

ヌタウナギ *Eptatretus burgeri* の季節的移動について

小林 英司・市川 友行・鈴木 英雄・関本 実

(1972年4月17日受領)

Seasonal Migration of the Hagfish, *Eptatretus burgeri*

H. Kobayashi, T. Ichikawa, H. Suzuki, and M. Sekimoto

The hagfish, *Eptatretus burgeri* (Girard), is found in shallow water (6 to 9 m depth) at Moroiso Bay and Koajiro Bay near the Misaki Marine Biological Station ( $35^{\circ}09'18''N$ ,  $139^{\circ}36'54''E$ ) throughout the year, save 4 months (July, August, September, and October). The eggs grow while the fish are in shallow water beginning in October and reach about 19 mm by the end of June in the following year. In June the fish migrate to water of about 50 m depth, where they probably spawn. In October the fish (at total length of more than 35 cm) migrate to shallow water, but those less than 34 cm remain at a depth of about 50 m. In migrating both from shallow to deep water and the reverse, larger fish move first followed by smaller ones, but only fish over 35 cm in length take part in the migration. Only 2 of 512 specimens were found to have ova in the testis. *Eptatretus burgeri* is not hermaphroditic. There is no difference in total length between sexes of adult fish.

(Misaki Marine Biological Station, University of Tokyo, Misaki, Kanagawa-ken, Japan)

Adam and Strahan (1963) は “Biology of Myxine” という本の中で、メクラウナギ類の分類について述べているが、ヌタウナギ, *Bdellostoma burgeri* (= *Eptatretus burgeri*) が日本の東海岸で深さ約 5 m という浅い所に住んでいることは、他のメクラウナギ類に比べて特筆すべきことであると一言述べている。三崎産ヌタウナギの季節的生殖腺の変化に関する論文については、Dean (1904) と Dean のデータを集録して発表した Conel (1931) の論文しか見当らない。これらの中で Dean は、東大臨海実験所附近で採集したヌタウナギの体長や卵巣の発達などについて述べているが、その季節的移動については、特にふれていない。著者等は、1971 年および 1972 年の一部にわたり、毎月 2 回実験所附近でヌタウナギの採集を行ない、この種の短距離の季節的移動を知った。本稿ではヌタウナギの季節的移動と、体長、卵巣の成熟との関係について簡単に報告する。

## 採集の方法

1971 年に毎月約 2 回諸磯湾と小網代湾の深さ約 6-9 m のところでヌタウナギ、*Eptatretus burgeri* (Girard), の採集を行ない、さらに 1971 年の 10, 11, 12 月と 1972 年 1 月には相模湾の実験所西北方約 1,600 m で深さ約 50

m のところで毎月 1~2 回採集した (第 1 図)。この他に 1972 年 1 月に相模湾の深さ約 30 m と 100 m のところも一度だけ採集を試みた。この場所はそれぞれ実験所西北方約 1,200 m と 4,800 m のところである。採集には、塩化ビニール製のアナゴ採集用の籠を用いた。湾内の浅い所 (6-9 m) では、一度に 6-8 個の籠を用い、深さ 30, 50, 100 m では 2-4 個を用いた。各籠に二握りの冷凍イワシを入れ、通常夕方海へ沈め、翌朝の 10 時頃にあげた。昼間二度採集を試みたが、殆ど採集されないことを予め確かめ、夜行性であることを確認した上で、実験を進めた。採集したものは生簀に入れて生かしておき、一週間以内に必要数を剖見した。海底の土質を調べるために、S・K 式採泥器およびこれに類似した手製の大型のものを用い、動力船で静かに引いて泥を集め、丸川式砂泥陶汰器によって砂粒の大きさを調べた。

## 季節的移動と成長

ヌタウナギは 1971 年 1 月から 6 月までの期間には、諸磯湾・小網代湾で採集できたが、7, 8, 9, 10 月には採集されなかった。そして 11 月になって再び採集され始め、12 月にはいつでも採集された。従って、7, 8, 9, 10 月には、恐らく湾から深い所へ移動していることが予

