

# 神奈川県自然誌資料 10

## 目 次

中村一恵：日本の動物相における移入種および帰化種の位置づけに関する試論……………	1
浜口哲一：神奈川県におけるタンポポ調査の事例と今後の課題……………	9
山口寿之：外国から日本に移住したフジツボ類，特に地理的分布および生態の変化……………	17
中村一恵・石原龍雄・坂本堅伍・山口佳秀：神奈川県におけるハクビシンの生息状況と 同種の日本における由来について……………	33
林 公義・浜口哲一・石原龍雄・木村喜芳：神奈川県の帰化魚類……………	43
森 文俊：オオクチバスと帰化魚類への私観……………	65
生出智哉・吉田文雄：神奈川県におけるミカズキゼニゴケの分布（予報）……………	71
短 報	
植田育男・萩原清司：相模湾江の島で観察されたミドリイガイについて……………	79
池田 等：東京湾のチチュウカイミドリガニ……………	83
高桑正敏・中村一恵：川崎市多摩川河口域におけるクモガタテントウ……………	87

## 日本の動物相における移入種および帰化種の 位置づけに関する試論

中 村 一 恵

Kazue NAKAMURA: A Preliminary Essay on the Biological Position  
of Introduced or Naturalized Animals in Japanese Fauna

### はじめに

生物は常に、現存する親の数よりも多くの子(卵・種子・孢子)を産む。すなわち増殖能力をもつ。それと同時に、あるいは、その必然的な結果として、すべての生物は拡散能力—現在占めている場所以上の空間へ棲み場所を広げていこうとする傾向ないしは力をもつ。生物の示す増殖能力と拡散能力が、環境の側からの抵抗と動的平衡状態を保っている姿が、とりもなおさず我々が目の前に見ているその生物の平均的な個体群量であり、分布像である(西村, 1973)。

しかしながら、こうした拡散性によって形づくられてきた生物の分布像は、とくに有史時代以降、人類栄力の発展による影響を受けて大きく変えられてきた。旧人から発展し、ホモ・サピエンスとしての形態と資質をととのえた新人の歴史が開始されたのは、たかだか3,4万年前以降である。だが、数万年程度の時間とはいえ、人類が他の生物の分布に与えた影響には計り知れないものがある。しかも現代に至ってさらに拍車がかかり、その速度は加速されている。このため人類による、あるいは人類の影響を受けての生物の拡散というものが、本来の生物のもつ拡散性の中に正当に評価され、その土地の動物相(フォーナ)に位置づけられることが不可欠となってきた。

1980年1月26日、県立博物館応接室において、故酒井恒氏の座長のもとに、「在来生物と帰化生物」と題する座談会が行われた。出席者は、酒井先生のほか、浅井康宏、遠山三樹夫、林公義の各氏と筆者の5名であった。この時の座談録は「かながわの自然」37号に掲載されている。この席上、帰化植物の研究者として知られる浅井氏の発言が後々まで印象に残り、この拙文を書くきっかけともなった。

浅井氏はかつて上野の不忍池で発見されたカヤツリグサの一種が、シベリア産のものと判明し、確証はないが、水鳥の羽毛についた種子が運ばれ、それが発芽したと推定されるという意味のことを発言された。これに対して、筆者は、水鳥について入ってくるのは帰化とは言わないのではないかと反論した。しかし、浅井氏は、原因が何であれ、(国外から日本に)入ってきて野生化すれば帰化植物であると答えている。

確かに植物の中には、渡り鳥の羽毛や脚に付着した種子が運ばれ、それがもととなって野生化する場合もあるだろう。しかし、有史時代はおろか、それよりずっと以前より、今と変わりなく、海流が流れ、風は吹き、渡り鳥が飛んだ。鳥の羽毛などに付着して拡散するカヤツリグサ科のような事例があるならば、それは、自然拡散に含めるべきものであり、人為拡散とははっきり区別されねばならない。「日本の帰化動物」(神奈川県立博物館刊, 1988)の中でも述べたように、こうした野生の動物によって拡散するケースまでも帰化の概念に組み入れてしまうと終始がつかなくなる。専門家の間にも誤解が生じているのは、帰化種というものが生物のもつ拡散性の中で十分位置づけられていないのではないかと、という疑問を抱いたことが本稿の出発点となっている。以下に私見を述べ、大方のご批判を仰ぎたいと思う。

ここで取り上げたテーマは、同僚であった大場達之氏(現在千葉県立中央博物館、植物社会学)、現在同僚である高桑正敏氏(昆虫分類学)らと常日頃よりそれぞれの専門の立場から多面的に討議されてきた、移入種ないし帰化種というものがかかえる問題の一つである。両氏との討議がなかったなら、公にするまでには至らなかったかもしれない。お二人に衷心より御礼

申し上げたい。本論の骨子がそのような過程で生まれたとはいえ、むろん内容についてはすべて筆者の責任である。また、平塚市博物館の浜口哲一、横須賀市自然博物館の林公義、神奈川県立博物館の松島義章および高橋秀男の各氏からは有意義な助言をいただいた。あわせて厚く御礼申し上げる。

#### 生物拡散の類型とその中における帰化種の位置づけ

ニータマー (Niethammer, 1958) は、動物の拡散を大きくは次のように三つに整理した (黒田, 1966による)。

1. 受動的拡散 (passive dispersal=autochory)
2. 能動的拡散 (active dispersal=allochory)
3. 複合拡散 (combinative dispersal)

能動的拡散は、水中では遊泳、陸上では徒這行、空中では飛翔という、自らの運動器官を使って行なう拡散であり、受動的拡散はそうではなく、水流、風、動物、人などによって運ばれることによって起きる拡散である。1と2の諸要因が複合されて起きる拡散が複合拡散である。

受動的拡散は、風拡散 (anemochory)、水流拡散 (hydrochory)、動物拡散 (zoochory)、人拡散 (anthropochory) の四つに分けられるが、ここでは、これらをさらに、自然拡散 (natural dispersal) と人為拡散 (anthropic dispersal) の二つに類別したい。自然拡散は人類が誕生する以前の太古より風や水流、動物によって行なわれてきた拡散であり、人為拡散は人類の誕生以後であるから地史的にごく新しく行なわれるようになった拡散と整理できる。

人為拡散とは、ある種の動物が直接人によって運ばれたり、船や飛行機などの交通機関で運ばれる物資に混入することによる拡散であり、人間および人間の作った物が、原則としてそこに常に介在する。受動的拡散の一形式であるから、その生物にとってきわめて偶然的要素の強いものである。人が移入した生物に混入したり付着して入ってきたことが明らかであるならば、それも人為拡散である。原則として自然拡散には人間は介在しない。

人為拡散の結果として現われる種は、一つは人間が意識的に運ぶもの、一つは人間が意図しないのに船や飛行機などの交通機関によって運ばれてしまうものの、二つに分かれる。ここでは、前者を移入種、後者を随伴種と呼ぶことにしたい。目的的非目的かの違いである。

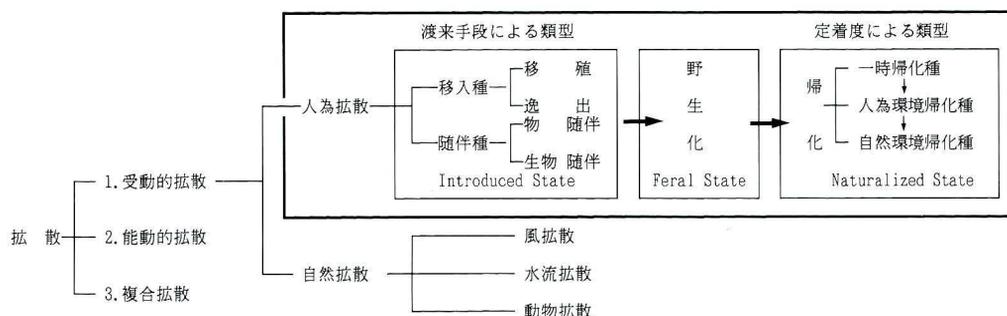
移入種については、さらに移殖種と逸出種の二つに分ける。移入目的は多様であり、対象となる種も小は昆虫から大は哺乳類まで多岐にわたる。前者は、繁殖させる目的で野外に積極的に移殖することで現われる種であり、後者は移殖種から派生することが多く、本来人間の管理下において飼育されているはずのものが、逃げられたり、飼育困難となって消極的に放たれたりして現われる種である。

狩猟・釣用や養殖用として移入されたコジュケイ、コウライキジ、ブラックバス、カワマスなどが移殖種である。また、ハブ駆除のために移殖されたマングースやマラリアを媒介するアノフェレス蚊のポウフラを駆除するために移殖されたカダヤシなどもこれに含まれる。昆虫では害虫防除用の天敵として移殖される例が多い。移殖種は容易に逸出種に転化しうる。最近では、本来ならば養殖用として管理されているはずのテイラピア、ソウギョなどの幼魚がペットとして売られ、それが放たれたりして野生化するケースもある。ミンク・ヌートリア、マスカラット、ハクビシン、チョウセンイタチ、アフリカマイマイ、スクミリンゴガイなど養殖用の動物や、ワカケホンセイインコ、ベニスズメ、アライグマ、タイワンリス、アカミミガメなど、ペットや観賞用、動物園飼育用動物にその例が多い。

随伴種は渡来手段によって、物随伴種、生物随伴種の二つに類別される。物随伴種は、船や飛行機など交通機関によって運ばれるさまざまな物資に付着したり、混入して入ってくるもの、また船などに直接付着して入ってくるものである。前者は、いわゆる密航者である。

当然のことだが、船に直接付着して密航するのは海産動物の中の固着性動物にその例が多く、船の積荷にまぎれて密航するのは陸上動物にその例が多い。海産動物では最も移動力のないフジツボ、コケムシ、カキやムラサキガイなどの固着性二枚貝などが長距離の拡散をするという、一見矛盾したことが起こる。これらの動物は船底に固着した成体の形で海を渡り、入港先の港で卵や幼生を放出する (菊池, 1981)。カニ類やエビ類などの成体では船底に付着できたとしても、船が航行に入れば振り落とされてしまうであろうから、船随伴は成り立たないであろうが、幼生が船底の付着生物に付着すれば海を渡ることは可能であろう。1970年に三崎城ヶ島沖で初めて採集されたカリフォルニア産のイッカクモガニは、その幼生が船底の付着生物

生物の拡散性における帰化種の位置づけ



の間隙に潜んで海を渡ってきたか（酒井，1971），あるいは船のパラスタックの中の海水で運ばれたか（武田，1983）のいずれかと考えられている。

移入種同様，小は昆虫から大は哺乳類までが含まれるが，移殖種と異なり，密航という形式による制約があることで鳥類や哺乳類では体の大きさに上限がある。以下に示す，鳥ではカラス，哺乳類ではオポッサム程度までであろうか。圧倒的に多いのは昆虫類であり，生物随伴種では寄生的である故にさらに小型化する。

1988年11月，新潟港近くの民家のゴミ箱を漁っていた北米産のキタオポッサムが捕獲されている（週刊朝日88年12月9日号）。確証は得られていないが，輸入実績のない動物であること，港の近くで発見されていることから，かつて大阪港の近くで保護されたイエガラスが密航者であったと判断された（中村，1987）ように，このオポッサムも貨物船で密航してきた可能性が大きい。

長期の絶食に耐え，荷物に紛れやすい爬虫類では大物が密航してくる。1957年9月，鶴見港に入港したオーストラリアからの貨物船から大量の密航者が発見されている。貨物として運ばれた鉄のスクラップの中に潜んでいたもので，この中にはジュウタンニシキヘビや猛毒のタイガー・スネークなどが含まれていた（小森，1964）。全長80cmのミズオトカゲが大阪の阪南港で発見された例もある。マレーシアでラワン材についていたものがそのまま港に運ばれて積み出され，密航したと考えられている（柴田，1974）。羽田空港に大型のヤモリ，トッケイが直接飛行機について密航してきた例（杉浦，1972）もある。

生物随伴は，人が直接持ち込む生物に付着して入ってくるもので，移殖種から派生することが多い。食用貝であるカキ類は世界各地で養殖され，種ガキが輸出入されている。カキが移殖されることにより，それに付着していた生物も一緒に入ってくる（荒川，1985）。淡水産の小型巻貝類は観賞用の熱帯魚と一緒に飼育する水草や藻について入ってくるものが多いと言われていた（荒川，1983）。人体や人の纏う衣服などについて伝播する衛生害虫も生物随伴種に含められよう。

人為拡散を生物の拡散性の中に位置づけて整理すると図のようになる。太線で囲った中に含まれるものが移入種および帰化種の範疇となる。しかし問題は残る。多くの動物には能動的拡散能力があり，かつ（ここで言う）生物や物を動かしているのが人である以上，それらは互いに複合し，ある種の動物が随伴種なのか，そうでないのか区別が実際には困難な場合が生じてくる。次章で論議する。

### 随伴種の問題

随伴種は移入種に比べ渡来年が古いものが多数含まれるという大きな特徴がある。植物の分野から調べられてきたものだが，前川（1944）の提唱する史前帰化種（prehistoric-naturalized species）がこれに含まれる。前川によると，その一例として，イネは南方の植物であり，稲作の伝播とともに，農具類や種子などに随伴して相当多種類の植物が日本に入ってきたと考えられるという。昆虫などの小動物にも，古くイネやムギなどの穀類に混入して入ってきたものがあるはずであるが，植物ほど調べられてはいない。理由はこれだけではない。植物にも風や海流，渡り鳥などによる

種子の長距離拡散がある。けれども、言うまでもなく能動的な運動性という点では、植物より動物の方がはるかに優れており、そのことによる長距離拡散が附加され、そのため、その動物が随伴種なのか、そうでないかの区分が難しくなってくるからである。例えば、モンシロチョウである。人類によるアブラナ科蔬菜の伝播に伴って日本に入ってきたのではないかという見方がある一方で、自力で海を渡って入ってきた可能性もある(日浦, 1973)。ここでの定義では、前者であれば物随伴種で帰化昆虫と判断されるが、後者であれば海を渡るには風の影響を強く受けての拡散と想像されるから、自然拡散のうちの風拡散によるものか、あるいは一部能動的拡散の働いた、複合拡散の結果であるかもしれない。後者であると判断された場合、モンシロチョウはいわゆる「帰化昆虫」ではなくなる。

運動能力で受動的か能動的かの違いはあるが、マミズクラゲもモンシロチョウに似た点がある。戦後、マミズクラゲが日本各地に発生した原因はいくつか考えられている(大野, 1987)。1) 進駐軍や中国からの引揚者がもたらした物資に付着して入る。2) 人為的に運ばれる動物(水草や淡水魚など)に付着したポリプが広がる。3) シスト状態のものが渡り鳥の脚に付着して運ばれる。4) シストが風で運ばれる。1) や 2) であれば人為拡散であり、その中の物随伴か生物随伴である。3) や 4) であることが明らかになればそれは自然拡散である。

このようにさまざまな経路で、かついくつかの要因が複合して入ってくることも考えられるので、生物種によっては人為拡散か自然拡散かの区別は事実上困難である。

#### 渡来から帰化まで

言うまでもなく人為拡散によって渡来した生物のすべてが帰化種になるわけではない。ある種の生物が帰化種と呼ばれるまでには、人為的手段によって渡来し、そして野生化し、やがて帰化するという過程をたどる(図参照)が、それには長い時間を要する。先に例にあげたイエガラス、キタオポッサム、ある種のヘビ類などで言えば、ほとんどの場合、単独か、仮に複数であっても、彼らの拡散そのものが偶発的要素に支配されているが故に個体間に密なつながりのない状態で密航してくる。複数で渡来しても、新しい土地での個体間の距離が余りにも離れていれば、出会うことなく、また、その土地の気候条件が生理的に合わなければ死滅は免れず、個体レベルで終わってしまい、一定の個

体群を維持することは難しいだろう。

個体レベルの野生化段階と異なり、帰化段階は個体群レベルであり、新しい土地で少なくとも一世代以上の繁殖が行なわれ、子孫を残す兆しが認められなければならない。しかし、仮に繁殖することができ、ある一定の個体群を維持できたとしても、現状維持に留まり、ニッチェを獲得出来ない場合は、たとえその種の新しい土地での存続期間が長くとも、それは一時帰化種でしかない。例えば、ムクドリ科のハッカチョウである。1980年に横浜市港南区日野町のビルに営巣する5, 6つがいの群れが発見されたが、野生化から10年経過した現在でも目立った増加は認められず、現状維持に留まっているようである。

また、ニッチェを獲得できたとしても、ある期間を経て急速に消滅に向かうと予測されるならば、それはやはり一時帰化種と判定される。例えば東京江戸川や千葉県行徳のマスクラットである。マスクラットは移入種の中の逸出種である。移入年代ははっきりしていないが、野生化はおそらく太平洋戦時中であり、戦後間もない、1945年頃から江戸川を中心に増殖したと考えられる。野生化してから約50年経過しているが、1965年以降の東京湾沿岸の開発が進展する中で棲み場所を奪われ、現在絶滅に傾いている。マスクラットと対照をなすのがハクビシンである。同様に移入後約50年経過しているが、現在も分布を広げており、よほどのことがない限り消滅は考えられない(中村ほか, 1989)。

リクリ(1913)とテルンク(1915)は帰化植物を、一時帰化植物、人為環境帰化植物、自然環境帰化植物の三つに大きく分けた(沼田, 1987による)。これはそのまま動物の場合にもあてはめることができる。一時帰化→人為環境帰化→自然環境帰化という方向で定着の度合いが強くなっていく。

本当の意味での自然環境帰化ということが起れば、その動物は完全にその土地のフォーナの一員に数えられることになるのであろうが、だからと言って、その段階にまで達しなければ、帰化動物とは言わないというのは現実的ではない。

沼田は、史前帰化植物のように、帰化してからの時間が長いものをみても自然環境への帰化と考えられるものはほとんどないから、多くは人為環境帰化種の段階で止まってしまうだろうと述べている。動物についてもそのようである。自然環境帰化種と確信をもって言えるものは筆者には見当たらない。ハクビシンは山地

で潜伏期を過ごしたにもかかわらず、分布拡大の方向は自然環境的な場所へ向かうのではなく、むしろ人里へ広がっている。在来種か帰化種かで議論となっている動物だが、人為環境への急激な広がりや執着の程度から見ても、この動物が在来種であるとは考えにくい（中村ほか、1989）。ただし、コジュケイやアオマツムシでは個体群の一部が自然環境的な場所へも浸透しているから、将来的には自然環境帰化種の成立は考えられるだろう。

筆者の考えでは、コジュケイやハクビシンなどの例からして一時帰化種以上のレベルの帰化種と判断できるまでは最低50年間ぐらいの個体群変動を見る必要があるであろう。使えば、野生化してからの時間の浅いワカケホンセイインコは、たとえ東京において繁殖を繰り返してはいても、現時点では一時帰化種ぐらいに位置づけておくほうがよいかもしれない。

#### 人類随伴の基準種・スズメとモンシロチョウ

現在の分布や生態からみて、人間が直接的には手を貸していないと考えられるものの、拡散するにあたっては帰化種と同様に人類営力が強く働いていると考えられる種がいくつかある。スズメがその好例である。

前述したようにモンシロチョウの渡来手段に二通り考えられているが、いずれの手段で日本に渡来したのかはたいして重要ではなく、このチョウの食草となっている植物の大部分が農耕文化とともに渡来した作物、雑草、人里植物である（日浦、1973）点に問題はしばられる。このことは日本におけるモンシロチョウの発展が人為環境内に留まり、ヒトの居住地を取りまく環境に生態的に特殊化していることを示している。

帰化動物と言われるもののほとんどが、人為環境帰化の段階に留まることはすでに述べた。モンシロチョウや以下に述べるスズメが人為環境でしか生きられないのであれば、これらの動物は、いわゆる帰化種とは生態的等価にあり、広義の帰化種とみなしてよいと考える。スズメやモンシロチョウが帰化動物という言い方に抵抗があるならば、人類随伴種（man-accompanied species）という呼び方はどうであろうか。ヒトの居住地およびそれを取りまく環境においてのみ生きることができるという点では、ナウモフの提唱する、人類同調種といった意味であるシナントロープ、synanthrope（中村、1979参照）の概念に近い。

スズメとモンシロチョウが人類随伴の基準種となる。その共通項には次のような点があり、これらが、

ここでいう人為環境帰化種とは顕著に異なる点である。

- 1) 種分化は大陸の乾燥地帯で行なわれ、その中から農耕文化の発展に伴って分布を拡大させたコスモポリタン種が生まれていること。
- 2) その結果として、人為環境（ヒトの居住地およびそれを取りまく環境）に生態的に特殊化していること。

モンシロチョウ群の多くの種は地中海沿岸から西・中央アジアの乾燥地帯に集中し、モンシロチョウとアジア南部に広がるタイワンモンシロチョウを除いて、それぞれの分布圏は狭い。このことから、モンシロ群の分化の中心は、西・中央アジア～地中海沿岸であったと考えられる（日浦、1973）。スズメ群についても同様である。種分化のセンターは地中海沿岸から中央アジアにかけての乾燥地帯であり、この地帯に含まれる地中海沿岸の砂漠地帯からヨーロッパや東アジアへ広がっていったと推定される。その中からイエスズメやスズメのような農耕文化に随伴して分布を拡大させ、コスモポリタンとなった種が生まれている（Summers-Smith, 1988）。日本産スズメ目の鳥で砂浴びをする種はきわめて少ない。その中においてスズメとヒバリは例外的に砂浴びを行なう。スズメは水浴びばかりでなく、水に不自由しないにもかかわらず砂浴びもするのは、乾燥地への適応という母種のもつ生理的特性を遺伝的に引き継いでいるからであろう。

スズメがいかに人間と強固に結びついているかは、佐野（1974）によって示されている。成鳥の定住性はきわめて強いが、集落が過疎化し無人となると、その二年目にはスズメも姿を消す。移動するか、あるいは冬の間死滅してしまう。大雄山最乗寺境内一帯のスギ林、大磯高麗山の照葉林、丹沢大山のモミ林、丹沢札掛のモミの優占する原生林は、自然林または自然林に近い状態で残されている地域として神奈川県天然記念物に指定されている。この4地域での鳥類調査の結果（浜口・中村、1987a, b; 中村・浜口、1987a, b）によると、スズメが出現したのは、最も標高の低い大磯高麗山のみであり、しかもここでの出現は周辺の市街地で巣立った若鳥が大部分を占める。冬期には見られず、定住はしていない。標高の関係で丹沢のような山地に棲みつけないのではないことは、例えば、長野県北部の斑尾高原と比較すれば理解できる。標高およそ1000mの地域で丹沢大山と大差ない。この高原にスキー場、ホテル、ペンションなどの営業が開始された

のは1972年の冬からであったが、早くも翌年には3つがいのスズメの繁殖が確認されている（佐野，1988）。これらのことは、山地ばかりでなく平野や丘陵が自然林で密に覆われていたり、あるいはそうでなくとも、人が居住していなければスズメは棲みつくことが難しいということを強く暗示している。つまり、スズメは人と強く結びついて生きるしかなくなっているほど生態的に特殊化してしまった鳥ということであろう。

氷期には海面の低下に伴い陸地は拡大され、内陸の雨量は減少した。この乾燥化は寒冷化と結びつき、森林の発達には阻害された。その結果、草原やサバンナの環境が拡大され、このような環境は現在よりもずっと広がっていたと考えられている。しかし、本来湿潤な気候下にある日本列島は、現在のような人類の影響を抜きにすれば、後氷期に向かっての森林の復活は早かったであろう。弥生時代以前はおそらく国土の大部分が森林の植生であったろうと思われ、自然裸地は高山の一部や海岸線と大きな川の氾濫原などに小規模に存在していただけだったと考えられる。

以上のようなスズメのもつ生態的・生理的特性および国土の大部分が森林で覆われていたという日本の自然のもつ発生的・歴史的観点から、かつての日本におけるこの鳥の分布は非常に限られたものであったと考えられ、現在のように分布を広げるに至った歴史はごく新しいと推定できる。過去の分布については二つの考え方があり（浦本，1974）。一つは、古くから日本において、人間が渡来してからその近くに棲むようになったという考えであり、もう一つは、人間の渡来の方が早く、農耕が開始され、スズメの棲みつける場所が生まれてから大陸から移住してきたという考えである。どちらの考えが正しいのかはここでは結論しないが、いずれにしても、スズメが人類に随伴して分布を広げたことは明らかである。ここで注意しておきたいことは、例えば、コウモグラが農耕地の拡大に伴って分布を拡大したと考えられること（阿部，1974）や、ハクセキレイが都市環境の拡大に伴って分布を広げる（中村，1987）というようなことは本質的に異なっているということである。モグラやハクセキレイが人間とのかかわりの中で、スズメのように生態的に特殊化しているとはとうてい考えられないからである。

#### おわりに

実際に生物の示す拡散は、受動拡散と能動拡散の両者の合成されたものである。すなわち、拡散＝能動拡

散＋受動拡散で示される（西村，1973）。例えば、クイナ科のシロハラクイナである。この鳥は日本産の鳥ではなかったが、近年南西諸島から九州にかけての西南日本に進入し、南西諸島では定着に成功している。自らの器官を用いて飛ぶと同時に、季節風に助けられて長距離の拡散をなしとげたと考えられる（中村，1987）。

帰化種についても同じである。移入から野生化、そして帰化に至る段階で示される分布像は、能動拡散と受動拡散とが合成された結果である。さらに、例えばニュージーランドに移入された13種のスズメ目の鳥のうち、その多くが30～40年後に200～500マイル圏内の島々に分布を広げたが、それは季節風による拡散と結論されている（Williams，1953）ように、人為拡散と自然拡散とが合成された結果でもある。

英語による帰化動物という言い方には、エキゾチック・アニマル (exotic animal)、エイリアン (alien animal)、インベーダー (animal invader) とかいろいろあるが、ナチュラルライズド・アニマル (naturalized animal) という表現で十分であると思う。帰化の前段階にあるのがイントロデュースド・アニマル (introduced animal) である。帰化生物の定義は多くの人によってなされているが、以下の前川のもののが最も優れているのではないかと思う。「帰化植物とは現在生育する地域の本来のフロラとは異なるフロラを有する地域から人類を介して意識的無意識的に移入され、生育繁殖するに至った一群の植物である」。これはそのまま動物にあてはめると同時に、国内帰化（この表現自体に問題があるが）なるものを厳密に定義することにも応用できる。日本のフォーナの独立性は、大きくは北海道、本州・四国・九州およびその属島、対島、小笠原諸島、南西諸島の5地域に区分されよう。これらの基本的に異なるフォーナを有する地域間での移出入が行なわれ、定着に至れば、やはり帰化である。本州から北海道に密航したニホンイタチや移入されたキテンなどがその例となる。

イギリスの生態学者エルトンは、帰化生物に関する画期的なモノグラフ「The ecology of invasion by animals and plants」を1958年に著したが、この本の表題を直訳すると「侵略の生態学」となる。しかし侵略という用語が生物の現象を表すのに最も不適当であるとし、これを用いることに対する厳しい批判がある（水口，1986）。このことを最後に指摘しておきたい。

文 献

- 阿部 永, 1974. 二種のモグラの分布境界線における14年間の变化. 哺乳動物学雑誌, **6**: 13-23.
- 荒川好満, 1983. 帰化動物一貝類. 動物と自然, **13** (10):15-20.
- 荒川好満, 1985. 食用カキ一移殖にともなう付着動物の侵入. 沖山宗雄・鈴木克美編 日本の海洋生物, 侵略と攪乱の生態学, 69-78. 東海大学出版会.
- 浜口哲一・中村一恵, 1987. 大磯高麗山自然林の鳥類. 神奈川県指定天然記念物調査報告書, 10 6-116. 神奈川県教育委員会.
- 浜口哲一・中村一恵, 1987. 丹沢札掛モミ林の鳥類. 神奈川県指定天然記念物調査報告書, 266-274. 神奈川県教育委員会.
- 日浦 勇, 1973. 海を渡る蝶. 蒼樹書房.
- 菊池泰二, 1981. 海底動物の世界. 中央公論社.
- 小森 厚, 1964. 迷子の動物たち. どうぶつと動物園, **16**: 228-229.
- 黒田長久, 1966. 生態と地史(動物). 八杉龍一(監修) 現代生物学大系14, 314-340. 中山書店.
- 前川文夫, 1944. 史前帰化植物について. 植物分類, 地理, **13**: 274-279.
- 水口憲哉, 1986. 反生態学. どうぶつ社.
- 沼田 真, 1987. 植物生態学論考. 東海大学出版会.
- 中村一恵, 1979. シナントロピズム, スズメをめぐる. 私たちの自然, (208): 10-14.
- 中村一恵, 1987. ハクセキレイとセグロセキレイの分布総説. 日本の生物, **1**(5): 44-51.
- 中村一恵, 1987. 密航するカラス—イエガラス. 遺伝, **41** (7): 84-87.
- 中村一恵, 1987. シロハラクイナの日本列島への分布拡大と定着. 神奈川県立博物館研究報告(自然科学), (17): 1-11.
- 中村一恵(編著), 1988. 日本の帰化動物. 神奈川県立博物館.
- 中村一恵・浜口哲一, 1987. 大雄山杉林の鳥類. 神奈川県指定天然記念物地域調査報告書, 18-25. 神奈川県教育委員会.
- 中村一恵・浜口哲一, 1987. 大山原生林の鳥類. 神奈川県指定天然記念物調査報告書, 186-194. 神奈川県教育委員会.
- 中村一恵・石原龍雄・坂本堅五・山口佳秀, 1989. 神奈川県におけるハクビシンの生息状況と同種の日本における由来について. 神奈川自然誌資料, (10): 33-42.
- ナウモフ, H. P. 1967 (山岸宏訳) 動物生態学(下) 群集生態学. ラテス.
- 西村三郎, 1973. 海流と生物の長距離分散. 海洋科学, **5**: 422-428.
- 大野正男, 1987. 分布を中心とした日本のマミズクラゲ総説. 日本の生物, 創刊号, 44-53.
- 酒井 恒, 1971. 日本産甲殻類に関する話題(IV). 甲殻類の研究, (4, 5): 1-19.
- 佐野昌男, 1973. 雪国のスズメ. 誠文堂新興社.
- 佐野昌男, 1988. スズメ, 人里の野鳥. 信濃毎日新聞社.
- 柴田保彦, 1974. ミズオオトカゲの密航. Nature Study, **20** (10): 11.
- 杉浦 宏, 1972. 水族館こんにちわ. 文化出版局.
- SUMMERS-SMITH, J. D. 1988. The Sparrows. T. & AD Poyser.
- 武田正倫, 1983. 日本に帰化した甲殻類. 動物と自然, **13** (10): 9-14.
- WILLIAMS, G. R. 1953. The dispersal from New Zealand and Australia of some introduced European Passerines. Ibis **95**: 676-692.
- 浦本昌紀, 1974. 新動物誌, 34-46. 朝日新聞社.  
(神奈川県立博物館)

## 神奈川県におけるタンポポ調査の事例と今後の課題

浜 口 哲 一

Tetuichi HAMAGUCHI: Surveys of the Distribution of Dandelions  
in Kanagawa Prefecture and its Future Problems

### はじめに

タンポポはキク科タンポポ属 *Taraxacum* に属する多年草で、日本列島にはカントウタンポポ等の在来種と、ヨーロッパから渡来したセイヨウタンポポ等の帰化種が生育している。一般的に都市部には帰化種、郊外から農山村部には在来種が多く分布することが知られており、両者の分布を調べて都市化や環境破壊の程度を知ろうという試みが、タンポポ調査の名で全国各地で行われている。

神奈川県下でも、各種の機関や団体によって、多くの市町村でタンポポ調査が行われ、いろいろな形でその結果が報告されているが、一般には入手が難しい私的な文献に発表された場合も多い。このような調査は、かなり長い間隔をおいて再調査し、変化を把握することも重要であるが、現在の状況では情報の散逸が心配される。そこで、本稿では、現在までに県下で行われたタンポポ調査の事例をなるべく広く取り上げ、その結果を総説的に紹介しようと考えた。取り上げた文献はすべて筆者の手に保管してあるので、必要な方は連絡を頂きたい。また、ここに触れなかった事例を御存知の方は是非御教示をお願いしたい。調査が行われても、結果が発表されていない例もいくつかあるようなので、そうしたデータを持っている方は何らかの形で発表を考えて頂ければ幸いである。

本稿をまとめるにあたって、タンポポ調査について長年にわたって御指導を頂いてきた本谷勲、小川潔の両氏、また文献の入手にご協力を頂いた、山上房樹、石井隆、沼里和幸、市川恵三、藤野雄二、高梨征雄、足柄高校生物部、横浜翠嵐高校生物部の諸氏に厚く御礼申し上げる。

### 1. タンポポ調査の歴史と意義

小川 (1980) によれば、タンポポの在来種と帰化種

の分布を初めてデータによって示したのは、内藤 (1975) による仙台市での調査である。1974年から76年にかけて、大阪を中心とした関西地区で広域的な調査が行われ、これが多数の市民が参加して行われたタンポポ調査の始まりであった (堀田, 1977他)。関東地区では東京農工大学の本谷勲、東京学芸大学の小川潔らを中心とするタンポポ調査実行委員会 (以下実行委員会と略記する) が組織され、1978年、79年の南関東一円で分布調査を皮切りに、継続的な調査が進められ、首都圏での分布の実態が詳細に把握されている (OGAWA & MOTOTANI, 1985)。これらの調査を通じて、帰化種が近年に著しい土地の改変があった場所を中心に分布していることが明らかになり、環境指標としてのタンポポの位置づけが明確になってきた。

神奈川県において組織的なタンポポ調査が行われたのは、上記の実行委員会の呼掛けに応じた1978年、79年の調査で、横浜市では県立翠嵐高校等の生物部、平塚市では平塚市博物館、大磯町では大磯の自然を守り育てる会が参加してそれぞれ地域を分担して行った。平塚市での調査は調査地点を500メートルおきに予め地図の上で指定し、調査者はその地点を探して記録をとるという方法がとられた (平塚市タンポポ分布調査会, 1980)。これは在来種と帰化種の勢力比を公平に把握するのに適した方法として、以降の各地のタンポポ調査で踏襲されている (OGAWA & MOTOTANI, 1985)。

その後、川崎市青少年科学館が川崎市で詳細な調査を行い、1983年には再び実行委員会の呼掛けによって、平塚市博物館などを窓口に応域的な調査が行われた。近年は横浜市生物部連合など、高校の生物部がクラブ活動の一環としてタンポポ調査に取り組む例が増えており、授業での展開も試みられている (沼里・市川, 1987; 神奈川県立清水ヶ丘高校, 1988)。

このようにタンポポ調査は、多くのアマチュア市民

の参加によって支えられてきた点で、日本で従来行われた自然史調査としては、例をみないものである。その背景には、近年の環境破壊の進行に対する市民の危機感があることは明らかであろう。小川ほか（1979）は、そうしたタンポポ調査の意義として、都市化と関連した在来種と帰化種の置き換わり現象の成因を、調査データに即して具体的に考察していく自然科学教育的な側面と、調査参加者がタンポポを通じた環境診断を体験し、身近な環境を再認識するきっかけとなる自然保護教育的な側面の二つを挙げている。

環境指標調査の対象生物としてふさわしい条件として、浜口（1985）は、親しみ深い、種の同定が容易、生命を損なうことなく調査できるの3点をあげたが、タンポポはこの条件にあてはまる、非常に優れた材料といえる。タンポポ調査が、学校教育や社会教育の場で、また自然保護運動の一環として、今後も広範に取り組み、その結果が客観的な情報としても蓄積されれば、教育的な効果があがると同時に、環境保全の基礎資料として大きな役目を果たすことであろう。

## 2. 調査の基本的な方法

### 1) 代表的な調査方法

①アンケート法／調査参加者に、任意の地点のタンポポの分布状況をアンケート用紙に記入してもらう。初期のタンポポ調査の方法で、多くの市民が参加しやすい利点はあるが、調査地の分布や環境に偏りが出やすく、公平な評価がしにくい欠点がある。

②定点法／予め調査地点を決め、調査参加者には、分担した地点で分布状況を調査してもらう。定点は500mおきに設定する場合が多い。現在多くの調査で取られている標準的な方法である。

③全株調査法／一定の区画またはコースを決め、その中の全てのタンポポの株を種類別に数える。コースを設定した場合は、左右5mなどの観察幅を決めて株数を数える。高校の授業やクラブ活動の取り組みで、狭い範囲で実施されているケースが多い。

### 2) サンプルの採集について

タンポポ調査では多くの場合、調査地点で発見したタンポポについて各種類1点ずつ頭花を採集して、記録用紙に添える方法がとられている。これは、オオジシバリ等の他種との混同がないか、在来種と帰化種の判断が間違っていないかを客観的に判断するためのものであり、その意義については小川ほか（1979）が詳

細に議論している。また、帰化種のアカミタンポポを区別して記録する場合には、そう果の採集が必要であるが、それを行った例は平塚市の調査以外にはないようである。

### 3) 記録用紙と結果の集計

多くの場合は実行委員会の記録用紙の様式が使われている。その主な質問項目は以下の通りである。

1. 調査年月日・調査者の住所氏名
2. 調査地点について
  - 2-1 調査地点の地点番号または地番
  - 2-2 調査地点のようす（2つ以上も可） a.家の庭 b.児童公園・小公園 c.庭園 d.寺社の境内 e.墓地 f.土堤 g.石垣 h.路傍（舗装・未舗装） i.校庭 j.グラウンド k.空き地 l.耕作地（縁も含む） m.休耕地 n.果樹園 o.雑木林 p.牧草地 q.線路ぎわ r.駐車場 s.水田 t.湿地 u.造成地 v.河原 w.その他（具体的に）
3. タンポポについて
  - 3-1 タンポポが a.ある b.ない
  - 3-2 見つけたタンポポは a.日本のタンポポ（黄花） b.外来のタンポポ c.シロバナタンポポ d.種類が分からないタンポポ
  - 3-3 3-2でaとbの両方を選んだ場合 a.日本のタンポポが圧倒的に多い b.日本のタンポポがやや多い c.半々くらい d.外来のタンポポがやや多い e.外来のタンポポが圧倒的に多い
  - 3-4 花をとった場所のタンポポの生え方（異なる種類のタンポポも一緒に考える） a.非常に少ない（1～数株） b.調査した場所にまばらにある c.道沿いなどに線状に点々とある d.小さなかたまりを作っている e.道沿いなどに帯状に続いてたくさんある f.調査した場所にたくさん群れている g.広い範囲にたくさん群れている
4. 調査地の管理や利用のされ方、現在の土地の状態になったのはいつ頃か、感想など

これらの質問項目の集計は、下記の3つの内容について行われることが多い。

### 1. タンポポの勢力比

上記の記録用紙の設問3-2と3-3に対し、在来種のみ：7、在来種が圧倒的に多い：6、在来種がやや多い：5、半々くらい：4、帰化種がやや多い：

3, 帰化種が圧倒的に多い: 2, 帰化種のみ: 1の点数を与え, 各メッシュ(実行委員会では2kmメッシュを採用している)ごとにそこに含まれる調査地点の平均点数Mを計算して, 在来種のみ:  $M=7$ , 在来種が多い:  $7 > M > 5$ , 半々くらい:  $5 \geq M \geq 3$ , 帰化種が多い:  $3 > M > 1$ , 帰化種のみ:  $M=1$ の5段階に区分する。なお, タンポボなしの地点の扱いについては, 普通は平均には加えない。

## 2. タンポボの量

記録用紙の3-4の設問に対し,  $a: 1$ ,  $b \sim d: 2$ ,  $e \sim g: 3$ の点を与え, メッシュごとに平均点数Nを求め, タンポボが多い:  $3 \geq N > 2.33$ , タンポボが普通:  $2.33 \geq N \geq 1.67$ , 少ない:  $1.67 > N \geq 1$ の3段階にランク分けする。

## 3. 生育環境による整理

各地点の環境別に, 3-2及び3-3の結果を集計し, 環境による勢力比の変化を見る。

### 3. 神奈川県に分布するタンポボ属

神奈川県での調査事例を述べる前に, 県内に分布するタンポボ属の概要を述べておきたい。浜口(1988)は, 神奈川県に分布するタンポボ属について, 在来種のカントウタンポボ, エゾタンポボ, シロバナタンポボ, 帰化種のセイヨウタンポボ, アカミタンポボの5種にまとめられることを示した。

日本列島に分布する黄花のタンポボは地理的な変異が大きく, その分類は困難だが, 2倍性の種と倍数性の種に大別される。森田(1980)によれば, カンサイタンポボ, トウカイタンポボ, カントウタンポボなどに細分されている低地性の2倍体は本質的には1種に統合されるといい, 神奈川県のは便宜的にカントウタンポボと総称しておいて差し支えないだろう。一方エゾタンポボは倍数性の種で, 丹沢山地の崩壊地や風衝草原に点々と分布することが, 近年明らかにされた(浜口, 1985)。また, シロバナタンポボは県内各地に生育地が知られるが, その多くは墓地や社寺の庭などであり, おそらく人為的に持ち込まれたものが野生化しているのではないと思われる。このようなことから, タンポボ調査における在来種としてはカントウタンポボ1種に注目しておけばよく, シロバナタンポボについては補助的な情報として扱えば充分である。よく知られているように, 帰化種とは, 総苞外片が総苞に沿って立つことで容易に見分けられるが, 中にはやや反り返る株もあるので注意を要する。その

