

〈山崎賞〉

3 学校周辺に生息する動植物の研究

動物の部

本年度は飼育・観察中のメダカと、メダカを飼育する中庭でスマレを食草として繁殖するツマグロヒョウモンの2例について報告する。

1 メダカの飼育・増殖に関する研究

(1) 研究の経過

メダカは環境庁から絶滅危惧種Ⅱ類に挙げられている。このことを知った先輩達がメダカの飼育・観察に取り組んで本年は8年目となる。

絶滅危惧種Ⅱ類とは、次の①～④のいずれかに該当する種である。

- ① 大部分の個体群で個体数が大幅に減少している。
- ② 大部分の生息地で生息条件が明らかに悪化しつつある。
- ③ 大部分の個体群がその再生産能力を上回る捕獲・採集圧にさらされている。
- ④ 分布域の相当部分に交雑可能な別種が侵入している。

先輩達は「本当にメダカがいなくなったか」、「その原因は何か」を調べ、更に「本当に絶滅の心配があるのか」、「どうすれば絶滅から守れるのか」を探った。

その結果、浅い池や沼、水田やそれにつながる水路が開発で失われ、メダカの生息できる水域がなくなった。上記の②に該当するすることが分かった。

また、その一方でメダカの飼育・繁殖にも取り組み、2002年度と2003年度の結果は〔別表I・の通りであり、限られた水域では密度効果の影響で、生存数にも限界のあることが分かった。

2004年度からは、学校の中庭に大型水槽を設置し、メダカの絶対数を増やすことを目標に掲げた。水槽は、4000番シートの周辺を廃棄予定の机や腰掛けを利用し吊り下げ、その中に水を張った。長辺311cm、短辺212cm、深さ7.5cm、水量は約525cm³、その結果、メダカは推定約800匹まで増殖できた。

しかし、2005・2006年度の2年間で上記の屋外大水槽のメダカが激減した。

(2) 研究の目的及び方法

ア 屋外水槽でのメダカ数減少の原因を探り、老朽化した水槽を補修し再びメダカ数を増やす。

イ メダカの飼育・観察を通し、これまでの報告書内容について検証する。

(3) 結果

ア 屋外水槽のメダカ数減少の原因を、夏季の水温上昇が原因と考え、水面を遮光することにより水温上昇を防いだ。その結果、推定1,600匹程度に回復した。

これまでの報告書に、水温42.5℃の中でもメダカは泳いでいた、とあったが、どのメダカも耐えられるのではなく、40℃を超えた状態の中で多数の死亡を確認した。メダカにも個体差があり、耐えられたものもあれば、耐えられないものもある。とくにゆっくりと変化する水温には耐えられても、急激な変化には弱い。

また、4月～6月上旬の稚メダカの生存率は高いが、6月下旬からの稚メダカの生存率は低くなっている。

イ 稚メダカを飼育する6月下旬からの屋外水槽で、水深のある水槽では生存率が高く、水温変化の大きい浅い水槽では生存率が低い。

ウ 泳力の弱い稚メダカの水槽にヤゴ（トンボの幼虫）が侵入すると、メダカは捕食され激減する。特にヤンマのヤゴは捕食力が大きい。

本年度の観察で、メダカの絶滅した小水槽には20匹ものヤゴが侵入していた。

エ 降雨等により水槽の水が溢れた場合、泳力の弱い稚メダカが流されたが、泳力のあるメダカは走流性により流されないと、これまでの報告書にあった。本年度は流水口にトラップを仕掛けたところ、稚メダカも成メダカも流れ出ていた。

上記の屋外大水槽では、一度の雨で25匹もの成メダカが脱走を試みた。

(5) 考察と今後の展望

ア 水温変化が急速でなければ、成メダカは40℃程度まで耐えられるが、稚メダカは水温変化に弱い。したがって、メダカ孵化後泳力がつくまでは、水温上昇、特に直射日光の影響を受けにくい、水深のある水槽の方がよい。

