

イワシ類漁況予報の根拠と検証 -

- 春季カタクチイワシ産卵群の予測 -

三 谷 勇

Foundation and verification of forecasting on the description and abundance of sardine and anchovy off kanagawa prefecture

Estimation of spawning schools of Japanese anchovy in spring

Isamu MITANI *

ABSTRACT

The fishing forecast on adult Japanese anchovy from May to June came true with a very low rate. Then, the fluctuations and biological characteristic of Japanese anchovy in recent years were reexamined. It was shown that (1) the level of resources had a tendency to decrease during the years from 1978 to 1987, (2) the spawner was reduced in size, and (3) the spawning season had a tendency to be delayed because of slow gonadal maturation.

The growth curves for the anchovies spawned in each month from May to August were estimated based on the growth curves for those spawned in April and September reported in HAYASHI & KONDO (1957). Hence, it was suggested that the adults collected off Miura Peninsula from May to June were the period from July to August in the preceding year. The stronger correlation was observed between the adult catch (A) of Japanese anchovy from May to June and the Shirasu catch (S) from August to September in the preceding year. The relation was shown as the following regression line.

$$A = 26.0 S + 97.9 \quad (r = 0.803)$$

The catch of adult fish can be estimated from this relation for the fishing forecast.

はしがき

5～6月のカタクチイワシは、他の月のカタクチイワシと同じようにカツオ竿釣漁業の活餌として利用されている。本州南岸を北上するカツオは、年によって多少変動があるものの、ほぼ毎年4～6月頃に伊豆諸島近海に出現するので、5～6月は県下のイワシ定置網、旋網漁業者にとって主要な水揚げ時期となっている。また、この時期のカタクチイワシは夏シラスと密接な関係がある。カタクチイワシ卵は孵化し成長して7～9月に夏シラス

となって漁獲されるが、産卵量が多ければ多いほどシラスの漁獲量も多くなるので(三谷1988a)、この時期のカタクチイワシの漁模様にシラス漁業者の関心が高くなるのも当然といえる。これらの観点からみても、5～6月の予報はイワシ旋網、定置網漁業者、シラス船曳網、地曳網漁業者にとって非常に重要であることがわかる。

5～6月のカタクチイワシは、資源量水準の高い時代(1964-'77年)には、4月から6月にかけてその生殖腺を発達させながら来遊し、6月にその漁獲量が最も高く

脚注

1990.5.11受理 神奈川県水産試験場業績 90-161

* 指導普及部

なる(三谷1978)。しかし、1978年以降の不漁期では、5～6月の漁獲量は低く、その生殖腺も未発達親魚が多くなる(三谷1988a)ことが最近明らかにされた。

ここ数十年間カタクチイワシの資源内部で何等かの変化が生じているなかで、5～6月の産卵群を対象にした漁況予報「いわし」が発行されてきたが、その適中率は非常に低いことから(三谷1988b)、予報の根拠を再度見直すことにした。

予報の根拠を改めて求めるために、好漁期から不漁期にいたるカタクチイワシの成長、成熟状態、漁獲量変動等を検討した。その結果、従来予測漁獲量等を算定するために用いてきた根拠を大幅に修正し、より精度の高い根拠を求めることができたので、ここに報告する。

材料と方法

カタクチイワシの漁獲資料として、1953年から1988年までの佐島地区(Fig. 1)のイワシ中型旋網3ヶ統の漁獲資料を用いた。この漁獲量は操業日誌にカタクチイワシを蓄養した生簀の数、または、バケツ数で記載されている(1生簀:バケツ数で200-300杯)ので、本報の漁獲量は、1生簀を300杯とし、1杯を5kgとしてkg数に換算したものを使用した。これらの旋網漁船の資料はイワシ調査が開始された1953年以来標本船として収集されているが、この3ヶ統の年合計漁獲量は本県の実全漁獲量(農林統計)と正の相関関係が認められている(三谷1978)。

シラスの漁獲資料として、1978年から1988年まで小坪、茅ヶ崎、平塚地先(Fig. 1)の標本船の資料を使用した。ただし、小坪地区の漁獲物は魚市場に水揚げされないため、漁獲物を入れたポリ樽の数を1樽30kgとしてkg数に換算した値を用いた。

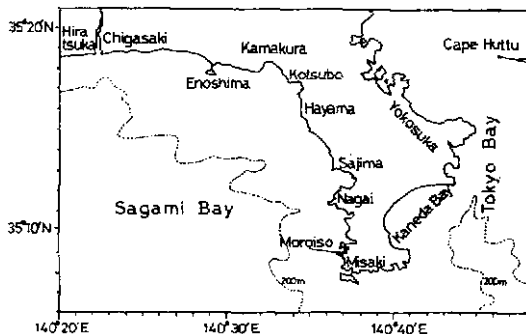


Fig.1 Map showing the coasts referred to in this paper.

