

## 伊勢湾および熊野灘のマアナゴの生態

森 浩一郎・井上 慎吾  
三重大学水産学部

### Ecological Notes on the Common Japanese Conger, *Conger myriaster* (BREVOORT)

Koichiro MORI and Shingo INOUE

Faculty of Fisheries, Mie University

Common Japanese conger, *Conger myriaster*, is a valuable species as a food fish which occurs in the waters of Japan from southern part of Hokkaido to Nansei-Islands and in the coastal waters around Korea-Peninsula. The fish is one of the important fishery resources in Ise-Bay and Kumano-Nada, where it is caught by means of long line, trawl net and trap net.

The present report deals with the fishery biology of the Common Japanese conger, particularly with reference to morphometrical characters and feeding habit. The materials examined consist of 2,094 individuals taken from coastal areas of Ise-Bay and Kumano-Nada during the period from April 1976 to December 1977.

The results obtained are summarized as follows:

1) The tests of significancy of relative growth equations are compactly summarized in Table 3. From results, it is clear that there were significant differences between Ise-Bay and Kumano-Nada with respect to morphometrical characters such as ratios of body weight, body height, body width and head length to total length.

2) The mode of total length ranges 200-400 mm in Ise-Bay and 300-600 mm in Kumano-Nada. A obvious growth trend was not recognized from the monthly total length frequency distribution in each of the two areas.

3) Significant difference were not found in vertebral counts between the congers of Ise-Bay and Kumano-Nada.

4) Feeding habits were unquestionably different between the congers of Ise-Bay and Kumano-Nada. The former feed on *Acentrogobius pflaumi*, *Chaeturichthys scitius* and others, while the latter on *Glossanodon semifasciata*, *Chlorophthalmus alba-*

*rossis*, *Diaphus suborbitalis* and the like.

**Keywords;** *Conger myriaster*, morphology, feeding habit

マアナゴ科マアナゴ属マアナゴは、我が国でごく普通にみられ、北海道以南の日本各地の沿岸、朝鮮および南西諸島にまで広く分布する。また本種は伊勢湾および熊野灘周辺海域では延縄、小型底曳網、籠などで漁獲され、沿岸漁業の重要な漁獲対象となっている。

伊勢湾のマアナゴについて OKADA・SUZUKI (1956) は、全長、体長・体重関係および肥満度について報じている。また窪田 (1961) は伊勢湾および熊野灘のマアナゴについて、その双方を同一系群とみなし、両者の間の形態的な差を生息環境の差による後天的なものと述べている。

今回著者等は伊勢湾と熊野灘の両海域でマアナゴを採集し、本種の形態学的検討と食性調査を行い、若干の知見を得たので報告する。

### 材 料 と 方 法

本研究に用いた材料は1976年4月から1977年12月の間に漁獲された伊勢湾産1,744個体、熊野灘産350個体、計2,094個体である (Table 1)。採集した標本は直ちに10%ホルマリン溶液により固定し、全長、体重等を測定した (Table 2)。また脊椎骨数はソフテックスを用いて計数した。さらに食性調査に際しては、胃を摘出後秤量し、胃の内容物の種を査定した。

**Table 1.** Sampling data of specimens examined in this study.

Date	Number of specimens	Range of total length (mm)	Range of body weight (g)	Vertebral counts	Gear
<b>Ise-Bay</b>					
<b>1976</b>					
4/12	48	219.0-375.0	14.5- 72.5	142-149	Trawl net
4/21	70	174.0-358.0	8.0- 34.0	141-148	Trawl net
4/27	50	211.0-344.0	11.0- 67.5	141-147	Trawl net
5/ 2	38	212.0-354.0	8.4- 57.0	143-147	Trawl net
5/ 7	50	257.2-347.0	22.0- 64.2	141-147	Trawl net
5/21	30	231.4-347.4	20.0- 73.0	141-149	Trawl net
5/25	50	210.3-350.2	15.8- 80.5	144-150	Trawl net
5/31	50	218.0-405.0	11.5-132.0	143-147	Trawl net
6/ 6	50	218.8-363.0	18.0- 72.8	143-147	Trawl net
6/21	50	227.3-371.6	15.8- 82.5	140-147	Trawl net
7/ 2	50	257.3-345.5	15.6- 54.0	141-148	Trawl net
7/ 7	50	227.7-344.6	13.1- 62.4	142-149	Trawl net
7/11	49	247.7-366.0	14.3- 76.1	142-146	Trawl net
7/23	44	275.0-407.2	21.4-113.0	142-150	Trawl net
8/13	50	188.5-481.0	8.5-166.3	142-148	Trawl net
9/ 8	50	190.0-381.0	8.5- 81.9	142-148	Trawl net
9/10	50	162.0-337.0	9.2- 49.8	142-147	Trawl net
9/13	50	181.6-382.0	7.6- 79.3	142-147	Trawl not
10/17	33	195.6-393.8	9.8- 87.7	143-148	Trawl net
11/ 6	8	426.2-643.4	132.0-374.0	144-149	Trap net

