

2 東北海域におけるカツオの生態研究—I

生長過程の異なるいくつかの群について*1

二 平 章 ・ 小 沼 伊佐男

Ecological Studies on the Skipjack, *Katsuwonus pelamis* (LINNÉ),
in the Northeastern Sea of Japan - I

Classification for the fish groups in different
growth patterns.

Akira NIHIRA and Isao ONUMA

This study was based on the data concerning the investigation for the skipjack caught by bait boats in the northeastern sea of Japan during 1971 through 1980. Skipjacks in this sea area were classified into five groups in different growth patterns. These were named I-V groups. I-group appeared during the season spring-summer, II and III spring-autumn, IV and V summer-autumn. III-group was main group in every year. There is the tendency that III-group remarkably appeared in big catch year, and other several groups in poor catch year. It seems likely from this classification that there are two groups in the same year class, it is caused by adult groups that have different spawning period.

カツオ *Katsuwonus pelamis* (LINNÉ) は、熱帯から亜熱帯水域に広く分布する典型的な回遊性魚類である¹⁾。日本近海にも春季から秋季にかけて来遊し、竿釣り漁業やまき網漁業にとって重要な対象資源となっている。東北海域ではカツオは4月から6月にかけて主黒潮前線を越えて北側の混合水域に入り²⁾、秋期まで滞泳生活をおくる。東北海域におけるカツオの魚体長組成や生長については、これまでにいくつかの報告がある^{3, 4, 5, 6)}。しかし近年においてはまとまった報告はなされていない。茨城県水産試験場では1971年以来、継続的に魚体測定調査を実施し、すでに10年を経過した。そこで今回はそれらの結果の一部をとりまとめ、東北海域のカツオの生長に関して若干の知見を得たので報告をする。

資料および方法

本研究で用いた資料は、1971年4月から1980年11月までの10年間にわたり、茨城県那珂湊港に入港したカツオ竿釣り船からの漁況聞きとりと、陸揚されたカツオの魚体測定(体長*2 体重)結果である。調査年度、調査隻数、測定尾数についてはTable 1に示す。本報告では東北海域を川崎・安楽⁷⁾に従って30°N以北、141°Eまでとした(Fig. 1)。しかし今回用いた魚体測定資料はす

*1 本報告の概要は昭和56年度日本水産学会春季大会において発表した。

*2 尾叉長

すべて 160°E 以西の近海域(A)において漁獲された魚群であり，沖合域(B)については資料が少なく検討できなかった。

東北海域のカッコの生殖腺については 1979 年と 1980 年の 2 ケ年間那珂湊港で採集した標本を用いて調査した。調査尾数については Table 2 に示した。東北海域におけるカッコの漁獲量は，1971～1978 年カッコ竿釣漁業漁場別統計調査結果報告（水産庁）を用いた。

Table 1. Number of fishing boat and fish measured

Year	Number of fishing boat	Number of fish measured
1971	83	8,542
1972	107	10,763
1973	85	8,368
1974	79	7,881
1975	47	4,389
1976	94	5,329
1977	107	7,579
1978	108	11,130
1979	68	4,400
1980	131	6,051
Total	909	74,432

Table 2. Number of fish investigated gonad

Year	Month	male	female
1979	Jun	12	8
	Jul	26	19
	Aug	3	2
	Sep	8	7
	Oct	7	3
1980	Nov	8	12
	Apr	8	7
	May	6	5
	Jun	24	34
	Jul	13	7
	Aug	10	4
	Sep	5	8
	Oct	7	3
	Nov	2	3
Total		139	122

