

## 日本近海に來遊するカツオの再生産関係に関する考察

二 平 章

### Preliminary Study on Stock Recruitment of Skipjack Tuna Migrated into The North–Eastern Sea Area along The Pacific Coast of JAPAN.

Akira NIHIRA

#### Abstract

This paper describes stock and recruitment of skipjack tuna into the north–eastern sea area along the pacific coast of JAPAN. In this area, catch of skipjack tuna showed the periodicity of 3 years. From this facts, it is considered the migration model that the 2 age groups migrated to this feeding ground and spawned at 3 age in the tropical or subtropical sea area, the year class from 3 ages groups migrated to this area after 2 years. If this stock–recruitment relationships is applied, ecological mechanisms as follows are suggested.

1) Spawning season and ground of 3 ages separated from another age spawning groups. And, stock in the north–eastern sea area mainly depended on the immature from 3 ages spawners.

2) Survival rate of larvae of skipjack tuna is slight variation, because of the stable environment in the spawning ground of the tropical and subtropical area.

3) Number of eggs from 3 age spawners is larger than from another age spawners. According to the increase of fishing intensity to prespawning and spawning groups from 1970s, the recruits in the feeding area has decreased.

keywords. Skipjack tuna, Stock and Recruitment, Spawning ground, Catch.

#### 目 的

日本近海、とくに伊豆諸島の東側のいわゆる黒潮前線南側漁場から三陸沖合漁場に來遊するカツオは來遊の初期に當る4月にやや大型の体長50cm以上の魚がわずかに漁獲され、その後の北上期に

當る5~7月には大半が40~50cm魚で占められる。そして、現在までの知見によれば、50cm台の魚は3才、40cm台の魚は2才であるとされている(川崎1964)。この海域におけるカツオの漁獲量はこきざみな変動を示すが、二平(1984)は漁獲されるカツオの年令構成で2才魚が占める割合が高く比較的単調であることに着目して、漁獲量の周期

解析を試み、漁獲量には3年と20年の周期が認められるとした。そして、N年とN+3年に来遊する魚群の間には親仔関係があるとする考えを明らかにした。ここでは、この仮説の上にならって再生産関係式へのあてはめと、このような親仔関係を成立させる生態的機構について若干の考察を試みたので報告する。

方 法

東北近海域におけるカツオの長期の漁獲統計としては生産統計年報、流通統計年報がある。生産統計年報値が1951年以降、流通統計年報値が1961年以降整備されている。しかし、どちらも近年、大型船による南方海域や東北沖合海域で漁獲された冷凍魚が含まれており、長期的傾向をつかむうえでは適切ではない。そこで、ここでは流通統計からおもに近海操業の竿釣り船、まき網船で漁獲

されたと推定される東北主要11港における生鮮魚の値をとりだした。そして、1986年以降まき網による漁獲量が急増していることから、北部まき網による漁獲量が明らかとなっている1976年以降は

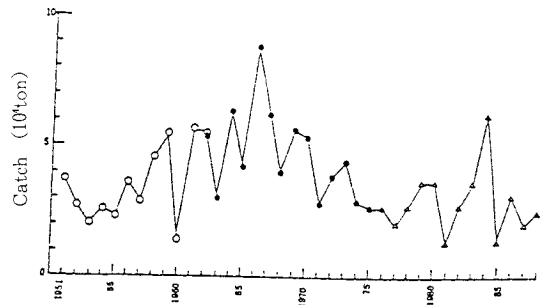


Fig. 1 Annual catches of skipjack tuna in the north-eastern sea area along the Pacific coast of JAPAN. 1951-1988

Table 1 The results of test of fitting by 3 type curves of the stock-recruitment relationship.

