

湖水環境浄化の進展とそれに伴う底生動物群集の変化

平林公男¹⁾・中本信忠¹⁾・花里孝幸²⁾

1) 信州大学繊維学部、2) 信州大学山地水環境教育研究センター

Population Dynamics of Chironomids in Lake Suwa in relation to Changes in the Lake's Environment

Kimio HIRABAYASHI¹⁾, Nobutada NAKAMOTO¹⁾, Takayuki HANAZATO²⁾

1) Faculty of Engineering, Shinshu University, 2) Research and Education Center for Inlandwater Environment, Shinshu University

キーワード：オオユスリカ、分布パターン、羽化パターン、水質改善、諏訪湖、アカムシユスリカ

Key words: Chironomus plumosus, distribution pattern, emergence pattern, improvement of water quality, Lake Suwa, Prosilocerus akamusi

はじめに

オオユスリカ(*Chironomus plumosus*)とアカムシユスリカ(*Prosilocerus akamusi*)は諏訪湖沖帯に生息する代表的なユスリカ類である。これらのユスリカ類は、1920年代後半からその生息が湖内で確認されており、湖水の汚染がひどかった頃からの代表的な底生生物である。また、ワカサギ *Hypomesus transpacificus nipponensis* の餌としてもよく知られており、秋期のワカサギの急速な成長はアカムシユスリカ幼虫の捕食によることが報告されている。両種ともに我が国の富栄養化の進んだ湖（霞ヶ浦や琵琶湖の南湖など）から、周期的に大量発生する種類である。

近年、水質環境の改善に伴い、沖帯に生息する大型のユスリカ類、アカムシユスリカとオオユスリカの湖からの成虫発生量が減少傾向にある。本研究では、2002年からのユスリカ類成虫の発生量を調査し、過去の同様な調査結果と比較して、近年のユスリカ類の発生動向を把握し、水質環境との因果関係を明らかにすることを目的としている。

方 法

1. 湖からの成虫発生調査

調査はユスリカ成虫の発生期間中に行った。2002年4月～11月20日まで、諏訪湖東岸に位置する信州大学山地水環境教育研究センター構内に、ライトトラップ（6Wのブラックライトが付設）を地上1mの高さに設置した。調査期間中、トラップは常に作動させ、毎朝9時にサンプルを回収した。この時同時

に、地上1mの気温と諏訪湖表層の水温を測定した。捕獲した昆虫類は、直ちに実験室に持ち帰り、ユスリカ類とその他の昆虫類に分別した。ユスリカ類、トビケラ類、ガガンボ類については、さらに種ごとに雌雄に分別し、個体数を計測した。

2. 湖内における幼虫生息密度の調査

湖全域にわたる水平調査は、ユスリカ幼虫類の現存量が年間で最も底泥表層で高くなる春季に行われた。調査地点は500m間隔に60地点を設定し、エクマンバジ探泥器で1地点3回の採泥を行った。試料は1回の採泥毎にネットで泥を除き、ネット上の残物を全て実験室に持ち帰り、直ちに幼虫の分別を行い、種別の個体数と湿重量を測定した。また、各採集地点については、水深と底泥表層水温を測定した。

結果と考察

1. 湖からの成虫発生量

2002年のデータと、過去のデータとで比較してみると、オオユスリカ、アカムシユスリカの発生量は年によって大きく異なっており、その発生時期には水温が大きく影響していることが示唆された。近年、湖からのオオユスリカ、アカムシユスリカ成虫発生量の減少が指摘されているが、2002年のユスリカ成虫の発生の特徴として、アカムシユスリカの場合、(1)発生期間開始日が10月16日で、2000年の10月17日、2001年の10月23日に次いで遅かった。(2)発生期間の日数は27日であった。(3)1日の平均捕獲数は、3匹でこれまでで最も少なかった。(4)全捕獲成虫に対する雌の占める割合は54.5%で極めて高

かった。

以下に、各年ごとに1)発生期間中における成虫捕獲数と発生期間との関係、2)同捕獲数と同年春期の幼虫密度との関係、3)同捕獲数と成虫の雌雄比との関係についてまとめた。

