

和田山町糸井溪谷の ムカシトンボの観察記録(1986年度)

山崎喜彦

はじめに

糸井溪谷におけるムカシトンボの観察は1986年で4年目を迎える。成虫の目撃・採集・行動観察および産卵調査は初年度から行っていた。しかし、幼虫の分布状態を調査するため、幼虫の採集を始めたのは1985年度からであり、1986年で2年目である。1985年は、調査範囲も狭く調査期間も短かったので、幼虫の採集例数も64個体と少なかった。1986年は、より広範囲にわたり長期間調査した結果、715個体もの幼虫を採集できた。

ここでは、糸井溪谷におけるムカシトンボ幼虫の分布状態、成虫の目撃場所・産卵場所および主な産卵植物であるオタカラコウの分布状態を報告するとともに、その相関について考察していきたい。

1. 幼虫

(1) 幼虫の採集記録

1986年の幼虫の採集は、3月31日から10月11日までの期間に延べ26回行った。この期間に糸井溪谷のⅠ～Ⅷの溪流およびその合流域で、6齢から14齢(終齢)までの幼虫を715個体採集した。採集方法は、底面25cm×25cmのちりとり型金網を流れの底に受け、上流側の隙をめぐったり、隙間にひっかかっている落葉などをほぐしながら網に入れた。個体数は12齢が187個体と最も多く、11齢・14齢も100個体を超えている。しかし、6齢幼虫はわずかに2個体しか採集できず、それらは田原鳴雄氏のアドバイスにより、カキマワシ法で採集したものである。カキマワシ法とは、捕虫網の絹網を産卵植物より3～5mぐらい下流に位置させ、上流をかき回し、網の中に入ってくる小石や落葉・腐木などをビニールに入れ持ち帰り、後でていねいに微小な若齢幼虫を捜すという方法である。小石や落葉や腐木の中から6齢幼虫を見つけたときは、さすがに嬉しかった。採集記録は、資料として最後に掲げておいた。

(2) 採集記録のまとめ

採集した幼虫を各齢ごとに、個体数・平均体長・性・体色・成長比を整理して

示したのがTable.1である．さらに，6 齢から14 齢までの平均体長をもとに成長曲線を示したのがFig.1である．なお，齢の判定にあたっては，山崎（1986）の翅芽発達の様子7～10 齢をFig.2のように，産卵管発達の様子10 齢をFig.3のように改めた．

採集した6 齢幼虫2 個体の平均体長は3.0mmとなっている．7 齢幼虫の平均体長は4.6mmであり，成長比は1.53とあまりにも大きいことから，6 齢幼虫の平均体長は3.6～3.7mm程度と推定される．他の齢の幼虫の成長比はほぼ1.24内外となっており，これを6 齢幼虫の平均体長にもあてはめて考えることができよう．

性比は10 齢以上の幼虫の採集例数より，1：1であることが分かる．

体色は生息環境により少しの違いはあるが，齢が進むにつれて，マダラ状から茶色へ，さらに黒色へと変化することが確認できる．さらに，白色とあるのは脱皮直後の個体で，脱皮後1 日間は白色であり，2 日目からは体色が現れる．

脱皮個体の採集や採集時期による個体の齢の移り変わりにより，自然状態におけるムカシトンボ幼虫の脱皮期が推定できる．脱皮個体の採集日は，9 齢→10 齢が10月10日であり，10 齢→11 齢が10月10日，11 齢→12 齢が8 月14日，10月10日，12 齢→13 齢が10月4日，10月10日，10月11日，13 齢→14 齢が6 月22日であった．

Table. 1 1986年における糸井溪谷でのムカシトンボ幼虫採集記録
(採集個体数 715 個体)

齢	個体数	平均体長 (mm)	性		体 色				成長比
			♂	♀	マダラ	茶	黒	白	
6	2	3・0	—	—	2	0	0	0	1・53
7	35	4・6	—	—	35	0	0	0	1・30
8	59	6・0	—	—	59	0	0	0	1・23
9	54	7・4	—	—	52	1	1	0	1・26
10	95	9・3	45	50	58	32	3	2	1・26
11	110	11・7	59	51	47	38	24	1	1・21
12	187	14・1	99	88	29	86	69	3	1・23
13	59	17・4	30	29	0	20	36	3	1・23
14	114	21・4	57	57	0	28	85	1	

13齢幼虫の採集個体数が少ないのは、5月中旬から6月下旬までの間に13齢幼虫が14齢幼虫になり、さらに12齢幼虫が13齢幼虫となるのが10月上旬から中旬頃であるため、7月から10月までの約3カ月間は13齢幼虫がいない期間であるためと推定できる。

Fig. 1 ムカシトンボ幼虫の成長曲線

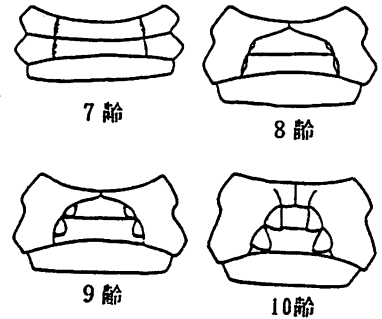
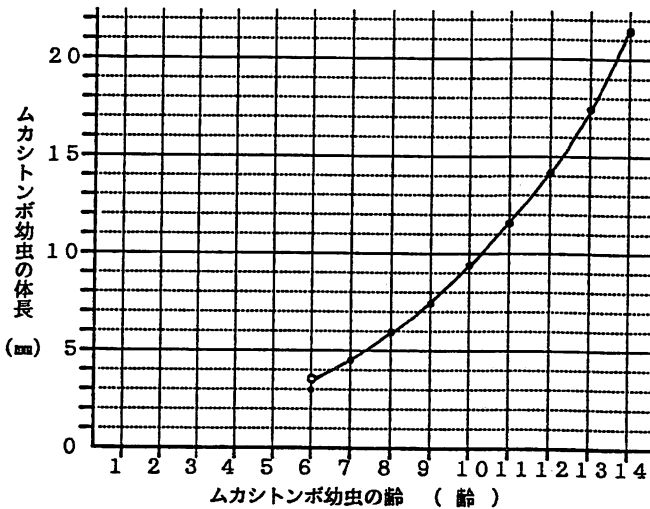


Fig. 2 翅芽の発達の様子
(IRATSUME 10号 報告改め)