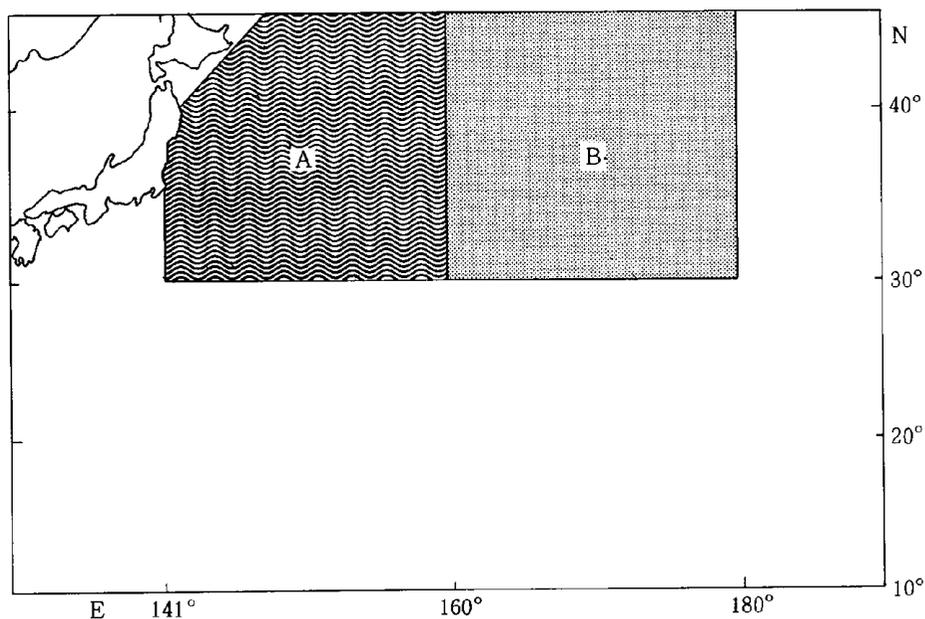


Fig. 1. Area of the northeastern sea of Japan

結果および考察

東北海域におけるカツオの生殖腺の測定結果のうち雌について、南方海域における測定結果^{8,9,10,11,12})と比較対照してFig 2に示した。これによると東北海域に來遊するカツオは、体長40~60 cmの範囲にあり、雌の生殖腺重量は0~50 gであり、南方海域に比較して著しく重量が少なく、肉眼観察においても明らかに熟度の低いことがわかる。図には示さなかったが、雄についても同様の結果が得られた。

東北海域におけるカツオの生殖腺が未熟であることについては、すでに八百¹³丹羽¹⁰が報告をしているが、今回の調査においても前二者の研究と同様の結果が得られた。

初めて産卵に参加するカツオの体長について川崎¹⁾は、40~45 cmであるとし、50 cm以上のものはすべて産卵に参加し、50 cm以下のものは部分的に産卵するとしている。また丹羽^{9,14})はその体長を45 cm以上と推定し、永沼¹⁵)は生物学的最小形は40 cmであるが、実質的な産卵群は46 cm以上であろうと述べている。

以上のことを考えあわせてみると、東北海域に春季体長50 cm以下で來遊してくる魚群はほぼ大半が未成魚とみて間違いはない。そして北方水域での索餌生活、南方水域での越冬、産卵生活という回遊性魚類にみられる基本的パターンから考えて、東北海域にまとまって來遊する体長40 cm台の魚群の大半は、未成魚の段階最後の索餌期を東北海域で過ごし、南下し初めて産卵活動に入る魚群であろう。しかし春季、体長50 cm以上で一部來遊してくる魚群(後述のI群)については充分成魚としての体長条件をそなえていることや、夏季以降東北海域から姿を消すことからみて、経産卵魚としての成魚か、体長40 cm台の魚群よりも早く成魚としての生活へ移行する群であると思われる。

次に1971年から1980年までの10年間における体長測定結果を整理し、月別に体長組成を示した(App. Fig. 1)。これによると東北海域に來遊する主群は、5月に41~45 cmモード來遊し10月には49~52 cmモードに達すると推定される。このことは標識放流結果からも裏づけされる¹⁶⁾。しかし、1978年だけは他の年と異なり、5月に体長47~50 cmの魚の出現割合が高く、10月の体長モードも他の年より大きく55 cmに達している。また、これとは別に、1978年には5月~7月にかけて例年と同様45~46 cmのモードも出現している。これら主群の他に5月~8月にかけて50 cm以上の魚群と、8月~10月にかけて45 cm以下の魚群が東北海域に來遊することがわかる。

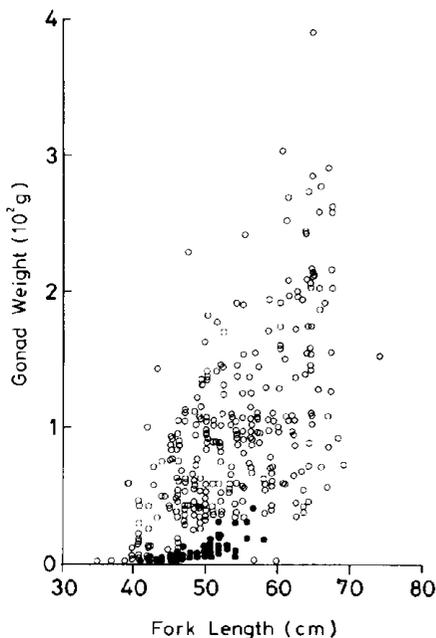


Fig. 2 Relationship between fork length and gonad weight of skipjack (female).
(●: Northeastern sea of Japan
○: Western tropical Pacific area)