1) 捕獲数と発生期間

いずれの年もアカムシユスリカ成虫の発生期間は9月下旬(1991年が最も早く、9月28日)から11月初旬(1970年が最も遅く、11月9日)で、発生期間の日数は16日(1968年)～36日(1989年)で、平均すると 27.1 ± 5.8 日(±SD)であった。発生期間中における成虫捕獲数と発生期間の日数との相関係数を算出すると、 $r = 0.53$ で弱い相関関係が認められた。しかし、1970、1990年は発生期間が30日に近いにもかかわらず、捕獲数は少なく、年による差が大きいことが示唆された。発生期間中における捕獲数と発生開始日との関係に注目してみると、捕獲数が多い年ほど早い時期から捕獲され始めることが明らかとなった。また、最も早かった1989年の9月28日と、最も遅かった2001年の10月23日との差は25日間あった。一方、捕獲数と発生終了日との関係に注目してみると、1968年を除外して考えると、捕獲数が多い年ほど早く発生が終了する傾向が認められた。最も早く終了した1968年の10月29日と、最も遅かった1970年の11月9日との差は11日間であった。発生期間開始時の湖心底層水温(水深6m)は、 $14.5 \sim 17.2^{\circ}\text{C}$ ($15.5 \pm 0.9^{\circ}\text{C}$)、終了時の底層水温は $10.5 \sim 13.2^{\circ}\text{C}$ (11.4 ± 1.0)で、アカムシユスリカの発生に底層水温が大きく影響していることが示唆された。

2) 捕獲数と幼虫密度

湖からの成虫発生量は底泥表層に生息する幼虫密度に依存していることが予想される。アカムシユスリカ幼虫は夏期の底泥表層水温の上昇を避け、底泥深く掘潜し、夏眠することが報告されている。底泥表層から、底泥深部に掘潜を開始する時期は5月下旬から6月初旬である。よって、掘潜前の春期底泥表層に生息する幼虫の密度と、秋期発生期間中に捕獲される成虫数との関係を検討した。春期の3、4月の底泥表層に生息するアカムシユスリカ幼虫の密度とその年の秋の成虫発生期間中における捕獲数との関係は強い相関関係($r = 0.86$)が認められた。このことから、秋期のアカムシユスリカ成虫の発生量を春期の底泥表層に生息する幼虫密度から推測する

ことが可能である。

3) 捕獲数と成虫の雌雄比

成虫捕獲数に、成虫の性比が影響を及ぼしている可能性がある。各年の性比は1989年と2000年以降を除けば雌が6.9–19.6%と極めて少なく、雄が80.4–93.1%と高い割合で捕獲されている。各年の発生期間中の捕獲数と雌の割合には、相関関係が認められ、2000年以降は、発生数が少なく雌の占める割合が高いことが明らかとなった。

2. 湖内の幼虫密度の変遷

湖内の幼虫調査の結果から1980年代に比べ、幼虫個体数密度でオオユスリカで1/130、アカムシユスリカで1/70に減少していることが明らかとなった。また、湖底泥表層の有機物含量が減少しており、餌不足が一要因として推察された。

今後の計画

1. 今年度に引き続き、湖から発生するユスリカ類の成虫モニタリングを継続し、近年の減少傾向を把握する。併せて、他の水生昆虫類についても記載する。
2. 10日に1回の幼虫調査を通して、湖内における幼虫個体群の変動を明らかにし、過去のデータと比較して、ユスリカ類が物質循環に果たす役割について現状を把握する。
3. 湖岸環境の整備に伴う環境変化とそれに伴う生物相の変化を把握する。

関連業績

Hirabayashi K., T.Hanazato, M.Ogawara, M.Sakuma & N.Nakamoto(2003): Long-term investigation of *Prosilocerus akamusi*(Tokunaga) midges (Diptera, Chironomidae) from a shallow eutrophic Lake, Suwa, in Central Japan - An attempt to forecast the massive emergence of adult midges. Med. Entomol. Zool. 54(1): (in press)

Hirabayashi K., Hanazato T. and Nakamoto N.(2003)Population dynamics of *Prosilocerus akamusi* and *Chironomus plumosus* (Diptera: Chironomidae) in Lake Suwa in relation to changes in the lake's environment. Hydrobiologia (in press)

信濃毎日新聞 朝刊 02. 10. 31 諏訪湖のユスリカ 発生パターン分析