イカナゴの夜間浮上について*

千 田 哲 資**

(1965 年 3 月 8 日受理)

NOCTURNAL BEHAVIOR OF SAND-EELS, *AMMODYTES PERSONATUS* GIRARD

Tetsushi SENTA*

Though many works have been made on the habit of sand-eels, there are few studies on the nocturnal behavior of the fish. The present author found following facts in regard to the subject through the survey with the fish larval net (71.5 cm. in diameter) in the Seto Inland Sea.

During the period from January to May, sand-eels rise to the sea surface by night, and especially abundantly in January and February (Table 1). Those fishes caught in the period up to early in April were all 1-age fish, and those caught thereafter were all 0-age fish (Fig. 2). These fishes, especially in January, were thin after spawning, and the indicator of body length-body weight relation continued to increase in its value during the period (Table 2).

From the stomach condition, it was affirmed that they keep on feeding even by night. Adult sand-eels seemed to feed seldom on larvae of the same family, at least by night, on account of the fact that they are swimming in the separate layers of the sea (Table 3).

イカナゴ *Ammodytes personatus* GIRARD が夜間に浮上し灯火に集まることは早くから知られており、その習性を利用して東北地方では棒受網漁業が行なわれている¹⁾²⁾。しかし具体的な游泳層については不明で、イカナゴの生態に関しては多くの研究があるにもかかわらず、夜間浮上についての報告はない。却つて内橋³⁾によると、幼魚時代(全長 3.5 cm)以後のイカナゴは夜間には底棲生活を営むとされており、勝間⁴⁾はイカナゴ成魚は游泳力が強いのでこまし網などでは漁獲されないが、夜間は目がみえずまた砂中にもぐつていたので、ばつち網で漁獲することができると述べている。またヨーロッパ産のイカナゴに関しても、夏の日中に表層近くを群泳することや、潮間帯の砂中に潜入することなどは報告されているが⁵⁾、夜間の浮上についての報告はないようである。

筆者は瀬戸内海的重要魚類の卵・稚仔研究の目的で小豆島北方水域で周年を通じて稚魚網による各層の昼夜採集を実施してきたが、その過程で多数のイカナゴ成魚を得、冬季の夜間に本種が海の表層を游泳し、索餌することを知ったので報告する。

研究に当り終始御鞭撻を賜わり、原稿の御校閲を頂いた岡山県水産試験場星野遍場長と直江知也技術第一課長、並びに採集調査に御協力下さった場員の方々に深謝の意を表する。

材 料 と 方 法

採集の行なわれた水域は Fig. 1 に示したとおり、播磨灘北西部の小豆島北方水域で、岡山県寄りはおおむね水深 10 m 以下、小豆島寄り水深 30 m 前後である。

1962 年 4 月～1963 年 3 月の毎月下旬(時に翌月の月上旬)に Fig. 1 の St. 1～10 の 10 定点で、表層と

* 岡山県水産試験場業績

** 岡山県水産試験場 (Fish. Exp. Sta. Okayama Pref., Ushimado, Okayama, Japan)

Fig. 1. Larval net stations and topography of the sea.

く出現せず、また底層と 5m 層の採集では周年を通じて得られなかつたのでこの表からは省いてある。出現したのは 1~5 月で、特に 1 月と 2 月の夜間表層においては各 10 定点の曳網のうちそれぞれ 8 点および 7 点で出現している。1 月の夜間表層の 1 回の曳網による採集数の最高は 35 尾であつたが、口径 71.5 cm の小さな網にこのように多数の魚が入網したことからみると、当時極めて多くの魚がそこに游泳していたのであろう。

