

## 屋久島産オオウナギ幼期の\* 生態ならびに形態学的研究

西 源 二 郎\*\*・今 井 貞 彦\*\*\*

On the Juvenile of *Anguilla marmorata* QUOY et GAIMARD  
in Yakushima (Yaku Island). Its Ecology and Morphology.

Genjirou NISHI\*\* and Sadahiko IMAI\*\*\*

### Abstract

The authors had investigated the ecology and morphology of the juvenile stage of a tropical eel, *Anguilla marmorata* QUOY et GAIMARD, through 1966-67 at the Isso River in Yakushima (Yaku Island, 30° 26'N 130° 30'E), Kagoshima Prefecture.

The elvers and youngs upto 300 mm in length live under the small rocks and boulders rolling on the sandy bottom in the middle or lower reaches of the river (for examples, at the section b in division A and the section e in division B in Figs. 2 and 3). The larger eels are fond of the crevices of the large rocks.

The vertebral number of the collected specimens are shown in Fig. 5. Their range distributes from 101 to 107, and the average is 104. 63.

The smallest specimen collected during this investigation is 48.0 mm in length. In the specimens about such a size, the morphological characters and the pigmentation indicate the V-VI stages-elver by BERTIN (1956).

The anadromy of the elvers seems to begin in October, ascend abundantly in November to January, and last to May or June. Differing from temperate eels, such as *A. japonica*, the temperature of sea water in the coastal region is much higher than the river through the anadromous season.

### 緒 言

オオウナギ *Anguilla marmorata* QUOY et GAIMARD は、元来インド洋、太平洋のほぼ 20°N から 20°S の間に生息する熱帯性ウナギ類で、東は Marquesas 島、西はアフリカ東岸の Natal に及ぶ各地域に分布し、わが国では、太平洋沿岸では黒潮に沿い沖縄、鹿児島県の各県から茨城県下（シラスウナギのみが知られている）に達し、対馬暖流域では長崎県から韓国済州島に及んでいる。そのうちでも沖縄、奄美、鹿児島各地では特に多い。

薩摩半島池田湖は九州本土ではもっとも著名なオオウナギの産地で、1m 以上の大型のものが年間 5, 60 尾採捕され、筆者らも深さ 10m 内外の砂泥質の湖底に、大型のオオウナギ

\* この研究の一部は文部省科学研究費による。

\*\* 大分生態水族館研究室 Laboratory of the Oita Ecological Aquarium

\*\*\* 鹿児島大学水産学部動物学研究室 Zoological Laboratory, Faculty of Fisheries, Kagoshima University

が巢孔を作って生活しているのを観察している。そのほか鹿児島県下では各地の小流に 1m 以上の大型のオオウナギが穴居しており、ときどき採捕されて新聞紙上ににぎわすことが少なくない。しかし小型のオオウナギはわりあい珍しいものとされ、川漁を業とする人にもあまり知られていない。中村・稲村・倉若 (1960)<sup>1)</sup> は大隈半島の小河川で小型の個体を採集しており、又、中村 (1963)<sup>2)</sup> は小型のものは「瀬の礫底にも生活している」と述べている。

オオウナギのシラスについては、わが国では中村・木村 (1967)<sup>3)</sup> により、1964 年、65 年に利根川下流で計 3 個体が採集された記録がある。

筆者らは、オオウナギ養殖の可能性についての研究を行なう目的で、種苗とすべき幼魚の生態を明らかにするために、かつて 1950 年にオオウナギのシラス及び幼魚の生息をたしかめた、鹿児島県熊毛郡屋久島の一湊川をえらび、1966~67年に 6 回にわたって調査をこころみ、予期したように全長 50 mm 内外のシラス期を始め、成長各期のオオウナギを多数採集することができた。以下これにもとづいてその幼期の生態及び形態的特色について報告することとする。

なおこの調査に協力された馬場一友氏、鹿児島大学海洋生態研究会の各氏ならびに本報告の図版を作成した佐伯貴子氏に深謝する。

#### 調査地区の河川形態

調査したのは鹿児島県熊毛郡上屋久町、すなわち大隅群島中の屋久島北部を北流している一湊川と、その東方の小流である (Fig. 1)。一湊川の川口は一湊港となり屋久島北部の門戸をなしている。一湊川の調査地区は下流域の特徴を示す A 区と、中流域の特徴を示す B 区とに