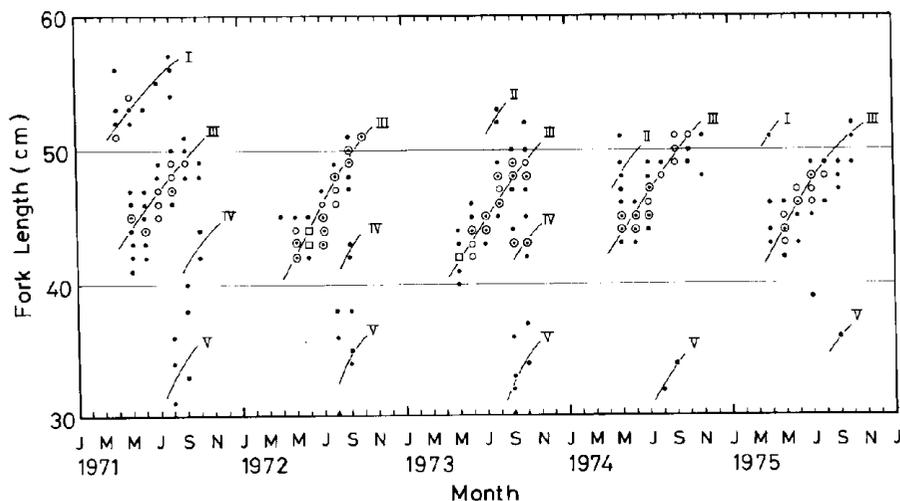


Fig.3 a. Seasonal variations of mode of fork length of skipjack in the northeastern sea of Japan 1971-1975. (Class of number of modes ○:1-4, ○:5-9, ○:10-19, □:20-)

次に生長過程を異にするいくつかの群を分離するために、一群ごとの体長モードをひろいだし¹⁷⁾それを月別に整理した(Fig. 3)。この整理によって東北海域に來遊するカツオには生長過程を異にする次のような5つの群が存在するものと考えられた。

I 群：4月にはすでに51-54cmの体長モードを持つ群で、1971年、1975年、1977年の春季から夏季にかけ出現し、とくに1971年には4月から8月までその生長を追うことができる。この群は生殖腺の項でも述べたように、他の群と異なり成魚としての性格をもっている可能性が強い。またこの群は体長モードからみて、前年のIII群にひき続く群であろうと思われる。ただし、東北海域に出現するこの群の数量はごく少ないことからみて、前年度のIII群のうち、そのごく一部が翌年I群として東北海域へ來遊してくるものと推測される。

II 群：4-5月の体長モードは47-48cmにあり、1973年、1974年、1977年、1978年春季から秋季にかけ出現し、特に1978年には夏季以降の東北海域における主な漁獲対象群となっている。この魚群については1978年以外あまり顕著な出現となっていないことから、単にIII群の成長変異¹⁸⁾の群である可能性もあるが、1978年においてもIII群に相当する魚群が出現していること、1951年と1952年⁵⁾、1977年と1978年のように前年にIV群の出現が顕著な時には、次年にII群が比較的多く出現していることなどから、筆者らは、II群は前年のIV群に相当するものであり、II群はIII群とは相対的に独立した生長過程をもつ群であろうと考えた。川崎¹⁾は東北海区の各年の体長モードの増加の様子が年によって非常に異なることを報告しているが、II、III群の存在を仮定する筆者らの考えに立つと、この体長モードの増加の著しい変動は、II群とIII群の体長モードが混じりあって起こる見かけ上の変動とみることもできる。

III 群：5-6月の体長モードが42-44cmの群であり、1971-1980年の10年間のいずれの年も出現し、毎年春季から秋季の全漁期間、東北海域の主群として漁獲対象となっている。ただし