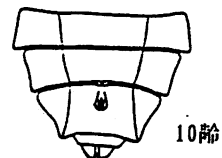
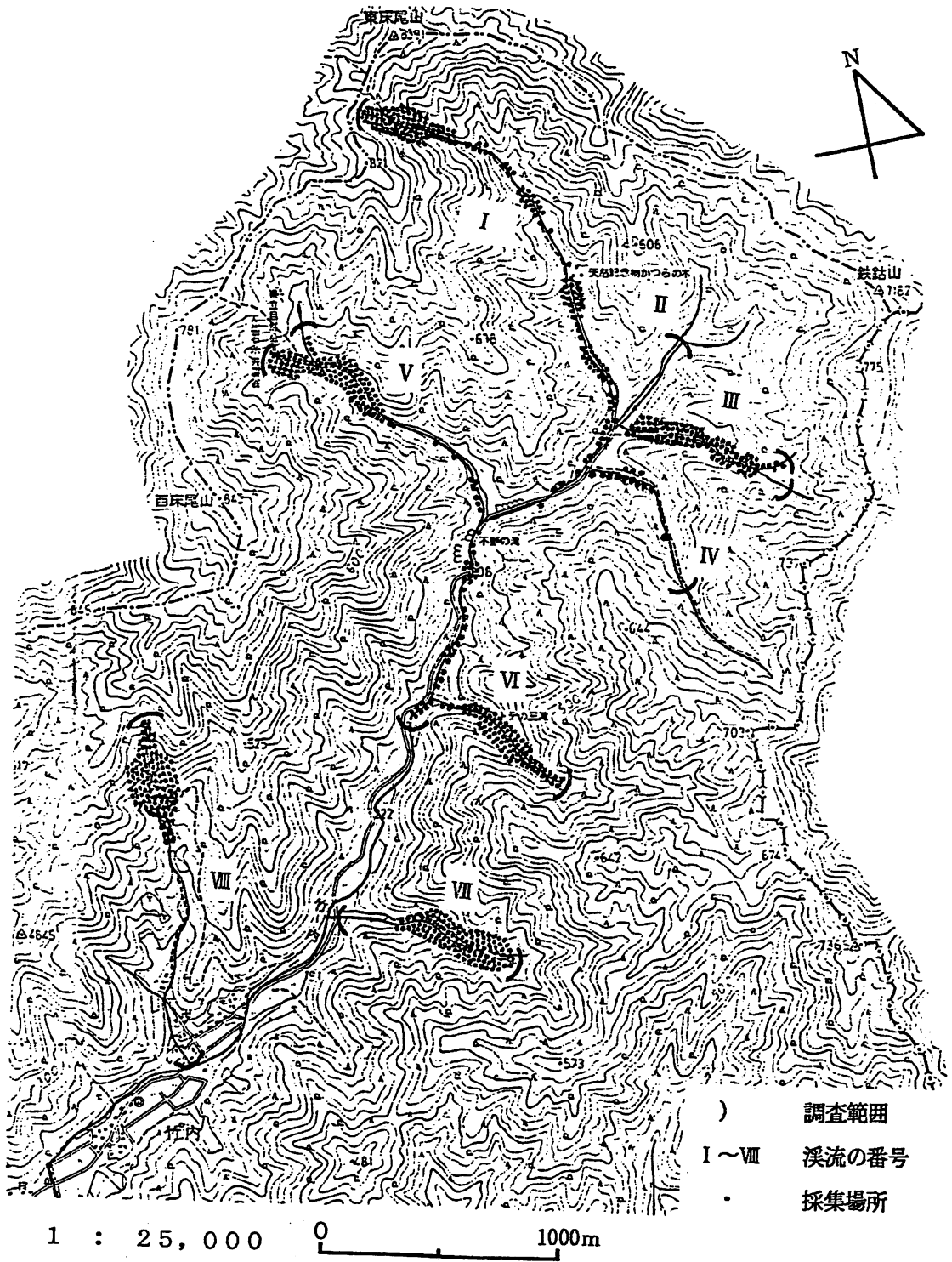


Fig. 3 産卵管の発達の様子
(IRATSUME 10号 報告改め)

(3)分布状態

ムカシトンボ幼虫の分布状態を示したのがFig.4である。分布が密なところはⅠ・Ⅲ・Ⅴ・Ⅵ・Ⅶ・Ⅷの溪流の上流域である。Ⅱの溪流では、1985年の調査では9個体の幼虫が採集できたが、1986年には1個体も採集できなかった。Ⅳの溪流では合流点付近にやや生息するだけであり、上流域は未調査である。Ⅰの溪流の上流域からⅥの溪流の合流点下の砂防堤までの流域では、密ではないが比較的連続して分布している。Ⅰ・Ⅱ・Ⅲの溪流の合流点より下流域では流量が多いため、流量が少ない岸付近や脇流で比較的多く生息が確認された。砂防堤の約200m上流には釣堀があり、生活用水が流れ込んでいて水が汚れているにもかかわらず、わずかではあるが幼虫が生息しているのには驚かされた。各齢幼虫の分布状態はFig.4 からでは明らかではないが、幼虫の密集している流量の少ない上流域では、若齢から大型までの幼虫が生息している。しかし、Ⅰ・Ⅱ・Ⅲの溪流の合流点より下流の流量の多い流域では、若齢幼虫の生息は確認できず、大型幼虫ばかりが生息していた。

Fig. 4 ムカシトンボ幼虫の分布 (1986年)



2. 成虫

(1) 行動観察記録

1986年は成虫を初めて目撃したのが5月4日で、最後に目撃したのは6月22日であった。この間に延べ20日の観察を行い、うち13日で延べ139個体の成虫を目撃した。

5月4日(61個体)ほとんどは通過, 12個体が捕食(12:40~14:02), 1♂1♀が前連結(14:00), 羽化殻を2個体分採集。

5月5日(21個体)ほとんどは通過, 1個体が捕食(12:14), 1♂1♀が前連結・交尾(11:05)。

5月10日(5個体)オタカラコウに産卵しようとする1♀を目撃(14:15)。

5月11日(2個体)通過。

5月17日(18個体)10個体が捕食(15:07~15:45), 1♂が捜雌飛翔(16:30)。

5月18日(20個体)1個体が捕食(10:55), 2♀♀が産卵飛翔(14:12, 15:32), 1♂が捜雌飛翔(10:52)。

5月24日(1個体)通過。

5月25日(1個体)通過。

6月1日(5個体)1♀が産卵飛翔(13:59)。

6月2日(2個体)1♂が捜雌飛翔(16:59)。

6月7日(1個体)通過。

6月13日(1個体)1♂が捜雌飛翔(16:34)。

6月22日(1個体)1♂がオタカラコウの葉の上に止まる(10:20)。

以上の目撃により成虫の出現期は, 5月上旬から6月下旬までの約1カ月半の期間におよぶ。出現ピークは, 5月上旬より中旬までの約半月間である。出現ピークには成虫は盛んに食餌を行い, 食餌の時刻は小昆虫の多く出現する明るい時刻であり, 10~16時ぐらいまでの時間帯である。出現初期にすでに成熟している個体があり, 食餌場所で出会った♂♀が前連結・交尾に至る例も目撃した。さらに, 出現初期における成熟個体の存在は, ♂♀の解剖による精巣管と卵巣管・卵の発達の様子からも裏付けられた。解剖は2♂♂(5月4日採集2個体)と6♀♀(5月4日採集3個体, 5月5日採集1個体, 5月11日採集1個体, 6月1日採集1個体)で行った。♂では2個体とも精巣管が発達しており, Fig. 5に示す通りであった。♀では5月5日採集の1個体で黄白色の卵が1,018個採集され,

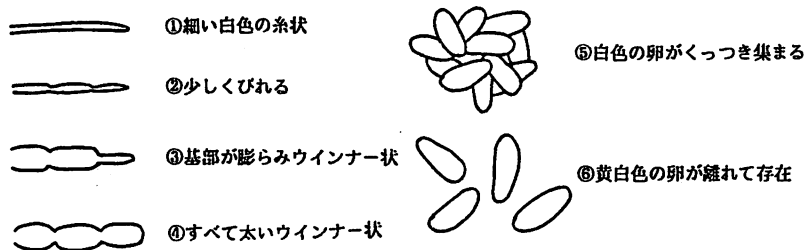
さらに卵巣管は発達し、卵形成が行われている過程であった。卵形成の過程についてはFig. 6に示す通りであった。