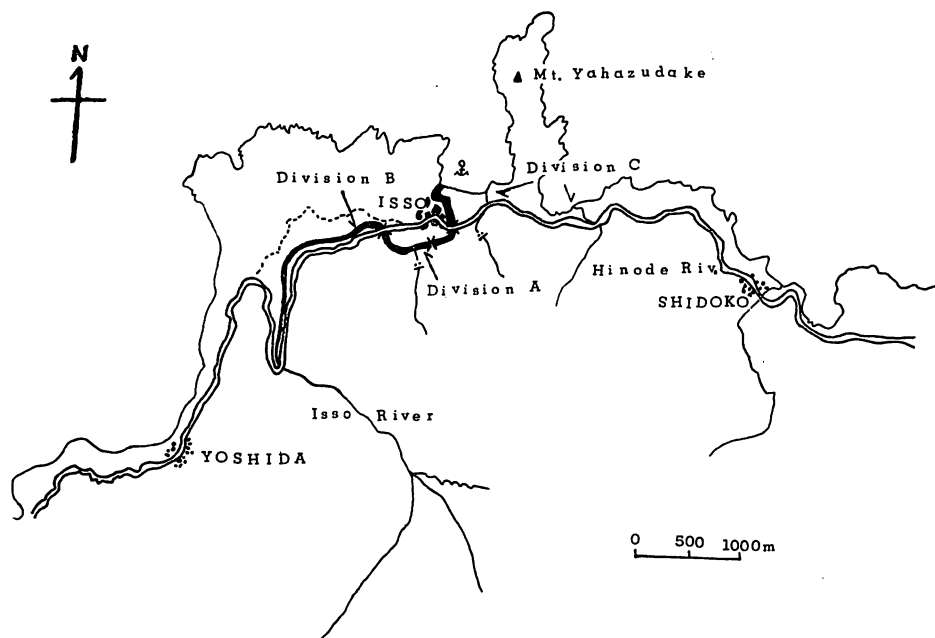


Fig. 1. Sketch of Isso District, Yakushima, showing the investigated areas in 1966-67.

河川形態の名称は宮地 (1968)<sup>4)</sup> による。

分けた。これに加え、一湊港の東側にある2小流の川口域を併せてC区とした。それぞれの河川形態は次のようである。

A区 (Fig. 2)：一湊川の河口より約1 km 上流、長さ約150 m の部分で、潮汐の影響は受けるがふつう満潮時にも海水は進入して来ないようである。川幅は約30 m, 両岸はコンクリートブロック積みの堤防となり、川水はほぼその右岸に沿って流れる。各部分の模式的な断面は図示した通りで、砂洲が流れに接している部分には、大きくても1—2 人の手でかんたんに動かすことのできるような転石（いわゆる浮き石）が多い。

B区 (Fig. 3)：A区より上流500m の地点にカミヤマと呼ばれる淵があり、更に上流350m にもひとつの淵がある。これより上流は白波の立つ早瀬の連続となっている。この2つの淵の間をB区とした。潮汐の影響はみられず、平瀬とトロとが連続して中流域の特色を示し、両岸は堤防と自然の岩壁でところどころにササが密生している。底質は砂又は礫で、洲が流れ