11/ 8	49	167.8-471.0	6.5-141.0	143-147	Trawl net
11/23	50	168.7-396.2	6.3- 94.8	141-147	Trawl net
11/24	60	164.0-344.1	5.8- 58.0	142-147	Trawl net
12/20	50	203.3-319.3	13.4- 42.2	143-148	Trawl net
12/29	48	211.4-291.2	11.4- 34.8	143-147	Trawl net
<b>1977</b>					
1/26	19	223.0-383.0	13.0- 86.5	144-147	Trawl net
3/25	56	214.0-378.0	16.0- 84.5	143-147	Long line
4/26	17	345.0-553.0	57.0-237.0	143-146	Long line
5/21	63	213.0-443.0	11.0-130.5	142-148	Trawl net
5/29	26	256.0-478.0	11.4-177.0	142-148	Trawl net
6/ 5	31	243.0-393.0	19.5- 98.0	140-148	Trawl net
6/15	33	112.5-589.0	2.5-370.5	140-147	Trawl net
6/21	20	383.0-631.0	68.0-377.5	141-148	Long line
7/28	42	148.0-515.0	4.5-243.0	140-148	Trawl net
8/ 7	32	270.0-457.0	29.0-173.5	140-149	Trawl net
8/30	21	225.0-462.0	22.0-140.5	143-147	Trap net
9/ 4	60	132.0-416.0	3.0-114.5	142-148	Trawl net
9/25	46	183.0-520.0	8.5-205.5	142-147	Trawl net
11/10	20	200.0-515.0	13.0-207.0	139-149	Trap net
11/13	53	269.8-470.0	15.9-170.5	140-147	Long line
12/16	28	283.9-468.0	29.0-182.5	—	Long line
<b>Kumano-Nada</b>					
<b>1976</b>					
4/ 5	29	323.0-739.9	50.8-630.0	140-147	Trawl net
9/10	24	313.2-765.0	38.0-672.0	142-148	Trawl net
11/10	20	377.3-902.0	70.8-1550.0	140-148	Trawl net
12/26	17	336.7-706.2	49.6-612.0	143-149	Trawl net
<b>1977</b>					
1/15	18	394.6-715.6	79.0-737.0	140-147	Trawl net
1/26	29	327.3-901.0	50.1-1700.0	143-149	Trawl net
2/15	20	312.0-790.0	38.0-870.0	142-145	Trawl net
3/ 7	16	386.8-683.6	77.0-591.0	142-147	Trawl net
4/ 7	17	361.0-723.0	71.5-680.5	143-147	Trawl net
9/16	19	355.4-829.0	54.0-1259.0	136-147	Trawl net
10/ 7	21	359.2-744.0	66.5-718.0	141-148	Trawl net
10/26	21	361.7-756.0	65.0-648.0	140-147	Trawl net
10/31	25	249.6-389.6	19.0-101.0	140-148	Long line
11/14	19	335.8-717.0	41.5-768.0	142-150	Trawl net
12/ 2	35	267.2-747.0	28.5-761.0	140-148	Trawl net
12/23	20	331.0-776.0	54.0-311.0	—	Trawl net

Table 2. Measured portion of body used for relative growth analysis. (mm)