本報では、イワシ、シラス漁獲量はすべて標本船による漁獲量を用いて示した。

カタクチイワシの魚体は主として葉山、諸磯、金田湾等の定置網や佐島の旋網で漁獲されたものを使用し、これらの大部分のものは漁獲当日に研究室で体長、体重、雌雄、生殖腺重量が測定された。漁獲当日に測定できなかったものは10%ホルマリン溶液に浸漬され、後日前述の項目が測定された。

結果

予報と検証 春季5～6月のカタクチイワシ成魚を対象とした予報は、漁況予報「いわし」第2, 8, 14, 20, 26号に掲載された。これらの予報は1983年から1987年までの各年の5月1日に発行された。予報内容は主として魚体の大きさ、栄養状態、産卵量または産卵時期、漁獲量である。予報の検証結果をTable 1に示した。なお、漁況予報「いわし」の内容、形式等についてはイワシ類漁況予報の根拠と検証(三谷1987)を参照されたい。

Table1. Comparison between forecast and real catches of adult fish of Japanese anchovy during the period from May to June

published month()		forecast	real
May 1983 (2)	body length (cm)	10 & 6-7	10 & 6-7
	total catch (ton)	154.4	346.5
	arrival period	late in May	early in May
May 1984 (8)	body length (cm)	10	9-10
	total catch (ton)	179.1	172.2
	egg abundance*	more	less
May 1985 (14)	body length (cm)	9-10	8-9
	total catch (ton)	263.1	342.0
	egg abundance*	less	more
	condition factor*	low	low
May 1986(20)	body length (cm)	8-9	8-9
	total catch (ton)	252.3	452.6
	spawning period	later	earlier
	condition factor	low	high
May 1987 (26)	body length (cm)	8-9	7-8
	total catch (ton)	152.0	73.6
	spawning period	earlier	same
	condition factor	same	same

*: In comparison with the preceding year

1983年5月に発行した第2号では、魚体の大きさとその来遊時期、漁獲量を予報した。魚体の大きさは、体長10cmの成魚と体長6～7cmの未成魚が予報どおりに来遊したが、その時期は5月上旬で、適中しなかった。予報漁獲量は154.4トンと算定されたが、実績漁獲量は346.5トンで大きくはずれた。

1984年5月に発行した第8号では、実際の魚体長は予報よりもやや小型であったが、漁獲量は予報漁獲量とほぼ完全に一致し適中した。産卵量は瘦身体のものが前年よりも多く出現したため少なく、予報は適中しなかった。

1985年5月に発行した第14号では、予報の魚体は体長9~10cmとしたが、実際の魚体は8~9cmであった。栄養状態は予報どおり瘦身体のものが多かったが、実際の産卵量は多く、予報は適中しなかった。漁獲量は、予報では263.1トン、実際では342.0トンで、約79トンの差が認められた。

1986年5月に発行した第20号では、魚体の大きさは予報どおり8~9cmであったが、栄養状態を示す肥満度は前年よりもやや高く、予報は適中しなかった。産卵時期は、瘦身体のもが多いという予報から遅くなるとしたが、実際では前年よりも早かった。実績漁獲量は予報の約1.8倍、452.6トンと好漁であった。

1987年5月に発行した第26号では、予報の魚体を8~9cmとしたが、実際に来遊した魚体は7~8cmで、前年よりも小型化した。栄養状態は予報どおり前年並で、また産卵期は予報と異なり前年とほぼ同じであった。実績漁獲量は予報漁獲量の約1/2で、適中しなかった。

以上の5回の予報結果からみると、魚体の大きさは概略年々小型化していることから、予報ではわずかに2回しか適中しなかった。本県沿岸に来遊するカタクチイワシの大きさは季節的にみるとほぼ一定しており、魚体長の予報がこのようにはずれすることは、他の予報期間ではみられない結果であった。産卵群の魚体長が小型化するという現象は、この5回の予報を行った時点では明らかにされていない。