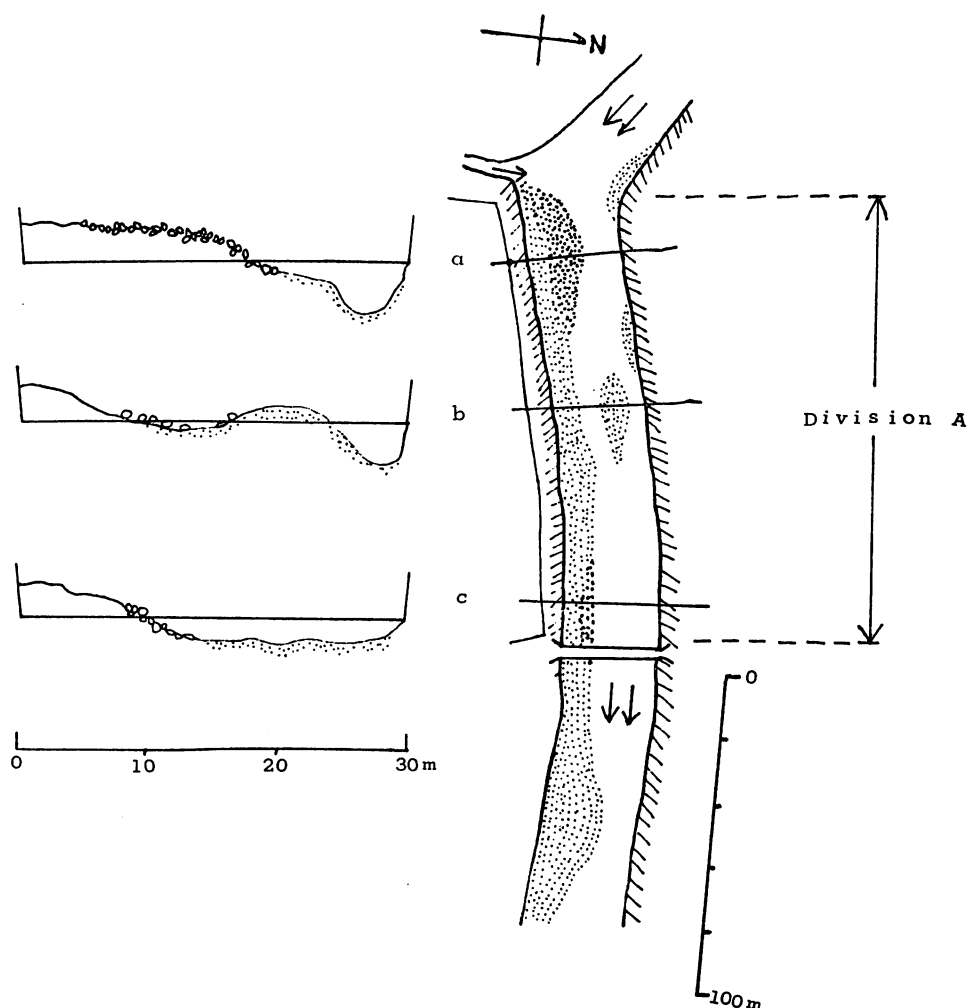


Fig. 2 Topography of the investigated area of the Isso River. Division A

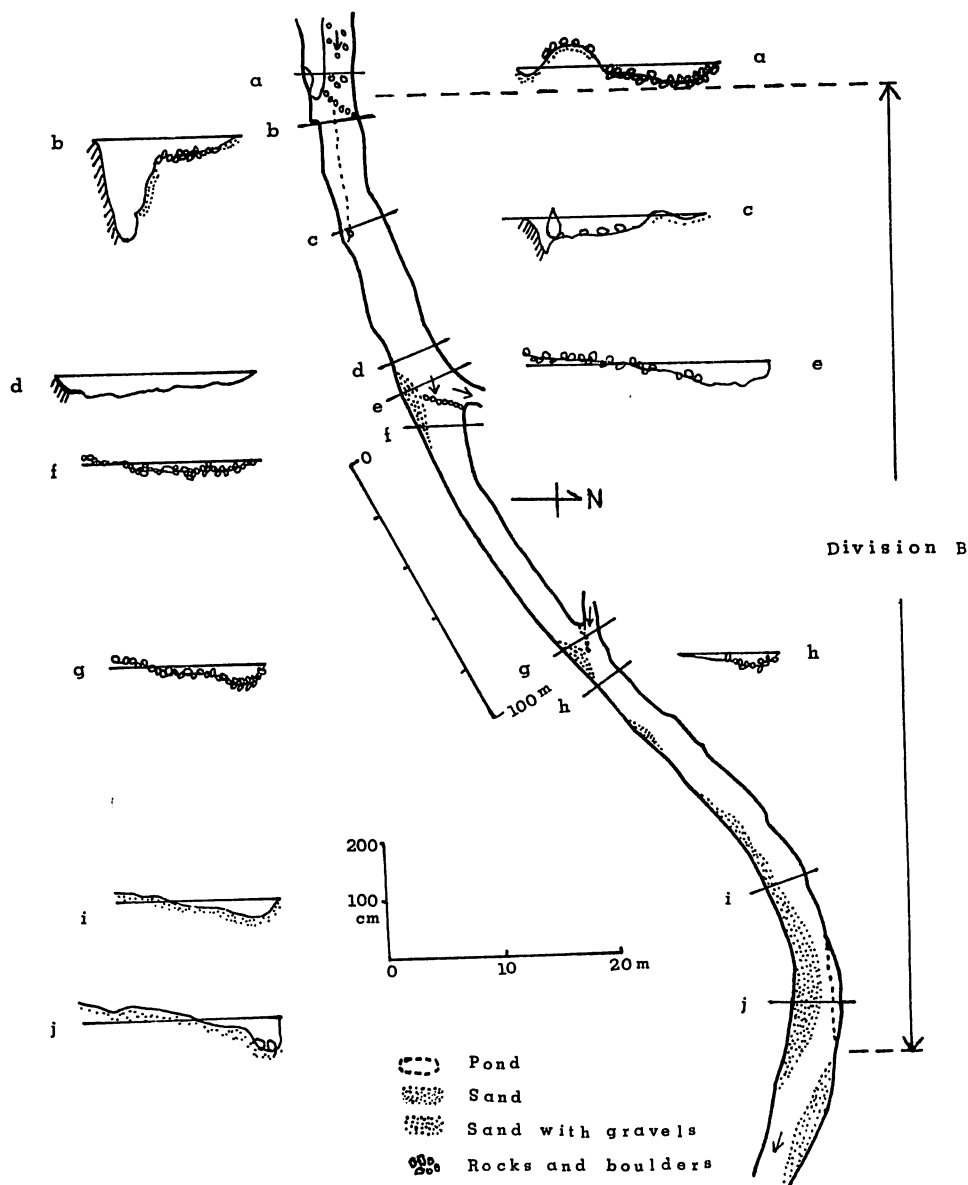


Fig. 3. Topography of the investigated area of the Isso River. Division B.