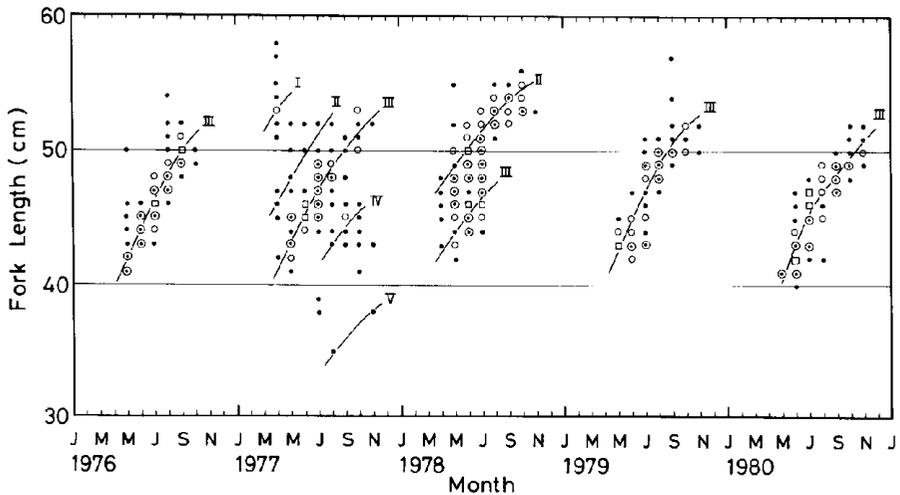


Fig. 3b. 1976—1980

1978年のみ例年と異なり、8月以降の漁獲対象となっていない。この群のうち比較的来遊量水準が高かった1979年、1980年において、6月から7月にかけて体長モードの不連続性が顕著にみられるが、ここでは一応Ⅲ群としてとりあつかった。この不連続性は主黒潮前線南側から混合水域内への漁場移動の際に起っており、資源量水準の高い群における早期来遊群と後続加入群との関係から起こる現象ではないかと思われる。いずれにしても詳細な検討は別の機会に行なう予定である。

Ⅳ群：この群は1971年、1972年、1973年、1977年の夏季から秋季にかけて出現し、とくに1973年と1977年の出現が顕著である。筆者らはⅡ群の項でも述べたように、この群は翌年のⅡ群につながる群であろうと考えた。

Ⅴ群：この群の体長モードは、ばらつきが大きく、生長過程を単純に追うことは難しいが、ここでは一応30 cm台に出現する体長モード群をⅤ群としてとりあつかった。この群は夏季以降東北海域に出現し、1971年、1972年、1973年、1974年、1975年、1977年にその体長モードを確認することができる。1979年、1980年にもわずかではあるが、那珂湊港に陸揚されているのを筆者らは確認しているので、このことから考えても毎年、比較的コンスタントに出現する群であるといえる。

30 cm台に出現する体長モードにばらつきが多いことに関連して、川崎⁶⁾は、40 cm以下の若年魚の場合は発生時期の違いによって群が分離されており、それが異なる時期に来遊し、まとめて漁獲されるためとしている。また森¹⁹⁾は、仔稚魚の出現状況からカツオは少なくとも体長15 cmに達する以前の稚魚期には表面水温24℃等温線よりも高温側の海域に滞留しており、その後体長35 cmに達しないある段階で急に、あるいは成長に伴って徐々に同等温線よりも低温側の海域へもその分布を拡大するとしている。おそらく、冬季から夏季にわたる産卵¹⁵⁾に由来する多様な体長組成をもつ群がそれぞれ海洋環境と相互関係を持ちながらある発育段階に達した魚群から徐々に北方へ回遊し、その一部が東北海域へ姿を現わすものと考えられる。

次に、ここ 10 年間の I 群から V 群までの出現の状況をみると、1977 年のように I 群から V 群まですべての群が確認される年と、1976 年、1979 年、1980 年のようにほとんど主群である III 群のみしか確認されない年もある。このことをそれぞれの年のカツオの漁獲量 (Table 3) と合わせて考えてみると、比較的豊漁年には主群である III 群のみしか確認されず、逆に不漁な年ほど多数の群が出現する傾向にあるといえる。このことは 1966 年、1968 年の魚体長組成²⁰⁾についてもあてはまる。以上のことは次のように解釈される。東北海域に來遊するいくつかの群のうち、漁獲量を左右する主群は III 群であり、特に III 群の來遊量が卓越する年には、漁獲努力は一層 III 群にふりむけられる結果として、III 群の体長モードのみが出現する可能性が高い。逆に III 群の來遊量水準が低いときには、漁獲努力も III 群以外にふりむけられる可能性が高いことから、いくつかの群の体長モードが出現すると考えられる。

以上、東北海域に出現するカツオの生長について、5 つの群に分けて考察をした。ここで年を越えて IV 群→III 群、III 群→II 群、II 群→I 群という生長過程を通るとした場合、ある年級内には少なくとも生長過程を異にする 2 つのグループが存在することになる。これまでカツオについては、同一年令内におけるいくつかの発生群の存在と、それぞれの生長過程を論じた報告は見あたらない。しかしカツオの産卵期が夏季から冬季にわたる長期のものであることは、成熟度および仔稚魚の出現状況などから、これまでに何人かの研究者によって指適されてきた^{12, 15, 19, 21)}。今回筆者らが示した同一年令内における 2 つのグループの存在は、おそらく夏季から冬季にわたるカツオの長期産卵に由来するものであろう。しかしカツオの産卵量やそれに起因する仔稚魚の分布量に年 2 回の増大期が存在するのかどうか、また稚幼魚期の生長過程と東北海域に出現するカツオの年令、あるいは近年における対立する 2 つのカツオの系群構造論^{15, 22)}などカツオの生態についてはまだ不明な点も多い。今後東北海域におけるカツオの來遊量変動機構を解明していく上からも、以上のことを明らかにしながら東北海域に出現する魚群との関連性を追求していかなければならない。