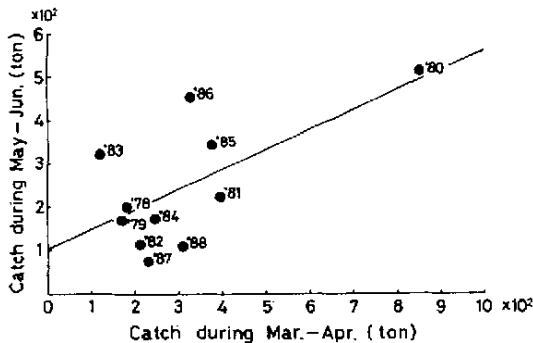
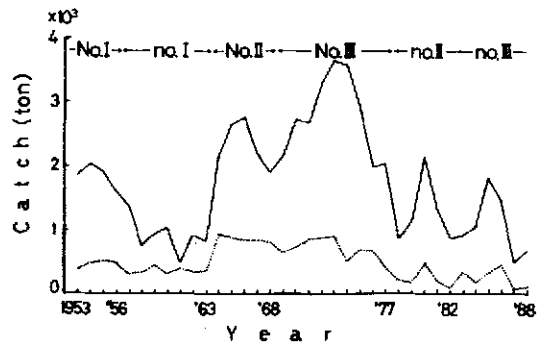


Fig.2 Relationship between catches of Japanese anchovy during the period from March to April and during the period from May to June, 1978 - 1988.

魚体の栄養状態は、3~4月に漁獲された成魚の肥満度を5~6月にスライドさせて予測された。その肥満度の高い年には、産卵量は多く、産卵期も早いとし、低い年にはこれらは少なく遅いとしたが、今のところ、その根拠は数式で示されるほど明確ではない。

予測漁獲量は、Fig. 2に示したように、1983年の時点で得られた3~4月の漁獲量と5~6月のそれとの相関関係から算定された。しかし、この関係は1980年のデータによって誘因されており、1978年から1988年のデータから1980年を除いて相関関係を再度求めたところ、3~4月と5~6月の漁獲量との間には相関が認められなかった。このため、漁獲量の適中率は低く、5回の予報のうちわずか1回しか適中していない。

このようなことから、5~6月におけるカタクチイワシの予報の根拠を再度見直し、特に、好漁期から不漁期にいたる生物的な変化と漁獲量変動との関係について検討することとした。



No. : The period of high level resource
no. : The period of low level resource

Fig.3 Annual fluctuations of catch of Japanese anchovy, 1953 - 1988. Solid and dotted lines indicate catches of Japanese anchovy during the year and during the period of May-June, respectively.

資源変動 佐島地区3ヶ統の旋網漁船によるカタクチイワシの年別漁獲量をFig. 3に示した。この漁獲変動は日本周辺に分布する4系群(近藤1971)のうち本州太平洋系群の資源変動と概略一致していることから、この漁獲量を各年級群の資源量水準とした(三谷1988c)。カタクチイワシの資源状態から1953~'56年、1964~'77年を好漁期、他の期間を不漁期に区分し、さらに、これらの期

間を漁獲量の高低から、1964～'68年、1969～'77年、1978～'82年、1983～'88年に細区分し(以下、これを資源水準区分という)、本報では各期間を次のように定義した。

名称 期間 (年)		
好漁期	第1期	1953～1956
	第2期	1964～1968
	第3期	1969～1977
不漁期	第1期	1957～1963
	第2期	1978～1982
	第3期	1983～1988

第1期好漁期から第1期不漁期にいたる資源変動は、1954年の資源量水準を最高にして、以後減少傾向を示し、1958年に最も低い資源量水準となった。つまり、この期間は資源の減少過程にあるといえる。第1期不漁期の最終年である1963年の翌年には第2期好漁期となり、短期間に不漁期から好漁期に急激に変わっている。第2期好漁期は1966年に最高の資源状態を示し、1967、'68年にかけて減少した。第3期好漁期は、第2期好漁期に続き、1969年から資源量水準は増加傾向を示し、1973年には最高となった。この年の資源量は、ここ36年間の中で最も高い水準であった。第3期好漁期は、1974年から1978年まで減少傾向を示し、1978年から第2期不漁期となった。この期間における資源状態は1980年を最高に1982年まで続き、第3期不漁期は1983年から現在まで続いている。不漁期の長さは、第1期で7年、第2期で5年、第3期で今のところ6年である。

5～6月の体長組成 神奈川県沿岸に来遊するカタクチイワシの産卵親魚は主として8cm以上にみられることから、発育段階別に次の通りに区分した。

未成魚群	体長7cm以下
成魚小型群	体長8cm～10cm未満
成魚大型群	体長10cm～12cm未満
老齢魚群	体長12cm以上

5～6月に漁獲されたカタクチイワシの体長組成を資源水準区分別にFig. 4に示した。第1期好漁期である1953 - '56年のカタクチイワシは体長7cm台にモードをもつ未成魚群と体長11cm台にモードをもつ成魚大型群が主体で出現し、また老齢魚群の来遊もみられたが、この期間に続く第1期不漁期では、未成魚群の体長が6cm台のモードとなり、また成魚大型群の出現割合は減少し、老齢魚群の体長モードは認められなかった。第2期好漁