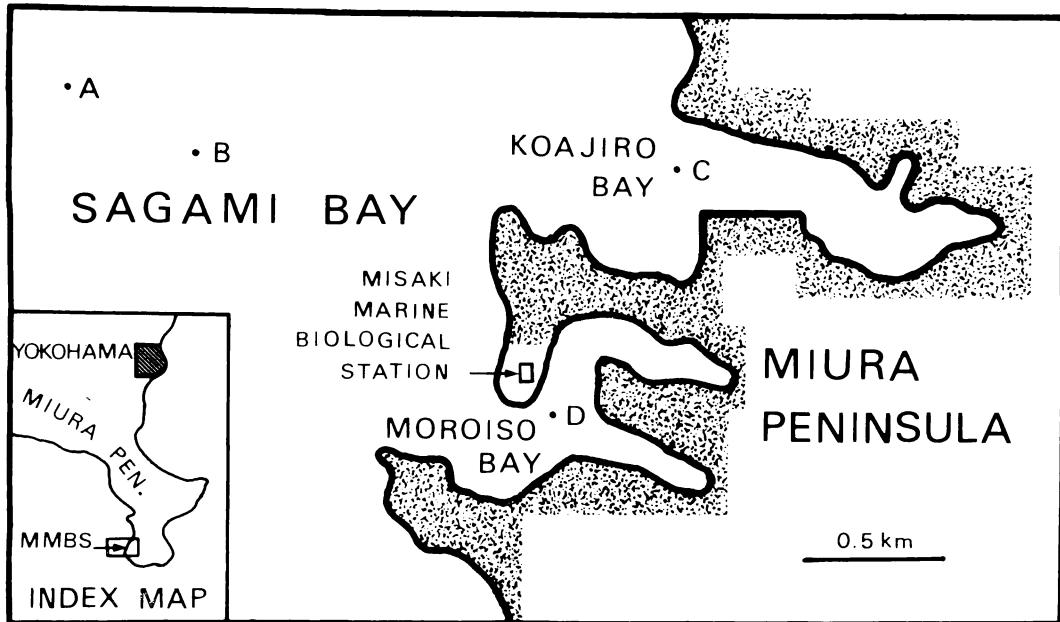


Fig. 1. Collecting sites of hagfish. A. Sagami Bay, 50 m; B. Sagami Bay, 30 m; C. Koajiro Bay, 6-9 m; D. Moroiso Bay, 6-9 m.

想された。そこで、10月1日（湾内では採集されない時期）に、深さ約50mの場所で採集してみたところ、非常に多数のヌタウナギが採れた。すなわち一つの籠に平均約30個体も入った。湾内で採れる時には通常一籠あたり数個体に過ぎない。深さ50mでは、11、12月にも採集され、また1972年1月にも採集されたが、どの月でも平均体長は34cm以下であった（第1表）。湾内で11、12、1月に採集されるものの平均体長は42cm以上であり、深さ50mでとれる移動しないものに比べて有意に大きい。また、1-6月および11、12月に湾内で採集された277個体のうちで、34cm以下のものは2個体（24, 34cm）であった。以上のことから、体長34cm以下のものは湾への移動を行なわないと思われる。

つぎに各月にとれたものの体長を比較してみると（第1表）、11月に湾内で採集されたものは平均体長45.1cmで、12月のそれは42.5cmで統計的に有意義に小さい。この事は、11月には大きいものがすでに湾内に移動してきており、12月になってより小さいものが移動してきたと思われる。12月以後は5月まで体長の平均に有意な差はない。前述のように深さ50mの所では、10月の平均体長は32.2cmで、以後1月まで変化していない。この事は、11月に湾内浅所でとれた体長45cm附近の大きいものは、10月にはすでに50mの所から浅

い湾に向って立去ったことを意味するのであろう。つぎに湾内浅所でとれたものは、6月の平均体長が36.5cm

Table 1. Total length of the hagfish (cm).

	Water of 6-9 m depth	Water of 50 m depth
1971		
Jan.	42.3±1.7(23)*	
Feb.	40.1±2.5(15)	
Mar.	40.9±1.2(29)	
Apr.	41.9±1.4(21)	
May	43.4±0.8(25)	
Jun.	36.5±1.2(29)	
Jul.		
Aug.		
Sept.		
Oct.		32.2±0.7(116)
Nov.	45.1±0.8(53)	34.7±1.0(130)
Dec.	42.5±0.6(82)	32.6±0.5(137)
1972		
Jan.		32.2±1.3(26)

\* Mean ± standard error, numbers of animals are shown in parentheses. The specimens include both sexes.