に接するところでは転石が多く、河床にも大小の岩石（沈み石）が散在する。その模式的な断面は Fig. 3 に示した。

C区：一湊川の東の山腹にある小さな滝と、更にその東、矢筈岳の東の海岸に流れ込む小溪流の川口部で、草原の間を屈曲しつつ海に入る。底には大小の石塊があり、よどみには砂泥がたまっている。川幅は平均3 m内外、深さは最深部でも50 cmに達しない。

一湊川の調査地区の各季の表面水温は、Table 1 に示したように6月に最高23°C内外を示し、1月には10°C以下まで降下する。

Table 1. Water temperature at the investigated area of the Isso River through 1966-67.

Time and Date	Temperature of surface water
19:00, June 24, '66	23.3 °C
09:00, June 25	21.5
16:00, Aug. 25	21.3
16:20, Nov. 19	15.0
08:30, Nov. 20	14.8
13:00, Nov. 20	14.9
17:30, Nov. 20	14.3
14:50, Jan. 15, '67	9.3
08:00, Jan. 16	6.7
16:30, Jan. 16	7.5

屋久島には宮ノ浦川、安房川、永田川などの大きな河川がある。これらはいずれも島の中央の1,800m以上の高山帯に発して峡谷となり、安房川の河口部は大規模な峡湾状を呈している。これらの河川にはオオウナギが豊富に生活することが知られているが、その幼期の調査に関する限り、一湊川のような中型の河川が採集に適しているように思われる。

#### 調査地区の生物環境

調査地区で採集された魚類は、オオウナギを除いては次の各種である。

#### Anguillidae ウナギ科

*Anguilla japonica* TEMMINCK et SCHLEGEL マウナギ

#### Kuhliidae ユゴイ科

*Kuhlia marginata* (CUVIER et VALENCIENNES) ユゴイ

#### Lutjanidae フエダイ科

*Lutjanus argentimaculatus* (FORSKÅL) ゴマフエダイ

#### Eleotridae カワアナゴ科

*Eleotris melanosoma* (BLEEKER) \*オカメハゼ

#### Gobiidae クモハゼ科

*Tridentiger obscurus* TEMMINCK et SCHLEGEL チチブ

*Stigmatogobius minutus* TAKAGI イチマツハゼ

*Rhinogobius giurinus* (RUTTER) ゴクラクハゼ

*Rhinogobius bruneus* (JORDAN et SNYDER) ヨシノボリ

*Chaenogobius annularis* GILL ウキゴリ

*Luciogobius guttatus* GILL ミミズハゼ

*Sicyopterus japonicus* (TANAKA) ボウズハゼ

これらのうち、チチブ、ヨシノボリ及びゴクラクハゼがもっとも多い。ヨシノボリとボウズハゼは更に上流域まで分布している。このほか、アユ、ヨウジウオ類の1種、ボラ類など

\* 本種の学名は明仁親王 (1967)<sup>5)</sup>による。

を観察したが採集することができなかった。

## 調査の方法

調査期間：調査は1966年5月より、1967年3月まで、1966年5月16～18日、6月24～27日、8月25～27日、9月19～22日、1967年1月15～17日、3月16日の6回にわたって行なった。

採集の方法：採集は2～3人が協同し、川岸近くの浅いところでは転石をひとつずつ裏返してその下にひそんでいるものを探し、タモ網ですくいとり、淵ではマスク、スノーケルを着けて潜水し、モリ、ウナギバサミなども用いて採集した。C区ではプール状をなした部分の魚類をすべて採集する方法をとった。

採集個体数：このようにして採集したマウナギとオオウナギの調査区別、時期別採集個体数を Table 2 に示した。後述するように小型の個体は混同し易いので、全長 160mm 以下の

Table 2. Number of the specimens of the Eels, *Anguilla japonica* and *A. marmorata* collected monthly through 1966-67 at the Isso River. The explanation of the investigated divisions are in Figs. 1-3. J=*A. japonica*, M=*A. marmorata*. Number in ( ) shows specimens collected per an hour per man.

Date	Division A		Division B		Division C		Total		
	J	M	J	M	J	M	J	M	Sum
'66									
May 16-18	6(1.0)	3(0.5)	8(0.6)	26(1.9)	0	0	14	29	43
June 24-27	1(0.3)	1(0.3)	3(0.2)	28(1.5)	0	3	4	32	36
Aug. 25-27	0	0	0	7(0.4)	1	1	1	8	9
Nov. 19-22	5(0.7)	12(1.6)	2(0.1)	28(1.7)	0	0	7	40	47
'67									
Jan. 15-17	0	0	0	65(4.6)	0	0	0	65	65
March 16	—	—	—	—	—	—	9	10	19
Total	12(0.6)	16(0.8)	13(0.2)	154(2.0)	1	4	35	184	219

ものはすべて脊椎骨数を計測して同定した。採集された個体数はオオウナギ 184、マウナギ 35、総計 219 個体で、オオウナギの全長範囲は 48～545 mm、100 mm 未満の小型のものは 49 個体であった。