Total length	TL
Body weight	BW
Body height	BH
Body width	BWI
Head length	HL

Snout length	SL
Eye diameter	ED
Interorbital width	IOW
Length between origin of dorsal fin and origin of anal fin	DAL
Length between origin of anal fin and end of caudal fin	ACL
Pectoral fin length	PFL

## 結 果

### 1. 相 対 成 長

伊勢湾および熊野灘のマアナゴについて、その形態的特徴を魚体各部位の相対成長であらわし比較した。すなわち海域別に全長 (TL mm) に対する体重 (BW g), 体高 (BH mm), 体幅 (BWI mm), 頭長 (HL mm), 吻長 (SL mm), 眼径 (ED mm), 两眼間隔 (IOW mm), 背鰭始部から臀鰭始部までの長さ (DAL mm), 臀鰭始部から尾鰭末端までの長さ (ACL mm) および胸鰭長 (PFL mm) の関係を図示し (Fig. 1), それぞれの回帰直線式を求めると次の通りである。

#### TL—BM 関係

$$\text{伊勢湾} \quad \log BW = 2.98 \log TL - 5.81 \quad (r=0.98)$$

$$\text{熊野灘} \quad \log BW = 3.34 \log TL - 6.74 \quad (r=0.98)$$

#### TL—BH 関係

$$\text{伊勢湾} \quad \log BH = 1.08 \log TL - 1.47 \quad (r=0.91)$$

$$\text{熊野灘} \quad \log BH = 1.32 \log TL - 2.12 \quad (r=0.95)$$

#### TL—BWI 関係

$$\text{伊勢湾} \quad \log BWI = 1.18 \log TL - 1.74 \quad (r=0.93)$$

$$\text{熊野灘} \quad \log BWI = 1.31 \log TL - 2.10 \quad (r=0.96)$$

#### TL—HL 関係

$$\text{伊勢湾} \quad \log HL = 0.90 \log TL - 0.59 \quad (r=0.96)$$

$$\text{熊野灘} \quad \log HL = 1.05 \log TL - 0.98 \quad (r=0.97)$$

#### TL—SL 関係

$$\text{伊勢湾} \quad \log SL = 0.90 \log TL - 1.22 \quad (r=0.91)$$

