

北太平洋，天皇海山周辺海域に分布するビンナガ *Tunnus*
Alalunga (*Bonna Terre*) とサンマ *Cororabis*
Saira の捕食者・被食者関係

二 平 章

Predator-Prey Interaction Between Albacore *Tunnus Alalunga*
(*Bonna terre*) and Pacific Saury *Cororabis Saira*,
in the Area of Emperor Seamount Chain
in the North Western Pacific Ocean.

Akira NIHIRA

Abstract

This reports is the results of the observations on the stomach contents of 163 albacores, caught in the area of emperor seamount chain in the northwestern pacific ocean, during the period from August to September in 1980, 1981. The results obtained are summarized as follows :

- 1 The small-sized albacores (FL.52-57cm) caught in 1980 preyed on sardine, euphausia, and squid. The large one (FL.78-92cm), sardine, saury, squid, octopus and lanternfish.
- 2 The albacores in 1981 preyed on saury, squid and lanternfish.
- 3 The largest amount of the stomach contents observed was 192% of the body weight of the albacore.
- 4 The saury were frequently found out in the stomach of the albacore caught in the period from five to six o'clock and from thirteen to fifteen o'clock in the standard time of Japan more than the another period.
- 5 It seemed that the albacore preyed on the saury in each sea area of subarctic, transitional and subtropical regions, its predator-prey's relationship constructed on the difference of the fish size and the distribution by these age and growth stage.

Key words : ALBACORE, SAURY, PREDATOR PREY INTERACTION, STOMACH CONTENTS

はじめに

ビンナガ *Tunnus alalunga* (BONNA TERRORRE) は、世界の熱帯から温帯にかけて広く分布する魚であり、はえ縄や竿釣漁業の重要な対象資源となっている。

ビンナガについては、これまで移動、回遊、成長、漁場形成機構等について数多くの研究がなされ、その資源生態が次第に明らかにされてきた。摂餌生態・胃内容物については、これまで藪田¹⁾、井上²⁾、川崎³⁾、川崎・浅野⁴⁾、浅野⁵⁾、尾崎⁶⁾、水産庁研究開発部⁷⁾、小坂・林⁸⁾らの報告等があるが、天皇海山周辺海域におけるビンナガとサンマの被捕食関係についてふれられた報告はない。このたび 1980年と1981年の2ヶ年にわたって、ビンナガの胃内容物を調査する機会を得、ビンナガの摂餌生態について若干の知見を得たので報告する。

方 法

材料は1980年と1981年の8月から9月にかけて実施した調査船水戸丸(262トン)による天皇海山周辺ビンナガ漁場開発調査の際、漁獲物より採集した。1980年には竿釣りによって漁獲された魚体より58個体、1981年には曳縄による漁獲魚より105個体の胃を採集した。胃は船上にて開腹採集したのち、約-40℃の船内冷凍室にて凍結保存し、帰港後、実験室にて胃内容物の検査に供した。胃内容物は、総重量及び、検出された生物の個体数と重量を測定した。

結 果

2ヶ年の標本採集年月日、採集位置、表面水温、標本魚体、標本数をTable 1に示した。2ヶ年もほぼ同様な調査海域である。

一般に秋期、黒潮統流域から天皇海山周辺漁場にかけて分布するビンナガは、50、60、70、80 cm台の各体長モード群が出現する⁹⁾。しかし、今回の調査において採集されたビンナガの体長は、1980年

には主に50 cm台と80、90 cm台であり、1981年には80、90 cm台である(Fig 1, 2)。

Table 2に胃内容物調査結果を示した。表中の数字は被食生物が出現した胃の数を示してある。1980年の採集個体のうち小型魚(体長52~57 cm)では調査胃11個体のうち、マイワシが6(55%)、オキアミが3(27%)、イカ類が2個体(18%)の胃から出現した。大型魚(体長78~92 cm)では、調査胃47個体のうち、マイワシおよびサンマがそれぞれ10(23%)、イカ類が6(14%)、タコ類、ハダカイワシがそれぞれ3個体(7%)の胃から出現した。1981年に採集した105個体の胃内容物としては、サンマが32(41%)、ついでイカ類が9(12%)、さらにハダカイワシが5(6%)、タコ類、キンメダイ、ミズウオダマシ、端脚類がそれぞれ3、3、2、2個体の胃から出現した。

