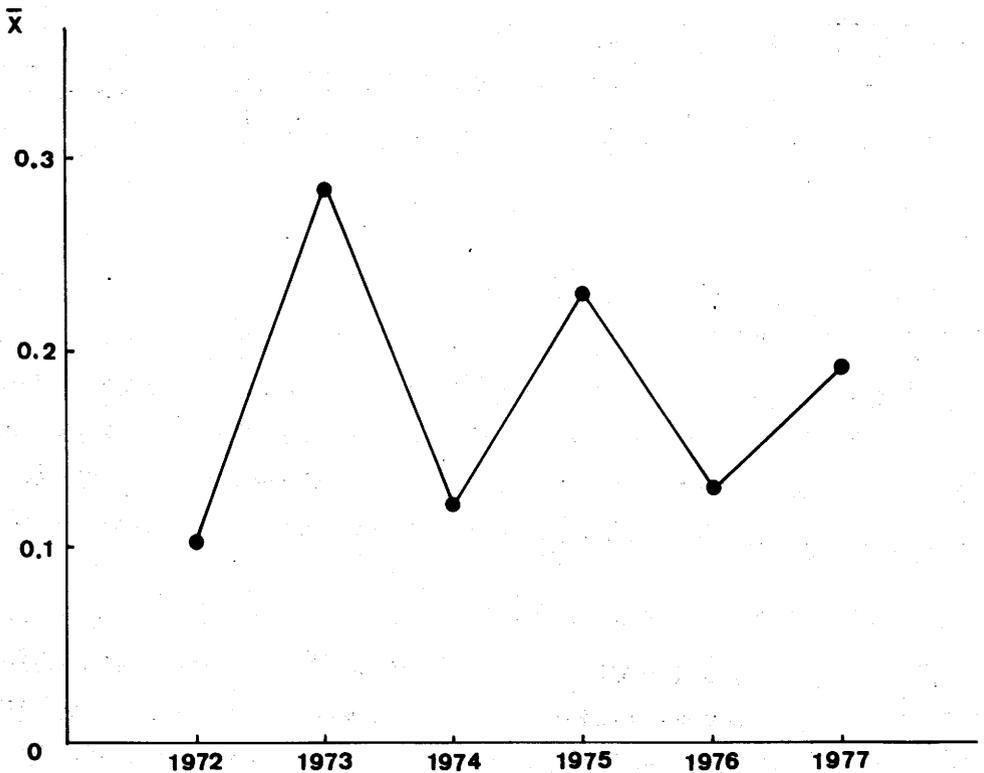
図 3 スルメイカ秋生まれ群産卵水域の経年変化 (笠原, 1978)

用いた資料は安達(1979, 1981)および笠原(1978)によるが, それらはそれぞれ図1~図3に示した。方法としては, 分布にたよらない検定法である Spearmanの順位相関係数を採用した。これは, 先に述べたように, 稚仔の分布密度に差のないことや, Iδ指数という分布の偏り, 産卵水域といった定性的なことを対象とするために, 資源水準と稚仔分布の相互依存関係を検討するうえにおいて, 通常用いられている相関関係を利用できないからである。

結 果 と 考 察

資源水準と稚仔分布密度の関係

1972~1977年のスルメイカ秋生まれ群稚仔分布密度の変動を図4に示した。前報で, この分布密度に差のないことを示したが, 見かけ上, 1973年が最高, 1972年が最低を示し, 1年置きに振動しながら, ある一定の値に収束するかのようになっている。表1に資源水準(P)と稚仔分布密度(\bar{x})の順位を示し, 表2に両者間の順位相関係数を示した。



第4図 スルメイカ秋生まれ群稚仔分布密度の
経年変動(安達, 1981)

表 1 各項目の年順位

項目 \ 年	1972	1973	1974	1975	1976	1977
資源水準 P	2	1	5	3	4	6
稚仔分布密度 \bar{x}	6	1	5	2	4	3
稚仔産卵水域 範囲 S	2	1	5	3	4	6
I δ	4	2	6	1	3	5