各層の採集結果を比較すると、夜間には極く表層を游泳していることがわかる。すなわち、1~5 月を通じての表層の延 50 曳網ではその半数に近い 23 曳網に入網し、合計 132 尾が得られているのに対し、5m 層における 50 曳網では 4 回 10 尾が採集されたに過ぎない。さらに底層と 5m 層の各 30 曳網では全く採集できなかつた。一方、昼の状態についてはこの採集の結果によつて何らかの結論を下すことは難しい。1 月の表層の採集による 1 回 1 尾を除いては、昼にはどの層からも得られていない。これは昼間はイカナゴが游泳しないためではなく、網の接近を認め逃避することを示しているのであろう。むしろ、わずか 1 回ではあるが表層で採集されたことは、昼間といえども表層を游泳することがあることを示している。

2) 魚体の大きさ

Table 1. Records of catches of adult sand-eels with fish larval net. Figures in the table show total individual number obtained/frequency of appearance. Ten haulings were made at both layers in daytime and by night of each cruise. Cruises made in June~December, 1962 and those in April, 1963~March, 1964 are omitted from this table, for none of fishes have been obtained.

Day or Night	Layer	Jan. 22~23 1963	Feb. 19~20 1963	Apr. 1~2 1963	Apr. 29~30 1962	May 22~24 1962	Total
Day	Surface	1/1	—	—	—	—	1/1
	5 m	—	—	—	—	—	—
Night	Surface	82/8	35/7	6/4	2/1	7/3	132/23
	5 m	8/3	—	—	—	2/1	10/4

* 昼（または夜）の採集は日出（または日没）1 時間後から日没（または日出）1 時間前までの間に実施。

5m 層において稚魚網によるほぼ 2 ノットの速度で 10 分間の水平曳きを昼夜 2 回ずつ実施し^{*}、1963 年 4 月~1964 年 3 月の毎月下旬には、St. 2~5 および St. 8, 9 の 6 定点において、底層と底から 5m の層（以後 5m 層と略す）における同様の採集を行なつた。稚魚網は口径 71.5 cm、長さ約 2 m の円錐形で、網の部分の前半は GG 28、後半は GG 38 の節網である。稚魚網の構造および各層における曳網法については岡山県水試⁶⁾に詳しい。

採集物中のイカナゴ成魚は曳網毎の採集尾数と全長範囲を記録し、後に 1 航海毎の標本を一括して体長・体重の測定と胃内容調査を行なつた。なお卵や稚仔魚に関しては別の機会に報告する。

結 果

1) 出現期と垂直分布

採集記録を Table 1 に示した。6~12 月には全

各航海の採集別に体長・体重組成を Fig. 2 に示した。1 月下旬に採集されたものの全長範囲は 9.5~13 cm でモードは 11 cm 前後にあり、体重範囲は 1.5~5.5 gr で 3 gr 台にモードがみられる。2 月中旬の魚の体長組成は 1 月に類似するが、体重組成は幾分重い方にずれている。4 月上旬は採集数が少ないが、1、2 月の魚と同じ大きさのものとみてよい。4 月下旬と 5 月下旬の魚については併せて図を画いたが、全長範囲は 7.5~9.5 cm でモードは 8 cm 台にあり、体重範囲は 1.5~3 gr でモードは 1.5 gr 台にある。

イカナゴの成長と年令については多くの研究があり^{3), 7) ~ 11)}、それらの報告に基づくこの研究期間中の 1 月下旬~4 月上旬に採集されたのは生後満 1 年を経過した 1 年魚であり、4 月下旬および 5 月下旬のものは前年の暮に生まれた当才魚である。この 2 つの群はそれぞれ別の年の採集によるものであり、長年の資料がないので、果して毎年 4 月上旬と下旬の間に 1 年魚と当才魚の交替がみられるかどうかは明らかでない。

大島⁸⁾ は伊勢湾海域のイカナゴについて、12 月および 1 月の成魚は産卵直後のために痩せていることを報告している。同様のことが Fig. 2 からもうかがわれるが、試みに各航海の採集別に肥満度の群平均値とその 95% 信頼区間を示すと Table 2 のとおりである。この表から

産卵期直後の 1 月下旬の魚が痩せており、以後 4 月上旬にかけて肥満度が増加していることがわかる。なお 4 月下旬以後の当才魚の肥満度は上旬の 1 年魚に比べ若干大きい、その 95% 信頼区間は重なっている。

Fig. 2. Body length (in total length) and body weight composition of sand-eels caught with fish larval net.