場合は, 在来種の外片の先端外側に明瞭なこぶ状の突起があることが区別点になる。

帰化種は, 総苞外片が著しく反り返ることで在来種と区別される。セイヨウタンポボとアカミタンポボの2種は互いによく似ており, 葉形や頭花の大きさにも差があるが, 確実な区別点としてはそう果の色が前者では灰褐色であるのに対し, 後者ではくすんだ赤褐色であることがあげられる。この両種は後述するように, 分布の傾向に違いがあり, 本来は区別して調査をすることが望ましいが, 帰化種として一括して扱われていることが多い。

## 4. 神奈川県におけるタンポボ調査の事例

現在までに行われた, 神奈川県におけるタンポボ調査の事例を表1に示した。ここにあげた他の事例として, 和田(1983)の南関東一円での調査があり, 県内では28ヶ所で調査が行われている。これは帰化種の割合を等値線で表現したユニークなもので, 都市部で帰化種が多いことがよく示されている。しかし, 文献で見える限りではサンプリングの方法が明確でなく, 再現性に問題がありそうである。

また, 1984年に環境庁によって行われた市民参加の緑の国勢調査では, 調査対象種に在来種タンポボ, セイヨウタンポボ, アカミタンポボが選ばれており, その分布が発表されている(環境庁自然保護局, 1985)。しかし, この調査ではその種があったという回答が1メッシュに1例でもあれば, 分布がマークされるようにデータが処理されているので, 在来種と帰化種との勢力比について把握する資料としては, そのままで使うことができない。また, 筆者の経験から考えるとアカミタンポボの識別は実物を見せるなどの適切な指導がないと難しいと思われる, その精度には問題がある。

以下, 川崎, 横浜, 三浦, 湘南・西湘・県央・県北に分けて, 各地の調査結果を紹介していきたい。

### [川崎市]

川崎市では, 事例1と2の実行委員会の調査において, 市域のほぼ全体がカバーされ, さらに1980年の事例3で多摩丘陵として川崎から八王子にかけての一带で調査が行われ, ここでは500mおきの調査地点がもれなく調べられている。

こうした調査をふまえ, 川崎市青少年科学館が, 全市的な調査を3か年にわたって実施した。1982年の事

表1 神奈川県におけるタンポボ調査の事例

地域	No.	調査者	年	区域	調査方法	アカミ <sup>1)</sup>	文献
[全県]	1	タンポボ調査1978実行委員会	1978	県東部	アンケート	-	同委員会1978
	2	タンポボ調査1979実行委員会	1979	県中西部	アンケート	-	同委員会1980
[川崎]	3	タンポボ調査1980実行委員会	1980	全市	定点	-	同委員会1980
	4	川崎市青少年科学館	1982	全市	アンケート	+	清水・若宮1983
	5	川崎市青少年科学館	1983	全市	定点	+	若宮1984
	6	川崎市青少年科学館	1984	全市	定点	+	若宮1985
[横浜]	7	翠嵐高校生物部他	1979	全市	定点	-	翠嵐高校生物部1980
	8	自然観察指導員有志	1983	中、南区他	定点	-	平塚市博1983・1984 <sup>2)</sup>
	9	自然観察指導員有志他	1983	金沢区	定点	-	平塚市博1983・1984
	10	横浜市生物部連合	1985・86	全市	定点	-	横浜市生物部連合1987
	11	荏田高校生物部	1985	荏田周辺	全株	-	荏田高校生物部1985
	12	清水ヶ丘高校生物研究部他	1987	南区	アンケート	-	清水が丘高校1988
[三浦]	13	自然観察指導員有志	1983	横須賀市東部	定点	-	平塚市博1983・1984
	14	自然観察指導員有志	1983	鎌倉市東部	定点	-	平塚市博1983・1984
	15	タンポボクラブ	1984・85	横須賀・三浦市	定点	-	同クラブ1985
[湘南]	16	平塚市タンポボ分布調査会	1978・79	平塚市	定点	+	同調査会1980
	17	平塚市博物館	1983	平塚市・大磯町	定点	+	平塚市博1983・1984
		「みんなで調べよう」		二宮町・小田原市東部			
	18	東海大学自然保護研究会	1983	伊勢原市	定点	-	平塚市博1983・1984
	19	秦野自然研究会	1983	秦野市	定点	+	平塚市博1983・1984 秦野自然研究会1985
	20	たんくま自然観察会	1983	中井町・大井町	定点	-	平塚市博1983・1984
	21	北稜高校生物部	1983	寒川町	定点	-	平塚市博1983・1984
	22	茅ヶ崎植物会	1983	茅ヶ崎市	定点	-	平塚市博1983・1984
	23	藤沢探鳥クラブ有志	1983	藤沢市	定点	-	平塚市博1983・1984
	24	神奈川県立足柄高校生物部	1983・86	南足柄市怒田付近	全株	+	廣野他1983, 土田他1985・86
	25	神奈川県立大井高校	1985	大井町西大井	全株	-	沼里他1987
	26	しとどの会	1987	小田原市	全株	+	頼1988
27	神奈川県立深沢高校生物部	1988	藤沢市川名付近	全株	-	深沢高校生物部1988	
[県央]	28	自然観察指導員有志	1983	海老名市・厚木市・清川村	定点	+	平塚市博1983・1984
	29	神奈川県立海老名高校生物部	1982・86	海老名市	定点	-	海老名高校生物部

注 1) アカミタンポボが区別されて記録されているか。

2) 平塚市博物館1984は、平塚市博物館「みんなで調べよう」1984の省略。

例4では、市内の小中学校の教員に要請し、各学校区で10箇所以上の調査を行うような形で調査が組織された。これは科学館の展示を更新するための基礎資料の収集の一環としても実施されたものである。また、1983年と84年の事例5と6は「市民の手による市域の自然調査」の一環として、ボランティア市民の調査団の手によって、全市的な調査が行われた。この年は500mおきの定点をすべて調査する形がとられ、アカミタンポボも区別して調査が行われた。

これらの調査の結果明らかになった、川崎市におけるタンポボの分布を主に事例5と6によってまとめると次の通りである。市全域では帰化種のみで地点が1983年で58%, 84年で70%を占め、在来種のみで地点

が、兩年とも僅かに約3%であるのに比べると圧倒的に優位に立っている。特に市の南部では在来種の記録はきわめて少なかった。タンポボの量についてみると、多いは北部で21%であるのに対し、中部では16%, 南部では4%となっており、OGAWA & MOTOTANI (1985) の指摘している、都市化の進行がタンポボの群落規模を小さくするという仮説を裏付ける結果が得られている。アカミタンポボについては、そう果の収集をしていないので、調査の精度に問題もあるようだが、2年間をまとめた結果では、南部及び中部に分布が多く、大きな道路と鉄道沿いの郊外に分布が広がっているようすが示された。

### 〔横浜市〕

横浜市内の全市的な調査としては、高校生物部による事例7と10の2回が行われている。事例10の1985年と86年の調査では、市内全体で帰化種のみが72%を占め川崎と同程度に帰化種の勢力が強くなっている。しかし、在来種のみが約8%あり、分布図を見ても在来種が優勢か半々くらいのメッシュが市内全域に点々と見られる。これは横浜市が起伏の大きい丘陵地に立地しており、斜面緑地の周辺や、農耕地に在来種が生き残っているためと考えられる。1979・80年の調査と、1985年・86年の調査の比較では、ニュータウンの造成によって港北区、緑区などで在来種の減少が目だっていることが示された。

事例11は、一定のコースを決めて、幅5m以内のタンポポの株数を調べる方法が取られており、小区域での調査方法としては一つのモデルとなる可能性がある。ただし、環境として路傍だけを調べることになる危険もあるので、観察幅に十分な配慮が必要だろう。

事例12の南区での調査では、区内の76の町別に結果が整理されており、南部には不連続に在来種が残っていること、タンポポの量はセイヨウタンポポが入り込んだ西部の造成地に多いことが明らかにされた。

### 〔三浦〕

事例15の1984年の調査では、横須賀市立横須賀高校理科研究部と三浦の自然を学ぶ会によって横須賀市と三浦市で、500mおきに合計355地点の調査がされた。その結果では横須賀市と三浦市では勢力比に差があり、横須賀市東部では帰化種の勢力が強く、在来種は例えば観音崎などに群落が孤立して分布しているのに対し、横須賀市西部から三浦市にかけては、在来種が連続的に分布している。このことは、三浦市が農業がさかんな地域であることを反映したものであろう。1985年には前年に在来種が確認された地点だけで調査が行われ、大群落は三浦市に多いこと、僅かに1年後の調査に関わらず、横須賀市では在来種の減少が目立つことが明らかにされた。

事例14の鎌倉市の調査では、旧市内で帰化種だけの地点も見られるものの、在来種の勢力が保たれており、むしろモノレールに沿った新しい開発地域で、帰化種だけの地点が目だっている。古都保存法などによる旧市内市街地の環境保全が、タンポポの分布にも効果として現れているとあってよいだろう。

### 〔湘南・西湘〕

事例16の平塚市での調査は、先にも述べたように、予め調査地点を地図の上で指定する定点調査を全国で初めておこなったものであり、アカミタンポポの分布をそう果の採集を義務づけて調べたことも新しい試みであった。2年間にわたる調査で得られた結果も興味深いもので、平塚市では市街地にアカミタンポポ、それを取りまく水田地域にセイヨウタンポポ、西部の丘陵地にカントウタンポポという同心円状の分布が見られることが示された。また、市街地でも果樹試験場のように表土の改変の少ない環境には在来種が残存し、丘陵地ではゴルフ場等に帰化種が侵入していた。

1983年には平塚市博物館が窓口となって、実行委員会の調査に参加する形で、事例17～23の広域的な調査が行われた。この調査の報告書（平塚市博物館、1983）には、各地点の調査結果が5万分の1地形図にプロットされた図が収録されているが、これは環境との関係も理解しやすく、将来、同地点での再調査を行う場合のガイドとしても役に立つと思われる。全体的な勢力比の分布状況としては、平塚までの東海道線沿いと相模川沿いに帰化種の勢力が強く、大磯丘陵では在来種が優位を保っていた。

事例26の小田原市での調査は、「線サンプリング法」という方法が取られている。これはメッシュの中央に南北に直線を引き、その線にそって左右6m幅に出現したタンポポを種類別、環境別に株数を数えるというものであり、メッシュとしては、2万5千分の1地形図を縦横10等分したものが用いられている。今後の調査を計画するのに参考にすべき方法と言えよう。

### 〔県央・東北〕

この地域は調査事例が少なく、全体的な傾向ははっきりしない。事例28の海老名市での調査では、在来種が市西部の水田地帯よりも、東部の丘陵地帯に多い傾向が示された。事例29の海老名高校は1982年から継続的に全市的な調査を行っているが、4年間で在来種のみメッシュは約半分となったという。

事例28の清川村の調査では、宮ヶ瀬地区の調査地点がすべて帰化種かタンポポなしという結果が得られている。このことは、もともとの在来種の分布が山奥の集落には及んでいない可能性を考えさせるものである。

## 5. 今後の課題

## 1) 環境評価における留意点

堀田(1977), OGAWA & MOTOTANI (1985)等が示したように、都市化の進行が帰化種勢力の増大につながることは、一般的に認められる傾向である。しかし、個々の地域の調査結果の解釈をする時に、帰化種が多いことが即ち環境破壊の程度が著しいという短絡的な結論を出すことには問題が多い。タンポボを通して環境評価を行うなら、もともと在来種がどのような環境に生えていたかという、バックグラウンドを十分理解して、始めて近年の変化の意味がとらえられるものであろう。

タンポボは草原性の陽地の植物で、神奈川県多くの地域の原自然である森林には入り込めない種類である。現在の丹沢山地でのエツタンポボの分布状況から推測するならば、人間による耕作が始まるまでは、崩壊地や風衝草原などに局地的に分布していたと思われる。とすれば、タンポボは人為の影響の少ない環境に生える種ではなく、農耕によるおだやかな自然の改変が行われ、安定した景観が保たれてきたような場所こそが本拠地であろう。事実、タンポボ調査で在来種が優先している環境としては、土堤・雑木林の林縁・畑の周囲・果樹園・墓地などが代表的なものである。各地の報告書でしばしば「在来種は自然のよく残った地域に、帰化種は自然の破壊された地域に」という表現が見られるが、ここでいう自然とは原始的な自然ではなく、人里の自然であることを十分に理解しておく必要がある。山地の林道沿いにセイヨウタンポボが入り込んでいることも、自然の改変の影響には違いないが、そのことをもって、その周辺一帯が著しい自然破壊に見舞われているかのように報告するのも極端な解釈の例といえよう。

また、在来種タンポボのもう一つの性格として低湿地を好まないことがあげられる。水田地帯では、畔にはほとんど分布せず、生育しているとすればやや高い農道の路傍などである。大井町における調査結果(沼里ほか1987)は、田園的な景観の残る多い西大井でも帰化種が多いことが示されており、これはおそらく水田地帯であることに原因があるといえよう。平塚市での調査では市街地の帰化種の分布域と、丘陵地の在来種の分布域の間に、タンポボなしの地点が目立つ地域があった。これを OGAWA (1979) は開発の進行によってできた空白地帯で、その後帰化種が進出すると考えた。しかし、すでに浜口(1980)が指摘したようにこの空白地帯は、調査地点が水田地帯にあたったこ

とによるものである。こうした例から考えても、ある地域の自然がどのくらい改変されたかを公平に見るためには、その土地のもともとの立地を念頭において解釈することが重要であり、特に沖積低地では、もともと在来種はなかったか少なかったという前提で考察をしないと、誤った解釈をする危険があるのではないだろうか。

タンポボを指標にして、環境変化の公平な評価をするためには、在来種の本来の分布状況をもっと意識的に把握する必要があると思われる。

## 2) アカミタンポボの分布調査の必要性

OGAWA & MOTOTANI (1985) は、都市化がタンポボに与える影響として、在来種集団の破壊とともに、帰化種集団の大きさを小さくすることをあげた。このことは、神奈川県調査でも裏付けられている。しかし、川崎市、平塚市などアカミタンポボの分布が調査された事例で考えると、都市部で小集団を作っているのは多くはアカミタンポボではないかと思われる。すなわち都市化の進行に従って、在来種の大集団→タンポボ消滅→セイヨウタンポボ大集団→アカミタンポボ小集団という変化が起こっていることが予測される。さらにいえば、セイヨウタンポボ大集団からアカミタンポボ小集団への置き替わりの有力な要因として、地表の舗装の拡大が考えられる。とすれば、帰化種集団の小規模化については帰化種と一括して考察するのではなく、セイヨウタンポボとアカミタンポボを区別しながら現象を記録することが重要な課題といえよう。

## 3) 自然保護に関する提言の必要性

すでに述べたように、タンポボ調査には優れた自然保護教育上の意義が認められるが、調査結果をいかして、自然保護上の具体的な提言をすることも重要な課題であると思われる。

都市の中でも、川の土手、屋敷や古い学校回りの土堤、寺社の境内などには在来種が残っていることがしばしば観察される。そうした所は、長い年月にわたって表土が大きな改変を受けず、安定に保たれてきたと考えられる。土壌はいわゆる土壌動物だけでなく、いろいろな昆虫が越冬したり、蛹化したりする場所になっていることを考えると、表土の保全はその土地本来の生物群集の維持にとって、非常に重要な意義を持っていると予測される。近年、公園の工事などにおいてさえ、敷地全体を掘り返して新たに植栽したり造成

したりすることが目立つが、これはそうした観点からは非常に問題が多い。在来種の分布地をそのままの形で保全することを提言することは、そうした意味で重要なことだと思う。

#### 4) 調査方法について

ここで大きな問題はシッシュのとり方である。多くの調査では実行委員会にならって2kmメッシュを採用してきたが、このメッシュは東京を起点としてメッシュを設定しているので、任意の地域で調査を行おうとすると、実行委員会とコンタクトをとらないと調査が始められないという問題がある。これは実行委員会が必ずしも永続的なものでない以上、長い目でみると非常にマイナスである。

やはり、2万5千分の1の地形図をもとにした、国土数値情報のメッシュを利用して調査地点を設定すべきであろう。現在までに行われてきた調査結果も、このメッシュに整理し直すことも可能なので、今後の調査はこのメッシュで行うことを提案したい。

記録方法としては、タンポポの量と勢力比をなるべく定量的に把握する工夫が望まれる。各地点で10メートル四方の中の数株を数えるといった方法が必要であろう。

#### 文 献

- 浜口哲一, 1980. 平塚での調査から. *Tampopo News*, (3): 12-13, たんぽぽにゅーすの会.
- , 1985 a. 市民による指標生物調査の意義と実際, 指標生物, pp. 44-52. 思索社, 東京.
- , 1985 b. 丹沢山地のエゾタンポポについて. *神奈川自然誌資料*, (6): 35-36.
- , 1988. タンポポ属. *神奈川県植物誌1988*, pp. 1308-1310. 神奈川県立博物館.
- 秦野自然研究会, 1985. 秦野のタンポポ. *秦野の自然* 2—秦野市史自然調査報告書2—, pp. 70-75.
- 平塚市博物館編, 1983. 湘南タンポポ調査報告書—'83調査報告書. 72pp., 22pls.
- 平塚市博物館「みんなで調べよう」, 1984. 湘南地方におけるタンポポ類の分布. *自然と文化*, (7): 39-53, 平塚市博物館.
- 平塚市タンポポ分布調査会, 1980. 平塚市におけるタンポポ類の分布. *自然と文化*, (3): 9-19, 平塚市博物館.
- 廣野岳海・佐々木康之, 1983. 学校周辺のタンポポ分布調査. *かわせみ*, (1): 35-40, 神奈川県立足柄高校生物部.
- 堀田 満, 1977. 近畿地方におけるタンポポ類の分布. *自然史研究*, 1(12): 117-134, 大阪市立自然史博物館.
- 神奈川県立海老名高校, 1985. 海老名市の市街化とタンポポの分布. *北相の自然*, (26): 23-29.
- 神奈川県立荏田高校生物部, 1985. タンポポ類の分布調査. *生物部報告書*(4): 13-17, pl. 1.
- 神奈川県立深沢高校生物部, 1988. 深沢高校周辺部におけるタンポポの分布. *Choloepus*, (1): 1-8.
- 神奈川県立清水ヶ丘高校, 1988. 横浜市南区におけるタンポポ類の分布. 14pp.
- 神奈川県立翠嵐高校生物部, 1979. 横浜タンポポ調査資料集. pls. 5.
- 環境庁自然保護局, 1985. 生き物地図ができました. pp. 96.
- 森田竜義, 1980. 日本産のタンポポ. *植物と自然*, 14(4): 9-15.
- 沼里和幸・市川恵三, 1987. 野外観察調査「タンポポ類の分布」の指導の試み. *生物教育*, 27(2): 117-120.
- 小川 潔, 1980. これまでのタンポポ調査事例について. *Tampopo News*(3): 22-25, たんぽぽにゅーすの会.
- ・積田孝一・本谷 勲, 1979. タンポポ調査の教育的意義. *環境教育研究*, 2(1/2): 63-75.
- OGAWA, K., 1979. Distributin of native and introduced Dandelions in the metropolitan area of Japan. *Vegetation und Landschaft Japans*, pp. 417-421, Yokohama Phytosoc. Soc. Japan, Yokohama.
- & I. MOTOTANI, 1985. Invasion of the introduced Dandelions and survival of the native ones in the Tokyo Metropolitan area of Japan. *Jap. J. Ecol.* (35): 443-452.
- 頼ウメ子, 1988. 小田原市のタンポポ類調査. *小田原の自然*, (7): 33-43, しとどの会
- 清水健一・若宮崇令, 1983. 川崎地域のタンポポ分布調査. *川崎市青少年科学館年報*(1): 26-31.
- タンポポ調査1978実行委員会, 1978. たんぽぽ—78年度調査報告—. 18pp.
- タンポポ調査1979実行委員会, 1980. たんぽぽ—79年

- 度調査報告. 13pp., pls. 2.
- タンポポ調査1980実行委員会, 1980. 東京・多摩丘陵のタンポポ分布調査. *Tampopo News*, (3): 29-31, たんぽぽにゅーすの会.
- タンポポ調査1982実行委員会, 1984. タンポポ—82年度調査報告—. pp. 45.
- タンポポ調査1981実行委員会, 1982. タンポポ—81年度調査報告—. pp. 28, 6pls.
- タンポポクラブ, 1985. タンポポ調査1985—三浦・横須賀のタンポポ類の分布—. 10pp.
- 土田耕路・日比谷慎治, 1985. 学校周辺のタンポポ. *かわせみ*, (3): 41-44, 神奈川県立足柄高校生物部.
- ・井上幸次, 1986. 学校周辺のタンポポ. *かわせみ*, (4): 139-144, 神奈川県立足柄高校生物部.
- 和田 優, 1983. 関東西北部地域のタンポポ属の分布について. *生物学雑記*, (3): 59-72. pls. 2.
- 若宮崇令, 1984. 1983年川崎地域のタンポポ分布調査. *川崎市青少年科学館年報*, (2): 43-43.
- , 1985. 1984年川崎地域のタンポポ分布調査. *川崎市青少年科学館年報*, (3): 43-50.
- 横浜市生物部連合, 1987. タンポポ調査. 第10回公害セミナー会議録, pp. 92-102, 横浜市公害研究所.

(平塚市博物館)

## 外国から日本に移住したフジツボ類, 特に地理的分布および生態の変化

山 口 寿 之

Toshiyuki YAMAGUCHI: Foreign Barnacles Immigrated to Japan, with Special  
Reference to the Changes in Geographic Distribution and Ecology

SUMMARY: In the 1960's immigration of four foreign barnacles was recognized in Japanese embayments. They are *B. improvisus*, *B. eburneus*, *B. venustus* and *B. variegatus*. The former two immigrants distribute widely and are found commonly in embayments of south of Tsugaru Straits. Those two species are characteristics of enrythermal and euryhaline in ecology and of long breeding seasons throughout a year in reproduction, that are superior to endemic species with fossil record in Japan, that is, *B. albicostatus*, *B. reticulatus* and *B. kondakovi*. It is interpreted that their characteristics have originated to increase in number of individuals and expansion of geographic distribution in Japan. Those characteristics are common in those of *Elminius modestus* which immigrated to England and European seashore from Australia and New Zealand in the early 1940's (Bishop and Crisp, 1957, Crisp and Chipperfield, 1948, etc.).

In addition to the mentioned above species, it is discussed that *B. amphitrite* with no fossil record in Japan is also an immigrant species from viewpoints of ecological and reproductive characteristics, vertical change of distribution in intertidal zone from 1940's to 1960's and competitive relation between *B. amphitrite* and *B. albicostatus* which are representative species of middle intertidal zone.

### I. はじめに

生物の大規模な分布変化は、一般に移住(Migrationまたは Dispersal)と呼ばれる。そのような移住は地理的隔離の結果として移住集団と元の集団との間の長期間にわたる遺伝子拡散が妨げられ、種分化(Speciation)や進化(Evolution)の重要な原因となるために、進化的に興味深い問題を提示する。また他方、移住は生物相の変化または入れ替えが生じるために、生態学的に興味深い問題でもある。すなわち、生物の移住には種分化や適応放散といった進化的意義と、新しい生息地への適応、既存種との生態的ニッチの争奪という生態学的意義の両面性がある。エルトン(1958)は生態学的視点で人間生活に深く影響を与えた動植物の侵略をまとめ、「ある種の生物の数が異常に増えること(生態的爆発)は、大きい音を立てないし、起るのにかなりの時間がかかる。その爆発はゆっくり広がり、またゆっくりと消えて行く。しかしその影響はきわめて大きく、多くの人間が破滅的な被害を受

け、絶滅に瀕したり移住させられたりした事例も数多い」(川那部ら訳, 1971)と強調した。

近年、人為的な生物の移住が頻繁に行われていると、しばしば指摘されるようになった。エルトン(1958)はその状況を「ここ100年ばかり、輸送機関は大規模にかつ速くなり、船や飛行機により、また陸路によって、無意識にせよ故意にせよ、今まで隔離されていた地域からの外来種が世界各地に侵入し、問題をおこしている。もちろん侵略種のすべてが、新しい土地へ定着するわけではない。またすべてが人間に害を及ぼすわけでもないが、何らかのたかちで従来からいる生物の間のバランスを変化させていることは確かである。さらに、この動きは年々いちじるしくなり、たった100年前の種の分布も、今では崩壊状態になろうとしている。」(川那部ら訳, 1971)と述べている。陸上生物で人間生活に深いかわり合いを持つ害虫や病原菌などの生物については克明に記録され、その分布の拡大や蔓延の経路が明らかにされていて、その一部は上記の

エルトン (1958) に詳しく記述されている。海生生物についてもエルトン (1958) によって触れられているが、陸上生物のそれに比べて詳しくはない。海生生物は人為的移住の時期、経路といった過程が不明な場合が多く、自然移住と区別できない例が少なくない。特に人間生活に余り関わりのない海生無脊椎動物については、地理的分布や生態が詳細に判っているのは僅かである。それでも「人間の手によってここ百年ほどの間に、海産動物の分布はすでに大きく変化している。この場合人間のやったことと言えば三つある。第一は運河を掘ること、第二は船で無意識に運んでしまうこと、第三は計画的に輸出入することである。」(エルトン, 1958; 川那部ら訳, 1971) と指摘されているように、人為的な生物相の変革は今後増大する傾向にあって、決して減少することはない。つまり、付着生物であるフジツボ類は、エルトンの指摘のいずれの経路を通じても新天地へ移住する可能性を持っている。とりわけ海上交通の発達に伴い船底への付着などによって新天地への移住が容易になっている。それは自由遊泳性の幼生が海流によって運ばれること(自然移住)に比べれば移動の距離や機会が飛躍的に大きくなることを意味するものであり、その結果新天地での進化学的・生態学的に興味深い現象を生じることになる。

日本の帰化動物、特に陸上動物については宮下 (1977) が詳しく触れている。しかし海生無脊椎動物の日本への移入については、陸上動物のそれほど明確なことは判っていないが、最近いくつかの種について移住と関係した既存種の地理的分布・生態の変化が現生種で多く知られるようになった(例えば荒川, 1980, 1983; 沖山・鈴木, 1985; 武田, 1983)。陸上生物特に昆虫および植物などのように容易に発見でき、その地理的分布の変化を正確に把握できる分類群とは異なり、海生無脊椎動物の実態は必ずしも明かでない。フジツボ類の移住・侵略によると思われる生態的・地理的分布の変化を認めることができたのでその概要を述べる。

## II. 外国から日本へ移住した海生無脊椎動物

荒川 (1980) は海産の帰化付着動物について触れ、13種をあげ、うち9種(約70%)が第二次世界大戦後に日本に移住したと指摘した。それらは環形動物のカサネカンザシ、カニヤドリカンザシ(荒川, 1980)によって命名された和名)、触手動物のホンダワラコケムシ、ナギサコケムシ、軟体動物のムラサキガイ、ミドリイ

ガイ、シマメノウフネガイ、節足動物のタテジマフジツボ、アメリカフジツボ、ヨーロッパフジツボ、アカシマフジツボ、アミメフジツボ、原索動物のマンハッタンボヤである。また荒川 (1983) は海生・淡水性貝類について触れ、海生の帰化種としてシマメノウフネガイ、ムラサキガイ(ヨーロッパイガイとチレニアイガイの2亜種)、ミドリイガイ(1969年以降日本近海からは報告されていない)をあげた。荒川(1980)は、このような生物には環境変化、すなわち塩分濃度や海水温の変化あるいは海洋汚染などに幅広い耐性を備えていて、産卵期間が長く、産卵数や回数が多いなどの特徴を備えていると述べた。

武田 (1983) は帰化した甲殻類について触れ、船による偶然の移住としてアメリカフジツボ、ヨーロッパフジツボ、イッカクモガニ、ブルークラブ、ダンジネスクラブ、農漁業振興の目的のために人為的に移入されたものとしてアメリカザリガニ、タンカイザリガニ、ウチダザリガニ、アメリカンロブスター(放流の計画)をあげた。甲殻類の場合、帰化には温度に対する耐性や海流によって運ばれる場合の浮遊幼生期の長さが大きく関わり、また地史的な背景も関係すると述べている。

このような分類群の日本への移住例が示されても、それに伴って既存の生物群集が侵入者によってどのような影響を受けたかについて触れている研究は少ない。その希有な例としてオーストラリア・ニュージーランド地域からヨーロッパへ移住したヨツフジツボについて触れ、移住を可能にした生態的要因について次にまとめる。

## III. オーストラリア・ニュージーランド地域から 英国やヨーロッパへ移住したヨツフジツボ

ヨツフジツボ(*Elminius modestus* Darwin) はもともとオーストラリア・ニュージーランド地域に生息していたが、1940年代に英国やヨーロッパへ移住したことは良く知られている(Bishop and Crisp, 1957; Crisp and Chipperfield, 1948 など)。このヨツフジツボはオーストラリア・ニュージーランド地域では内湾や河口域に生息している。この種は第二次世界大戦末の1945年に英国南岸の西サセックスのチチェスター港で発見された。英国では1940年以前にはブランクトンサンプルを含めてこの種は発見されなかった。1940年から1945年までの間に船によって英国にもたらされたものと考えられた。英国の他の地域や他のヨーロッパ地域へ

は主に海流による幼生の分散によって成し遂げられ、その分布の拡大は海流の速度と密接な関係がある。

ヨツフジツボがこのように新天地への移住に成功した要因の一つは、ヨーロッパの在来種との生存競争にまさる能力を持っていることが考えられた。この種は寒冷に耐える能力は在来種の一つに比べて弱いけれども、在来種よりも高水温に耐え、在来種に比べて繁殖期が長く、また河口域の生態的条件にも良く耐える性質を持つ。その結果外洋に面した海岸ではヒメフジツボ (*Semibalanus balanoides* (Linnaeus)) を、河口域ではヨーロッパフジツボ (*B. improvisus* Darwin) といった在来種にとって替わってきている。このようにヨツフジツボが備えている以上のような生態的特性が移住を成功させた重要な要素と考えられる。つぎに日本に移住したフジツボ類について触れ、それらの生態的特性とヨツフジツボのそれとを比較してみる。

#### Ⅳ. 日本へ移住したヨーロッパフジツボおよびアメリカフジツボ

ヨーロッパフジツボおよびアメリカフジツボの日本への移住は Kawahara (1963), 内海 (1966), Mawatari (1967) などが報告した (図 1)。

ヨーロッパフジツボはもともとヨーロッパ大西洋岸の河口域に生息していた種で、19世紀には北米大西洋岸に移住し、続いて北米太平洋岸に分布を拡大した。また地中海経由で、黒海、カスピ海や紅海へ進出した。また第二次世界大戦時には、オーストラリア、ニュージーランド地域でも分布が知られるようになった (内海, 1966)。この種の日本への移住は Kawahara (1963) によって初めて報告された。それは英虞湾に設けた付着試験板上に付着し、1957年に採集された標本に基づく。Kawahara (1963) より報告は遅いが、馬渡 (1967) は採集した標本から1952年には英虞湾に生息していたことを報告した。ヨーロッパフジツボの日本への移住の時期はさらに遡ると予想されるが、それ以上詳しい確実な資料は今のところない。Kawahara (1963) によれば、1959年には名古屋、四日市、1962年には紀伊水道奥部、熊野灘沿岸、伊勢湾、三河湾、浜名湖に分布が知られるようになった。また1963年には利根川河口や支流の常陸川 (内海, 1966)、茨城県酒沼から鹿島灘へ通じる水路 (菊池, 1981) に分布が知られた。その後北海道を除く本州北部以南に広がり、太平洋、瀬戸内海、日本海側の諸港湾に生息が確認されている (梶原・浦, 1976; 梶原・松宮, 1978; 菊池, 19

81; 馬渡, 1967; Utinomi, 1970 など) (図 2)。

アメリカフジツボ (*Balanus eburneus* Gould) はもともと米国マサチューセッツ州から南米北岸に分布していた種で、内海 (1966) によればヨーロッパ沿岸に知られるようになり、ヨーロッパフジツボとともにスエズ運河、黒海、カスピ海に分布しているが、北米太平洋岸には知られていない。アメリカフジツボの日本への移住の報告は1963年の利根川河口からの標本に始まる (内海, 1966)。内海によればこの種はアメリカ産の種ガキに付着して渡来した可能性が大きいと指摘したが、Utinomi (1970) では戦後増加した米国から船の底に付着して移住したのだらうと指摘した。このように同じ研究者でも日本への移住の方法・経路についての見解が異なるように、その実態は不明である場合が多い。アメリカフジツボは1964年に山形県加茂港、1966年に佐渡の加茂湖で知られた (内海, 1966)。小坂 (1985) のまとめによると、1960年代末には佐渡の他、日本海、九州、瀬戸内海の多くの港湾に知られ、1970年代には太平洋岸の港湾にも分布するようになった (梶原・松宮, 1978; 北見・小関, 1971; 日本造船研究協会, 1974 など)。現在ではヨーロッパフジツボと同様北海道を除く本州北部以南の港湾にその生息が知られるようになった (図 2)。いずれにしてもヨーロッパフジツボと同様にいつ頃、どこから、どのように日本に移住したのか正確には判っていない。

#### ヨーロッパフジツボおよびアメリカフジツボの生態・分布の特徴

両種はともに内湾のフジツボであり、低塩分の海域や塩分濃度の変化の激しい河口域にも生息する広塩性といえる。塩分濃度の極端に低い例として他のフジツボがかって侵入したことのない穴道湖や日本海から幅約30m、長さ1.5kmの差海川でつながった神西湖にもヨーロッパフジツボが侵入している (伊賀, 1973)。穴道湖では塩分濃度は通常の海水の1/6で、神西湖では1/20と極端に低い。このような環境にも生息できることはこの種が日本への移住を可能にした重要な要因の一つであることは間違いない。

#### ヨーロッパフジツボおよびアメリカフジツボの生殖的特性

英国へ移住に成功したヨツフジツボの繁殖期が在来種のそれよりも長いことをすでに述べた。そこでヨーロッパフジツボおよびアメリカフジツボの外国における繁殖時期を文献から調べてみると、ともに北ほどその期間が短い、一般に長い繁殖期を持つ。10°~15°C



1a



1c



1e



1g



1b



1d



1f



1h



1i



1j



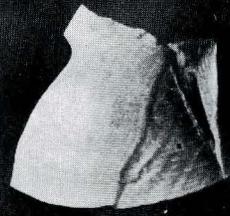
1k



1l



2a



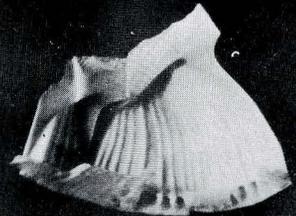
2c



2e



2b



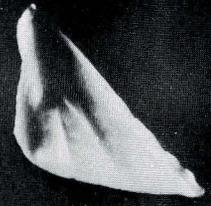
2d



2f



2g



2h



2i



2j



図2. 内湾フジツボ類の地理的分布

図1. アメリカフジツボおよびヨーロッパフジツボ

1. アメリカフジツボ (*Balanus eburneus* Gould), 浜名湖, 1a-b. 嘴板, 2倍, 1c-d. 右側板, 2倍, 2e-f. 右峰側板, 2倍, 1g-h. 峰板, 2倍, 1i-j. 右楯板, 4倍, 1k-l. 右背板, 4倍.
2. ヨーロッパフジツボ (*Balanus improvisus* Darwin), 東京湾晴海埠頭, 2a-b. 嘴板, 4倍, 2c-d. 右側板および右峰側板, 4倍, 1e-f. 峰板, 4倍, 1g-h. 右楯板, 6倍, 1i-j. 右背板, 6倍.  
(これらのフジツボ類の鑑定法は山口(1986)を参照されたい。)

になると抱卵し始める。盛夏には抱卵および海水中の幼生の数そして付着数は減少するが、秋にはもう一回の付着数増加のピークがある、すなわち一年に二回の付着盛期がある (Grave, 1933)。また春先に付着した個体の連続的な観察によると、それらは2~3ヶ月後には成体となって、その個体が秋には幼生を放出する。すなわち一年に二世代を経るといふ。冬にも少量の付着があり、特に著しいのは McDougall (1943) の米国南カロライナ州ビューホートにおける観察である。ヨーロッパフジツボが春から秋には全く付着せず、 $10^{\circ}\sim 5.5^{\circ}\text{C}$  の冬に付着したと報告している。これは他の資料、例えば Moore & Frue (1959) および Weiss (1948) による近隣のフロリダ州では周年付着が見られることと著しく対照的であるが、冬にもかなり付着していることを示し、この種の繁殖時期の長いことを示している。

ヨーロッパフジツボの繁殖時期はヨーロッパ北部のバルト海周辺で5月~11月 (Blom & Nyholm, 1961; Lucks, 1940; Tengstrand, 1931; Breemen, 1933) で、カナダ大西洋岸で3月~10月 (Bousfield, 1954)、米国大西洋岸ではほぼ周年 (Costlow & Bookhout, 1953; McDougall, 1943; Moore & Frue, 1959; Richards & Clapp, 1944; Visscher, 1928; Weiss, 1948)、米国太平洋岸では3月~10月 (Graham & Gay, 1944) であった (図3-1)。

アメリカフジツボの繁殖時期は英国で4月~8月 (Jones & Crisp, 1953)、米国大西洋岸ではほぼ一年中 (Fish, 1925; Grave, 1933; Gregg, 1945; McDougall, 1943; Moore & Frue, 1959; Richards & Clapp, 1944; Weiss, 1948) であった (図3-2)。アメリカフジツボはヨーロッパフジツボとほぼ同じ繁殖時期を持つことになる。それらの繁殖時期はかなり長期に続き、しかも春に付着した個体は秋には成体になって繁殖集団に加入している。

以上のように、ヨーロッパフジツボもアメリカフジツボも水温の低い北欧や北米大西洋岸では冬期に繁殖期中断があるが、より温暖な南方海域 (例えばフロリダなど) では繁殖期が周年におよんでいて、生殖時期は海水温によって決まることが判る。

日本におけるヨーロッパフジツボおよびアメリカフジツボを含めた内湾フジツボ類の繁殖時期に関しては最近やっとその実態が明らかになってきた。ヨーロッパフジツボの日本における繁殖時期を幼生の飼育実験や各種の付着実験から推定して次のようになる。福井

県内浦湾での調査だと秋から冬を経て春まで (10月~6月) で、冬期にも付着していることは注目すべきことである (安田, 1970)。他に英虞湾で4月~11月 (山村, 1972)、東京港で通年、浜名湖で4月~2月 (梶原・松宮, 1978)、大槌湾で6月~9月 (加戸ら, 1980)、油壺湾で通年 (加戸, 1982MS) であった (図3-1)。

同じくアメリカフジツボのそれは内浦湾で7月、9月 (安田, 1970)、清水港で5月~12月 (小坂・石橋, 1979)、清水港で、5月~9月、的矢湾で5月~10月、浦ノ内湾で6月~11月 (梶原・松宮, 1978)、油壺湾で9月~11月 (加戸, 1981MS) などであった (図3-2)。

岩城 (1981) は1979年5月から1980年5月まで三重県の矢湾のカキ養殖用筏および津市町屋浦のノリ養殖用ヒビ支柱より内湾フジツボ類6種を毎月採集し、生殖巣発達を4段階に区分し、その季節的变化をまとめた (図3-7)。それによると、成熟卵巣を保持する個体がアメリカフジツボ、ヨーロッパフジツボ、タテジマフジツボの3種に周年観察される。抱卵個体は町屋浦ではヨーロッパフジツボ、タテジマフジツボに周年観察され、また的矢湾ではアメリカフジツボ、タテジマフジツボに冬期1、2ヶ月間を除きほぼ周年観察される。またそれらの種でも5月から11月に抱卵頻度が高い。他の内湾フジツボ類は以上の種よりも季節的变化が著しく、ドロフジツボ、サラサフジツボ、シロスジフジツボの抱卵個体は5月に出現し始め、6月にピークに達するが、夏期の高水温期に頻度の低下がみられ、秋に再びピークが現れる。他方、成熟精巣を保持する個体はいずれの種でも周年観察される。成熟精巣のよく発達する時期は抱卵個体の出現する時期に対応する (岩城, 1981)。つまりヨーロッパフジツボ、アメリカフジツボも、オーストラリア・ニュージーランドから英国に移住したヨツフジツボと同じく海水塩分濃度に対して広塩性を示し、かつ繁殖時期が長期にわたる。それらの生態的特徴は在来種のそれよりも特異な環境も占有でき、個体群を維持する上で有利な特徴と言える。

## V. 日本におけるもう一つ移住種と思われるタテジマフジツボ

いままでにタテジマフジツボを移住種と指摘した研究は弘 (1938)、山口 (1979, 1986) などである。山口 (1979, 1986) が移住種と考えた根拠は、神奈川県横浜市金沢区の約3000年前の沖積層から発見された化石タテジマフジツボの産出およびそれ以前の地層中に発