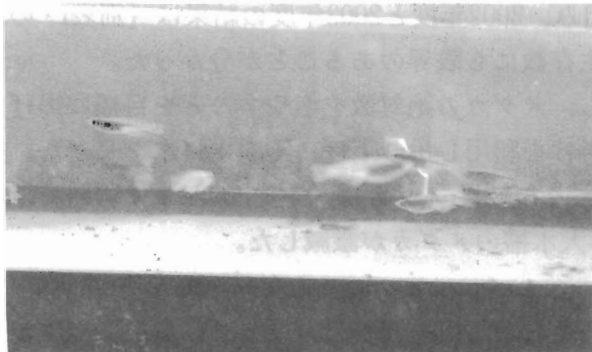
イ 孵化後の稚メダカを成メダカに捕食されないよう隔離する。そのためには、沢山の水槽と、産卵のための水草（ホテイアオイ等）が必要となる。熱帯原産のホテイアオイを越冬させ、産卵期の4月～5月に間に合わせるためには、日光の当たる窓越し、保温の効く屋内等で必要量を確保しておく必要がある。

なお、ホテイアオイの根にはメダカの卵と同時にヤゴも付随して移動する。観察・注意は常に欠かせない。

ウ 飼育する稚メダカの天敵はヤゴ以外に、水辺に住むクモ類も考えられる。屋外ではハクセキレイの訪問が目立つ。

エ 溢れる水槽からの脱出は、稚メダカは泳力のない物理的要因、成メダカは生息域を広げようとする本能、及び密度効果が考えられる。

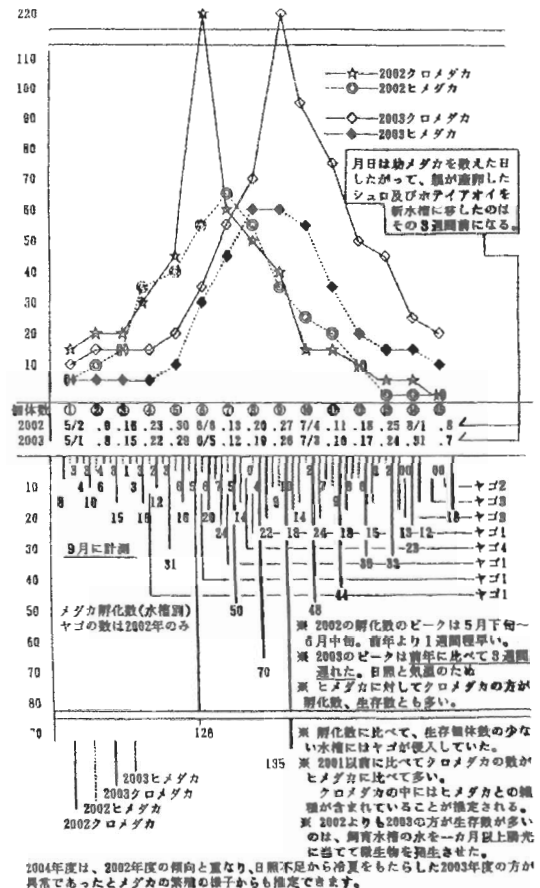
オ メダカは生息できる水域さえあれば繁殖させることが可能である。シートによる簡易大水槽から恒久的なビオトープにできないか、今後の課題と考えている。



成長したクロメダカを側面から監察



山崎研究助成金により整備した飼育水槽（手前）。ブロックで囲み、周辺にタマシガ等を植えた。遠方の黄色い水槽は幼稚園でプールとして使っていたもの。



2 ツマグロヒョウモンの研究

(1) 動機及び研究の目的

メダカを飼育する学校の中庭を「メダカとスマレの里」にしようと、スマレだけ残り除草した。ところが黒地に赤い点と線の毛虫が発生しスマレはたちまち丸坊主になった。そこで、この毛虫の成虫を調べるため、5齢幼虫を捕獲し飼育観察した。羽化した成虫はツマグロヒョウモンであり、雌雄によって翅の紋様に著しい違いのあることも判った。

