

沿岸帯の機能評価② ～琵琶湖沿岸帯における底質と藻類シードバンク機能の関係について～

滋賀県琵琶湖環境科学研究センター

○古田世子、廣瀬佳則、藤原直樹、一瀬諭

東レテクノ 馬場大哉、龍谷大学 岸本直之、東北大院 西村修

1. はじめに

本研究は、環境研究総合推進費「湖沼水質形成における沿岸帯の機能とその影響因子の評価」におけるサブテーマ 2「琵琶湖沿岸帯のシードバンク機能評価」として平成 23 年度から実施している。

琵琶湖では、近年藻類の小型化が報告¹⁾されており、このような植物プランクトン群集構造の変化をもたらす原因のひとつとして、沿岸帯底質による藻類の供給源（シードバンク）機能の変化による影響を想定している。例えば人工的湖岸の底質と自然的湖岸の底質による違いである。これを明らかにするため、琵琶湖の自然的湖岸の代表地点として愛知川沖、人工的湖岸の代表地点として、長浜沖を、そして富栄養化が進んだ地点として南湖の 086 地点の合計 3 地点を選定し、各地点の底質を用いた藻類回帰実験²⁾結果について解析を行うことでシードバンク機能について評価を行っている。

本報告では、藻類回帰実験を行うとともに底質の粒径分布や有機物含有量などの分析を行い、藻類の回帰細胞数との関係性について検討を行ったので報告する。

2. 調査場所および調査日

調査場所 (図 1) : 長浜沖 水深 約 6m
愛知川沖 水深 約 6m
086 地点 水深 約 12m



図 1 琵琶湖の調査場所

調査日 : 2012 年 5 月 23 日

(愛知川沖、長浜沖)

2012 年 4 月 25 日 (086 地点)

3. 実験方法

調査方法 : エクマンバージ採泥器を用いて試料の採取を行い、採取した底泥の表層約 1cm を試料とし、夾雑物を取り除いた後、攪拌を行い均一な試料とした。この時直上水の採水も併せて行った。

回帰実験方法 : 底泥 30g(湿重量)を滅菌瓶に採取し、ろ過滅菌を行った直上水を 150ml 加え、20°C、明暗周期(12h/12h、光強度:60μmol/m²/s,)で培養を行い、48 時間後に、添加した直上水を回収しこれを試料とした。この操作を繰り返し、14 日間における藻類回帰細胞数の経日変化の観察を行なった。

回帰実験条件 : 好気攪拌、嫌気静置

(嫌気:溶存酸素濃度 0.05~0.1mg/L)

分析項目 : 藻類の同定計数、TOC、TN、TP、水分量、溶存酸素濃度、pH、ORP、粒径分布等

3. 結果

藻類回帰試験結果を図 2 に示した。回帰細胞数が最も多いのは 086 地点の嫌気静置であり他の地点に比べ 5 倍以上の値を示した。

086 地点では、好気攪拌および嫌気静置とも他の地点に比べ回帰細胞数が多い結果となった。回帰細胞数が少なかったのは、愛知川沖で両条件ともに最も少ない回帰数であった。

また、回帰条件で比較すると、全地点ともに嫌気静置で回帰細胞数が多い結果となった。

次に、各地点における回帰細胞の網別細胞数をみると(図 3)、最も多い 086 地点の嫌気静置では、藍藻 64%、珪藻 29%、緑藻 7%で藍藻が多く回帰していた。しかし、好気攪拌では、藍藻 43%、珪藻 56%、緑藻 1%と珪藻が多く回帰していた。

同様に、長浜沖でも嫌気静置で、藍藻 81%、珪藻 17%、緑藻 2%と藍藻が多く回帰し、好気攪拌では、藍藻 17%、珪藻 69%、緑藻 14%と

珪藻が多く回帰していた。

しかし、愛知川沖では、嫌気静置で、藍藻 72%、珪藻 6%、緑藻 22%と藍藻が多く回帰したものの、好気攪拌では、藍藻 42%、珪藻 33%、緑藻 25%とほぼ同じ割合で回帰しており地点とは異なる結果となった。