アメリカフジツボの繁殖期

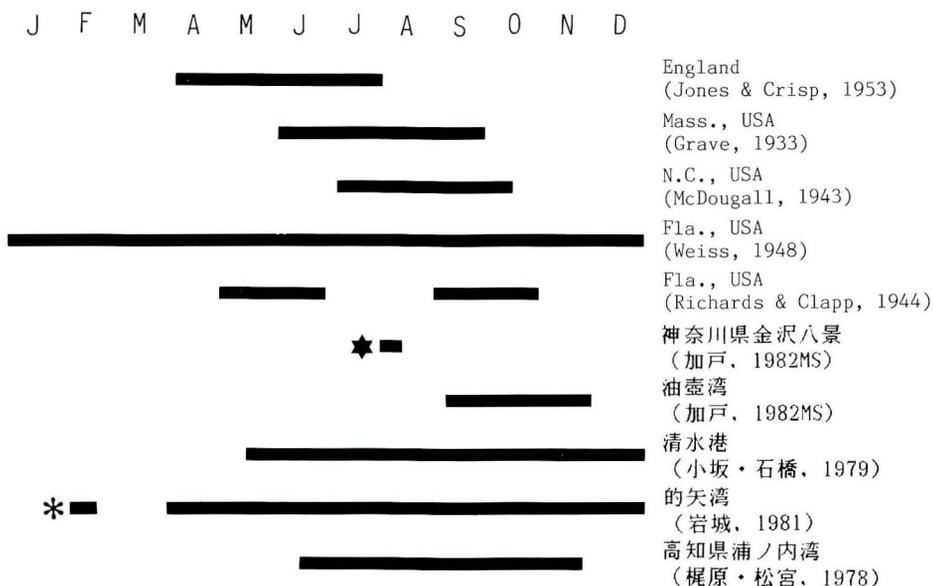


図3-2

タテジマフジツボの繁殖期

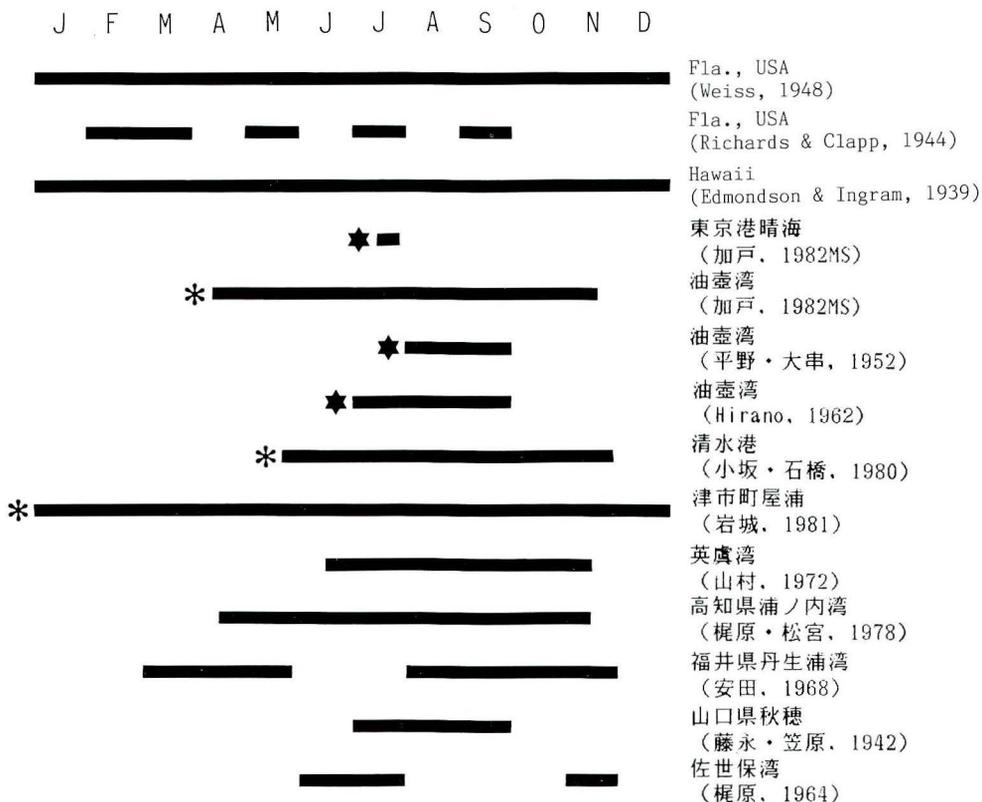


図3-3

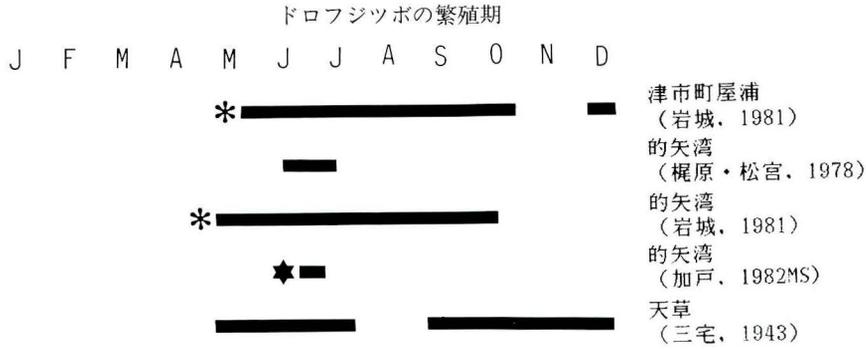


図3-4

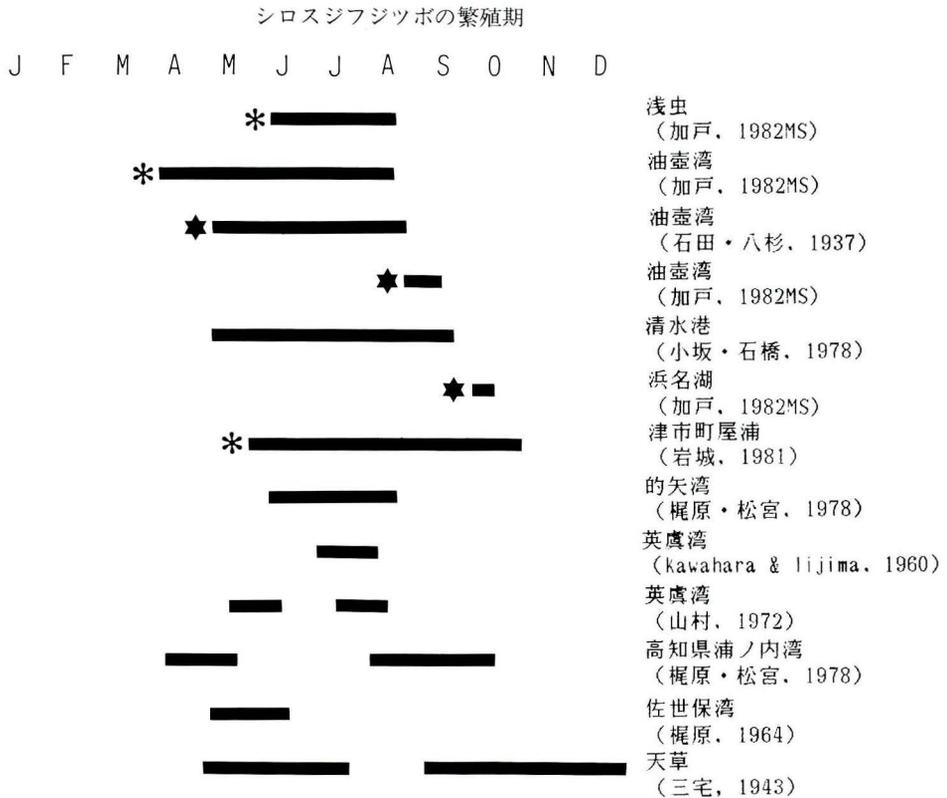


図3-5

のような外洋水の影響をほとんど受けない港湾で優占し、そこではサラサフジツボは稀である。他方太平洋側の外洋水の影響を直接受ける大きな港ではサラサフジツボが優占し、タテジマフジツボは極めて稀となっている』と記述した。また馬渡(1967)は1930年代の報告(大島, 1930; 宮崎, 1938を指すが、本研究は直接それらを参照していない)にはサラサフジツボについての記述が多く、金沢湾(神奈川)や大阪湾では、サラサフジツボが優占していたことを示し、当時日本の沿岸ではサラサフジツボが優位を占めていたことを

述べた。

戦後、日本の16港湾で1963年8月から1964年8月までの試験板浸漬による付着調査を行った馬渡(1967)は、13の港湾でタテジマフジツボが優占種(函館、横浜、横須賀、大湊、油壺などで優占度は80%以上)であり、他方サラサフジツボは鳥羽、相生、呉、宮島だけに出現し、優占度も10%以下と低かったことを示した。また日本造船研究協会(1973)は馬渡や小坂らの行った日本の19港湾の1972年9月から1975年2月までの試験板浸漬で、18の港湾にタテジマフジツボが優占

サラサフジツボの繁殖期

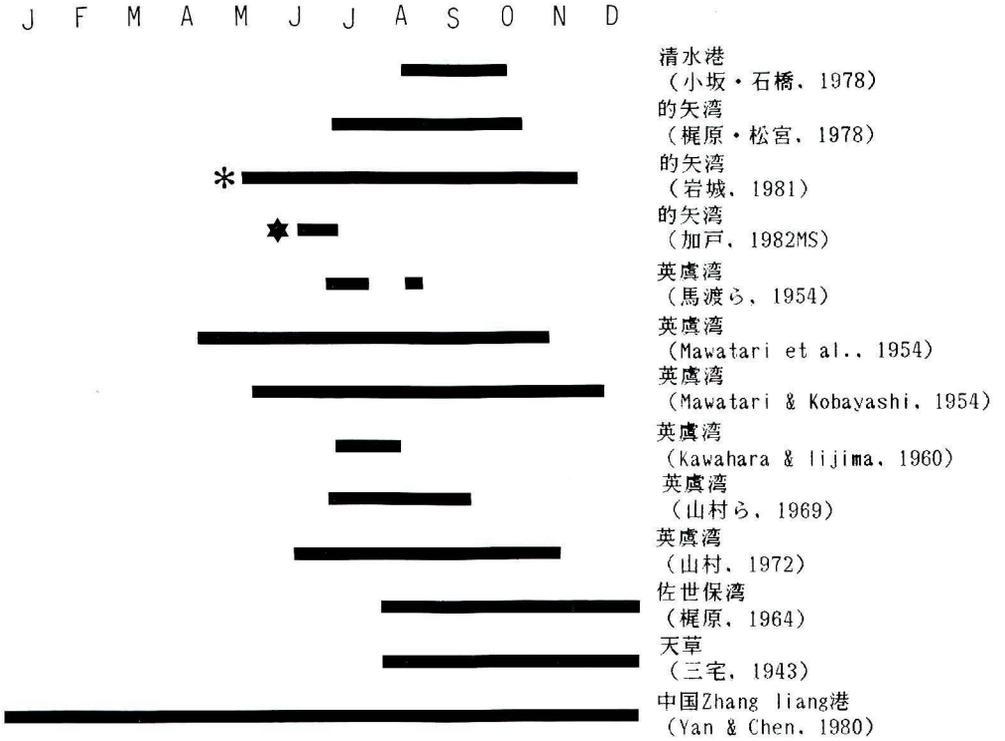
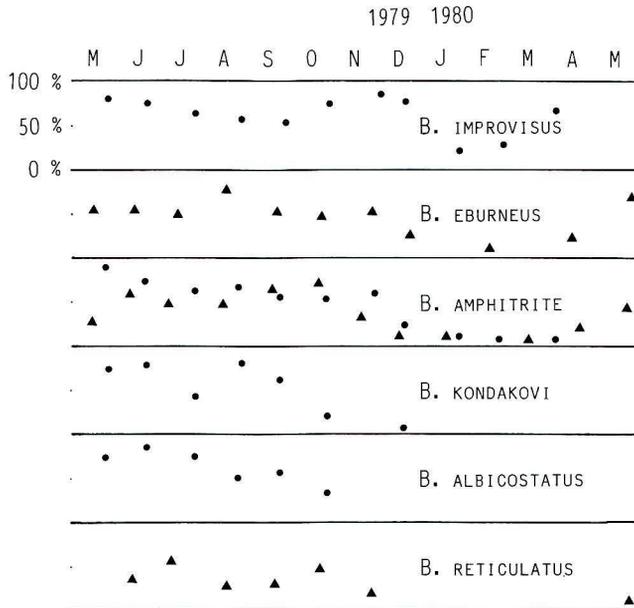


図3-6 .

津市町屋浦および的矢湾における内湾フジツボ類の抱卵率



● 津市町屋浦 日本の内湾フジツボ類の抱卵率 (1979年5月~1980年5月)  
 ▲ 的矢湾

(岩城, 1981)

図3-7 .

種として出現し、サラサフジツボは5つの港湾にのみ出現し、その個体数も極めて僅かであったことを示した。以上のように1963年以降タテジマフジツボは潮下帯で地理的分布を広げ、サラサフジツボに替わって優占種の地位を占める、と同時に潮下帯から潮間帯中部へと垂直的分布を広げたように見える。

Yamaguchi (1977) は日本の内湾フジツボ類つまり、タテジマフジツボ、シロスジフジツボ、サラサフジツボ、ドロフジツボについて地理的分布、生態などからその分類学的意味について言及した(図4)。地理的分布についてはドロフジツボ以外は津軽海峡以南の日本全域の内湾に広く分布している。図2は Yamaguchi (1977) およびその後のデータを加えた4種の内湾フジツボの地理的分布ならびにヨーロッパフジツボ、アメリカフジツボ、アカシマフジツボの地理的分布を示した。その内タテジマフジツボおよびシロスジフジツボは潮間帯中部の代表者であり、日本のほとんどの内湾で両者は隣合って生息し、かつ量的にも対等な関係になっている(Yamaguchi, 1977)。つまり1971~27および1974年の和歌山県田辺湾の潮間帯中部にはほぼ同数ずつのタテジマフジツボとシロスジフジツボが、また下部にサラサフジツボが生息すること、1975年の佐世保湾の潮間帯中部にはタテジマフジツボとそれよりやや少なめかまたは同数のシロスジフジツボが、下部にはサラサフジツボが生息すること、1975年の呉湾の潮間帯中部にはタテジマフジツボとそれよりやや多めかまたは同数のシロスジフジツボが存在することを示した。また山口(1982, 1983)は1979および1981年の三浦半島東岸・西岸の内湾潮間帯中部にはタテジマフジツボとシロスジフジツボがほぼ同数ずつ生息していることを示した。

しかし1987年の田辺湾、三浦半島油壺湾の潮間帯中部にはタテジマフジツボだけが目立ち、シロスジフジツボはわずかにその存在が確認できるほど極端に少なくなっているか皆無に等しいという事実が得られた。つまり、田辺湾では最近十数年の間に、三浦半島ではここ数年の間に両者の量的関係がドラスティックに変化していることが明らかになった。タテジマフジツボおよび他の内湾性フジツボ類の生殖的・生態的特性

タテジマフジツボの繁殖時期は幼生の飼育実験や各種の付着実験から推定して次のようになる。外国では北米・フロリダで通年(Weiss, 1948), 同じく2~3, 5, 7, 9月(Richard & Clapp, 1944), ハワイで通年

(Edmondson & Ingram, 1939), 日本では油壺湾で8~9月(平野・大串, 1952), 同じく7~9月(Hirano, 1963), 英虞湾で6~11月(山村, 1972), 浦の内湾で4~11月(梶原・松宮, 1978), 福井県丹生浦湾で3~5, 8~11月(安田, 1968), 山口県秋穂で7~9月(藤永・笠原, 1942), 佐世保湾で6~7月, 11月(梶原, 1964)であった。また抱卵個体を調査した研究では清水港で5~11月(小坂・石橋, 1980), 三重県町屋浦で通年(岩城, 1981), 油壺で4~11月(加戸, 1982MS)であった(図3-3)。

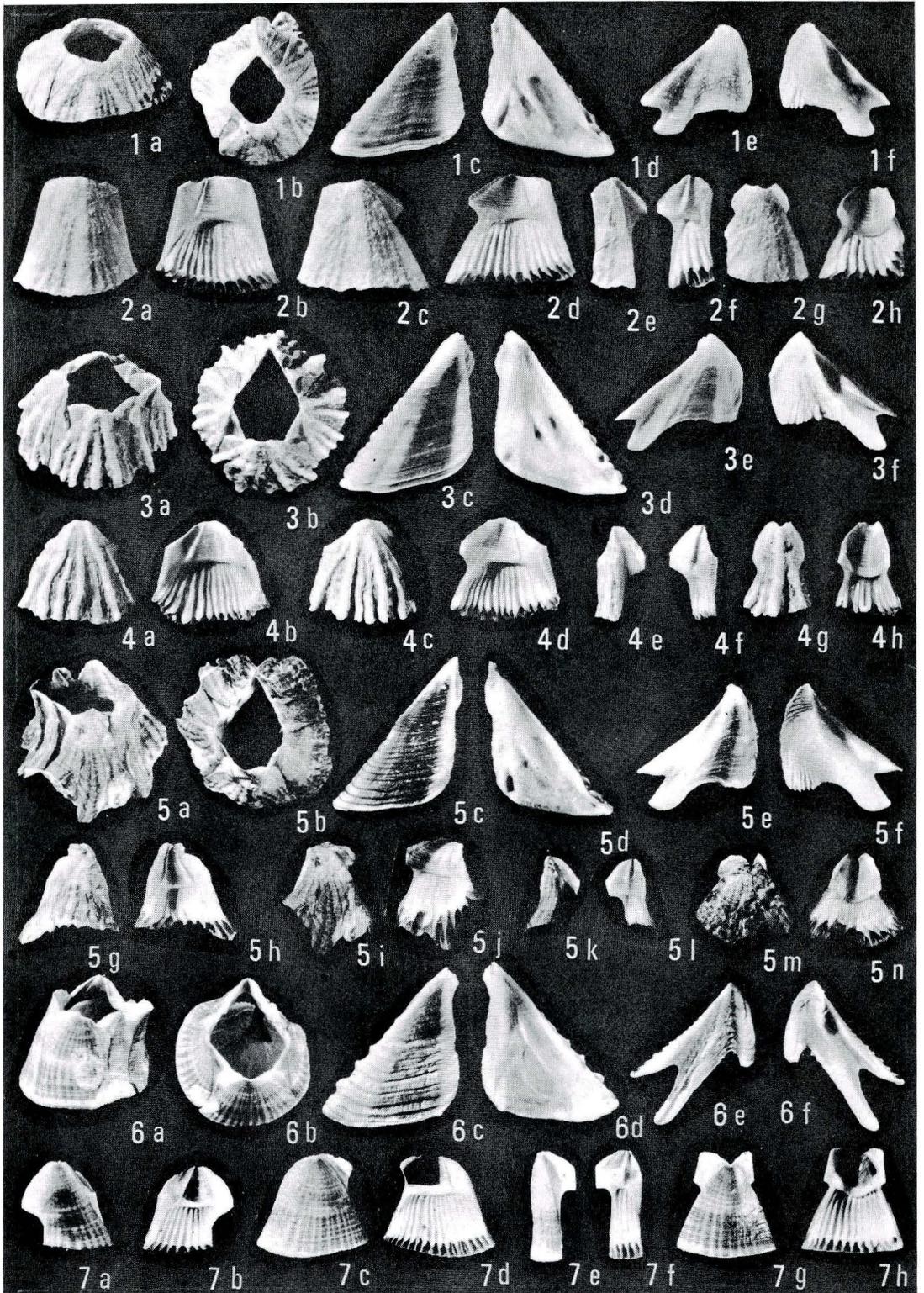
またシロスジフジツボ、サラサフジツボ、ドロフジツボといった内湾性フジツボ類の繁殖時期は図3-4~3-6に示したように日本では春(4月)から晩秋(12月)と限定され、冬期に繁殖時期の中断があり、タテジマフジツボのそれに比べて短いことが判る。また岩城(1981)の内湾フジツボ類の抱卵率を比較してもタテジマフジツボのそれは他の内湾フジツボ類のそれよりも高い(図3-7)。

小坂(1985)はこのような繁殖時期の違いを指摘し、また内海(1949)の淡水中および空気中での耐性実験の結果を引用して淡水中にタテジマフジツボが9日間生存し、それはサラサフジツボの約2倍であること、空気中に放置される耐乾性はタテジマフジツボがサラサフジツボの約5倍生存したことを指摘した。小坂(1985)も指摘しているように、このようなタテジマフジツボの潜在的な生殖的・生態的特徴が1940年代から1960年代の間に日本の港湾で見られたように、潮間帯での優占的地位を占めていたサラサフジツボがタテジマフジツボに置き替わったと考えられる。

## VI. 帰化生物にまつわる一般的な問題点および

### その他

帰化生物は巨視的な意味で、もともと生息していなかった場所・地域に“飛び地”的に新しい地理的分布を獲得するようになった生物をさす。帰化生物の認定は従って地理的分布変化の時間的経過が正しく把握されている必要がある。しかし一般にその認定に化石記録が考慮されていないことを考えると、帰化生物の“過去”とは人間の残した歴史記録の範囲内と言うことを意味するのだろうか。またそこにいなかったと判断するのは昔のしっかりした生物の地理的分布についての記録に頼らざるを得ない。しかし稀にしか発見されない種と混同する可能性を常に持つ。移住・帰化種の開拓者達(Pioneer population)の個体群サイズはもと



の母集団に較べれば極端に小さいことが予想される。在来種との生息場をめぐる競争の結果、個体群がある程度大きくなった時にやっと発見される可能性を持つ。

帰化生物の在来種に対する侵略の生態については幼生期の長さ、付着に至る割合（生残率）、成長速度、一個体当りの抱卵数など重要と思われる点を触れなかった。それは当然避けて通れない問題と思われるが、現時点でそれらについて利用可能な資料が無いのが実情で、今後以上の視点からの研究の充実が望まれる。

また帰化種と認定されているアカシマフジツボ (*Balanus venustus* Darwin) やアミメフジツボ (*Balanus variegatus* Darwin) についても触れなかった。それらは日本での分布が限定されていて生態や生殖の特性について不明な点が多いので、ここではそれらの分布に関する資料を示すにとどめる。アカシマフジツボはもともとアフリカからインドに至る海域に生息していたもので、現在は北米南東からブラジルに至る大西洋西岸や日本にも知られるようになった。日本での記録は1968年佐渡に発見されたのが最初で、その分布がまだ佐渡と若狭湾の二ヶ所でそれらの生態的特徴を元の集団のそれと比較できるほどのデータはない。

アミメフジツボ (*Balanus variegatus* Darwin) はもともとオーストラリア・ニュージーランド地域に生息していたもので、現在では東南アジア、日本・有明海やウラジオストックにも広がった。

## Ⅶ ま と め

ヨーロッパフジツボ・アメリカフジツボが日本へ移住できた要因を整理すると、日本に広く分布し、外海にも内湾にも、またかつて日本の内湾種が生息していなかった海水の影響のあまり及ばない河川流域にも生息できる生態的特性を備える。またそれからの繁殖期は寒流の影響を受ける東北地方（例えば大槌）湾では夏期に限定されるが（加戸，1982MS）、他の地域では通年またはかなり長期に及ぶこと、また春に付着した集団は夏までに成長し、秋に付着する集団の生産に関与している（岩城，1981；加戸，1982MS）ことの生殖的特性をあげることができる。このような広温性、広塩性、急速な成長、効率的な生産性が個体群の増加および地理的分布の拡大の重要な原動力となったのだろう。

ヨーロッパフジツボ・アメリカフジツボが日本に移住できた生態的生殖的・要因はオーストラリア・ニュージーランド地域からヨーロッパへ移住に成功したヨツフジツボに見られるそれと共通する。つまりそれらの要因は移住成功のための一般的な要因と考えても良いであろう。

タテジマフジツボがヨーロッパフジツボ・アメリカフジツボと同様に最近の移住種と考えられる。その判断の根拠として、最近50年間に内湾のフジツボ群集に大きな変化があった。特にタテジマフジツボが潮下帯から潮間帯へ進出し、他の内湾フジツボ類に替わって優占種となった。その垂直的な分布変化は内海(1949)

図4. 日本の内湾フジツボ類 (Yamaguchi, 1977, 第19図版を日本古生物学会の許可を得て転載)

1. タテジマフジツボ (*Balanus amphitrite* Darwin), 和歌山県田辺湾, 東大資料館所蔵, 1a-b. 周殻, 2倍, 1c-d. 右楯板, 6倍, 1e-f. 右背板, 6倍.
2. タテジマフジツボ (*Balanus amphitrite* Darwin), 和歌山県田辺湾, 東大資料館所蔵, 2a-b. 嘴板, 2.5倍, 左側板, 2.5倍, 2c-f. 左峰側板, 2.5倍, 2g-h. 峰板, 2.5倍.
3. シロスジフジツボ (*Balanus albicostatus* Pilsbry), 和歌山県田辺湾, 東大資料館所蔵, 3a-b. 周殻, 2倍, 3c-d. 右楯板, 5倍, 3e-f. 右背板, 5倍.
4. シロスジフジツボ (*Balanus albicostatus* Pilsbry), 和歌山県田辺湾, 東大資料館所蔵, 4a-d. 嘴板, 2倍, 4c-d. 左側板, 2倍, 4e-f. 左峰側板, 2倍, 4g-h. 峰板, 2倍.
5. サラサフジツボ (*Balanus reticulatus* Utinomi), 和歌山県田辺湾, 東大資料館所蔵, 5a-b. 周殻, 1.5倍, 5c-d. 右楯板, 4倍, 5e-f. 右背板, 4倍, 5g-h. 嘴板, 1.5倍, 5i-j. 左側板, 1.5倍, 5k-l. 左峰側板, 1.5倍, 5m-n. 峰板, 1.5倍.
6. ドロフジツボ (*Balanus kondakovi* Tarasov and Zevina), 浜名湖, 東大資料館所蔵, 6a-b. 周殻, 1.5倍, 6c-d. 右楯板, 4倍, 6e-f. 右背板, 4倍,
7. ドロフジツボ (*Balanus kondakovi* Tarasov and Zevina), 浜名湖, 東大資料館所蔵, 7a-b. 嘴板, 1.5倍, 7c-d. 左側板, 1.5倍, 7e-f. 左峰側板, 1.5倍, 7g-h. 峰板, 1.5倍,

(これらのフジツボ類の鑑定法は山口 (1986) を参照されたい。)

が示したタテジマフジツボの生態的特性、つまりタテジマフジツボが淡水中でサラサフジツボの2倍の9日間生存でき(広塩性)、また空气中でタテジマフジツボは温度条件 22~26°C のもとで潮間帯下部に棲むサラサフジツボの約5倍以上に相当する27日間生存できる(広乾性)潜在的能力を備えていることと深い関係を持つのだろう。この特性および周年におよぶ繁殖期を持ち、春に付着した集団が秋に繁殖に参加することができることなどは、日本において化石の発見されるシロスジフジツボ、サラサフジツボ、ドロフジツボ(Yamaguchi, 1977)にまさる特性を持っていると言える。またタテジマフジツボを最近の移入種と判断する資料は以上の外に、ここ数十年の間に日本の内湾潮間帯中部で空間を占有し合う生存競争の結果としてタテジマフジツボとシロスジフジツボとの量的関係が大きく変化し、前者が増加し、逆に後者が減少していること、またほぼ同じニッチェを占めるシロスジフジツボの化石が豊富に発見されるのに、タテジマフジツボの化石が発見されないということをあげることができる。

#### 謝 辞

神奈川県立博物館の中村一恵および松島義章専門学芸員にはこの小論の発表の機会を与えて下さった。また千葉大学理学部地学教室川辺鉄哉助手には図の一部の作成をお願いした。ここに記して感謝します。

#### 参 考 文 献

- 荒川好満, 1980. 日本近海における海産付着動物の移入について. 付着生物研究, 2(1): 29-37.
- 荒川好満, 1983. 帰化動物一貝類. 物物と自然, 13(10): 15-20.
- BISHOP, M. W. H. and CRISP, D. J., 1957, The Australasian barnacle, *Elminius modestus*, in France. Nature, 179: 482-483.
- BLOM, S.-E. and K. -G. NYHOLM, 1961. Settling times of *Balanus balanoides* (L.), *Balanus crenatus* Brug., and *Balanus improvisus* Darwin on the west coast of Sweden. Zool. Bidrag. Uppsala, 33: 149-155.
- BOUSFIELD, E. L., 1954. The distribution and spawning seasons of barnacles on the atlantic coast of Canada. Bull. Natl. Mus. Canada, (132): 112-154.
- BREEMEN, L. VAN, 1933. Zur biologie von *Balanus improvisus* Darwin. Zool. Anz., 105:247-257.
- COSTLOW, J. D. JR. and C. G. BOOKHOUT, 1953. Moulting and growth in *Balanus improvisus*. Biol. Bull. 105: 420-433.
- CRISP, D. J., 1958. The spread of *Elminius modestus* Darwin in north-west Europe. J. Mar. Biol. Ass. U. K., 37: 483-520.
- CRISP, D. J. and P. N. CHIPPERFIELD, 1948. Occurrence of *Elminius modestus* (Darwin) in British waters. Nature, 161: 64.
- EDMONDSON, C. H. and W. M. INGRAM, 1939. Fouling organisms in Hawaii. Occas. Pap. Bernice P. Bishop Mus., 14: 251-300.
- エルトン, C. S. 1958. (川那部浩哉・大沢秀行・安部琢哉共訳, 1971) 侵略の生態学. 思泉社, 東京. 223pp.
- GRAHAM, H. W. and H. GAY, 1945. Season of attachment and growth of sedentary marine organisms at Oakland, California. Ecol., 26 (4): 375-386.
- GRAVE, 1933. Rate of growth, age at sexual maturity, and duration of life of certain sessile organisms, at Woods Hole, Massachusetts. Bull. Biol., 65 (3): 375-386.
- GREGG, J. H., 1945. Background illumination as a factor in the attachment of barnacle cyprids. Biol. Bull., 88: 44-49.
- HIRANO, R., 1962. Mass rearing of barnacle larvae. Bull. Mar. Biol. Sta. Asamushi, Tohoku Univ., 11 (2): 77-80.
- 平野礼次郎・大串順, 1952. 付着生物に関する研究一 I. 油壺湾に於けるフジツボ付着量と季節的变化. Bull. Japanese Soc. Sci. Fish., 18 (11): 639-644.
- 弘富士夫, 1938. *Balanus amphitrite* Darwinの日本産品種に就て. 動物雑, 50 (6): 299-313.
- HIRO, F., 1939. Studies on the Cirripedian fauna of Japan. IV. Cirripeds of Formosa (Taiwan), with some geographical and ecological remarks on the littoral forms. Mem. Coll. Sci., Kyoto Imp. Univ., ser. B, 15 (2): 245-284.
- 藤原元作・笠原 昊, 1942. タテジマフジツボの飼育

- と変態. 動物雑, **54** (3): 108-118.
- 伊賀哲朗, 1973. 穴道湖・中海および神西湖のフジツボ類. 山陰文化研究紀要, (13): 59-69.
- 石田周三・八杉龍一, 1937. *Balanus amphitrite albi-costatus* の浮遊幼生期. 植物及動物, **5** (9): 63-70.
- 岩城俊昭, 1981. 本邦で一般的なフジツボ数種の繁殖生態. 付着生動研究, **3** (1): 61-69.
- JONES, L. W. G. and D. J. CRISP, 1953. The larval stages of the barnacle *Balanus improvisus* Darwin. Proc. Zool. Soc. Landon, **123**: 765-780.
- 梶原 武, 1964. 海産汚損付着生物の生態学的研究. 長崎大水产研報, **16**: 1-138.
- 梶原 武・松宮義晴, 1978. 統一調査(フジツボ, ムラサキイガイの生態). 昭和51, 52年度文部省科学研究費補助金総合研究(A), 海産付着動物の生態と防除に関する研究—研究成果報告書一, p. 3-7.
- 加戸隆介・日野明德・平野礼次郎, 1980. 大槌湾のフジツボ種の繁殖および付着時期. 東京大学海洋研究所大槌臨海研究センター報告, (6): 7-12.
- 加戸隆介, 1982. フジツボ類浮遊期幼生の生態および分類に関する研究. 東京大学農学系研究科博士論文(手記).
- KAWAHARA, T., 1963. Invasion into Japanese waters by the European barnacles *Balanus improvisus* Darwin. Nature, **198** (4877), p. 301.
- KAWAHARA, T. and H. IIZIMA, 1960. On the constitution of marine communities at various depths in Ago Bay. Rept. Fac. Fish., Pref. Univ. Mie, **3** (3): 582-594.
- 小坂昌也, 1985. フジツボ類一岸壁面をめぐる争い. p. 61-68, 冲山宗雄・鈴木克美編 日本の海洋生物—侵略と攪乱の生態学. 東海大学出版会.
- 小坂昌也・石橋 公, 1979. 清水港における移入種アメリカフジツボ *Balanus eburneus* の生態分布. 付着生物研究, **1** (1): 3-10.
- 小坂昌也・石橋 公, 1980. 清水港岸壁上でのタテジマフジツボの成熟, 成長, 死亡の付着層間の比較. 付着生物研究, **2** (1): 9-14.
- 菊池泰二, 1981. 海底動物の世界. 201 pp. 中央公論社, 東京.
- LUCKS, R., 1940. Crustaceen und rotatorien aus den Brackgewässern der Danziger Umgebung. Bericht des Westpreussischen Botanisch-Zoologischen Vereins, Danzig, **62**: 1-39.
- MAWATARI, S., Y. HIROSAKI and S. KOBAYASHI, 1954. Settlement and growth of arcon barnacle, *Balanus amphitrite communis* Darwin. Misc. Rept. Inst. Nat. Resources, (33): 46-55.
- MAWATARI, S. and S. KOBAYASHI, 1954. Seasonal settlement of animal fouling organisms in Ago Bay, middle part of Japan 1. Misc. Rept. Inst. Nat. Resources, (34): 37-47.
- 馬渡静夫, 1967. わが国港湾汚損の生物学的研究 1. 研究概要. 資源研集報, (69): 87-122.
- McDOUGALL, K. D., 1943. Sessile marine invertebrates at Beaufort, North Carolina. Ecol. Monogr., **13**: 321-374.
- 三宅貞祥, 1943. 天草富岡に於ける船底付着生物とその生態に就て. 九州帝大農学部学芸雑, **10**(4): 359-370.
- MOORE, H. B. and A. C. FRUE, 1959. The settlement and growth of *Balanus improvisus*, *B. eburneus* and *B. amphitrite* in the Miami area. Bull. Mar. Sci. Gulf Carrib., **9** (4): 421-440.
- 日本造船研究協会, 1973. 安全性の高い長期防汚塗料の開発研究. 日本船舶振興会昭和47年度補助事業報告書.
- 宮下和喜, 1963. 帰化生物 1. —その歴史と生態—. 自然, **18** (6): 36-41.
- 宮下和喜, 1977. 帰化生物の生態学 侵略と適応の歴史. 講談社ブルーバックス, 213 pp.
- 冲山宗雄・鈴木克美編, 1985. 日本の海洋生物. 侵略と攪乱の生態学. 東海大学出版会, 160 pp.
- RICHARDS, B. R. and W. F. CLARP, 1944. A preliminary report on the fouling characteristics of Ponce de Leon tidal inlet, Daytona Beach, Florida. J. Mar. Res., **5** (3): 189-195.
- 武田正倫, 1983. 日本に帰化した甲殻類. 生物と自然, **13** (10): 9-14.
- TENGSTRAND, G., 1931. *Balanus improvisus*, naget

- om des vorkomsti Gota alvs mynning.  
Fauna och Flora, **3**: 108-112.
- 内海富士夫, 1949. 船とフジツボ. 124 pp. 日本出版社.
- 内海富士夫, 1966. 外国産フジツボの最近における日本への移入. 動物分類学会誌, (2): 36.
- UTINOMI, H., 1970. Studies on the cirripedian fauna of Japan. IX. Distributional survey of thoracic cirripeds in the southeastern part of the Japanese Sea. Publ. Seto Mar. Biol. Lab., **17**: 339-372.
- VISSCHER, J. P., 1928. Reactions of the cyprid larvae of barnacles at the time of attachment. Biol. Bull., **54**: 327-335.
- YAMAGUCHI, T., 1977. Taxonomic studies on some fossil and recent Japanese Balanoidea I. Trans. Proc. Palaeont. Soc. Japan, N. S., (107): 135-160.
- 山口寿之, 1979. 付着生物の種類査定法 (2). 日本の海岸にすむフジツボ類について. 付着生物研究, **1** (1): 37-44.
- 山口寿之, 1982. 神奈川県潮間帯フジツボ群集—その1. 東京湾西岸—. 神奈川自然誌資料, (3): 63-54.
- 山口寿之, 1983. 神奈川県潮間帯フジツボ群集—その2—. 神奈川自然誌資料, (4): 51-55.
- 山口寿之, 1986. フジツボ類. 付着生物研究法—種類査定・調査法—, 恒星社厚生閣, 東京.
- 山村 豊・桑谷幸正・西飯 保, 1969. 真珠養殖漁場における付着生物の生態学的研究, I. 英虞湾の真珠養殖下層における付着生物相の季節変化について. 国立真珠研報, **14**: 1836-1861.
- 山村 豊, 1972. 真珠養殖漁場における付着生物の生態学的研究. II. 英虞湾多徳島地先の深度別付着生物相の季節変化について. 国立真珠研報, **16**: 2038-2051.
- YAN, W. and X. CHEN, 1980. Development of the larvae of *Balanus reticulatus* Utinomi. Nanhai Studia Marina Sinica, (1): 125-134.
- 安田 徹, 1970. 福井県下における沿岸付着性汚損生物の生態研究—内浦湾音海沿岸におけるフジツボ類4種の生態について—. Bull. Japan. Soc. Sci. Fish., **36** (10): 1007-1016.
- 安田 徹, 1968. 福井県丹生浦湾における汚損生物 III. タテジマフジツボの生態について. 生態学雑, **18** (1): 27-32.
- WEISS, C. M., 1948. The seasonal occurrence of sedentary marine organisms in Biscayne Bay, Florida. Ecol., **29** (2): 153-172.