表 2 資源水準 (P) と各項目間の順位相関係数

順位相関係数	r _s	D	D 0.10
稚仔分布密度 \bar{x}	0.2571	26	12
稚仔産卵水域範囲 S	1.0000 ^{※※}	0	12
I δ	0.6571 [※]	12	12

$$r_s = 1 - \frac{6D}{n(n^2 - 1)} \quad D = \sum di^2$$

資源水準の順位は、1973、1972、1975、1976、1974、1977年、また、稚仔分布密度は、1973、1975、1977、1976、1974、1972年である。一方、順位相関係数は0.2571であり、表2の検定結果のとおり有意ではない。この結果は、資源水準と稚仔の分布密度が互いに独立していることを示し、現在の稚仔採集方法では、両者の相互関連を検討すること、また、秋生まれ群の再生産関係の推定が不可能であることを示唆している。

資源水準と産卵水域およびI δ 指数の関係

表1に、図2と図3(笠原, 1978)から求めたI δ 指数と産卵水域の範囲(S)の順位を一括して示し、表3には、資源水準(P)と各々の順位相関係数を示した。産卵水域の範囲の順位を決めるにあたっては、不確実な面も考えられるが、笠原(1978)が述べているように、資源水準を考慮する場合、採集個体数よりも面積の変化に重点をおく意味で、図3から直感的に読みとった。産卵水域の範囲(S)の順位は、資源水準(P)の順位と一致している。このことは順位相関係数を計算するまでもなく、資源水準と産卵水域の範囲の順位には正の従属性があること、すなわち、資源水準が低くなれば、産卵水域の範囲は縮少してくることを示している。これはまた

表 3 稚仔産卵水域の範囲 (s) と Iδ 指数, 分布密度 (\bar{x}) 間の順位相関係数

	r_s	D	D 0.10
Iδ	0.6 5 7 1	1 2	1 2
\bar{x}	0.2 5 7 1	2 6	1 2

近年の日本海沖合漁場における漁獲量の減少, 秋生まれ群の魚群量指数, 密度指数の低下 (笠原, 1977) と産卵水域の範囲の関係を端的に表わしていると考えられる。

次に, 稚仔分布の特長を表わすものとして提案した Iδ 指数の順位と, 資源水準 (P) に対する順位相関係数が, 表 2 と表 3 に示してあるが, 順位は, 資源水準 (P) とは一致していない。しかし, 順位相関係数は 0.6 5 7 1 を示し, 10% の水準で有意である。このことは, 資源水準と Iδ 指数にはやはり正の従属性があるが, 産卵水域の範囲ほど密接な相関関係はないことを示している。しかしながら, スルメイカ稚仔の採集方法が現在のまま続けられるならば, 稚仔の分布密度に差が見い出せないかぎり, Iδ 指数は, 資源水準との関係を示す一つの目標として用いられる価値があると思われる。第 3 表に産卵水域の範囲 (S) と Iδ 指数, 稚仔分布密度 (x) の順位相関係数を示した。産卵水域の範囲と稚仔分布密度の間には相関関係はないが, Iδ 指数との間には順位相関係数 0.6 5 7 1 という値を持つ相関関係がある。このことから, Iδ 指数が稚仔分布の特長を表わす指標としての有効性を示していると考えられる。