Table 2. Monthly variation of the indicator* of weight-length relation.

	Jan. 22~23 1963	Feb. 19~20 1963	Apr. 1~2 1963	Apr. 29~30 May 22~24 1962
Mean	2.49	2.74	3.10	3.18
Standard deviation	0.26	0.28	0.23	0.22
95% fiducial limit	2.44~2.55	2.69~2.79	2.85~3.34	3.03~3.33

*: $1000 (\text{body weight} - \text{stomach content weight}) / (\text{total length})$

3) 生殖巣の状態

1 年魚はほとんどすべて放卵後の魚で生殖巣は萎縮し、重量 0.01 gr 程度のものが多かった。そのため、卵巣内に少数の熟卵が残っていた少数の個体を除いては雌雄の判別が困難であつた。卵巣内に約 150 粒の熟卵が残っていた個体と、また明らかに未熟と思われる卵巣 (重量 0.11 gr) の個体がそれぞれ 1 尾ずつみられた。

4) 胃 内 容

採集した全個体について胃内容の重量階級別尾数と餌料生物の観察頻度を Table 3 に示した。胃内に何らの餌料も見出されなかつた個体はわずか 6 尾であり、胃内容重量 0.2 gr までの個体が最も多く全体の 76 % に達している。内容の重量 0.4 gr 以上の胃は外見的に充満の状態にあるが、このような個体が全体の 8 % 強を占めていた。最も多くの餌を摂っていた個体の胃内容重量は 0.70 gr で、胃内容を除いた体重 (4.2 gr) の 17 % に近い。元田・田中¹²⁾は北海道沿岸のイカナゴ幼魚 (稚魚期以降全長 9 cm まで) の食性について、夕刻から朝までは捕食活動を行なわないものと推定している。Table 3 に示した空胃の 6 個体は全て 5 月に得られた当才魚であり、

4~5 月に得られた当才魚の残りの個体も全て胃内容重量は 0.1 gr に達しなかつた。したがって当才魚に関する限り摂餌時刻についての元田らの見解は、この水域においてもあてはまるように思われる。しかし産卵後の 1 年魚にあつては夜間の摂餌活動も活発であるといえよう。

餌料生物として現われる種類やその中の重要種は他の研究者の報告^{3) 8) 12)}にみられるものと大差ない。Table 3 では各餌料生物についてそれを摂っていた魚の個体数 (すなわち観察頻度) だけを示し、量については示していないので、補足的に説明を加える。胃内容が少ない (0.2 gr 以下) 場合には通常撓脚類と硅藻 (*Coscinodiscus* sp.) が主体となり、他の餌料生物が少数ずつみられる。胃内容が多くなるにつれてヤムシの占める割合が大きくなり、撓脚類と共に胃内容物のほとんど全てを占め他の生物は極めて少なくなる。

多毛類の幼体がしばしば現われているが、これは全てフサゴカイ類の 1 種 *Thelepus japonicus* MARENZELLER の変態後間もない幼体で*、5 角形の透明な鞘をかぶっている。魚卵がみられたのは 4 回 4 個で、そのうち 3 個がイカナゴ卵であつた。稚魚は 4 回 5 尾現われたが、1 尾はカサゴ *Sebastiscus marmoratus* (C. et V.) で他はイカナゴ (全長 4.2~8 mm) であつた。この季節に極めて多いイカナゴの稚魚が成魚の胃内容としてはまれにしか現われぬのは意外であつたが、これは稚魚の分布は昼夜ともに 5~8 m 層に多いため**成魚に捕食される機会が少ないことによると思われる。

Table 3. Weight and composition of stomach contents of sand-eels. Number of fishes feeding on each food item are shown.