(千葉大学理学部地学教室)

## 神奈川県におけるハクビシンの生息状況と 同種の日本における由来について

中村一恵・石原龍雄・坂本堅五・山口佳秀

Kazue NAKAMURA, Tatuo ISHIHARA, Kengo SAKAMOTO and Yoshihide YAMAGUCHI:  
Occurrence Records of Introduced Masked Palm Civet (*Paguma larvata*)  
in Kanagawa Prefecture, with Notes on the Origin of the Species in Japan

### はじめに

ハクビシンは原始的な形質を留める食肉目ジャコウネコ科に分類され、*Paguma* の属が与えられる動物であり、単一種 *Paguma larvata* とされている。インド、ネパール、チベット、中国（北は河北省まで）、台湾、海南島、ビルマ、タイ、西マレーシア、スマトラ、北ボルネオ、南アングマン諸島に分布する（今泉, 1988）。日本にもいるが、古くからいたとする自然分布説と国外から人為的に持ち込まれたとする帰化説とに分かれている。

日本における分布は本州、四国であり、新聞報道（1985年2月9日付朝日新聞）によると、北海道の奥尻島にも生息しているようである。1984年12月13日に奥尻島東部の長浜海岸で死体が発見されたという。九州からの発見はまだないようである。

現在の分布は大きくは東北地方、関東・中部地方、四国地方の3地域に分けられる（Asahi, 1985; 中村, 未発表）。近畿地方および中国地方からの報告例はない。東北地方は、宮城、山形、福島に3県に分布し、鳥海隼夫氏（1988年私信）によると、近年、秋田県南部へ進出したとのことである。関東地方では、茨城、栃木、群馬、埼玉、東京、神奈川の1都5県で生息が確認されているが、千葉からの報告例はないようである。中部地方では、山梨、長野、岐阜、静岡、愛知の5県に分布し、近年、新潟（風間, 1987）、富山（南部久男氏1988私信による）、石川、福井（以上水野, 1983）にも進出し、全県から記録されるに至っている。四国では、徳島、香川、愛媛、高知の全県に広く分布する。

鳥居（1982）は分布県として三重県をあげ、水野（1983）も、鳥居春巳氏の資料によると明記して分布図を示し、その中で三重県の位置に1981年の矢印を入

れて生息を示唆している。今後、愛知県からの進出があることは十分予測されるが、しかしながら、三重県立博物館の富田靖男氏の教示（1988）によると、現在、三重県からの確実な記録はないとのことである。

以上のように日本のハクビシンは3グループに分けられる（cf. Asahi, 1985, fig. 2）。今後、分布を広げていけば、群馬や長野の山地帯あたりで東北グループと中部グループとが出合うことになろうが、現在は関東平野を挟んで2つのグループは隔絶されている。千葉からの報告例のないことは関東平野が分布を広げるうえで障害となっていると考えることで説明がつく。

日本のハクビシンは東北、中部、四国の3地域に不連続に分布するというものであり、このことはこの動物が土着種か帰化種かを判断する際の重要なポイントの一つとなろう。

これまでみてきたように、本州の各地でハクビシンは現在活発に分布を拡大させている。ここに報告する神奈川の現況もそうした動きの一環として捉えることができる。以下に県下におけるハクビシンの捕獲記録（その多くは保護による）を収集した結果を報告する。県立自然保護センターに保護された記録は坂本によって、箱根・小田原・湯河原については石原によって収集され、記録全般のとりまとめを中村と山口が行なった。日本産ハクビシンの由来については中村の見解を述べた。

目撃記録を若干加えたが、その場合、筆者らが実際に目撃したもの、記録写真のあるものに限定した。情報を集める過程でタヌキをハクビシンと誤認している例が幾つか見受けられたことによる処置である。アンケート調査（本県に関するものとしては、塩沢ほか、1984と野生動物保護管理事務所、1988の報告がある）を行なう場合、この点にとくに注意を払う必要がある

ように思われる。

### 神奈川県における捕獲状況

神奈川県におけるハクビシンの記録は1958年12月に山北町大又沢で幼獣が捕獲され、今泉ら（1964）によって確認されたのが最初である。その後、1963年4月に丹沢で傷を負った1頭が保護され、横浜市野毛山動物園に収容された。2年後の1965年1月には再び丹沢で捕獲された。この時は3頭で場所は同じ山北町世附山女沢である（神奈川県立博物館標本KPM607-17, 607-18, 607-19）。次いで、1969年2月にも同じ山北町世附で1頭捕獲された（KPM607-864）。1977年2月には東丹沢の札掛で若い個体が保護されている（無記名, 1977）。さらに1981年2月には、札掛より東に位置する清川村宮ヶ瀬で死体が拾得された（KPM607-1649）。

県下でハクビシンが目立つようになったのは1980年頃からである。県立自然保護センターでは、1980年までは持ち込まれることのなかったハクビシンが、81年に松田町で保護されたのをかわきりにして、それ以後毎年届けられるようになった（表1）。1988年12月までの8年間に34件37頭が保護されている。保護場所の内訳は、厚木市10件、二宮町4件、相模原市3件、城山町3件、秦野市2件、松田町2件、山北町2件、大磯町2件、清川村2件、開成町・大井町・平塚市・南足柄市・座間市各1件で、保護件数は年々増加の傾向にある（図1）。期を同じくして1980年頃から箱根・小田原地区においても、その存在が交通事故死という形で目立つようになった（表2）。これ以前の箱根からの記録として、「箱根宮ノ下、澤田乾」とだけ記述された田代（1969）による報告がある。

以上の記録を総合して現在の分布を描くと図3のよ

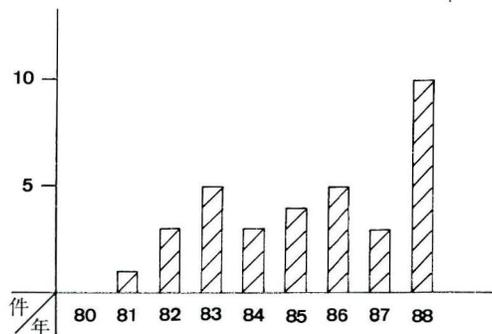


図1. 保護件数の推移（県立自然保護センターの資料による）

うになる。

最初の記録は西丹沢を中心とした地域から得られていることから、本県へはまず西部の山地へ進入し、1960-65年ごろの分布域は丹沢のような山地に限られ、かつ個体数は少なかったと考えられる。隣接する静岡県では発見後20年経過した1965年に急激に増加したが、1965-66年の分布は伊豆半島西部および南部の海岸沿いの地方で、その後、御殿場方面へ北上する形で広がっていったことが、古屋（1973）の調査で明らかにされている。山梨からは、宇田川（1951）、中村（1957）による報告例があるように、比較的古くから生息の認められていた県であるが、その後の分布域は、飯室（1975）の調査によると、富士河流域に沿って南北に生息する形で、分布に県西部への片寄りがある。これらの報告をもとに判断するならば、神奈川県への最初の進出は静岡側から行われたとみるべきであろう。捕獲記録としては最初のものが静岡との県境金時山山頂で得られている（図3）ことから、箱根への進出も同様に静岡側からであろうが、西丹沢とは独立に行なわれたと考えられる。前記したような静岡での動きや、田代（1969）による箱根の最初の報告などから推定して、箱根への進入は1965年以降であろう。関東各地への進出は、神奈川県同様、主として1960年代以降の比較的近年のことであり（御厨, 1972: 川上, 1975; 小山, 1982; 鈴木・小林, 1987; 金井, 1985）、東北および中部地方からの分布拡大によるものと思われる。

神奈川県においては、静岡同様、発見後およそ20年経過して増加期を迎えているが、静岡との大きな違いは、20年のずれが認められる点である（図4）。静岡で飽和状態に達し、神奈川県へ分布を波及させ、そこで再び増加期を迎えたと見ることで説明がつく。以下に

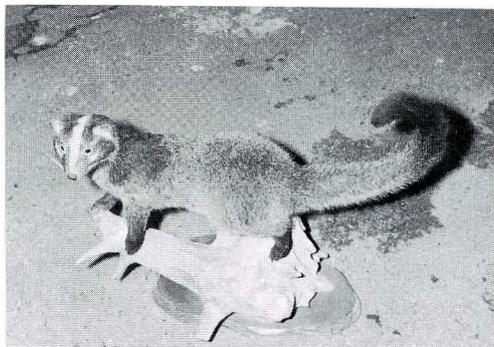


図2. 箱根からの確実な最初の記録と思われるハクビシンの標本（個人所有）。箱根金時山, 1973. 3. 16採集（写真：石原龍雄）

表1. ハクビシン保護状況(1981年～88年県立自然保護センターで傷病鳥獣として保護されたもの)

保護年月日	保護場所	保護場所の状況	頭数	性	年齢	保護理由	保護後の状況
81. 8. 24	松田町 寄	山林	1	不明	亜成獣	トラバサミにかかっていたものを保護。	野毛山へ 8/26
82. 4. 6	厚木市棚沢	不明	1	♂	成獣	捕獲し、飼育していたものを日本生物教材センターへ届けた。	// 4/ 6
4. 14	山北町平山	山林	1	♀	亜成獣	トラバサミにかかっていたものを保護。(82. 2に保護)	// 7/17
10. 15	清川村煤ヶ谷	物置の屋根裏	2	不明	幼獣	物置を取り壊したところ展根裏から親が飛び出し、幼獣2頭がいた。	// 10/15
83. 6. 9	開成町吉田島	畑	1	//	成獣	腰(足のつけ根)にケガ。	死亡 6/10
6. 16	厚木市七沢	道路	1	//	//	車にぶつかり骨折。	// 6/18
7. 11	厚木市恩名	物置の中	1	//	//	自宅の物置の中で動けなくなっているのを保護。	// 7/12
9. 24	秦野市菩提	会社の工場内	1	//	//	工場の作業場に入り、ケガをする。	// 9/25
12. 13	二宮町	不明	1	//	//	弱っているのを保護。	放獣 12/20
84. 5. 29	城山町明音寺	相模川川原	1	♀	//	足を引きずり弱っているのを保護。	死亡 5/30
6. 19	秦野市	道路	1	不明	亜成獣	道にいるのを子供が捕まえ、飼育していた。	野毛山へ 6/26
11. 21	南足柄市塚原	道路	1	♂	幼獣	道にいるのを保護。	放獣 12/13
85. 3. 5	相模原市田名	会社の工場内	1	不明	成獣	工場内に迷い込んだものを保護。	// 3/27
7. 18	二宮町中里	不明	1	♂	//	弱っているものを保護。	野毛山へ 7/23
7. 28	厚木市中町	街中	1	♀	//	飼育していたものが逃げ出したものと思われる。	放獣 7/31
8. 23	二宮町二宮	不明	1	不明	//	傷ついて弱っているのを保護。	死亡 8/24
86. 6. 4	大井町金子	住宅の庭先	1	♂	//	不明	// 6/ 8
6. 5	厚木市不川入	田んぼ	1	♀	//	カラスに片目をつぶされ田んぼに落ちて弱れそうなのを保護。	// 6/ 6
7. 1	相模原市田名	会社の工場内	1	不明	幼獣	工場内の材木の隅で弱っているところを保護。	放獣 9/19
7. 22	厚木市飯山	不明	1	//	成獣	傷ついて衰弱しているものを保護。	死亡 7/23
11. 5	厚木市温水	住宅の庭先	1	幼獣	幼獣	住宅の庭に迷い込んできたものを保護。	放獣 12/11
87. 1. 21	城山町川尻	道路	1	//	//	道路にうずくまっていたのを保護。	死亡 1/24
5. 15	相模原市田名	工場内の排水溝	1	//	成獣	排水溝にうずくまっていたものを保護。	放獣 5/18
12. 19	厚木市温水	大学校内	3	//	幼獣	裏山が工事のためか、逃げて来たものを保護。	野毛山へ 12/24
88. 1. 29	平塚市南金目	不明	1	//	成獣	傷ついて動けないでいたものを保護。	死亡 1/30
2. 9	座間市座間公園	公園内	1	//	//	幼獣で保護し、しばらく飼育していたもの。	放獣 2/21
2. 18	大磯町高麗山	山林	1	♂	//	犬に追いかけられケガをしたものを保護。	// 2/18
7. 11	城山町川尻	建物の敷地内	1	不明	//	弱っているのを保護。	// 7/30
8. 1	松田町	山林	1	//	幼獣	親とはぐれた幼獣を保護。	// 10/ 7
8. 7	大磯町黒岩	不明	1	//	//	左前肢事故で切断。	// 10/ 7
9. 18	厚木市三田	不明	1	♂	成獣	弱っているのを保護。	死亡 9/19
11. 28	清川村煤ヶ谷	住宅の庭	1	不明	//	垣根にぶらさがっているのを保護。	放獣 12/ 2
11. 29	山北町向原	河原	1	♂	//	河原でうずくまっているのを保護。	死亡 12/ 1
12. 2	厚木市七沢森林公園	山林	1	♀	//	林の中でうずくまっているのを保護。フラフラしていた。	// 12/ 3

表 2. 箱根・小田原・湯河原・真鶴地区におけるハクビシンの記録状況

年月日	場所(数字は標高)	備考および観察記録	性・測定値(mm.)
73. 3. 16	箱根町仙石原金時山1200m	ゴミ焼却用ドラム缶の中で死亡していた。標本は個人所有(図2)。	
79. 10. 9	箱根町仙石原字水土野 580 m	交通事故死。	
79. 晩秋 か初冬	箱根町強羅	ダストバケットに入っていたところを捕獲された。この中に入っていた状態で、干柿、ミカンを与えると1 m位の目の前ですぐに食べ始める。それ以上近づくと、カーツと威嚇するが、離れるとまたパクパク食べる。	
80/81	小田原湯本カントリークラブ	中毒死(農薬?)。大涌谷自然科学館標本	
83. 9. 19	箱根町二ノ平車沢 660 m	箱根小涌園ひばり館の渓谷露天風呂元湯付近で保護されたが、死亡。解剖の結果、腰の骨が折れており、交通事故死と推定された。	
84. 4. 22	湯河原町広河原 500 m	湯河原パークウェイ道路上で交通事故死	メス, 頭胴長410, 尾長315
84. 7. 19	真鶴半島	林内の路上を歩いていたものが捕獲され、小田原市動物園に保護される(相模新聞1984年7月20日付)。写真から推定して幼獣と思われる。	
84. 7. 24	箱根町大井平 620 m	国道138号線で交通事故死。	
86. 11. 11	南足柄市怒田あさひ観音道裏	交通事故死。11.9頃死亡したらしい。	頭胴長約450, 尾長約350
87. 1. 16	箱根町宮城野	体毛が著しく脱毛し、胴の皮膚が透けて見える。頭部の毛もかなり少なく、鼻から頭にかけての白帯がはっきりしていない。老獣か?。干柿、焼いた鮭、リンゴ、ミカン等を与えるとすぐに食べ始め、きれいにたいらげてしまう。1.18に保護された場所にもどすが、こぼれ落ちたリンゴに執着して離れない。近所の人話では他に2頭いて3頭で来ていたらしい。86年に近くの国道138号線で交通事故死したものがあったという。	
88. 1. 2	箱根町二ノ平	成獣が迷い込む。胴の前半が脱毛し、皮膚にカサブタができ、皮膚が肥厚したように見える。ローストチキンを目の前で食べる。	
88. 1. 24	箱根町仙石原品ノ木 660 m	国道138号線で交通事故死。87年からゴルフ場に出没すると言われていた。	オス, 頭胴長525, 尾長398 体重3.5kg
88. 1. 26	箱根町湯本早雲公園	メスとおぼしき個体が箱根湯本小学校職員角田昌司氏によって撮影された。	
88. 5. 13	箱根町大平台 335 m	国道1号線で交通事故死。	メス, 頭胴長506, 尾長403 体重2.55kg
88. 12. 7	小田原市南町	社員が飼っているハトやコイを狙うノラネコを捕獲するために自宅に仕掛けたトラップにかかる(88.12.8付神奈川新聞・神静民報による)。	

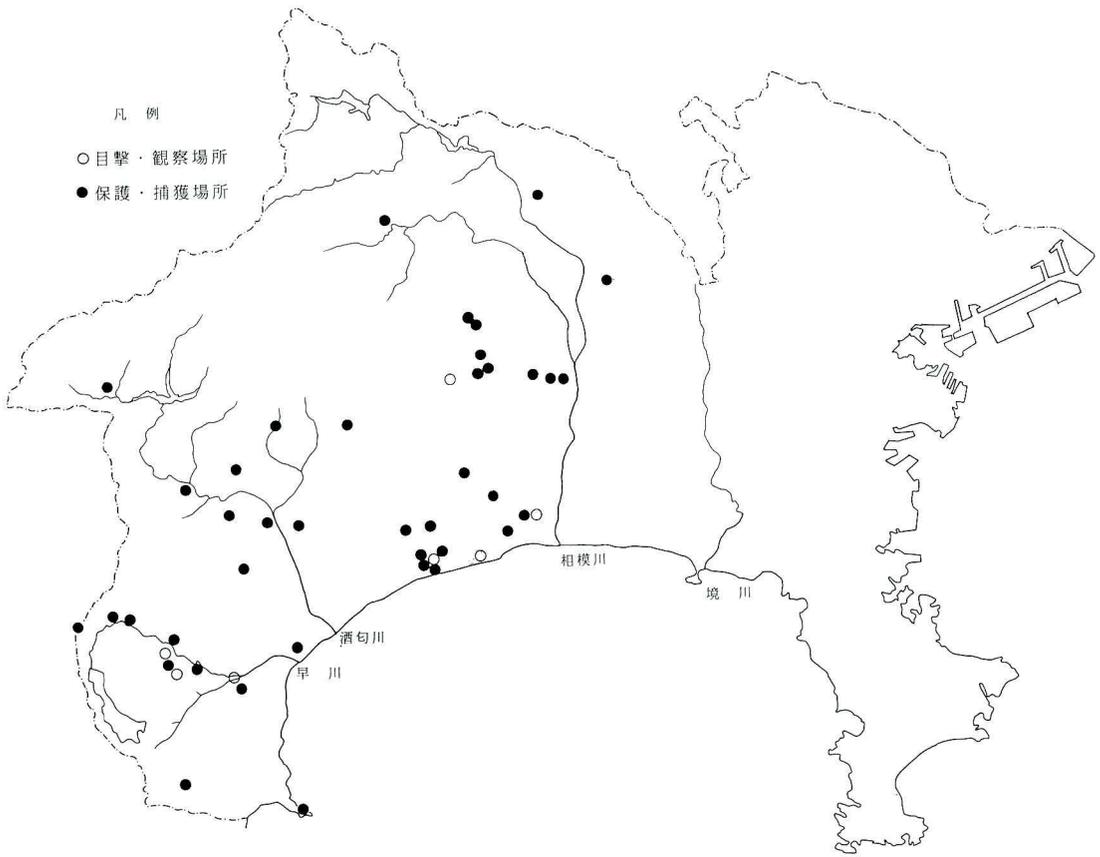


図3. 神奈川県におけるハクビシンの分布 (1988年までの捕獲および目撃記録による)

述べるような、平地にも姿を見せるようになったこと、人家のゴミ捨し場をあさって残飯を食べるようになってきていること、さらには営巣場所を人家に求めるものが出始めていることなどの現象は、その結果として具現したものであろう。

大磯町で獣医をなさり、野生動物の救急にも当たられている中山和也氏によると、1985年の秋に虫窟で交

通事故死した1例が大磯町での最初の記録であり、以後1988年までに幼獣や交通事故に逢ったものなど10件以上の保護受けがあったとのことである。平塚市博物館の浜口哲一氏によると、大磯町に隣接する平塚市でも発見されるようになってきている。1982年1月10日に土屋で得られた1例が平塚市からの最初の記録であり、86年5月には追分でも記録された。これらの標本はいずれも平塚市博物館に保存されている。さらに1986年4月には平塚市博物館の庭(平塚市浅間町)に現われたハクビシンが浜口哲一氏によって観察撮影されている。1988年12月には小田原市南町でネコ捕り用のトラップに掛かっているが、捕獲場所は市街地の真っ只中である。飼育されていたものが逃げだして再捕獲されるようなことも考えられるが、それにしては市街地からの報告は1例や2例ではなく、住宅の庭や物置、工場、排水溝など人の生活する空間で保護されるケースが少なくなく(表1参照)、ゴミ捨て場で残飯をあさること(表2参照)などから、人家近くや市街地にも進出しようとしていることが伺われる。相模原市相武台では、1988年2月6日の夜に個人宅に侵入

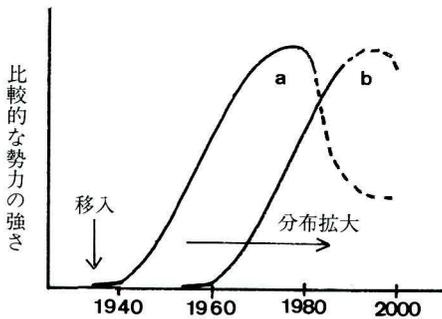


図4. 個体群の増加と分布拡大との関係を示すシエーマ。静岡(a)で増加し、神奈川県(b)へ分布を拡大させ、約20年のずれで再び神奈川において増加期を迎えたことを示す。

したハクビシンが捕獲されている。飼いネコのために少しだけ開けておいた窓から何度か侵入していたらしく、ネコの餌が全部なくなっており、室内には泥のついた足跡が残されていたという（神奈川新聞1988年2月8日付による）。人家に営巣するものが始まったことも注目に値しよう。清川村の例では物置を取り壊したところ、屋根裏から親が飛び出し、中にいた幼獣2頭が保護されている（表1参照）。また、中山和也氏によると、1988年春に大磯町西小磯の国道1号線沿いにある空家に営巣したとのことである。

静岡では、まずある地域で生息密度が急速に高くなって、つぎにその周辺に分布を拡大させ、最初に密度の高かった地域の密度はやがて低くなって安定するという過程が認められている（古屋，1976）。このことは、分布を拡大させながらも、個体群が全体に安定期に向かっていることを示唆しているものと思われ、古屋（1973）や鳥居（1980）によって示されたように、分布もほぼ県内全域を占めるに至っている。

ハクビシンによる農作物の被害が各地で問題となっているが、個体群の増減によって被害の程度が変動し、個体群が安定期を迎えるにつれて被害は少なくなっている（古屋，1976）。このことは注目に値する。ハクビシンばかりでなく、有害駆除を目的とした野生動物のコントロールは、この点を十分留意し、個体群増加の背景を生態学上の手法を用いて多面的に把握し、そのうえでなされるべきことだと思う。

#### 日本産ハクビシンの由来について

日本における確実なハクビシンの最初の記録（標本による記録という意味での）は、1943年12月に静岡県浜名郡波田村での捕獲例（那波，1965）ということになっているが、これより古い記録がある。立石（1969）が「香川生物4号」に発表したのがそれで、香川郡塩江町の大滝山で昭和1，2年（1936-37）頃、塩江町在住の市原一（明治27年生まれ）がメス1頭を捕獲し、その毛皮は襟巻として保存されている（立石，1974）。立石が示す、市原が手にした毛皮の写真は確かにハクビシンのものである。これ以前の確実な記録は見当らなかったが、明治以前にも生息していたと主張する人もいる。例えば、御厨（1978）である。江戸期の「類聚名物考」所載の雷獣図なるものがハクビシンを示すものとして、すでに江戸時代には生息していたのではないかと推定している。しかし岡田（1981）によれば、江戸時代には雷獣の存在が広く信じられ、そ

の記事も諸書に見られ、またその獣の姿も描かれているが、雷獣と信じられていた動物はテンをイメージして描かれたものであるかもしれない。

今泉（1977）は、頭骨や顔の斑紋などの分類・形態学的な特徴が国外産のいずれの地域のもの（10数亜種知られる）にも該当しないとして、帰化種とする説に異議を唱えている。しかしながら、以下に述べるような調査事例や俗称、前記したような分布の不連続性および近年の著しい分布変動等に基づいて判断するならば、日本のハクビシンは在来種ではなく、帰化種とみなすのが妥当と思われる。

鳥海（1983）の聞き込み調査によると、福島市西部の山間部（庭坂というところ）では戦前ハクビシンが養殖の対象とされていた。それによると、「戦前、軍に納入するためタヌキを養殖していた。また動物商より台湾タヌキと称する動物を買ったことがある。だが毛皮が粗悪で売っても値段が安いし、エサも思うように手に入らないので管理が不十分になって逃げられたり、また裏山に放したりした」。

これは重要な証言であると思う。なぜなら、これに似た状況が各地からいくつも報告されているからである。戦前静岡県清水市ではタヌキの養殖業者によってハクビシンも相当数飼育されていたということが、聞き込み調査をした那波（1965）によって述べられている。また、清水（1961）は、「愛媛の動物」の中につぎのような記事をのせている。「昭和13年頃、毛皮需要の増加に伴って日本中でタヌキの飼育が盛んになり、戦時中のこととて毛皮の不足している際でもあり、台湾タヌキの異名のあるハクビシンを動物園飼育用以外に沢山移入した。それが終戦の飼料難のため山野に放たれ、それが野生化するようになった。その人自身も高松市のK氏に4頭送った」と、このように書いている。徳島の記録を報告した阿部（1965）は、「北大の犬飼博士によると、戦前業者がハクモテンという名前で毛皮獣として台湾から移入して広めたものらしい」と書いている。輸入毛皮獣に詳しい鳥類学者小林桂助氏（1988私信）によると、戦前業者がタヌキ飼育熱につけ込み、毛皮獣として有望というふれこみで農家に売り込んだが、毛皮としてはまったく商品化されなかったという。

ハクビシンには「ハクモウテン」とか「ハクモウセン」とかの呼び名があり、これらは明らかに「ハクビシン」のなまりであるという（朝日，1986）。そうだろうか。毛皮獣として輸入されて売り込まれたのであ

れば、体型がテンとは大きくかけ離れてはいないこと、顔に白斑があることなどから、「白毛のある貂」すなわち「白毛貂」と称し、ハクモウテンまたはハクモテン（ハクモウセンはこれのなまりであろう）の名で業者が配布した可能性の方が大きいと思う。

ハクビシンは「白鼻芯」と綴られる台湾名であり、中国名では「花面狸」である。ハクビシンという呼び名は、すでに大正14年刊の「哺乳動物図解」（岸田久吉著、日本鳥学会発行）に出てくるが、その後発行された「日本動物図鑑」（昭和2年刊、内田清之助ほか著、北隆館）、「応用動物図鑑」（昭和5年刊、内田清之助ほか著、北隆館）、「博物辞典」（昭和7年刊、伊藤武夫編、弘道閣）、さらには「内外普通脊椎動物誌」（昭和10年刊、秋山蓮三著、受験研究社）にもハクビシンは登場していない。当時ハクビシンという動物自体あまり日本に紹介されず普及してはいなかったことが伺える。このことからハクモウテンとかハクモテンという呼称は、ハクビシンという現在の名とは独立に新しく生み出されたものと想像される。

19世紀末から毛皮獣の養殖ブームが世界的に起きたが、日本でも大正末の1920年頃からキツネとタヌキの養殖が始まり、昭和初期の1930年頃には北海道のタヌキが本州各地へ移入された。その毛皮が本州産のものより良質だとされたからである（朝日、1983）。昭和初期（6～7年頃）は、農林省がタヌキの養殖を奨励した時期であるが、これは、犬飼（1973）によると、冷害の続いた東北地方を救済するためであったとのことである。しかし種となるタヌキの値段が高かったため、農林省は岩手県にタヌキの養殖場を作り、種狸を東北六県に配布したという。また、内田（1930）によると、イタチほどではなかったが、当時タヌキの毛皮は欧米における需要の増加に伴い、価格は漸次高騰していた。こうしてみると、戦前に外貨獲得あるいは救荒用として、また軍用としても、毛皮獣とくにタヌキの養殖が全国的な規模で行なわれたと判断される。

一般にジャコウネコ科の毛質は粗悪であり、あまり重要な毛皮獣ではない（寺田、1977）。にもかかわらず業者がハクビシンを用いたのは、種動物の需要に応じるためであったと考えられ、タヌキに代わるものとしてこれを輸入し、配布の際、毛皮獣として優れたタヌキやテンの名をもじり、時には台湾狸、時には白毛貂と称して農家に売りつけたのであろう。おそらく価格はタヌキよりずっと安かったにちがいない。

東南アジアから船員によって（ペットとして）運ば

れ、それが放たれたり逃げられたりして野生化するようになったとする見方がある（ASAHI, 1985）。日本における分布が東北、関東・中部、四国の3地域に大きく分けられ、各々の地域の太平洋岸に遠洋漁業の基地（石巻、清水、高知を指しているらしい）が含まれていることに着目した説のようであるが、今一つ説得力に欠ける。

日本産ハクビシンの顔の斑紋にはかなりの変異があり、一つの地方で捕獲されたものの中にもそれが認められることから、古屋（1976）は、一地方に原産地の異なる個体が入り交じっている可能性のあることを示唆している（古屋は帰化説をとっている。古屋、1971も参照）。仮にそうだとすれば、亜種間での交雑による形質の新たな表現型もあり得るであろう。しかし、必ずしも交雑があったと考える必要はなく、ライト効果（遺伝子浮動）を想定しての説明も可能である。帰化種であれば最初の野生化は一つがいと、せいぜい数頭から始まったであろうから、このような小集団においては、なんらの適応値ももたない突然変異が生き残り、特定の集団全体に広がるのが可能である。突然変異によって生じた偶然の変異はさらに多くの中間的な突然変異を生み、これが集団内に固定されることは十分考えられるだろう。

国外産との形態上の特徴が亜種レベルで合致しないことを理由に、帰化種ではないと判断することに慎重であらねばならず、むろん、哺乳類と鳥類の進化のスピードは異なるであろうが、つぎのような事例があることに留意する必要があるだろう。JohnstonとSelanderによると、ヨーロッパから北アメリカに人為的に持ち込まれたイエスズメが、移入後100年にもならないのに、少なくとも表現型としては、大陸内でのある程度の地理的変異が認められるまでに変化している。それが突然変異と自然淘汰によって生じたことを証明するものではないが、予想を越える出来事である（浦本、1977）。

出産期など生理的な面でも変化しているのではないかと、日本平動物園の三宅隆氏の興味深い観察がある。同動物園に保護される個体は、1960年代末から70年にかけては9月～12月産まれ（秋仔）が主体であったが、近年は4月～5月産まれ（春仔）が増えているという（鳥居、1980）。神奈川においても、例数が少なく、はっきりしたことは言えないが、1985年頃までは10月～1月の秋冬期にのみ保護されていた幼獣が、85年以降は7月～8月にも保護されるようになった。

ている(表1参照)。

全てではないが多くの帰化動物は、潜伏期、爆発的増加期、安定期の3段階をたどって新天地に定着することが多い(宮下, 1978)。ハクビシンもこうした経過をたどっている。

ハクビシンが養殖用として日本に持ち込まれたのは、1930年代頃である可能性が高い。東北、中部、四国の各地方ごとに何か所かにわたって別個に移入されたであろう。そうでなければ、現在の分布の不連続性を説明することは難しい。

飼育されていたものが逃亡したり、放たれたりするケースが多かったのは戦時中ないしは終戦時であったと考えられるから、野生化は1940年から45年にかけて行なわれたと推定される。その存在があまり目立たない潜伏期を経て、1960年代になって著しい増加期を迎え、周囲への分布拡大を開始したと考えられる。筆者らの考えによれば、日本のハクビシンは移入後約50年を経過したことになり、よほどのことがないかぎり、いずれは安定期を迎え、日本に定着できることになるものと思われる。形態や生理・生態の面で国外のものとは多少なりとも変化をとげている可能性もある。今後の調査が期待される。

人里動物としての地位を確保できたり、そこに棲みつくことのできそうなのが、原始的な形質を留め、雑食性という共通点をもつタヌキやハクビシンのような動物であるのは興味深いことである。

## ま と め

捕獲記録および目撃記録に基づき、神奈川県におけるハクビシンの生息状況を述べ、あわせて日本産ハクビシンの由来について考察した。得られた主な結果は次の通りである。

1. 1960-65年頃の分布は丹沢などの山地に限られていたが、西丹沢での発見後約20年経過した1980年頃からその存在が目立つようになり、現在では相模川以西の県西部域に広範囲に分布するに至っている(図3)。隣接する静岡県側から進入し、潜伏期を山地で過ごし、静岡とは約20年遅れて急激な増加期を迎え、人里に進出したと考えられる。

2. ハクビシンは戦前にタヌキに代わる毛皮獣として輸入され、その際、毛皮獣として優れていたタヌキやテンの名をもじり、台湾狸とか白毛貂と称して農家に養殖用として売り込まれた。しかし毛皮として商品化されることなく、戦時中ないし終戦時に飼育難となっ

て放たれたり逃げだして野生化するに至ったと考えられる。

3. 日本における野生化は1940年から45年にかけて行なわれたと推定され、その存在があまり目立たない潜伏期を経て、1960年代になって著しい増加期が到来し、周囲への分布拡大を開始した。いずれは安定期を迎えるであろうが、静岡と神奈川の比較(図4)にみたように、増加期にあるか安定期にあるかは地域によって異なっている。日本各地における地方・地域ごとに潜伏期-増加期-安定期という変動を繰り返しながら、全体としてはさらに分布を拡大させていくものと予測される。

## 謝 辞

文献・情報を集めるにあたり、次下の方々のご協力をいただいた。衷心より御礼申し上げます(敬称略・ABC順)。

新井一政(神奈川県立博物館)・有馬征二(神奈川県自然保護課)・一寸木肇(南足柄市向田小学校)・槐真之(大磯町郷土資料館)・古内昭五郎(神奈川県自然保護センター)・古屋義男(高知女子大学)・林尚子(日本野生生物研究センター)・浜口哲一(平塚市博物館)・林公義(横須賀市自然博物館)・角田昌司(箱根湯本小学校)・小林桂助(神戸市)・風間辰夫(新潟県環境保全課)・中山和也(大磯町)・南部久男(富山市科学文化センター)・那波昭義(大日本猟友会)・沼田美幸(神奈川県自然保護センター)・大坂豊(横浜市野毛山動物園)・立石清(香川県)・富田靖男(三重県立博物館)・鳥居春巳(静岡県林業技術センター)・鳥海隼夫(米沢市)・辻内英雄(箱根町)・横山隆一(日本自然保護協会)・吉村信紀(名古屋市)

## 文 献

- 阿部近一, 1965. 帰化獣ハクビシン. 上村 登編, 南四国の自然. 44. 六月社.
- 朝日 稔, 1983. 日本で分布を広げた哺乳類. 動物と自然, 13(10): 2-8.
- ASAHI, M. 1985. Dispersion of mammals introduced to Japan. Contemporary Mammalogy in China and Japan edited by T. Kawamichi, 142-145. Mamm. Soc. Jpn.
- 朝日 稔, 1986. ヌートリアとハクビシン. 遺伝. 40(1): 18-21.
- 古屋義男, 1971. 石鷺山のハクビシンについて. JIBP

- CT, 255-262.
- 古屋義男, 1976. 静岡県のハクビシン, 1. 県内の分布. 哺乳動物学雑誌, 5: 199-205.
- 古屋義男, 1976. ハクビシン. 四手井綱英・川村俊蔵編, 追われる「けもの」たち. 42-59. 築地書館.
- 飯室淳雄, 1975. ほ乳類の概況. 中村司編, 山梨県の野生動物, 9-49. 山梨県自然保護課.
- 今泉吉典・吉行端子・小原 徹, 1964. 丹沢山塊の小哺乳類. 丹沢・大山 学術調査報告書, 343-349. 神奈川県.
- 今泉吉典, 1977. ハクビシン, 帰化種か外来種か. アニマ, (54): 48.
- 今泉吉典 (監修), 1988. 世界哺乳類和名辞典. 平凡社.
- 犬飼哲夫, 1973. わが動物記. 暮らしの手帖社.
- 金井郁夫, 1985. 東京に生きる野生動物たち. らくだ出版.
- 川上千尋, 1975. 県北の哺乳類. 茨城の生物第一集, 170. 茨城県高等学校教育研究会生物部.
- 小山 宏, 1982. 群馬県下のハクビシン. 鳥獣行政, 17(3): 9-18.
- 風間辰夫, 1987. 生息地を拡大しつつあるハクビシン, 新潟県の例, 狩猟界, 31(9): 30-33.
- 御厨正治, 1972. 獣類. 栃木県の動植物編集委員会編, 栃木県の動物と植物, 174-223.
- 御厨正治, 1978. 栃木県産獣類雑記. 哺乳動物雑誌, 7: 160-163.
- 水野昭憲, 1983. 石川県にもいたハクビシン. はくさん, 11(4): 14-15.
- 無 記 名, 1977. ハクビシン. 丹沢だより, (91): 12.
- 宮下和喜, 1978. 外来魚と生物相の攪乱. 淡水魚, (4): 48-51.
- 中村幸雄, 1957. 山梨県産ハクビシンについて (第一報), 鳥獣集報, 16(1): 93-94.
- 那波昭義, 1965. 静岡県下のハクビシンについて. 哺乳動物雑誌, 2: 99-105.
- 岡田章雄, 1981. 日本史小百科動物. 近藤出版社.
- 清水栄盛, 1961. 愛媛の動物. 松菊堂.
- 塩沢徳夫・坂本堅五・伊藤正宏, 1984. 神奈川県における中型哺乳類3種 (タヌキ・キツネ・ハクビシン) の生息状況について. 神奈川県立自然保護センター研究報告, (1): 21-32.
- 鈴木欣司・小林悦子, 1978. 埼玉県のハクビシンの現状 (追補). 著者発行.
- 田代道弥, 1969. 神奈川県西部地方産鳥獣類目録. 神奈川県立柄下地方事務所.
- 立石 清, 1969. 香川県大滝山で捕獲されたハクビシン. 香川生物, (4): 5.
- 立石 清, 1974. 大滝山のハクビシン. 氏家由三編, 香川の動植物, 10-11. 高松市役所.
- 寺田周史, 1977. 毛皮, その種類と背景. 舟著舎.
- 鳥居春巳, 1980. 静岡県のハクビシン. 静岡県猟友会会報, (33): 14-18.
- 鳥居春巳, 1982. ハクビシン. 由井正敏ほか著, 鳥獣害の防ぎ方, 329-335. 農山漁村文化協会.
- 鳥海隼夫, 1983. 生源地不明のハクビシン. 月刊「おいたま」11月号.
- 内田清之助ほか, 1930. 応用動物図鑑, 37-41. 北隆館.
- 宇田川龍男, 1952. 甲斐地区のハクビシンに就いて. 日本哺乳動物学会報, (13): 116-117.
- 浦本昌紀, 1977. イエズメの変異について. 今西錦司著「ダーウィン論」所載, 154-158. 中公新書.
- 野生生物管理事務所, 1988. ハクビシン生息実態調査報告書.
- (中村一恵: 神奈川県立博物館・石原龍雄: 大涌谷自然科学館・坂本堅五: 神奈川県蚕業センター・山口佳秀: 神奈川県立博物館)

## 神奈川県 の 帰 化 魚 類

林 公 義 ・ 浜 口 哲 一 ・ 石 原 龍 雄 ・ 木 村 喜 芳

Masayoshi HAYASHI, Tetsuichi HAMAGUCHI, Tatuo ISHIHARA, Kiyoshi KIMURA :  
Naturalized Freshwater Fishes of Kanagawa Prefecture

### はじめに

日本における魚類の帰化例はいくつかの品種を含めて大部分の種類がある目的のために移入され、その後帰化の道を歩んだものが多い。移入の目的は主に養殖による食用魚としてであるが、なかには鑑賞用や防疫用として上陸したものもある。しかし無計画な移入であったり、日本各地の内水面に直接移殖された種類もあり、結果的には現在の各水域に適應して繁殖を続けている。今日までに有用性が確認されたものもあるがその数はまだ少なく、むしろ日本の在来種との関係では有害性の強い種類も増えている。特に池沼や湖のような閉鎖内水面では在来種との生在競争が顕著であり、琵琶湖のように固有種の多い水域では帰化種の繁殖に対して今後真剣な対策が考えられなければならない。

移入された魚類のほとんどが淡水魚であった理由は試験段階での池中養殖が海水魚に較べて容易だった点があげられ、河川や湖沼での放流効果を身近に期待できるということがあった。しかし、計画的な移入水域での効果やその後の経過も確かめられないうちに、人為的に他水域への放流も行われてきた。数種類にみられる現在の帰化振りがその結果といえる。

本報であつかう帰化魚類は主に原産地が国外であるものと、もともと神奈川県には自然分布をしていない種類が人為的に移殖されたと考えられるものの事例もあげた。「帰化」の定義については広義な解説だけでは説明しきれないものがあるが、一般には新天地での繁殖が確認されたものとして取り扱っている。神奈川県産の帰化魚類は現状では外来種が9科15種・亜種、国内種が3科15種・亜種が確認されたが、全種が今でも繁殖を続けているものばかりではなく、採集記録にとどまっているものもある。ここではいちおう著者等が入手した情報を整理し、繁殖中の種類もそうでない種類も記述した。主に早川(芦ノ湖)・酒匂川水系につ

いては石原が、相模川(相模湖・津久井湖)・花水川水系については浜口が、三浦半島の内水面については林が、鶴見川水系については木村がそれぞれの情報収集にあたった。上記以外の記録や現況については文末に記した引用文献によった。また分布図の作成にあたっては齊藤(1984)を参照しながら新分布記録を追加した。神奈川県への移入経路についてはできるかぎりの情報を一覧表に示した。

本報をまとめるにあたり下記の方々にご協力いただいた。厚くお礼申しあげる。芦之湖漁業協同組合・秋山信彦・榎本八郎・藤岡 豊・日比朋行・神奈川県立市ヶ尾高等学校生物部・橘川宗彦・工藤孝浩・栗本和彦・諸伏平造・故 長峯嘉之・鈴木理文・中村一恵・焼田理一郎・山崎 泰・米山 健(敬称略)。

### 神奈川県産帰化魚類のプロフィール

#### ○外来種

ヨーロッパウナギはウナギ養殖の目的で、1969年に日本養鰻組合連合会が種苗(フランス・イギリス・イタリア産)を移入したもので、以後毎年種苗が放流されている。近年では放流地以外の水域で捕獲されている。

ニジマスは1877年以後たびたび北アメリカから移入され続け、全国各地で養殖、放流が盛んである。日本の初の放流は猪苗代湖と中禅寺湖(1880年)である。サケ・マス類のなかでは、最も品種改良が進んでいる種類であるが自然繁殖例は多くない。本種の降海型であるスチールヘッド・トラウトも北アメリカから1929年に移入されている。ブラウン・トラウトは原産地がヨーロッパで、日本へは一度アメリカに移入されたものがカワマス卵と一緒に混入してきたものであるらしいが、導入の年代は明らかでない。カワマス(ブルック・トラウト)は1902年に北アメリカ(コロラド州)から卵が移入され、日光の湯川へ初放流され