産卵飛翔と捜雌飛翔は、出現ピークの中頃から目撃できるようになり、14～17時にかけての時間帯に行うものが多い。

Fig. 5 ムカシトンボ♀の発達した精巣管



Fig. 6 ムカシトンボ♀の卵形成の過程



(2)目撃場所

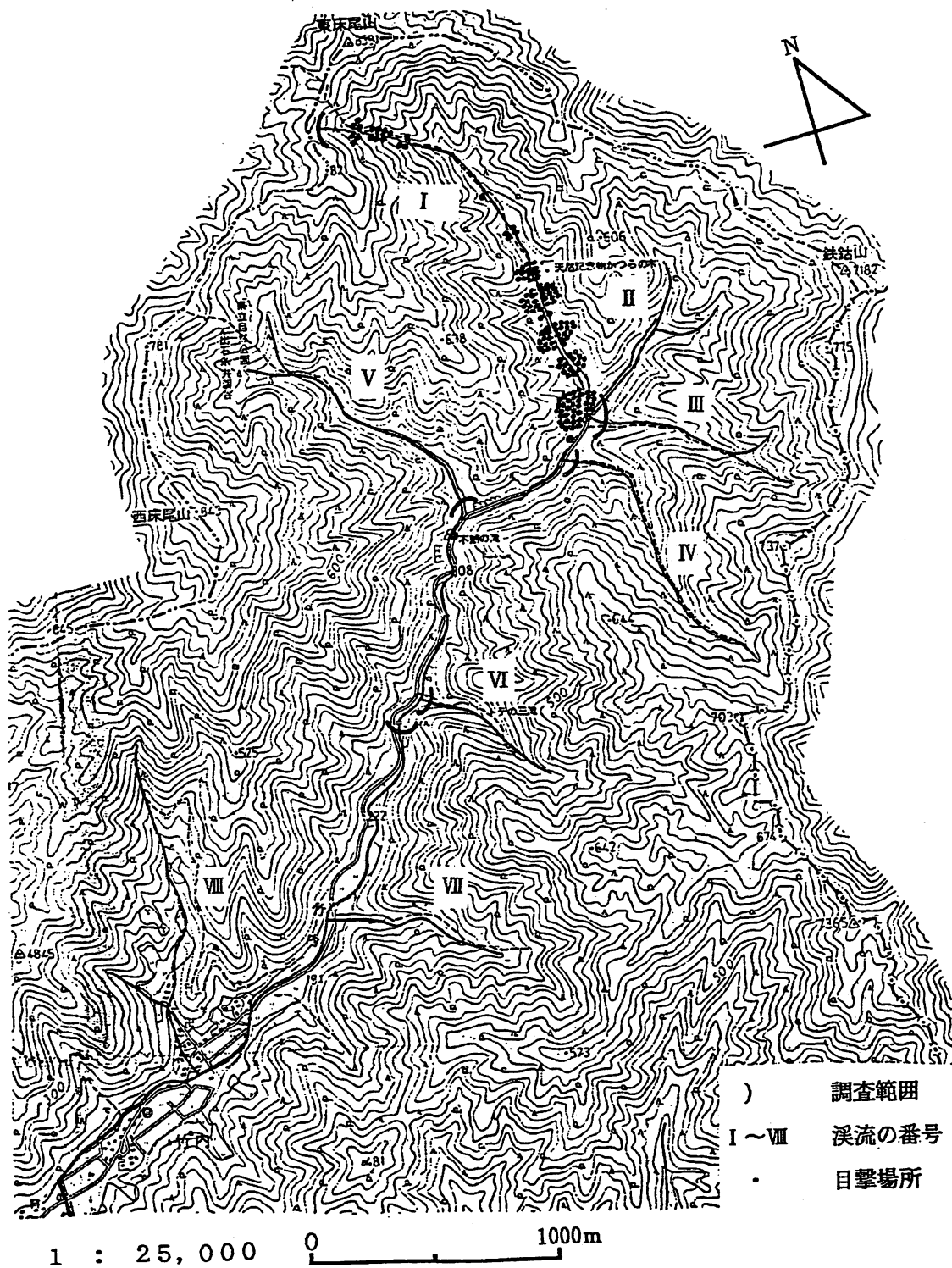
成虫の目撃は、Ⅰの溪流で産卵調査を行いながらの記録が主で、Ⅱ～Ⅷの溪流へは成虫の出現期には入り込んでいないことを断わっておく。成虫を目撃した場所を示したのがFig. 7である。多くの成虫が目撃できたのは、Ⅰの溪流のかつらの木の生えている場所からⅠ・Ⅱ・Ⅲの溪流の合流点までの連続した流域である。しかし、この流域のどこにでも集まるというわけではなく、かつらの木の前のオタカラコウ群落には産卵や捜雌のために飛来する個体が多く目撃できた。さらに、日当りのよい伐採地と暗い杉林との境には小昆虫が多く群れ、これらを捕食するために飛来する個体が多く目撃できた。

Ⅰの溪流の最上流には大きなオタカラコウ群落があり、ここでも産卵や捜雌のために飛来する個体を多く目撃した。

Ⅴの溪流の合流点より少し下流にある不動の滝付近で、下流より上流方向へと溪流を遡上する飛翔個体を1個体目撃した。

1986年度はⅡ～Ⅷの溪流において、成虫の調査を行っていないので、成虫の目撃はなされていないが、14齢幼虫も多く採集されているので調査すれば必ず成虫が目撃できるものと期待される。

Fig. 7 ムカシトンボ成虫の目撃場所 (1986年)



3. 産卵

(1)産卵地域と産卵植物

産卵調査は産卵期においてはⅠの溪流のみ行い、Ⅱ～Ⅶの溪流では産卵期を過ぎてから、幼虫の採集を行う際に併せて行ったことを断っておく。

1986年の調査では、オタカラコウ葉柄への産卵が337本128,718個、ウワバミソウの茎への産卵が24本7,815個、ワサビ葉柄への産卵が1本33個、合計362本136,566個の産卵が確認された。産卵の確認された葉柄や茎の分布を示したのがFig.8である。

産卵が集中しているのは、Ⅰの溪流の上流域と、Ⅰのかつらの木上流の丸木橋付近のオタカラコウ群落より、Ⅰ・Ⅱ・Ⅲの溪流の合流点付近までの連続した流域の2カ所であった。Ⅰの溪流の上流域は標高約600～750mのかなり急な溪流であり、流れに沿って約500mの範囲でオタカラコウが連続して生育しており、所々に大きな群落がある。ここでは7回の調査で、オタカラコウ葉柄147本から合計58,744個の産卵が確認された。この場所から下流へ約500mの間はオタカラコウがほとんど生育せず、全く産卵もなされていない。

Ⅰの溪流のかつらの木上の丸木橋よりⅠ・Ⅱ・Ⅲの溪流の合流点までの流域は標高約400～480mであり、流れも上流域に比べ少しゆるやかである。ここでは14回の調査でオタカラコウ葉柄167本57,848個、ワサビ葉柄1本33個、ウワバミソウの茎1本2個、合計169本57,883個の産卵が確認された。しかし、この流域でもとりわけ3カ所に産卵が集中している。かつらの木上の丸木橋付近とかつらの木付近は、大きなオタカラコウ群落があり産卵数が多い。下の杉林の切れ目には大きなオタカラコウ群落はないが、流れに沿って連続してオタカラコウが生育しているため、産卵数が多い。

Ⅱの溪流では、オタカラコウ葉柄9本に6,382個の産卵が確認された。とりわけ、上流には大きなオタカラコウ群落が1カ所あり、ここでは6本の葉柄で産卵が確認された。

Ⅲの溪流では合流点付近で、オタカラコウ葉柄1本に616個の産卵が確認されただけである。

Ⅳの溪流では1985年の調査で、オタカラコウ葉柄1本への産卵が確認されたが、1986年には全く産卵が確認できなかった。

Ⅴの溪流では、上流域の2カ所に集中して産卵が確認された。上流側はウワバミソウ群落を中心とした産卵で、ウワバミソウの茎16本6,061個、オタカラコウ

Fig. 8 ムカシトンボの産卵地域 (1986年)