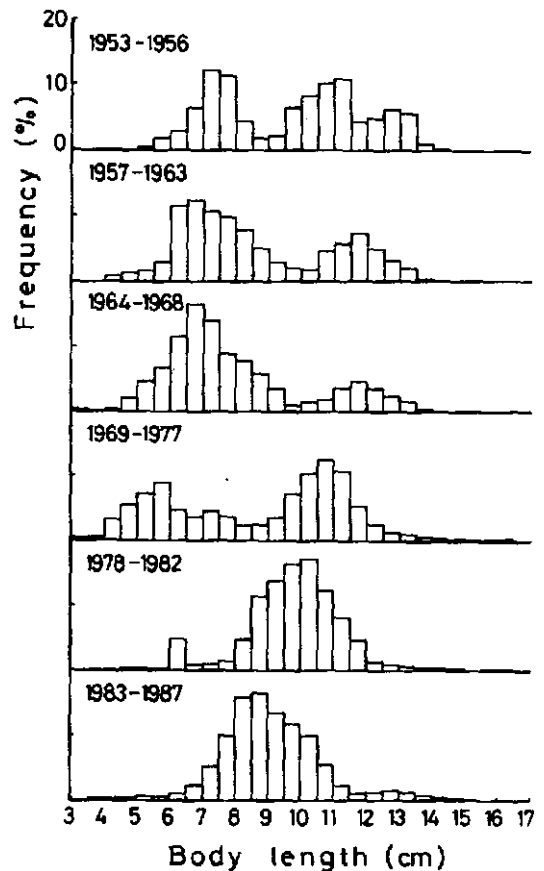


Fig.4 Frequency distribution of body length of Japanese anchovy for each period classified by the level of resources, collected off Miura Peninsula from May to June, 1953 - 1987.

期の体長は第1期不漁期と同じモードで出現したが、成魚大型群の出現割合は第1期不漁期のそれよりも更に減少した。第3期好漁期の未成魚群の体長モードは第2期好漁期のそれよりも更に小型化し、5cm台にモードが認められ、また出現割合は成魚群のそれよりも低くなった。成魚群は体長10cm台後半にモードをもつ成魚大型群が主体となり、老齢魚群はほとんど来遊しなかった。第2期不漁期の1978 - '82年のカタクチイワシは体長10cm台前半にモードをもつ成魚大型群が主体で出現し、1977年以前にみられた未成魚群は非常に低い出現割合であった。第3期不漁期のカタクチイワシは体長8cm台にモードをもつ成魚小型群が主体で出現し、未成魚群、老齢魚群はほとんど来遊しなかった。

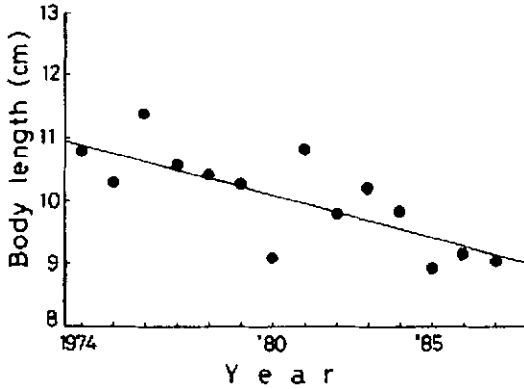


Fig.5 Annual change in average body length of adult Japanese anchovy with more than 8 cm BL collected off Miura Peninsula from May to June, 1974 - 1987.

年別平均体長 魚体測定数の多い1974年以降の成魚群について、年別に平均体長を求め、Fig. 5に示した。

成魚群の平均体長は、巨視的にみて年々小さくなる傾向を示し、その関係は概略次の直線回帰で示される。

$$L_i = -0.14T_{73+1} + 11.08 \quad (r = -0.758)$$

ただし、 L_i : 体長(cm)

T_{73+1} : 1973年を基準年とした経過年数

1980年の平均体長は9.1cmと小さく、逆に翌年1981年の平均体長は10.8cmと大きく、この回帰直線からはずれている。このような変化は、1975年と1976年の平均体長にもみられることから、産卵親魚が前年のそれよりも極端に小型化した翌年には、資源の減少に反発するかのようになり、産卵親魚は大型化するようみえるが、これらについては今後の研究をまたねばならない。

月別平均体長 1月から6月にかけて本県沿岸に来遊するカタクチイワシの月別平均体長を資源水準区分別に Fig. 6に示した。

第3期好漁期の平均体長は概略毎月共10cm前後で、安定した大きさのものが来遊しているが、第2期不漁期では、1月の平均体長は8.3cm、2月のそれは8.5cm、3月のそれは9.1cm、4月のそれは9.9cmと、経月的に大きくなり、5月になって10cm台に達している。第3期不漁期では、1月から6月まで全体的に小型化し、1月で7.6cm、2月8.1cm、3月8.9cm、4月9.1cm、5月9.1cm、6月9.0cmであった。すなわち、第3期不漁期における産卵群の大きさは平均で10cm台に達していないことがわかる。