	Regression equation	correlation coefficient	NO. of data	except data (recruitment year)
Beverton - Holt type A	$Y = 270.908 + 0.157 x$	$r = 0.158$	35	
	$Y = 228.782 + 0.323 x$	$r = 0.299$	31	66, 69, 84, 87,
	$Y = 204.260 + 0.268 x$	$r = 0.456$	29	60, 66, 81, 84, 85, 87
Beverton - Holt type B	$Y = 0.577 + 0.015 x$	$r = 0.438$	35	
	$Y = 0.458 + 0.014 x$	$r = 0.624$	31	60, 81, 85, 87,
	$Y = 0.260 + 0.013 x$	$r = 0.538$	28	60, 66, 69, 81, 84, 85, 87
Ricker type	$Y = 0.625 - 0.017 x$	$r = -0.513$	35	
	$Y = 0.601 - 0.015 x$	$r = -0.594$	28	60, 66, 69, 81, 84, 85, 87,
	$Y = 0.545 - 0.013 x$	$r = -0.616$	29	60, 66, 81, 84, 85, 87,
	$Y = 0.823 - 0.020 x$	$r = -0.651$	32	81, 85, 60

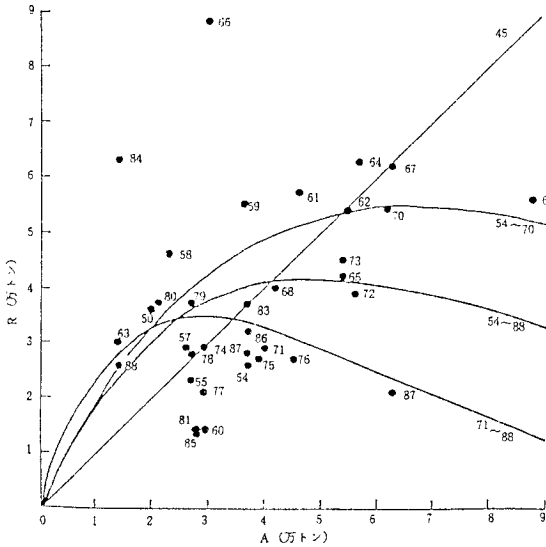


Fig. 2 The stock – recruitment relationship in the skipjack tuna (Ricker Type) .

流通統計からまき網による漁獲量を除いた。また、流通統計は1961年以降なので、それ以前は生産統計の太平洋北区漁獲量値を使用した。1960年以前は冷凍魚の水揚げは少ないこと、流通統計値と生産統計値が両方得られる1961年、1962年とも、これらの統計値間の差が小さいことから、1960年の生産統計値は1961年以降の流通統計値（生鮮魚）に継続するものとして取りあつかった。したがって、検討した漁獲量は1951年から1988年までの38年間である。これらの値を3つの再生産関係式にあてはめ、適合性を検討した。

### 結 果

Fig 1 に1951年から1988年までの東北近海域におけるカツオの漁獲量の経年変動を示す。ここで、白丸は太平洋北区生産統計値、黒丸は東北主要11

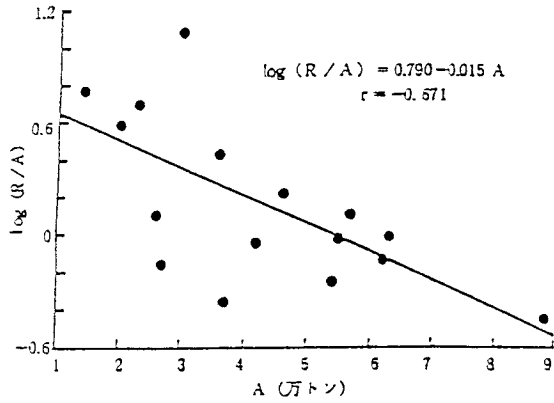


Fig. 3 The stock – recruitment relationship in the skipjack tuna during 1954 – 1970 (recruitment year).

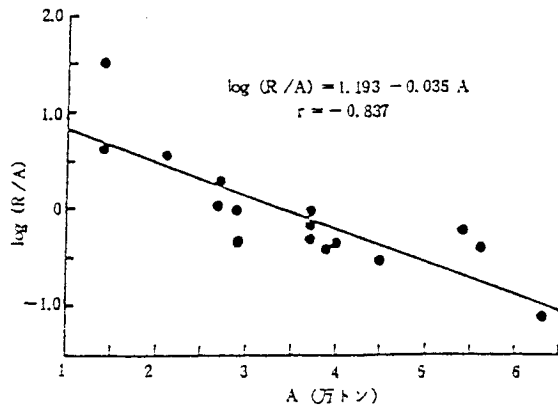


Fig. 4 The stock – recruitment relationship in the skipjack tuna during 1971 – 1988 (recruitment year).