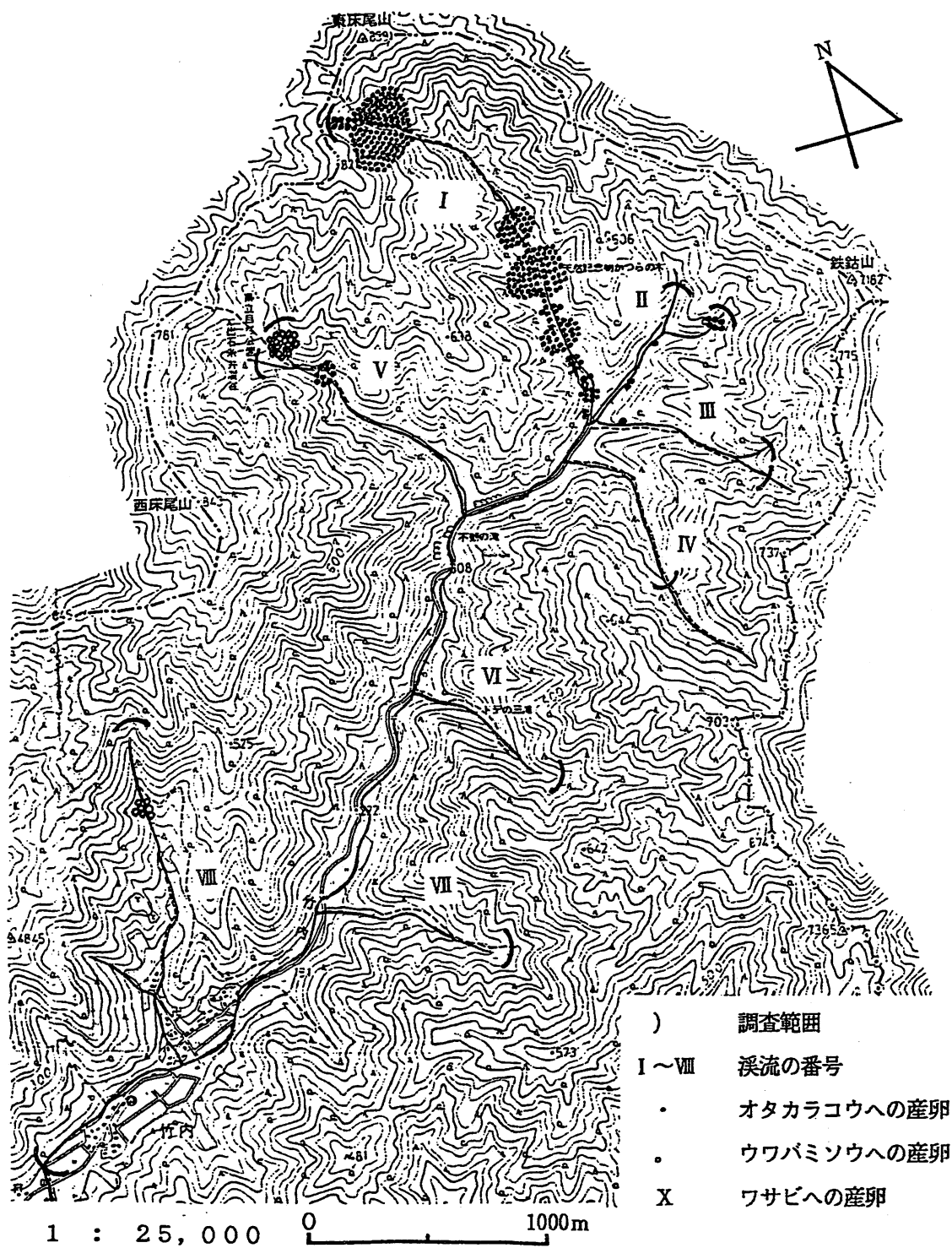
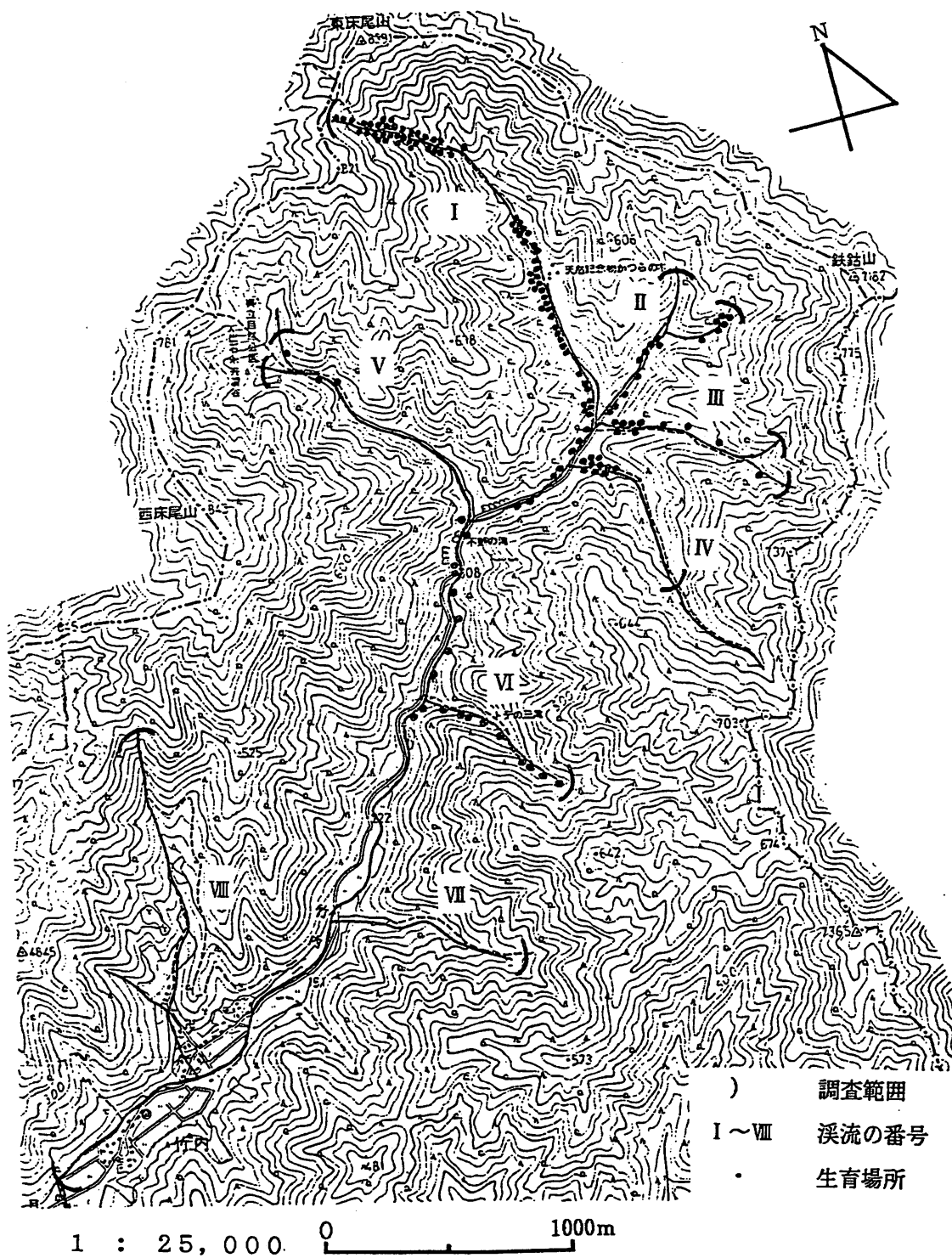


Fig. 9 主な産卵植物オタカラコウの分布



葉柄 1 本 3 8 5 個，合計 17 本 6, 446 個の産卵である。下流側はオタカラコウ群落への産卵で，オタカラコウ葉柄 10 本 4, 053 個の産卵である。

VI・VIIの溪流では産卵は確認できなかったが，VIの溪流には所々にオタカラコウも生育し，ウワバミソウの群落が所々にあり，岩にはジャゴケも多く生育しているなど産卵植物は豊かである。VIIの溪流にはオタカラコウは生育していなかったが，ワサビ田があり，多くのワサビが溪流沿いに生えているなど産卵植物は豊かである。VI・VIIの溪流では，今後必ず産卵が確認できるものと期待する。

VIIIの溪流ではウワバミソウ群落 1 カ所で，ウワバミソウの茎 7 本に 1, 752 個の産卵が確認された。

1986年の調査では，産卵植物はオタカラコウ・ウワバミソウ・ワサビの 3 種類であった。なかでも，オタカラコウへの産卵は全産卵葉柄数の 93. 1%，全産卵数の 94. 3%に達し，産卵植物としてのオタカラコウの存在はとりわけ重要である。オタカラコウの分布状態と産卵地域との相関を考察するため，オタカラコウの分布の様子を示しておく (Fig. 9)。