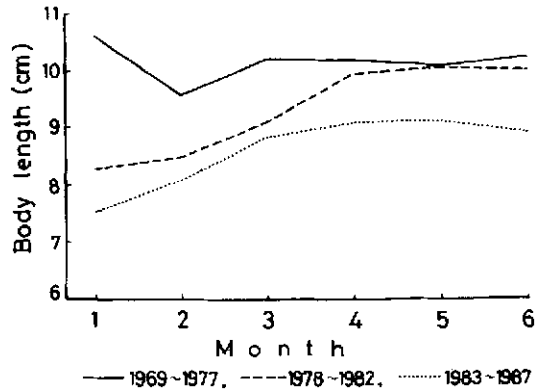


Fig.6 Monthly change in average body length of Japanese anchovy collected off Miura Peninsula from January to June, 1969 - 1987.

第3期好漁期、第2期不漁期の産卵群に比べて約10mm位小型化したことになる。

成長 従来、カタクチイワシの成長は、春季から夏季にかけて大きく、冬季にはほとんど成長しない (HAYASHI & KONDO 1957) ことが知られているが、第3期好漁期のように、ほぼ同じ大きさのものが1月から6月まで出現する状態では、異なる群れが順次来遊していると解釈された。この考えを基にすると、第2、3不漁期における1～6月のカタクチイワシは、同一の群れで、これが成長しながら出現した可能性がある。つまり、好漁期のように、産卵群が沖合から順次来遊することが第2、3不漁期では非常に少なく、本県沿岸で生まれ育ったカタクチイワシが大部分であると考えられたので、これらの成長について検討した。

カタクチイワシ本州太平洋系群の成長は、月単位で HAYASHI & KONDO (1957) によって求められている。この成長式は、春季発生群の代表として4月、夏季以降発生群の代表として9月を基準月とし、これらはそれぞれ次式の成長式で示されている。

$$L a = 14.82 (1 - 0.915e^{-0.1421a})$$

$$L b = 15.23 (1 - 0.944e^{-0.0841b})$$

ただし、 L : 体長 (cm)

$t a$: 4月からの経過月数

$t b$: 9月からの経過月数

これらの式による成長をみると、4月生まれでは、8月に7.1cm、12月には10.5cm、満1歳の翌4月には12.4

cmに達するが、9月生まれでは、12月に4.1cm、翌4月には7.2cm、満1歳の9月には10.0cmに成長する。つまり、4月生まれと9月生まれのカタクチイワシの成長を比較すると、前者の方が後者よりも成長が良い。

しかし、本県の産卵最盛期である5～8月(三谷1988 a)に生まれたカタクチイワシの成長については明らかにされていないので、前述のHAYASHI & KONDO (1957)の式を用いて5～8月の各月に生まれたカタクチイワシの成長式を算出した。すなわち、4月生まれと9月生まれの体長の差を5～8月の各月に均等に配分し、それらの値を用いてBertalanffyの成長式に当てはめた。その結果は次の通りである。

$$L_c = 14.78(1 - 0.888e^{-0.1215tc})$$

$$L_d = 14.81(1 - 0.890e^{-0.1074td})$$

$$L_e = 14.91(1 - 0.906e^{-0.0973te})$$

$$L_f = 15.05(1 - 0.925e^{-0.0897tf})$$

ただし、 L_c : 5月からの経過月数

L_d : 6月からの経過月数

L_e : 7月からの経過月数

L_f : 8月からの経過月数

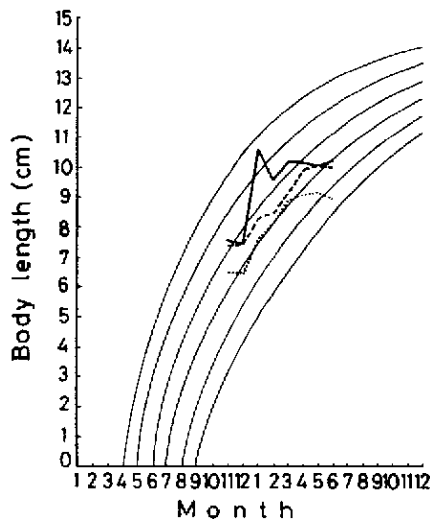


Fig.7 Approximate growth curves (fine line) for the anchovies, estimated by HAYASHI and KONDO (1957) (spawning month: April and September) and by present author (spawning month: from May to August). Refer to the legend in Fig. 6 for full explanation.

