

ベニテグリの生物学的研究

赤崎 正人

(京都大学農学部水産学教室)

Biological studies on a dragonet, *Synchiropus altivelis* (TEMMINCK et SCHLEGEL)

Masato AKAZAKI

(Dept. Fisher., Fac. Agri., Kyoto Univ.)

緒 言

ベニテグリ *Synchiropus altivelis* (TEMMINCK et SCHLEGEL) はネズツボ科魚類の一種で、本邦中部以南の沖合の海底にかなり広く分布し、機船底曳網や手繰網によつて漁獲される。本種の分類、形態、分布及び生態等についての研究は既に多くの学者によつてなされているが、いずれも断片的であるので、著者は改めて本種の生物学的研究を行つた。本研究に用いた標本数は109尾で、それらの採集地、採集年月日等は Table 1 に示した通りである。第二次性徴としての雌雄間の相対成長直線の傾斜の差の有意性の検定は伊藤 (1953: 279-281) の方法に従つた。

本研究をなすにあたり、御指導と御校閲を賜つた本教室松原喜代松教授ならびに落合明講師に深謝する。また標本測定に御協力下さつた中島松夫、村松茂の両氏に感謝の意を表する。

Table 1. The material used in present study.

Locality	Number		Total	Date of catch
	♀	♂		
Owase	45	32	77	Nov. 5 and 12-17, '53 Dec. 6-9, '35
Mimase	4	2	6	Apr. 10-20, '54
Miya	2	3	5	Jan. 10, '56
Toyohama	1	0	1	Jan. 17, '54
Heta	1	0	1	May 26, '39
Kasumi	0	1	1	May 28, '43
East China Sea	1	0	1	May, '48
Unkoun	—	—	17	
Total	54	38	109	

分類上の位置について

本種は *Callionymus altivelis* TEMMINCK et SCHLEGEL として "Fauna Japonica" 1846 に初めて記載され、SCHULTZ と WOODS (1948: 419-420) の研究発表までおよそ100年の間ネズツボ属 *Callionymus* の一種として取扱われて来た。REGAN (1908: 217-225) は本種に似た印度洋産の一種で、前鰓蓋骨棘が強く上方に曲り、先端で内方に彎曲し、その上端に2本の鉤状突起のあるものを *Synchiropus altivelis* REGAN と命名した。ところが前記 SCHULTZ と WOODS はここに述べる *Callionymus altivelis* T. & S. の前鰓蓋骨棘基底の腹側に一前向棘がないこと及びその背鰭各軟条が分枝している等の理由から本種がネズツボ属に属するのではなく、ハナヌメリ属 *Synchiropus* に属することを確認し、同時に印度洋産の *Synchiropus altivelis* REGAN に対し *Synchiropus normani* なる新名を附した。

鰓孔はネズツボ属では明らかに項部背面に、ハナヌメリ属では一般に側面より僅かに上方にそれぞれ開くが、本種ではネズツボ属のものより側方に、ハナヌメリ属の他のものよりやや背方に開く。頭と体の縦扁度はネズツボ属のものより著しく小さいが、他のハナヌメリ属のものよりやや大である。それ故にこれらの2点では本種は他のハナヌメリ属のものよりネズツボ属魚類に近いと考えられる。しかし、この事は本種が必ずしも両属魚類の間型であることを意味するものでなく、むしろハナヌメリ属魚類では多くは沿岸の潮溜りまたはその附近に棲息するに反し、本種は多くのネズツボ属魚類のようにやや深い海底に棲息していることに関連があると考えられる。

分 布

本種は本邦暖流海域に広く分布し、太平洋沿岸では横浜 (FRANZ 1910: 84)、静浦 (黒田 1931: 124) 以南に分布し、特に紀州以南に多い。日本海沿岸では今まで島根 (柳井 1950: 22) が分布の北限であったが京都大学水産学教室の魚類標本野帳では石山 (1948) が香住から採集している。東支那海、黄海でも漁獲され、釜山 (MORI 1952: 133) からも報告されている。南限についてははつきりとしなが台湾 (陳 1951: 161) に分布する事が報告されている。垂直分布に関しては蒲原 (1934: 1201) によると50尋以深、100尋内外の貝殻及び砂質の海底に好んで棲息し、手繰で多く漁獲されている。産卵の為の近陸回游や産卵後の遠陸回游は若干なされると推察されるが明らかでない。