次に、表1の底質の分析結果を見ると TOC、TN、T-P、強熱減量、水分率ともに 086 地点 > 長浜沖 > 愛知川沖の順に高く、ORP は、愛知川

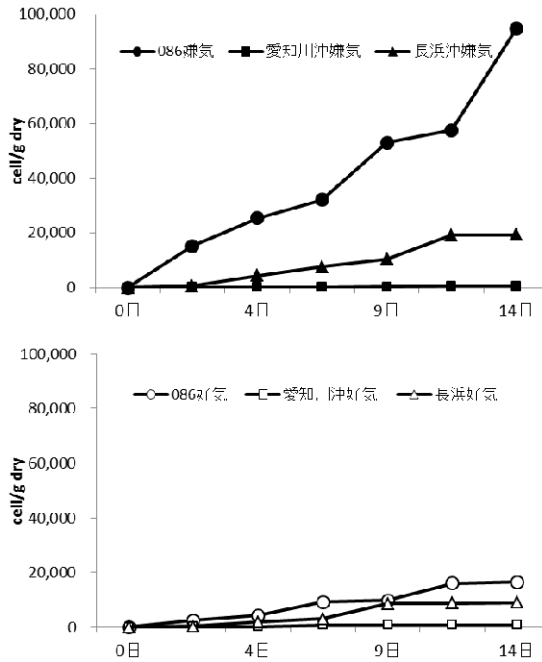


図2 藻類回帰実験結果
(上：嫌気静置、下：好気攪拌)

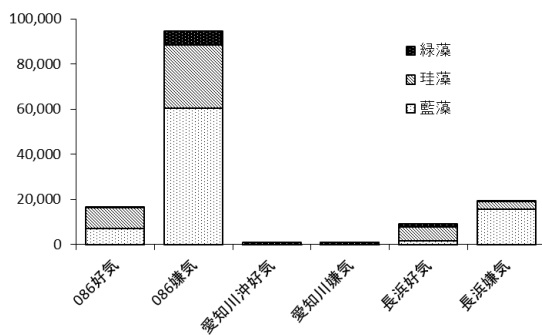


図3 回帰藻類の網別細胞数

表1 底質の分析結果

分析項目 (単位)	愛知川沖	長浜沖	086地点
TOC (%・dry)	0.14	1.69	4.81
TC (%・dry)	0.16	1.86	4.81
TN (mg/kg・dry)	210	1980	6110
T-P (mg/kg・dry)	290	1500	1100
強熱減量 (%・dry)	1.9	6.5	15.6
ORP (mV)	205	-101	-119
水分率 (%)	25.7	55.7	84.9

沖 > 長浜沖 > 086 地点の順に高い結果となった。

4. まとめ

086 地点は、南湖の浚渫跡地であり、流れが少なく、低酸化化と富栄養化が進んだ地点である。調査結果からも、TOC が高いことから有機物を多く含んだ底質で、ORP が低いことから貧酸化化しており、水分率も最も多かったことから泥質化が他の地点より進んでいることが考えられる。この結果、嫌気静置での藻類回帰細胞数が非常に多く、回帰藻類種の内訳をみると藍藻が多くを占めたと推察される。

一方で、愛知川沖は自然的湖岸のなだらかな傾斜を持つ沿岸帯で流れがあり、底質は砂質分が多い地点である。調査結果からも TOC は他の地点に比べ非常に少なく、ORP は最も高い値を示した好気的な環境で、水分率は少なく泥質化していないことが考えられる。この結果、好気攪拌で、藍藻、珪藻、緑藻ともにほぼ同じ割合で回帰したものと考えられる。

次に、回帰実験条件で比較すると、嫌気静置で藻類の回帰細胞数が多い、その内訳をみると藍藻が半数以上を占めていた。この結果から、藍藻は嫌気環境で回帰し易いことが考えられる。また、好気攪拌では、珪藻の回帰細胞数が多いことから珪藻は好気環境で回帰し易いことが考えられる。

一般的に、アオコが発生している湖辺域は、流れが少なく底層部が低酸化化していることが多い、本研究結果からもアオコの形成種となる藍藻が、嫌気静置で多く回帰したことから、底質の低酸化化は、アオコ発生因子のひとつとして重要であると考えられた。

参考文献

- 1) 一瀬諭, 池谷仁里, 古田世子, 藤原直樹, 池田将平, 岸本直之, 西村修 (2013) 琵琶湖に棲息する植物プランクトンの総細胞容積および粘質鞘容積の長期変動解析, 日本水処理生物学会誌, 49 (2), 65-74
- 2) 古田世子ほか (2012) 琵琶湖沿岸帯における底泥からの植物プランクトンの回帰について, 日本水環境学会年会 553

謝辞

本研究は、環境研究総合推進費「湖沼水質形成における沿岸帯の機能とその影響因子の評価」(研究期間：平成 23 年～25 年)の一部として実施した。ここに記して謝意を表す。