次に、胃内容物重量をビンナガのサイズ別に整理し、Table 3、4に示した。調査個体数が少ないので、魚体長と胃内容物重量との関係¹⁰⁾については検討できなかった。最も胃内容物重量が多かったのは1980年の採集個体(体長85 cm、体重13.1 kg)で胃内容物重量は261.5 g、胃内容物重量/体重は1.92%であった。ビンナガのサンマに対する捕食活動の日周性を検討するため、1981年の標本のうちサンマを捕食していた標本および空胃の標本の時間別の出現頻度を整理した(Fig. 3)。このうち「サンマ出現胃」に区分される胃は明らかに捕食直後と認められる個体が出現した胃とし、「サンマ消化物出現胃」はサンマと認められるが消化が進んで、頭蓋骨および脊椎骨等が露出しているものとした。また「魚類消化物出現胃」は、消化がかなり進んで肉片・骨片のみとなっているが、脊椎骨の形状からサンマの消化物であろうと判断された胃として区分した。時間は日本標準時で示したので、調査海域での時間は実際には約2時間半程度遅れることになる。調査は日出から日没まで行なったが、4時~5時、11時~12時の間に数十分間海洋観測のため

Table 1. Date and location of sampling station.

Date	Location	Water temp. (°C)	Fish size		Number of specimen
			Length range (cm)	Weight range (kg)	
Sep. 2, 1980	40° 49' ~ 41° 54' N 179° 02' ~ 179° 58' E	18.2 ~ 18.5	52 ~ 90	2.75 ~ 14.8	11
Sep. 8, 1980	41° 18' ~ 41° 28' N 176° 29' ~ 176° 46' E	17.9 ~ 18.6	53 ~ 87	2.8 ~ 13.0	9
Sep. 9, 1980	41° 20' ~ 41° 29' N 176° 30' ~ 176° 47' E	17.9 ~ 18.7	81 ~ 93	11.0 ~ 15.8	8
Sep. 10, 1980	41° 12' ~ 41° 27' N 176° 21' ~ 176° 45' E	18.0 ~ 18.7	54 ~ 93	3.3 ~ 15.0	13
Sep. 11, 1980	40° 44' ~ 41° 50' N 176° 57' ~ 178° 08' E	16.5 ~ 18.6	81 ~ 92	10.6 ~ 16.2	11
Sep. 16, 1980	41° 14' ~ 42° 11' N 173° 01' ~ 173° 08' E	17.0 ~ 17.1	82 ~ 83	11.4 ~ 11.8	2
Sep. 20, 1980	41° 11' N 159° 55' E	17.8	53 ~ 57	2.8 ~ 3.5	4
Aug. 31, 1981	42° 24' ~ 42° 29' N 169° 26' ~ 169° 42' E	19.6 ~ 20.0	81.4 ~ 86.0	11.5 ~ 12.5	3
Sep. 2, 1981	42° 53' N 170° 49' E	18.1	83.4	12.4	1
Sep. 3, 1981	42° 44' ~ 43° 15' N 173° 26' ~ 173° 54' E	17.0 ~ 18.3	78.0 ~ 89.0	10.0 ~ 13.0	12
Sep. 4, 1981	42° 47' ~ 43° 15' N 172° 50' ~ 173° 32' E	17.5 ~ 18.5	80.3 ~ 93.0	10.7 ~ 17.0	6
Sep. 5, 1981	42° 06' ~ 42° 44' N 172° 25' ~ 172° 42' E	17.4 ~ 19.6	81.0 ~ 96.4	10.5 ~ 19.0	8
Sep. 6, 1981	42° 09' ~ 42° 11' N 172° 43' ~ 173° 24' E	17.5 ~ 17.8	81.0 ~ 90.0	11.0 ~ 15.0	4
Sep. 7, 1981	41° 03' ~ 41° 24' N 175° 27' ~ 175° 43' E	18.9 ~ 19.3	83.2 ~ 93.0	12.1 ~ 17.5	8
Sep. 8, 1981	41° 13' ~ 41° 18' N 175° 44' ~ 175° 46' E	18.9	87.0 ~ 94.0	14.5 ~ 16.5	3
Sep. 9, 1981	41° 12' ~ 41° 22' N 175° 35' ~ 175° 44' E	18.1 ~ 18.3	83.8 ~ 91.0	10.9 ~ 16.0	6
Sep. 10, 1981	41° 42' ~ 41° 51' N 176° 58' ~ 177° 28' E	18.4 ~ 18.8	83.0 ~ 94.4	11.6 ~ 17.0	9
Sep. 11, 1981	41° 51' ~ 42° 08' N 176° 58' ~ 177° 01' E	18.4 ~ 18.7	81.0 ~ 93.0	10.5 ~ 15.5	3
Sep. 12, 1981	41° 49' N 176° 18' E	18.2	86.0	13.3	1
Sep. 13, 1981	41° 32' ~ 41° 46' N 175° 37' ~ 176° 43' E	18.3 ~ 18.7	82.0 ~ 94.0	10.6 ~ 17.0	5
Sep. 14, 1981	41° 19' ~ 41° 22' N 174° 40' ~ 174° 47' E	18.5 ~ 19.2	83.5 ~ 92.0	13.2 ~ 16.8	3
Sep. 15, 1981	41° 21' ~ 41° 41' N 172° 29' ~ 172° 42' E	17.4 ~ 18.9	76.2 ~ 93.7	10.8 ~ 17.8	12
Sep. 16, 1981	41° 22' ~ 41° 26' N 172° 02' ~ 172° 55' E	17.2 ~ 18.5	80.0 ~ 93.8	9.4 ~ 17.8	8
Sep. 17, 1981	42° 00' ~ 42° 39' N 169° 48' ~ 170° 00' E	18.9 ~ 19.7	79.6 ~ 83.0	10.0 ~ 11.4	5
Sep. 18, 1981	42° 05' ~ 42° 18' N 169° 31' ~ 169° 59' E	18.9 ~ 19.4	83.6 ~ 88.0	12.5 ~ 13.4	5
Sep. 20, 1981	42° 09' ~ 42° 16' N 169° 16' ~ 169° 30' E	18.2 ~ 18.6	83.0 ~ 86.0	11.5 ~ 13.0	3