これらの各月の成長をHAYASHI & KONDO (1957)の成長式とともにFig. 7に示した。また、同図に第3期好漁期、第2、3期不漁期における11月から6月までの各月の平均体長を併せて示した。

この図から、第3期好漁期の成長状態をみると、11、12月の平均体長は約7.5cm前後で、概略この年の6月に生まれていることがわかる。翌1月には体長10cmの成魚が出現しているが、これはこの成長曲線から4月生まれと推定される。2～4月の成魚は同じく前年6月に生まれ、かつ、前年11、12月の未成魚が成長したものと推定することができる。しかし、5、6月の成魚はFig. 7から7月生まれと推定されるから、4月以前に来遊した成魚、未成魚と資源的に無関係であるといえる。

第2期不漁期では、12月から翌5月頃にかけての平均体長は6月生まれと7月生まれとのほぼ中間に位置し、12月の未成魚が成長しながら本県沿岸に出現していたと解釈される。6月の成魚は7月生まれと推定されるから、5月の成魚と資源的に無関係であるといえる。このような関係は第3不漁期でも認められるが、この期間では、産卵期が7月であり、第2不漁期に比べてやや遅れている。

従って、1～6月に出現するカタクチイワシの来遊様式は、好漁期と不漁期とで異なるので、以下、第2、3不漁期における5～6月の予測漁獲量の根拠を求めることにした。

漁獲量の予測 第2、3不漁期における5～6月の平均体長とFig. 7の成長曲線から、5～6月の成魚は概略前年の7～8月に生まれたことがわかる。従って、前年7～8月の産卵量と5～6月の成魚の漁獲量とを直接因果関係を求めることも一方法であるが、5～6月の成魚にできるだけ近い発育段階の資源状態との関係を求めることが望ましいと考えられた。しかし、未成魚期の資源状態は6～7月生まれの未成魚と混獲されるために求めることができなかった。そこで、未成魚期よりも一段階若いシラス期の資源状態との関係を求めた。7～8月生まれのカタクチイワシは平均的にみて約1ヶ月後にシラスに成長する(三谷1988 d)ので、8～9月のシラス漁獲量と翌年5～6月の成魚漁獲量との関係を求め、Fig. 8に示した。これらの関係は、1986年を除き、次の直線回帰で示された。

$$C_{5-6} = 26.0J_{8-9} + 97.9 \quad (r = 0.803)$$

ただし、 C_{5-6} : 5～6月の成魚漁獲量

J_{8-9} : 8～9月のシラス漁獲量

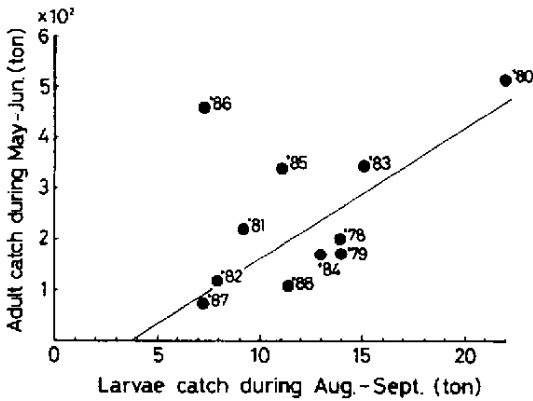


Fig. 8 Relationship between total catches of Japanese anchovy larvae during the period from August to September of the preceding year and the adult during the period from May to June, 1978 - 1988.

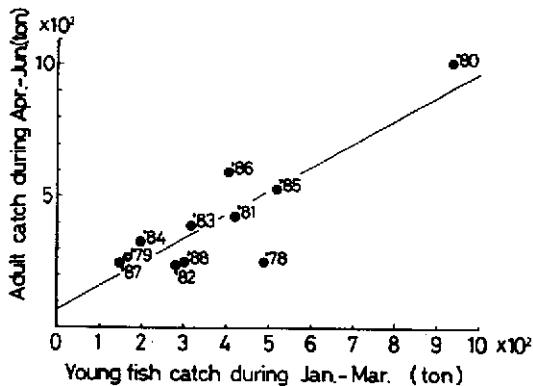


Fig. 9 Relationship between total catches of Japanese anchovy young fish during the period from January to March and the adult during the period from April to June, 1978 - 1988.