第 二 次 性 徴

一般に魚類では、顕著な第二次性徴を示すものは少いが、ハナヌメリ属及びネズツボ属のものは、いずれも明瞭な第二次性徴を示している。本邦近海産ネズツボ属魚類の第二次性徴については OCHIAI (1955) らの研究があるが、本種についてはいまだ十分に研究されていない。ここでは斑紋と成魚の雌雄の間に顕著な変化が認められる第二背鰭軟条中の第一軟条と第八軟条、臀鰭第七軟条及び尾鰭軟条の長さについて研究した。体の各部の長さとの関係を対数グラフの上にプロットすると、幼魚では雌雄間に殆んど差異が認められないが、体長 100mm 前後になると雌雄は傾斜を異にして来る。雌では 96mm より熟卵を持ち始め、雄では 111mm よりやや充実した精巣を持つことから、大体成魚に達すると第二次性徴を現して来ると見てよいだろう。

背鰭軟条: 背鰭軟条は8条ですべて分枝しており、特に最後の鰭条は更に分枝している。雌では第二背鰭の外廓が体の背面にほぼ平行であるが、雄では第一軟条が著しく長く第二軟条は急に短くなり第三軟条より順次長さを増している。この相異は成魚では顕著であるが幼魚では明らかでない。軟条長に関しては第二軟条を除く他の7本では成魚となつてから雌雄に顕著な差異を示して来る (Fig. 1 A・B)。しかし、ここでは体長に対する第一及び第八軟条の長さの関係だけをそれぞれ示した (Fig. 2A・B)。このグラフから見ると、雄の背鰭軟条は110mm 前後の体長の時から急にのび始め、雌は 100mm 前後の時からその成長が停滞して来る。そこでこれら標本相対成長直線の傾斜の差を 100mm 以上の雌雄について検定した結果、 $F_0 = 18.057$ で危険率 0.05 としての $F = 4.196$ より大であるから、明らかに有意である。同様に第八軟条では更にその有意性は大である (Table 2)。

臀鰭第七軟条: 臀鰭は7軟条で、これらのうち最後の第七軟条が分枝しているだけで、他の鰭条は全部単一形である。この鰭では後半部軟条だけに顕著な雌雄の差が見られるに過ぎない。臀鰭第七軟条と体長の関係では、体長 100mm 前後から雌雄の傾斜に差が現われ、雄では雌におけるより伸長が著しくなる (Fig. 2C)。そこで体長 100mm 以上の雌雄について標本相対成長直線の傾斜の差を検定した結果、 $F_0 = 11.053$ で危険率 0.05 としての $F = 4.210$ より大で、明らかに有意である (Table 2)。

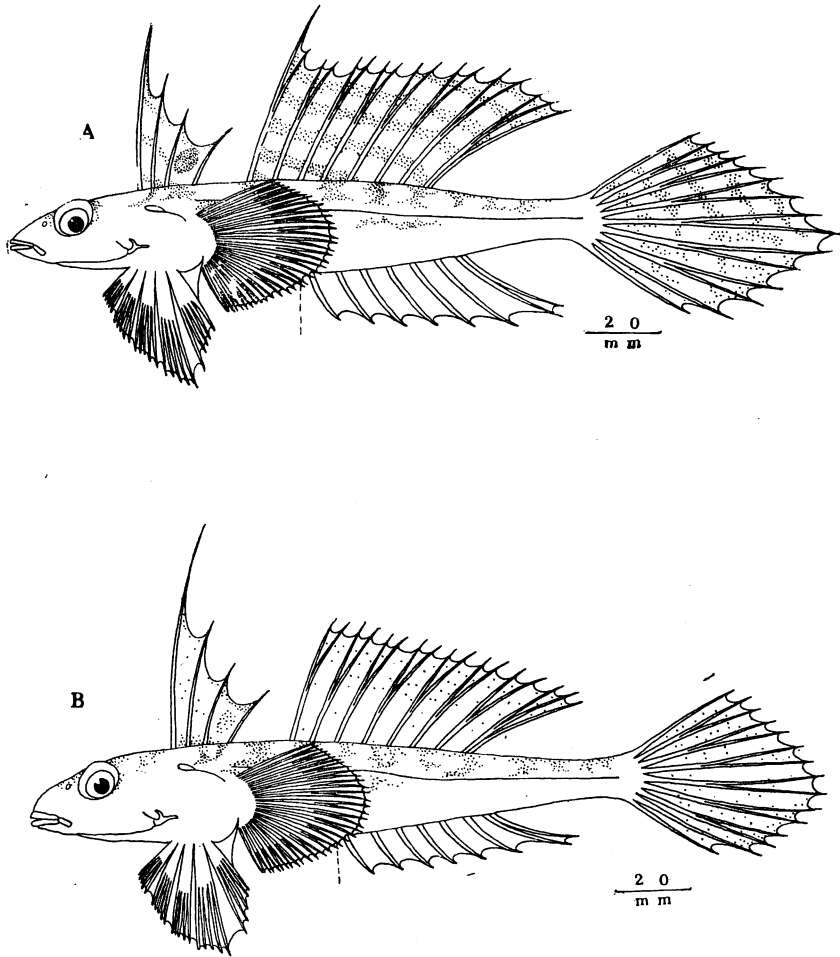


Fig. 1. Sexual dimorphism in *Synchiropus altivelis*.
A, male; B, female. Drawn by author.