## 調査結果

### 1. 幼期の生態

幼期の生活場所 (Pl. 1, Fig. 1)：オオウナギの生活場所 (habitat) は全長 500 mm 内外を境として変化するようである。300～400 mm 未満のものは平瀬又はトロの、岸に近い浅い河床の砂底上に横たわる転石の下に生息している。シラスウナギからようやく色胞が皮膚の全体をおおうに至った BERTIN (1956)<sup>6)</sup> のいわゆる第 V—VI 期の稚魚を始め 200 mm 内外までのものがもっとも多いが、マウナギ幼期のように水中に堆積した落葉や水草中にひそんでいることはほとんどない。又、追われても砂底に潜入することも少ないので採集はわりあい

に容易である。一湊川のA区では断面aの部分の右岸、B区ではeの部分の左岸がこのような状態を代表しており、小型のオオウナギは主としてこれらの場所で採集された (Figs. 2, 3). 深くて流速が大きく、石があっても河床に埋まっているようなところでは、その下にもオオウナギは発見されなかった。

全長 500 mm 以上の大型の個体は岩壁の割れめや巨岩の間などのように、増水して流速が早くなっても、その影響を受け難いところに常住しているらしい。一湊川B区の断面bの部分の左岸の岩壁はこのようなオオウナギの巣になっている (Fig. 3).

河川形態と生息密度： マウナギとオオウナギの生息密度を Table 2 によってみると、採集個体数は一湊川A区（下流域）では合計 12:16, B区（中流域）では 13:154 で、下流域では両者に大差はないが、中流域ではオオウナギが急に増加している。しかし個体数を単位採集努力量（1人1時間あたりの採集数）に換算すると、A区では 0.6:0.8, B区では 0.2:2.0, すなわち両種合計では下流域では1.4, 中流域では2.2となり、個体数の合計にみられるほどの大差は現われていない。

上記の数値からみて、両種を含めてのウナギ類の生息密度は、下流域が中流域よりやや少ないこと、オオウナギはその生活に適した場所に富む中流域に多く、マウナギは流れの静かな潮汐の影響のある下流域に生息するものが多いことが推定される。

季節と生息密度： 生息密度には季節的な変化がみとめられる。Table 2 であきらかなように一湊川A区（下流域）ではマウナギ、オオウナギ両者ともに8月、1月にはみられず、5月と11月に採集されており、特に11月にオオウナギがかなり多くなっている。一方、B区（中流域）ではオオウナギが1月にめだって多く、その他の季節も8月を除いてはかなり多い。マウナギは全体として少なく、8月、1月には全たく採集されなかった。

このように季節によって両種間で生息密度がことなっているのは、オオウナギは溯河後間もなく中流域に達して成長するものが多いのに対し、マウナギは河口にとどまる期間が長く、シラスウナギは1月にはなおA区にも達していない上に、やや成長したものも越冬潜伏していること、又、8月には両種ともに高水温を避けて河床伏流水に潜入しているものが多いことなどによるものと推定される。

シラスウナギの溯河期： EGE (1939)<sup>7)</sup> のあげているオオウナギのインド洋、太平洋熱帯部沿岸河川で採集されたシラスウナギの全長範囲は 45~53mm である。中村・木村(1967)<sup>3)</sup> が利根川下流から報告しているものはそれぞれ 48.0, 48.3, 50.1 mm である。一湊川で採集されたオオウナギのシラスの最小個体も全長 48.0mm でこれらの記録とよく一致している。

筆者らの調査で、溯河後日を経っていないと思われる、BERTIN (1956)<sup>6)</sup> のいわゆるV期からVI期に属する全長 70mm 以下のオオウナギが採集された月とその全長、個体数を一括して Fig. 4 に示した。すなわちこのようなシラスウナギは8~9月には採集されず、11月にはすでに多数現われ、1月にはもっとも多くなり、その後5、6月にもわずかながら採集された。マウナギシラスはこれに対して11月、1月にはA, B両区ともに全たく採集されていない。一方、5月には一湊川河口でマウナギのクロッコ (BERTIN のいわゆるVI期後期の elver) が多数採集されたがこの中にはオオウナギはまじっていなかった。

これらの点からみてオオウナギのシラスの溯河は10月ごろから始まり、秋冬季を中心とし春季に及ぶ。しかも後述するようにその全長、体色の発現などからみて、溯河後わりあい

みやかに海水の進入しない中流域に達するのではないと思われる。

高橋 (1964)<sup>8)</sup> によれば屋久島周辺の海水温度は、5~6月に 21.5~25°C, 8~9月に 27~28°C, 10月に 26°C 内外, 11月には 22~23°C, 1~3月に 16.5~17.5°C を示し、5~6月を