●外来種

- ウナギ科 ANGUILLIDAE
  - 1. ヨーロッパウナギ *Anguilla anguilla* LINNE
- サケ科 SALMONIDAE
  - 2. ニジマス *Salmo gairdneri* (RICHARDSON)
  - スチールヘッド・トラウト *Salmo gairdneri* (RICHARDSON)
  - 3. ブウン・トラウト *Salmo trutta* (LINNAEUS)
  - 4. カワマス (ブルック・トラウト) *Salvelinus fontinalis* (MITCHILL)
- コイ科 CYPRINIDAE
  - 5. ソウギョ *Ctenopharyngodon idellus* (VALENCIENNES)
  - 6. ハクレン *Hypophthalmichthys molitrix* (VALENCIENNES)
  - 7. タイリクバラタナゴ *Rhodeus ocellatus ocellatus* (KNER)
- カダヤシ科 POECILIIDAE
  - 8. カダヤシ *Gambusia affinis* (BAIRD et GIRARD)
  - 9. グッピー *Poecilia reticulata* PETERS
- トウゴロウイワシ科 ATHERINIDAE
  - 10. ベヘレイ *Odonthestes bonariensis* CUVIER et VALENCIENNES
- トウギョ科 BELONTIIDAE
  - 11. チョウセンブナ *Macropodus chinensis* (BLOCH)
- タイワンドジョウ科 CHANNIDAE
  - 12. カムルチー *Channa argus* (CANTOR)
- サンフィッシュ科 CENTRARCHIDAE
  - 13. オオクチバス *Micropterus salmoides* (LACEPÈDE)
  - 14. ブルーギル *Lepomis macrochirus* RAFINESQUE
- カワズズメ科 CICHLIDAE
  - 15. チカダイ *Tilapia nilotica* (LINNAEUS)
- 国内種
- サケ科 SALMONIDAE
  - 16. ヒメマス *Oncorhynchus nerka* WALBAUM
- キュウリウオ科 OSMERIDAE
  - 17. ワカサギ *Hypomesus nipponensis* McALLISTER
- コイ科 CYPRINIDAE
  - 18. オイカワ *Zacco platypus* (TEMMINK et SCHLEGEL)
  - 19. ハス *Opsariichthys uncirostris* (TEMMINCK et SCHLEGEL)
  - 20. ワタカ *Ischikauia steenackeri* (SAUVAGE)
  - 21. タモロコ *Gnathopogon elongatus* (TEMMINCK et SCHLEGEL)
  - 22. ホンモロコ *Gnathopogon caerulescens* (SAUVAGE)
  - 23. イトモロコ *Squalidus gracilis* (TEMMINCK et SCHLEGEL)
  - 24. スゴモロコ *Squalidus biwae* (JORDAN et SNYDER)
  - 25. ツチフキ *Abbottina rivularis* (BASILEWSKY)
  - 26. ゼゼラ *Biwia zezera* (ISHIKAWA)
  - 27. ヒガイ\*\* *Sarcocheilichthys variegatus* (TEMMINCK et SCHLEGEL)\*\*

28. シロヒレタビラ *Acheilognathus tabira tabira* JORDAN et TOMPSON  
 29. アカヒレタビラ *Acheilognathus tabira* subsp.  
 30. ゲンゴロウブナ *Carassius auratus cuvieri* TEMMINCK et SCHLEGEL

\* 学名については益田ほか(1984)、丸山ほか(1987)に従った。

\*\*ヒガイ属については HOSOYA(1982)、益田ほか(1984)によれば1種2亜種に分類されているが、カワヒガイとビワヒガイの2亜種については神奈川県産のものがまだ十分に精査されていないので、とりあえず亜種名については記述していない。

た(齊藤, 1972)。

ソウギョは1878年に中国から日本へ移入され、主に戦時魚類増産対策(1914~1943年)に利用された。ソウギョをはじめアオウオ・コクレン・ハクレン(1878年にソウギョの種苗に混入していたもの)の卵は粘着性がないので受精卵は流下しながら孵化する。そのために流程の短い水系では繁殖できず、現在までにこれらの種類の確実な天然繁殖の例は利根川水系だけである。タイリクバラタナゴはアジア大陸東部や台湾が原産地であり、1945年ごろに利根川水系で見られるようになり、5年後には霞ヶ浦一帯で自然繁殖している。鑑賞用としても移入されたこともあるが、ソウギョの種苗に混入していたという説が有力である。

カダヤシは原産地が北アメリカ東南部の胎生メダカの1種である。日本にはアメリカ政府の勧めで1913年に台湾を経由して沖縄にはいり、国内には1916年ごろに移入されている。本種は日本各地で局地的な分布がみられ、神奈川県内においてもまだそれほど広範囲な水域での分布状況は知られていない。ただし三浦半島の内水面においては、かつてのメダカの分布域に近年は広く繁殖している。グッピーは南アメリカ(ベネズエラ・バルバドス島・トリニダード島)原産のカダヤシなどと同じ胎生メダカで、日本には主に鑑賞魚として輸入(1920年代)されたものである。1960年代のグッピー飼育ブームがさらに起因し(川端, 1985)、現在では南西諸島の河川や各地の温泉地の水路などで野生化している。水温が25°C以上であれば周年産仔する。

ペレレイはアルゼンチン・ウルグアイ・パラグアイ・ブラジル南部の淡水および汽水域に生息するトウゴロウイワシ科の1種で、日本へは神奈川県が1966年に初移入している。主として食用目的で養成しており、近年では他県へも分与している。

チョウセンブナは1914年に朝鮮より移入され、当時は関東、東北部を中心として各地の池や水田で繁殖していたようであるが、環境庁自然保護局(1983)の記録

では宮城・福島・栃木・群馬・埼玉・新潟・岐阜・愛知・鳥根・徳島の各県に分布するとされていた。しかし1988年の環境庁による動植物分布調査報告書(淡水魚類)では長野・岡山の両県だけに分布することになっており、分布水域が近年では極めて減少している(1981年度の実施調査による)。移入目的はおもに鑑賞魚としてであったようである。

カムルチーは1920年に朝鮮から移入され各地で繁殖が確認されてきた。本種の移入経路は明確ではないが、同属のタイワンドジョウ(*Channa maculata*)が1906年に展示出品用として導入されており、その後逸出したものが自然繁殖している経過があるので、ほぼ同様な状況にあったものと推定される。内水面のおもに止水域に生息し、魚類・甲殻類・両生類などを悪食するので分布の拡散が心配されていた。しかし大量に増える傾向はなく、本種の外観があまり好まれないこともあって、神奈川県内でも稀に記録される程度である。

オオクチバス(ブラック・バス)は神奈川県の内水面をはじめとして近年では猛烈な勢いで全国的に分布範囲を広げている北アメリカ原産の1種である。移入の目的は遊漁が主であり、1925年に神奈川県芦ノ湖に初放流された。現在も各地の内水面に放流され続け、悪食と繁殖力の強さから放流された水域では在来種の消滅の可能性が危ぶまれている。日本の内水面では今最も慎重に放流に関して考えられなければならない帰化魚である。ブルーギル(ブルーギル・サン・フィッシュ)はオオクチバスと同様に北アメリカからの移入種で、1960年に静岡県一碧湖に初めて試験放流された。神奈川県内でもオオクチバスほどではないが、内水面のいくつかで分布が確認されている。全国的にもオオクチバスほど遊漁人気がないので爆発的な分布域の拡散はないと思われるが、各県での記録が少しずつ増加していると言ってよい。

チカダイ(イズミダイ、ナイル・カワスズメ)は原産地がアフリカのナイル川流域で、日本には1962年に



## 神奈川県帰化魚類の経過と現況

文中の標本は、次の機関に保管されている。

HCM-51：平塚市博物館魚類資料。

ONM-P：箱根町立大涌谷自然科学館魚類資料。

YCM-P：横須賀市博物館魚類資料。

### ●外来種

#### ○ヨーロッパウナギ

多部田ほか(1979)により藤沢市の引地川で採集された(1977年2～4月)大型のシラスウナギが本種であったことが報告されている。近年本種の種苗は県内の各地で放流されているので、それらの放流種苗の河口溯上によるものと推定できる。以後、本種についての報告はないが、多部田らの聞き取りによれば引地川の他にも、平塚市相模川河口から鎌倉市神戸川に至るいくつかの河川においても、同様な大型のシラスウナギが認められたという。また酒匂川と相模川では、本種の種苗を放流したという(神奈川県水産指導協会, 1978)。

#### ○ニジマス

芦ノ湖へは、1910年に初めて放流された。しかし初期の放流量に少なく、1970年になって初めて放流量が1トンを越えて以来急増し、1982年には38トンも放流されている(石原ほか, 1985)。県西部地域では、千歳川、白糸川、須雲川、早川、芦ノ湖、酒匂川水系(狩川、鮎沢川、河内川、中津川など)に養殖魚の放流が行われている。聞き取り調査では、酒匂川支流の滝沢川での繁殖例があった。1988年8月21、31日に酒匂川支流中津川の寄沢で、全長103～116mmの自然繁殖と思われる3個体が、山崎 泰・鈴木理文両氏によって得られている。ただしこの周辺では、稚魚の放流も行われており、これらの放流魚との区別は困難である。芦ノ湖でも湖岸で産卵した例はあるが、繁殖の可能性はほとんどない。繁殖例も少なく、帰化と呼べるかどうか疑わしいが、魚食性であることと量的に多いことで無視できない存在である。

相模川水系では、丹沢山地に多くの養魚場やマス釣り場があって、盛んに養魚が行われ中津川、早戸川などの上流部に放流も行われている。相模湖、津久井湖などでも漁獲されることがある。しかし、自然繁殖しているかは不明で、神奈川県水産指導所(1957)は、中津川水系ではその可能性が高いとしているが、確実な証拠は得られていない。小林ほか(1981)も、県内での自然繁殖の可能性は極めて低いとしている。

花水川水系では秦野市蓑毛(秦野自然研究会, 1985)

伊勢原市西富岡(木村, 1988)で採集された例があるが、これらの地点にも上流にマス釣り場があり、そこから流下してきたものと思われる。

#### ○スチールヘッド・トラウト

本種はニジマスの降海型であり、1985年5月8日に三浦市金田漁港で1個体(YCM-P15162)が採集された(林・石原, 1986)。ニジマスは現在各地で放流が盛んであるが、自然繁殖をしている例はあまりない。本個体は夏期降海型に相当し、早川、酒匂川、相模川などの水系からの降河が推定される。今までも本種の内湾での採集例はほとんどない。

#### ○ブラウン・トラウト

芦ノ湖へは、1972年9月10日に箱根町と姉妹都市を結んでいるカナダのアルバータ州ジャスパーから1000尾が寄贈され、放流されたのが最初である(芦ノ湖漁業協同組合, 1972)。その後は、山梨県富士吉田市で生産された養殖魚や、芦ノ湖漁業協同組合でふ化させた稚魚が放流されており、1988年には2685kg(34460尾)が放流されている。早川上流では、芦ノ湖から流下した成魚がしばしば観察され、1985年12月1日にも仙石原で全長515mmの雌を確認した。しかし、早川本流は鱒類の繁殖ができる水質ではなく、繁殖は認められなかった。

酒匂川上流の丹沢湖では、1985年1月に1尾が採集されている(作中ほか, 1986)。

#### ○カワマス(ブルック・トラウト)

箱根へは、1929年にアメリカ産640000粒、日光の光徳沼産27000粒が移入された。これを当時の仙石原弊化場でふ化させた後に、早川上流へ90000尾、芦ノ湖へは99700尾が放流されている(前田, 1929)。聞き取りによれば、1963年頃には早川上流でしばしば釣獲されていたというが、自然繁殖が続いていたのかどうかは不明である。芦ノ湖での近年の状況は、養殖されたニジマスやブラウントラウトに混入して放流されており、1979年に野崎茂則氏が、釣獲した全長255mmの個体(ONM-P0011)のほか、年間に数個体釣獲される程度で湖内での繁殖は確認されていない。

#### ○ソウギョ

箱根では、1973年頃に仙石原の貯水池(イタリ池)の水草を除去する目的で、300尾が放流された。除草効果は極めて高く繁茂していたヨシなどの水草は完全に姿を消した。1977年に安藤 隆氏が全長57cmの個体を釣獲したが、その後次第に減少し現在では少数が生息している程度である。

相模川下流では、相模川第二漁業協同組合によって、1970年代後半に埼玉県から取り寄せられた種苗600尾が放流された事例があるという。放流した当初は稀に捕獲されることがあったというが、定着はしていない。1976年10月に厚木市河原口で採集された体長21cmの個体(HCM-51-114)が平塚市博物館に保存されているが(浜口, 1982)、これより大型の個体はほとんどみられないという。

鶴見川水系では、1984年7月19日に横浜市港北区綱島で体長170mmの個体が1尾採集されたのが最初で、コイの放流に伴って移入されたと考えられている(横浜市公害研究所, 1986)。その後の記録はなく、また本種の発生過程からすると、この地域での再生産は考えにくい、今後もコイの放流や飼育魚の放棄などにより一過的に出現する可能性は充分にある。

#### ○ハクレン

ソウギョと同じく中国大陸原産の大型淡水魚で、相模川水系では、相模川第二漁業協同組合が、1970年代後半に埼玉県から取り寄せた種苗600尾を放流した事例があるという。平塚市四之宮では、体長48cm・52cmのもの(HCM-51-594; 595)が採集されており、放流したものが生育していることは確かだが、その産卵習性からみて、ソウギョと同じく自然繁殖の可能性はないであろう。県内の他の水系からの記録はない。

#### ○タイリクバラタナゴ

芦ノ湖へは、1977年に山中湖からオオクチバスやエビ類を移入した時に、混入して放流されており、一部は大涌谷自然科学館で飼育されていた。芦ノ湖には産卵床となるドブガイが生息しており、繁殖しても良さそうなのであるが、その後全く採集されず、1985年に1個体採集されたのみである。

酒匂川では、小田原市西成田で1984年9月に1個体採集したが、付近にはイシガイ科の貝類は全く発見できず、繁殖の可能性は不明である(石原ほか, 1986)。

相模川水系では、寒川取水堰で比較的良好に採集された例があるが、他では稀で、厚木市下依知の記録がある。相模川第二漁業協同組合の諸伏平造氏によれば、1975年前後に利根川から淡水貝(カラスガイ?)を取り寄せて放流したことがあり、それはタナゴ類の移入も目的であったという。花水川水系からの記録はない。

鶴見川水系では、鈴木(1984)が1982年11月に中流域から記録したのが最初である。その後、河川本流域からの記録はなく、また本流には産卵床となる二枚貝

が生息しないので今後の本亜種の出現は一過的なものとなることが予想される。一方、横浜市緑区奈良町の本山池にはゼニタナゴとその産卵床になるドブガイも生息していたが(秋山ほか, 1982; 木村ほか, 1983)、1983年8月26日に初めて本亜種が1尾採集され、ゼニタナゴ生息への影響が懸念された(木村ほか, 1984)。1985年10月には、本種の稚魚4尾(YCM-P17686)が採集され、池中で再生産していることが明らかになった。この時、ゼニタナゴ成魚1尾も同時に採集されたが、仔稚魚の生息は全く認められなかった。この池は現在、玉川大学の所有地となっており、その後の2種の動向は不明である。

#### ○カダヤシ(タップミノ)

葛川水系では、足柄上郡中井町井ノ口の巖島神社で1985年2月27日に3個体採集した(ONM-P462)。採集地点には湧水があるため、当日の水温は13.3°Cであった(石原, 1985)。

相模川本流と花水川水系にはメダカが産する場所が皆無であるが、それに代わって本種が増えている訳ではなく、僅かに平塚市岡崎(浜口・林, 1983)と秦野市鶴巻(秦野自然研究会, 1985)で生息が確認されているだけである。秦野市鶴巻の生息地は、善波川の支流の家庭排水が流れ込む下水状の水路で、1980年頃は本種が多数観察された。しかし、その後付近が宅地開発されたので現在は生息していないものと思われる。

三浦市での本種の分布については、1956年頃から記録があり、横須賀市佐原の用水路や平作川につながる湿地帯から初めて採集されている(林, 1973; 1976)。1960年頃には平作川下流域の用水路や湿地帯には完全に定着をした。1971年頃には分布域が三浦市の内水面にも拡がり、メダカとカダヤシが共存する水域(三浦市初声の障子川)が確認された(神奈川県立横須賀高等学校生物部, 1971; 堤ほか, 1978)。その後はメダカが分布していた水路からメダカが消失したり、本種と入れ代ったりして多くの水域に本種が分布するようになった。メダカとカダヤシの繁殖戦略の差による生活環境の交代ということが推測されるが、近年の水路環境の悪化を考えると、水質などを含めた諸環境への適応範囲がメダカより本種の方が優れていたためと考えている。現況では以前より本種の分布域が後退しており、むしろメダカの生息水域が復活している傾向がある(林, 1983; 鈴木, 1987)。

横浜市内では、1953年7月に金沢区で梅原一晃氏により本種が採集されているという(林, 1973)。

鶴見川水系では、1970年頃より主に中流域から河口域にかけて記録されている。和田ほか(1974)は関東地方におけるカダヤシとメダカの分布について調査し、その中でも本水系の横浜市港北区から鶴見区にかけては生息数が多いことをあげている。岩田ほか(1979)も河口干潟のガマ群落内から本種を記録しており、稚魚も多く確認していることから、再生産の可能性を示唆している。ただしこの水域は最近、浚渫工事により環境が改変されたため、現在もなお本種が生息しているかは不明である。一方、中流域での記録はいずれも少数個体の確認例が多く、この水域での再生産は疑問視される。また、1988年11月28日に横浜市緑区新治町で発見された生息地は、水深2cm程の小さな休耕田であるが、稚魚から成魚までかなりの密度で生息していた。河川改修が進んだ本流よりもむしろ今後、移入の機会さえあれば、このような生息地が増えるかも知れない。

#### ○グッピー

酒匂川水系では、小田原市富水の用水路と同市山下を流れる浮気川に生息している(石原ほか, 1986)。富水の生息地は明治製菓足柄工場から出る温排水に生息しており、1983年8月5日に長峯嘉之氏と共に調査した時には800m程下流の用水路一帯にまで多数生息していたが、冬期には激減する。また採集者が増え減少しているらしい。浮気川の生息地は富士フィルム足柄工場の温排水が流入するが、水源が湧水のため水質は良好である。夏期の個体数は非常に多く、また冬期の水温も高いため(1986年1月21日, 17.5°C)、冬でも多数生息している。浮気川から取水している用水路を伝って流下するものもあり、1987年1月11日にも狩川沿いの用水のオーバーフローで採集した。夏期には狩川へも拡散し、1988年9月4日には8km下流の酒匂川本流でも採集した。しかし耐えうる最低水温は14°C付近のようで、冬期には分布域が収縮する。従って工場の温排水に依存して生息しているものと考えられる。本州での生息地は主として温泉地であったが、今後は工場の温排水に生息する例も増える可能性がある。浮気川では1967年の記録がある(米山氏私信)。

鶴見川水系では、1986年8月16日に雄1尾、8月29日には雌1尾がそれぞれ採集されている(木村ほか, 1986)。雄の個体は臀鰭が大きく、体色が鮮やかで飼育されていたものが人為的に放流されたものと考えられた。本種は低温下では生息できないため、通常の場合この地域の河川での越冬は不可能であるが、チカダ

イの例のように特殊な条件下では、あるいは越冬が可能かも知れない。

#### ○ベヘレイ

芦ノ湖漁業協同組合によると、芦ノ湖へは1974年から1977年にかけて、合計27,500尾が放流されたという。しかしながら放流効果は上がらず、以後放流は中止されている。

酒匂川上流の丹沢湖では、湛水2年後の1980年から放流が始められ、1982年までの3年間に179,700尾が放流されている(作中ほか, 1984)。放流はその後も続けられ、大量定着に期待がかけられている。

相模川水系では、1967年10月に600尾が津久井湖に放流され、その後も同湖への放流が続けられた。同湖で成長したものが漁獲されることはあるものの、自然繁殖の確実な証拠は得られていないようである。現在は県淡水魚増殖試験場による放流は行われていないが相模川第二漁業協同組合が下流の平塚市東八幡付近で放流を行っている。1975年9月3日には平塚市四之宮で体長31cmの個体(HCM-51-6)が採集されたが、これが当時としては最下流での記録であった。

#### ○チョウセンブナ

宮地ほか(1976)は、本種の生息地として相模川の名をあげているが、具体的な産地は不明である。

三浦半島では、1921年(大正10)~23年(大正12)にかけて、久里浜地区の八幡川(現在の平作川)水系につながる水田水路で繁殖していたことがわかった。川崎市在住の榎本八郎氏の情報によれば、鰭の形状や水面にたくさんの気泡を出すという特殊な生態から本種であることはまちがいない。水槽飼育で楽しみ、当時はチョウセンブナと呼んでいた。その後、あまり見かけないこの魚の大量繁殖に疑問を持っていたところ関東大震災が起り、以後本種を「地震ブナ」と呼んでいたそうである。震災後はあまり三浦半島に来られることもなかったので、その後の本種の衰退経過は不明ということである。

鶴見川水系では、中村(1955)の報文中に本種が生息していたという記述があるが、現在では全く見られない。

#### ○カムルチー(ライギョ)

相模川水系への移入の経緯は明らかではない。寒川取水堰では時々漁獲され、体長30cm以上の個体も多いので、自然繁殖している可能性が大きい。寒川取水堰より下流では1980年頃には漁業者が困るほど多かったこともあったというが、現在はほとんどいなくなった

という。花水川水系での記録はない。

三浦半島では、1961年9月26日に、横須賀市久里浜の用水路（平作川水系）で成魚1個体が野外で採集された事例が最初である。その後も1971年に横須賀市北久里浜で（YCM-P401T）、1974年に横須賀市津久井で（YCM-P400T）それぞれ成魚1個体が採集されている。両個体は共に増水時に用水路や水田にとり残されたものである。1975年には横須賀市船越町の防火用水槽からの採集記録があり、人為的な放流によるものである。それぞれ放流目的は不明であるが、おそらくは鑑賞用として飼育されていたものの放流であろう。現況ではその後当地域での分布記録はない（林，1973；1987）。

鶴見川水系では、1979年7月25日に横浜市教育委員会（1980）が港北区の丸沢池で記録している（原文ではライギョ）。ただしこれ以前にも生息していたという情報も多く、この地域への移入時期は不明である。その後、神奈川県立市ヶ尾高等学校生物部により1986年7月8日に体長201mmの個体1尾が横浜市緑区市ヶ尾の黒須田川で採集されている。また横浜市中区の本牧市民公園の池では、1987年4月4日に体長70cm程の個体を1尾確認している。いずれも1個体の確認例であり、繁殖に関する情報は得られていない。

#### ○オオクチバス（ブラック・バス）

原産地は北アメリカ南東部であるが、移殖の結果、現在では北アメリカ北部を除き、ほぼ全域に広がっている。日本へは、1925年に赤星鉄馬氏によってカリフォルニア州サンタローザ産が芦ノ湖に移殖された。当時芦ノ湖に放流された数は80尾（他に庭池に10尾放養されている）であるが順調に繁殖し、1930年には長崎県白雲の池に移殖が行われている（松井・所沢，1970）。芦ノ湖に移殖された当初から害魚となりうるものが指摘され、神奈川県や地元では、芦ノ湖からの生魚の持ち出しは禁止していた。にもかかわらず現在では北海道と東北地方を除く日本全国に広がっている。これらの分布の拡大は、ルーア釣りや日本でも行われるようになってから起こった、釣り人による私的放流による結果である。箱根では芦ノ湖はもちろんのこと、早川、イタリ池、お玉ヶ池で繁殖が確認されている。芦之湖漁業協同組合（1972）によればその後、近親交配による劣化を防ぐため、1972年にアメリカ合衆国ペンシルバニア州産他5,200尾を移入した。芦ノ湖では、年間約7～10万人の遊魚者があり、資源維持のため、1976～79年に山中湖から、1983年からは琵琶湖産を移入している。1988年には琵琶湖と牛久沼から2,150kg（8,8

50尾）が移入されている。国内で最初に移入された芦ノ湖は、標高723mにあるカルデラ湖で、在来の魚類が少なかったことや、芦之湖漁業協同組合による放流事業により水産資源が維持されていることもあって、本種は水産上重要な魚種となっている。しかし柏原・森（1988）や秋山（1988）で紹介されているように琵琶湖では食害を引き起こし、在来の魚類や内水面漁業を危機に陥れている。規模の大きさこそあれ、似たような問題は他にも起こっている。

酒匂川上流の丹沢湖では、1978年に湛水を開始し、湛水前には本種の生息は認められなかった（作中ほか，1981a）が、1980年にはもう釣獲されている（作中ほか，1982）。おそらく湛水と同時に釣り人によって持ち込まれたと考えられる。

相模川水系では、相模湖、津久井湖、寒川堰などの止水域に多く生息している。西原・村山（1972）は津久井湖への移入時期を1960～63年頃と推定している。

花水川水系には侵入していないようだが、秦野市の震生湖には多数が生息し、釣りの対象となっている。

三浦半島でのオオクチバスの分布確認は1985年11月頃であるが、実察にはこれより以前にも放流されていたと推定できる。著者の一人である林が、初めて確認したのは、横須賀市太田和地区の松越川水系で採集されたものである。河川改修工事の時に、全長40～50cmの個体が30尾ほど工事担当者によって採集され、水槽飼育されているものであった。現況は葉山町の森戸川水系（情報のみで未確認）、三浦市の小松ヶ池などにも生息しており、定着による繁殖であることからさらに分布域は広がるものと推定される（林，1983）。

鶴見川水系では、1981年10月および12月に横浜市港北区港北ニュータウン内の近隣9号公園の池で採集されたのが最初である（福岡・水尾，1984）。しかしこれ以前にも各地の池で生息の情報が得られており、本水系への移入時期はさらに古い時期であると考えられる。その後の調査では、1982年8月に横浜市緑区黒須田町の刈又池、川崎市麻生区早野の竜ヶ谷池（木村ほか，1983）、横浜市緑区寺家町の熊野池・むじな池（新井，1987）、同市緑区荏田南の鴨池公園（2尾採集；1986年12月12日）、川崎市麻生区早野の林ヶ池（3尾採集；1988年9月27日）、横浜市緑区寺家町の大池（多数確認；1988年11月28日）など各地の池で確認されており、これ以外にも本種が生息する池は多いものと考えられる。これらの池のほとんどで本種は再生産しているようである。一方、河川の本流での確認例は、横

浜市緑区川向町（鈴木，1984），同市港北区綱島（横浜市公害研究所，1986），同前（1尾採集；1985年9月3日），同市緑区市ケ尾町（2尾採集；1986年8月5日）などがあるが，いずれも採集個体数は少なく，これら河川本流で再生産しているかは不明である。本流水域にはほとんどいない。前記の河川本流での採集地点に堰堤の存在などによって流れが緩やかであるが，このような水域での本種の生態は興味深い。

#### ○ブルーギル（ブルーギル・サン・フィッシュ）

箱根の隣接地の静岡県田方郡函南町では，湯河原町との境界近くにある池に繁殖しているが，これは1977年頃に山中湖から持ち込まれたものらしい。芦ノ湖では，1981年までに何個体か釣獲されたようであるが，少数の持込だけで繁殖には至らなかったようである。その後1984年6月に成魚数個体（ONM-P423他）が釣獲され，翌1985年には芦ノ湖で繁殖したと考えられる未成魚が湖尻で多数釣獲された。これは1984年5月に琵琶湖からオオクチバスを移入した際に混入したブルーギルが繁殖したと考えられる。湖尻では，1986年にも再び繁殖が確認されると共に，早川側へ流下した個体も観察された（石原，1987）。

相模川水系では，工藤・松田（1983）により相模原市田名の砂利穴で少数が確認されている。

三浦半島では，1973年8月10日に横須賀市長沢の深谷池（通称四ツ田池）で成魚1個体が採集されたもの（YCM-P319T）が初記録である（林，1973；1976）。また採集者の談によれば，同池で数日前にも本種が採集されており，コイ・キンギョ類の養殖池として利用されているので，種苗に混入していたものと推定した。1988年9月三浦市小松池での記録がある（中村氏私信）。

鶴見川水系では，1973年8月5日に横浜市緑区寺家町で1尾が採集されたのが最初である。その後，横浜市緑区市ケ尾町（神奈川県立市ケ尾高等学校生物部川班，1980），同市緑区竹山団地の人工池（木村ほか，1984），同市港北区綱島（横浜市公害研究所，1986），同市緑区荏田南の鴨池公園（18尾採集；1986年12月12日），同市鶴見区の三ツ池公園（中村，1988），川崎市麻生区早野の上池（1尾確認；1988年5月），同市麻生区早野の林ヶ池（6尾採集；1988年9月27日），横浜市緑区寺家町の大池（多数確認，1988年11月28日）などから確認されている。前記のほとんどの池で再生産しているようであり，各成長段階の個体が採集されており採集個体数も多い。また鴨池公園の池では現在最優占種となっているという（鈴木・渡邊，1988）。

#### ○チカダイ（ティラピア・ニロチカ）

酒匂川水系では，グッピーと同じく，小田原市富水の用水路と同市山下の浮気川に生息する。いずれも工場の飼育池から流れ出たもので，成魚，幼魚共に観察されているが，個体数は多くない。夏期は酒匂川本流や狩川でも稀に採集され，1985年9月18日には富水から約5km下流で全長83mmの個体（ONM-P519）を採集した（石原ほか，1986）。しかし本流では厳寒期の水温が10°C以下になるため，越冬は困難である。箱根湯本では温泉水を利用して養殖が行われている。

相模川水系では，相模川第二漁業協同組合によって，寒川取水堰に1984年から1986年にかけて，それぞれ約1万尾の稚魚が5月に放流された。1986年には体長13cmの幼魚が採集されており，成長していることは確かだが，冬期の低温に弱い本種が越冬していけるかは不明である。また飯村（1986）は，海老名耕地用水路で本種を発見し調査を行っているが，やはり越冬に関しては確認していない。

鶴見川水系では，1981年10月に横浜市港北区の小机堰下流で4尾が採集されたのが最初で（中村，1984），その後，同市緑区佐江戸町の下水処理場放流口付近でティラピア属（種不明であるが本種である可能性が高い）2尾が採集された（鈴木，1984）。中村（1984）は，本種の移入時期，分布状況などを調査し，本水系への移入時期を1978年頃と推定した。また本水系での定着について下水処理場からの処理水が放流される水域では，冬期にも比較的水温が高く，このような水域で越冬している可能性があることを示唆した。木村・上杉（1983）は，さらに本種の分布状況を調査したところ，本種は中流から下流に広く分布していることを認め，必ずしも下水処理場付近にのみ分布しているのではないことを明らかにした。これについて木村と上杉は，下水処理水以外に河川に直接流入する家庭排水や工場廃水なども本種の生息を有利にし，さらにこのような河川環境の変化だけでなく，本種自体が低水温に対する適応性を発達させたのではないかと考えた。神奈川県立市ケ尾高等学校生物部では，1985年8月および1986年8月に採集した個体を冬期もヒーターを用いずに飼育し，またこれを親魚として水槽内で繁殖に成功している。著者の一人の木村は，同校生物部の部員と協力して調査を継続しているが，定着に関する確実な結果は得られていない。今後，越冬期の分布域から夏期の分布域への拡大過程，成長段階による低水温に対する適応性の差などを考慮し，本種の本水系での

生態、在来種への影響など、さらに調査を要するであろう。

## ●国内種

### ○ヒメマス

芦ノ湖には1909年に十和田湖産のものが初めて移植された。秋には成熟した成魚が明神川に溯上する。本種は冷水の湖に生息するため、富士山と立山を結ぶ線より南にある湖では水温が高すぎて、生息できないといわれている。芦ノ湖は、本種が生息できる最も南の湖ということになる（石原ほか、1986）。

### ○ワカサギ

芦ノ湖では、1918年以来霞ヶ浦産のものが何度も移植され、1926年頃より漁獲され始めた。湖内で自然繁殖しており、3月頃から産卵期にはいり、産卵後には成魚の多くは弱って死亡する。現在も毎年大量の卵を移入しているため、自然繁殖の割合がどの程度であるのかは不明である（石原ほか、1986）。

相模川水系では、山中湖、相模湖、津久井湖に漁業資源として放流されている。湖から流れ出たと思われるものが、津久井郡城山町小倉（HCM-51-54）や相模原市田名（HCM-51-64）で漁獲された例がある。

花水川水系では、河口で採集された例（HCM-51-687）があるが、その由来は不明である（浜口・林、1983）。

### ○オイカワ

芦ノ湖では、1953年に300kgの漁獲がある（松井・所沢、1970）が、移入の経路は不明である。仙石原での聞き取り調査では、昭和20年代には芦ノ湖のトウゴ湖で産卵が見られ、「モロッコ」と呼ばれていた。

酒匂川水系では、アユの放流に伴って侵入したとされており、少なくとも1955年には広範囲に拡がっていたようである（豊田、1956）。

中村川水系などのように漁業権の無い川については侵入が遅かったようで、同水系では1984年に初めて繁殖を確認した（石原、1985）。

相模川水系では、個体数の最も多い魚種の一つだが在来の魚ではなく、アユの放流に伴って琵琶湖水系から移入されたものと考えられている。平塚市馬入などでは本種を「ビワコ」と称しており、そのことも本種が帰化種であることの傍証になろう。

花水川水系でも個体数は極めて多い。1982年6月に平塚市岡崎の善波川の浅い流れで多くの個体が集合して産卵していた観察例がある。

三浦半島での本種の分布は1978年頃まで記録がなく、1979年7月16日になって葉山町森戸川の上流域で3個体が初めて目視観察された（林・長峯、1981）。その後は葉山町下山川、逗子市田越川などにも数多く生息することがわかった。現況では森戸川において産卵光景が確認され、生息数も増加の傾向がうかがえる。三浦半島には元来分布していなかった種類であり、人為的な放流によるものと思われるが、正確な移入経路は不明である。

鶴見川水系での分布が自然分布であるか、移植による分布であるかはよく分かっていない。仮に後者であるとしても、その移入時期はかなり古いものであると考えられ、少なくとも昭和初期には生息していたようである。記録上最も古いものは、1976年に横浜市公害対策局（1978）が横浜市緑区寺家町付近で採集したものである。その後の調査で中流から上流にかけて広く分布していることが明らかになり（木村ほか、1984）、中流域では最も普通の種類である。河川改修が行われて平瀬が長距離にわたって続くような場所にも多く、都市河川の環境変化に適応した種といえる。

### ○ハス

相模川水系では、アユの放流に伴って琵琶湖水系から移入されたと考えられている。相模湖（安藤ほか、1985）、津久井湖、城山町小倉相模原市田名、厚木市下依知、平塚市四之宮（浜口、1982）で採集された記録がある。河川域での個体数は少ないが、中下流に広く分布している。津久井湖では、1981～82年にかけて1,378尾の漁獲があった（安藤ほか、1984）とされているが、放流による一時的な出現であるのか、繁殖によるものなのかについては明らかでない。

花水川水系では記録がない。花水川水系は漁業権が設定されておらず、漁業協同組合がないのでアユの放流も行われていないが、そこに本種が生息していないということは、本種がアユの放流による移入種であることの傍証になる。

### ○ワタカ

県内では、相模川水系の津久井湖からのみ記録されている（斎藤、1984）。琵琶湖産のアユに混入して、移入されたものと考えられる。

### ○タモロコ

神奈川県教育委員会（1973）は、酒匂川水系の左岸の水田地帯（桑原・成田・飯泉）に「モロッコ」が多産するとしている。林ほか（1984）はこれを本種と推定している。また勝俣（1956）の酒匂川の魚類目録の中

にホンモロコの名があるが、本水系の環境を考慮すると、本種である可能性が高い。現在、酒匂川下流や狩川およびその支流や用水路に多産する。

小田原市森戸川水系、中村川水系、葛川水系不動川にも分布する。中村川および不動川への移入は遅く、1984年になってから生息が確認された（石原，1985）。

相模川本流では、あまり多くないが、厚木市河原口、相模原市田名、平塚市大神などで記録がある。用水路などには普通に見られる。本水系への移入の経路については不明である。

花水川水系でも各地に普通に見られ、個体数も比較的多い。

鶴見川水系での正確な移入時期や経路は不明であるが、1976年8月に横浜市緑区寺家橋付近で採集されたのが記録上で最も古いものである（横浜市公害対策局，1978）。ただし聞き込み調査では、これ以前にも各地で生息の情報が得られており、移入時期はさらに古いものと推定される。移入経路としては、1941年1月に東京府水産試験場（現在の東京都水産試験場）が大府産の種苗6万尾を隣接水系である多摩川水系に放流しており（中村，1955）、ここから二次的に移入された可能性が考えられる。現在では本流上流から下流、支流、池など広範囲に分布し、再生産もしており、本水系の魚類相の構成種としてその位置を確実にした。

#### ○ホンモロコ

県内では、相模川水系の津久井湖（安藤ほか，1984）および相模湖（安藤ほか，1985）からのみ記録されている。本種は琵琶湖特産種であり、琵琶湖産のアユに混入して移入されたものと考えられる。漁獲量も少なく、両湖で再生産しているかは不明である。

#### ○イトモロコ

相模川水系では、中村・相澤（1978）によって相模原市田名からの記録が報告され、アユの放流に伴う移入と推定された。平塚市博物館には、1977年9月に厚木市河原口で採集された標本（HCM-51-584）も保存されている。また工藤（1984）は前記の地点の他に、津久井郡相模湖町、同郡城山町下河原、相模原市磯辺の3地点にも本種が分布し、自然繁殖をしていることを報告している。

#### ○スゴモロコ

県内では、相模川水系の相模湖からのみ記録されている（安藤，1985）。他のモロコ類と同様に琵琶湖産のアユに混入して移入されたものと考えられる。

相模湖および津久井湖は、琵琶湖産アユと共に多く

の魚種が移入されていることは明らかであり、両湖の漁獲物を精査すれば、さらにこのような魚種は増えるであろう。

#### ○ツチフキ

県内では、相模川水系からのみ記録されている（工藤・松田，1983）。相模川についても、僅かに相模原市田名の砂利穴から少数が確認されているだけに過ぎず、再生産しているかは不明である。

#### ○ゼゼラ

相模川水系では、作中ほか（1981b）が厚木市戸田で1尾を採集したのが最初である。その後、安藤ほか（1984）は、津久井湖で1982年3～5月に3尾を採集している。また工藤（1984）は、相模原市田名の砂利穴において、1983年の夏季に本種の大発生を確認している。本種は1年性魚類であるため、一時期にある程度のまとまった個体数が移入されなければ定着にはつながらないであろう。

#### ○ヒガイ

箱根では、芦ノ湖に生息しており湖岸に普通に観察される。文献上の記録は近年になってからで、1972年以後に現れる。しかし芦之湖漁業協同組合では、1972年にヒガイの産卵用の二枚貝を霞ヶ浦から移入していることや、神奈川県（1970）の箱根町集団施設地区計画調査報告書中に本亜種の写真があることから、本亜種の出現は文献上の記録をいくらかさかのぼるものと思われる。しかし、芦ノ湖にはマツカサガイ、ドブガイが古くから生息しており、本亜種が移殖されればすみやかに繁殖したであろうことから、芦ノ湖へは比較的新しい時代に他の放流魚に混入してもたらされたものかも知れない。なお、芦ノ湖へは1976年にも山中湖から他の雑魚と共に移入されている。

相模川水系では、山梨県下の山中湖に生息し、同県上野原町松留においても採集例がある（浜口，1978）。神奈川県域では厚木市戸田で1尾（作中ほか，1981a）、津久井湖で1尾（安藤ほか，1984）、相模湖で2尾（安藤ほか，1985）がそれぞれ採集されているが、再生産している可能性は少ない。

#### ○シロヒレタビラ

相模川水系ではアユの放流に伴い移入された可能性が強く、相模湖では古い記録がある（中野ほか，1949）ほか、1976年11月に2個体（HCM-51-91）が採集された例がある。

#### ○アカヒレタビラ

鶴見川水系では、1986年9月19日に神奈川県立市ヶ

尾高等学校生物部によって、横浜市緑区市ケ尾の黒須田川合流点で全長 60mmの雄 (YCM-P17796) が1尾採集された。タイリクバラタナゴの項で述べた通り、本流域には、タナゴ亜科の産卵床となる二枚貝が生息しないので定着する可能性はない。

#### ○ゲンゴロウブナ

芦ノ湖へは1967年に大阪市から移殖された。遊漁の対象として人気がある (石原ほか, 1986)。

相模川水系では、釣りの対象魚として盛んに放流が行われており、特に相模湖、津久井湖、寒川取水堰などの止水域では定着しているようである。形態的にギンブナなどとの中間的な体型をした、俗に半ペラと呼ばれるタイプのものも見かけることがある。

花水川水系では、浜口・林 (1983) や木村 (1988) の調査では記録されていないが、おそらく生息しているであろう。

三浦半島の内水面に生息する本種の分布経路は不明である。現状でも横須賀市沢山池に代表されるいくつかの灌漑用水池を利用した釣り堀に多くみられ、これらの場所では積極的な放流が行われている。しかし、河川からはほとんど採集されない。

鶴見川水系での正確な移入時期は不明であるが、秋山ほか (1982) が横浜市緑区市ケ尾、同市港北区綱島から記録したのが記録上で最も古いものである。ただし本種は前記の通り釣り魚として親しまれているため、これ以前にも釣り人による放流や流域の釣り堀からの逸脱などによって自然水域に出現していたものと考えられる。その後、横浜市緑区下谷本町、同区北八朔町 (木村ほか, 1983)、同区奈良町子供の国内の白鳥湖 (桑原・原田, 1988)、同区寺家町の大池 (多数確認; 1988年11月28日) から記録されている。主に池や中流から下流にかけての堰提付近の緩流部に分布しているが、これらの生息地で再生産しているかは不明である。

#### ま と め

神奈川県に分布する帰化魚類は大別すると、1)水産資源として移入し、養殖・移殖が行われてきたもの、2)鑑賞用として移入されたものが飼育放棄されたり、自然流出したもの3)遊漁対象として移入され、各地に放流されてきたもの、4)主に1)の目的で移入された魚種に混入して渡来したものなどがある。外来種はこの4経路のどれかに相当する。カダヤシについてはもともと日本への移入目的が防疫用 (特に沖縄県) であっ

たが、その後の各地への拡がりには主として鑑賞用であった。県内でのカダヤシの初期出現経過は不明であるが2)としての可能性は高い。外来種の県内の繁殖現況は、1)・3)の種類が安定または増産傾向にあり、2)の種類については近年分布記録がなかったり、全域での減少傾向が認められる。3)の種類についても県内では繁殖拡大の傾向はあまり認められないが、タイリクバラタナゴは全国的には分布範囲が拡大しており、在来の近縁種との交雑が起きている。

国内種の帰化 (広義の解釈) については、1)水産資源として在来分布域から移殖したもの、2)遊漁対象として移殖し、自然繁殖をしているもの、3)アユの種苗に混入し、放流されたものの繁殖例があげられる。県内では1)はヒメマス、ワカサギ、2)はゲンゴロウブナ (ヘラブナ) が相当する。ヒメマスの移殖は現在芦ノ湖だけで行われており、平均15万~30万尾が放流されている。近年ワカサギは受精卵 (諏訪湖産が主) の放流量が増大している。ゲンゴロウブナは各地の釣堀や灌漑用水池、湖沼などに放流が続けられており、流入河川への逃げ出しも多い。この2種類を除けば他のコイ科魚類11種・亜種 (アカヒレタビラを除く) は全て稚アユの放流の際に混入していたものといえる。琵琶湖産の稚アユの放流は今日全国的に行われており、神奈川県下でも年間1,000~5,000kgが放流されている。琵琶湖のえり漁で捕獲される稚アユに混入する他の魚種 (ヨシノボリ・ゼゼラ・タイリクバラタナゴ・デメモロコ・ブルーギルなど) は全体量の34.9%もあり、現場での選別洩れも少なくないといわれている (山口大・藤岡 豊教授私信)。このような現況から全国の内水面には琵琶湖産の多くの魚種が移入されており神奈川県産の国内移入種も琵琶湖や周辺の流入河川に分布していたものと考えられる。オイカワについても同様に放流アユに混入して分布域を拡大してきたものと推定できるが、近年まで分布記録のなかった三浦半島の河川に生息するものについてはアユ放流実績のない地域であることから他の人為的放流も考えられる。

#### 文 献

- 秋山廣光, 1988. 琵琶湖のブラックバス汚染を語る. 淡水魚保護, (1): 31-38. (財)淡水魚保護協会.
- 秋山信彦・荒木義敬・木村喜芳, 1982. 鶴見川水系の魚類. 神奈川県自然保全研究会報告書, (1): 31-51.