	Weight of stomach content in gr.				
	0	-0.2	-0.4	-0.6	-0.8
Number of fish	6	108	17	11	1
<i>Sagitta</i> spp.		12	17	11	1
Polychaeta larva		23	4	4	
Bivalvia larva		8			
Copepoda		108	17	11	1
Amphipoda			1		
Isopoda			2		
Ostracoda		51	4	1	
Mysidae				1	
<i>Balanus</i> nauplius		10			
Macrura larva		7	1	2	
Brachyura larva		3		1	
<i>Oikopleura</i> sp.		1			
Fish egg		1	2	1	
Fish larva			1	3	
<i>Coscinodiscus</i> sp.		75	2	1	

総 括

従来のイカナゴ生態に関する報告では成魚は夜間に底棲生活をすると言われてきたが、瀬戸内海では 1~5

* 同定は京都大学瀬戸臨海実験所岡隆博士並びに国立科学博物館今島実博士の御好意による。

** 井上 明 (未発表) および千田哲資 (未発表)

月に夜間浮上がみられ、特に 1~2 月に多い*。このうち 1 月~4 月上旬にみられるものは全長 11 cm 前後の 1 年魚で、いずれも産卵を終え萎縮した生殖巣をもった個体である。産卵盛期である 12 月下旬には得られないことや、産卵終期の 1 月下旬に採集されたものの中にも生殖巣の発達した個体はみられぬことから、成魚の夜間浮上の習性は産卵終了後に現われると考えられる。1 月下旬の魚は産卵直後のために痩せており、以後 4 月上旬にかけて肥満度の増加が明らかに認められる。これらの魚は全て多少とも餌を摂っており、胃が充満の状態にある個体もかなりみられた。胃内容が比較的少ない状態の個体では主に撓脚類と硅藻 (*Coscinodiscus* sp.) を摂っているが、充満の状態にあるものでは撓脚類と共に大量のヤムシを摂っていた。成魚の胃内容としてイカナゴの稚魚はほとんど出現しなかつたが、その原因は両者の游泳層が相異なることにあると考えられる。

4 月下旬以降 5 月下旬までに採集されたイカナゴは全長 8 cm 前後の当才魚であり、それ以前にとれる 1 年魚に比べ肥満度の群平均値は大きい。これらの当才魚は 1 年魚と異なり、夜間は摂餌活動を行なわぬように思われた。毎年 4 月上旬と下旬の間に、1 年魚と当才魚の交替があるかどうかについては明らかでない。

文 献

- 1) 宮崎千博: 沿岸近海漁業, 水産学全集 3, pp. 370, 恒星社恒星閣, 東京 (1960).
- 2) 水産庁漁業調整一課: 地方許可漁業漁場利用調査, No. 2 (1953).
- 3) 内橋 潔: 兵庫県水試試験報告 No. 6, 1~19 (1950).
- 4) 勝間弘治: 瀬戸内海の漁業 4, 2, 1~28 (1951).
- 5) MEEK, A.: The Migrations of Fish, Edward Arnold and Co., London pp. 427 (1916).
- 6) 岡山県水試: 瀬戸内海中央部における魚卵・稚魚の出現とその生態, pp. 85 (1964).
- 7) 井上 明: 本誌, 15, 458~468 (1949).
- 8) 大島泰雄: 本誌, 16, 99~107 (1950).
- 9) HATANAKA, M., R. OKAMOTO: *Tohoku Jour. Agri. Res.* 1, 58~67 (1950).
- 10) 片山正章: 北海道区水研研究報告, 16, 39~48 (1957).
- 11) 橘高二郎・外山公望: 神戸大教育学部研究集録, 15, 71~78 (1957).
- 12) 元田 茂・田中義昭: 北海道水試研究報告, 7, 56~67 (1950).
- 13) 庄島洋一・植木喜美彦: 本誌, 30, 248~254 (1964).

* 庄島¹³⁾も冬季夜間にイカナゴが表層を游泳しているのを九州西岸の津屋崎沖で観察している。