

相模川水系におけるタイワンシジミの出現状況と 神奈川県内のマシジミの生息状況

園原哲司・吉田直史

Tetsuji Sonohara and Tadasu Yosida: Invasion of *Corbicula fluminea* into the Sagami River System and Distribution of *Corbicula leana* in Kanagawa Prefecture

1. 概要

1999 年、向上高校周辺（神奈川県伊勢原市石田）の 3 面コンクリート農業用排水路で外来種のタイワンシジミ (*Corbicula fluminea* f. *insularis* Prime, 1867) の生息を確認した。それまで神奈川県内でタイワンシジミの生息に関する報告はなかった。そこで、2001 年に伊勢原市内の金目川水系 4 河川において生息調査を実施した（園原, 2002）。その後、2002 年相模川右岸、2003 年相模川左岸の各河川について調査し、ここに相模川水系及び金目川水系全域における外来種タイワンシジミと在来種マシジミの生息調査結果を報告する。

また、在来種マシジミの神奈川県内の生息状況を明らかにするために、環境省生物多様性センター（2002）における神奈川県内のマシジミ生息箇所 3 次メッシュ (1km メッシュ) を基に、マシジミの生息が報告されている 15 メッシュについて再調査を実施した。なお、生物多様性調査において神奈川県内でタイワンシジミの生息は報告されていない。

本調査の結果、相模川水系及び金目川水系全域の 122 ヶ所の調査地点のうち 58 ヶ所でタイワンシジミの生息を確認した。在来種であるマシジミが生息していたのは、厚木市内のゴルフ場遊水池一ヶ所のみだった。マシジミは調査地域の河川や水路では絶滅に近い状況であり、一方タイワンシジミは相模川の両岸全域で分布を拡大していた。

生物多様性調査において、神奈川県内でマシジミの生息が報告された 15 メッシュ (17 ヶ所) 中、現在もマシジミが生息していたのは 4 メッシュ (4 ヶ所)、タイワンシジミが生息していたのは 7 メッシュ (9 ヶ所)、シジミ類の生息が確認されなかったのは 4 メッシュ (4 ヶ所) だった。

前報（園原, 2002）を含め、相模川水系、金目川水系における外来種タイワンシジミの生息状況の全体像と分布拡大の経緯及び神奈川県内の在来種マシジミの生息状況を報告する。

2. タイワンシジミとは

タイワンシジミはシジミ科の 1 種で、台湾、中国をはじめ東アジア各地の淡水域に分布している（黒住, 2000）。タイワンシジミは日本産マシジミ *C. leana* Prime, 1864 と形態上大変類似しており、遺伝的にも極めて近い。マシジミはタイワンシジミのシノニムであるとの見方もあり、分類学的扱いが定まっていない（古丸, 2003）。

本報告では、タイワンシジミを殻表面が黄褐色、殻内面が白色ないし白紫色で両側歯が紫彩されているものを *Corbicula* sp. I（タイプ I）、殻表面が緑がかった黄褐色、殻内面が紫色であるものを *Corbicula* sp. II（タイプ II）とする。一方、在来種であるマシジミ *C. leana*（タイプ III）は殻表面が稚貝では黄緑色であり、老成すると黒色を帯び、一

般に光沢は鈍く、殻頂部は剥落して灰白色が露出する。殻内面は濃紫色である（図 1）。

タイプ I は、タイワンシジミでもカネツケシジミ型と呼ばれるもので判別は比較的容易である。しかし、タイプ II は殻の形態、色彩からはマシジミによく似ているものもあり、容易に断定できない。

なお、同定については姫路市立水族館増田 修氏に依頼した。

3. 調査方法

調査は 2001 年 4 月から 2003 年 9 月まで、図 2 に示した 122 地点で実施した。調査対象河川、水路等は、相模川、中津川、荻野川、小鮎川、恩曾川、新玉川、鈴川、渋田川、歌川、戸張川、笠張川、金目川、鳩川、姥川、道保川、八瀬川、永池川、目久尻川、小出川、千ノ川、西部用水路、左岸用水路、相模川両岸の用水路などで、城山町、愛川町、厚木市、伊勢原市、平塚市、秦野市、