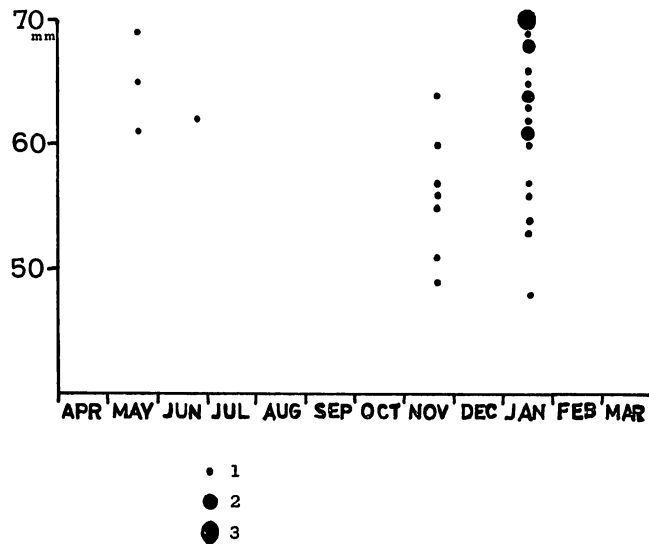


Fig. 4. Number of the elvers of *Anguilla marmorata*, smaller than 70 mm in length, collected monthly through 1966-67 at the Isso River.

除いては Table 1 に示した一湊川の水温より高温で、特にオオウナギシラスの溯河期の中心とみられる秋冬季にはその差は 7~8°C 以上に達する。このようにオオウナギはマウナギなどを含む温帯性ウナギ類とは多少異なる溯河習性を持つものではないかと推定される。

## 2. 幼期の形態

脊椎骨数：脊椎骨数はウナギ類のもっとも重要な分類形質である。小型のオオウナギでは外部形態の差異を比較するに先立って、脊椎骨数を数えてマウナギと識別した。

X線撮影装置がキヤビネ判以上の撮影が困難であったので、その対象となったのは全長160mm以下のものに限られる。小型のオオウナギはすべて飼育種苗とすることを目的としていたので、MS 222 で麻酔した生体を撮影し、そのフィルムによって脊椎骨数を数えた。撮影したもののうちオオウナギと思われるものは98個体でその脊椎骨数の分布は Fig. 5 に示した。これによってみると分布範囲は 100~107, モードは 105, 平均値は  $104.63 \pm 1.100$  を示す。この数値は TAKAHASHI (1915)<sup>9)</sup> の台湾ならびに小笠原島産の本種の測定結果 99~107 個, モード 105 個, 平均値 104.43 とよく一致する。又 EGE (1939)<sup>7)</sup> が Nias, Timor, Celebes, New Guinea, New Caledonia, Fiji, Samoa, Tahiti, Marquesas の各地で調査したもののうち、Celebes 島産の標本の測定値 100~108, モード 105, 平均 104.647 にもっとも近似の値を示す。



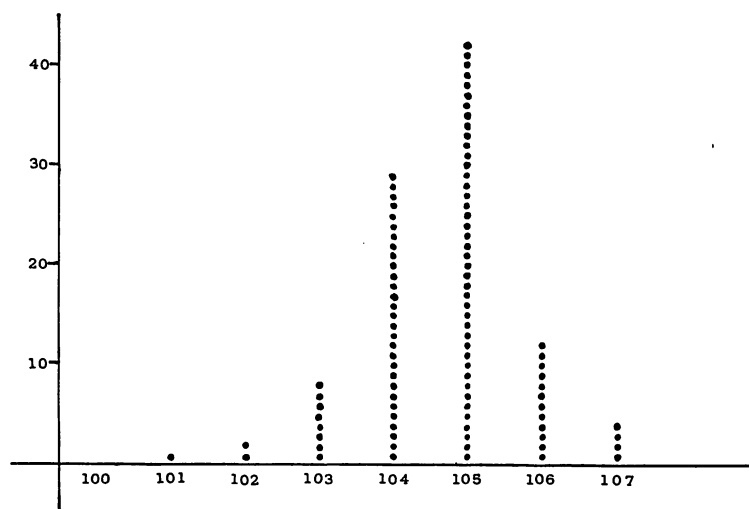


Fig 5. Number of the vertebrae in *Anguilla marmorata* collected at the Isso River, Yakushima.  $\bar{x}=104.63$   $\delta=1.100$ .

