

Ⅱ-60

小川原湖湖内構造と既往のへい死事例について

建設省 高瀬川総合開発工事事務所 正員 ○井 戸 喜 六

正員 武 田 正 克

正員 及 川 智 博

1. はじめに

本報告は、国内有数の汽水湖である小川原湖で平成6年に発生した「ヤマトシジミ大量へい死」について、気象、水文、水質に係る各種観測データを基に解析を行い、発生メカニズムについて検討・考察を行ったものである。

2. 小川原湖の概要

小川原湖は、青森県の東南部に位置する湖面積63.2km<sup>2</sup>、最大水深25m(平均水深約11m)の海跡湖で、豊かな自然環境と水産資源に恵まれ、古くから漁業が盛んに営まれている。

湖と外海との水位差によって侵入した海水は、底層密度流となって湖の深層部に達し、水深20m付近に塩分躍層を周年形成する。

また、夏期には水深10～12m付近に水温躍層が形成され3成層の状態となり、底層からの塩分拡散及び表層からの酸素供給が抑制され、表層の塩分濃度が減少するとともに底層は貧酸素の状態となっている。

またこの地域は、年間を通して風が強く吹く。強風時には、急激な湖水の鉛直混合により、一時的な水温躍層の破壊が生じる。さらに、静振と呼ばれる湖水の固有振動により、湖表面及び内部躍層面での揺らぎが発生するなど複雑な流動が生じている。

3. ヤマトシジミ生息条件と漁業の現状

ヤマトシジミは、日本全域の感潮河川や汽水湖に生息する二枚貝であり、小川原湖では、水深12m以浅の砂礫質の湖棚に多く生息し、水温の上昇する7～8月に産卵、3～5齢で漁獲対象となる。各種文献によれば、水温が高いほど成長率が高く、生息に必要な溶存酸素(DO)の下限値は6.0mg/L程度で、無酸素状態では5～10時間で死滅するとされる。

結氷期も含め通年漁が行われており、漁獲量は図-2に示すように、近年3,500トン程度で推移していたが、ヤマトシジミの大量へい死が発生したH6年以降では、一時2,000トン台へと激減し、H7年以降、資源保護を目的とした漁獲量制限がなされている。

4. へい死発生時の湖内水環境

建設省では、湖沼の管理を目的として、湖内6地点で月1回の水質測定を実施している。また、湖心において、pH、DO、水温、塩分濃度等についての鉛直方向の毎時観測を行っている他、気温、風向・風速、水位、雨量などの諸量の測定も併せて実施している。

今回の検討では、建設省所管の観測所データの他、気象台の観測データも用いて解析を行った。

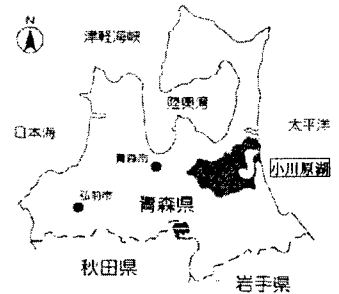


図-1 小川原湖位置図

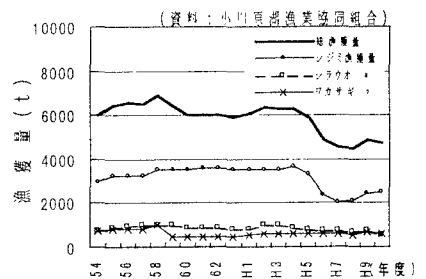


図-2 漁獲量の経年変化

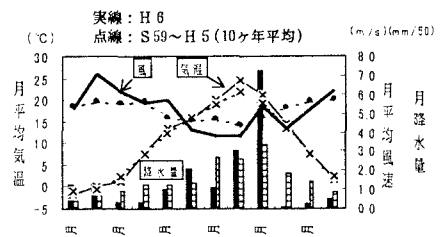


図-3 小川原湖における気象状況

平成6年の夏季は、全国的に高温・少雨・多照であり、当地域においても、図-3に示すように気温は高めで推移し、9月の平均気温は観測史上最高を記録した。また、水温躍層の破壊や下層への酸素供給に大きな影響を及ぼす風については、6～8月にかけて弱かった。鉛直混合が行われている水深の目安となり、その上下で水温が急変する「鉛直混合水深」と風速との関係について図-4に示す。これより、平成6年の7～8月においては、強風による湖水の鉛直混合がほとんど見られず、通常の年より浅い位置に、長期間にわたって水温躍層が維持されていたことが分かる。