- 安藤 隆・小林良雄・作中 宏・山本正一・小山忠幸，1984. 津久井湖の水位低下が魚類資源におよぼす影響調査. 神奈川淡水試報，(20)：67-86.
- 安藤 隆・小林良雄・作中 宏・山本正一・小山忠幸，1985. 相模湖における間欠式場水筒の魚類におよぼす影響. 同前，(21)：59-70.
- 新井一政，1987. 寺家町の爬虫・両生類，魚類. 中村一恵・高桑正敏編，寺家の自然，pp. 153-154. 横浜ふるさと村自然と文化の会.
- 芦之湖漁業協同組合，1972. 芦ノ湖と魚族. 18pp., 1 図版.
- 福島 悟・水尾寛己，1984. 港北ニュータウン公園池の魚類相. 円海山・港北ニュータウン地区生態調査報告書. pp. 133-139. 公害研資料. (57).
- 浜口哲一，1978. 相模川の魚類相・相模川流域漁撈習俗調査報告書. 相模川の魚と漁. pp. 19-32., 平塚市博物館.
- 浜口哲一，1982. 相模川中下流域の魚類相. 平塚市博研報「自然と文化」，(5)：35-48.
- 浜口哲一・林 弘章，1983. 平塚市の淡水魚類. 神奈川自然誌資料，(4)：60-69.
- 秦野自然研究会，1985. 秦野の淡水魚. 秦野の自然Ⅱ (秦野市史自然調査報告書2)，pp. 130-141. 秦野市市史編さん室.
- 林 公義，1973. 三浦半島の淡水魚類 (三浦半島淡水魚類調査報告). 横須賀市博研報 (自然)，(20)：18-40.
- 林 公義，1976. 同上・Ⅱ. 同前，(22)：29-38.
- 林 公義，1983. 三浦半島の淡水魚. 横須賀市博教育シリーズ，(28)：1-11.
- 林 公義，1987. 三浦半島の帰化動物. 同前，(45)：1-10.
- 林 公義・石原龍雄，1986. 神奈川県淡水魚類分布資料(Ⅳ). 横須賀市博館報，(33)：5-8.
- 林 公義・石原龍雄・君塚芳輝・長峯嘉之，1984. 同上・Ⅱ. 同前，(31)：20-23.
- 林 公義・長峯嘉之，1981. 三浦半島淡水魚類調査追加記録と一考察. 神奈川自然誌資料，(2)：23-28.
- Hosoya, K., 1982. Classification of the cyprinid genus *Sarcocheilichthys* from Japan, with description of a new species. Japan. J. Ichthyol., 29 (2)：127-138.
- 飯村 武，1986. 海老名耕地用水路(相模川左岸水系)におけるテラピアについて. 神奈川自然誌資料，(7)：51-53.
- 石原龍雄，1985. 中村川・葛川の魚類. 箱根町立大涌谷自然科学館調査研報，(5)：11-29.
- 石原龍雄，1987. 芦ノ湖で新たに記録された水生動物. 同前，(7)：21-24.
- 石原龍雄・橋川宗彦・栗本和彦・上妻信夫，1986. 箱根の魚類. かなしんブックス. 259pp. 16 図版.
- 岩田明久・酒井敬一・細谷誠一，1979. 横浜市沿岸域における環境変化と魚類相. 246pp., 19pls. 公害資料，(82).
- 神奈川県，1970. 箱根町集団施設地区計画調査報告書. 367pp. 神奈川県.
- 神奈川県教育委員会，1973. 酒匂川流域動物調査報告. 酒匂川文化財総合調査報告書，pp. 172-197.
- 神奈川県立市ヶ尾高等学校生物部川班，1980. 谷本川の生物Ⅲ. 同校生物部機関誌・バイオロジー，3：15-24.
- 神奈川県立横須賀高等学校生物部，1971. タップミンノーとメダカの分布(三浦半島を中心として) 横須賀市博雑報，(16)：10-14. 2 図版.
- 神奈川県水産指導協会，1978. 水産神奈川，(270).
- 神奈川県水産指導所，1957. 相模川水系に於ける魚類の生息分布の状況とその季節的消長に関する調査. 102pp.
- 環境庁，1988. 第3回自然環境保全基礎調査，動植物分布調査報告書・淡水魚類. 293pp.
- 環境庁自然保護局，1983. 第3回自然環境保全基礎調査 動物分布調査のためのチェックリスト (目録・分布表・類型表) (上). 142pp.
- 柏原精一・森 文俊，1988. 琵琶湖が食いつくされる?! (猛魚ブラックバスの異常繁殖). 科学朝日，48(12)：42-48.
- 勝俣光男，1956. 早川水系の淡水魚類 (第一報). 小田原生物同好会誌，(9)：26-31.
- 川端寛司，1985. 東京近郊における卵胎生メダカの帰化状況. 淡水魚，(11)：108-112. (財)淡水魚保護協会.
- 木村喜芳，1986. 滑川水系の魚類. 神奈川自然保全研究会報告書，(5)：15-22.
- 木村喜芳，1988. 花水川水系の魚類. 同前，(7)：28-

- 41.
- 木村喜芳・秋山信彦・相内幹浩・荒木義敬, 1984. 鶴見川水系の魚類, 同前, (3): 7-24.
- 木村喜芳・荒木義敬・秋山信彦・相内幹浩, 1983. 同上. 同前, (2): 13-27.
- 木村喜芳・上杉章雄, 1986. 鶴見川水系のナイルティラピアについて. 同前, (5): 6-11.
- 木村喜芳・上杉章雄, 1987. 鶴見川水系の魚類(追加・II). 同前, (6): 39-42.
- 木村喜芳・上杉章雄・秋山信彦, 1986. 鶴見川水系の魚類(追加). 同前, (5): 12-14.
- 小林良雄・作中 宏・佐藤 茂・小山忠幸, 1981. 県内河川におけるニジマスの天然繁殖状況について. 神奈川淡水試報告, (17): 35-40.
- 工藤孝浩, 1984. 相模川水系の魚類(第2報). 神奈川自然保全研究会報告書, (3): 32-42.
- 工藤孝浩・松田拓也, 1983. 相模川水系の魚類. 同前, (2): 28-36.
- 柔原康裕・原田暁子, 1988. 子供の国の生物相. 神奈川県立市ヶ尾高等学校生物部機関誌・バイオロジー, 11: 164-175.
- 前田九平. 1929. 蘆之湖及早川と鱒の養殖. 69pp., 神奈川県水産試験場.
- 丸山為蔵・藤井一則・木島利道・前田弘哉, 1987. 外国産新魚種の導入経過. 157pp., 水産庁研究部資源課・水産庁養殖研究所.
- 益田 一・尼岡邦夫・荒賀忠一・上野輝彌・吉野哲夫(編), 1984. 日本水産魚類大図鑑〈解説〉. 488pp. 東海大学出版会, 東京.
- 松井廣吉・所沢一夫(編), 1970. ブラックバス. 198pp., 蘆ノ湖漁業協同組合.
- 宮地傳三郎・川那部浩哉・水野信彦, 1976. 原色淡水魚類図鑑(全改訂新版). 462pp., 56図版, 保育社, 大阪.
- 中村守純, 1955. 関東平野に繁殖した移殖魚. 日本生物地理学会報, (16-19): 333-337.
- 中村守純・相澤裕幸, 1978. イトモコロとズナガニゴイの新分布地. 淡水魚, (4): 28-29, (財)淡水魚保護協会, 大阪.
- 中村一恵, 1984. 鶴見川で採れたティラピアについて. 神奈川自然誌資料, (5): 57-60.
- 中村一恵, 1988. ブルーギルー都市の池に広がりつつある外来魚一. 中村一恵編, 日本の帰化動物. pp. 47. 神奈川県立博物館.
- 中野宗治・白石芳一・稲葉伝三郎・福島信一・徳永英松・船橋幸男, 1949. 相模湖(人工湖)調査報告 第一報. 33pp., 66pp. 水産試験場. [謄写印刷]
- 西原隆通・村山隆夫, 1972. 津久井湖(相模湖含む)におけるオオクチバス(*Micropterus salmoides* (Lacepede))の移殖時期の推定と食性について. 神奈川淡水試報, (9): 94-100.
- 斎藤 辯, 1972. 魚類. 栃木の動物と植物, pp. 351-374. 下野新聞社.
- 斎藤和久, 1984. 神奈川県内の淡水魚類分布状況. 神奈川の水生生物, (6): 133-166.
- 作中 宏, 1982. 丹沢湖の魚類(短報). 同前, (4): 133-136.
- 作中 宏・小林良雄・佐藤 茂・小山忠幸, 1981 a. 丹沢湖流入河川の魚類及び底生生物. 神奈川淡水魚試報, (17): 41-50.
- 作中 宏・小林良雄・佐藤 茂・小山忠幸, 1981 b. 相模川の魚類とその食性. 同前, (17): 120-131.
- 作中 宏・小林良雄・佐藤 茂・山本正一・小山忠幸, 1986. 丹沢湖の魚類資源(ベヘレイを主として)II. 同前. (22): 48-53.
- 作中 宏・小林良雄・山本正一・安藤 隆・小山忠幸, 1984. 同上. 同前, (20): 49-66.
- 鈴木重之, 1984. 下水処理場放流先水域の生物相調査. 水道公論, 20(9): 90-93.
- 鈴木康之, 1987. 三浦半島のクロメダカとカダヤシの生息状況, —その絶滅と侵略—. 横須賀学院紀要・いなほ, (7): 95-112.
- 鈴木 稔・渡邊一英, 1988. 鴨池公園の魚類相. 鴨池公園池地区生物相調査報告書, pp. 21. 港北ニュータウン地区生物相調査研究参考資料, 5 横浜市都市計画局.
- 多部田修・野中繁孝・榎瀬信夫, 1979. 静岡県・神奈川県下に出現したヨーロッパウナギのシラスについて. 日水誌, 45(4): 437-441.
- 豊田 豊, 1956. 酒匂川付近の魚. 小田原生物同好会誌, (8): 1-5.
- 堤 俊夫・及川竹男・柳井 晋, 1978. 三浦市におけるメダカ *Orizias latipes* とカダヤシ *Gambusia affinis* について(その1), 三浦市初声町地域河川一帯の分布を中心として. 京急油壺マリンパーク年報, (9): 54-63.

和田芳武・佐原雄二・新井山潤一郎・深堀義一・中村  
譲・彭城郁子, 1974. カダヤシとメダカの関  
東地方における分布. 衛生動物, 25(3):  
285-288.

横浜市公害対策局, 1978. 市内河川の魚類. 横浜の川  
と海の生物, pp. 13-33. 横浜市公害対策局.  
公害資料, (73).

横浜市公害研究所, 1986. 横浜市内河川の魚類相. 横  
浜の川と海の生物 (第4報), pp. 37-56. 横

浜市公害対策局. 公害資料, (126).

横浜市教育委員会, 1980. 天然記念物「ミヤコタナ  
ゴ」緊急調査報告書. 26pp.

吉田晋也・水島未記・木村喜芳, 1986. 白糸川水系の  
魚類. 神奈川自然保全研究会報告書, (5):  
33-39.

(林 公義: 横須賀市自然物館・浜口哲一: 平塚市  
博物館・石原龍雄: 箱根町立大涌谷自然科学館・木  
村喜芳: 神奈川自然保全研究会)

表1 神奈川県的主要水系における移入魚の生息状況

水系名	早川	酒匂川	幡川・剱	花水川	相模川	境川	三浦鴨	燗・燗	鶴見川	出現水系数								
魚種名	川・池	川・池	川・池	川・池	川・池	川・池	川・池	川・池	川・池	繁殖	総数							
1. ヨーロッパウナギ	-	-	-	-	-	-	○	-	-	-	0	1						
2. ニジマス	○	○	●	○	-	○	○	-	-	-	1	4						
3. ブラウントラウト	○	○	-	○	-	-	-	-	-	-	0	2						
4. カワマス	○	○	-	-	-	-	-	-	-	-	0	1						
5. ソウギョ	-	○	-	-	-	-	○	-	-	-	○	0	3					
6. ハクレン	-	-	-	-	-	-	○	-	-	-	-	0	1					
7. タイリクバラタナゴ	-	○	○	-	-	-	○	●	○	-	○	○	●	2	7			
8. カダヤシ	-	-	-	○	-	●	-	●	-	●	●	●	●	5	6			
9. グッピー	-	-	●	-	-	-	-	-	-	-	-	○	-	1	2			
10. ベヘレイ	-	○	-	○	-	-	○	○	-	-	-	-	-	0	3			
11. チョウセンブナ	-	-	-	-	-	-	-	○	-	-	○	-	-	0	2			
12. カムルチー	-	-	-	-	-	-	○	●	-	-	○	○	-	○	○	1	3	
13. オオクチバス	●	●	-	○	-	-	○	●	-	○	●	-	○	●	4	5		
14. ブルーギル	○	●	-	-	-	-	○	-	-	-	○	-	○	●	2	4		
15. チカダイ	-	-	○	-	-	-	-	○	-	-	-	-	○	-	0	3		
16. ヒメマス	-	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	1		
17. ワカサギ	-	○	-	-	-	○	○	○	-	-	-	-	-	-	0	3		
18. オイカワ	●	●	●	●	●	-	●	●	●	-	●	-	-	◎	-	8	8	
19. ハス	-	-	-	-	-	-	○	○	-	-	-	-	-	-	0	1		
20. ワタカ	-	-	-	-	-	-	-	○	-	-	-	-	-	-	0	1		
21. タモロコ	-	-	●	-	●	-	●	●	-	-	-	-	-	●	●	5	5	
22. ホンモロコ	-	-	-	-	-	-	-	○	-	-	-	-	-	-	0	1		
23. イトモロコ	-	-	-	-	-	-	-	●	●	-	-	-	-	-	1	1		
24. スゴモロコ	-	-	-	-	-	-	-	○	-	-	-	-	-	-	0	1		
25. ツチフキ	-	-	-	-	-	-	-	○	-	-	-	-	-	-	0	1		
26. ゼゼラ	-	-	-	-	-	-	○	●	-	-	-	-	-	-	1	1		
27. ヒガイ	-	○	-	-	-	-	○	○	-	-	-	-	-	-	0	2		
28. シロヒレタビラ	-	-	-	-	-	-	-	○	-	-	-	-	-	-	0	1		
29. アカヒレタビラ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	○	-	0	1		
30. ゲンゴロウブナ	-	○	-	-	-	-	-	●	●	-	-	-	○	-	○	○	1	4
出現種類数	7	12	6	5	3	0	5	0	14	19	4	0	6	5	2	1	13	7

●: 天然繁殖の確認された魚種

○: 天然繁殖していない、または未確認の魚種

◎: 自然分布であるか、移殖分布であるか不明な魚種

※ 上表の池の区分には、天然湖沼・人造湖、相模川水系の寒川取水堰・磯部堰などの大規模な堰、相模原市田名の砂利穴などを含むものとする。また、水田や廃田、湿地などについても、便宜上ここに含めた。なお、箱根のお玉ヶ池や秦野市の震生湖などのように、明確に水路と連結が認められないものについては、たとえそれがある水系の分水嶺内であっても本表では除外した。

表2 神奈川県各地の帰化魚類のおいたち\*

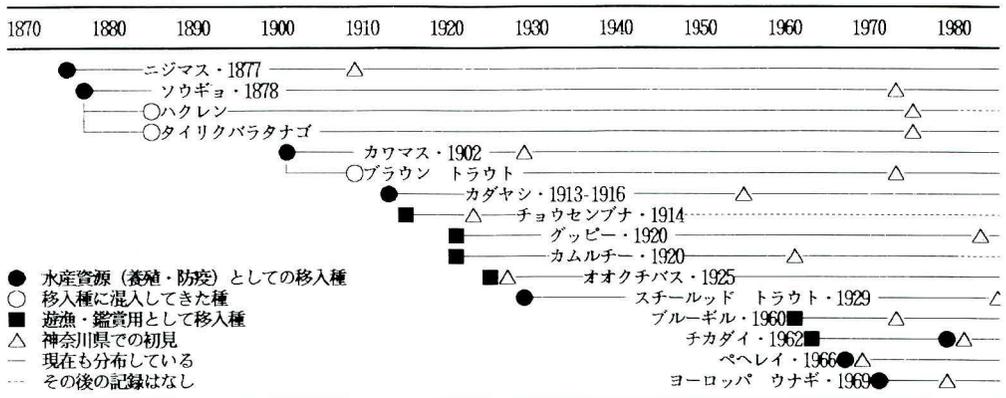
水域区分：A 酒匂川・早川水系；，相模川・花水川水系；C, 横浜市内水面・鶴見川水系；D, 三浦半島内水面

種類	水域	年代	発見地・移殖地	目的・経路
ニジマス	A	1910, 1988	芦ノ湖, 酒匂川水系中津川寄沢	水産資源として移入 放流。マス釣り場からの流下
	B	?	相模川水系上流部, 花水川上流部	
	C			
	D			
ブラウン・トラウト	A	1972, 1985	芦ノ湖, 丹沢湖	遊漁として放流, 丹沢湖産は不明
	B			
	C			
	D			
カワマス	A	1929	芦ノ湖, 早川上流部	水産資源として移入
	B			
	C			
	D			
ソウギョ	A	1973頃	箱根イタリ池	除草目的で放流 放流 コイの放流に混入?
	B	1970後半	相模川水系	
	C	1984	横浜市港北区綱島	
	D			
ハクレン	A	1970後半	相模川水系	種苗放流
	B			
	C			
	D			
タイリク バラタナゴ	A	1977	芦ノ湖	山中湖から移殖 利根川から淡水貝と共に移入? 鑑賞・飼育放棄?
	B	1975前後	相模川水系(特に寒川堰)	
	C	1982	横浜市緑区	
	D			
カダヤシ	A	1985	葛川	不明
	B	1983, (?)	花水川水系, (平塚市岡崎と秦野市鶴巻用水路)	
	C	1953	横浜市金沢区	
	D	1956, 1960	横須賀市佐原用水路, 横須賀市北久里浜	
グッピー	A	1982, 1983	酒匂川(小田原市富水), 狩川支流浮気川	不明 飼育池から流出したものが繁殖
	B			
	C	1986	横浜市緑区市ヶ尾	
	D			
ベヘレイ	A	1974, 1980	芦ノ湖, 丹沢湖	養殖のため放流 養殖のため放流
	B	1967	津久井湖	
	C			
	D			
チョウセンブナ	A	1955 1921~1923迄	鶴見川 平作川水系(情報のみ)	鑑賞・飼育放棄 不明
	B			
	C			
	D			
カムルチー	A	?	相模川水系寒川堰	不明 飼育放棄 飼育放棄
	B	1979	横浜市港北区勝田 丸沢池	
	C	1961	平作川水系	
	D			
オオクチバス	A	1925	芦ノ湖	遊漁の対象として移殖 不明 遊漁の対象として放流
	B	1960?, ?	相模川水系(相模湖・津久井湖), 震生湖	
	C	1981	横浜市港北ニュータウン近隣9号公園	
	D	1985	松越川水系	
ブルーギル	A	1984	芦ノ湖	琵琶湖からの移入オオクチバスに混入 人為的放流 遊漁の対象として放流 人為的放流?
	B	1982	相模原市田名(相模川)	
	C	1973	横浜市緑区寺家町	
	D	1973	横須賀市長沢深谷池	
チカダイ	A	1982	酒匂川	飼育池からの流出 放流 飼育放棄
	B	1984~86	相模川水系寒川堰	
	C	1981	横浜市港北区小机	
	D			
ヒメマス	A	1969	芦ノ湖	水産資源として放流
	B			
	C			
	D			
ワカサギ	A	1918	芦ノ湖	水産資源として放流 水産資源として放流, 不明
	B	?, 1983	山中湖・相模湖・津久井湖, 花水川水系	
	C			
	D			
オイカワ	A	1951, 1984	芦ノ湖, 中村川水系	琵琶湖産の放流アユに混入, 不明 放流アユに混入, 不明 不明 不明
	B	?, ?	相模川水系, 花水川水系	
	C	1976	鶴見川水系	
	D	1979	森戸川水系	

ハス	A B C D	1975	相模川中・下流	琵琶湖産の放流アユに混入
ワタカ	A B C D	(文献, 1984)	津久井湖	琵琶湖産の放流アユに混入
タモロコ	A B C D	1956, 1984 1976 1976	酒匂川, 中村川・不動川 相模川水系(厚木市河原口) 横浜市長区寺家町	不明 不明 不明
ホンモロコ	A B C D	1981, 1983	津久井湖, 相模湖	琵琶湖産の放流アユに混入
イトモロコ	A B C D	1977~78	相模川水系(厚木市河原口, 相模原市田名)	不明
スゴモロコ	A B C D	1983	相模湖	琵琶湖産の放流アユに混入?
ツチフキ	A B C D	1982	相模川水系(相模原市田名)	
ゼゼラ	A B C D	1979	相模川水系(厚木市戸田)	琵琶湖産の放流アユに混入
ヒガイ	A B C D	1972 1979	芦ノ湖 相模川水系(厚木市戸田)	不明(移殖した霞ヶ浦産淡水魚に混入) 琵琶湖産の放流アユに混入
シロヒレタビラ	A B C D	(文献, 1949)	相模湖	琵琶湖産の放流アユに混入?
アカヒレタビラ	A B C D	1986	横浜市長区市ヶ尾	不明・飼育放棄?
ゲンゴロウブナ	A B C D	1967 ? 1981 ?	芦ノ湖 相模川水系(相模湖・津久井湖, 寒川町) 横浜市長区~港北区 横浜質町沢山池	遊漁の対象として放流 遊漁の対象として放流 遊漁の対象として放流 遊漁の対象として放流

\* 水域A~D)以外の内水面から記録のある帰化魚類については、本文を参照のこと。

表3 神奈川県内の帰化魚類の移入年代と経過



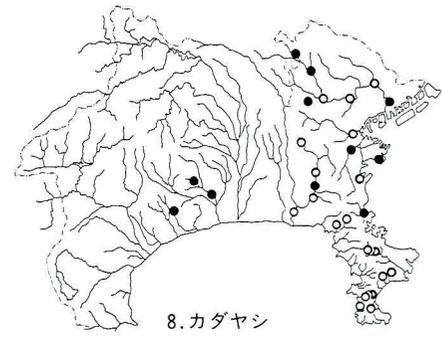
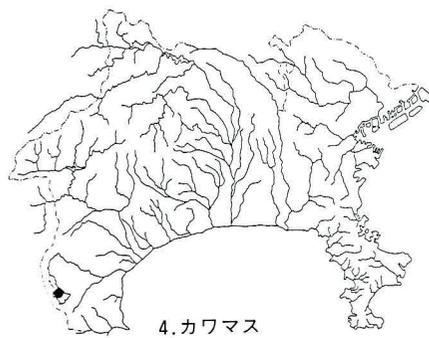
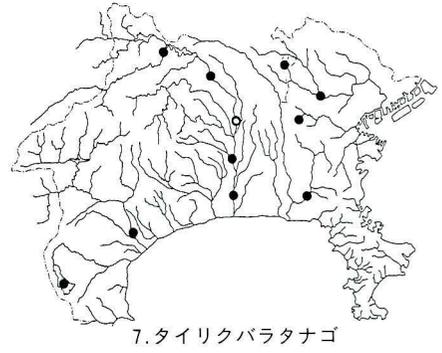
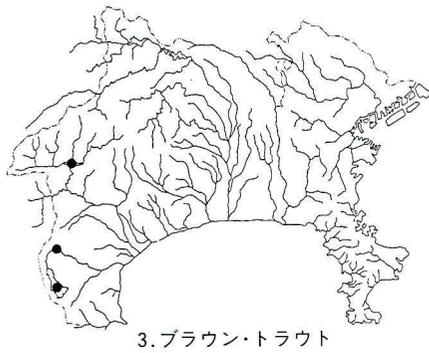
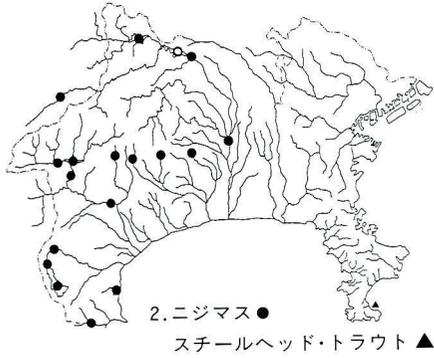
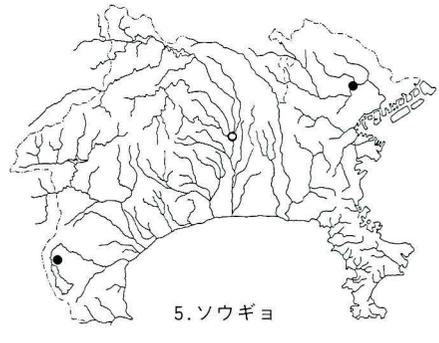
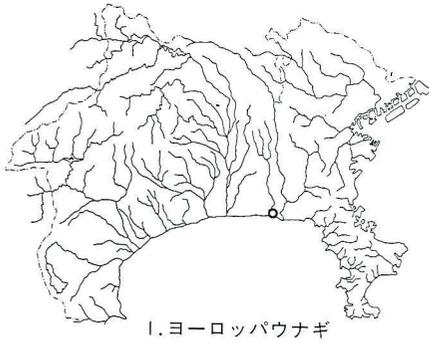


図2 神奈川県内の帰化魚類分布図

●：1980～1988年の記録。○：1979年以前の記録。

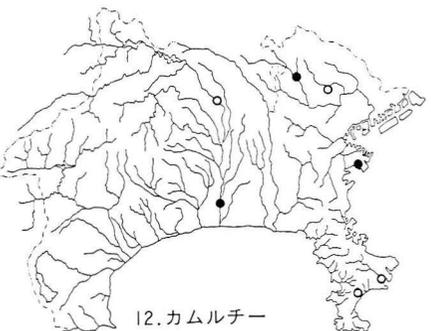
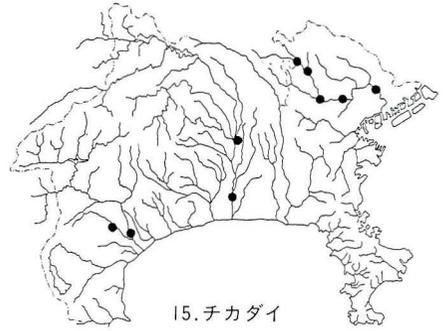
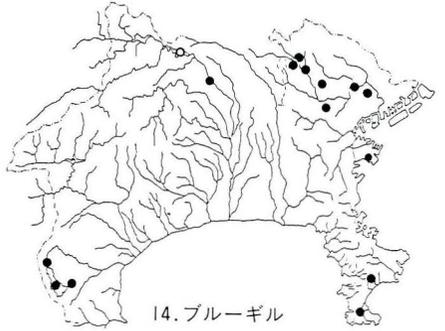
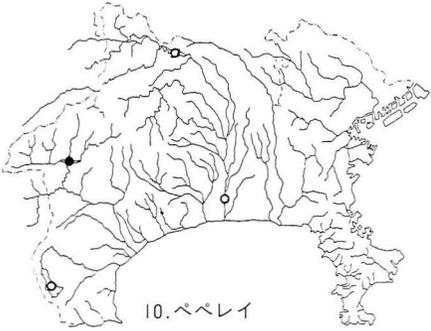
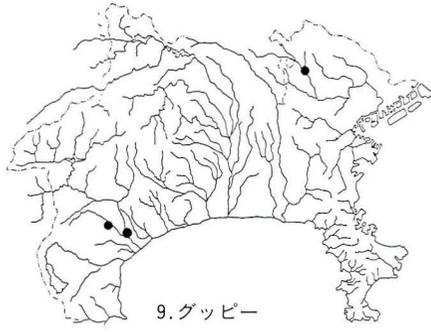


図3 神奈川県の新化魚類分布図

●：1980～1988年の記録。○：1979年以前の記録。

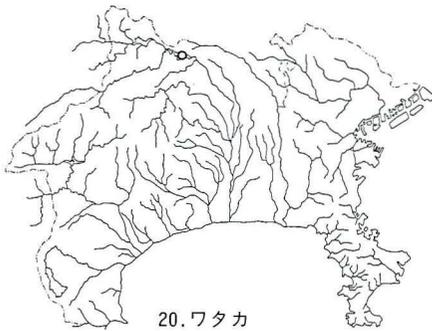
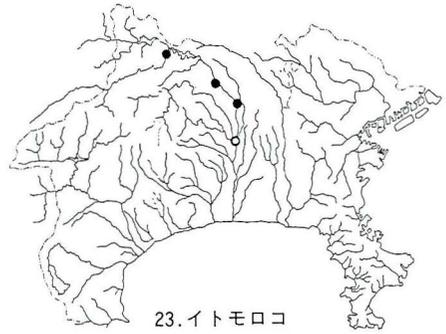
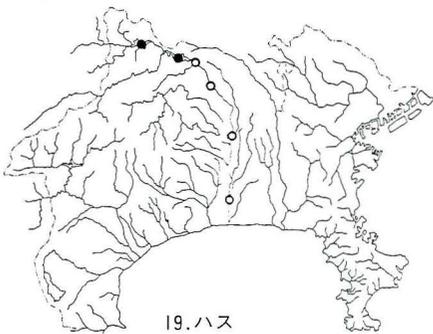
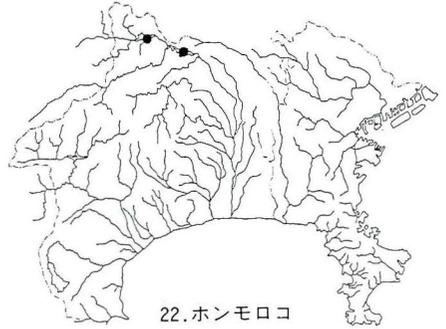
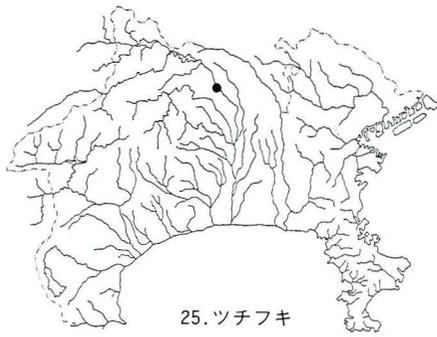


図4 神奈川県の新化魚類分布図

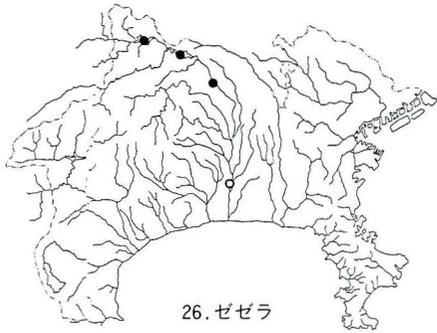
●：1980～1988年の記録。○：1979年以前の記録。



25. ツチフキ



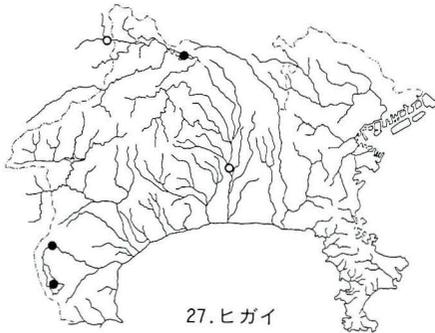
28. シロヒレタビラ



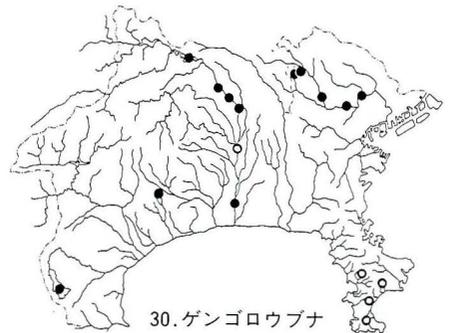
26. ゼゼラ



29. アカヒレタビラ



27. ヒガイ



30. ゲンゴロウブナ

図5 神奈川県の帰化魚類分布図

●：1980～1988年の記録。○：1979年以前の記録。

注) この図の作成にあたっては、齋藤(1984)の報告(1980～1984年に発表された文献の記録)に基づき、これ以前の記録と1985～1988年に追加された記録については、下記の文献より引用した。なお齋藤(1984)に示されている記録についてもできるだけ原著を利用して、採集日時と地点を確認したため、分布地点の位置などが多少異なる。また、特に文献を示していないものについては、著者ら4名の採集、あるいは確認によるものである。

◇ヨーロッパウナギ：多部田ほか(1979) ◇ニジマス：石原ほか(1986)；木村(1988)；吉田ほか(1986) ◇スチールヘッドトラウト：林・石原(1986) ◇ブラウン・トラウト：作中ほか(1986) ◇カワマス：石原ほか(1986) ◇ソウギョ：横浜市公害研究所(1986)

◇タイリクバラタナゴ：石原ほか(1986)；鈴木(1984) ◇カダヤシ：石原(1985)；横浜市公害対策局(1978) ◇グッピー：石原ほか(1986)；木村ほか(1986) ◇チョウセンブナ：中村(1955) ◇カムルチー：木村・上杉(1987)；横浜市教育委員会(1980) ◇オオクチバス：新井(1987)；鈴木(1984)；鈴木・渡邊(1988) ◇ブルーギル：石原(1987)；鈴木・渡邊(1988)；横浜市公害研究所(1986) ◇チカダイ：飯村(1986)；石原ほか(1986)；木村・上杉(1986) ◇オイカワ：林・長峯(1981)；石原(1985)；木村(1986)；横浜市公害対策局(1978) ◇ハス：安藤ほか(1985) ◇タモロコ：新井(1988)；石原(1985)；横浜市公害研究所(1986) ◇アカヒレタビラ：木村・上杉(1987) ◇ゲンゴロウブナ：桑原・原田(1988)

## オオクチバスと帰化魚類への私観

森 文 俊

Fumitoshi MORI: Notes on Black Bass, *Micropterus salmoides*  
and Other Fishes Introduced to Japan

日本に棲息する“淡水魚”の種類数は、約270種が知られており、その中から汽水魚、周縁魚と呼ばれる生活の大部分を海ですごす沿岸魚や、純淡水域だけでは生活できない種類、例えばホラ類、フエダイ類、多くのハゼ類やフグの仲間を除けば、コイ科を中心とした約150種が、河川の上・中流域、湖沼などで馴染み深い淡水魚である。

その150種の“淡水魚”の中に、いったいどれほどの外来種(帰化種)が含まれているかといえば、ニジマス、カワマスなどのサケ科に5種、タイリクバラタナゴ、ソウギョ、ハクレンなどコイ科に5種、その他カダヤシ、カムルチー(雷魚)、ブルーギル、ティラピア類など、25種を数える。「馴染みの淡水魚」の6種に1種は外来種なのである。

その転入と移殖の歴史は様々であるが、在来種への影響が最も深刻な問題となっている種という、神奈川県に関係深い、オオクチバス(ブラックバス) *Micropterus salmoides* であろう(図1)。1925年5月、箱根芦ノ湖に初移殖されてから60余年、オオクチバスは本州、四国、九州に分布を拡げ、池沼や湖などの閉鎖的な水域では、甲殻類、水生昆虫、魚類を食べ尽してしまいそうな勢いで、今なお分布を拡大しようとしている。「オオクチバスが殖え過ぎて、ワカサギやアユが食害され獲れなくなってしまう」、「在来種がいなくなってしまう」といった害魚論をはじめ、「ルアー釣りの対象としてこの上ない」、「フロリダバス(オオクチバスの亜種)を移殖して、より大型のものを釣ろう」、「オオクチバスの小型化防止のため、餌となる小魚の卵を放流しよう」といった、具体的な賛成派の益魚論が入り混ざり、オオクチバスの取り扱い方に、何らかの歯止めをかける必要性が大きくなってきた。

### オオクチバス移殖の歴史と分布拡大

オオクチバスが、赤星鉄馬氏の手により移殖された

ことはあまりにも有名である。アメリカ合衆国カリフォルニア州のサンタ・ローサ市上水道貯水池より採捕されたオオクチバス約150尾が、サンフランシスコ港より船便で送られたものが日本のオオクチバスのルーツとなったのである。無事に芦ノ湖に到着し、放流されたものは、91尾であるとされている。

“何故、芦ノ湖へ放流したのか?”については複数の要因が語られている。放流当時、帝大(今の東京大学)の淡水魚実験所が芦ノ湖湖畔にあったことがひとつ、そして、芦ノ湖からオオクチバスが流出できず、隔離しやすいこと。もうひとつ、当時の芦ノ湖での水産養殖、特に鮭鱈類のたびたびの増殖失敗から、“芦ノ湖で生育できる有用種”が待望されていたこともオオクチバス放流の適地として意見を固まらせたようである。「食べてうまい、釣っておもしろい、水産方面はもとより副業的にみても必ず利益がある…」オオクチバスは芦ノ湖で順調に成長し、繁殖し、芦ノ湖固有の名物魚になっていったのである。その後、1932年、田中茂穂博士が「魚類学」(1932年7月、厚星社厚生閣)に「魚類を移殖するに当たってはその魚が在来の魚を攻撃しないものたるを要す。仮令攻撃するものでも、新来の魚が遥かに在来の魚よりも高価に取引せられ、経済価値が増大すれば何も問題にはならない筈である」と記し、ウグイを食害する芦ノ湖のオオクチバス、そして各地でフナを食害する朝鮮ドジョウ(カムルチー、タイワンドジョウ)の放流に否定的な意見を發表した。

田中博士の魚類移殖時の考え方は、前半部が従来の生態系の攪乱を越えすることがないようにといった点からのもので、後半部は水産上、産業上の発展を見た点からと、根拠の異なる二文から成っていると思われる。今日の淡水域を見ていると、後半部の水産上、産業上の発展があれば何でも放流していいというか、水産試験場や漁業協同組合の賛成だけで、安易に魚の放流が

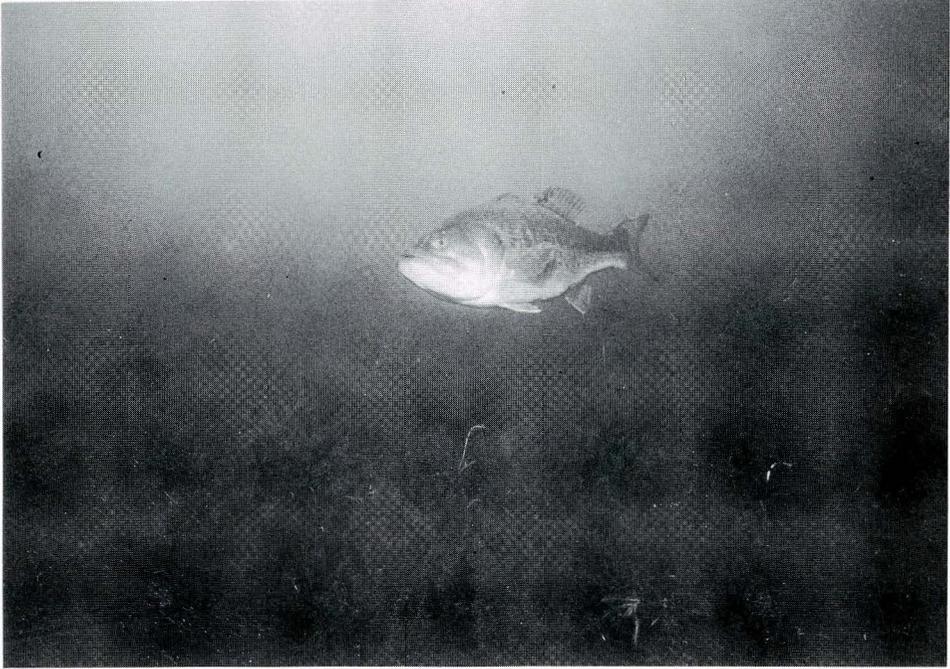


図1. 琵琶湖のオオクチバス，全長45cm.