$$\text{熊野灘} \quad \log SL = 1.09 \log TL - 1.71 \quad (r=0.93)$$

#### TL—ED 関係

$$\text{伊勢湾} \quad \log ED = 0.75 \log TL - 1.05 \quad (r=0.89)$$

$$\text{熊野灘} \quad \log ED = 0.73 \log TL - 0.97 \quad (r=0.90)$$

#### TL—IOW 関係

$$\text{伊勢湾} \quad \log IOW = 0.95 \log TL - 1.41 \quad (r=0.92)$$

$$\text{熊野灘} \quad \log IOW = 1.07 \log TL - 1.72 \quad (r=0.97)$$

#### TL—DAL 関係

$$\text{伊勢湾} \quad \log DAL = 1.07 \log TL - 0.87 \quad (r=0.98)$$

$$\text{熊野灘} \quad \log DAL = 1.09 \log TL - 0.92 \quad (r=0.99)$$

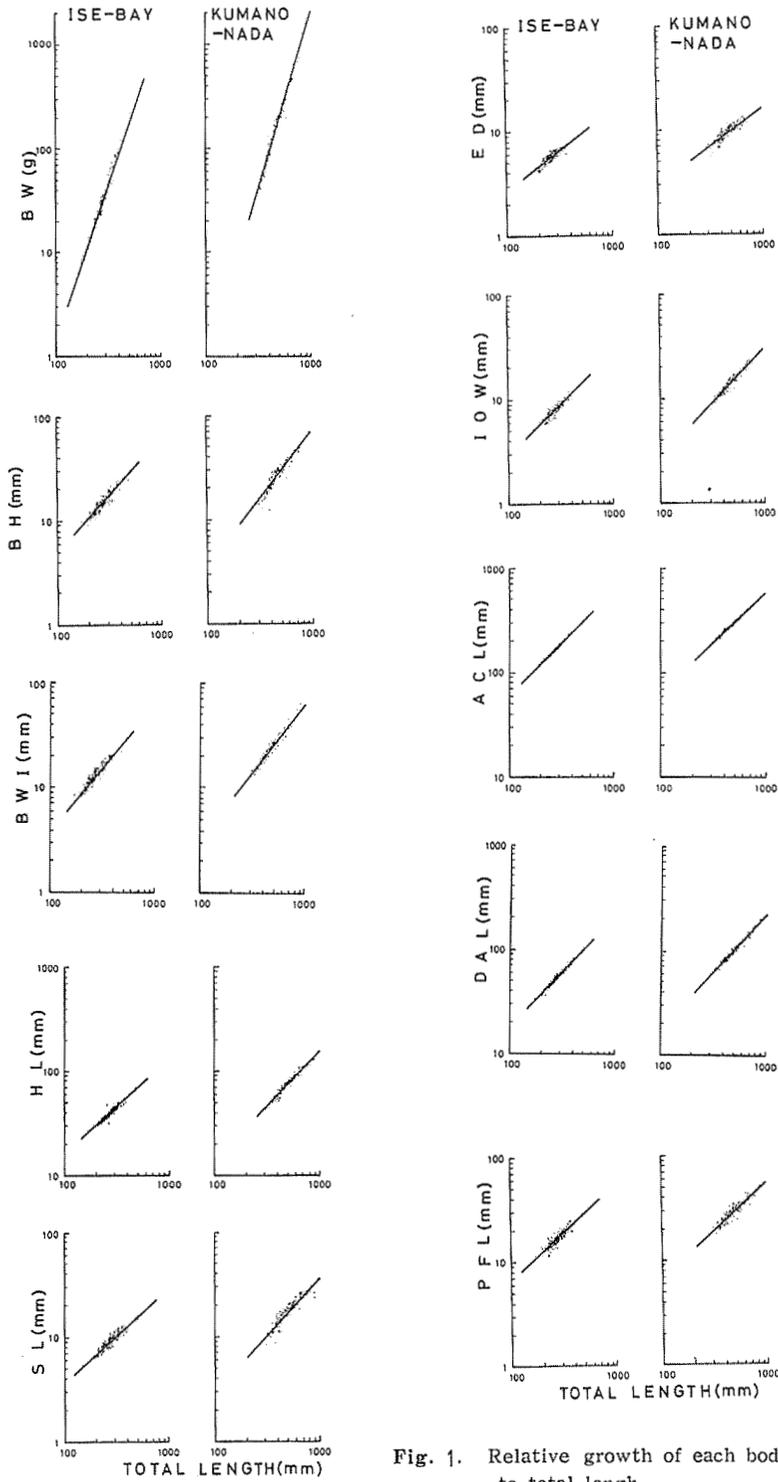


Fig. 1. Relative growth of each body portion to total length

## TL-ACL 関係

伊勢湾  $\log ACL=0.99 \log TL-0.20$  ( $r=0.99$ )

熊野灘  $\log ACL=0.95 \log TL-0.09$  ( $r=0.99$ )

## TL-PFL 関係

伊勢湾  $\log PFL=0.90 \log TL-0.99$  ( $r=0.91$ )

熊野灘  $\log PFL=0.90 \log TL-0.98$  ( $r=0.94$ )

ここで各相対成長の式における傾差の差, 位置の差について有意性の検定を行い Table 3 に示す。その結果, 傾斜の差, 位置の差の双方に 1% の危険率で有意性が認められるのは TL-BH, TL-BWI, TL-ACL の諸関係である。また傾斜の差のみに 1% の危険率で有意性の認められるのは TL-BW, TL-HL, TL-SL, TL-IOW の諸関係であり, さらに位置の差のみに 1% の危険率で有意性の認められるのは TL-ED 関係である。TL-HL 関係に有意の差が認められることにより, 頭部に位置する吻長, 両眼間隔の全長に対する相対成長が伊勢湾と熊野灘の間で有意の差を示すことになると思われる。また TL-BW, TL-BH, TL-BWI の各相対成長が有意の差を示すので, 両海域のマアナゴは体各部位の量的形態形成の面で差があるものと思われる。

Table 3. Significance test of each relative relationships formula.

