

山形市のシジミ分布と霞城堀浄化作戦

山形県立山形中央高等学校 生物部 2年
中川由宇斗 (吉田旭) 加藤諒 鈴木敬之 星優介

I はじめに

外来生物タイワンシジミの侵入が約44都府県で報告されている(国立環境研究所HP^{*1}・編年不詳)

在来のマシジミは水中の汚濁物質浄化に強く働くことが知られているが、タイワンシジミは異常増殖しやすく水路に被害を与え、多量に死亡し水質汚染を招くとされる。加えてタイワンシジミは雄性発生により、マシジミを絶滅させることが知られている。

一昨年酒田西高等学校の池田先生に市内・霞城公園堀の排水路にシジミをいることを伺った。情報を集めると、山形市南西部の造営で削られた丘に、かつてシジミがいたことをお聞きました。さらに山形市も下水道が完備後、大型の水鳥が戻るなど自然が回復しているので、他にもいるかもしれないとヒントをいただいた。

そこで、2回の霞城公園予備調査2回を含む計4回の調査を行い、同時に、マシジミであれば確実ではないが、攪乱の危惧なく利用できる生物資源であるため、利用法を考へることとした。

II 仮説

- 1 山形市はタイワンシジミの侵入が無い
- 2 江戸初期に作られた農業用水路「山形五堰」を中心に生育地がある。

III-1 分布調査と同定

本調査は9月14日、11月16日に市内の水路を巡りたも網と鋤簾で調べた。今回は生息調査が主目的のため、生息数の定量は行わなかった。

IV 結果(生息分布)

図1 山形五堰とシジミ分布



赤二点破線はおよその山形市街を示す。東西約5km、南北約10kmに広がる扇状地。図の緑線は山形五堰(水路)、赤文字は8月の調査でシジミを確認した場所、御:御殿堀堰、南:南石関、長:長苗代、小:小立

8月の調査で、4カ所で生息が確認された。また、山形五堰流域外の小立で生息が確認された。尚、上記南石関と長苗代の間まで図1右①から山形市の地下を通り馬見ヶ崎川上流の水が流入している。

11月の調査で新たに3カ所見つけた。松原では、タイワンシジミを思わせる高密度群集を見つけた

11月16日の調査

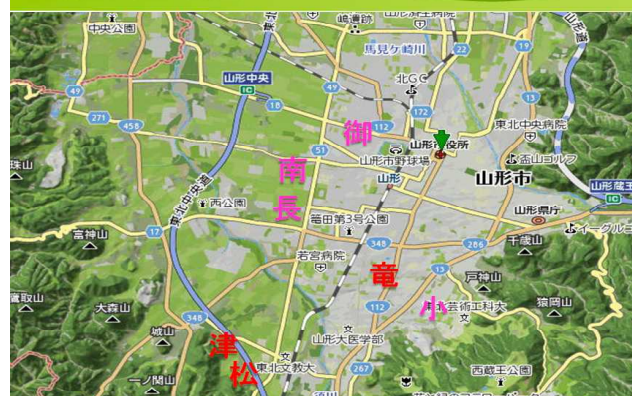


図2 地図の灰色は住宅地を示す。竜:竜山川、津:津金沢、松:松原



図3 松原のシジミ 調査採取は鋤簾を用い、調査後放流した

1991年の資料^{*2}で、マシジミ生育地が市内に5カ所報告されていたが、今回の研究ではどの地区でも確認されなかった。

III-2 結果(シジミの同定)

同定は向上高校 園原哲司先生の「タイワンシジミ類調査ガイド」^{*3}を参考に行った。マシジミの特徴として、a 下水の流れこむ所には生育せず、b 殻内面には白と紫の縞模様があり、c 卵生でことが分かった。

a 生育地について

全生育地は砂と泥が混じり、水深は5~10cm程度で、常に水がわずかに流れていた。腐敗臭はなく、泥も特に強く臭うことはなかった。今回BOD等は測っていないが、飲めるほどきれいな水ではなく、むしろ、南石関のような馬見ヶ崎川上流のきれいな水が直接流入する場所では小さなシジミしかおらず、霞城堀の植物プランクトンが繁茂した透視度の悪い水で生育した御殿堀のシジミは大型であった。松原の多量のシジミは、約30m離れたところで鉄とカルシウムを含む温かい地下水があった。地下水に育まれた化学合成細菌の関与が考えられ、今後の課題とした。

以上生育場所からは、マシジミと判断した。



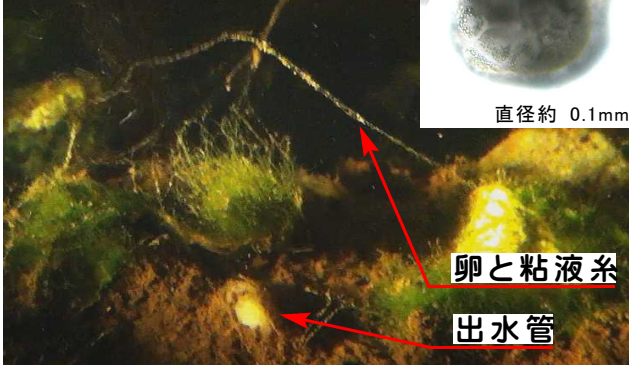
図4
 左上:南石関
 平均殻長 12.3mm
 左下:小立
 平均殻長 21.2mm
 右:御殿堰
 平均殻長 29.4mm

b 殻内面の模様について

全ての核内面に白と紫の縞模様が確認され、マジミと判断した。 図4

c 卵生について

図5 産卵とマジミ卵



9月9日16:48 室内環境下で産卵観察に成功した。写真は既に産卵された卵と粘液糸に、出水管からおそらくは放精する瞬間。右上に検鏡写真を示す。卵割像が観察され、卵胎生のタイワンマジミは棄却された

