

本庄市元小山川浄化システムに関する包括的研究	
題目	元小山川におけるメダカとカダヤシの競合に及ぼす水温変化の影響
著者	吉田優子、榎原豊

**1.研究背景および目的**

近年、外来種の国内侵入による生態系の破壊や悪影響が問題視されている<sup>1)</sup>。破壊などに至る要因は様々であるが、有力な原因は生息環境が外来種に適したものに变化していることであると考える。そのため本研究では、埼玉県元小山川における絶滅危惧種であり在来種のメダカと北米原産の外来種のカダヤシの競合関係について、水温変化の観点から検討した。

**2.実験方法**

まず元小山川よりメダカとカダヤシを採捕し、水槽で飼育した。そして、水温を変化させ、両魚種の致死率を測定した。このとき、カダヤシとメダカ(各雄雌5匹ずつ)を二つの水槽に分けた隔離飼育実験と、同じ水槽に入れた混合飼育実験を行った。

次に、また、D.Caissieら<sup>2)</sup>が報告する以下の水温予測式を用いて過去の気象データ<sup>3)</sup>から元小山川の水温を計算した。

$$\frac{\partial Tw}{\partial t} = \frac{H_t}{\theta \rho h} \quad (1)$$

このとき、Tw;水温(°C)、t;時間(日)、h;水深(m)、θ;水の比熱(MJ kg<sup>-1</sup>°C<sup>-1</sup>)、ρ;水の密度(kg m<sup>-3</sup>)、Ht;総熱流束(MJ m<sup>-2</sup> day<sup>-1</sup>)である。また、変数は気温(°C)、風速(km h<sup>-1</sup>)、蒸気圧(mmHg)、雲量である。

**3.実験結果**

図1、2はそれぞれ隔離飼育実験および混合飼育実験における実験結果の一例である。図1より、両魚種はほぼ同じ水温域(10~28°C)で生育するが、高温域(30~36°C)ではカダヤシが、低温域(1~8°C)ではメダカが優勢になることが分かった。

高温域の混合飼育実験ではカダヤシの攻撃によりメダカの死亡率が大きく増加する傾向がみられた。一方、低温域ではカダヤシの攻撃は無く、低温条件(4~8°C)を境にメダカとカダヤシの競合関係に大きく影響すると考えられた。

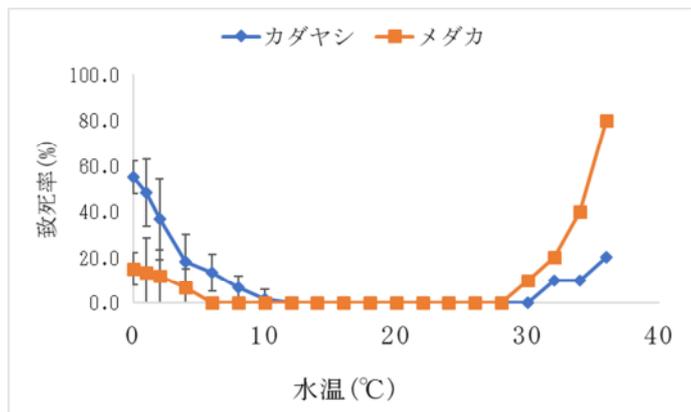


図1 隔離飼育実験結果

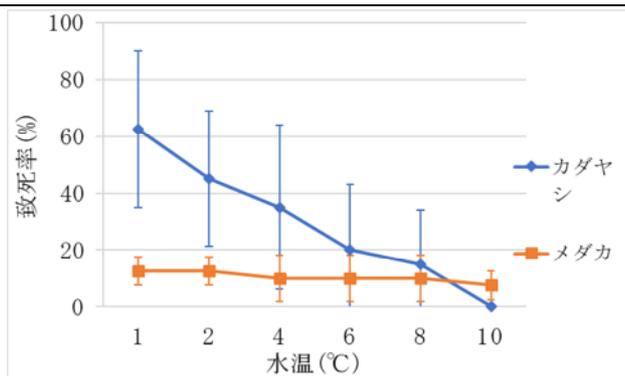


図2 混合飼育実験結果

次に、(1)式から算出した水温の計算値と実測値を比較した。計算値が平均的に1.3°Cほど低い値となったが、概ね両者は一致した。図3は上から、過去60年間の水温が10, 8, 6, 4, 2, 1°C以下になった日数を示している。これより、メダカが優勢となる1, 2°Cの日がほぼなくなり、4~10°C以下となる期間が増加したと言える。

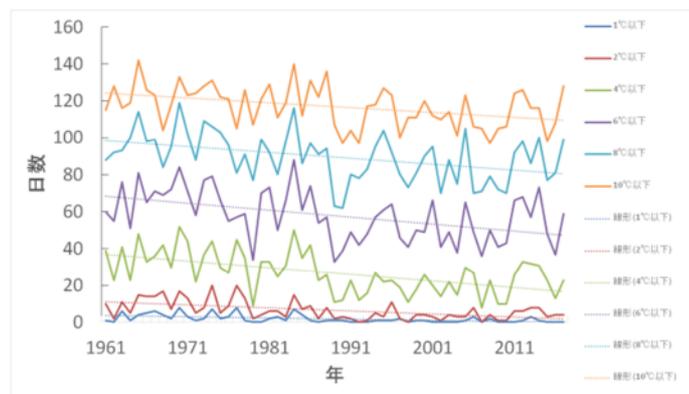


図3 日数の比較

以上のことから、元小山川の水温は過去60年間で上昇傾向にあり、冬季のカダヤシが優勢となる期間が増加したと言える。

**4. 今後の課題と展望**

元小山川に流入する排水の冬季の流量や水温を計測し、元小山川の水温への影響をより明確にする必要がある。

**参考文献**

- 1) 外来生物問題  
(<https://www.wwf.or.jp/activities/wildlife/cat1016/cat1100/>)
- 2) D. Caissie et al. (2007) *Journal of Hydrogy*, 336, 303-315.
- 3) 気象庁ホームページ  
(<http://www.data.jma.go.jp/obd/stats/etrn/index.php>)