Formula	Parallel lines	Single lines
TL - BW	$F_0=48.4^{**}$	$F_0=0.93$
TL - BH	$F_0=25.6^{**}$	$F_0=46.9^{**}$
TL - BWI	$F_0=9.44^{**}$	$F_0=14.2^{**}$
TL - HL	$F_0=30.4^{**}$	$F_0=0.00$
TL - SL	$F_0=18.9^{**}$	$F_0=0.14$
TL - ED	$F_0=0.31$	$F_0=23.3^{**}$
TL - IOW	$F_0=11.2^{**}$	$F_0=0.64$
TL - DAL	$F_0=1.02$	$F_0=2.39$
TL - ACL	$F_0=22.4^{**}$	$F_0=20.1^{**}$
TL - PFL	$F_0=0.00$	$F_0=0.87$

## 2. 全長組成

全長組成 (20mm 間隔) を月別に求め, 伊勢湾および熊野灘に分けて Fig. 2 に示す。伊勢湾では各月とも全長 200~400mm にモードがみられ, 特に顕著な変化は認められない。またモードの分離は困難であるが, 6 月に全長 100mm 程度の個体が出現し, これは前述のモード群よりも一年若令のものと考えられる。一方熊野灘では全長 300~600mm にモードがみられ, 伊勢湾の場合と同様に大きな変化はみられない。全長組成のモードよりみて, 熊野灘のマアナゴは伊勢湾より大型魚であると考えられる。

OKADA・SUZUKI (1956) によれば, 伊勢湾のマアナゴはその全長組成の時期的変化からみて, 少くとも二つのモードを形成し, 春期に若令群が加入すると述べている。しかし本研究ではこのような傾向はみられない。

## 3. 脊椎骨数

脊椎骨組成を伊勢湾および熊野灘に分けて Fig. 3 に図示し, その検定結果を Table 4 に示す。伊勢湾では 137~150, 熊野灘では 136~152 であり, 双方ともその変異の幅は広い。またその平均値は前者で 144.66, 後者で 144.42 であり, これらを F 検法を用いて検定すれば, 分散には  $F_0=4.97$