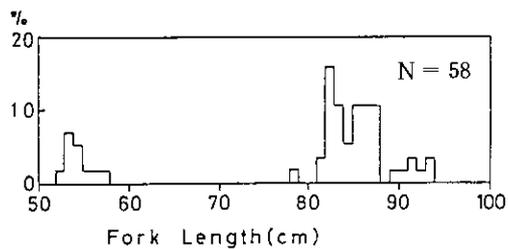


Fig. 1. Fork length composition of albacore examined on stomach contents, caught by Mito-maru in the northwestern Pacific ocean from August to September 1980.

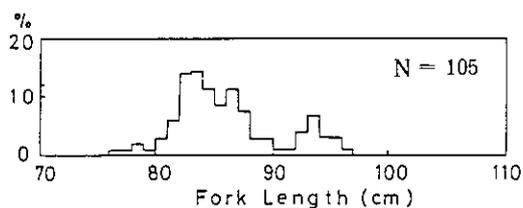


Fig. 2. Fork length composition of albacore examined on stomach contents, caught by Mito-maru in the northwestern Pacific ocean on September 1981.

Table 2. Stomach contents of albacore caught in the northwestern Pacific ocean from August to September.

stomach contents		1980		1981
		(F. L. 52~57cm)	(F. L. 78~92cm)	(F. L. 76~94cm)
Crustacea	Amphipoda	-	-	2
	Euphausiacea	3	-	-
Cephalopoda	Decapoda	2	6	9
	Octopoda	-	3	3
Pisces	Clupeidae			
	<i>Sardinops melanosticta</i>	-	10	-
	Myctophidae			
	<i>Tarletonbeania</i>	-	3	5
	Anotoptelidae	6	-	2
Scombrocidae	<i>Cololabis saira</i>	-	10	32
	Beryclidae	-	-	3
The others	-	1	-	
Fragment	2	16	-	
Empty	-	4	27	
Total		11	47	105

Table 3. Weight of stomach contents of albacore sampled in 1980.

Weight of stomach contents (g)	F. L. 50-60	70-79	80-89			90-99 cm			Total
			male	female	total	male	female	total	
Empty	-	-	1	2	3	-	1	1	4
0 - 19	5	-	7	11	18	2	2	4	27
20 - 29	2	1	1	3	4	1	-	1	8
30 - 59	-	-	1	3	4	-	-	-	4
60 - 79	1	-	-	-	-	-	-	-	1
80 - 99	1	-	-	3	3	1	-	1	5
100 - 119	-	-	2	1	3	-	-	-	3
120 - 139	-	-	1	-	1	-	-	-	1
140 - 159	-	-	-	1	1	-	-	-	1
160 - 179	-	-	1	-	1	-	-	-	1
180 - 199	-	-	1	1	2	-	-	-	2
200 - 219	-	-	-	-	-	-	-	-	-
220 - 239	-	-	-	-	-	-	-	-	-
240 - 259	-	-	-	1	1	-	-	-	1
Total	9	1	15	26	41	4	3	7	58

Table 4. Weight of stomach contents of albacore sampled in 1981.