外部形態：オオウナギの形態的特徴として背鰭基底が長く、頭長が背鰭起点と臀鰭起点との間隔に比べて小さい点がマウナギと異なる。魚類では幼期の頭部の体長に対する比長が成魚と一致しないことがあるので、この特徴の成長に伴う変動を比較した。全長 160 mm 以下の98個体については脊椎骨数により本種であることをたしかめ、それより大きいものは主として斑紋を同定の手がかりとした。その結果を Tables 3, 4 に示す。

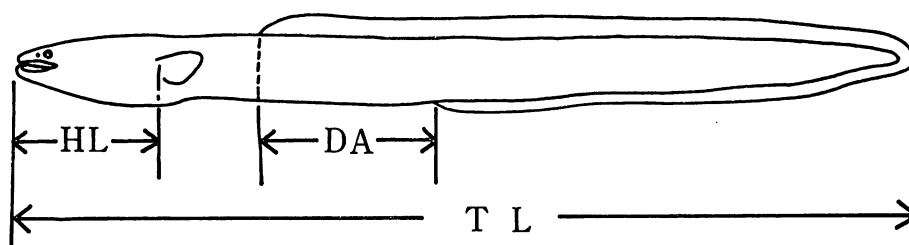


Fig. 6. Measurement of the morphological character of *Anguilla marmorata*. TL: total length, HL: head length, DA: distance between origin of dorsal and origin of anal.

Table 3. Variation of HL (shown in Fig. 6) with growth in *Anguilla marmorata*. Total length (TL) in mm, HL in per cent of total length.

HL	Number of Specimens						Total
	TL mm	<100	100-149	150-199	200-249	250-299	300<
12.0-12.9%		8	5	2			15
13.0-13.9		35	33	22	14		107
14.0-14.9		4	5	3	8	10	38
15.0-15.9			1	1	3		6
Total		47	44	28	25	10	166
Average		13.47	13.55	13.61	14.06	14.50	14.33
							13.71%

Table 4. Variation of DA (shown in Fig. 6) with growth in *Anguilla marmorata*.  
Total length (TL) in mm, DA in per cent of TL.

TL mm DA	Number of Specimens						Total
	<100	100-149	150-199	200-249	250-299	300<	
14.0-14.9%	1	3				1	5
15.0-15.9	2	7	8	6		2	25
16.0-16.9	5	6	9	10	6	4	40
17.0-17.9		6	7	7	3	3	26
18.0-18.9		2	2	2	1	2	9
Total	8	24	26	25	10	12	105
Average	16.00	16.38	16.22	16.70	17.00	16.75	16.58%

この Tables であきらかなように、平均値ではシラス期より幼期を通じて頭部比長、背鰭と臀鰭の各起点間の間隔の比長は平行して成長に伴って増大する傾向がみられ、EGE (1939)<sup>7)</sup> のインド洋、太平洋熱帯域の標本の測定結果と一致する。又、上記のマウナギとの差異はシラス期においてすでにみとめられる。

今回の採集によって得られたオオウナギ幼期のうち最小のもの 5 個体についての測定値を Table 5 に示した。

Table 5. Measurements of the Elvers in *Anguilla marmorata* collected at the Isso River.

TL	HL	DA	Number of vertebrae	Date
49.0 mm	6.5 mm	8.0 mm	104	Nov. 20, '66
55.0	7.5	9.0	106	"
48.0	6.5	7.0	104	Jan. 15, '67
53.0	7.0	8.0	104	"
54.0	7.0	8.5	106	"

幼期の体色： 各部の比長の変異は同じ全長範囲のものでもかなりいじめるしく、個体によっては頭長と、背鰭、臀鰭起点間の長さとかほぼひとしいものがあり、この点だけでは正確に同定し得ないことがある。この場合体色は重要な特徴となる。

全長 50 mm 前後では生時にはほとんど全たく透明で、皮膚の色胞は尾部先端中央に縦帯をなしており、やがて背方及び前方にひろがる (Pl. 1, Fig. 2)。その特徴は固定するといっそう明らかに現れるが、EGE (1939)<sup>7)</sup>、中村、木村 (1967)<sup>3)</sup> の図示しているものとよく一致する。全長 60 mm 内外よりしだいに全体褐色をおび、尾部の色胞群は不明瞭となる。100 mm 以上のものでは本種の成魚の雲状斑が形成され始め、外観的にもマウナギとの差は明らかになる。

## 考 察

JESPERSEN (1942)<sup>10)</sup> はオオウナギの *leptocephalus* の分布について詳説し、太平洋熱帯部ではヒリピン周辺、スールー海、セレベス海、ニューギニア北方から更に140°Wにわたっていることを明らかにしており、BERTIN (1956)<sup>6)</sup> はこれにもとづいてオオウナギの産卵場は太平洋熱帯海域ではかなりひろい範囲にわたっていることを推定している。わが国のオオウナギはその分布からみて、稚仔は黒潮によって運ばれてくることは明らかであるが、日本で採集されたシラスの全長は EGE (1939)<sup>7)</sup> のあげている前記の産卵場と推定される海域の周辺で採集されたシラスの全長とほぼ一致する点、しかも BERTIN のいわゆるV期のシラスが河川中でみいだされる点からみて、その産卵場は黒潮に密接な関係があり、且、わが国に比較的近い海域ではないかと思われる。