要 約

1971 年～1980 年の 10 年間の魚体測定結果をもとに、東北海域におけるカツオの生態について検討し、以下の結果を得た。

- 1) 東北海域に來遊するカツオは大半が未成魚であり、この海域で索餌期を過ごす。
- 2) 東北海域には成長過程を異にすると思われる 5 つの群の存在が認められ、それらを I～V 群とした。

I 群：4 月に 51～54 cm の体長モードを示し、春季から夏季にかけて出現する。他群と異なり成魚の性格を持つと思われる、前年の III 群のうち一部が再び東北海域へ來遊したのものであろうと推察された。

Table 3

Catch of skipjack in the northeastern sea*¹ of Japan (Jan-Dec) (Unit: ton)

Year	Catch
1971	27,742
1972	47,886
1973	58,337
1974	43,755
1975	41,439
1976	61,599
1977	34,747
1978	51,444
1979	65,000* ²

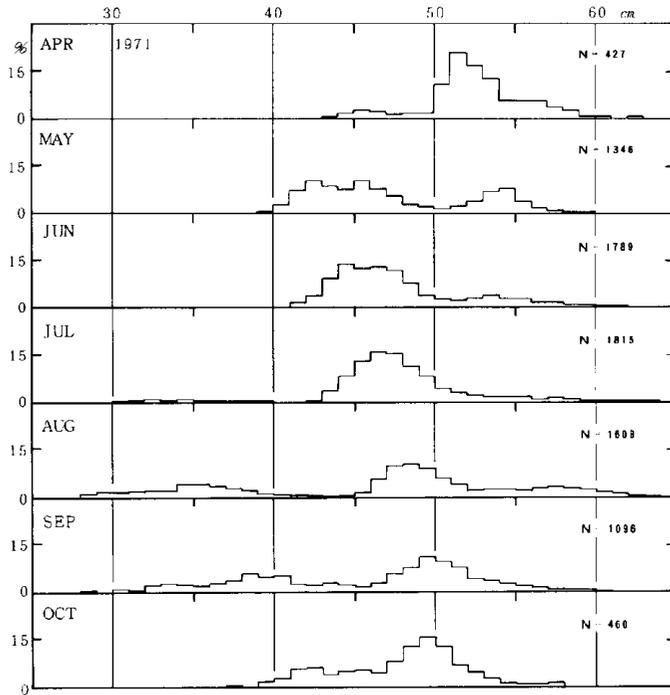
*¹ Area A + B

*² Estimated catch

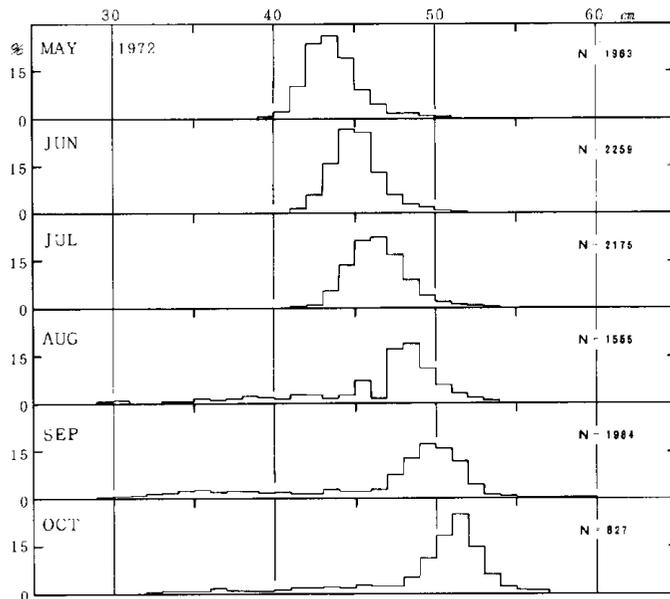
- Ⅱ群：4～5月に47～48 cmの体長モードを持ち，春季から秋季にわたり出現する。前年のⅣ群が成長したと思われる。
- Ⅲ群：5～6月に42～44 cmの体長モードを示し，毎年，東北海域の主群として，春季から秋季まで出現する。
- Ⅳ群：8～9月に43～45 cmの体長モードを示し，翌年のⅡ群となる。夏季から秋季にかけて出現する。
- Ⅴ群：夏季から秋季にかけ来遊し，体長モードのばらつきは大きい，8月で30～35 cmを示す。
- 3) 各群の出現状況は，豊漁年にはⅢ群のみの出現が顕著で，不漁な年ほど多くの群の出現が認められる。
- 4) 同一年令内に2つのグループが存在すると推定され，これは産卵期を異にする親魚群に由来するものであろうと推察される。