Weight of stomach contents (g)	F. L. 70-79	80-89			90-99 cm			Total
		male	female	total	male	female	total	
Empty	1	11	10	21	4	1	5	27
0 - 19	3	14	10	24	6	4	10	37
20 - 39	-	2	4	6	-	-	-	6
40 - 59	-	2	2	4	1	2	3	7
60 - 79	-	1	3	4	-	-	-	4
80 - 99	-	1	4	5	-	-	-	5
100 - 119	1	1	3	4	-	-	-	5
120 - 139	-	4	2	6	-	1	1	7
140 - 159	-	-	1	1	-	-	-	1
160 - 179	-	1	1	2	2	-	2	4
180 - 199	-	2	-	2	-	-	-	2
Total	5	39	40	79	13	8	21	105

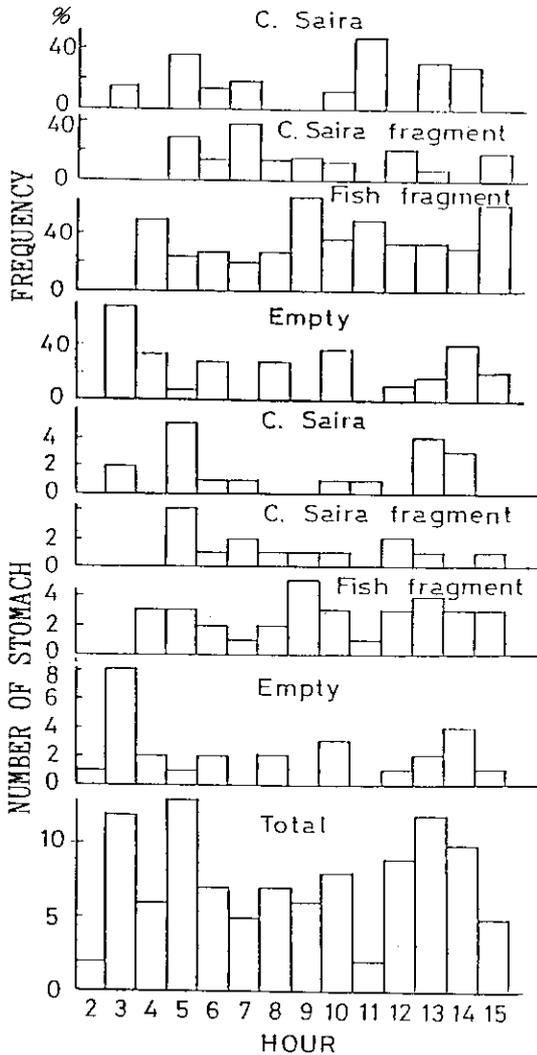


Fig. 3. Frequency of appearance of some stomach contents of albacore.

船を停止した外は連続して、曳縄による調査を実施した。1時間あたり採集胃数は最高で13個体、最低で2個体である。「サンマ出現胃」は3～14時の間に認められたが、とくに5～6時、11～12時、13～15時の時間帯に高い出現率を示した。

「サンマ消化物出現胃」は5～16時の間に認められ、「サンマ出現胃」よりは1～2時間全体的に遅れながら、毎時間帯に平均的に出現した。「魚類消化物出現胃」は4～16時までどの時間帯にもまんべんなく認められた。「空胃」は2～16時の範

囲で出現したが、他と比較して4時以前の出現率が高い傾向を示した。

サンマの捕食数については2ヶ年間の合計で、捕食数が1尾のもの21個体、2尾捕食していたもの12個体、3尾のもの2個体であった (Table 5)。

Table 5 Number of saury in stomach contents of albacore.

Number of saury	1980	1981	Total
1	6	15	21
2	1	11	12
3	-	2	2
Total	7	28	35

3尾捕食していたもの2個体は、どちらも「サンマ消化物出現胃」に分類されたもので、胃内容物重量は187.5g (ビンナガ F.L = 83.4 cm) と 123.0 g (ビンナガ F.L = 86.5 cm) であった。

さらに、小型魚 (F.L 50 cm) から大型魚まで漁獲された1980年調査次について、サンマを捕食していたビンナガの体長をみると小型魚にはサンマ捕食魚はみられず、すべて体長80 cm以上のビンナガ大型魚のみが、サンマを捕食していた (Fig 4)。

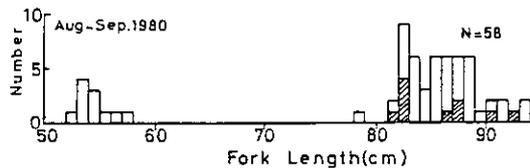


Fig. 4. Fork length of albacore preyed on saury (part of oblique line), caught by Mito-maru from August to September 1980.

考 察

これまでの報告によれば、藪田¹⁾は小笠原近海のビンナガの胃17個体を調査し、「食餌は主として甲殻類」非常に小さい頭足類が主であり、Plankton feeder の性格が強いとし、井上²⁾は11月

から3月の冬季ビンナガはサンマ、イカの他、主に Copepoda 等の動物性プランクトン類を多く捕食していると述べている。

また、川崎³⁾は12月中旬から翌2月下旬にかけて5.8~10.3 kg, 49~75 cmのビンナガ160尾の胃内容物を調査した結果から、ビンナガでは胃内出現率が50%以上のものは甲殻類だけで、魚類、尾索類、頭足類は総て50%以下であるとしている。さらに、川崎・浅野⁴⁾は6~7月の時期31~38°N 142~150°E, 2~13 kgのビンナガ63尾を調査し、カツオでは魚類と頭足類(イカ類)が大部分であるが、ビンナガでは甲殻類がかなり出現していると述べている。