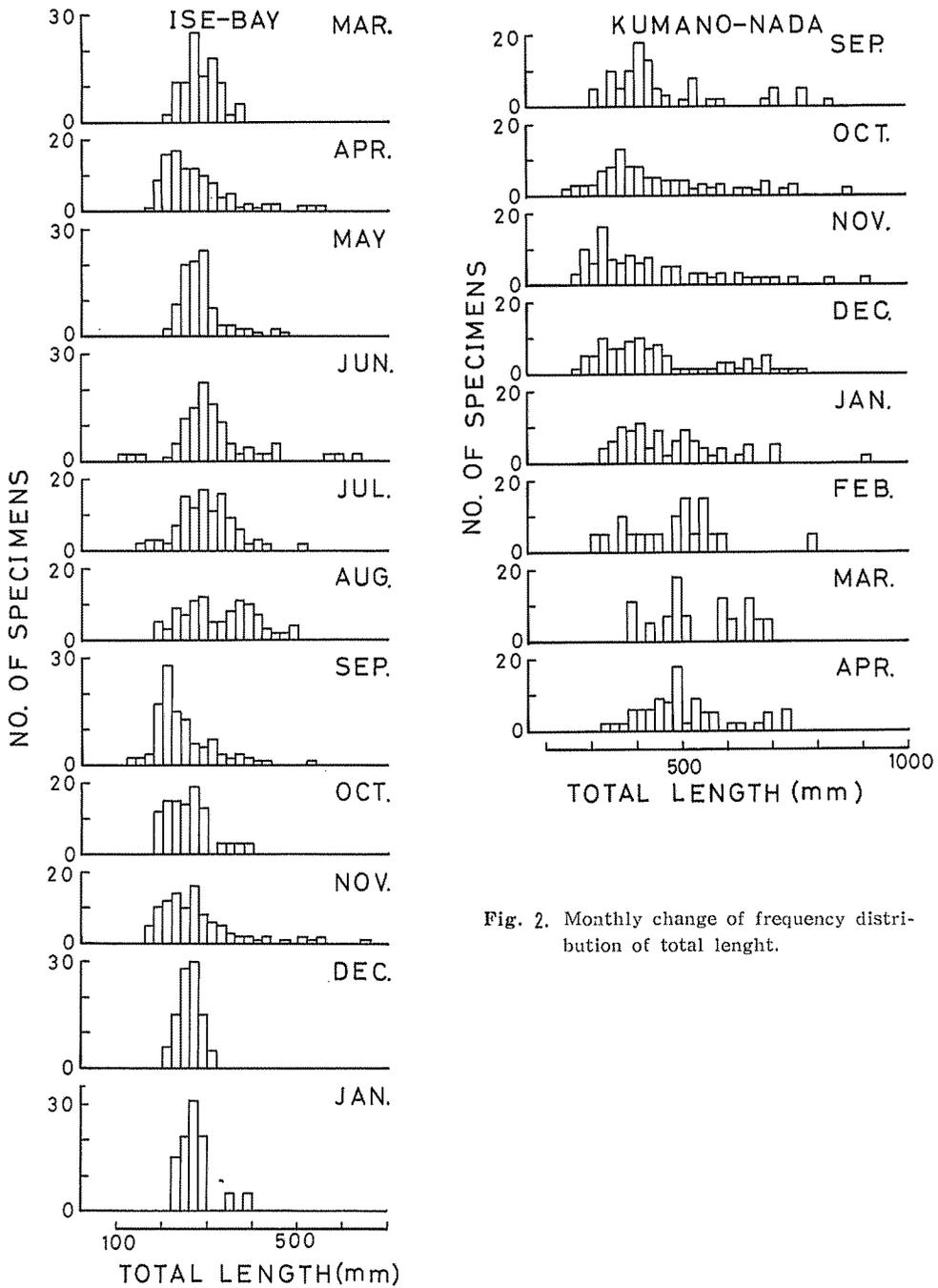


Fig. 2. Monthly change of frequency distribution of total length.

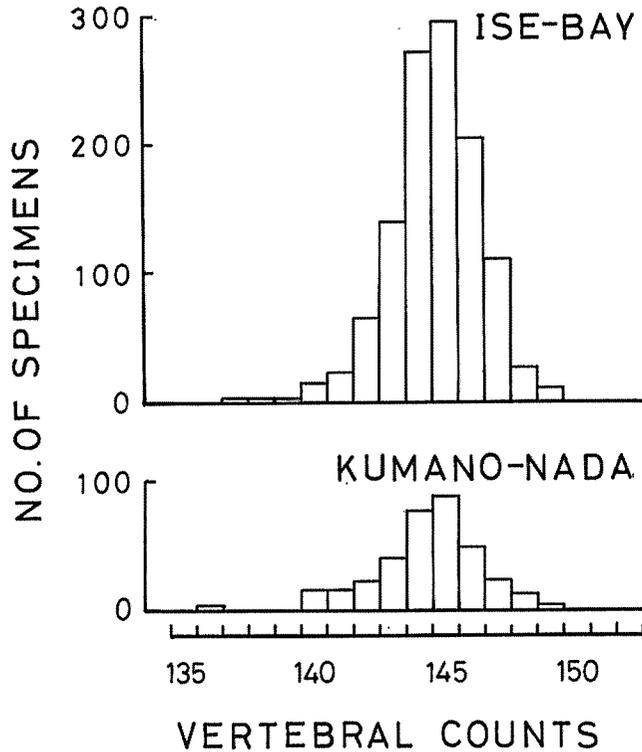


Fig. 3. Frequency distribution of vertebral counts.

Table 4. Stastical analysis of vertebral counts.

	Number of specimens	The sum of vertebral counts	The sum of the squares of vertebral counts	Mean value of vertebral counts
Ise-Bay	1,174	169,831	24,590,355	144.66
Kumano-Nada	341	49,248	7,113,826	114.42
Significance test of variation			Significance test of mean value	
d. f. <sub>1</sub> =1, 173, d. f. <sub>2</sub> =340, F <sub>0</sub> =4.97**			d. f. <sub>1</sub> =1, d. f. <sub>2</sub> =1, 513, F <sub>0</sub> =0.95	
95 % Confidens limits				
Ise-Bay	144.41 ~ 144.91			
Kumano-Nada	144.21 ~ 144.63			

と1%の危険率で有意の差が認められるが、平均値では  $F_0=0.95$  と差は有意ではない。また両者の平均値の95%の信頼限界を求めれば、伊勢湾で144.41~144.91、熊野灘で144.21~144.63となりその範囲は重なる。換言すれば、伊勢湾と熊野灘のマアナゴは脊椎骨数において差はないと考えられる。

#### 4. 食 性

胃内容物の種の査定結果を Table 5 に示す。伊勢湾での餌料生物は、スジハゼ、コモチジャコな

Table 5. Food organisms found in stomachs.

