

# 琵琶湖の湖内生産および分解の変化と難分解性有機物を考慮した水質汚濁メカニズムの解明について

滋賀琵琶研センター ○一瀬諭, 古田世子, 池田将平, 早川和秀, 京都大 池谷仁里,  
(株)東レテクノ 馬場大哉, 龍谷大 山本千尋, 西村英也, 岸本直之

Elucidation of the Mechanisms for Water Pollution in Lake Biwa in Consideration of Refractory Organic Matter and Long-Term Variation of Phytoplankton Community Structures. by Satoshi ICHISE, Seiko FURUTA, Shohei IKEDA, Kazuhide HAYAKAWA (Lake Biwa Env. Res. Inst.), Hisato Ikegaya (Kyoto Univ.) Daiya Bamba (Toray Techno Co., Ltd.), Hideya NISHIMURA, Tizuru Yamamoto, Naoyuki Kishimoto (Ryukoku Univ.)

## 1. はじめに

近年、湖沼や海域において難分解性と考えられる溶存態有機物が増加傾向にあることが報告されている<sup>1)</sup>。我々は、これら有機物指標にかかる湖内における水質メカニズムを解明するため、環境省委託研究事業を実施している。

本年は最終年度であり、琵琶湖の湖内生産および分解の変化と難分解性有機物を考慮した水質汚濁メカニズムの解明についての主な成果について報告する。

## 2. 調査方法

本研究は、基礎情報・技術の整備と内部生産の評価や一次生産有機物の質の評価、さらにバクテリアによる有機物二次生産の評価からなり、下記の6項目のサブテーマで実施した。

- (1)植物プランクトン由来の有機物量の長期変動解析
- (2)植物プランクトン培養技術の確立
- (3)植物プランクトンによる湖内一次生産有機物特性評価
- (4)植物プランクトン由来一次生産有機物の分解特性評価
- (5)バクテリア由来の有機物の生成特性評価に関する研究
- (6)琵琶湖における有機物フローの把握

## 3. 結果と考察

### (1)植物プランクトン由来の有機物量の長期変動解析

琵琶湖では1979年から現在まで基本的に毎月2回の頻度で動・植物プランクトン調査を実施している。今回、過去30年間の琵琶湖のプランクトン計数結果をデータベース化し、植物プランクトン現存量の長期変動を明らかにした。また、琵琶湖の各プランクトンの細胞容積から細胞内炭素量を算出する換算式を構築した。その結果、CODが増加した1985年以降、粘質鞘を有する藍藻や緑藻の植物プランクトンが増加傾向にあり、溶存有機物挙動と一致していることが明らかになった。また、複数のクロロフィル-a量の鉛直調査データからクロロフィル-a量の鉛直プロファイルを推定する手法を開発した。

### (2)植物プランクトン培養技術の確立

大量培養技術の確立により、いままで測定が出来なかった粘質鞘等中の物質量を測定することが可能となった。また、粘質鞘と細胞質を分離する技術を開発したことにより、植物プランクトンの粘質鞘の有機物指標値の測定が可能となった。本法を各種プランクトンに応用することにより、植物プランクトンの現存量が湖内の有機物循環に与える影響を知る上で、基礎データを取得することが可能となった。

### (3)植物プランクトンによる湖内一次生産有機物特性評価

滅菌琵琶湖水を用いることにより、一般に評価が困難である貧栄養条件下で植物プランクトン一次生産速度を評価する手法を確立した。また、確立した手法を用いて琵琶湖産主要植物プランクトンである*S. dorsidentiferum*と*C. cambricum*の一次生産速度の光強度・水温依存性を評価した。粘質鞘の糖類組成を分析し、植物プランクトン種により構成糖が大きく異なることを明らかにした。

### (4)植物プランクトン由来一次生産有機物の分解特性評価

琵琶湖から分離した13種類の植物プランクトン、および、琵琶湖で大量発生した8種類について分解特性を評価した。植物プランクトンの分解は、従来比較的早く内部負荷の影響は少ないとされていたが、琵琶湖において近年優占種となった藍藻や緑藻の中には、100日間の生分解試験後にも有機物が残存し、内部負荷要因のひとつであることが考えられた。さらに、植物プランクトンのもつ粘質鞘が溶存有機物として内部負荷に影響を与える可能性が示唆された。

### (5)バクテリア由来の有機物の生成特性評価に関する研究

湖水にグルコースやアミノ酸の添加による細菌増殖実験において、溶存態有機物の生成が確認された。生成された溶存態有機物について、3次元蛍光分析をみた結果では、対照試料の培養条件のものに比べて、強い蛍光スペクトルが得られた。

### (6)琵琶湖における有機物フローの把握

琵琶湖への流入負荷量調査データと植物プランクトン現存量評価および一次生産量評価から琵琶湖への有機物負荷を評価し、有機汚濁負荷源としての内部生産の重要性を明らかにした。

今後、内部生産量と植物プランクトン生分解性評価から推定した潜在的な難分解性有機物負荷の評価についても検討したい。

## 4. 謝辞

本研究は平成21年度環境省環境研究・技術開発等推進費(研究期間平成20年度~平成22年度)の一部として実施した。ここに記して敬意を表する。

## 5. 文献

1)今井章雄他:湖沼における有機炭素の物質収支および機能・影響の評価に関する研究, 国立環境研究所特別研究報告(2001~2003), SR-62 (2004)