予測漁獲量は、これらの関係式を用いて算定されるが、5～6月に4月を含め4～6月の成魚群としてまとめると、巨視的にみて、1～3月の未成魚群と次式で示される直線回帰が認められ (Fig. 9)、4～6月の成魚は、1～3月の未成魚が成長したものであることを裏付けている。

$$C_{4-6} = 0.19C_{1-3} + 61.2 \quad (r = 0.871)$$

ただし、 C_{4-6} : 4～6月の成魚漁獲量

C_{1-3} : 1～3月の未成魚漁獲量

平均的体長の予測 第2, 3不漁期における5～6月の平均体長は4月のそれとほぼ同じである。従って、1月に出現する未成魚の成長状態をFig. 7の成長曲線に合わせることによって、予測する漁期の平均的な体長を求めることができる。しかし、個々の年の平均体長は、Fig. 5に示したように大きく変動することがある。1980年のように、平均体長が急激に小さくなる場合は、平均体長は1月から徐々に成長曲線に沿って大きくなるので、予測漁期の平均的な体長を求めることができる。1981年のように平均体長が急激に大きくなる場合があるが、これは、第3好漁期のように、1～3月に未成魚群と成魚大型群とが同時に出現するような海況時に認められる。現段階では、成魚大型群が沖合からどのような形で来遊するのが明らかでないので、予測する体長を求めることはできない。これは今後解明しなければならない研究課題である。

成熟状態の予測 5～6月における成魚の成熟状態を予測することは、その年生まれの資源状態を予測するうえで非常に重要である。具体的には、夏シラス漁、年末の未成魚漁、翌年の成魚漁の予測につながっている。

1～6月における成魚の生殖腺は、1月から徐々に高くなり、5月頃に成熟状態となる (三谷1988 a)。年別にみると、成魚の生殖腺熟度指数 (KG) は、1978年以降低下傾向を示し、1985年にKG 3の最も低い値となった (Fig. 10)。1986年からやや増加傾向にあるものの、1987年現在もまだ低い状態にある。また、成魚の生殖腺熟度指数と肥満度との間には正の直線回帰が認められている (Fig. 11)。成魚の成熟状態が高い程肥満度も高くなる傾向がある。

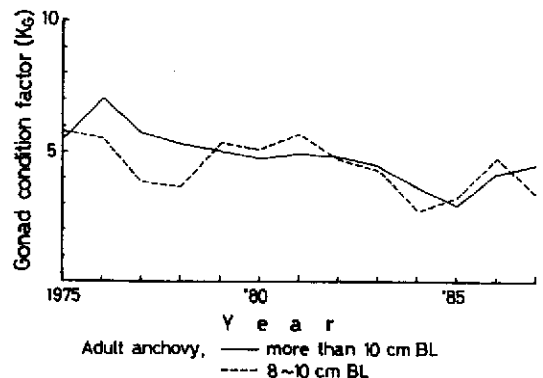


Fig. 10 Annual change in gonad condition factor of adult Japanese anchovy collected off Miura Peninsula from May to June, 1975 - 1987.

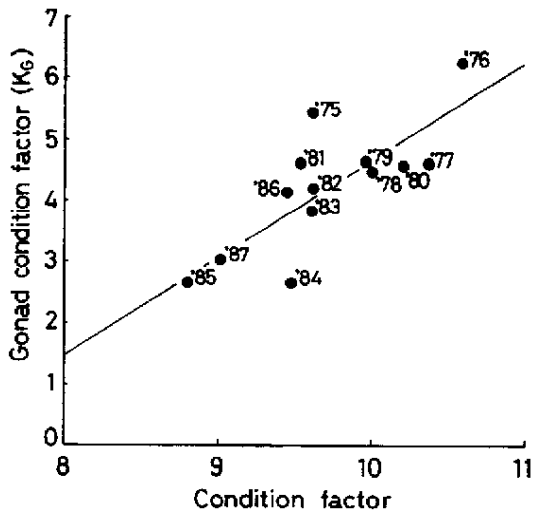


Fig.11 Relationship between condition factor and gonad condition factor of adult Japanese anchovy collected off Miura Peninsula from May to June, 1975 - 1987.

これらのことから、5～6月の成熟状態は、1～4月における生殖腺の発達状況と4月の時点における K_G の値および5～6月の予測肥満度から予測しなければならない。4月の K_G に対する肥満度の値がfig.11に示した値と一致または低い場合には、これ以上の生殖腺の発達は望めず、高い場合にはさらに成熟は進むといえる。前者では、主産卵期は遅くなる傾向を示し、後者では5～6月が主産卵期となる。5～6月の予測肥満度は、冬季（1月～4月上旬）の肥満度と春季（4月下旬～6月）の肥満度との相関関係（三谷1986）から求められるので、4月の肥満度と5～6月の肥満度との差を検討することができる。