図 1. タイワンシジミ タイプ I (1), タイプ II (2~4), マシジミ タイプ III (5~6)。

貝類の採集には、直径 30 cm で 3 mm 目のふるいを用いた。1 地点の調査時間は平均約 1 時間とし、採集した生貝および貝殻は向上高校に生物標本として保存した。調査地点の環境についても写真撮影を行った。

相模川両岸 122 ヶ所の調査地点のうち 58 ヶ所でタイワンシジミの生息を確認した（図2）。相模川、金目川両水系全域、20 河川中 14 河川にタイワンシジミが生息していた。また、相模川右岸の西部用水路、左岸の左岸用水路にもタイワンシジミは広範囲に生息していた。

(1) 相模川右岸における分布拡大の経緯

西部用水路では、中津川より下流は年中少量ながら水が流れている。水路内でカーブの内側など、砂や礫が堆積しているところにはタイワンシジミが生息しており、稚貝も多く見られた。砂や礫が堆積している箇所が、言わばタイワンシジミの養殖場になっていた(図3)。

①相模川に何らかの原因で侵入し、分布を広げたタイワンシジミの成貝や稚貝が西部用水路に侵入し、通年水が涸れず、砂礫が堆積しているところで繁殖した。

②西部用水路、支水路で分布を拡大した成貝や稚貝が、支水路、水田を經由して排水路である各河川に侵入し、定着した。

ただし、上記の経緯で西部用水路より上流側の相模川、中津川、荻野川にタイワンシジミが生息していることは説明できない。



図3. 西部用水路（左）泥の中のタイワンシジミ（右）.

(2) 相模川左岸における分布拡大の経緯

相模川右岸と同様に、左岸でもタイワンシジミは分布範囲を大きく広げていた。左岸用水路と支水路をはじめ、道保川、鳩川、八瀬川、永池川、小出川でタイワンシジミの生息が確認された。姥川、目久尻川、千ノ川ではタイワンシジミの生息は確認されなかった。淡水産シジミ類の生息の条件として、年間を通じて水が涸れないこと、砂礫が堆積していること及び水質と底質があげられる。シジミの生息と水質と底質については、今後詳しく調査したい。

茅ヶ崎市行谷のトンネルの中は、タイワンシジミが高密度に生息していた。秋以降、窪みにわずかでも水が残ってさえいれば生き残り、3月30日の時点で稚貝が確認された(図4)。

小出川追出橋付近で左岸用水が流入している場所がある。左岸用水路にはタイワンシジミが生息しており、流入口付近の小出川にはタイワンシジミの殻はあったが、生貝は見つからなかった。小出川でタイワンシジミの生息が確認されたのは、下流の茅ヶ崎市柳島浜之郷だけだった。さらに下流の千ノ川との合流地点は水質も悪化し、川底の小石も黒ずんでおり、いわゆる還元状態でタイワンシジミが生息できる環境ではないようだった。タイワンシジミの稚貝が左岸用水路から下流側の河川に流れ込んでも、水質、底質の関係から定着できる場所が限られているものと推測される(図5)。

座間市入谷の榎戸踏切付近の用水路、新田宿の用水路、海老名市本郷の永池川など、多数の生貝、死貝が確認された(図6)。

右岸同様、左岸においても左岸用水路の中はタイワンシジミが高密度に生息していた。毎年秋以降降水門が閉まってわずかな窪みや継ぎ目等、完全に乾燥しないところで生き残り、3月には稚貝も確認された。小さな支水路等、年間を通じて水が流れているところには、カワニナとともにタイワンシジミが高密度で生息しているところがあった。こういった点は右岸の状況と類似していた。

しかしながら、右岸では西部用水路の下流側にタイワンシジミの生息箇所が集中していたが、左岸ではそういった傾向がみられなかった。タイワンシジミの生息箇所は、

- ・道保川・八瀬川…おおむね河川全域(左岸用水路より上流側)