港の生鮮魚流通統計値である。また、1976年以降は東北主要11港の生鮮魚流通統計値から太平洋北部まき網による漁獲量を引いた値である。これらの漁獲量に3年と20年の周期性が認められることはすでに述べた（二平 1985）。そこで、N年と

(N+3)年の漁獲量値を次の3つの再生産関係式

$$1/R = a + b(1/A)$$

$$A/R = a + b \times A$$

$$\log(R/A) = a - b \times A$$

にあてはめ、適合性を検討した。

その結果をTable 1に示す。除外した点が少なく、比較的相関係数が高かったのは(R+3)年が、1960、1981、1985、1987年の4点を除いた飽和型B(相関係数 $r=0.624$ )と、1960、1981、1985年の3点を除いた山型の再生産関係式( $r=-0.651$ )であった。これらのうち、ここでは山型の再生産関係式をとりあげ、Fig 2に示した。ここで、特異点として除いた3点はFig 1によればR年がいずれも15,000トンに充たない、この38年間で最低の年にあっている。

図の中の数字は(N+3)年の数字を示す。この図によれば、35点のうち、(N+3)が1970年以前の点が比較的45度線の上方に分布するのに対して、それ以降の点は45度線の下方に分布する傾向にある。そこで、(N+3)年が1970年以前と以後に分けて、山型の再生産関係式にあてはめ、Fig. 3、4に示した。1970年以前では1960年を除く16点で相関係数は $r=-0.671$ 、1971年以降では1981、1985年の2点を除く16点で相関係数は $r=-0.837$ となり、1971年以降の年代でより高い相関が得られた。

## 考 察

### 1) 再生産にかかわるカツオの生態的機構

著者は、以前にN年と(N+3)年に来遊する主群の間に親子関係を成立させる要因として、第1には初回産卵群の尾数・産卵量が高齢魚に比較してかなり大きな水準であり、この発生群によって日本近海来遊量が規定されている。第

2に産卵海域の海洋環境が相対的に安定しており、仔の生残量は環境変動によって規定されるよりは親の産卵量に依存する傾向が強いこと。第3に初回産卵群が高齢の産卵群と時空間的に分離した海域で産卵する機構が存在し、そこでの発生群が東北近海域への来遊主群となっている、とする3つの生態的機構の存在を示唆した(二平 1984)。

第1の点については、永沼(1982)による年齢別の漁獲尾数の解析結果からも、はじめて産卵に加入する尾数はそれより高年令魚の尾数よりもはるかに多いことが予想される。

第2の点については、カツオの産卵場となる低緯度海域は日本近海のように黒潮と親潮の拮抗する海域に比較すれば相対的に安定した海洋環境であろう。しかし「小卵・多産型」の典型であるカツオ(Hunter et al 1986)に親子の数量関係が成立するものであるかについては十分な検討を必要とする。カツオの「小卵・多産性」が餌生物の少ない低緯度海域での「生き残り戦略」であるとする、大量に発生するカツオ幼稚魚がカツオ成魚の餌生物として重要な役割を果たしているらしい(飯塚ら 1989)との指摘は、親子関係を論ずるうえでの「適応戦略」からいって大変に興味深い指摘であるといえる。日本近海の「小卵・多産性」魚の代表であるマサバやマイワシでも、ある程度の親子関係は認められている(渡部 1983)ことから、カツオにおいて親子関係が成立したとしても自然ではないと思われる。

第3の点については、南方海域では魚体の成長に伴い、南赤道反流域から南赤道海流域、北赤道反流域、北赤道海流域、亜熱帯反流域と成長にともなった棲み分けが比較的明瞭である(田中 1983)こと、若令産卵群ほど西部太平洋の海域に偏って産卵している(永沼 1982)こ

となどから、初回産卵群が高齢の産卵群と時空間的に分離した海域で産卵している可能性は十分に存在すると考えられる。初回産卵によって生まれたカツオが日本近海、とくに東北海域に來遊するまでの過程についてはカツオの年令・成長等の問題を踏まえ、たうえで別な機会に検討してみたい。