文 献

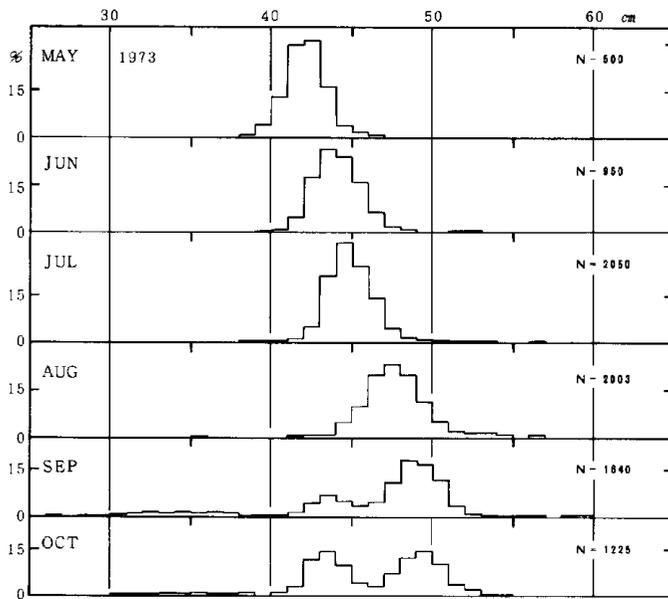
- 1) 川崎 健：水産研究叢書，8，日本水産資源保護協会，東京，1965，PP. 1 - 108
- 2) 川合英夫・佐々木実：東北水研報，20，1 - 27 (1962).
- 3) 山中一郎：日本海洋学会誌，5，2/4，99 - 104 (1950).
- 4) 川崎 健：東北水研報，1，1 - 14 (1952).
- 5) 川崎 健：同誌，4，101 - 119 (1955).
- 6) 川崎 健：同誌，24，28 - 47 (1964).
- 7) 川崎 健・安楽守哉：同誌，20，33 - 44 (1962).
- 8) 丹羽 誠：三重県浜島水試事業報告，23 - 37 (1969).
- 9) 丹羽 誠：同誌，84 - 111 (1970).
- 10) 丹羽 誠：同誌，116 - 140 (1971).
- 11) 丹羽 誠：同誌，1 - 30 (1972).
- 12) 丹羽 誠：同誌，2 - 19 (1973).
- 13) 八百正和：東北水研報，5，43 - 52 (1955).
- 14) 丹羽 誠：三重県浜島水試事業報告，20 - 33 (1973).
- 15) 永沼 璋：東北水研報，40，1 - 13 (1979).
- 16) 二平 章・小沼伊佐男：(未発表)
- 17) 飯塚景記：東北水研報，31，97 - 108 (1971).
- 18) 山岸 宏：成長の生物学，講談社，東京，1977，PP. 1 - 196.
- 19) 森慶一郎：遠洋水研報，6，111 - 157 (1972).
- 20) 渡辺 洋：昭和47年度カツオ漁況検討会議事及び発表要旨，東北水研，149 - 161 (1973).
- 21) 浅野政宏・田中 有：東北水研報，31，153 - 159 (1971).
- 22) K. Fujino：Bull. Jap. Soc. Sci. Fish. 42, 1229 - 1235 (1976).



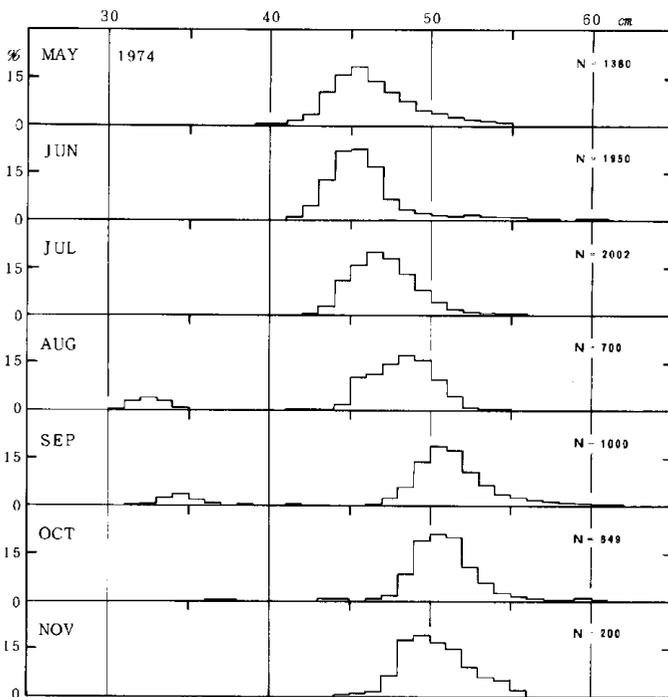
App. Fig. 1 a Seasonal change of the fork length compositions of skipjack in the northeastern sea of Japan 1971.