浅野⁵⁾は、三陸、道東沖で8~9月に漁獲された25~40 cmのビンナガ16個体の胃内容調査結果から出現率は、カタクチイワシ 72.7%, 甲殻類 54.5%, 頭足類(イカ)が45.5%であったとし、甲殻類ではオキアミ類が一番多く出現したと述べている。

尾崎⁶⁾は、1976年5月から12月にはえ縄・竿釣によって30°N~40°N, 139°E~171°Eの広範

囲な海域にわたって漁獲された657尾の胃内容物を調査し、北西太平洋の北部では、サバ、イワシ、サンマ、南部ではサバ、イカ類が重要餌生物になっており、端脚類は重量的にみて魚類、イカ類程重要餌生物とは考えられないと記している。

また、小坂・林⁸⁾は1971年5月常磐海域沖合において曳縄によって漁獲された48~84 cmのビンナガ114尾の胃内容物の出現率を記載しているが、それによるとカタクチイワシが64.8%, サンマが46.3%, イカ類が16.7%, サバが14.8%であったとしている。

水産庁開発部⁷⁾は1978年5月に34°N, 148~152°Eで、照洋丸によって漁獲されたビンナガ60尾の胃内容物について調査結果を示している。出現魚類としては、マサバ、マイワシ、サンマ、魚類以外では、端脚類、イカ類、腹足類をあげている。とくにマサバは50%以上の胃内容物に出現していることから、夏季竿釣りビンナガの主要餌料になっている可能性が強いとしている(Table 6)。

以上のように藪田¹⁾, 川崎³⁾, 川崎・浅野⁴⁾, 浅

Table 6. Stomach contents of albacore in the past reports.

Author	Number	Fishing time	Fish size		Locality	Stomach contents
			Length (cm)	Weight (kg)		
YABUTA (1953)	17	Feb-Apr 1950	-	-	Ogasawara	Crustacea, Cephalopoda
INOUE (1958)	-	Nov-Mar -	-	-	25N-40N, 130E-180E	C. saira, Decapoda, Copepoda
KAWASAKI (1960)	160	Dec-Feb 1958, 1959	49-75	5.8-10.3	28N-37N, 140E-178E	Crustacea, Decapoda Amphipoda, Cephalopoda
KAWASAKI & ASANO (1962)	63	Jun-Jul 1961	-	2.0-13.0	31N-38N, 142E-151E	E. japonica, Cephalopoda, Amphipoda
ASANO (1964)	16	Aug-Sep 1963	25-40	0.2-1.2	38N-40N, 145E-147E	E. japonica, Euphausia, Cephalopoda
OZAKI (1974)	657	May-Dec 1976	45-115	-	30N-40N, 139E-171E	Scombridae, Clupeidae, Scombresocidae Decapoda, Amphipoda
KOSAKA & HAYASHI (1981)	114	May 1971	48-84	-	37N, 150E-154E	E. japonica, C. saira, Decapoda, Scombridae
SUISANCHO KAIHATSUBU (1979)	60	May 1978	47-66	-	34N, 148E-152E	Scombridae, S. melanosticta, C. saira Amphipoda, Decapoda, Gastropoda
NIHIRA (1982)	163	Aug-Sep 1980, 1981	52-97	2.7-19.0	40N-44N, 169E-180E	C. saira, Decapoda

野⁵⁾は主要餌料として甲殻類と頭足類をあげ、井上²⁾はサンマ・イカ、小坂・林⁸⁾はカタクチイワシ、サンマ、イカ、サバ、水産庁開発部⁷⁾はサバ、マイワシ、サンマをあげている。最も多い個体数の調査

をした尾崎⁶⁾の結果では、他の報告に比較してサバの出現が顕著である。

このように、各報告では必ずしも餌料生物が一致していないが、これはそれぞれの調査年代、調査月、

調査魚体、調査海域が異なることによって生じた結果であるとみて良いであろう。つまり、それぞれの結果は、時空間的に移りかわるビンナガの摂餌生態の一断面をとらえたものとみるのが妥当であろう。

つぎに1980年に胃内容物として出現したマイワシであるが、消化度やマイワシのサイズから判断して調査船が用いたまき餌であろうと思われた。そこで1981年には餌を投げる前に曳縄によって漁獲されたビンナガのみを標本魚として胃袋を採集したが、それらの胃内容物にはマイワシが出現しなかった。