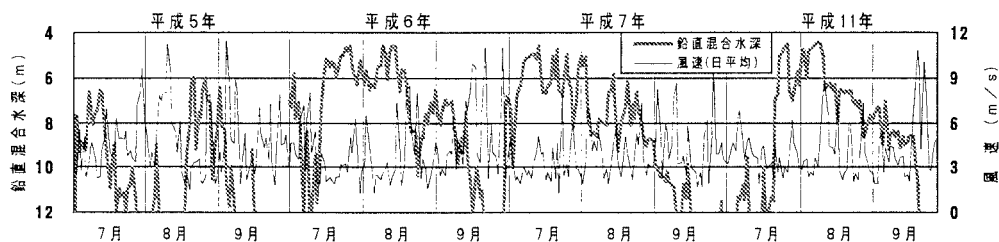


図-4 風速と鉛直混合水深の経時変化

図-5は、水質調査時の溶存酸素の値により、各月毎のヤマトシジミ生息可能水深の下限を示したものである。

平成6年は、他の年次に比べ、春以降浅めで推移し、特に8～9月にかけては、かなり浅くなっていたことが伺える。

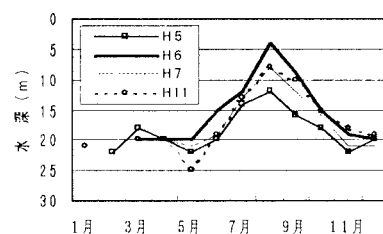


図-5 シジミ生息可能水深の下限

## 5. へい死要因に関する考察

上記の観測結果及び小川原湖に関する既往の知見をもとに、大量へい死発生メカニズムについて、以下のように考察した。

- 夏場の猛暑で水温が例年以上に上昇し、水温躍層が浅い位置に形成された。また、全期間を通して風が弱く、湖水の鉛直混合が生起せず、躍層が長期にわたり堅持された。
- 水温上昇によりバクテリアの有機物分解が活性化し、これに伴い酸素消費が促進され、躍層以深のDO濃度が例年以上に低下した。
- 貧酸素水域の持続により、DOが生息下限値未満の水域が、広範囲に形成された。

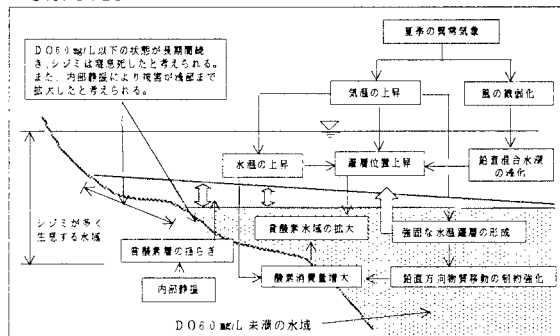


図-6 シジミ大量へい死原因の概念図

こうした現象に加え、躍層面での内部静振に

伴って、貧酸素水塊が躍層以浅の湖棚部分にまで及んだことで大量へい死が発生したと考えられる。

昨年の夏も気温の高い日が続き、8月の湖表層水温は、平成6年より平均で1℃程度高かった。秋以降に、一部の水域でのシジミへい死が確認されているが、漁獲量の減少にまでは至っていない。昨年の夏季には、強い風による急激な湖水の鉛直混合が度々起こっている。これにより水温躍層が破壊され、大量へい死を引き起こすような貧酸素の状態は、長期間続かなかつたと考えられる。

## 6. あとがき

ヤマトシジミのへい死発生時は、全国的に異常気象であり、湖内においても極めて特異な水環境となっていたことが確認出来た。小川原湖においては、湖水の成層、流動、静振など、複雑な水理現象が起こっており、これら実現象を把握・解明するうえでの現地観測データの重要性について再認識した。

参考文献 1. 位田ら(1975): 酸素欠乏にともなうヤマトシジミの代謝変動について, 水産増殖, 23(3), 111-114.

2. 田中彌太郎(1984): ヤマトシジミ稚仔期の形態および生理的特性について, 養殖研報, 6, 23-27.