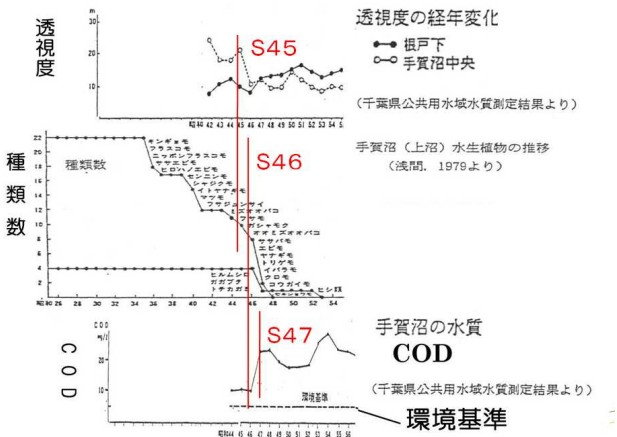
以上より、仮説1は支持され、仮説2は棄却された

V 霞城堀浄化作戦

同定結果を受け、霞城堀浄化について調べた。

マジミは濾食者で、透視度を下げる植物プランクトンやデトライタスを濾し取り、食べて除くことで汚濁を除き透視度を上げる。調べた結果、千葉高等学校浅間茂先生らの資料を見つけた。浅間先生は、「汚濁による透視度低下が光合成を阻害し、沈水植物を激減させ、酸素発生を抑え、浄化力を低下させ、水質汚染に至る」と報告された。そこで、千葉県の測定結果と浅間先生のグラフを、年度が一致するようX軸の縮尺を変えて並べ、水質汚濁、沈水植物の絶滅、水質汚染の前後関係を調べた。

図6 手賀沼の汚濁と水質変化



図中、赤の縦線「S45」は昭和45年を示す。結果、昭和45年頃の透視度低下(汚濁)が46年の沈水植物激減を招き、47年のCOD増加を招いていた。

以上より、遺伝子攪乱を危惧する必要の無い地元のマジミを用い、山形市の中心にあり、市民の憩いの場となる霞城公園のお堀を浄化する方法を考えることとした。

VI マジミを用いた浄化法の検討

奄美大島のマングース、伊豆大島のヒキガエルなど生物防除の失敗が報告されている。その原因として、導入後の結果を検討すること無く導入した結果とされる。そこで、マジミのニッチから検討することとした。

① ニッチ(生態的地位)

胃内容物より、マジミは微細藻類や植物性デトライタス、おそらくは消化のため確認はできなかったが、原生動物を捕食し、無機塩類および微細な可溶性の糞を排泄する。可溶性の糞はすみやかに腐食連鎖系に入り、無機塩類の循環を促進する

② 排出された無機塩類について

生じた無機塩類は、抽水植物等の植物や、沈水植物、植物プランクトンの養分となる。しかし、霞城公園は憩いの場であり住宅地に隣接しているため、景観を汚し、蚊などの不快害虫を育みやすい抽水植物のしげみや浮標植物は望ましくない。一方、沈水植物がすばやく回復することは望めないため、利用されない無機塩類は再び植物プランクトンとして霞城堀を汚濁させる可能性がある。

③ 農業用水としての利用

一方、霞城堀の水は御殿堰を経て下流・山形市北西部の水田に流入している。水田であれば、多少の無機塩類は生産を高める。

以上より可能であれば南石関のように、霞城堀へ図1A地点より御殿堰地下に埋設したパイプで無機塩類の少ない水を多量に流入させ、無機塩類が植物プランクトンに吸収される前に水田に流出させる事を考えた。御殿堰地下であれば、用地買収コストは小さいと期待できる。

最後に

山形市のマジミは一度壊滅状態となり、下水道整備、一部農薬の制限等で環境の復活した場所に再生してきたと考えられた。今後、この貴重な資源と、研究過程で感じた「生き物のつながり」を生かし、山形の自然を豊かにしていきたいと思う。また、まだお会いしたことはないが、貴重な資料をお教えた浅間茂先生と園原哲司先生に改めて感謝申し上げます、結びとします。

資料

- *1 <http://www.nies.go.jp/biodiversity/invasive/DB/detail/70270.html>
 - *2 山形県陸産・淡水産動物目録 大津高著
 - *3 <http://vege1.kan.ynu.ac.jp/forecast/methods/Sijimi.htm>
- 他 <http://www.edulab.kashiwa.ed.jp/eduweb/tenganuamweb/2/2/2-2.htm>