行なわれ過ぎているのではないかと思ってしまう。もちろん，放流したい地元の人々の意見は，漁獲高，売上高が多くなれば，他所の人に意見されたくはないだろうが，もっと時間をかけて，その魚が放流されたら生態系はどのようになるだろうかといった点や，その魚が放流後，どれくらいで成長するか，繁殖するかなどを考え，移殖の賛否を決定してもいいのではないかと思う。芦ノ湖にオオクチバスが移殖されたのも，赤星氏の独断ではなく，多くの賛成派の代表者になっただけであるし，現在外来種として日本の生態系に入り込んだ魚種，例えばソウギョ，ハクレン，ニジマス，カワマスに代表される鮭鱒類，ティラピア類などは全て，国もしくは各水産試験上が率先して輸入した種類ある。

芦ノ湖のオオクチバスも「芦ノ湖以外にこの魚を移殖してはならない」，「神奈川県以外に活魚を持ち出してはならない」(明確に記載されているかは不明)といわれながらも，移出目的が水族館の展示用や水産試験上の研究用，学校関係の研究用などの名目で他県へと移殖されていた。1930年に長崎へ，1934年に栃木へ，1935年に群馬へなど，引続き兵庫，京都，宮崎，鹿児島へと芦ノ湖のオオクチバスは紙一枚で移殖されてい

った。そして戦後，日本でのレジャーの多様化のひとつとしてルアー・フィッシングが流行り始め，1970年代以降は紙一枚もなく，釣り人によるゲリラ的な無差別放流が繰り返され，声を潜めていた“害魚論”が各地で大きくなり今日に至っている。

#### オオクチバスの生活

“害魚論”を考える前に，オオクチバスの生活を先に紹介しておく。オオクチバスは水温20～25°Cを適温とする温帯性魚類で，湖沼，河川の中・下流域の流れが比較的緩やかな水域に棲息する。主に表層域に生活し，水深にして1～10m程度である。昼間30cm以下の個体は5～100尾ほどの群れを作り，ゆったりと水深1～5mの水域を泳ぐ。水中の沈木や大岩，立ち枯れの木や桟橋まわりなどでは，静止状態にいるオオクチバスが多く，40cm以上の個体は単独，あるいは2～3尾であり，30cm以下の個体は5～20尾程度で，鈴なりに障害物についている。夜間は，水草や藻類の中や底床に腹をつけて休んでいるが，岸寄りのライトがあるような明るめの場所では泳いでいる個体が少ない(図1)。

食性は典型的な肉食魚で，通常移殖されるとヌカエ

ビ、スジエビ、テナガエビ類がまず捕食され、減少し始める。次にヨシノボリなどの泳力の弱い魚類が捕食され、ドジョウ類、タナゴ類、モロコ類が減少していく。オイカワ、ワカサギ、アユ(琵琶湖のコアユ)などを捕食するのは、前記の甲殻類や魚類がいなくなると減少したかの場合に多く、生態系から見ると下位に位置する生物の乏しい片寄った環境になりつつある水域といえそうである。その他にも水生昆虫類も捕食されている。

成長は速く、1年で7~10cm、2年で12~20cm、3~4年で20~30cm、5年以上で30~60cmに達する。環境が広く、餌の豊富な琵琶湖では、2年で30cmに達するものも多く、4年魚で60cmを超えた個体も採捕されている。泳ぎ方は不規則で、日本の従来の漁法では、大量に漁獲できない。最も効果的な漁法は、遠浅の水域での地引網と思われるが、そういった水域にはむしろ多くなく、障害物につく性質が漁獲の妨げとなっているようだ。日本での生息地は主にダム湖、山上湖、池沼であり狭い閉鎖的な水域が多く、食害の問題を大きくしている。オオクチバスの「害魚論」に含まれる、もうひとつ大きな要因が、在来種には太刀打ちできない産卵方法、繁殖生態にある。

#### オオクチバスの繁殖生態

1987年4月28日から6月1日までの34日間、1988年5月14日から6月16日までの34日間に延べ68日間、滋賀県琵琶湖北部、西浅井町菅浦周辺で、オオクチバスの産卵、繁殖を主に水中観察し、写真の撮影を行なった。

この周辺は、竹生島を控え、琵琶湖最深部も近く、山側からの湧水量も豊富で透明度が非常に高い。水中観察には最適な場所であった。東側の葛籠尾崎、西側の海津大崎とに挟まれた湾内にはオオクチバスが多くその北西部の奥出湾は、広い割には水深がない(最深部11.5m)ため、オオクチバスの産卵場所として沿岸の水深1~2mの部分は、ほとんどの場所が産卵適地となっている。その周辺にはコカナダモ、エビモ、セキショウモが密生し、道路建設用に水中に投げ込まれた岩や礫が水深1m程度まで敷き詰められている。

目視による観察では、この周辺で、ウナギ、シロヒレタビラ、ニゴロブナ、ギンブナ、コイ、オイカワ、ハス、ウグイ、ソウギョ、ニゴイ、ホンモロコ、スゴモロコ、ビワヒガイ、スジシマドジョウ(大型)、ビワコオオナマズ、イワトコナマズ、アユ(琵琶湖のコ

アユ)、ブルーギル、ウツセミカジカ、ヨシノボリ(橙色型)、イサザが見られた。

オオクチバスは、水温15°Cになると産卵床を作り始める。従来の図鑑類では、水温18°C以上で産卵、16°C以下では卵が死んでしまうと書かれていたが、どうやら琵琶湖北部では低温への適応力を発揮してか、観察中には水温が13°Cの時でも産卵行動が支障なく行なわれた例が1例見られた。

オオクチバスは雌雄一対で産卵を行なう種類で、産卵場所(産卵床)の選定、掃除は、全てオスだけの仕事である。オスは口、胸ビレ、尾ビレ、腹部を使って産卵床を作る。その場所が岩や礫の場合は表面の泥やゴミを取りはらう程度で、水草の場合は口で引き抜いたり、逆に口で水草を砂底中に埋め込んだりして、鳥の皿巣状に作り上げる。奥出湾の場合、産卵床間の距離は狭く、1~3m間隔で別のオスが産床を作り、互に威嚇し合っている。

産卵は午後3時以降、盛期は午後5時~6時の間に行なわれる。雨天や曇天の日では正午頃にも産卵が見られ、漁港内のライト下では午前1時に水深30cm程度の場所で産卵していたペアも見られた。3~20尾の群れで泳ぎながら接岸するメスを見つくと、産卵床を作ったオスはメスに近寄っていき、パクッと口を一回開けて合図し、メスを産卵床の方へ誘う求愛行動を見せ始める。メスの群れが接岸すると次々とオスが求愛しに泳ぎ、その競争は大変なものに見える。メスは求愛にきたオスの後方について行き、産卵床の状態を見てペアを組むオスを選ぶようである。

ペアを形成した雌雄は、直径1~1.0mmの卵を列を作るように産卵、放精し、その動作を繰り返す。時間にして20~40分間かけ、総卵数は数百から数千個に達する。卵は岩の表面や水草に付着しており、産卵床の範囲(直径30~60cm)内に万遍なく産着される。

産卵後はオスのみが卵、仔魚の保護を始める。メスは、産卵直後オスに追い払われるように産卵床付近から去っていく。メスは産卵中に何度かの産卵を別のオスと行うと言われるが、メスの個体識別をしていないのでこの点は不明である。また、オスも同一産卵床内に複数のメスを誘い産卵させるといわれるが、奥出湾の場合、発生段階の異なる卵が同一産卵床内に見られたことは観察中全くなかった。

この頃は、琵琶湖在来種の産卵期でもある。コイ、ニゴロブナなどが産卵を始めるが、オオクチバスの産卵床に近づいても、オオクチバスは追い払うどころか

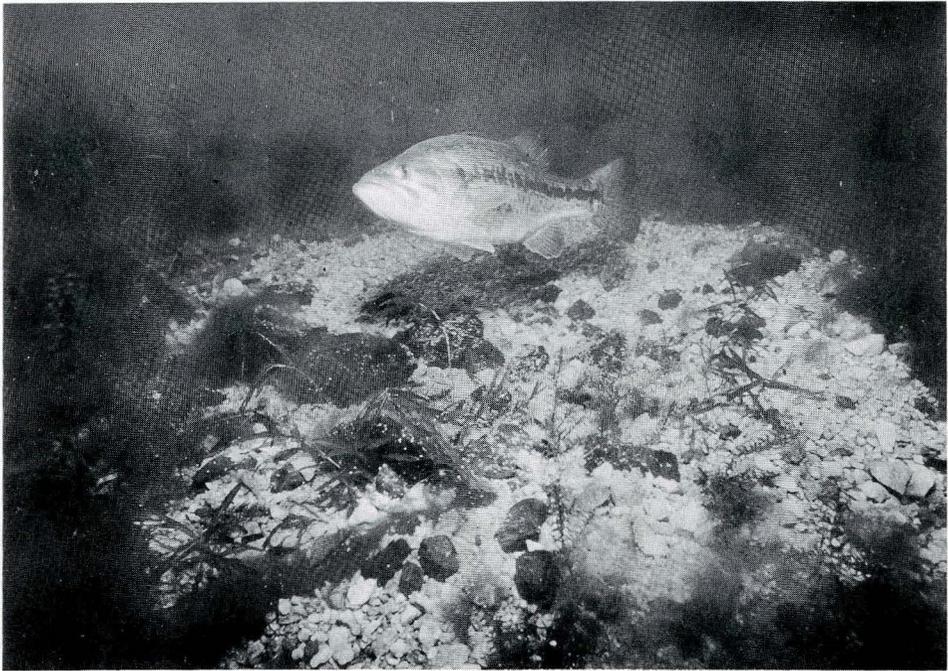


図2. 卵を守るオオクチバスの雄親（上）と稚魚を守るオオクチバスの雄親（下）. ともに琵琶湖で撮影.

コイやニゴロブナの大きさと迫力に圧倒されてか、逃げる事が多く、彼らの産卵は支障なく行なわれる。オオクチバスの卵は、ヨシノボリとブルーギルによって食べられることが多いが、産卵床付近の直径3m程度の範囲をしっかりとオスが守るため、この時期他種に食べられる卵の数はしれていよう。オスは侵入者を追い払うか、口を開けて威嚇するだけで、捕食したりはしない。産卵後、稚魚が一人立ちするまでの3~4週間、オスはほぼ絶食状態で保護をする(図2)。

卵は水温16°Cで4日、18~20°Cで2日でフ化に至る。フ化時間も、従来の図鑑類の記述より速いようである。フ化後、稚魚が自由に泳ぎ始めプランクトン類を食べようになるまではフ化後5~7日を要する。稚魚が自由遊泳期に入ると、オスは稚魚群を水深1~3m、産卵床よりやや深場に移動する。オスは稚魚の群れを尾ビレで扱うようにしながら、自分の守りやすい、水草の密生する間に序々に移動させる。この頃には、オスの保護するなわ張りが広くなり、直径にして10m前後に達する。この広がる点がオオクチバスの稚魚を捕食するオイカワ、ブルーギルなどにとっては好都合になるようだ。またこの時期に水温が低下し、水中のプランクトン類が減少すると、稚魚が餓死する場合が増大する。

自由遊泳を始めた稚魚は常に満腹の状態でなければその後、死ぬ個体が多いようで、45cm水槽での飼育下では、朝と夕方にアルテミア幼生を満腹に食べさせる2回の給餌では不足気味になる。飼育下で朝、昼、夕方の3回給餌にするとほとんどの個体が順調に成長した。この頃のオオクチバス稚魚群が食べるプランクトン類は、かなりのものに達することが容易に想像できる。フ化後3週間で稚魚は2~3cmに育ち、大型プランクトンやコイ、ニゴロブナ、ヨシノボリなどの稚魚を捕食し始める。奥生湾ではフナ飼用のニゴロブナが激減しており、湖岸道路建設などによる産卵場所の破壊、漁具の発達による乱獲と合わせ、稚魚期の食害が少なからず影響しているだろうと思われる。

水深1~2mの一度使われた産卵床は、ひと回り小型のオオクチバスが再びそこを利用している。また水温が19°C以上になるとブルーギルが大挙接岸し、水深30cm~1mの沿岸がブルーギルのオスと卵で帯状になる。その光景はとても在来種が入り込む余裕はない。修繕場にも見えてしまう。オオクチバスとブルーギルが同一水域に生息する場合、その水域では無敵になるようだ。在来種の卵はブルーギルが食べ、捕食

を免れフ化した稚魚はオオクチバスの幼魚が捕食してしまうのである。これでは在来種が残っていくことは難しいということがよく理解できる。

現に、奥出湾周辺でもニゴロブナ、オイカワ、シロヒレタビラなどが激減している。特にタナゴ類の減り方はひどく、砂底中に無数に見られ彼らの産卵床であるドブガイやイシガイといった二枚貝が、静かに生活しているのが、何か淋しげに見えてしまう。

奥出湾周辺には、まだスジエビやテナガエビが残っており、まだまだオオクチバスは増え続けられそうで未恐ろしいとしかいいようがなかった。

### その他の外来淡水魚の影響

オオクチバス、ブルーギルの他にも、外来淡水魚は少なからず在来種に影響を与えている。

タイリクバラタナゴは、ソウギョやハクレンの種苗に混ざり日本に移殖された種類であるが、日本に14種(亜種)いたタナゴ類に様々な影響を及ぼした。特に、亜種関係であるニッポンバラタナゴとの間には雑種を作り、純系のニッポンバラタナゴは大阪の小さな池沼でひっそりと生活するだけになりつつある。保護も唱えられ、実行されているのだが、亜種間を判別できる識者が少なく、また天然の生息域が護岸工事や基盤整備で失われ、簡単にはできそうもない。

カワマスもやっかいな外来種である。日本のイワナと容易に雑種が作れ、養殖業者などは進んで雑種を作ろうとする。純系のイワナを増殖するより簡単だからである。北からアメマス、ニッコウイワナ、ヤマトイワナ、キリクチ、ゴギと地域変異型が豊富にあった昔と違い、純系のイワナを水中で探すことがどんどん難しくなっている。

カダヤシもちょっと前までは在来のメダカを駆逐していると言われてきた。カダヤシは卵胎性魚のため、小さいメダカの稚魚をどんどん食べてしまうのである。メダカは農薬とカダヤシのダブルパンチで激減した時期もあったが、カダヤシが獲得した生息環境が悪化しカダヤシさえ少なくなってしまい、最近あまり語られなくなった。ちょっとした田園地域に出向くと、メダカが増えてきている印象も近頃はある。

オオクチバス登場の前は“害魚”の代表であったカムルチー、タイワンドジョウも、魚食性のため嫌われものである。しかし、彼らは抽水植物や水草の多い、流れの緩やかな水域にだけ生活することが災いして、今日では護岸工事などの影響から少なくなり、問題も

それと共に少なくなってきた。

知らず知らずのうちに侵入し、気がついた時にはどうしようもない。そういった存在が外来種の特徴のひとつであると考える。

#### 神奈川県下の外来淡水魚

県下で外来淡水魚を多数観察できるのが、相模川であろう。田名の高田橋下流をのぞくと、帰化種のオオカナダモがびっしりと繁茂し、水底にはアメリカザリガニが歩き、オオクチバスがゆっくりと泳いでいる。寒川周辺ではナイルカワスズメ (*Tilapia nilotica*) がいるし、カムルチーも春から秋にはぼっかりと浮いているのが観察できる。ブルーギルやウシガエルもよく顔を出し、さながら“帰化種のオンパレード”といったところである。というよりも、今ではこれらの魚が全く見られない相模川の一部を探す方が難しいかもしれない。酒匂川下流にはナイルカワスズメやグッピーがいるし、丹沢湖にもオオクチバスが見られる。どこにでも入り込み、繁殖してしまう外来種についての印象は、“凄”のひと言である。

また、相模川を覗いていて、もうひとつ大きな問題に気付いている。ゼゼラ、ホンモロコ、スゴモロコ、ハスといった、本来相模川には分布していない魚種が殖えていることである。田名の高田橋上流にあるジャリ穴には、こういった移入種が多数いる。道志川下流はどこよりも観察に適したハスの産卵場所になっている。アユやフナ類の放流に混ざって、琵琶湖などから侵入してきたのだろうが、オオクチバスのように直接的な攻撃をする種が少ないので大問題にはされないが、相模川在来種への影響が将来は出てくることだろう。

このような移入魚の問題は、全国各地で知られている。霞ヶ浦へのカネヒラ、シロヒレタビレの移入、岡山県下への琵琶湖淀川水系魚類の移入など、各地の在来種と攪乱が起こっている。外来淡水魚、移入淡水魚の侵入は、現在全く規律のないままに行なわれている

ようである。何らかの歯止め、法的な規制、駆逐を行なっていかなければならない。水中で日本の淡水域を覗いてきてそういった思いを強く感じている最近である。

#### おわりに

本文をまとめるにあたり、琵琶湖での観察に協力して下さった琵琶湖文化館の前畑政善、秋山康元、松田征也の三技官、徳田養魚場の徳田徳一氏、徳田喜一氏、各地の採集を手伝って下さった榎森政光氏、そしてこの文章を書く機会を与え、長きにわたり指導して下さいました横須賀市自然博物館の林 公義学芸員に厚く感謝いたします。

#### 文 献

- 石 弘之・柏原精一, 1986. 自然界の密航者. 朝日新聞科学部編, 226pp. 朝日新聞社, 東京.
- 石原龍雄・橋川宗彦・栗本和彦・上妻信夫, 1986. ガイドブック 箱根の魚類—エビ・カニ・貝類—. 259pp. 神奈川新聞社, 神奈川.
- 神奈川新聞社編, 1986. 相模川の魚たち. 231pp. 神奈川新聞社出版局, 神奈川.
- 金子陽春, 1984. ブラックバス, 一生活・釣り方—. 167pp. ㈱つり人社, 東京.
- 大谷和夫・菊川義仁, 1980. ブラックバス—典型的な害魚?. 川合禎次・川那部浩哉・水野信彦編, 日本の淡水生物 侵略と攪乱の生態学, 222pp. 東海大学出版会, 東京.
- 赤星鉄馬, 1970. 遺稿ブラックバス(Black Bass). 松井廣吉・所沢一夫編, ブラック・バス, 197pp. 芦之湖漁業協同組合, 神奈川.
- 前畑政善, 1987. 琵琶湖バスの食性. 琵琶湖 BASS, 114pp. ㈱週刊釣りサンデー, 大阪.
- 林 公義・長田芳和・後藤 晃・西島信昇, 1987. フィールド図鑑 淡水魚, 188pp. 東海大学出版会, 東京.

(横浜市港北区仲手原1-23-10-101)

## 神奈川県におけるミカツキゼニゴケの 分布 (予報)

生出 智 哉 ・ 吉 田 文 雄

Toshiya OIZURU and Fumio YOSHIDA: Preliminary Report on Distribution  
of *Lunularia cruciata* (L.) DUM. in Kanagawa Prefecture

### はじめに

ミカツキゼニゴケ *Lunularia cruciata* は、蘚苔類の中では、わが国唯一の帰化種であり、主に自然環境の攪乱している地域に出現するといわれている。

Benson-Evans & Hughes (1954) によれば、ミカツキゼニゴケは原産地の地中海沿岸域のほか、現在ヨーロッパ各国を始め、中東、アフリカ、北アメリカ、南アメリカ、オーストラリア、ヒマラヤなど世界各地で発見されている。おそらくヨーロッパ産の園芸植物の移植に伴い、各国で帰化したものと思われる。

日本では1927年に初めて仙台市で採集され、神奈川県内では1979年に横浜市中区立野で発見された。中村ら (1975) によれば、千葉県ではこのコケは都市化が進むのと並行して、年々その分布域を広げていく傾向にあるという。

県内でもミカツキゼニゴケは在来種のゼニゴケ *Marchantia polymorpha* やフタバネゼニゴケ *M. paleacea* var. *diptera*、ヒメジャゴケ *Conocephalum supradecompositum*、ジンガサゴケ *Reboulia hemisphaerica* などと競争関係にあり、一部の在来種を追いやり、また共存する形で年々分布域を広げているようである。

神奈川県では1979年に発見されて以降、本種に関する報告はない。そこで筆者らは神奈川県植物ときのこの会、横浜植物会、川崎市自然調査団らの協力を得て県内の分布の現状を把握し、その分布が拡大しているかどうか、在来種との競合関係などについて調査を行うことを計画した。本稿では1985年~1988年までに得られた結果を報告する。

本報告に当り、国立科学博物館植物研究部井上浩博士にはミカツキゼニゴケに関する文献や生態に関し、また横浜国立大学教育学部松田忠男博士には染色体に関して、千葉県立中央博物館大場達之博士には調査データからコンピューターによる分布図作成に関して、それぞれご指導を載いた。上記の諸先生方に深甚の謝

意を表す。また、調査に加わり、ミカツキゼニゴケの標本を提供して戴いた神奈川県植物ときのこの会、横浜植物会、川崎市自然調査団所属の協力者の方々にもお礼申し上げる。

### 日本における発見

現在ミカツキゼニゴケは世界各地の市街地に広く分布しており、日本では1927年に仙台市内で Horikawa (1929) により初めて確認され、東京小石川植物園でも採集したことが報告されている。また、Hattori (1944) や井上 (1956)、児玉 (1972) が福岡県八幡市 (当時)、京都市左京区若王子、大阪市西区南堀江、同市阿倍野区大谷学園、八尾市山本町からも記録した。現在本種は東京、横浜、千葉、大阪、京都、北九州などの市街地で、環境破壊の進んでいる地域の造成地などから見つかっている (中村ほか、1975)。

当県では出川洋氏氏が1979年に横浜市中区立野小学校校庭の花壇植込みの中で採集したのが最初であり、その標本は現在同氏が保管している。

ミカツキゼニゴケの中で有性生殖を営む個体は地中海の沿岸諸国のほか、南アフリカ、ニュージーランドなどに分布している。日本では生殖器官 (孢子体) をつけた個体はまだ発見されていないことから、いずれも無性芽による無性繁殖を行って分布を広げていると考えられる。

### 調査方法

#### (1) 分布調査の方法

今回のミカツキゼニゴケの神奈川県における分布調査は、1985年4月から1988年12月までの3年間行われた。この調査には、神奈川県植物ときのこの会、横浜植物会、川崎市自然調査団の会員有志たちが参加した。1985年は、調査地域や調査方法、ゼニゴケ科の同定に関する予備調査を実施した。1986年以降は各協力

者が個別に調査を進め、調査票にはミカツキゼニゴケの有無を記録するとともに標本の一部を添付し、筆者らが同定して確認した。

ミカツキゼニゴケとともに出現するゼニゴケ科の種名と群落の大きさについても記録し、ミカツキゼニゴケが確認されない地域の環境調査もあわせて実施した。

神奈川県全域を、国土地理院発行の2万5千分の1地形図をもとにして、縦・横それぞれ10等分したものを1メッシュとした。その総計は2,549メッシュである。

そのうち都市域を中心に620メッシュ、770地点を調べた。分布とPHとの関係を知るための調査もあわせて実施した。その場合郊外の地域として厚木市吾妻町の小鮎川河床と伊勢原市笠窪、市街地として横浜市中区日本大通と川崎市小田1丁目を選んでPH値を測定した（ガラス電極式水素イオン濃度計を使用）。

## (2) 形態の観察

ミカツキゼニゴケの形態や染色体に関する観察も行った。これらの観察はミカツキゼニゴケの種の特長や繁殖機能を把握する上で重要である。

形態に関しては、まず無性芽器と無性芽の構造を調べるとともに、染色体の観察を行い、ミカツキゼニゴケの核型を決定した。

材料に用いたミカツキゼニゴケは横浜市旭区左近山で1988年11月7日に採集したものである。染色体の核分裂過程の観察は、18~20°Cに設定した恒温器内で栽培し、伸長した葉状体の分裂組織細胞で行った。活発に生育している葉状体の先端約3~5mmを切りとり、次のような方法で顕微鏡観察用プレパラートを作成した。

- (1) エチルアルコールと氷酢酸の3:1混合液(0~4°C)で1時間固定した。
- (2) 解離と染色は1%オルセインとINの塩酸を1:10の割合にした混合液で30分行った。
- (3) スライドガラス上の分裂細胞を80°Cぐらいに加熱しながら、カバーガラスをかけ竹ぐしの先で叩くようにしてちらす。
- (4) ワラップまたはマニキュアでカバーガラスの周辺部を封入する。
- (5) 100倍の対物レンズを用いスケッチと写真撮影をする。

染色体数の算定と中期染色体の形態観察には葉

状体の先端を0.05%のコルヒチン水溶液で温度を20°Cに保ち、3時間、前処理をし、酵素解離-炎乾法(Matsuda and Kishigami, 1981)で観察用プレパラートを作成した。

なお、中期染色体の核型を決めるのは酵素解離-炎乾法によって行った。この方法によると細胞壁を軟かくすることができ、物理的な操作によって起きる弊害を防止することができる。

## 結果および考察

### (1) 県内のミカツキゼニゴケの分布について

分布の確認された地点を表1に示した。これを標準メッシュで示したのが図1である。

82メッシュ、県内116ヶ所でミカツキゼニゴケの生育が確認された。神奈川県行政区画にしたがい地区別に本種の出現状況をまとめると次のようになる。

#### 横浜・川崎地区

ミカツキゼニゴケは川崎市では、川崎区、中原区、幸区、高津区、宮前区、多摩区の道路沿や社寺の境内あるいは住宅地庭先などの土上に見られた。その中でも川崎区は小田1丁目、本町1丁目、殿町2丁目での出現頻度が高かった。

横浜市では鶴見区、神奈川区、港北区、緑区、西区、中区、保土ヶ谷区、磯子区、南区、港南区、戸塚区の道路沿や社寺境内、住宅地の庭先、街路樹下の植込みの中などに生育していた。横浜市中区関内と同区根岸町3丁目の道路法面上では、ミカツキゼニゴケとゼニゴケとが混生する群落が見つかった。市街地の土壌の露出した所では、ミカツキゼニゴケ群落がゼニゴケ群落の一部を被覆し、優位に立つ傾向が見られた。

横浜・川崎地区の湾岸埋立地(川島市川崎区、横浜市鶴見区、中区、磯子区、金沢区)ではミカツキゼニゴケの生育が確認されなかった。

#### 横須賀・三浦地区

この地区は三浦半島全域を含む。鎌倉市では、大町、佐助、雪ノ下、北鎌倉周辺で多く確認された。横須賀市内では小川町、上町に見られ、隣接する三浦市では毘沙門、葉山町では堀内の住宅地のそれぞれ凝灰質砂岩の石垣上で見いだされた。

#### 県央地区

県中央部に位置する地区で、相模川によって海老名市、相模原市と厚木市、愛川町、清川村に分かれる。相模原市は相模線の東側に位置する二本松、東大沼、相模台、淵野辺の社寺境内と住宅地の庭先で見られた。



図1. ミカヅキゼニゴケの分布



図2. ゼニゴケの分布

厚木市では中町、酒井、寿町、飯山、温水などの住宅地域に出現した。庭先や道路沿などの狭い場所ではミカツキゼニゴケが他種の一部を被覆する状態で生育し、優位に立っていることがうかがわれる。愛川町半原の園芸農家の温室内に大群落が見られた。このことはミカツキゼニゴケが鉢植の植物などと共に移動する例を示しているのではないだろうか。東丹沢地域（丹沢山地の東）では分布の上限が厚木市飯山4,547（標高約200m）であった。ゼニゴケはミカツキゼニゴケよりもさらに上部に分布し、ヤビツ峠（800m）と札掛（600m）で見られた。

#### 湘南地区

湘南地区では、相模湾に面した平塚市、藤沢市、茅ヶ崎市があり、海岸付近は海風の影響を受けるため乾燥が著しい。その中では、藤沢市がミカツキゼニゴケの出現頻度が高く、藤沢、鶴沼、辻堂、新町などの商業・住宅地域の路傍や庭先の土上などで見られた。内陸部では、伊勢原市大山・下社付近の門前町の宿屋の庭先、秦野市曾屋と渋沢、笠窪の新興住宅地の庭先の土上などで確認した。平塚市は内陸部の北金目と纏の住宅地で生育が認められた。表丹沢（伊勢原市側）における本種の垂直分布の上限は伊勢原市大山 227、旅館「大木」入口付近の植込（標高約370m）であった。

#### 足柄上地区

足柄上地区は南足柄市、山北町、松田町、開成町、大井町、中井町を含む。ミカツキゼニゴケは中井町立井ノロ小学校玄関庭内の土上と、松田町、山北町の御殿場線山北駅付近路傍の土上で生育が認められた。

西丹沢（丹沢山地の西）における分布の上限は山北駅付近（標高約350m）であった。

#### 西湘地区

小田原市と足柄下郡箱根町、湯河原町、真鶴町の地区である。小田原市においては、城内の公園内と早川の住宅地庭先の土上に見られた。足柄下郡では相模湾に面した湯河原町路傍の土上で確認された。箱根町では現在ミカツキゼニゴケが記録されていないが、いずれ道路沿いや住宅地などに出現するものと思われる。

#### 津久井地区

県の北西部に位置し、津久井郡藤野町、相模湖町、津久井町などを含む地区である。津久井町東野、青根、三ヶ木、相模湖町相模湖駅と藤野町藤野駅前などで調査を行ったが、ミカツキゼニゴケを確認することができなかった。しかし、甲州街道沿いと、町の中心部などの商店街や住宅密集地では出現する可能性がある。

る。

#### (1) ミカツキゼニゴケが多く出現した地域

今回の調査では横浜市、川崎市、厚木市、相模原市藤沢市、鎌倉市などの市街地域でミカツキゼニゴケが多く見られた。都市域に多く出現する事はある程度予想していたことであったが、伊勢原市や秦野市、中井町、山北町などの内陸部にまで分布していた。中村ら（1975）の千葉市、市川市、習志野市の例によると、市街地にミカツキゼニゴケ分布の中心があり、最近造成された住宅地や埋立地は生育が見られないという。

#### (2) ミカツキゼニゴケの分布とpHの関係

厚木市吾妻町の小鮎川河床の砂質土壌上のミカツキゼニゴケの土はpH6.5であった。また伊勢原市笠窪の緑地の多い住宅地庭先の土はpH6.8であった。

横浜市中区日本大通付近の横浜地方裁判所敷地内に生えていたミカツキゼニゴケの土壌はpH7.3であった。

また、川崎市小田1丁目商店街の道路法面の土上のミカツキゼニゴケの土壌はpH6.9であった。土壌は中性から弱アルカリ性を示していた。中村ら（1975）は千葉市と習志野市の調査の結果から、ミカツキゼニゴケはゼニゴケなどのように窒素分が多くアルカリ性の土壌を好むと報告しているが、今回の筆者らの神奈川県における調査では、ミカツキゼニゴケやゼニゴケはアルカリ性の土壌よりも中性から弱アルカリ性に出現し、必ずしもアルカリ性を好むとは言えないようである。

厚木市飯山と横浜市鶴見区大黒町のゼニゴケ生育地の土壌pHはそれぞれ6.5と7.3であった。郊外と市街地とでは人為的な影響に差があるが、ここではゼニゴケの土壌値pHはミカツキゼニゴケにおける場合と同じであった。ミカツキゼニゴケの分布している地域には、だいたいにおいてゼニゴケも生育していた（図2）。

#### (3) ミカツキゼニゴケの未確認の地域

今回の調査でミカツキゼニゴケが見られなかった地域は、足柄上郡と足柄下郡の標高400m以上の地域と、南足柄市周辺及び津久井郡の丹沢山麓部であった。

この地域では、在来種のゼニゴケ、トサノゼニゴケ *Marchantia tosona*、ジギタリス科などのゼニゴケ科が多く確認されている。丹沢山地の上部は現在かなり交通の便が悪く、人力による登山がほとんどである。人為的な影響が少ないほど、ミカツキゼニゴケの侵入はなされないと考えられる。

#### (4) ミカツキゼニゴケの形態及び染色体について

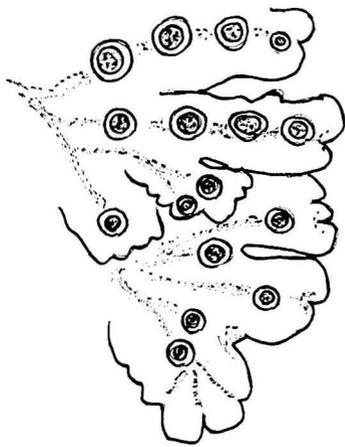


図3. ゼニゴケの葉状体と無性芽器、および無性芽の拡大図 (0.05 $\mu$ m)

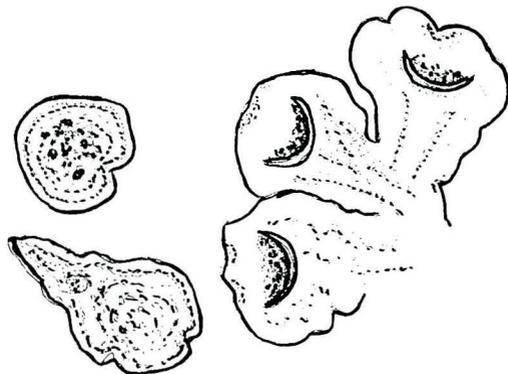
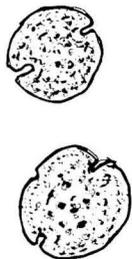


図4. ミカツキゼニゴケの無性芽器と無性芽の拡大図 (0.05 $\mu$ m)

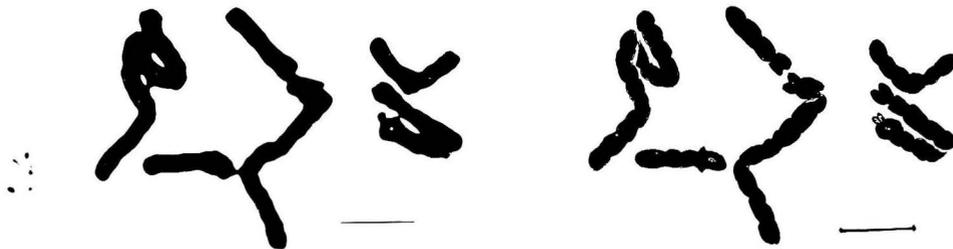


図5. 中期染色体の核型  $n = 8 + m = 9 \times 3000$  スケールは5 $\mu$ m

ミカツキゼニゴケはミカツキゼニゴケ科の1科1属1種の特異な苔類である。外形はゼニゴケの小形のものに似ているが、植物体は平たい葉状で色はゼニゴケよりも濃い緑で光沢がある。葉状体の幅は5~10mmでゼニゴケに比べるとやや細い。六角形の細胞の中心に白い点のような気室孔があり、葉状体の表面には杯状の無性芽器がある。その杯状の無性芽器内に多数の無性芽がつくられる。ミカツキゼニゴケの無性芽器は三日月形で一年中無性芽をつけている。ミカツキゼニゴケという名の由来は、この特徴的な無性芽器の形によるものである。

ミカツキゼニゴケは、日本で生殖器官をつけた例がない。繁殖法は無性芽器の中にある無性芽が、こぼれ落ちるような状態で殖える。ゼニゴケの無性芽を観察すると、ラグビーボールよりもやや球形でその両端に

凹みがみられ、葉緑体は無性芽全体に広がっている(図3)。ミカツキゼニゴケの無性芽はほぼ球形、一端に凹みがあり、葉緑体は無性芽の中心に多くみられた(図4)。また、シャーレの中で培養していたものを30日後に確認したところ、ゼニゴケよりもミカツキゼニゴケのほうが無性芽の出芽(発芽)が良好であった。

無性芽による繁殖方法は栄養体的一部分が独立して別の新しいコケの体になるので、有性生殖のものよりも短期間に植物体が大きくなり、一早く他種を圧することができる。ミカツキゼニゴケやゼニゴケの無性芽は、杯の中ですでに若いゼニゴケやミカツキゼニゴケの葉状体と同じような構造をしているので、繁殖には有利な形態をしているものと思われる。

#### 染色体の核型分析

ゼニゴケ、トサノゼニゴケ、ヒトデゼニゴケ *M.*

*cuneiloba*, アカゼニゴケ *Preissia quadrata*, ケゼニゴケ *Dumortiera hirsuta*, フタバネゼニゴケなどゼニゴケ科の染色体数はいずれも  $n = 9$  であるが、今回調べたミカツキゼニゴケもゼニゴケ科と同様に  $n = 9$  であった。したがってミカツキゼニゴケ科とゼニゴケ科との染色体基本数は  $n = 9$  といえる。このことは両者がゼニゴケ目の中で、類縁関係が深いことを示しているのではないだろうか。また、Lorbeer (1934) は、ミカツキゼニゴケの雌雄の染色体を調べて、Y染色体(♂)はX染色体(♀)よりも大きいと報告している。わが国のミカツキゼニゴケの雌雄決定については、X染色体とY染色体の大小に着目して、さらに観察事例を多くするならば、ミカツキゼニゴケの雌雄性が明らかになると考えられる。

図5は中期染色体の核型をスケッチしたものである。遺伝子と染色体とは深いかかりがあり、これを観察することはミカツキゼニゴケやゼニゴケなどの類縁関係やそれぞれの種としての遺伝的な特徴を知ることにもなる。またミカツキゼニゴケの染色体を地域的に調べることにより、染色体に変異が現れるかなどが今後の課題でもある。

なおミカツキゼニゴケの染色体に関する研究はわが国では Tatuno (1960) の報告のみで、今回は2例目となる。

#### おわりに

今回の調査でミカツキゼニゴケは、横浜市や川崎市などの大都市圏のほか、厚木市、相模原市、鎌倉市、三浦市など広い範囲で生息が確認された。とくに開発が進められ自然環境の破壊された地域や、人為的な環境下の地域では、ゼニゴケ、ヒメジャゴケなどとともにこの帰化種のコケが各所で観察された。

ミカツキゼニゴケは、現在でも分布を広げつつあると考えられる。その理由の1つとしては、無性芽による無性繁殖を行うことがあげられる。生態的な調査に加え形態的、遺伝的なことについても研究を進める必

要があろう。

最後に、ミカツキゼニゴケに関する情報を今後も筆者らにお寄せ戴ければ幸いである。

#### 文 献

- BENSON-EVANS, K. and HUGHES, J. G. 1954. The physiology of sexual reproduction in *Lunularia cruciata* (L.) DUM. Trans. British Bryological Soc. 2: 513-522.
- HATTORI, S., 1944. Hepaticarum Species Novae 2. Bot. Mag., (685): 5-6.
- HORIKAWA, Y., 1929. Studies on the Hepaticae of Japan. (2). Sci. Rep. Tohoku Imp. Univ. ser. 4, 4: 403-406.
- 井上 浩, 1959. 苔類数種の新産地3. 蘚苔地衣雑報, (21): 2-3.
- 児玉 努, 1972. 近畿地方の苔類. 第2部. 大阪市立自然科学博物館収蔵資料目録, (4): 217.
- LORBEER, G., 1934. Die Zytologie der Lebermoose mit Besonderer Berücksichtigung allgemeiner chromosomenfragen Jahrb. wiss. Bot., 687-689.
- 中村俊彦他, 1975. 千葉市内におけるミカツキゼニゴケの分布. 千葉県コケの会会報 (1): 1-7.
- 生出智哉・児玉規子, 1985. 鎌倉の蘚苔類仮目録. 神奈川自然誌資料, (6): 29-34.
- 生出智哉・他, 1987. 川崎市域の蘚苔類・菌類(きのこ). 川崎市自然環境調査報告, (1): 17-27. 川崎市教育委員会.
- TATUNO, S., 1960. Weitere Untersuchungen über die vergleichung der Heterochromasie bei einigen europäischen und amerikanischen Arten der Marchantiales. Cytologia 25: 214-228.
- (生出智哉: 神奈川県立博物館・吉田文雄: 厚木市教育委員会七沢自然教室)