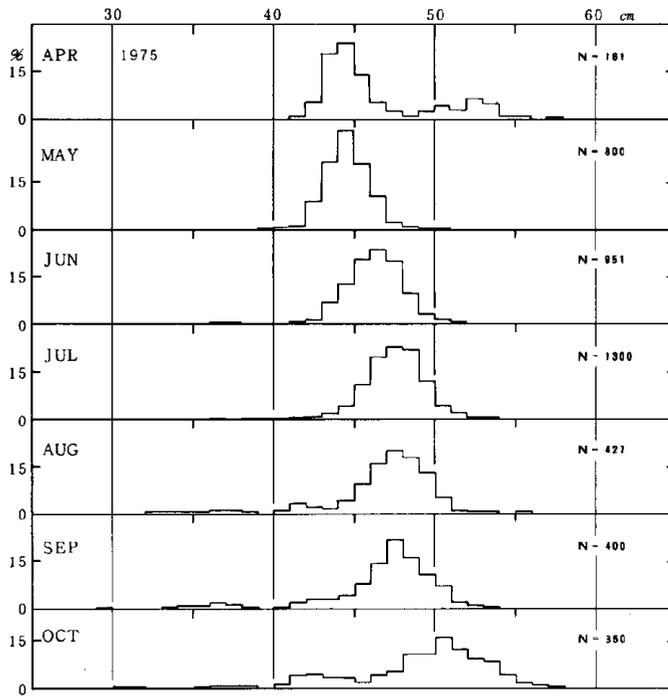
App. Fig. 1 b 1972



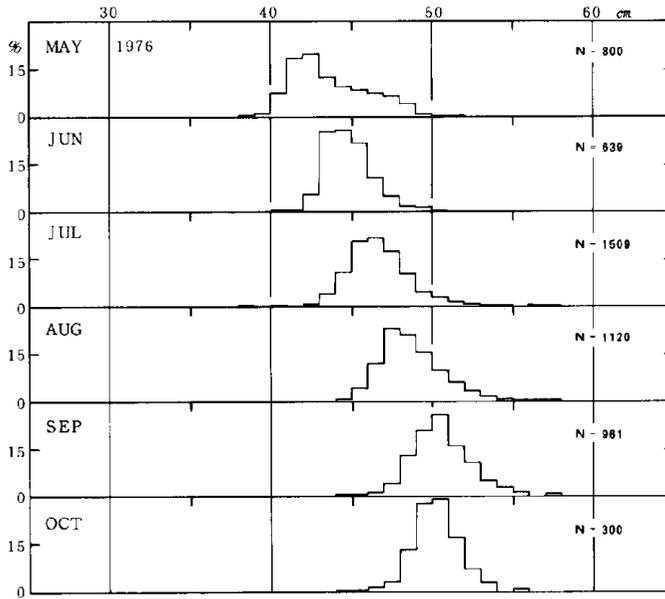
App. Fig. 1 c 1973



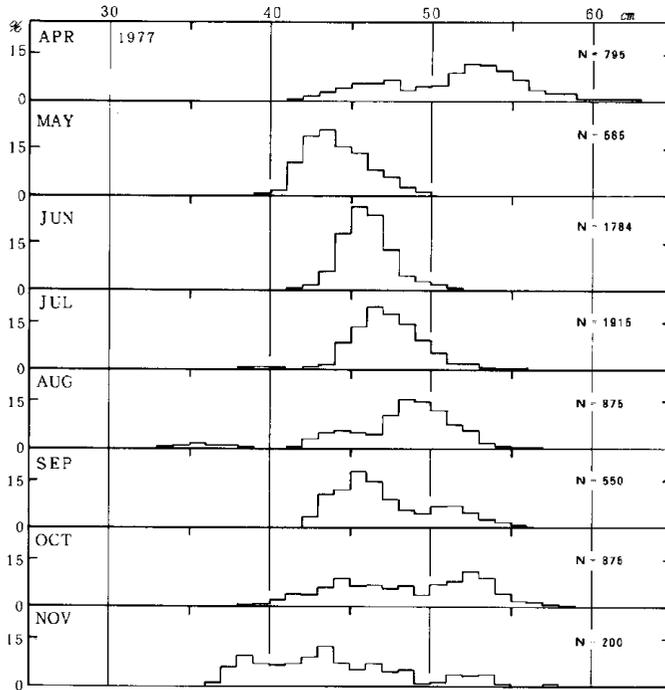
App. Fig. 1 d. 1974



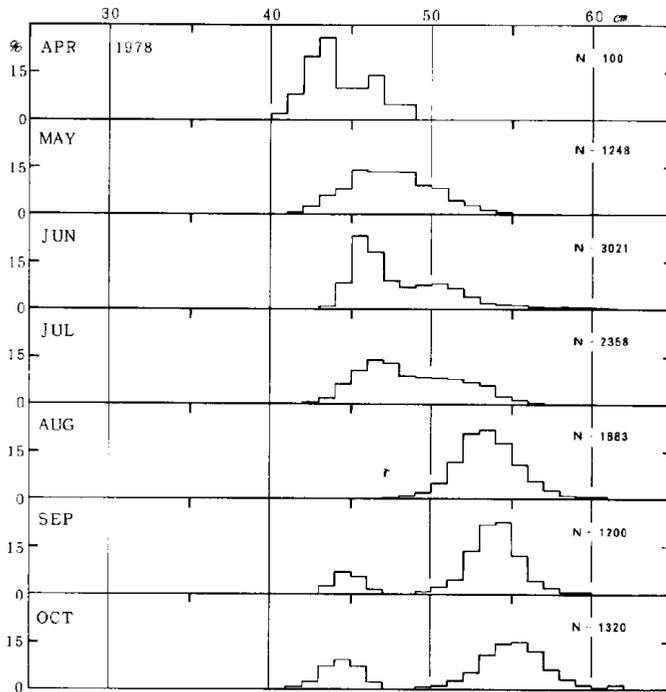