- ・鳩川…道保川との合流点より下流側

- ・小出川…中流域の一ヶ所のみ

- ・姥川・目久尻川・千ノ川…生息が確認されず

右岸同様に用水路で繁殖し、支水路、水田を経由して各河川にシジミが流れていくのは変わらないが、水質、底質の点でシジミの定着できる環境が少ないと考えられる。今後、水質、底質の詳細な調査が必要と考えている。



図4. 左岸用水路茅ヶ崎市行谷のトンネル 左岸用水路内部、3月30日稚貝を確認した。

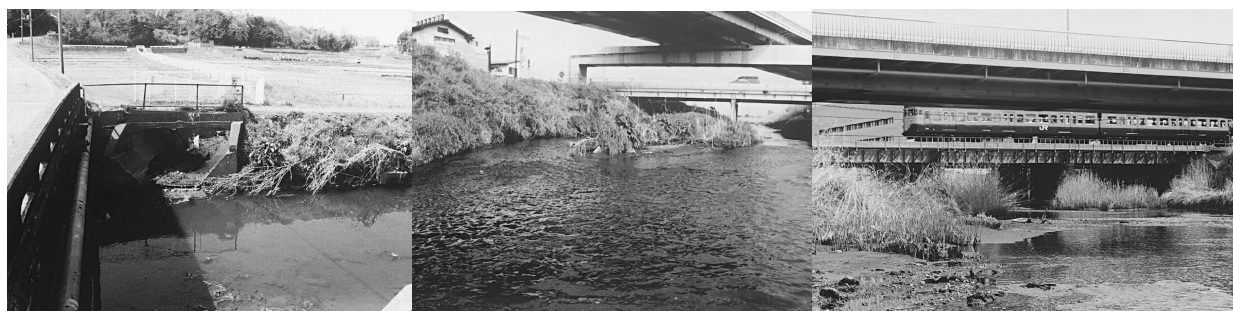


図5. 小出川追出橋(左) 小出川浜之郷(中) 小出川千ノ川合流(右)。



図6. 座間榎戸踏切付近の水路(左) 座間市新田宿の用水路(中) 海老名市本郷の永池川(右)。

小出川の浜之郷のみが、右岸の場合と同じように左岸用水路で繁殖したタイワンシジミが支水路、水田を經由して定着したのではないかと推測される。鳩川に生息するタイワンシジミは、道保川に定着したタイワンシジミが下流側に分布を拡大したものと推測される。

左岸用水路よりも上流側の道保川、八瀬川にタイワンシジミがいる理由は、左岸用水路と直接には結びつかない。可能性として第一に考えられることは、シジミそのものを意図的に放流したり、魚、他の貝、水草などの生物に付着して持ち込まれたり、いずれにしても人為的な原因であろう。この点は、次の項目で議論する。

(3) ホタル保護活動に伴うタイワンシジミ分布拡大

寒川町岡田の青少年広場付近の湧水（図7）には、タイワンシジミが生息していた。



図7. 寒川町岡田の湧水。

2003年9月、寒川町宮山にあるサギコロニーについての取材で訪ねた寒川町役場で、ホタルを復活させる目的でカワニナを放流している人があるとの情報を得た。その後の調査の結果、タイワンシジミを茅ヶ崎市行谷の左岸用水路でカワニナと共に採集し、寒川町宮山の旧目久尻川、寒川町岡田の青少年広場付近の湧水にホタルの幼虫と共に放流していたことが判明した（佐々木氏私信）。

2004年の調査では、座間市入谷の龍源水ホタルの公園や神奈川県立座間谷戸山公園の水路にも、左岸用水路からカワニナと共に持ち込まれたタイワンシジミが生息していることが判明した（佐藤氏私信）。タイワンシジミが生息している環境には、タイワンシジミが生息していることが多い。外来種のタイワンシジミを在来種のマシジミ誤同定し、放流するケースが他にもあるものと推測される。