また、中庭でメダカの世話をしながら飛翔するツマグロヒョウモンを観察したところ、♂数の方が多いと感じた。

それらを調べるため、2002年7月、10頭の5齢幼虫を捕獲し飼育、蛹化、更に羽化を待った。その結果、♂：♀＝8：2となり、雌雄出現の割合に著しい片寄りがあった。日ごろの観察結果を裏付けると思ったが、単年度、限られた頭数飼育で結論とするのはどうかと指導され、継続研究することにした。

また、ツマグロヒョウモンは、地球温暖化に伴い北上するチョウとしてナガサキアゲハ等と新聞にも紹介された。

そこで、ツマグロヒョウモン北上の要因や雌雄発生割合について調べたいと先輩からの研究を引き継いだ。

(2) 研究の方法

ア 北上するチョウの中で、ツマグロヒョウモンが著しく目立つのは何故か、その要因を幼虫の食草を通して探る。
イ 飛翔する成虫の雌雄数に片寄りがあるようにみえるが、2002年度に先輩が試みた手法により雌雄出現の割合を調べる。

(3) 結果

ア 幼虫に学校周辺で採集したスマレ、コスミレ、ヒメスマレ、アリアケスマレ等、与えたスマレ科の植物を幼虫は全て食べた。特に本年度の観察でパンジーを食べることが判明した。

イ 5齢幼虫は蛹化の場所を求めて地表に出てくるため容易に見つけやすくなる。これを採集し飼育器の中で蛹化させた。その結果、飼育容器の蓋が水色のものでは薄茶色の蛹が、蓋が黒では黒っぽい蛹となった。

更に、蓋が黒い容器に入れた幼虫は、黒い蓋そのものでなくとも、例えば容器中のワラに付着し蛹化した場合でも黒っぽい蛹となった。

ウ 蛹化から羽化の期間は、気温の高い7月～9月上旬の日中30℃以上で1週間。気温が低くなると、2週間～3週間と気温により大きな差がある。

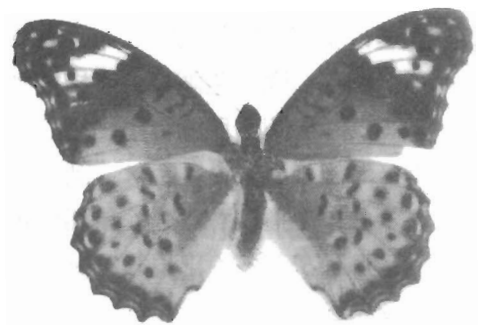
エ 羽化日と出現した成虫の雌雄の頭数は次のとおりであった。なお、観察した4年間の合計107頭の内訳は

♀：♂＝49頭：58頭

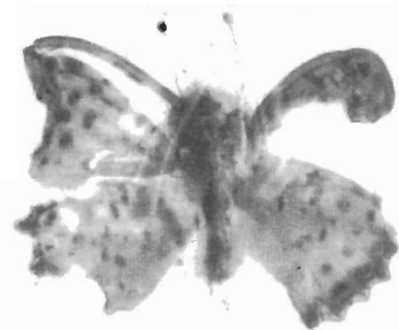
2002年7月25日幼虫採集
8月1～2日の羽化数

♀ 2頭

♂ 8頭



ツマグロヒョウモン♀
↑
頭部を食べられ窓枠におちていたものを展翅。頭部は紙、触覚は髪の毛で補正。



ツマグロヒョウモン♂
↑
狭い飼育ケース中で羽化。十分羽を延ばせない間に、先に成虫となったものの影響を受けたと推定。
薄めた蜂蜜を与えたが、這い回るだけの生涯となった。