## 2) 再生産関係と初回産卵群への漁獲圧力

東北海域に來遊するカツオは体長を異にする5つのグループからなるが、漁獲量を左右する主群となるのは、春季に体長40-45cmで來遊し、秋季に50cm以上に成長するグループである(二平・小沼 1981)。特異点として除いた1960、1981、1985年の体長組成は他の年に比べ、この主群の出現度がきわめて悪く、これらの年の漁獲量の主体を占めたのは、他のグループであり、その意味からも特異な年であったといえる。

1971年以後の再生産関係曲線が下方に位置することについては次のように考える。図2に示すR、Aとも東北海域に來遊した索餌群のカツオの量を表わしている。東北海域に春季体長40-45cmで來遊する主群は、それ以前は体長が小さいため本格的な漁獲対象にはなっておらず、漁獲への新規の加入群であるといえる。一方、東北海域の索餌群は秋以降に南方海域の越冬場、産卵場へ南下し、初回産卵にいたるまで一定の時を過ごす。南方カツオ漁業は、これら越冬群、産卵準備群、産卵群を漁獲対象とし、漁獲物の組成(田中 1989)によれば、東北海域から南下したと思われる体長組成群が南方での漁獲物に占める割合はきわめて高いものとなっている。つまり、東北海域の索餌群が南下した後、初回産卵するまでの間に漁獲による間引きがかなり行なわれている可能性がある。飯塚(1984)によれば、カツオ漁獲量は1985年以降、1950年頃まで2-10万トン、1950-1965年には10-15

万トン、1966-1972年には20万トン台で1973年以降急増して30万トンに達している。とくに、1966年以降、南方竿釣漁場の開発が進み、1973年には竿釣の漁獲量は21万トンとピークに達している。南方まき網漁業は1976年以降増加の傾向をたどり、1983年には10万トンを超えている。

このように、1970年代以降の南方漁場での漁獲圧力は確実に高まったといえる。このことが初回産卵群への間引きの増加を引き起こし、1971年以降の再生産関係を悪化させた原因になっている可能性がある。

## 文 献

- Hunter, J.R., Macewicz, B.J. and Sibert, J.R. (1986) The spawning frequency of skipjack tuna, *Katsuwonus pelamis*, from the south pacific. Fish Bull., U.S. 84(4), 895-903.
- 飯塚景記(1984) 漁業、漁獲量の動向および資源評価の現状と方向、昭和59年度カツオ研究協議会会議報告、5-9。
- 飯塚景記・浅野政宏・永沼 璋(1989)：南方カツオ (*Katsuwonus pelamis* LINNAEUS) の食性とカツオ幼魚の出現状況、東北水研研報、No.51, 107-116.
- 川崎 健(1964) 北太平洋およびその周辺水域におけるカツオのポピュレーション構造と資源変動について、東北水研究報、No.24 28-47.
- 永沼 璋(1982) 西部太平洋におけるカツオの年令別魚群の分布と年級変動、昭和57年度カツオ漁況長期予報会議議事及び発表要旨、東北水研、182-183.
- 二平 章・小沼伊佐男(1981) 東北海域におけるカツオの生態研究、I、成長過程の異な

- るいくつかの群について、茨城水試創立80周年記念誌、34-45.
- 二平 章(1984) 日本近海に來遊するカツオの年令・成長および産卵生態に関する考察、とくに近年の東北海区における來遊量變動に関連して、昭和59年度漁海況長期予報會議報告、東北水研、120-128.
- 二平 章(1985a) 日本近海に來遊するカツオの資源生態学的研究、IV、漁獲量變動からみた親仔関係の検討、日本水産学会東北支部会報、No.35, 37-40.
- 二平 章(1985b) 日本近海に來遊するカツオの漁獲量變動特性と來遊主群の年令推定、昭和60年度カツオ研究協議會會議報告、46-49.
- 二平 章(1986) カツオの再生産関係と資源變動特性に関する一考察、昭和61年度カツオ研究協議會會議報告、232-235.
- 田中 有(1983) 南方海域におけるカツオの漁期、漁場、漁獲物について、日本水産学会東北支部会報、No.33, 21-23.
- 田中 有(1989) 南方海域における海外まき網漁業の漁獲量とカツオ (*Katsuwonus pelamis* LINNAEUS) の年令組成の経年変化、東北水研研報、No.51, 89-106.
- 渡部泰輔(1983) 卵数法、水産資源の解析と評価、水産学シリーズ(46)、恒星社厚生閣、9-29.