(4) マシジミの生息再調査

環境省生物多様性センター（2002）によると、神奈川県内でマシジミの生息報告（1984～1998年）は15メッシュ（17ヶ所）あり、タイワンシジミの生息報告は一ヶ所もなかった。1999年時点で、神奈川県立生命の星・地球博物館をはじめ、県内の水族館に問い合わせたが、タイワンシジミについての情報は得られなかった。こうした状況から考えると、生物多様性調査においてマシジミと報告されたものの中に、実際に生息していたのはタイワンシジミであったという可能性がある。また、在来種マシジミの神奈川県内の生息状況を明らかにするためにも再調査する必要があった。そこで、環境省生物多様性センターの許可を得て、神奈川県におけるマシジミ生息箇所3次メッシュ（1kmメッシュ）のデータ入手し、マシジミの生息報告のあった15メッシュについて再調査を実施した。なお、同定については姫路市立水族館増田修氏に依頼した。

その結果、以下の調査結果を得た（表1）。

再調査の結果、在来種のマシジミが生息していたのは厚木市のゴルフ場遊水池及び用水路、藤沢市と鎌倉市の谷戸からの自然水路の3地点、4メッシュのみであった。マシジミは分類が確定していないので、レッドリストからも除外されているが、生息地はきわめて限定されたものとなっていた。このまま保護措置を講じなければ、近い将来神奈川県内で在来種であるマシジミの絶滅が危惧される。

タイワンシジミのタイプⅠとⅡが同所的に生息していたのは、小田原市の水路、厚木市内の相模川本流及び周辺水路、座間市の県立公園内の水路であった。座間市の県立公園内の水路のシジミは人為的に放流されたものであることがわかり（佐藤氏私信）、生物多様性調査時点で生息していたのはマシジミではなく、タイワンシジミであったことが判明した。

タイワンシジミのタイプⅡのみが生息していたのは、鎌倉市内の3メッシュであった。いずれも公園内の水路と水路の下流側の河川だった。隣接してマシジミ生息地点があるが、マシジミが生息していたのはいずれも人の手が入っていない谷戸にある池とそこから流れ出す自然水路だった。

神奈川県内の在来種及び外来種の淡水性シジミ分布の消長には、在来種のカントウタンポポ及び外来種のセイヨウタンポポの分布消長パターンとの共通性が伺える。タンポポの分布でも外来種が侵入するのは、既存の植物群落が自然条件または人的理由により排除された場所、すなわち「生物的あき地」に対してであるという。都市化による造成など

表1. シジミ類の再調査結果

シジミの種類	メッシュ数	調査地点
マシジミ	4	厚木・藤沢・鎌倉
タイワンシジミタイプⅠ・Ⅱ	4	小田原・厚木・座間
タイワンシジミタイプⅡのみ	3	鎌倉
シジミ類生息確認ナシ	4	箱根・小田原・厚木

相対的に大規模な土地の攪乱を受け、その後の利用圧もあって共通して共存植物が少ない場所に外来種は出現する傾向があるという（小川，2001）。淡水性のシジミの場合にも、タンポポと類似した傾向がある。水路のコンクリート化や高度成長期河川の水質悪化により、魚類をはじめとしてマシジミなどの底生生物も激減し「生物的あき地」となったところに、水質の改善と共に外来種のタイワンシジミが侵入したケースがあると推測される。しかしながら、タンポポでは両種の生活形態から、外来種が在来種を駆逐し短期間に既存のタンポポに置き換わることは困難と推定されている（小川，2001）。一方、淡水性のシジミでは岡山市賞田周辺水路のように、外来種の侵入により在来種のマシジミが消えて外来種に置換してしまった例が報告されている（増田ほか，1998）。こうした外来種と在来種の置換プロセスの類似性や相違点の比較は、マシジミからタイワンシジミへの置換の多様なプロセスを解明するヒントになるものと考えられる。

以上のことから、本調査のほかに神奈川県内で在来種マシジミが生息している地点を早急に調査し、タイワンシジミが侵入しないようにすることが必要である。また、用水路の水が切られ乾燥したり、谷戸にある池が開発行為等によって埋め立てられることのないように、マシジミの保護措置を講じることが求められる。