(2)産卵期

産卵期における産卵調査は，I の溪流だけで行った。産卵地域が上流域と下流域との 2 地域に分かれたので，2 地域で産卵期に違いが生じていることも予想されたため調査した。

上流域の産卵地域で産卵を初めて確認したのは 5 月 10 日であり，わずかに 2 本のオタカラコウ葉柄への産卵だけであった。最後に確認したのは 6 月 13 日であり，7 本のオタカラコウ葉柄への産卵であった。上流域における産卵期は，5 月上旬より 6 月中旬までの約 1 カ月間であった。さらに，5 月 19 日から 6 月 8 日までの約 20 日間に全産卵葉柄数の 86. 4%，全産卵数の 88. 1%が産まれ，5 月下旬より 6 月上旬までの約 20 日間が産卵ピークとなっている。

下流域の産卵地域では産卵を初めて確認したのは，上流域と同じ 5 月 10 日であり，5 本のオタカラコウ葉柄への産卵であった。最後に確認したのは上流域より 1 日遅い 6 月 14 日であり，1 本のオタカラコウ葉柄への産卵であった。このことより，下流域においても産卵期は 5 月中旬より 6 月中旬までの約 1 カ月間であり，上流域での産卵期と一致した。さらに下流域では 5 月 14 日から 5 月 24 日までの約 10 日間に全産卵葉柄数の 52. 7%，全産卵数の 57. 1%と半数以上の産卵がなされており，5 月中旬から下旬までの約 10 日間が産卵ピークとなっている。

産卵ピーク期は下流域の方が上流域よりいくぶん早いことが分かったが，産卵

期については、上流域・下流域でのずれは全くなく、一致していることが分かった。

4. 考察

1986年の調査で、まず何よりも得がたい成果は幼虫の採集により、幼虫の生息状態が明らかになったことである。1985年の幼虫調査ではⅠ～Ⅳの溪流で64個体採集したが、局所的な分布状態しか明らかにできなかった。1986年の幼虫調査では、Ⅱの溪流を除くⅠ～Ⅷの溪流で、715個体の幼虫を採集することができた。

Ⅰの溪流は多くの幼虫が生息し、オタカラコウがたくさん生育し、産卵も多くなされ、成虫も多く目撃できた。まさに、糸井溪谷における最も条件のよい産卵場所であり、生息場所となっている。

Ⅱの溪流は1986年の調査では幼虫は1個体も採集できなかったが、オタカラコウも所々に生育しており、産卵場所も所々にあった。1985年の調査の際に、幼虫を9個体採集していることから、あまり条件のよい生息場所ではないが、わずかに生息しているものと考えられる。

Ⅲの溪流はオタカラコウが所々に生育しているにもかかわらず、下流域のほぼ合流点に近い場所のわずかに1カ所で産卵が確認されたにすぎない。しかし、幼虫は上流域から下流域に至るまで非常に多く生息しており、とてもよい生息場所となっている。このことは、調査した範囲のさらに上流域に産卵地域があるか、これまでに糸井溪谷で確認されたオタカラコウ・ワサビ・ウワバミソウ・ウバユリ以外に新たな産卵植物のある可能性を秘めている。

Ⅳの溪流は下流域の合流点付近にオタカラコウがたくさん生育しているにもかかわらず、1986年の調査では産卵は確認できなかった。1985年には1カ所で産卵が確認できている。幼虫は合流点付近で12個体・中流域で1個体採集されただけであり、あまり条件のよい生息場所ではないと考えられる。さらに上流域の調査が今後必要である。

Ⅴの溪流はフキが所々に生育するが、オタカラコウはほとんどなく、上流域にわずかに生育しているだけである。この上流域でオタカラコウとウワバミソウへの産卵が確認された。さらに幼虫もこの産卵地域を中心として上流域に局在する傾向にあるが、個体数は非常に多い。中流域から合流点にかけては、幼虫は所々に存在する程度である。

Ⅵの溪流は合流点付近にはあまり多く生息しないが、トチの三滝付近には多く

の個体数が生息している。産卵は確認できなかったが、流域にはオタカラコウもいくぶん生育して、ウワバミソウ群落も所々にあるなど産卵条件は備っている。

VIIの溪流は合流点から上流の約200m間はコンクリートによって整備されているため、幼虫は生息できる環境にない。コンクリートで整備されている流域より上流には非常に多くの幼虫が高密度に生息している。生息場所は人工の栗林になっており、オタカラコウの生育はないがワサビ田がつくられており、産卵条件は備っている。しかし、産卵の確認はなされなかった。

VIIIの溪流は合流点より約600m上にある貯水ダムまでの間には全く幼虫は生息していない。しかし、貯水ダムの上流域には高密度で生息している。ここではウワバミソウへの産卵が1カ所で確認されただけであり、オタカラコウは生育していない。

I・II・IIIの溪流の合流点からVIの溪流の合流点下の砂防堤までの間は、所々にオタカラコウやワサビやフキが生育しているが、産卵は確認されなかった。川岸や脇流などに大型の幼虫がいくらか生息していることが確認された。

産卵植物が多く生育し、産卵も多く確認される流域に、多くの幼虫が生息することについては何の不思議もない。しかし、III・V・VI・VII・VIIIの溪流については産卵が確認されている溪流もあるが数が少なく、主な産卵植物であるオタカラコウもIの溪流ほど生育していないが、幼虫は非常に多く生息している。このことを考えてみると、3つの仮説が立てられる。

第1の仮説としては、ムカシトンボは基本的には各溪流範囲に生活圏を持っており、多くの幼虫の生息が確認された場所より上流域に大きな産卵場所があるとする考え方がある。この考え方からすると、産卵調査した範囲よりさらに上流の地域に必ず産卵場所が確認できるはずである。

第2の仮説としては、第1の仮説同様、ムカシトンボは基本的には各溪流範囲に生活圏を持っており、幼虫が多く生息する流域または上流域に産卵は確認できなかったが、産卵調査したオタカラコウ・ワサビ・ウワバミソウ・ウバユリ・フキ以外の植物への産卵がなされているとする考え方である。例えば、シラネセンキュウ・シダ・ジャゴケなどの植物への産卵が行われている可能性もある。このことから、産卵調査を行う際にこれまで対象にしていた産卵植物以外の植物にも目を向けていく必要がある。

第3の仮説としては、ムカシトンボは各溪流のわくを超えて移動して生活しているとする考え方である。Iの溪流が産卵場所となっており、幼虫はここで発生

し、流れにのって流下し、さらに流れを遡上し、各溪流の上流域にまで達する。14齢幼虫はその場所で羽化し、Iの溪流に集まり、産卵をするという考え方である。

現実的には第1の仮説が最も妥当だと思われる。しかし、第2の仮説は高知県中村市で杉村光俊氏によりジャゴケへの産卵が確認されており、糸井溪谷でもその可能性もあるので観察を十分に行う必要がある。第3の仮説は非常におもしろいのであるが、微小な若齢幼虫が流水中を遡上することは不可能に近いので現実としては考えにくい。

このように、糸井溪谷のムカシトンボの生態調査はまだまだ十分に深まっておらず、推測の域を脱しきれていない。今後、さまざまな角度から調査を続行し、糸井溪谷におけるムカシトンボの生態を明らかにしていきたい。

参考文献

田原鳴雄 (1969) ムカシトンボの孵化, 昆虫と自然. 4(2).

田原鳴雄 (1984) 九州産ムカシトンボ幼虫の生活史, TOMBO. X X VII(1~4):27~31.

枝 重夫 (1961) ムカシトンボの羽化場所について, TOMBO. IV(3/4):23~24.

枝 重夫 (1964) 羽化直前のムカシトンボ幼虫の行動, TOMBO. VII(1~2):13~16.

朝比奈正二郎・杉村光俊 (1981) ムカシトンボが苔類に産卵すること, TOMBO. X X IV (1~4):22~23.

相田正人・清水典之 (1984) ムカシトンボの生態覚え書, 月刊むし. 163:16~20.