	Species	No. of predators
Ise-Bay	<i>Acentrogobius pflaumi</i>	3
	<i>Chaeturichthys sciistius</i>	1
	Unidentified food organisms	8
Kumano-Nada	<i>Glossanodon semifasciata</i>	8
	<i>Chlorophthalmus albatrossis</i>	1
	<i>Diaphus suborbitalis</i>	1
	<i>Conger myriaster</i>	1
	Unidentified food organisms	32

どの内湾底生性のハゼ類である。一方熊野灘ではニギス、アオメエソ、センハダカなどの深海中底層性魚類が捕食され、共喰い現象もみられる。中村・岩本(1974)によれば、山口県瀬戸内海のマアナゴの食性は、サルエビ、キシエビ、端脚類等の甲殻類が主餌料であり、魚類としてはカタクチイワシ、テンジクダイ等のむしろ表中層性魚類が捕食されている。すなわち今回の研究結果とはかなり異なるが、本研究の資料数の不足にも起因すると推察される。

ついで横田(1961)に従って摂餌量指数(q)を求め、マアナゴの全長との関係を Fig. 4 に示す。なおqは次式のように求められる。

$$q = \frac{SCW}{BW - SCW} \times 100$$

SCW; 胃内容物重量 (g)

BW ; 捕食者の体重 (g)

Fig. 4 をみれば、空胃個体数は比較的少ないが、マアナゴの成長にともなう摂餌量指数の変化はみられない。

ここでマアナゴの全長と餌料生物の体長との関係を Fig. 5 に示す。図より、マアナゴは成長するに従ってより大きな餌料を捕食する傾向が認められる。

さらに横田(1961)に従って $\alpha$ 値を求め、マアナゴの全長に対する関

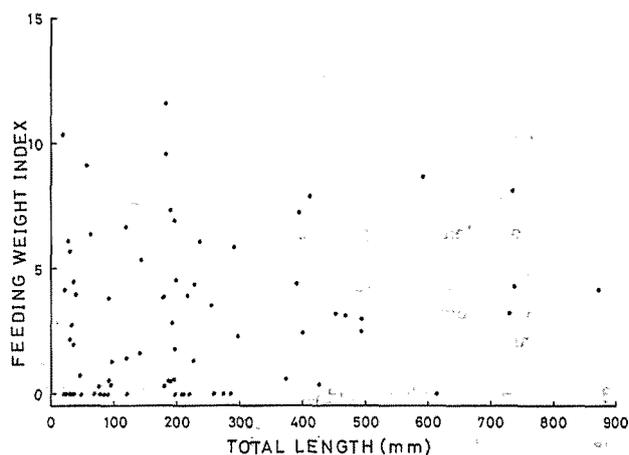


Fig. 4. Relationships between feeding weight index and total length.

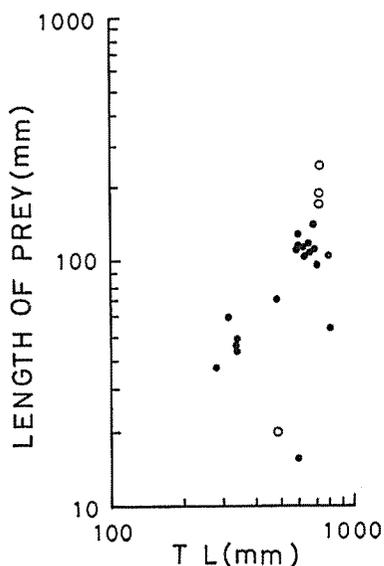


Fig. 5. Relationships between length of prey and total length of predator. Open circles show the congrid fishes and closed circles show the other fishes.