天皇海山周辺海域において流し刺網を用いて漁獲試験を行なった北海道大学水産学部調査船北星丸の資料¹⁰⁾によれば天皇海山周辺海域においてもマイワシが分布することが知られている。この資料に記載されたサンマ・マイワシ・ビンナガの漁獲水温(表面水温)はサンマが8.4~20.7℃、マイワシは13.3~15.9℃、ビンナガは16.5~20.7℃である。この漁獲水温値から推察すると、天皇海山周辺海域でもマイワシはビンナガの食物として利用されている可能性は充分あるといえる。ただし今回、胃内容物に天然マイワシが出現しなかったことについては筆者らの調査域が北星丸の調査におけるマイワシの分布水温帯よりもかなり高水温域寄りであったためであろうと考えられる。

サンマの出現胃数が5~6時、13~15時に多かったこと、空胃の個体が4時以前に高い出現率を示していることなどからみると、ビンナガのサンマに対する捕食活動は日出とともに3時頃に活発な時間帯があり、さらに日没前の13~15時頃再び活発に捕食しているものと推察される。

このように朝夕2回活発な摂食活動があるとの推定は、曳縄での採捕数が3~6時と12~15時の時間帯に多い傾向がみられることから指摘することができる。

つぎに今回の結果から飽食量について推定すると、結果の項で述べたように胃内容重量/体重の最も大きい値を示した魚で1.92%であった。この魚の胃の充満状態からみて、この2倍までは胃内に餌料をとり込むことは考えにくいので、ビンナガの場合最大飽食量は胃内容量/体重で3%以下であろうと推察される。

次にビンナガとサンマとの predator-prey の関係について少し述べてみたい。1980年の調査次に大型魚のみがサンマを捕食していたと同様な例は1979年7月の新宮城丸の調査においても確認されている(Fig 5)。

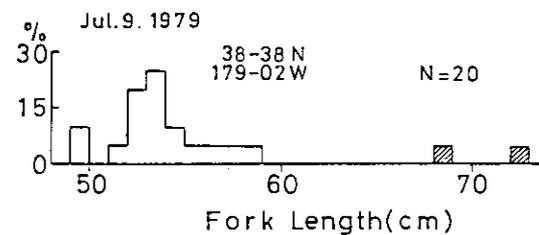


Fig. 5. Fork length of albacore preyed on saury (part of oblique line), caught by Sinmiyagi-maru in July 1979.

つまり、1979年7月9日に北緯38度、西経179度付近で採集されたビンナガ20尾のうち体長68cmと72cmの2尾にのみ胃内容物として小サンマが確認され、60cm以下のビンナガには胃内容物としてサンマはみいだされていない。新宮城丸の資料からはサンマの大きさは明らかではないが、今回の調査結果にみられたサンマの大きさをみると(App, Table 1, 2)、体長で30cm前後のものが大半を占め、生殖腺重量も雌で0.5~3.43gと生殖腺は比較的発達していることがわかる。

安間ら¹²⁾は夏季における中央太平洋のサンマの分

App. Table1. The list of saury found in the stomach contents of albacore (1980).

No	Date 1980	Location		W. T.(°C)	T. L.(cm)	B.W.(g)
		Lat (N)	Long (E)			
1	Sep. 2	40°- 49'	179°- 02'	18.5	26	-
2	Sep. 10	41 - 21	176 - 32	18.2	29	-
3	Sep. 11	41 - 03	178 - 08	17.8	30	-
4	Sep. 11	41 - 14	177 - 28	17.1	32	-

App. Table2. The list of saury found in the stomach contents of albacore (1981).

No	Date 1981	Location		W. T.(°C)	F. L.(cm)	B. W.(g)	G. W.	Sex
		Lat (N)	Long (E)					
1	Aug. 31	42°- 24'	169°- 26'	20.0	28.6	-	-	
2	-				29.2	-	-	
3	Sep. 6	42 - 10	172 - 43	17.8	24.5	-	-	
4	Sep. 6	42 - 09	173 - 24	17.6	30.7	105.5	2.81	Female
5	Sep. 7	41 - 24	175 - 27	18.9	28.2	91.8	-	
6	-	41 - 10	175 - 36	19.3	23.2	-	-	
7	-				30.4	98.9	1.48	Female
8	-				-	-	3.43	Female
9	Sep. 8	41 - 13	175 - 46	18.9	29.4	-	-	
10	Sep. 9	41 - 18	175 - 42	18.1	33.5	-	-	
11	Sep. 10	41 - 50	177 - 00	18.4	31.1	122.0	-	
12	Sep. 13	41 - 35	175 - 40	18.7	28.5	166.2	-	
13	Sep. 13	41 - 32	175 - 37	18.3	16.4	22.5	-	
14	Sep. 15	41 - 36	172 - 31	17.6	27.4	-	-	
15	-				29.5	-	0.50	Female
16	-	41 - 24	172 - 40	18.7	29.4	-	-	
17	Sep. 16	41 - 24	172 - 55	18.5	28.3	-	-	
18	-	41 - 26	172 - 38	18.4	26.4	-	-	
19	-				27.5	175.3	1.30	Male
20	Sep. 17	42 - 37	169 - 51	19.3	29.8	-	-	
21	Sep. 18	42 - 06	169 - 58	18.9	30.8	120.3	-	
22	-	42 - 11	169 - 31	19.4	29.6	-	-	
23	Sep. 20	42 - 16	166 - 30	18.4	28.8	-	-	