考 察

予報の根拠 漁況予報「いわし」の中の予測漁獲量は主に相関法（土井1965）を用いて算定されている。卵とシラス（三谷1988a）、シラスと未成魚（三谷1988c）、成魚とシラス（三谷1987）など各发育段階の相関関係によって量的に予報されていたが、5～6月のカタクチイワシ成魚の予報は成魚と未成魚の関係により求められていた。しかし、得られていた成長曲線は4月生まれと9月生まれのみで、その間の月に生まれた個体の成長は明らかにされていない。5月から8月にかけて、月間成長率が低下することは他の研究成果（BLAXTER & HUNTER

1982）からも推定されたが、カタクチイワシの場合、1ヶ月のずれは未成魚と成魚との関係を資源的に認められない結果となり、数字的に相関が認められても意味のない結果となる。従来使用した根拠は、4、9月の成長曲線をもとに3～4月の未成魚と5～6月の成魚は資源的に関係があるとして求めていたが、本報の結果からみても直接予報の根拠とすることはできない。

しかし、本報で求めた5～8月の成長曲線は、単に4月と9月の体長の差を均等に配分し求められており、生物的な裏付けはない。5～8月は海水温の上昇期で魚類の成長も良い（堀田・福島1963、久保伊津男・吉原友吉1969、田中昌一1971、1984）状態にあるので、本報の成長曲線と異なる場合も考えられることから、今後、自然界のカタクチイワシの年齢（月齢、日齢）を月または日単位で分析できる手法の開発が急務である。

産卵量の予測 現在、5～6月の予報は、成魚自体の量的、質的な状態を予測している。これは5～6月の2ヶ月間の短期予報を目的としているためであるが、しかし、この時期には、漁業に直接関係のないカタクチイワシ卵が本県沿岸に分布している。この卵は7～8月の夏シラス量と密接な関係が認められ、さらに9～10月の未成魚の資源量にも影響している。このことは、5～6月の予報内容にカタクチイワシの卵量を加えることによって、5～6ヶ月後の資源状態を推測する、すなわち中期予報の実施が可能となること示唆している。しかし、現在のカタクチイワシに関する知見の中では、生殖腺熟度指数（ K_G ）が5以上であれば、生殖腺は完熟しているといわれるが、完熟の状態であってもその海域で必ず放卵するとはいえず、それがどのような刺激で放卵するのかも明らかではない。成熟個体数、生殖腺の発達状態と卵採集量との関係を解明することは、現在の短期予報から中期予報に向けて漁況予報を発展させるために重要な研究課題であると考えられる。

謝 辞

相模湾におけるカタクチイワシについて、その漁況予報技術のコンピュータ化を研究されている東京大学海洋研究所助教授青木一郎博士には種々ご助言、ご指導を頂いた。ここに深く感謝致します。

文 献

BLAXTER, J. H. S. and J. R. HUNTER (1982): The Biology of the Clupeoid Fishes, *Advances in marine biology*, 20, Academic Press, London, 77 - 85.

- 土井長之 (1965): 漁況予報の理論と方法, 科学技術庁, p157。
- HAYASHI S. and K. KONDO (1957): Growth of Japanese Anchovy - , Age Determination with the Use of Scales, Bull. Tokai Reg. Fish. Res. Lab., 17, 31 - 64.
- 堀田秀之・福島信一 (1963): 東北海区におけるサンマ資源の数量変動に関する研究, 第2報, 東北水研報, 21, 61 - 72。
- 久保伊津男・吉原友吉 (1969): 水産資源学, 共立出版(株), 東京, 163 - 198。
- 近藤恵一 (1971): カタクチイワシの生態と資源, 水産叢書, 20, 日本水産資源保護協会, 1 - 57。
- 三谷 勇 (1978): 神奈川のカタクチイワシ, 神水試資料, 296, 1 - 61。
- 三谷 勇 (1986): 資源の衰退期におけるカタクチイワシの肥満度の変化について, 神水試研報, 7, 35 - 43。
- 三谷 勇 (1987): イワシ類漁況予報の根拠と検証 - , 神水試研報, 8, 1 - 7。
- 三谷 勇 (1988 a): イワシ類漁況予報の根拠と検証 - IV, 神水試研報, 9, 35 - 46。
- 三谷 勇 (1988 b): 相模湾におけるカタクチイワシシラスの漁業生物学的研究, 北海道大学学位審査論文, 1 - 213。
- 三谷 勇 (1988 c): イワシ類漁況予報の根拠と検証 - , 神水試研報, 9, 27 - 34。
- 三谷 勇 (1988 d): 相模湾のシラス漁場におけるカタクチシラス魚群の日齢特性, 日水誌, 54, 209 - 214。
- 田中昌一 (1972): 日水誌, 38, 93 - 96。
- 田中昌一 (1984): 魚類仔稚魚の摂食と生残過程のモデル化に関する研究, 文部省科学研究費補助金 (一般研究 B) 研究成果報告書, 52 - 81。