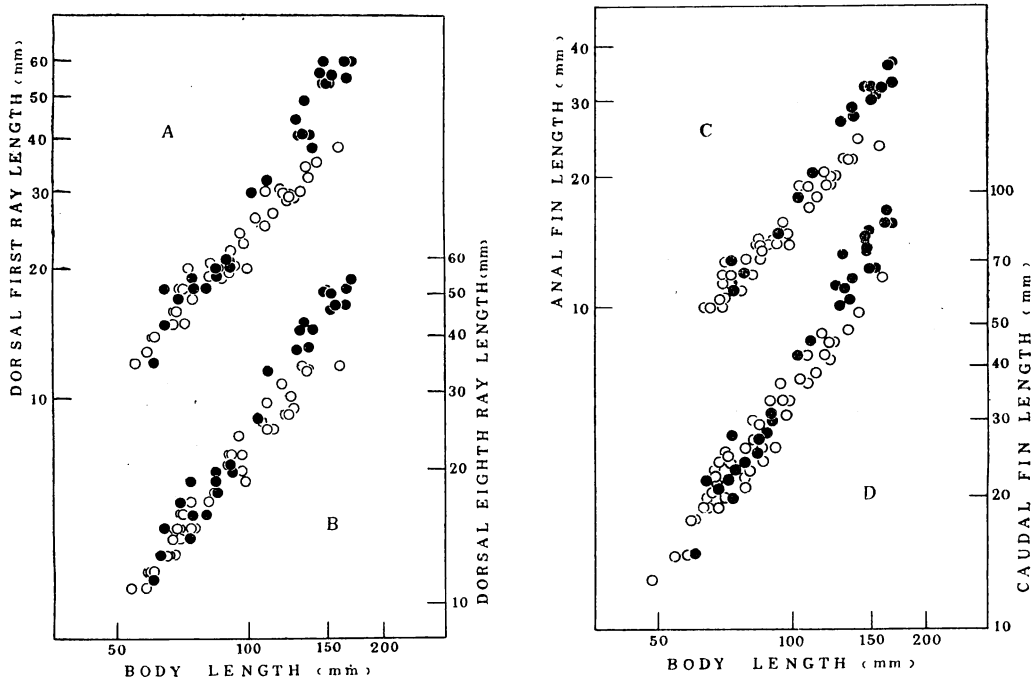


Fig. 2. Showing dimension (in mm) of body parts in relation to body length in male (●) and female (○) of *Synchiropus altivelis*.

尾鰭軟条：尾鰭は9本の発達した軟条をそなえ、それらのうち6本は必ず深く分叉し、中部軟条が長くのび、全体として菱形を呈している。尾鰭軟条長は体長 110mm 前後を境にして、それ以上のものでは顕著な第二次性徴を示す (Fig. 2 D)。そこで体長 100mm 以上の雌雄について標本相対成長直線の傾斜の差を検定した結果、 $F_0=7.172$ で危険率 0.05 としての $F=4.210$ より大で有意である (Table 2)。

Table 2. Relations between the body length and some soft ray length. $\hat{\alpha}$, Growth coefficient in sample; $\hat{\beta}$, Initial growth index in sample.

Allometry line in sample	$\hat{\alpha}$		$\hat{\beta}$		F_0
	♀	♂	♀	♂	
Dorsal 1st ray length-body length	0.90155	1.54525	-0.50864	-1.10734	18.057
Dorsal 8th ray length-body length	0.79916	1.35689	-0.40882	-0.92183	19.411
Anal 7th ray length-body length	0.75839	1.43280	-0.52134	-1.20106	11.053
Caudal ray length-body length	1.04905	1.49183	-0.49720	-0.89188	7.172