広瀬 誠 (1956) 茨城のムカシトンボ (第1報), 新昆虫. 9(4):26~31.

広瀬 誠 (1966) 生きた化石・ムカシトンボ, 科学朝日. 26(4):83~87.

広瀬 誠 (1966) ムカシトンボの衣がえ, 科学朝日. 26(4):7~9.

上田尚志・山崎喜彦 (1985) 但馬地方におけるムカシトンボの記録, IRATSUME. 8・9:39~46.

山崎喜彦 (1985) 和田山町糸井溪谷におけるムカシトンボ, IRATSUME. 8・9:47~55.

山崎喜彦 (1986) 和田山町糸井溪谷におけるムカシトンボの観察記録, IRATSUME. 10:96~113.

資料 I

個体No	体長 (mm)	体色	性	齢	採集日	個体No	体長 (mm)	体色	性	齢	採集日	個体No	体長 (mm)	体色	性	齢	採集日
1	14.4	黒	♂	12	3/31	1	10.1	茶	♀	12	8/22	1	15.2	黒	♀	8	7/6
2	4.6	黒	♀	7	4/12	2	10.2	茶	♀	11	"	2	12.5	茶	♀	14	"
3	10.8	黒	♀	11	"	3	10.3	茶	♀	14	"	3	13.9	茶	♀	12	"
4	11.9	黒	♀	11	4/13	4	10.4	茶	♀	12	"	4	20.7	茶	♀	14	"
5	11.7	黒	♀	11	"	5	10.5	茶	♀	10	"	5	20.4	茶	♀	14	"
6	13.9	黒	♀	12	"	6	10.6	茶	♀	11	"	6	7.6	茶	♀	9	"
7	15.0	黒	♀	12	"	7	10.7	茶	♀	11	"	7	10.5	茶	♀	7	"
8	14.4	黒	♀	12	"	8	10.8	茶	♀	11	"	8	6.8	茶	♀	11	"
9	19.3	黒	♀	13	"	9	10.9	茶	♀	11	"	9	21.8	茶	♀	14	"
10	20.8	黒	♀	13	5/11	10	11.0	茶	♀	10	"	10	14.0	茶	♀	12	"
11	9.6	黒	♀	10	"	11	11.1	茶	♀	11	"	11	16.1	茶	♀	14	"
12	11.2	茶	♀	13	"	12	11.2	茶	♀	10	"	12	14.3	茶	♀	12	"
13	11.3	茶	♀	12	"	13	11.3	茶	♀	10	"	13	6.1	茶	♀	8	"
14	18.2	茶	♀	13	"	14	11.4	茶	♀	10	"	14	20.0	茶	♀	14	"
15	16.8	茶	♀	13	"	15	11.5	茶	♀	11	"	15	12.1	茶	♀	12	"
16	11.0	黒	♀	11	"	16	11.6	茶	♀	14	"	16	12.1	茶	♀	12	"
17	19.0	黒	♀	11	"	17	11.7	茶	♀	10	"	17	20.6	茶	♀	14	"
18	12.3	黒	♀	11	"	18	11.8	茶	♀	8	"	18	9.5	茶	♀	10	"
19	17.2	黒	♀	13	"	19	11.9	茶	♀	13	"	19	10.5	茶	♀	11	"
20	14.6	黒	♀	12	"	20	12.0	茶	♀	14	"	20	14.9	茶	♀	12	"
21	18.2	黒	♀	13	"	21	12.1	茶	♀	11	"	21	11.1	茶	♀	11	"
22	20.2	黒	♀	13	"	22	12.2	茶	♀	14	"	22	9.8	茶	♀	10	"
23	17.4	黒	♀	13	"	23	12.3	茶	♀	12	"	23	8.9	茶	♀	10	"
24	18.3	黒	♀	13	"	24	12.4	茶	♀	14	"	24	9.2	茶	♀	10	"
25	12.1	黒	♀	11	"	25	12.5	茶	♀	14	"	25	11.2	茶	♀	11	"
26	18.1	黒	♀	13	"	26	12.6	茶	♀	14	"	26	11.2	茶	♀	7/27	"
27	18.0	黒	♀	13	"	27	12.7	茶	♀	14	"	27	4.4	茶	♀	"	"
28	17.5	黒	♀	13	"	28	12.8	茶	♀	12	"	28	10.8	茶	♀	"	"
29	13.2	黒	♀	12	"	29	12.8	茶	♀	14	"	29	15.0	茶	♀	"	"
30	17.5	黒	♀	13	"	30	12.9	茶	♀	9	"	30	11.0	茶	♀	"	"
31	19.8	黒	♀	13	"	31	13.0	茶	♀	9	"	31	18.0	茶	♀	"	"
32	17.4	黒	♀	13	"	32	13.1	茶	♀	14	"	32	14.5	茶	♀	"	"
33	19.8	黒	♀	13	"	33	13.2	茶	♀	11	"	33	12.8	茶	♀	"	"
34	17.2	黒	♀	13	"	34	13.3	茶	♀	14	"	34	8.1	茶	♀	"	"
35	18.5	黒	♀	13	"	35	13.4	茶	♀	11	"	35	11.3	茶	♀	"	"
36	9.2	黒	♀	10	4/19	36	13.5	茶	♀	14	"	36	14.0	茶	♀	"	"
37	18.7	黒	♀	13	"	37	13.6	茶	♀	12	"	37	9.2	茶	♀	"	"
38	12.0	黒	♀	11	"	38	13.7	茶	♀	11	"	38	11.8	茶	♀	"	"
39	18.6	黒	♀	13	"	39	13.8	茶	♀	12	"	39	14.7	茶	♀	"	"
40	17.0	黒	♀	13	"	40	13.9	茶	♀	14	"	40	12.0	茶	♀	"	"
41	17.2	黒	♀	13	"	41	14.0	茶	♀	14	"	41	14.6	茶	♀	"	"
42	14.1	黒	♀	12	"	42	14.1	茶	♀	14	"	42	13.8	茶	♀	"	"
43	17.3	黒	♀	13	"	43	14.2	茶	♀	7	"	43	13.7	茶	♀	"	"
44	17.2	黒	♀	13	"	44	14.3	茶	♀	10	"	44	13.1	茶	♀	"	"
45	19.5	黒	♀	13	"	45	14.4	茶	♀	9	"	45	14.0	茶	♀	"	"
46	14.0	黒	♀	13	"	46	14.5	茶	♀	10	"	46	9.0	茶	♀	"	"
47	17.6	黒	♀	12	"	47	14.6	茶	♀	11	"	47	11.7	茶	♀	"	"
48	17.4	黒	♀	13	"	48	14.7	茶	♀	12	"	48	16.0	茶	♀	"	"
49	17.4	黒	♀	13	"	49	14.8	茶	♀	13	"	49	2.0	茶	♀	"	"
50	14.1	黒	♀	12	"	50	14.9	茶	♀	12	"	50	18.0	茶	♀	"	"