布調査を実施し、その結果をふまえて「中央太平洋北部は、海洋構造および循環の特性から亜寒帯と移行帯（混合水域）の領域（Domain）および亜熱帯水系に分けられ、（中略）、亜熱帯水系に親魚と仔魚がおり、再生産の場として、また、移行帯から亜寒帯領域は、稚魚、幼魚、未成魚および成魚が成育場、索餌場として利用している。」と述べている。このことからみると、今回の調査において胃内容物として出現したサンマは亜熱帯水系に分布する成魚群であると考えられ、稚魚・幼魚・未成魚などはさらに高緯度の移行帯、亜寒帯領域に分布していると思われる。海洋水産資源開発センター¹³⁾によれば、ビンナガは表面水温で12～13℃の水帯にまで入りこむことが明らかである（Fig 6）。これらのことから、ビンナガとサンマの分布の重なりあいは亜熱帯水系ばかりでなく、移行帯から亜寒帯領域付近にかけて広くおこっているとみて良い。しかも今回の水戸丸による調査（1980年）において、漁獲されたビンナガの体長を調べると、小型ビンナガが亜熱帯水系から亜寒帯領域付近まで広く分布・漁獲された

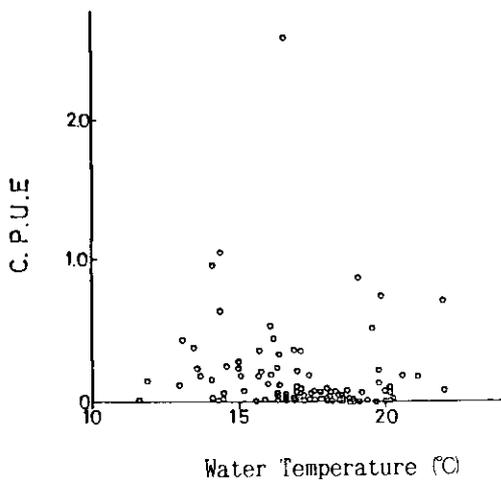


Fig. 6. Relationship between surface water temperature and catch per unit effort on albacore caught by the use of drift net in the northwestern pacific ocean from June 1978 to January 1979. (Described with data of Japan marine Fishery Resource Research Center 1980.)

のに対し、大型ビンナガは相対的に亜熱帯水系寄りに高い密度で分布していた。このことは「魚体の小さいものほど生活適温は低く、魚体の大きいもの程生活適温が高い」という井上²⁾の記述とも一致する。

以上のことから、ビンナガとサンマとの間における Predator-prey の関係は、亜寒帯領域、移行帯、亜熱帯水系の各水域でビンナガの年齢による魚体サイズとサンマの発育段階別魚群によって異なった組合せが生じていることが想定される（Fig 7）。今

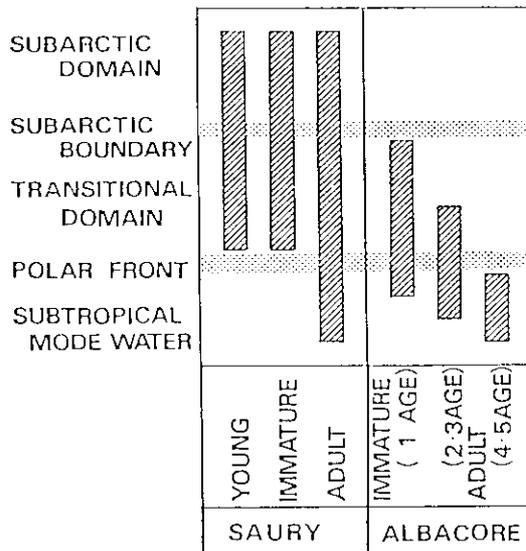


Fig. 7. Relationship between the distribution of albacore and saury in the northwestern pacific ocean.