斑紋：老幼による斑紋の個体変異については既に蒲原 (1934: 193-194) の研究があるが、雌雄による差異はいまだ報告されていない。幼魚では雌雄共に、第一背鰭の第三及び第四棘条間の膜に赤みを帯びた褐緑色の大きな円斑があり、その皮膚の外縁部も褐青色を帯びているが、成魚になると、雄では皮膚の外縁部の斑紋が消え円斑のみ明瞭に残り、雌ではいずれの斑紋も著しく薄くなるが、幼魚時の型を保っている。第二背鰭の黄色縦線は新鮮標本では雄は幼魚で5本内外、成体で7本あるが、雌では老幼共に判然としない。また、尾鰭上半部にも、雄は数本の黄色の横線を持つが、雌には見られない。しかし、これらの黄色線は液漬標本ではすべて消失する。胸鰭、腹鰭、臀鰭及び体各部の斑紋や色彩は雌雄間で特に顕著な差異が認められない (Fig. 1 A・B)。

食 性

36個体の本種の胃内容を調査し、Table 3 の如き結果を得た。どの個体においても、胃内容物はよく消化され、原型を殆んど留めていないので、目の階級まで同定できた数は僅かである。しかし、この不明個体も相当数の脚、尾部等の破片の存在からその大部分が甲殻類で橈脚目、介形目、アミ目、蔓脚目の順に少くなっている。橈脚目には *Calanus helgolandicus* (CLAUS) が、介形目には *Pantocypris* sp. と *Cythereis* sp. がそれぞれ多く、皆脚目は *Phoxichilidium gestiens* ORTMANN で、原始腹足目は *Ethalia guamensis selenomphala* PILSBRY でそれぞれ代表されていた。胃内には多量の硅藻が分散していたが、ベニテグリの直接摂餌したものでなくこれら胃内容物のとつたものと思われる。Table 3 からわかるように、本種は植物性のものは殆んど摂餌せず、底棲性の甲殻類と共に、他の無脊椎動物を混食する。また成魚とそれ以下の体長のものとの間に餌の嗜好性の点で差異は殆んど認められず、ただ餌の大小に僅かの差があるだけであつた。1個体を除くと胃はすべて充滿されていたことから、本種は割合貪食であると考えられる。

Table 3. Stomach contents in *Synchiropus altivelis*. ++, predominant; +, ordinary; —, few; — —, rare.

Contents		Locality				
		Owase	Mimase	Kasumi	East China Sea	Unknown
Crustaceae	Copepoda	+ +	+ +	+	+ +	+ +
	Ostracoda	+ +	+	—		+ +
	Mysidaceae	+	+	+		
	Decapoda	—				
	Cirripedia	—		—	—	—
	Euphausiacea	—				
Gastropoda		+				
Pantopoda		+				
Polychaeta		+				—
Tintinnoinea		— —				
Young fishes		+				

産 卵 期

本種の産卵期については、蒲原 (1934: 1201) により既に4・5月の頃に熟卵を持つことが報告されている。しかし著者の調査と少しく異なっているので、改めて卵の成熟度、直径等から産卵期を推定しようと試みた (Table 4)。三重県尾鷲では11・12月に雌は体長96mm以上で殆んどが熟卵を或程度持ち始め、雄も体長111mm以上で精巢がやや充実して来る。しかし、この頃の卵巢中の成熟卵数は全卵数の5~35%である。成熟卵は半透明で、直径0.64-0.80mmあり、油球は見られない。また、雄の精巢の大きさ、充実度共にやや小さく完全に成熟したものはなかつた。この事から産卵期迄にはなお時日を要すると思われる。一方4・5月に高知県御畳瀬及び駿河湾戸田沖から得たものでは、体長96mm以上の個体でも熟卵をもつものはなく、すべて産卵した後と推定された。以上の事からベニテグりは冬の終わりから早春にかけ産卵するものと思われる。ただ、5月に東支那海から得た1雌魚と5月28日に兵庫県香住から得た1雌魚に例外があつた。前者では充実した卵巢をもっていたが熟卵はなく、卵相互の分離も困難であり、後者では精巢がやや充実していた。

Table 4. Degree of development of the ovary in *Synchiropus altivelis*.

Locality	Sp. No.	Date of catch	Body length (mm)	Ovary length (mm)	Maximal egg diameter (mm)	Percentage of mature eggs
Owase	21093	Nov. 5, '53	151	23	0.54	0
	21088	"	135	25	0.80	17
	21097	"	127	24	0.80	35-25
	21086	"	120	22	0.44	0
	21128	"	98	17	0.54	0
	21127	"	96	20	0.64	10
	21126	"	93	9	0.06	0
	21125	"	85	10	0.06	0
	21108	"	83	9	0.04	0
	1495	Dec. 6-9, '25	132	22	0.80	5
1492	"	91	5	0.04	0	
Mimase	22079	Apr. 10-20, '54	143	25	0.10	0
	21860	"	119	17	0.08	0
	21862	"	115	20	0.14	0
	21861	"	106	18	0.10	0
East China Sea	10173	May '48	137	21	0.70	5
Heta	7270	May 26, '39	110	17	0.04	0