個体No	体長 (mm)	体色	性	齢	採集日	個体No	体長 (mm)	体色	性	齢	採集日	個体No	体長 (mm)	体色	性	齢	採集日
201	4-7	茶	♀	7	7/27	301	14-6	茶	♀	12	8/7	352	1	黒	♀	10	8/8
202	21-0	黒	♀	14	"	302	13-6	黒	♀	12	"	353	2	黒	♀	14	"
203	20-3	黒	♀	14	"	303	21-3	黒	♀	14	"	354	3	黒	♀	14	"
204	7-2	茶	♀	9	"	304	20-4	茶	♀	14	"	355	4	黒	♀	14	"
205	5-6	茶	♀	8	"	305	15-0	茶	♀	12	"	356	5	黒	♀	12	"
206	9-6	茶	♀	10	"	306	15-1	茶	♀	12	"	357	6	茶	♀	12	"
207	22-2	黒	♀	14	"	307	13-6	茶	♀	12	"	358	7	茶	♀	14	"
208	12-8	茶	♀	11	"	308	14-2	茶	♀	12	"	359	8	茶	♀	12	"
209	9-1	茶	♀	10	"	309	14-1	茶	♀	12	"	360	9	茶	♀	12	"
210	4-6	茶	♀	7	7/31	310	13-8	茶	♀	12	"	361	10	茶	♀	12	"
211	4-7	茶	♀	7	"	311	14-0	茶	♀	12	"	362	11	茶	♀	11	"
212	21-8	黒	♀	14	"	312	10-8	黒	♀	11	"	363	12	茶	♀	11	"
213	4-6	茶	♀	8	"	313	20-8	黒	♀	14	"	364	13	茶	♀	11	"
214	5-2	茶	♀	8	"	314	6-0	茶	♀	8	"	365	14	茶	♀	11	"
215	4-4	茶	♀	7	8/3	315	11-0	茶	♀	11	"	366	15	茶	♀	12	"
216	11-2	茶	♀	11	"	316	21-2	茶	♀	14	"	367	16	茶	♀	12	"
217	21-6	茶	♀	14	"	317	7-0	茶	♀	9	"	368	17	茶	♀	14	"
218	7-2	茶	♀	14	"	318	21-0	茶	♀	14	"	369	18	茶	♀	14	"
219	22-0	茶	♀	14	"	319	14-0	茶	♀	12	"	370	19	茶	♀	11	"
220	12-0	茶	♀	11	"	320	7-1	茶	♀	8	"	371	20	茶	♀	12	"
221	7-1	茶	♀	9	"	321	9-0	茶	♀	10	"	372	21	茶	♀	12	"
222	21-5	茶	♀	14	"	322	6-0	茶	♀	8	"	373	22	茶	♀	8	"
223	21-5	茶	♀	14	"	323	13-8	茶	♀	12	"	374	23	茶	♀	11	"
224	12-2	茶	♀	14	"	324	20-9	茶	♀	14	"	375	24	茶	♀	12	"
225	11-5	茶	♀	11	"	325	11-5	茶	♀	11	"	376	25	茶	♀	12	"
226	12-3	茶	♀	11	"	326	14-0	茶	♀	12	"	377	26	茶	♀	11	"
227	5-1	茶	♀	7	8/4	327	10-5	茶	♀	11	"	378	27	茶	♀	11	"
228	8-8	茶	♀	10	"	328	14-0	茶	♀	12	"	379	28	茶	♀	9	"
229	14-8	茶	♀	12	"	329	15-0	茶	♀	8	"	380	29	茶	♀	11	"
230	21-0	茶	♀	14	"	330	6-2	茶	♀	12	"	381	30	茶	♀	8	"
231	21-4	茶	♀	14	"	331	14-1	茶	♀	12	"	382	31	茶	♀	10	"
232	20-2	茶	♀	14	"	332	6-0	茶	♀	14	"	383	32	茶	♀	10	"
233	21-8	茶	♀	14	"	333	11-4	茶	♀	11	"	384	33	茶	♀	12	"
234	11-3	茶	♀	11	"	334	14-2	茶	♀	12	"	385	34	茶	♀	12	"
235	12-6	茶	♀	10	"	335	14-0	茶	♀	12	"	386	35	茶	♀	10	"
236	10-3	茶	♀	11	"	336	14-5	茶	♀	12	"	387	36	茶	♀	12	"
237	12-0	茶	♀	11	"	337	21-0	茶	♀	14	"	388	37	茶	♀	12	"
238	4-7	茶	♀	7	"	338	21-2	茶	♀	14	"	389	38	茶	♀	14	"
239	22-1	茶	♀	14	"	339	8-9	茶	♀	14	"	390	39	茶	♀	14	"
240	12-2	茶	♀	11	"	340	6-4	茶	♀	10	"	391	40	茶	♀	14	"
241	7-0	茶	♀	9	"	341	7-4	茶	♀	8	"	392	41	茶	♀	12	"
242	21-2	茶	♀	14	"	342	6-2	茶	♀	9	"	393	42	茶	♀	12	"
243	10-8	茶	♀	12	"	343	6-4	茶	♀	8	"	394	43	茶	♀	14	"
244	15-5	茶	♀	11	"	344	21-2	茶	♀	8	"	395	44	茶	♀	12	"
245	4-5	茶	♀	12	7/28	345	7-3	茶	♀	14	"	396	45	茶	♀	12	"
246	9-2	茶	♀	10	"	346	7-2	茶	♀	9	"	397	46	茶	♀	12	"
247	8-0	茶	♀	10	"	347	21-2	茶	♀	9	"	398	47	茶	♀	14	"
248	13-2	茶	♀	12	"	348	21-0	茶	♀	14	"	399	48	茶	♀	14	"
249	11-5	茶	♀	11	"	349	7-1	茶	♀	10	"	400	49	茶	♀	14	"
250	8-7	茶	♀	10	"	350	7-1	茶	♀	7	"		50	茶	♀	14	"

