

[報 文]

琵琶湖北湖沿岸帯湖底における泥質化の現状と 藻類・アオコ形成種の分布

Biological Survey of Mud at Littoral Zone of the Northern Basin of Lake Biwa
—Relationship between Increasing of Muddy Nature and Blue-green Algae—

一瀬 諭* 若林 徹哉*
加賀爪敏明* 辻 元宏*

2002年に滋賀県が実施した北湖湖岸帯湖底泥質化実態調査において、滋賀県立衛生環境センターでは、底泥上に生息する藻類の現存量やアオコ形成種、およびエリ網付着性藍藻の分布について調査を実施した。その結果、藻類現存量が琵琶湖東岸中央部の自然護岸の測線では少なく、東岸部の北部や南部の測線で多い傾向が認められた。藻類現存量が多かった測線では、シルト質や砂混じりシルト質の底質で、アオコ形成種が広く分布していることも明らかとなった。さらに、エリ網に付着し近年問題となっている糸状性藍藻も、南部の測線に多く分布していることが推察された。

Key words : 琵琶湖, 沿岸帯, 湖底, 泥質, 藻類, アオコ

1. はじめに

湖沼における底質環境は、生態系全体での重要な構成要素であり、湖底の泥質やそこに分布する微生物の相互作用を正確に把握することは、大きな意義をもつ¹⁾。とくに、琵琶湖沿岸帯におけるアオコ発生メカニズム²⁾や底泥上の微生物相に関しては、未解明な部分が多く、われわれも湖底地形や底質性状によって微生物群落も相違していることについて報告³⁾している。

近年、琵琶湖では、南湖沿岸部を中心にアオコの形成が毎年のようにみられるようになり^{4)~6)}、さらには琵琶湖北湖の定置網であるエリ網にも付着物量が多くなり、エリ網の操業にも深刻な影響⁷⁾⁸⁾が出てきている。

今回、滋賀県では北湖沿岸帯における底質環境を把握⁹⁾するとともに、底泥上における藻類の現存量やアオコ形成種の有無およびエリ網の付着藻類の生息状況についての調査を実施した。

* Satoshi ICHISE, Tetsuya WAKABAYASHI, Toshiaki KAGATSUME, Motohiro TSUJI, 滋賀県立衛生環境センター 〒520-0834 大津市御殿浜13-45, Shiga Prefectural Institute of Public Health and Environmental Science, 13-45 Gotenhama, Ohtsu-shi 520-0834 Japan (E-mail : S202797@pref.shiga.jp)

2. 方法

2.1 調査期間

調査は、2002年9月26日～10月9日の期間に実施した。

2.2 調査地点およびサンプリング方法

調査は、図1に示す北湖東岸部9測線の全90地点で実施した。各測線間は、約6km間隔で1測線につき、湖岸から沖合300mの間に30mごとに地点を定め、潜水によりコアサンプラーで採泥した。

2.3 計数方法

サンプルは搬入直後、図2に示すように、一部の検体につき浮上性藍藻類の有無を確認し、20ml用試験管に全量に移した。その後、攪拌・転倒を約10回繰り返し24時間静置した後、試験管の底泥直上の藻類と水面まで浮上してきた浮上性藍藻の計数を種類ごとに行なった。

(1) 底泥上の藻類(優占種を中心として計数)

藻類の計数は、上水試験方法のプランクトン計数板を使用し、直上泥0.1ml中の藻類を生物光学顕微鏡(株)ニコン製:エクリプス)を用い、種類とその総細胞数を計数した。

(2) 底泥上から浮上した浮上性藍藻類(アオコ形成種の計数)

細胞内に偽空胞を有する浮上性藍藻の計数は、(株)離合社製プランクトン計数板を使用し、表層水1ml中の浮上性藍藻類を生物光学顕微鏡(株)ニコン製:オブチフォト)を用いてその群体数を計数した。

(3) 底泥中に分布する付着性藍藻類(エリ網、付着性藍藻を中心として観察)

底泥中に分布する付着性藍藻類の有無については、直上泥を駒込ピペットにて一部をスライドガラス上に移し、落射蛍光顕微鏡(株)ニコン製DFE2:G励起, B励起)を用い、藍藻がもつフィコシアニン(赤色)やフィコエリスリン(揮橙色)色素を有し発光する糸状体を定性的に検鏡した。