要 約

ベニテグリに関する第二次的徴、食性等はいまだよく知られていない。筆者がこれらについて研究した結果は次の如くである。

1. ベニテグリは明らかにハナヌメリ属 *Synchiropus* に属させるべきであるが、この属の内では本種が最もネズボ属 *Callionymus* に近いと考えられる。
2. 本種の分布の北限は太平洋側で横浜、日本海側で香住である。南限は不明であるが台湾から報告されている。
3. 成魚の第二背鰭軟条、臀鰭後部軟条、尾鰭軟条の長さは、雄の方が雌より著しく長く、また背鰭と尾鰭の斑紋も雌雄で異なる。
4. 胃内容物としては甲殻類が優勢を示し、その中でも橈脚目と介形目に属するものが多かった。その他に底棲性の下等無脊椎動物が散在していた。
5. 本種は冬の終りから早春にかけ産卵するものと思われる。

文 献

- 伊藤 隆, 1953 : 陸水産橈脚類の自然集団に於ける変異に関する研究. 三重県大産紀要, i (3), pp. 273-400, figs. 1-86.
- TEMMINCK, C.J. and H. SCHLEGEL, 1843-47: SIEBOLD'S fauna japonica, 2. Pisces. 323 pp., 144 pls. Leiden.
- SCHULTZ, L. P. and L. P. WOODS, 1948 : A new name for *Synchiropus altivelis*, with a key to the genera of the fish family *Callionymidae*. Jour. Washington Acad. Sci., xxxviii (12), pp. 419-420.
- REGAN, C. 1908 : Report on the marine fishes collected by Mr. J. Stanley GARDINER in the Indian Ocean. Trans. Linn. Soc. London, Zool, xii (3), pp. 215-225.

- FRANZ, V. 1910: Die japonischen Knochenfische der Sammlungen HABERE und DOELEIN. Klasse der K. Bayer Akad. der Wiss., 4, pp. 1-135, figs. 1-7, pls. 1-14.
- 黒田長礼, 1931: 駿河静浦附近産魚類目録. Amoeba, ili (1-2), pp. 85-127.
- 柳井隆一, 1950: 山陰の魚類. 動雑., lix (10), pp. 17-22.
- MORI, T. 1952: Check list of the fishes of Korea. Mem. Hyogo Univ. Agri., i (3), pp. 1-228.
- 陳兼善, 1951: 台湾魚類誌, 台湾銀行季刊, iv (3), pp. 110-163.
- 蒲原稔治, 1934: 土佐沖の深海魚類に就いて. 動植., ii (7) pp. 1196-1202, figs. 1.
- , 1934: 魚類個体変異の二三の例. 動雑., xlvi (547), pp. 192-195. figs. 3.
- OCHIAI A., C. ARAGA and M. NAKAJIMA, 1955: A revision of the dragonets referable to the genus *Callionymus* found in the waters of Japan. Publ. Seto Mar. Biol. Lab., v (1), pp. 95-132, figs. 1-19.

R é s u m é

In the course of my study on a dragonet, *Synchiropus altivelis* (T. & S.), which has still been uncertain about the sexual dimorphism, food habit and so on, some interesting facts have been found to exist. These may be summarized as follows: 1) The present species is undoubtedly referable to the genus *Synchiropus*, as already pointed out by SCHULTZ and WOODS (1948) inasmuch as the dorsal soft rays are all branched and devoid of an antrorse spine at the base or on the ventral side of the preopercular spine, as in the members referred to that genus. The present species, however, apparently more closely resembles the members of *Callionymus* than do the rest of the members of the present genus in the relative position of the gill-opening and in the degree of the depression of the head. 2) The present species is rather widely distributed in the sea between that part of Japan with Yokohama on the Pacific coast and Kasumi (Hyōgo Pref.) on the Japan Sea in the north and Formosa in the south. The southern limit of the distribution, however, appears to be more or less uncertain. 3) Remarkable secondary sexual dimorphism is found to exist in relative lengths of dorsal soft rays, posterior anal rays and caudal fin rays in specimens larger than about 100 mm in body length (Figs. 1, 2 and Table 2); the rays are decidedly longer in males than in females. Males are also distinguished from females by the difference in color pattern on dorsal and caudal fins. 4) The food of the young as well as the adult consists chiefly of small crustaceous animals, such as copepods and ostracods. Its stomach contents have revealed that it also lives on some small benthonic invertebrates (Table 3). 5) We can conjecture from the anatomical study that the fish spawns during the period between late winter and early spring.