で、それ以前の月に比べて有意に小さい。この事は、6月に、まず大きいものが湾内から深い方へ向って去ってしまったことを意味するのであろう。

深さ 50m で 10 月中に採集されたもの 116 個体中で、体長 10 cm 代のものは 1 個体 (18 cm), 20 cm 代のものは 41 個体で、18 cm 以下のものは採集されなかつた。このように、小さいヌタウナギが見つからないということは、18 cm 以下のヌタウナギの食性が成体と異なり、餌のイワシには集まらないのかもしれない。

1972 年 1 月 19 日に深さ約 100m で採集した時には、非常に大形のもの 2 個体 (61, 64 cm) のみで、小さいものはそれなかった。この 2 匹が何故湾内へ移動しないのかわからない。また 1 月 27 日深さ約 30m で採集したところ、30 cm 前後の小さいものが多数採れた。以上に述べた事からヌタウナギは、6 月頃湾から深さ約 50 m を中心とし、30-100 m にわたって移動し、ここに 7, 8, 9, 10 月の 4 ヶ月間住むと考えられる。深さ 30m と 100m は未だ一度しか採集していないし、また 7, 8, 9 月に深さ 50m で採集していないので、はっきりした結論は下せない。

Conel (1931) の論文の中にある Dean のデータによれば、深さ約 36m の所で、7 月 2 回、8 月 1 回採集を行ない、体長 27-37 cm の雌雄未成熟個体 42 と、32-54 cm の成熟個体 127 を採集した。8 月中に採集された雌 3 個体の卵の長径は 22-25 mm であったといふ。7, 8 月に体長 27-37 cm の未成熟のヌタウナギが約 36 m の深さでとれているが、これらは少なくとも前年に孵化したものと思われる。何故なら、ヌタウナギの産卵は卵の発達からみて 6 月中旬以後と考えられるからである（次章および第 2 表参照）。Dean も Conel (1931) の論文中で産卵期は 8, 9, 10 月であろうと述べている。従って我々が深さ約 50m で 10, 11, 12 月に採集した体長約 34 cm のものは同年の夏に生まれたのではなくて、少なくとも前年に生まれたものかも知れない。Dean も我々も体長 10 cm 代のものを殆んど採集していないが、幼魚を採集しなければ魚の成長に関する結論は出せない。なお、深さ 100 m のところでは、クロメクラウナギが二籠で 6 個体採集されたことを附記する。過去の経験では、ヌタウナギは 7 月にも湾近くで網にかかったことがあるから、移動の時期は年により多少異なることは当然考えられる。

### 生殖腺の発達と性

第 2 表でみられるように、湾内で採集されるヌタウナギの卵巣卵の長径は、11 月には約 3 mm であるが、以

Table 2. Length of the ovarian eggs of the hagfish (mm).

	Water of 6-9 m depth	Water of 50 m depth
1971		
Jan.	6.2±0.9(5)*	
Feb.	9.5±1.3(6)	
Mar.	10.6±1.2(5)	
Apr.	12.8±1.1(8)	
May	16.3±0.5(11)	
Jun.	18.8±0.6(5)	
Jul.	—	
Aug.	—	
Sept.	—	
Oct.	—	1.1±0.2(49)
Nov.	3.0±0.3(36)	2.1±0.3(48)
Dec.	5.8±1.0(11)	3.9±0.6(44)
1972		
Jan.		0.6±0.1(12)

\* Mean ± standard error, numbers of animals are shown in parentheses. The specimens include both sexes.