産卵水域および Iδ 指数と翌年資源水準の関係

資源水準と産卵水域の範囲および Iδ 指数との間に相関関係のあることは, その年の資源水準が高ければ稚仔の分布域は広くなり, Iδ 指数は大きくなることを意味する。しかし, スルメイカの寿命は 1 年であるため, 稚仔の分布域が広ければ, また Iδ 指数が大きければ, 翌年の資源水準が高くなるかどうかは不明である。これを明らかにするために, 表 4 と表 5 に 1972~1977 年の産卵水域の範囲 (S), および Iδ 指数と 1973~1978 年の資源水準 (P) の順位, また資源水準 (P) と範囲 (S) および Iδ 指数との順位相関係数を示した。1978 年の資源水準 (P) は, 安達 (1979) の方法により推定した値である。表 4 と表 5 の順位のうち, 数字の下に黒点を付したものは, () 内のように順位を変更したものである。産卵水域の範囲 (S) の 1974 年と 1976 年は, 図 3 において順位差がはっきりしないこと, 資源水準 (P) の 1974 年と 1975 年は, 図 1 において資源水準の信頼区間が重なっているため, それぞれ順位を入れ換えた。このようにして求めたそれぞれの順位相関係数は 0.9 4 2 8 と 0.3 7 1 4 である。この結果から, 産卵水域の範囲が広ければ, 翌年の資源水準は高いという関係が推定され, Iδ 指

表 4 稚仔産卵水域の範囲(S)と翌年資源水準(P)の順位および順位相関係数

	1972	1973	1974	1975	1976	1977
S	2 (2)	1 (1)	5 (4)	3 (3)	4 (5)	6 (6)
	1973	1974	1975	1976	1977	1978
P	1 (1)	4 (2)	2 (4)	3 (3)	5 (5)	6 (6)
r_s	0.9428 $D=2 < D_{0.10} = 12$					

表 5 Iδ指数と翌年資源水準(P)の順位および順位相関係数

	1972	1973	1974	1975	1976	1977
Iδ	4	2	6	1	3	5
	1973	1974	1975	1976	1977	1978
P	1 (1)	4 (2)	2 (4)	3 (3)	5 (5)	6 (6)
r_s	0.3714 $D=22 > D_{0.10} = 12$					

数と翌年の資源水準の間には相関関係のないことがわかる。本来、卵稚仔調査の目的には、漁業開始前に資源量を評価することも含まれており、現在の卵稚仔分布調査による産卵水域の範囲の推定は、漁況予測に大きな役割を果すことになろう。Iδ指数は、翌年の資源水準と相関関係はないにしても、稚仔分布の特長を表わす指標として、今後評価されるものであろう。

要 約

1972～1977年の日本海におけるスルメイカ秋生まれ群の資源水準と、秋生まれ群稚仔の分布の関係を統計的に検討した。

1) 秋生まれ群の資源水準と稚仔の分布密度との間には、相関関係のないことが推定された。

2) 秋生まれ群の資源水準と産卵水域の範囲の順位には、正の従属性のあることが推定された。

このことは、近年の日本海沖合漁場におけるスルメイカ漁獲量の減少と、産卵水域の縮少という現象を明らかに結びつけていると考えられる。

3) 秋生まれ群の資源水準と $I\delta$ 指数には、正の従属性が認められるが、産卵水域の範囲ほど密接な関係はないと推定された。

4) 産卵水域の範囲と翌年の資源水準には、正の従属性のあることが推定され、現在の卵稚仔分布調査が、漁期前の漁況予測に有効であることを示している。

文 献

- 1) 笠原昭吾 (1977), 日本海スルメイカ秋生まれ群資源の現状と問題点, スルメイカ資源・漁海況検討会議シンポジウム報告, 日水研。
- 2) 安達二郎 (1978), スルメイカ資源学的研究—Ⅲ, 日本海におけるスルメイカ秋生まれ群の資源水準の推定と予測の方法について, 水産海洋研究会報第34号。
- 3) 笠原昭吾 (1978), 秋季日本海および九州近海における稚仔の分布と経年変動, イカ類資源・漁海況検討会議議事録, 東北水研。
- 4) 安達二郎 (1981), スルメイカの資源学的研究—Ⅳ, 日本海におけるスルメイカ秋生まれ群稚仔分布密度の統計的検討, 島水試研報 第3号。