マウナギシラスの溯河期の海水の水温と河水の水温との関係については、松山 (1952)<sup>11)</sup> は実験の結果と長良川、利根川などにおける溯河生態とを比較し、松井 (1967)<sup>12)</sup> は更に総説的に、温帯性ウナギシラスでは海水温度との河の水温とが接近したときが、溯河期の中心となると述べている。今井 (1968)<sup>13)</sup> が屋久島に近い鹿児島県本土の川内川河口で調査した結果もほぼこれと一致する。一湊川の河口ではマウナギのすでに色胞の発達した BERTIN のいわゆるVI期後期の稚魚（クロッコ）が5～6月に多いが、一湊川の水温はこの頃がもっとも高く、海水温度とほぼひとしくなる。

熱帯性ウナギの一種であるオオウナギの初期シラスにも、温帯性のマウナギシラスと同様の *thermotaxis* がみられるとすれば、秋冬の溯河期にも19°C内外の高温を保っていると推定される河口附近の地下水が、その溯河習性と何らかの関係を持つものと考えられる。

## 摘 要

1. 1966～67年にわたってオオウナギ *Anguilla marmorata* QUOY et GAIMARD の幼期の生態を、鹿児島県熊毛郡屋久島の一湊川において調査した。

2. 成長各期のオオウナギは一湊川では豊富にみられる。幼期の個体は中流域の浅い沿岸の転石の下にひそんでいることが多い。このような場所に生息するのは全長300mm内外までのもので、これより大型の個体は岩壁の割れめや岩孔を生活の場所とする。海水の進入する河口域ではみいだされない。

2. その脊椎骨数は分布範囲100～107、モード105、平均104.63を示す。

3. 採集された最小のシラスは全長48.0mm、尾端に近く縦帯状の色胞群を持つ。これらの特色は、オオウナギの産卵場と推定されている太平洋熱帯海域沿岸のオオウナギシラスの特色と一致する。

4. 頭長が背鰭及び臀鰭の各起点間の間隔より小であるというマウナギとの形態的差異は、シラス期からすでに明らかであるが、体色における差異は全長100mm以上に達しないと明らかにならない。

5. シラスの溯河期は秋冬季を中心とし、溯河後間もなく中流域に達するようである。こ

屋久島一湊の年平均気温は門田 (1964)<sup>14)</sup> の資料によれば19.2°C、地下水温はほぼこれにひとしいものと思われる。

のときの河水の水温は沿海の水温よりいじむしく低く、マウナギシラスはこの期間には調査区域にはみられなかった。

#### 文 献

- 1) 中村守純・稲村彰郎・倉若欣次 (1960): 大隅半島淡水魚目録, 大隅半島の自然環境に関する総合的研究—Ⅲ. 資源科学研究所彙報, (54-55) 121-125.
- 2) 中村守純 (1963): “原色淡水魚類検索図鑑”, 1-258 (北隆館, 東京)
- 3) 中村守純・木村忠亮 (1967): 利根川下流で採集されたオオウナギのシラス期稚魚. 資源科学研究所彙報, (69) 135-138.
- 4) 宮地伝三郎 (1968): “原色日本淡水魚類図鑑”, 1-318 (保育社, 大阪)
- 5) 明仁親王 (1967): 日本産ハゼ科魚類カワアナゴ属の4種について. 魚類学雑誌, 14 (4-6), 135-166.
- 6) BERTIN, L. (1956): “Eels, a biological study”, 1-192 (Cleaver-Hume Ltd., London)
- 7) EGE, V. H. (1939): A revision of the genus *Anguilla* SHAW, a systematic, phylogenetic and geographical study. *Dana Report*, (16), 1-256.
- 8) 高橋淳雄 (1964): 鹿児島県の海洋. “鹿児島島の自然”, 11-18 (鹿児島県理科教育協会, 鹿児島)
- 9) TAKAHASHI, N. (1915): Note on *Anguilla mauritiana* BENNETT. *Jour. Coll. Agric., Imp. Univ. Tokyo*, 6 (2), 193-197.
- 10) JESPERSEN, P. (1942): Indo-Pacific leptocephalids of the genus *Anguilla*. Systematic and biological studies. *Dana Report* (22), 1-127.
- 11) 松山義夫 (1952): シラスウナギの Thermotaxis. 魚類学雑誌, 2 (1), 23-30.
- 12) 松井 魁 (1967): ウナギ. “養魚学各論”, 180-211 (恒星社厚生閣, 東京)
- 13) 今井貞彦 (1968): 川内川内水面漁業, 特にシラスウナギ採捕の現況と原子力発電所温排水のこれに及ぼす影響予察. “川内原子力発電所立地条件調査報告書”, 103-112 (鹿児島県)
- 14) 門田重行 (1964): 鹿児島県の気象. “鹿児島島の自然”, 1-10 (鹿児島県理科教育協会, 鹿児島)



**Plate I**



Fig. 1. A young of *Anguilla marmorata* at the Isso River, about 20 cm long.



Fig. 2. The elvers of *Anguilla marmorata* collected at Isso River, 60 mm, 53 mm, 48 mm, and 54 mm long, from above to below. (January 15-16, '67)