回の調査では、小型ビンナガの胃内容物について十分な調査ができなかったが、小型ビンナガは夏秋期においてもサンマの稚魚、幼魚、未成魚と分布域を同じくすると想定されることから、それらを捕食する可能性は充分あると考えられる。先に述べたように大型魚のみがサンマを捕食していた今回の調査結果は、亜熱帯水系に分布した小型ビンナガのサンマ成魚に対する餌料としての Size preference の結果であると考えられる。

いずれにしても、今後ビンナガとサンマとの predator-prey の関係を明らかにするためには、春季

に黒潮前線域から北上分派内における両種の分布調査を実施するとともに、夏・秋期における移行帯から亜寒帯領域にかけてのサンマの分布調査とビンナガの胃内容物調査を継続的に実施していく必要がある。被捕食関係をとりむすぶ二種の移動分散、集合、成長、発育という生物過程の dynamics が海洋構造の時空間的变化という、海洋過程の dynamics の舞台の上でどのように展開されているのかをさぐる課題は生物と環境、生物と生物との関係を論じる上で、きわめて興味深い課題である。本報告では十分な検討はできなかったが、亜熱帯水系から亜寒帯領域に分布する。ビンナガとサンマとの被捕食関係は、これらの課題を考える上で好適な材料の一つであると思われる。

謝 辞

本調査をすすめる上で元東北海区水産研究所、林小八技官、遠洋水産研究所、塩浜利夫技官には種々御教示と文献の供与を、また元茨城県水産試験場環境部長、大方昭弘博士にはとりまとめにあたり有益な助言をいただいた。また材料の採取にあたり御園昌邦船長をはじめとする、水戸丸乗組員の各位には大変お世話になった。これらの方々から心から御礼申上げる。

要 約

1 1980年、1981年の8月から9月にかけて主に天皇海山周辺漁場において試験船水戸丸によって採集されたビンナガマグロ合計163尾の胃内容物の調査結果である。

2 胃内容物出現率は1980年の小型魚ではマイワシが55%、オキアミが27%、イカ類が18%、大型魚ではマイワシおよびサンマがそれぞれ23%、イカ類が14%、タコ類、ハダカイワシが共に7%であった。1981年の採集魚ではサンマが41%、イカ類が12%、ハダカイワシが6%の出現率を示した。

3 胃内容物重量が最も多かった魚では、胃内容

重量/体重は1.92%であった。

4 1981年の調査結果からサンマ、サンマ消化物、魚類消化物の出現胃および空胃について時間別の出現頻度を整理した。その結果、サンマの出現胃数は日本標準時で5~6時、13~15時に多く、空胃は4時以前に高い出現率を示した。このことから、ビンナガのサンマに対する捕食活動は日出とともに3時頃より活発化し、日没前の13~15時頃再び活発に捕食すると推察された。

5 ビンナガの分布とサンマの分布に関する知見からビンナガとサンマの間における predator-prey の関係は亜寒帯領域、移行帯、亜熱帯水系の各水域で、ビンナガの各年齢群とサンマの各発育段階期の魚との間で異なった組み合わせで生じていると推定した。そして今回1981年の調査時におけるサンマの捕食は、これらのうち亜熱帯水系に分布したサンマ成魚とビンナガ群との間での関係であり、それより北の亜寒帯水域寄りでも広く、ビンナガによるサンマの捕食がおこっている可能性があることを示唆した。

引 用 文 献

- 1) 藪田洋一(1953): マグロカジキ類の胃内容物 (小笠原近海). 南水研業績集第1号, 1-6.
- 2) 井上元男(1958): 北西部太平洋におけるビンナガ鮪漁場動態に関する研究-1, 漁獲水温より見た冬ビンナガの水温に対する適応性, 日水誌, Vol. 23, No. 11, 673-679.
- 3) 川崎 健(1960): カツオ・マグロ類の生態の比較について, 第2報, 東北水研報, No. 16, 1-40.
- 4) 川崎 健・浅野政宏(1962): カツオ・マグロ類の生態の比較について, 第3報, 東北水研報, No. 20, 45-50.
- 5) 浅野政宏(1964): 1963年8月、9月に東北海区で漁獲されたビンナガ若年魚について,

東北水研報 No. 24, 20-27.

- 6) 尾崎光則(1974):北太平洋ビンナガの生物測定結果から得られた若干の知見. 東海大学卒業論文
- 7) 水産庁研究開発部(1979):昭和53年度調査船照洋丸報告書,北西部太平洋竿釣りビンナガの標識放流および環境調査. pp83.
- 8) 小坂 淳・林 小八(1981):サンマの発育過程における自然死亡要因について. 漁業資源研究会議報 No. 22, 109-121.
- 9) 田中 有(1979):昭和53年度第2回ビンナガ研究協議会資料,東北水研焼津分室。
- 10) 北海道大学水産学部(1982):海洋調査漁業試験要報 No. 25, pp 350.
- 11) 狩谷貞二・高橋正雄(1969):マサバにおける胃内容物量と摂餌量との関係. 日水誌 Vol. 35, No. 4, 386-390.
- 12) 安間 元・目黒敏美・山本照一(1981):夏季中央太平洋におけるサンマの分布・体長組成と生物学的特性. 第30回サンマ研究討論会議事録, 130-135.