なお、環境省生物多様性センターの要請により、生息地点のメッシュ番号は公表を控えた。

5. まとめ

(1) 広範囲に分布拡大

相模川・金目川全流域にタイワンシジミが生息している。林らによると、溶存性有機物濃度が高い水域において、夏季の高水温条件下で底泥直上部の溶存酸素が枯渇して無酸素状態となるような劣悪条件下においても、タイワンシジミはニッチを得て増殖可能であるという（林ほか，2004）。タイワンシジミが生息していないのは、辛うじて侵入を免れた河川か、侵入しても生息できないほど水質、底質の悪い河川と考えられる。

タイワンシジミはマシジミと同様に卵胎生で雄性発生という特殊な繁殖生態を示し、動物界でも稀な自家受精で繁殖することができ、水系に1個体でも侵入すれば繁殖可能である（古丸，2001）。精子量等を比べても、タイワンシジミの繁殖能力はマシジミの比へはるかに高い（古丸，2003）。マシジミの生息地にタイワンシジミが侵入すると数年で置換してしまう例も報告されており、タイワンシジミの分布拡大が在来種であるマシジミの不在につながる可能性が高い（増田ほか，1998）。

(2) 農業用水路に関する外来種分布拡大

タイワンシジミ侵入の経緯について、「放流、生貝の混在する選別屑の河川への放棄」「出荷場や家庭での洗浄時などに、エラの中の稚貝が溝や川へと流れ、すみ着くこと」などが増田らから指摘されているが、はっきりしたことは分かっていない（増田，2004）。本調査でも、最初の侵入の経緯は分からなかった。本調査の結果から推論できることは、何らかの理由で相模川に侵入したタイワンシジミが西部用水路、左岸用水路など主要な用水路に入り込み、通年繁殖し、支水路、水田を経由して各河川に侵入、繁殖したということである。人為的な経緯で侵入し、農業用水路

といった人工的な施設が繁殖拡大の大きな要因になっている。

(3) 自然保護活動に伴う外来種分布拡大

ホタル放流に伴い、カワニナとともにタイワンシジミが放流されていた事実があった（寒川町岡田 青少年広場付近湧水）。これに類した人為的なタイワンシジミの放流の可能性が多くの地域で考えられる。

ここで問題なのは、ホタル放流といった自然保護活動に携わっている人が、タイワンシジミをマシジミと誤同定し、外来種を在来種と認識し、タイワンシジミを拡散させていることである。ホタルの幼虫を飼育するためには、それぞれの幼虫の大きさに合ったカワニナが大量に必要である。ホタルが自然に生息している水系からホタルの生息に影響を与えずにカワニナを確保するのは困難であろう。各地でホタルを守る会の活動は盛んである。かつてのように東京で関西地方の蜆を養殖し、厳しい批判をうけるようなことはなくなった。しかし、ホタルの幼虫を育てるために欠かせないカワニナにどれほどの注意が払われているであろうか。ここでさらに問題なのは、同じ水系、近くの水路からカワニナを採集して放流するといった注意を払ったとしても、殻長1mm前後のタイワンシジミの稚貝は排除できないということである。

卵胎生で粘着性の糸を持つタイワンシジミの稚貝は、カワニナにも水草、小石にも付着している。（図9）



図8. カワニナとタイワンシジミが同所生息（城山町葉山島）。



図9. 粘着性の糸で親貝に付着するタイワンシジミの稚貝。

雌雄同体、雄性発生という特殊な繁殖様式を持つこのシジミは、一個体でも水系に侵入すれば爆発的に繁殖拡大してしまう危険性を持っている。動植物等の移動は、外来種の分布拡大等、意図しない事態を惹き起こしかねない。