2003年 羽化日
及び雌雄頭数

	9月10	11	12	16	17	22	25	10月6	13	22	計
♀	—	—	4	4	1	1	1	1	1	1	14
♂	1	1	3	5	—	—	—	—	—	2	12

2004年羽化日
及び
雌雄頭数

	7月16	19	20	22	23	26	2005. 1. 17	計
♀	—	2	2	1	2	3	1	11
♂	2	6	4	7	4	2	—	25

2007年羽化日及び雌雄頭数

	6/28	29	8/10	13	18	20	9/20	21	25	10/9	24	26	30	11/8	26	計
♀	1	2	—	—	1	1	—	3	5	1	1	2	1	1	1	20
♂	—	1	1	1	1	—	2	2	4	—	—	1	—	—	—	13

(4) 考察及び今後の課題

ア ツマグロヒョウモンの北上は、温暖化と共に、花壇等に植えられるパンジーが食草となり、急速に繁殖に関係したと考えられる。

イ 蛹化の際の色調は、直接接触する物質の材質に関係なく、茶系統の明るい色調か、黒っぽい色調か、周辺的环境の中で目立たない色調となる。(保護色と考えられる)

ウ 雌雄の発現の割合は、調査年度によって偏りがあるが、更に調査頭数を増やせば、ほぼ均衡するものと推測する。4年間の観察では♀:♂=45.8% : 54.2%

7月は♂が多く出現し、気温の下がった11月以降は♀が出現した。季節的な要因があるのかは今後課題。

エ 卵、幼虫、蛹、成虫のいずれで越冬するのか未だ確認できてないが、暖房して食草を確保すれば年間を通して飼育が可能と考える。

なお、2004年度、越冬予定の蛹を日当たりがよく暖房の効く部屋に置いたところ2005年1月17日羽化。春を待って放蝶する計画で、蜜を薄めて与え飼育したが、10日目に満腹状態で死亡した。2007年11月26日、蛹で越冬させたいと流しの下に置いて観察中に羽化。サザンカやアキノノゲシ等の花と薄い砂糖水で34日間生存した。いずれも夜間の保温が十分でなかった、考えている。

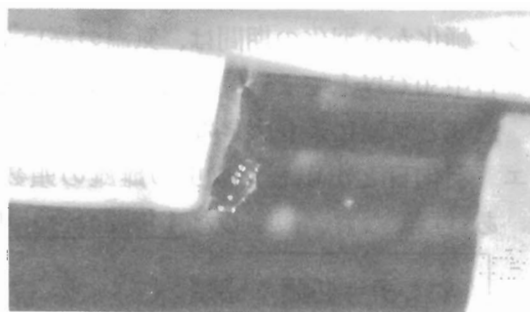
オ ツマグロヒョウモンはタテハチョウ科の中では緩慢な飛翔をする。幼虫の時代に毒草を食草として育つかバマダラ(マダラチョウ科)の擬態と考えられる、とインターネット上に紹介されているが、♀は似ていても♂は似ていない。天敵への対応等も調べてみたい。

カ 成虫の前脚は退化しツマグロヒョウモンの脚は4本。砂糖水を含ませた脱脂綿に触れさせると反応し、渦巻き状の口管を伸ばす。味覚への仕組みも調べたい。

キ 蛹の色に茶と黒の二系統が見られる。周辺の状況から保護色と考えたが、蛹の背中に生ずる金の粒が目立って保護色ばかりといえない面もある。温暖化の指標とされるツマグロヒョウモンには謎が多く今後も観察を続けたい。



白っぽい水色の蓋の下で蛹化したものは枯葉色。羽化後の抜け殻は薄茶色。



ツマグロヒョウモンの蛹。飼育箱の蓋が黒い場合は、黒い蛹となる。背中の金色の粒は排出物らしいが♀♂に関係ない。