表1. ミカヅキゼニゴケの生息確認地

場所と生息環境	採集者	採集日
1 川崎市川崎区小田1丁目 街の小路	西沢今朝道	1988. 3. 11
2 川崎市川崎区本町1丁目 一行寺境内	川崎市調査団	1986. 11. 26
3 川崎市川崎区殿町2丁目 法永寺境内	川崎市調査団	1986. 11. 26
4 川崎市中原区等々力緑地	川崎市調査団	1986. 6. 11
5 川崎市幸区北加瀬	川崎市調査団	1986. 11. 5
6 川崎市高津区溝の口992-1 庭のマの下	吉田多美枝	1988. 3. 3
7 川崎市高津区向ヶ丘99-7 庭内	吉田多美枝	1988. 4. 2
8 川崎市高津区下作延515 路傍土上	川崎市調査団	1988. 3. 16
9 川崎市宮前区ケヤキ平 宮前平付近 土上	川崎市調査団	1986. 12. 5
10 川崎市多摩区東生田2丁目 路上土上	川崎市調査団	1986. 11. 26
11 川崎市多摩区榎形生田緑地 土上	川崎市調査団	1984. 11. 26
12 横浜市鶴見区総持寺 墓地赤土上	生出智哉	1987. 5. 28
13 横浜市神奈川区鳥越 孝道山本仏殿玄関	田中京子	1988. 3. 19
14 横浜市神奈川区松本町ガーデン山 アパート前の土上	田中京子	1988. 1. 24
15 横浜市神奈川区篠原町 公園の土上	生出智哉	1987. 6. 6
16 横浜市港北区大豆戸町 マンションの花壇	藤原志津江	1988. 8. 15
17 横浜市緑区もえぎ野 アパートの下の斜面	丹羽啓浩	1988. 8. 15
18 横浜市緑区青砥町778	後藤好正	1988. 10. 20
19 横浜市緑区青葉台 団地内	石井義則	1988. 8. 16
20 横浜市緑区三保町 公園内	森下博子	1988. 8. 15
21 横浜市緑区つつじが丘 住宅地の庭	焼田理一郎	1988. 11. 23
22 横浜市緑区十日市場町市営住宅団地内	西沢今朝道	1988. 8. 7
23 横浜市緑区千草台 人家の庭	津久井彩子	1988. 8. 15
24 横浜市西区紅葉坂 県立青少年センター 植込みの中	吉田文雄	1988. 1. 16
25 横浜市中区相生町3-56 ナショナルビル前の植込	生出智哉	1988. 7. 24
26 横浜市中区真砂町3丁目 センタービル東側植込み	西沢今朝道	1988. 5. 31
27 横浜市中区山下町ホテル ニューグランドの庭	田中京子	1988. 1. 24
28 横浜市中区山下町中華街	西沢今朝道	1988. 3. 19
29 横浜市中区根岸町3丁目	西沢今朝道	1988. 3. 13
30 横浜市中区間門2丁目373 庭内土上	西沢今朝道	1988. 4. 10
31 横浜市中区日本大通り地方裁判所庭	生出智哉	1988. 4. 14
32 横浜市中区根岸台 森林公園 土上	西沢今朝道	1988. 11. 30
33 横浜市中区末吉町1丁目 小路	西沢今朝道	1988. 4. 6
34 横浜市中区本牧三之谷 桃井宅の庭	桃井みどり	1988. 1. 30
35 横浜市中区港町2丁目 関内駅東側街路樹の下土上	西沢今朝道	1988. 3. 19
36 横浜市保土ヶ谷区和田1-14	吉田文雄	1988. 5. 21
37 横浜市保土ヶ谷区峯岡町3丁目町内会館	吉田文雄	1988. 5. 22
38 横浜市磯子区東町 根岸駅前	西沢今朝道	1988. 1. 19
39 横浜市磯子区洋光台3丁目26-3 名塚宅庭	田中京子	1988. 3. 20
40 横浜市南区六ッ川 こども植物園土上	田中京子	1988. 2. 14
41 横浜市南区堀之内1-49 宝生寺門前民家の庭	田中京子	1988. 5. 27
42 横浜市南区榎町2-66 熊谷商店入口の植込の中	田中京子	1988. 5. 27
43 横浜市港南区上永谷1丁目 路傍の土上	田中京子	1988. 1. 26
44 横浜市港南区港南中央通13; やきとり「いこい」のわき	田中京子	1988. 2. 21
45 横浜市港南区上大岡西2丁目3 睦別荘アパート入口	田中京子	1988. 2. 24
46 横浜市港南区上永谷3丁目15 田代宅庭土上	田中京子	1988. 1. 26
47 横浜市港南区上永谷5丁目 真晶院天照寺の門前	田中京子	1988. 2. 11
48 横浜市港南区上永谷6丁目3 厚川宅の東側通路	田中京子	1988. 2. 21
49 横浜市港南区日野町265 山石宅の玄関脇土上	田中京子	1988. 3. 6
50 横浜市港南区芦ヶ谷4丁目10 近藤宅庭	田中京子	1988. 3. 9
51 横浜市港南区大久保2丁目 青木神社境内の土上	田中京子	1988. 3. 25
52 横浜市旭区左近山3-11 土上	吉田文雄	1988. 5. 21
53 横浜市戸塚区矢部町 善了寺入口付近路面上	田中京子	1988. 3. 7
54 横浜市戸塚区上倉田 日立戸塚研修寮入口付近通路上	田中京子	1988. 2. 4
55 横浜市戸塚区戸塚町羽黒神社 わき民家入口	田中京子	1988. 6. 21
56 横浜市戸塚区吉田町474付近 アパート入口	田中京子	1988. 7. 15
57 横浜市戸塚区東俣の町 龍長院境内 土上	田中京子	1988. 8. 7

表1. (続き)

58	横浜市金沢区平潟町27 住宅地の土上	生出智哉	1987. 1. 17
59	鎌倉市佐助1-1-12 庭の土上	児玉規子	1988. 3. 15
60	鎌倉市由比が浜 路傍の土上	児玉規子	1988. 5. 3
61	鎌倉市大町 妙本寺境内	児玉規子	1988. 5. 3
62	鎌倉市雪の下3-8 道路沿	生出智哉	1988. 1. 25
63	鎌倉市西御門2丁目 道路沿	生出智哉	1988. 1. 25
64	鎌倉市大町1丁目 妙本寺門前土上	西沢今朝道	1988. 4. 10
65	鎌倉市佐助1丁目 児玉宅庭	児玉規子	1988. 3. 25
66	鎌倉市北鎌倉駅付近の道脇	児玉規子	1988. 7. 3
67	鎌倉市北鎌倉浄智寺の参道	児玉規子	1988. 7. 3
68	藤沢市江ノ島 江ノ島植物園敷地内 (大群生)	吉田文雄	1988. 2. 7
69	藤沢市藤沢108 藤沢駅付近土上	渡瀬順司	1987. 1. 8
70	藤沢市くげ沼藤が谷4-16	渡瀬順司	1987. 1. 8
71	藤沢市くげ沼 くげ沼女子高付近の住宅地	渡瀬順司	1987. 1. 8
72	藤沢市辻堂新町 明治中学校校庭の土上	児玉規子	1988. 7. 8
73	藤沢市天神町1-19 庭の土上	若宮崇令	1988. 2. 22
74	横須賀市小川町 市役所前公園	石井寿子	1987. 12. 17
75	横須賀市上町 市文化会館付近	石井寿子	1987. 12. 17
76	三浦郡葉山町堀内1,242 石垣の土上	生出智哉	1888. 12. 19
77	三浦市毘沙門天 バス停付近の土上	生出智哉	1988. 5. 1
78	三浦市下宮田2772 庭先の土上	石井寿子	1887. 12. 20
79	平塚市北金目 東海大学構内土上	生出智哉	1988. 7. 17
80	平塚市纏658 住宅地の土上	生出智哉	1988. 7. 17
81	大和市つきみ野 住宅地の庭	吉田文雄	1988. 5. 5
82	大和市つきみ野 人家の庭	戸羽卓也	1988. 8. 16
83	相模原市二本松 二本松八幡宮境内	生出智哉	1986. 9. 30
84	相模原市東大沼 大沼神社境内	生出智哉	1987. 2. 27
85	相模原市相模台 相模台団地内	生出智哉	1987. 10. 1
86	相模原市上溝7丁目 上溝駅付近	太田泰弘	1988. 1. 24
87	相模原市淵野辺本町	太田泰弘	1988. 1. 24
88	相模原市矢部 村富神社	太田泰弘	1988. 2. 4
89	相模原市清新7丁目 庭先	田中美代子	1988. 10. 16
90	相模原市清新 矢懸公園 土上	田中美代子	1988. 10. 20
91	座間市入谷2丁目 駅付近 土上	吉田文雄	1988. 12. 30
92	厚木市中町2-1-2	吉田文雄	1988. 5. 18
93	厚木市中町2-1-4	吉田文雄	1988. 5. 18
94	厚木市酒井 相川小学校校庭	生出智哉	1988. 7. 17
95	厚木市寿町2丁目 庭先	吉田文雄	1988. 5. 18
96	厚木市緑ヶ丘 緑ヶ丘商店街 街路	吉田文雄	1988. 5. 18
97	厚木市吾妻町 小鮎川に沿った土手	吉田文雄	1988. 12. 29
98	厚木市飯山 工芸大学学内土上	吉田文雄	1988. 12. 29
99	厚木市飯山4, 547 土上	吉田文雄	1988. 5. 18
100	厚木市温水1595-3	田中美代子	1988. 10. 18
101	厚木市岡田837-19 土上	田中美代子	1988. 10. 21
102	厚木市及川 路傍の土上	田中美代子	1988. 10. 21
103	伊勢原市大山227 旅館大木 庭先土上	生出智哉	1988. 7. 17
104	伊勢原市西富岡 フラワラントの敷地内	吉田文雄	1987. 12. 27
105	伊勢原市笠窪474 住宅の庭土上	生出智哉	1988. 7. 17
106	秦野市渋沢717-8 庭	吉田文雄	1988. 7. 18
107	秦野市曾屋5789-4 庭	吉田文雄	1988. 7. 16
108	秦野市水神町6-24	田中美代子	1988. 10. 23
109	秦野市桜町1-5-7 庭先	吉田文雄	1988. 11. 7
110	小田原市城内 公園土上	生出智哉	1987. 3. 20
111	小田原市早川3-18-1 田本宅の庭	吉田文雄	1988. 11. 23
112	愛甲郡愛川町半原3, 076 温室内土上	吉田文雄	1988. 7. 9
113	中郡中井町 中井町立井ノ口小学校 玄関前の庭	生出智哉	1988. 7. 17
114	足柄上郡松田町, 松田小学校近くの道脇	児玉規子	1988. 7. 3
115	足柄上郡山北町 駅付近 人家と道路の空地	浜中義治	1988. 3. 10
116	足柄下郡湯河原町宮上やまゆり荘 奥湯河原 土上	吉田文雄	1988. 11. 23

## 相模湾江の島で観察されたミドリイガイについて

植田 育男・萩原 清司

Ikuo UEDA and Kiyoshi HAGIWARA: Some Notes on Green Mussel  
(*Perna viridis*) Found in Enoshima Island, Sagami Bay.

ミドリイガイ (*Perna viridis*) は、インド洋や西太平洋の熱帯域を原産地とする潮間帯の付着性二枚貝である。1965年に兵庫県相生港でミドリイガイが採集されたのが日本での初記録であろう(鍋島, 1968; 杉谷, 1969)。その後、以下のように東京湾で発見された。1985年3月に東京都江東区辰巳, 同年4月に千葉県船橋市(丹下, 1985), 同年11月に神奈川県川崎市と横浜市とともに東京電力火力発電所の取水口で(林, 1988; 萩原, 未発表), また1986年3月以降は品川区の京浜運河で(青野, 1987)見つかっている。

著者らは1987年より相模湾奥部に位置する江の島において潮間帯の動物相調査を行っているが、この調査で江の島にもミドリイガイの生息することがわかった。本報では、江の島におけるミドリイガイの生息状況について報告したい。

なお、情報入手に際しては、横須賀市自然博物館の林 公義学芸員、葉山しおさい博物館の池田 等学芸

員、相模貝類同好会の青野良平氏にお世話になった。また神奈川県立博物館の中村一恵学芸員には投稿にあたり何かと御指導いただいた。各位に深謝の意を表したい。

### 江の島のミドリイガイ

江の島に生息するミドリイガイに最初に気づいたのは、1988年1月18日で、かねてよりムラサキイガイの調査のため続けていた月例のサンプリング時のことであった。コードラートによる定面積(300cm<sup>2</sup>)採集で得られたムラサキイガイのなかに、1個体だけ殻の周辺部に光沢のある緑色をした個体が混在していた。この時点では、この個体がムラサキイガイの色彩変異なのか、あるいはまったく別の種であるのかが不明だったが、後日殻の色調や形態からミドリイガイであることが判明した。

ミドリイガイが採集された地点は図1に示したが、

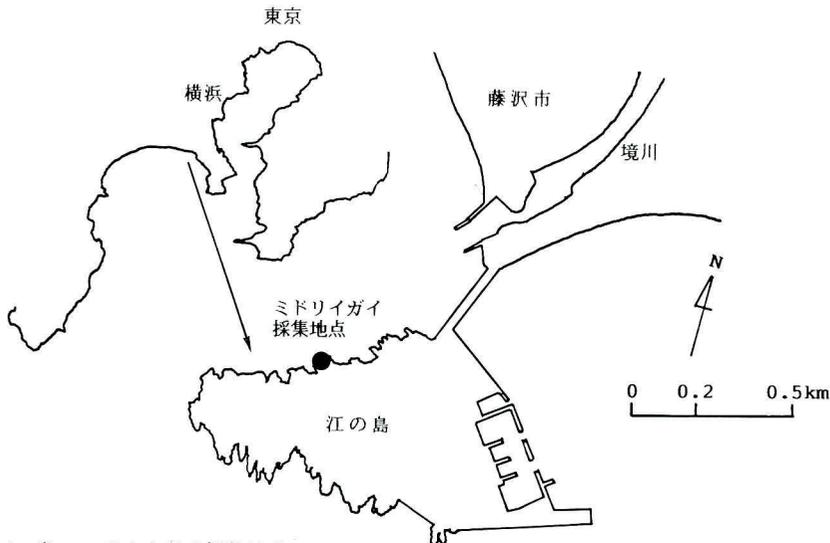


図1. 江の島のミドリイガイ採集地点

表1. 江の島で採集されたミドリイガイの殻の測定値

採 集 日	殻 長 (mm)	殻 高 (mm)	殻 幅 (mm)	殻長/殻高	殻長/殻幅
1988年 1月18日	18.60				
7月12日	28.70				
	34.60				
	38.50				
8月10日	34.10	19.55	12.40	1.744	2.750
	35.90	22.25	13.60	1.613	2.640
	44.40	23.40	15.40	1.897	2.883
9月10日	39.85	22.55	16.60	1.767	2.401
	47.35	25.40	16.00	1.864	2.959
11月11日	50.50	25.85	18.30	1.954	2.760
12月9日	28.30	16.45	10.55	1.720	2.682
1989年 1月7日	57.10	29.05	19.75	1.966	2.891
	62.70	32.20	20.95	1.947	2.993
平 均 値	40.046	24.078	15.950	1.830	2.773
個 体 数	13	9	9	9	9
標 準 偏 差	12.237	4.749	3.409	0.124	0.185

死貝

この地点におけるミドリイガイの付着状況を観察するといくつか特徴のあることがわかった。調査地点付近は江の島の北西岸で、ここは岩礁の自然海岸である。この岩礁の潮間帯中潮位から低潮位にかけてはムラサキイガイが帯状に着生し、いわゆるイガイ帯を形成している。ミドリイガイはいずれの個体もこのイガイ帯の中程より低位側に分布しており、潮間帯のなかでもとりわけ低い位置に付着していた。また、複数個体が集合して着生するのではなく、それぞれの個体がいくらかの距離(0.1~数m)を隔てて付着していた。さらに、岩盤の垂直面よりも水平面に付着する個体が多く、これらを付着状況の特徴として挙げる事ができる。

採集地点付近にあるはり出し岩(目測で約8.5㎡の広さ)に付着するミドリイガイの個体数を調べてみると、1988年9月10日に14個体、同年9月24日に33個体、同年12月9日に9個体、1989年1月7日に11個体見つけることができた。また、1988年9月24日の観察では、採集地点を含む汀線(目測でおよそ80mの間)内に109個体のミドリイガイが見られた。

初見個体からこれまでに採集された全個体の殻の各測定値を表1に示した。このなかで月を追ってより大型の個体が出現する傾向が認められるが、この傾向が江の島でのミドリイガイのおおよその成長を示してい

るように思われる。

殻の色調を見ると、原産地のミドリイガイは殻の周辺部から中央部にわたる全域にかけて鮮やかな緑色もしくは黄緑色の光沢を放ち、これは東京湾で採集された個体でも同様である。ところが江の島の個体は周辺部が緑色ではあるものの、中央部が黒色ないし黒褐色で、中央部の色調はムラサキイガイに類似する(図2)。

ミドリイガイの殻の色調が同所的に生息するムラサキイガイと類似する原因は現状では特定できない。推測の域を出ないが、熱帯水域である原産地とは異なる環境に生息するための環境による影響、あるいは種間交雑による雑種の形成によるもの、また種内の変異などが原因しているのかもしれない。江の島でミドリイガイが見つかったからまる1年が経過したが、現在でも同所には生存個体が認められる。ミドリイガイがムラサキイガイと同様に江の島に定着するのか、ほどなく死滅していくのか、今後も観察を続けていきたい。

#### 日本沿岸における分布

日本沿岸でこれまでにミドリイガイの見つかった地点を図3に示した。この図からミドリイガイに先んじて日本に侵入・定着したムラサキイガイ(梶原, 1985)やシママノウフネガイ(江川, 1985)の定着初期の分



図2. 左から、ミドリイガイ（フィリピン産）、ミドリイガイ（東京湾川崎産）、ミドリイガイ（江の島産）、ムラサキイガイ（江の島産）

布地とよく似た地域からミドリイガイも発見されていることがわかる。ミドリイガイは瀬戸内海や東京湾といった船舶の往來の激しい水域に出現しており、外洋航海で寄港した船舶によってミドリイガイがもたらされたことを推察させる（丹下，1985）。

ところが江の島でミドリイガイが出現し始めたのは1988年1月で、これは東京湾の各地で出現し始めた時期より約3年後のことである。江の島のミドリイガイが東京湾のミドリイガイと同世代のものと見るには少々無理があり、江の島のミドリイガイは東京湾で見つかったものとは別の経路で侵入した疑いがある。その経路として可能性が高いものは、別の外洋船舶によって運ばれたものか、あるいはすでに江の島に近い場所にミドリイガイの繁殖集団が形成されており、ここから幼生が浮遊してきたものかのいずれかと考えられる。前者であるならば今だにミドリイガイは船舶を媒体として日本沿岸に無効散布しつづけている段階であろうし、後者であるならばすでに日本に橋頭堡を築いたことになる。

ミドリイガイの日本における今後の生息状況を占う上でも、ミドリイガイの繁殖集団が形成されているのかどうか調査が待たれる。

#### 文 献

青野良平，1987. 江戸前の貝. みたまき，(21)：34-

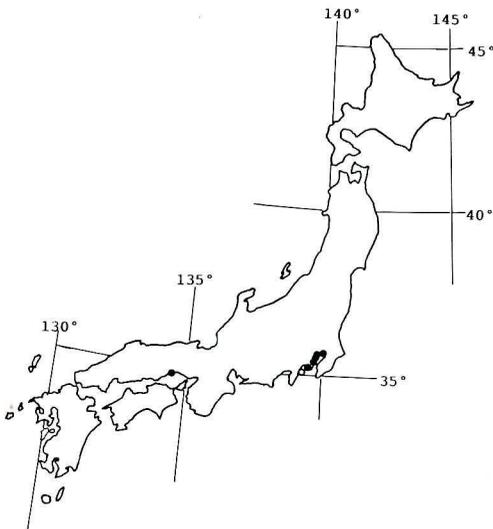


図3. 日本におけるミドリイガイ発見地点

●……既に報告された地点

○……著者ら未確認地点

35.

- 江川和文, 1985. シマメノウフネガイの分布とその伝播経路. ちりぼたん, **16** (2) : 37-44
- 林 公義, 1988. 密航する貝のなかま. 中村一恵編, 日本の帰化動物, pp. 24-25. 神奈川県立博物館.
- 梶原 武, 1985. ムラサキイガイ. 沖山宗雄・鈴木克美編, 日本の海洋生物, pp. 49-54. 東海大学

出版会, 東京.

- 鍋島結子, 1968. ミドリイガイについて. かいなま, **2** (4) : 15-20.
- 杉谷安彦, 1969. 瀬戸内海で採れたミドリイガイについて. ちりぼたん, **5** (5) : 123-125.
- 丹下和仁, 1985. 東京湾に発生したミドリイガイ. みたまき, (18) : 26.

(江ノ島水族館)

## 東京湾のチチュウカイミドリガニ

池 田 等

Hitoshi IKEDA : Notes on *Carcinus mediterraneus* CZERNIAVSKY  
Found in Tokyo Bay

チチュウカイミドリガニ *Carcinus mediterraneus* CZERNIAVSKY は地中海に分布するワタリガニ科 *Portunidae* のカニである。通常、この科の種類は第4歩脚が泳脚となっているが、本種では指節が扁平で尖っており、ワタリガニ科の中では原始的な形質をもった種類とされている。この属にはもう一種、アメリカ及びヨーロッパに産するミドリガニ *C. maenus* があるが、両種とも日本近海には自然分布していない。

1984年3月、筆者は東京湾においてチチュウカイミドリガニを日本で初めて発見した。この経過については酒井(1986)により概要が述べられている。和名はこの時に付けられ、英名の Mediterranean green crab に由来している。以後、同地点からの採集品を含め、合計5個体を得ることが出来たので報告する。

本文に先立ち、資料を同定していただいた元甲殻類学会会長の故酒井恒博士、助言をいただいた神奈川県立博物館の村岡健作専門学芸員、ならびに投稿の機会を与えていただき、御指導を賜った神奈川県立博物館の中村一恵専門学芸員に感謝申し上げる。

### 産地および生息環境

採集したチチュウカイミドリガニのすべては横浜沖の深度5~10mに仕掛けられたコノシロ底刺網(千葉県竹岡港水揚)に掛かったものである。従って、個体は漁業者により水揚時に壊されたものが多く、完全なものはなかった。同底刺網には他の甲殻類としてはシヤコ *Oratosquilla oratoria*、イッカクモガニ *Pyromaia tuberculata*、イボイチョウガニ *Cancer gibbosulus*、イシガニ *Charybdis japonica*、棘皮動物ではヒトデ *Asterias amurensis*。貝類としてはアカニシ *Rapana venosa*、ムラサキガイ *Mytilus edulis*、アズマニシキ *Chlamys fauveri*、アサリ *Tapes philippinarum*、トリガイ *Fulvia mutica* の死殻が掛かり、脊索動物ではエボヤ *Styela clava* が多かった。以上の動物の他に廃棄物が多く掛かっており、チチュウカイミ

ドリガニは汚染されたヘドロを含む砂泥地(深度5~10m)に生息していたものと推定される。

### 移動方法についての論議

日本で記録された外国産のカニはイッカクモガニ、アオガニ *Callinectes spidus*、ホクヨウイチョウガニ *Cancer magister*、チチュウカイミドリガニの4種がある。帰化動物として有名なイッカクモガニ(カリフォルニアからパナマ原産)と1979年に釧路で1個体採集された(阿部, 1981)ホクヨウイチョウガニ(カリフォルニアからアラスカに分布する)を除き、アオガニとチチュウカイミドリガニはそれぞれア

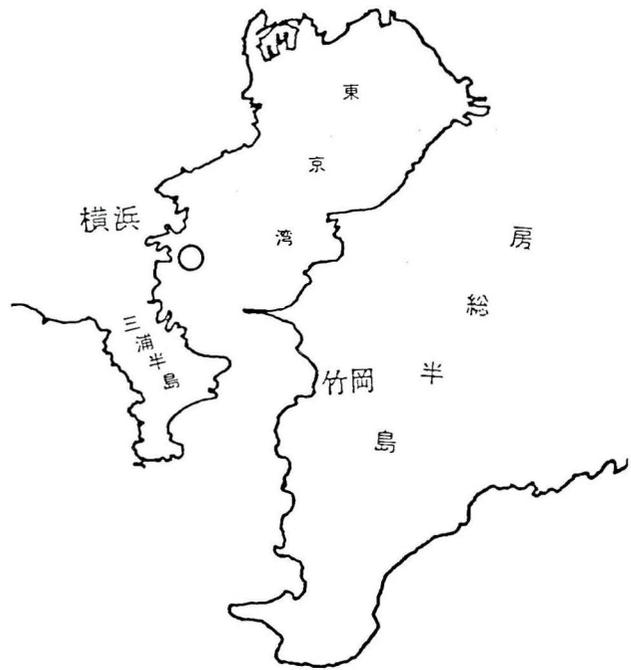


図1 チチュウカイミドリガニ採集地点

表1 チチュウカイミドリガニの測定値

個体番号	性別	甲長(mm)	甲幅(mm)	採集年月日	備考
No.1	♀	32.1	39.4	1984年3月10日	両鉗脚なしの抱卵個体
No.2	♀	35.1	44.0	1984年5月30日	両鉗脚両歩脚なし
No.3	♂	51.0	66.6	//	両鉗脚なし
No.4	♂	—	—	1985年7月18日	破損ひどく測定不能
No.5	♀	48.5	61.3	//	左鉗脚及び腹部なし

※個体番号No.1～No.3は酒井（1986）が報告したもの。

メリカ大西洋、地中海を原産地としているので、その移動方法は簡単には論じられない。

アオガニは静岡県浜名湖（酒井，1976）と大阪湾（有山，1985）から報告があり，酒井（1976）は潜水艦や船のバラスト・タンクに幼生か稚ガニが混入して運ばれた可能性を述べている。

又，チチュウカイミドリガニに関して酒井（1986）は大西洋や地中海の海産物の冷凍品に混じって入ってきたのではないかという説と大型船のバラスト・タンクに稚ガニが混入して運ばれ，移動した方法をあげている。本種が船で日本へ来る経路として，ひとつは大西洋，太平洋を越えて来る場合。他方はスエズ運河を通り，紅海，インド洋，太平洋を経て来る経路があげられるが，直接，地中海から運ばれて来ることは困難であろう。日本に近い東南アジアあたりにすでに繁殖した所があり，そこを経由して，再び船で運ばれた可能性も考えられる。あるいは，シーフード用としてヨーロッパから生かしたまま運ばれたムラサキガイやカキに稚ガニが混じり，何らかの原因で東京湾に逃げ込んだものであろうか。

いずれにしても1985年7月18日の採集以降は，筆者は東京湾各地を調査したにもかかわらず，チチュウカイミドリガニの記録はない。同年8月の新聞で「横浜に磯の生物が這い上った」という記事の写真にも本種が写っており（酒井，1986），当時は相当数繁殖していたことが伺われる。抱卵個体も採集されていることから，現在は潜伏期であり，将来，帰化動物としてとりあげられる日が近いかもしれない。それとも一時

的に侵入しただけなのであろうか。今後，綿密な調査が必要である。

#### 文 献

- 阿部晃治，1981. 日本初記録の *Cancer magistter* DANA ホクヨウイチョウガニ（新称）. 甲殻類の研究，(11)：13-16.
- 有山啓之，1985. 大阪湾でとれたアオガニ *Callinectes sapidus* RATHBUN について. 南紀生物，27 (1)：52.
- 酒井 恒，1971. 日本産甲殻類に関する話題Ⅳ. 甲殻類の研究，(4,5)：138-150.
- ，1976. 日本産蟹類. 講談社，東京.
- ，1976. 日本産甲殻類に関する話題Ⅵ. 甲殻類の研究，(7)：29-40，1 図版.
- ，1986. 珍奇なる日本産蟹類の属と種について. 甲殻類の研究，(15)：1-5. 3 図版.

#### 付 記

酒井（1986）の「珍奇なる日本産蟹類属と種について」（甲殻類の研究，(15)：3）に次の通り訂正すべき点があるので付け加える。

18行目の1959年，18から19行目の1959年10月とあるのは，正しくはそれぞれ1984年，1984年3月である。19から20行目の千葉県浦安海岸から地曳網によって採集されたとあるのは，千葉県竹岡海岸から底刺網によって採集されたと訂正する。21行目の雄2個体とあるのは雌雄の誤りである。

（葉山しおさい博物館）

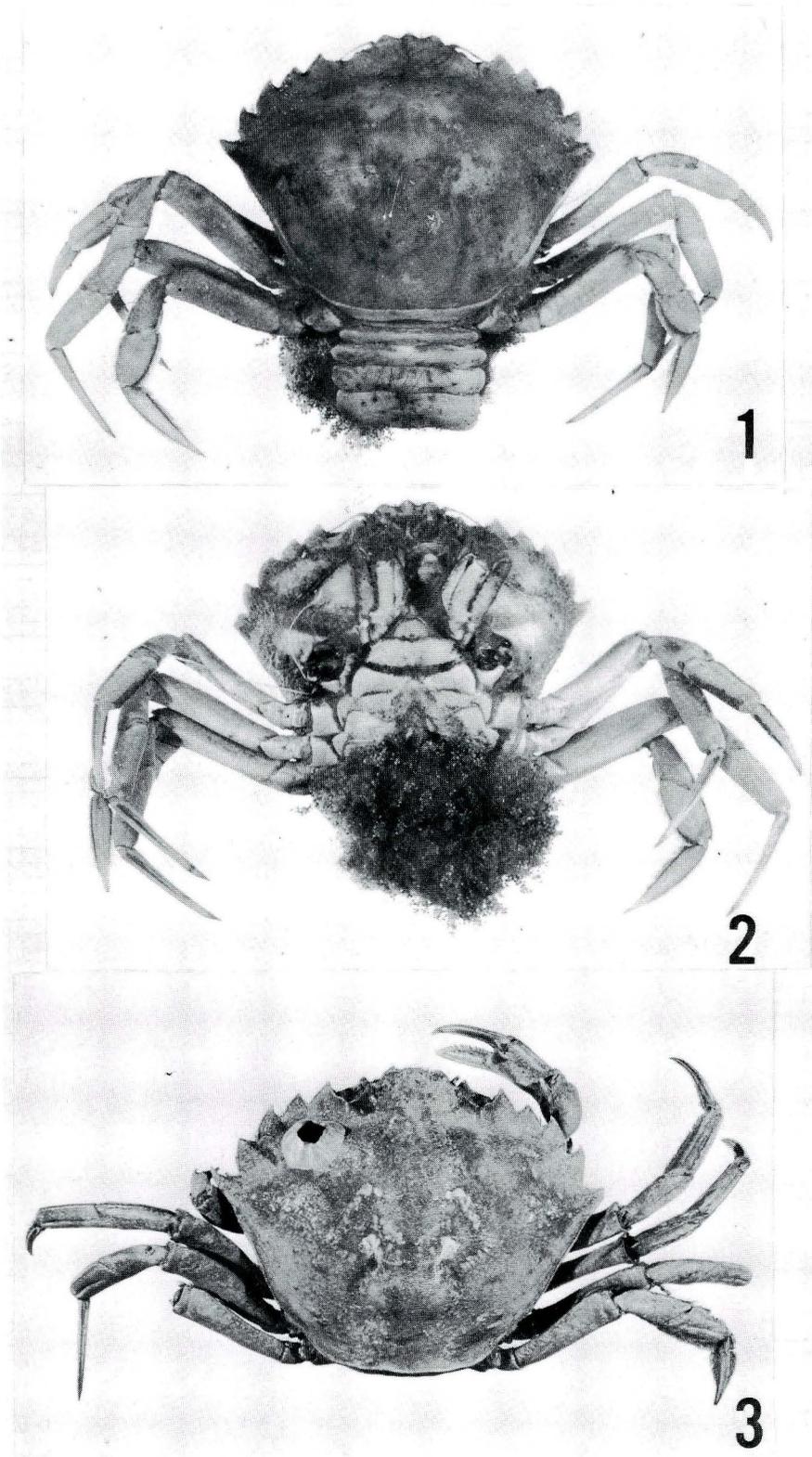


図2 チチュウカイミドリガニ *Carcinus mediterraneus* CZERNIAVSKY  
1: No.1個体, 2: 同個体の腹面, 3: No.5個体 (個体番号は表1に対応)

## 川崎市多摩川河口域におけるクモガタテントウ

高 桑 正 敏・中 村 一 恵

Masatoshi TAKAKUWA and Kazue NAKAMURA: Note on a Coccinellid *Psyllobora vigintimaculata* (Coleoptera) Occurred near Estuary of Tama River in Kawasaki, Japan

クモガタテントウ *Psyllobora vigintimaculata* SAY は体長 2.0-2.7 mm ほどの小型のテントウムシ科甲虫の 1 種であり、元来は北アメリカに分布する。日本では 1984 年 6 月に東京都大田区の大井埠頭埋立地で発見されたのが最初であり、同年 11 月には同じく大田区の西六郷の多摩川河原でも採集されるに至った。また、本種はキク科の帰化植物であるセイタカアワダチソウに寄生するカビの 1 種、白渋病菌を食餌としていることも明らかにされた(窪木・和泉, 1985)。双方の場所とも多数の個体が得られており、この時点ですでに日本に帰化していたと見なすべきである。

その本種の日本での第 2 の記録は、松原 (1986) によって神奈川県からなされた。1986 年 9 月、川崎市川崎区殿町の多摩川河原敷で成虫・幼虫ともセイタカアワダチソウから採集されたことが報じられたのである。そのほかには、今のところこの食菌性テントウムシの日本での記録を見ないようである。

一方、筆者らは窪木・和泉(前述)の報告を見て、多摩川の神奈川県側にも本種が定着しているだろうことを確信し、1985年に川崎市川崎区の河川敷を調査したことがある。この時予想どおりにクモガタテントウを発見しているので、神奈川県におけるもっとも早い

採集例としてここに記録しておくことにした。

7 頭、川崎市川崎区大師橋付近の多摩川河川敷、22. VIII. 1985, 高桑・中村採集。

細かい地点のこととなるが、筆者らが本種を確認できたのは、図 2 に示すように大師橋下の河川敷だけであった。大師橋より上・下流方向にも大小のセイタカアワダチソウ群落が点在することから、下流方向へは 200-300m 先まで、また上流方向へは鈴木町までの約 1.5km の間の河川敷も捕虫網によるスィーピング調査を行なったが、クモガタテントウは 1 頭も得ることができなかった。ただし、白渋病菌がどの程度繁殖していたかは調べていない。また、1986年の確認者、松原豊氏にその時の詳しい確認地点と調査地点を照会した結果を図 3 に示す。

これら 2 つの調査結果からは、1985年も1986年も本種の確認された地点がほとんど同じであることがわかる。大師橋の上流方向については1986年のデータがないが、少なくとも下流方向へはこの 1 年間に分布を広げることがなかったらしい。

ところで、大田区側については窪木・和泉(前述)以降も調査が継続され、新たに東六郷や平和の森公園でも発見されるに至っている(未発表:松原・和泉各

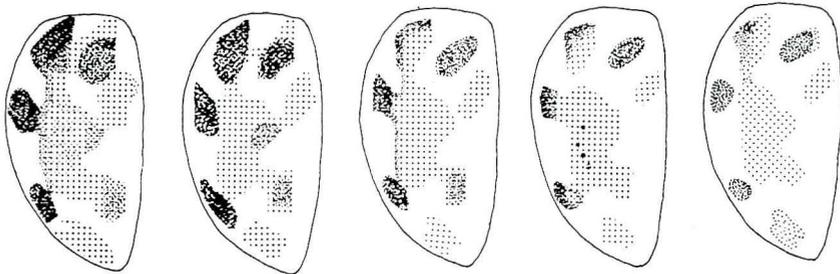


図1 クモガタテントウの上翅(左)の斑紋変異(窪木・和泉, 1985)

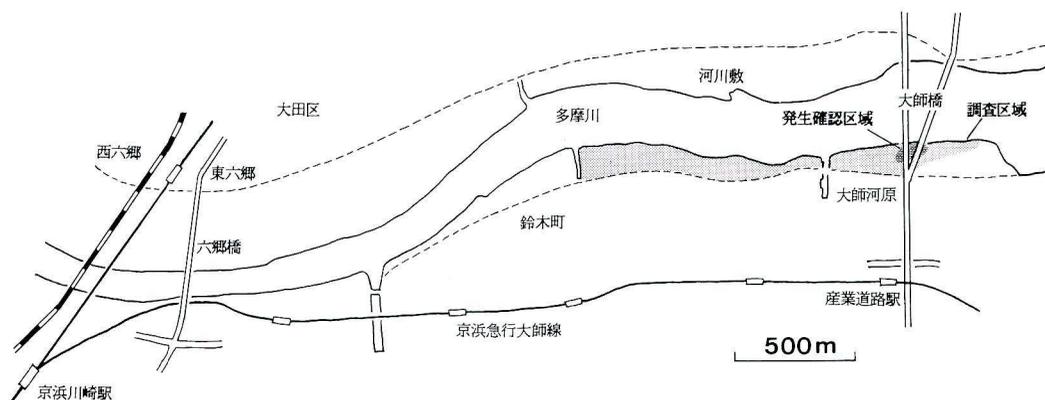


図2 1985年の高桑・中村による調査結果

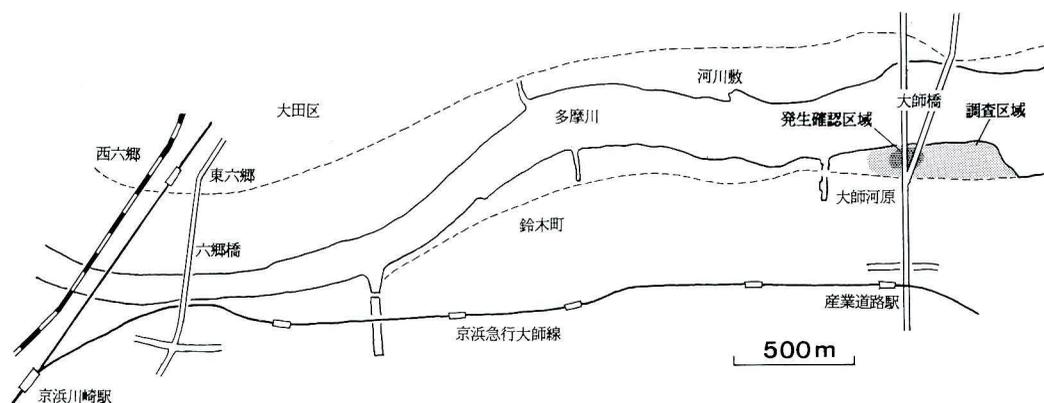


図3 1986年の松原氏による調査結果

氏からの私信)。本種が1985年以降に新たに分布を拡大したのかどうかは明らかではないが、現在の時点では潜在的にかなりの発生地点が存在するものと考えてもよいだろう。

これに対し、神奈川県側では前述したように、わずか1ヶ所しか発生地が知られていない。しかもごく狭い地域である。しかしそれはあくまで断片的な2回だけの調査の結果にすぎない。今後、大師橋周辺の調査を行なうことによって分布域の拡大の有無が明らかになれば、クモガタテントウが大師橋下に進出した時期の推定も可能となるだろう。同時に、セイトカアワダチソウ群落は臨海部や河川敷ばかりでなく、県内のいろいろな土地利用下に見られるので、こちらのほう

の調査も望まれる。

末尾ながら、クモガタテントウの生息状況等についてご教示をいただいた世田谷昆虫愛好会の松原豊氏と神奈川県昆虫談話会の和泉敦夫氏に厚くお礼を申し上げます。

#### 文 献

- 窪木幹夫・和泉敦夫, 1985. 日本初記録の *Psyllobora* 属のテントウムシ. 甲虫ニュース, (67/68): 11.
- 松原 豊, 1986. 神奈川県未記録のクモガタテントウを採集. 月刊むし, (190): 7-8.

(神奈川県立博物館)

## 編集後記

○昨春に発行された「神奈川県植物誌1988」によると、確認できた神奈川県産植物2,802種のうちには、外国からの帰化種が620種も含まれています。今や、神奈川の自然誌を語るうえで、帰化種の存在が大きな関心事となっていることは否定できません。だからこそ本誌10号記念号は、前号の予告どおり「帰化生物」特集なのです。○帰化とは何か、という問題に対しては、すでに多くの先達者たちにより検討・整理がなされてきました。しかし、帰化現象の多様さと複雑さゆえに、必ずしも明快に定義されてきたとは言えないように思います。そこで中村一恵委員長による今号巻頭論文の登場となります。これによって、帰化というものの考え方がようやく系統的に整理できたものと自負します。そしてまたこの企みは、実は編集委員一同のチームワークの賜であることをここに白状いたします。○ところで、今号のこの欄は中村委員長の命により、若輩の私が代筆することになりました。その訳は、すぐ前に述べたように、中村委員長の功績を記すことにあると単純に考えたのです。しかし後になってみると、委員長が私にこの欄をおしつけた真の狙いは、どうやら別にあるらしいことに気がつきました。その狙いとは――、以下次号。

(高桑正敏)

## 編集委員

浜口 哲一 (平塚市博物館)  
林 公義 (横須賀市自然博物館)  
石原 龍雄 (大涌谷自然科学館)  
松島 義章 (神奈川県立博物館)  
中村 一恵 (神奈川県立博物館)  
高桑 正敏 (神奈川県立博物館)  
(アルファベット順)

---

### 神奈川県立博物館 第10号

1989年3月15日 印刷

1989年3月25日 発行

発行 神奈川県立博物館  
館長 加藤 整 爾

〒231 横浜市中区南仲通り5-60

TEL (045) 201-0926

印刷 東邦印刷株式会社

〒232 横浜南区高根町3-18

TEL (045) 252-5432

---