また、自然保護活動に熱心な方が外来種とは知らずにタイワンシジミを広範囲に放流している事実も判明した。座間市内の左岸用水路の支水路で高密度に生息していたタイワンシジミを採集して、相模川左岸各河川の複数箇所へ放流していた。鳩川、道保川、八瀬川でタイワンシジミの生息箇所は、多くがこの放流地点の下流に位置する。相模川左岸の各河川におけるタイワンシジミ分布拡大の主要な原因は、こうした放流によるものと思われる。ただし、放流地点の約2km上流にもタイワンシジミの生息箇所があり、タイワンシジミ繁殖拡大の原因は他にもあると思われるが、いずれにしても人為的要因による可能性が高い。

6. 今後に向けて

以上の問題点を踏まえて、今後の課題を考える。

(1) 在来種のマシジミ及び外来種タイワンシジミをはじめとする淡水性シジミ類の分類を確定すること。カネツケシジミはマシジミとの区別が容易であるが、殻内面が紫色系のタイワンシジミはマシジミとの区別が専門家でも困難であるという(増田, 2004)。しかしながら、在来種を保護するにも分類が確定しないと具体的な対策に着手することが難しい。

(2) 一般に外来種シジミについては知られておらず、ホタルの幼虫、カワニナの放流に伴うタイワンシジミの分布拡大に見られるように、自然保護に関わる活動によって外来種が広がっていくケースさえある。タイワンシジミに限ったことではないが、外来種に関する情報を広く発信する必要がある。特に自治体、自然保護団体、教育関係の諸団体に対しては詳細な情報の発信が急務である。

(3) 全国的な外来種シジミネットワークづくり及び在来種、外来種シジミの全国的な生息情報の収集をする必要がある。その役割の一端を高校の理科系クラブが担うことができる。高校は全国に限らず分布しており、自然環境観測のアンテナ

ナとしては最も適している。一定レベルの目的意識とノウハウを共有することができれば、地域の研究者として大きな役割を持つことができる。多くの受信アンテナは、送信アンテナとしても機能するはずである。

(4) 記録と標本を残す。過去に相模川流域でどのようなシジミが生息していたか、現在とどう違うのか、神奈川県立生命の星・地球博物館、国立博物館新宿分館で調査したが、該当する標本が見出せなかった。地域の観測者として現在の自然環境を記録し、標本を残す。望ましくは、そうした記録と標本が博物館等の公的な施設に保管されること。それがいままさに役立たなくても、将来に残す意義は大きい。

7. 謝辞

本報告を作成するに当たり、姫路市立博物館の増田 修氏には標本の同定をお願いし、多くの情報を提供いただいた。また、三重大学の古丸 明氏、千葉中央博物館の黒住耐二氏に種々のご教示頂いた。ここに謹んで感謝の意を表する。

5. 文献

- 小川 潔, 2001. 日本のタンポポとセイウタンポポ. pp.49-61. どうぶつ社, 東京
- 環境省生物多様性センター, 2002. 生物多様性調査 動物分布調査報告書(下)(陸産及び淡水産貝類). pp.1217-1218.
- 黒住耐二, 2000. 日本における貝類の保全生物学. 月刊海洋 / 号外, 20: 42-56.
- 古丸 明, 2001. 国内産シジミ、外国産シジミの特性について. 第3回全国シジミ・シンポジウム in 天塩 シンポジウム資料, pp.44-47.
- 古丸 明, 2003. 日本産シジミと外国産シジミの特性について. 第4回全国シジミ・シンポジウム in 小川原シンポジウム資料, pp.53-57.
- 園原哲司, 2002. 金目川水系4河川におけるタイワンシジミの生息状況. 神奈川自然誌資料, (23): 35-38.
- 林 紀夫・松島 眸・古丸 明・稲森雄平, 2004. 外来二枚貝タイワンシジミ生息域拡大の要因. 用水と排水, 46(1): 69-75.
- 増田 修・河野圭典・片山 久, 1998. 西日本におけるタイワンシジミ種群とシジミ属の不明種2種の産出状況. 兵庫陸水生物, 49: 22-35.
- 増田 修, 2004. 日本の河川で侵略を始めたタイワンシジミ. 自然保護, (478): 36-37.

(向上高等学校 生物部)