後大きくなり、6 月には 19 mm に達する。深さ 50 m で採集されるものでは、10 月には 1.1 mm, 12 月には 3.9 mm であるから、深さ 50 m で、卵が少し大きくなり始めてから湾内へ移動するものと思われる。そして、11, 12 月でも体長がその頃 34 cm 以上に達すると卵巣も発達し、湾内に移動を行なうのかもしれない。要するに、体長 34 cm 以下のものでは卵は発達しないし、移動もしない。換言すると湾内へ移動したもののみにおいて、卵巣が発達するわけである。

産卵したあとには、空の卵胞嚢が残るが (Dean, 1904),これを 11 月中に湾内で採集した雌について調べた。12 月になると嚢は殆どの個体において吸収されて見られなくなるので、11 月中に調査しなければならない。その結果、嚢を持っているもの 40 個体の平均体長は  $44.3 \pm 0.7$  cm で、それを持っていないもの 33 個体の平均は  $36.0 \pm 1.1$  cm であった。この卵胞嚢は、その年に産卵したとのものであり、体長 36 cm 前後のヌタウナギに卵胞嚢がないということは未だ産卵の経験がないことを示している。従って、体長 36 cm 前後のものは深さ 50 m から湾内へ生後始めて移動したものであり、湾内で卵巣が生後始めて発達するものと思われる。この所見は、前に述べた体長および卵の発達と移動との関係とよく一致する。

精巢は、体長 27 cm 以上の中においてのみ肉眼で明白にわかる。精巢が発達するのは浅い所にいるヌタウナギのみで、少なくとも体長 34 cm 以上のものである。Dean は、1904 年の彼の論文および Conel (1931) の論文の中で、少なくとも体長 34 cm 以上にならないと精巢は発達しないとしている。ヌタウナギの精巢の季節的变化についての詳細な報告はない。

精巢卵は、512 個体中 2 個体の成体のみに見られた。また体長 27 cm のものでも、精巢か卵巣か明白にわかるので、ヌタウナギは雌雄同体でもなく、雄性先熟でもないと思われる。Dean も 1904 年の彼の論文および Conel (1931) の論文の中で同様のことを生殖腺の発達から結論している。つぎに 3, 4, 5 月に湾内で採集された雄 42 個体の平均体長をみると  $42.0 \pm 0.8$  cm で、雌 30 個体のそれは  $42.8 \pm 1.1$  cm であり、成体で雌雄の体長差はない。Dean (1904) も、同じことを結論している。しかし、Conel (1931) の論文の中にある Dean のデータでは、成体は雄が多少大きいが、これは誤差範囲内と思われる。

#### 生息場所の土質

深さ約 50 m の海底で採集されたものから判断すると表層に大きさ  $53 \mu$  以下の有機物や砂の堆積があり、その下に大きさ  $53 \mu$ - $210 \mu$  の砂の層があるらしいが、その厚さは不明である。表層の堆積物は、採泥器をあげる場合に注意しないと軽くて器より逃げる。この堆積物の海底における厚さも不明である。その中には、原生動物や他のプランクトンの死骸が多数みられる。ヌタウナギの腸の中は、餌としたイワシ以外は、この堆積物と同

じものしかみられないから、深さ約 50 m にいるヌタウナギは、その堆積物の中の有機物を少なくとも一部食物としているのであろう。

深さ 8.5 m の小網代湾では、大きさが  $53 \mu$  以下の泥状のものが相当の厚さで存在している。臭気も強いから、相当の有機物を含んでいるものと思われる。その下に、ある程度の厚さで、 $53 \mu$ - $210 \mu$  の砂が存在している。ヌタウナギは、深さ 50 m 以上では、非常に細かい砂と有機物の混ざった所に住み、湾内ではいわゆる泥地に住んでいる。

#### 謝 辞

この観察を行なうにあたり、当実験所の常木和日子・和田 勝・末光隆志・有松靖温・出口重次郎・関本貞次の各氏に種々御世話になつたことを厚く感謝する。

#### 引 用 文 献

- Adam, H. and R. Strahan. 1963. Systematics and geographical distribution of myxinoids. In "The Biology of Myxine" (A. Broadal and R. Fänge ed.) : 1-8, Scandinavian Univ. Books, Oslo.
- Conel, J. L. 1931. The genital system of the myxinoidea: A study based on notes and drawings of these organs in *Bdellostoma* made by Bashford Dean. In "The Bashford Dean Memorial Volume Archaic Fishes" (E. W. Gudger, ed.), Amer. Mus. Nat. Hist., New York, Art. III : 67-102, fig. 1, 4 pls.
- Dean, B. 1904. Notes on Japanese myxinoids. J. Coll. Sci., Imp. Univ. Tokyo, 19, Art. 2 : 1-23, figs. 1-4, 1 pl.
- (神奈川県三浦市三崎町 東京大学理学部附属臨海実験所)