資料 3

個体No	体長 (mm)	体色	性	齢	採集日	個体No	体長 (mm)	体色	性	齢	採集日	個体No	体長 (mm)	体色	性	齢	採集日
401	15.0	黒	♂	12	8/10	501	15.2	茶	♂	12	9/28	551	7.8	茶	♂	9	10/4
402	21.2	茶	♂	14	"	502	14.0	茶	♂	12	"	552	5.7	茶	♂	8	"
403	13.8	茶	♂	8	8/13	503	8.6	茶	♂	10	"	553	6.5	茶	♂	8	"
404	14.0	茶	♂	10	"	504	8.5	茶	♂	10	"	554	12.6	黒	♀	11	"
405	13.5	茶	♂	12	"	505	9.0	茶	♂	10	"	555	10.5	茶	♀	11	"
406	13.3	茶	♂	11	"	506	15.1	茶	♂	12	"	556	14.2	茶	♀	12	"
407	13.3	茶	♂	12	"	507	10.0	茶	♂	10	"	557	6.1	茶	♀	8	"
408	21.2	黒	♂	10	"	508	7.5	茶	♂	9	"	558	9.4	茶	♀	10	"
409	15.2	茶	♂	12	"	509	11.6	茶	♂	11	"	559	9.6	茶	♀	8	"
410	15.5	茶	♂	8	"	510	12.5	茶	♂	11	"	560	15.3	茶	♀	10	10/10
411	14.0	茶	♂	12	8/14	511	15.2	茶	♂	12	"	561	14.4	茶	♀	12	"
412	11.1	茶	♂	9	"	512	10.9	茶	♂	11	"	562	15.1	茶	♀	12	"
413	20.9	黒	♂	8	"	513	14.7	黒	♂	12	"	563	15.4	茶	♀	7	"
414	21.0	黒	♂	14	"	514	11.0	黒	♂	11	"	564	7.5	茶	♀	9	"
415	13.5	黒	♂	12	"	515	11.4	黒	♂	12	"	565	17.8	茶	♀	8	"
416	14.5	茶	♂	12	"	516	14.5	茶	♂	10	"	566	11.8	茶	♀	13	"
417	20.5	茶	♂	14	"	517	12.5	茶	♂	11	"	567	9.5	茶	♀	11	"
418	21.0	茶	♂	14	"	518	9.8	茶	♂	10	"	568	7.0	茶	♀	10	"
419	22.0	茶	♂	10	"	519	15.8	茶	♂	12	"	569	9.4	茶	♀	9	"
420	13.6	茶	♂	14	"	520	10.0	茶	♂	10	"	570	22.1	茶	♀	14	"
421	13.3	茶	♂	12	"	521	10.0	茶	♂	10	"	571	22.5	茶	♀	14	"
422	14.5	茶	♂	12	"	522	12.9	茶	♂	11	"	572	12.3	茶	♀	14	"
423	21.8	茶	♂	14	"	523	12.8	茶	♂	11	"	573	9.9	茶	♀	11	"
424	13.8	茶	♂	12	"	524	12.4	茶	♂	11	"	574	9.9	茶	♀	10	"
425	8.7	茶	♂	10	"	525	7.3	茶	♂	8	"	575	5.8	茶	♀	10	"
426	14.0	茶	♂	12	"	526	6.5	茶	♂	8	"	576	4.4	茶	♀	8	"
427	6.4	茶	♂	12	"	527	6.2	茶	♂	8	"	577	7.2	茶	♀	9	"
428	13.0	茶	♂	12	"	528	6.6	茶	♂	8	"	578	21.5	茶	♀	14	"
429	14.0	茶	♂	12	"	529	10.0	茶	♂	9	"	579	17.0	茶	♀	13	"
430	14.0	茶	♂	12	"	530	7.5	茶	♂	8	"	580	12.1	茶	♀	11	"
431	21.0	茶	♂	14	"	531	6.2	茶	♂	8	"	581	14.1	茶	♀	12	"
432	14.1	茶	♂	12	"	532	6.0	茶	♂	8	"	582	9.0	茶	♀	10	"
433	13.5	茶	♂	12	"	533	12.2	茶	♂	11	"	583	4.3	茶	♀	7	"
434	11.4	茶	♂	11	"	534	17.4	茶	♂	13	"	584	7.6	茶	♀	9	"
435	13.6	茶	♂	12	"	535	14.4	茶	♂	12	"	585	5.9	茶	♀	8	"
436	14.2	茶	♂	12	"	536	9.2	茶	♂	10	"	586	4.5	茶	♀	10	"
437	12.0	茶	♂	14	"	537	7.0	茶	♂	9	"	587	17.2	茶	♀	7	"
438	12.0	茶	♂	11	"	538	6.8	茶	♂	9	"	588	4.8	茶	♀	13	"
439	9.0	茶	♂	10	"	539	21.3	茶	♂	14	"	589	11.4	茶	♀	11	"
440	7.0	茶	♂	9	"	540	17.1	茶	♂	13	"	590	11.4	茶	♀	8	"
441	20.5	茶	♂	14	"	541	9.4	茶	♂	10	"	591	12.0	茶	♀	11	"
442	13.6	茶	♂	12	"	542	15.0	茶	♂	12	"	592	5.8	茶	♀	11	"
443	14.2	茶	♂	12	"	543	5.4	茶	♂	7	"	593	12.0	茶	♀	8	"
444	13.7	茶	♂	12	"	544	15.0	茶	♂	12	"	594	16.0	茶	♀	12	"
445	13.7	茶	♂	12	"	545	12.1	茶	♂	11	"	595	14.7	茶	♀	10	"
446	20.6	茶	♂	14	"	546	13.0	茶	♂	12	"	596	9.8	茶	♀	10	"
447	20.3	茶	♂	14	"	547	8.5	茶	♂	9	"	597	3.0	茶	♀	10	"
448	7.0	茶	♂	9	"	548	12.5	茶	♂	11	"	598	7.0	茶	♀	9	"
449	8.7	茶	♂	10	"	549	8.0	茶	♂	8	"	599	10.5	茶	♀	10	"
450	7.0	茶	♂	9	"	550	8.0	茶	♂	8	"	600	7.0	茶	♀	9	"

資料 4

個体No	体長 (mm)	体色	性	齢	採集日	個体No	体長 (mm)	体色	性	齢	採集日	個体No	体長 (mm)	体色	性	齢	採集日
601	4.5	茶	—	7	10/10	701	6.1	茶	—	8	10/10	701	14.3	茶	♀	12	10/11
602	4.4	茶	—	7	"	652	6.0	茶	—	8	"	702	15.0	黒	♀	12	"
603	4.4	茶	—	12	"	653	9.0	茶	—	10	"	703	17.0	黒	♀	13	"
604	9.5	茶	—	10	"	654	8.8	茶	—	10	"	704	14.8	黒	♀	12	"
605	9.3	茶	—	10	"	655	9.0	茶	—	10	"	705	12.4	茶	♀	11	"
606	5.5	茶	—	8	"	656	11.2	茶	—	11	10/11	706	7.5	茶	♀	9	"
607	9.0	茶	—	10	"	657	6.0	茶	—	8	"	707	7.0	茶	♀	9	"
608	21.5	黒	♀	14	"	658	12.0	黒	♀	11	"	708	17.4	茶	♀	13	"
609	7.4	茶	♀	9	"	659	10.3	茶	♀	10	"	709	17.3	茶	♀	13	"
610	11.7	茶	♀	11	"	660	15.0	茶	♀	12	"	710	15.1	茶	♀	12	"
611	7.0	茶	♀	9	"	661	17.9	茶	♀	13	"	711	15.2	茶	♀	12	"
612	14.2	茶	♀	12	"	662	10.1	茶	♀	10	"	712	7.6	茶	♀	9	"
613	9.3	茶	♀	10	"	663	21.5	茶	♀	14	"	713	15.2	茶	♀	12	"
614	6.0	茶	♀	8	"	664	16.3	茶	♀	12	"	714	15.0	茶	♀	10	"
615	11.5	茶	♀	11	"	665	7.1	茶	♀	9	"	715	9.5	茶	♀	10	"
616	14.1	茶	♀	12	"	666	5.9	茶	♀	8	"						
617	13.8	茶	♀	12	"	667	4.4	茶	♀	7	"						
618	14.4	茶	♀	12	"	668	4.8	茶	♀	7	"						
619	14.3	茶	♀	12	"	669	4.0	茶	♀	7	"						
620	6.4	茶	♀	8	"	670	9.2	茶	♀	10	"						
621	15.2	茶	♀	12	"	671	14.1	茶	♀	12	"						
622	17.0	茶	♀	13	"	672	9.0	茶	♀	10	"						
623	8.5	茶	♀	10	"	673	5.5	茶	♀	8	"						
624	7.0	茶	♀	9	"	674	5.8	茶	♀	8	"						
625	14.3	茶	♀	12	"	675	4.8	茶	♀	7	"						
626	14.1	茶	♀	12	"	676	12.1	茶	♀	11	"						
627	9.3	茶	♀	10	"	677	5.8	茶	♀	8	"						
628	11.2	茶	♀	11	"	678	14.6	茶	♀	12	"						
629	8.6	茶	♀	10	"	679	20.9	茶	♀	14	"						
630	9.0	茶	♀	10	"	680	7.7	茶	♀	9	"						
631	6.7	茶	♀	10	"	681	17.5	茶	♀	13	"						
632	21.2	茶	♀	8	"	682	17.6	茶	♀	13	"						
633	21.2	茶	♀	14	"	683	4.9	茶	♀	7	"						
634	5.5	茶	♀	13	"	684	7.2	茶	♀	8	"						
635	18.3	茶	♀	12	"	685	6.2	茶	♀	8	"						
636	14.2	茶	♀	12	"	686	22.4	茶	♀	14	"						
637	21.3	茶	♀	14	"	687	14.7	茶	♀	12	"						
638	15.3	茶	♀	12	"	688	7.9	茶	♀	9	"						
639	12.7	茶	♀	11	"	689	5.9	茶	♀	8	"						
640	5.7	茶	♀	8	"	690	4.5	茶	♀	7	"						
641	9.4	茶	♀	10	"	691	14.3	茶	♀	12	"						
642	9.6	茶	♀	10	"	692	11.3	茶	♀	11	"						
643	23.2	茶	♀	10	"	693	8.8	茶	♀	10	"						
644	15.3	茶	♀	14	"	694	7.0	茶	♀	9	"						
645	12.3	茶	♀	12	"	695	11.0	茶	♀	11	"						
646	14.5	茶	♀	11	"	696	17.1	茶	♀	13	"						
647	14.5	茶	♀	12	"	697	4.8	茶	♀	7	"						
648	6.3	茶	♀	8	"	698	11.0	茶	♀	11	"						
649	6.0	茶	♀	8	"	699	13.4	茶	♀	12	"						
650	7.0	茶	♀	9	"	700	15.6	茶	♀	12	"						