App. Fig. 1 e. 1975



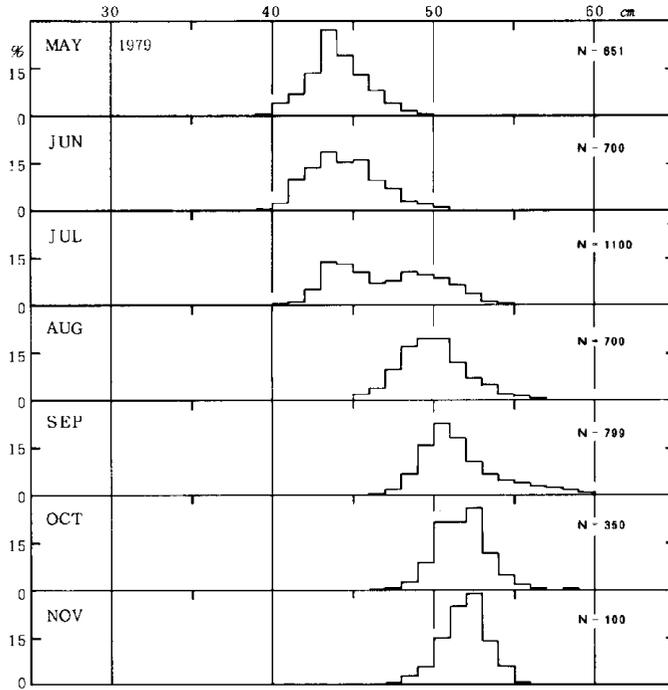
App. Fig. 1 f. 1976



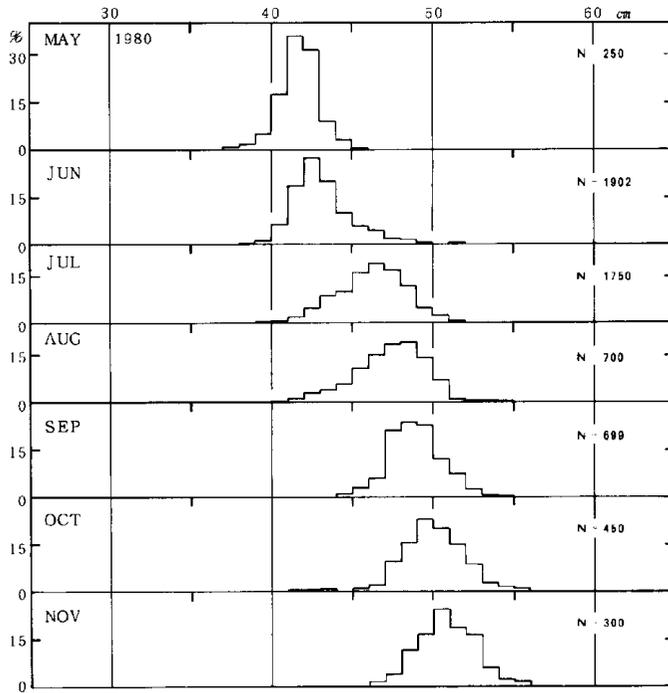
App. Fig. 1 g. 1977



App. Fig. 1 h. 1978



App. Fig. 1 i. 1979



App. Fig. 1 j. 1980