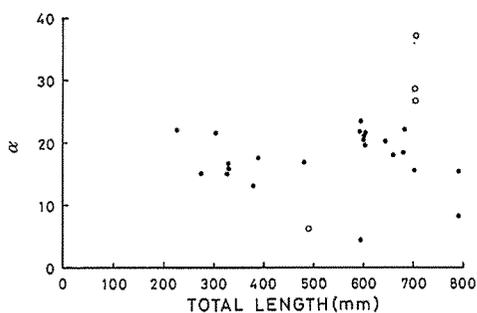


Fig. 6. Relationships between value of  $\alpha$  and total length of predator.

$$\alpha = \frac{\text{Length of prey (mm)} \times 100}{\text{Total length of predator (mm)}}$$

Open circles show the congrid fishes and closed circles show the other fishes.

係を Fig. 6 に示す。なお  $\alpha$  は次式により得られる。

$$\alpha = \frac{\text{飼料生物の体長 (mm)}}{\text{捕食者の全長 (mm)}} \times 100$$

図より  $\alpha$  値はマアナゴの成長にともなって変化しないと考えられる。すなわち、成長にともないより大型の餌料を捕食するようになるが、自体長に対する餌料生物の大きさは変わらないといえよう。

#### 考 察

伊勢湾のマアナゴと熊野灘のそれとは形態的に差があり、後者の方がより大型魚であると考えられる。また両者の脊椎骨数には有意な差が認められないことから、それらは同一系群に属し、その形態的な差は仔・稚・幼魚期の生息環境の差により生ずる二次的系群と考えられる。食性に関しては、研究材料は少ないが、伊勢湾と熊野灘で餌料生物が明瞭にわかれ、熊野灘ではそこに生息する深海性魚類を捕食している。またマアナゴの成長にともなう摂餌量指数の変化は認められないが、これはムツ等 (YASUDA 1960) の魚食性魚類にもみられる現象である。

#### 要 約

1976年4月から1977年12月までの期間、伊勢湾および熊野灘沿岸海域で得られた2,094個体のマアナゴの標本について、形態学的検討および食性についての研究を行い、概略次のような知見を得た。

1. 伊勢湾と熊野灘のマアナゴにつき、魚体各部位の相対成長の関係式を求め有意性の検定を行った。その結果、体重、体高、体幅、頭長などの全長に対する相対成長の式において有意の差が認められる。

2. マアナゴの全長組成は伊勢湾で200~400 mm、熊野灘で300~600 mmにモードがみられ、このモードには時期的な変化はみられないようである。

3. マアナゴの脊椎骨数は伊勢湾で137~150、熊野灘で136~152、であり、両者の間に有意な差は認められない。

4. 伊勢湾のマアナゴはスジハゼ、コモチジャコ、その他を、また熊野灘のそれはニギス、アオメエソ、センハダカなどを捕食し、生息水域による餌料の差を反映している。また摂餌量指数には

マアナゴの成長にともなう変化はみられず、 $\alpha$ の値にも特に変化は認められない。

本研究を行うにあたり種々御指導と御鞭達を賜った三重大学水産学部教授鈴木清博士に衷心より謝意を表す。また標本の採集に御尽力いただいた伊勢湾および熊野灘沿岸の漁業組合の各位に厚く御礼申し上げる。

## 文 献

- 窪田三朗, 1961. マアナゴの生態, 生長ならびに変態に関する研究, 三重県大水産紀要, 5(2): 190-370.
- 中村雅人・岩本哲二, 1974. マコガレイ・イシガレイ・マアナゴ・シログチ・キスの食性について, 山口県内海水試報, 4: 1-17.
- OKADA, Y. and K. SUZUKI, 1956. Ecological Studies of the Ma-anago, *Astroconger myriaster* (BREVOORT).  
I. Notes on the composition of total length, the relationship between total length and body weight and the condition factor in Ise Bay, Mie Prefecture. *Rep. Fac. Fish. Pref. Univ. Mie*, 2(2): 217-226.
- YASUDA, F., 1960. The types of food habits of fishes assured by stomach contents examination. *Bull. Japan. Soc. Sci. Fish.*, 26(7): 653-662.
- 横田滝雄・通山正弘・金井富久子・野村星二, 1961. 魚類の食性の研究, 第2部, 南海水研報, 14: 41-152.