(4) 化学分析

理化学的な検査項目は、現況調査および含水比、強熱減量(IL)、酸化還元電位(ORP)、pH、全窒素(T-N)、全リン(T-P)、全炭素(T-C)、

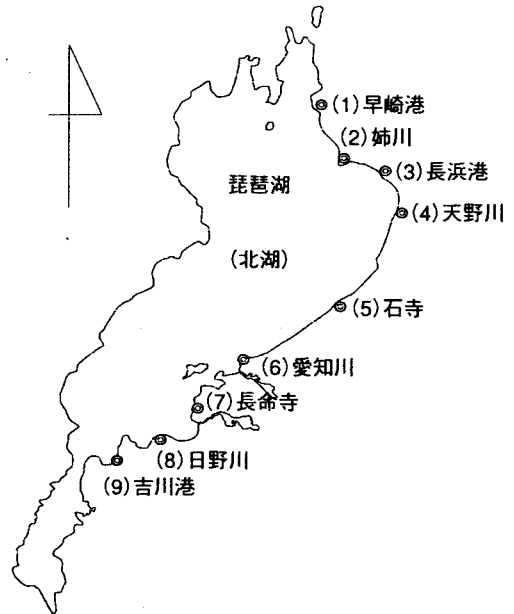


図1 調査地点

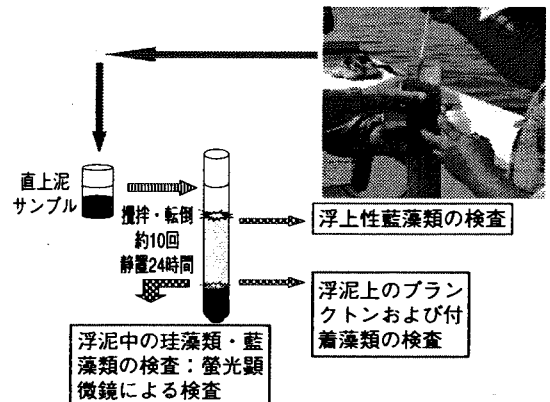


図2 サンプリング方法

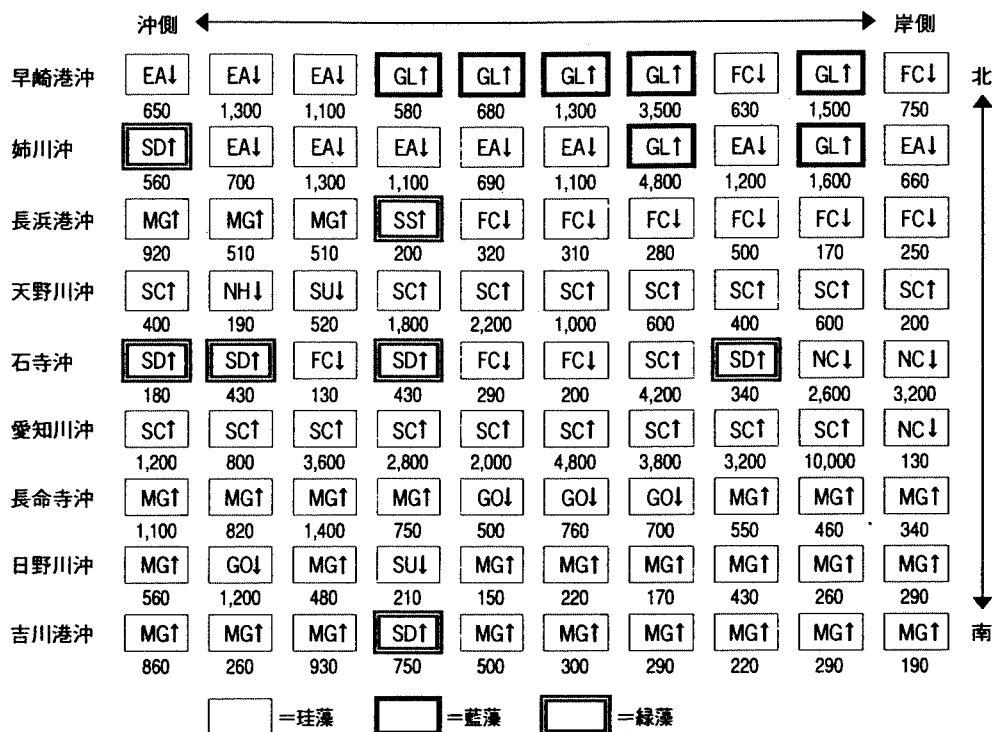
C/Nを滋賀県の委託により東レテクノ(株)が分析を実施した。

3. 結果

底泥上に分布していた藻類の優占種や底泥上から浮上したアオコ形成種、および落射蛍光顕微鏡による底泥上の藍藻の調査結果について以下に述べる。

3.1 底泥上に分布する藻類の優占種

各測線において底泥上で、観察された藻類のな



凡例 MG : *Melosira granulata* SC : *Stephanodiscus carconensis* var. *pusilla*
 FC : *Fragilaria capucina* NH : *Navicula hasta*
 NC : *Navicula clementis* EA : *Epithemia adnata*
 GO : *Gyrosigma obscurum* SU : *Suriella* sp.
 GL : *Gomphosphaeria lacustris* SS : *Scenedesmus* sp.
 SD : *Staurastrum dorsidentiferum* var. *ornatum*

↑が浮遊性の種を、↓は付着性の種であることを示す

図中の数字は1m³中の細胞数(ただし、MG、FC、GL、SSは、群体数で表示した)

図3 琵琶湖北湖沿岸帯における底泥上の藻類優占種(2002年)

かで最も多かった種類を藻類優占種とし、その結果を図3に示した。

(1) 早崎港沖

琵琶湖北部に位置する本測線は、図4(1)に示すように人工護岸であり、湖岸より急に水深が深くなり、それより沖は、平坦な湖底面が続いている。この測線は、おもに藍藻に属する *Gomphosphaeria lacustris* や付着性珪藻の *Epithemia adnata* が優占種となった。とくに沖合の地点では *E. adnata* が多く計数された。また、この地点では硫黄細菌の *Beggiatoa* sp. (写真1(A)) が今回初めて

観察された。本種は、糸状群体のなかに顆粒状の硫黄成分を有する種類であり、硫化物を必要とし、酸素がないかきわめて少ない環境を好む種類である。

(2) 姉川沖

本測線は自然護岸であり、図4(2)に示すように湖岸から沖約200mまで平坦な遠浅の湖底面が続いている。早崎港沖と同様に、岸側は *G. lacustris* が優占種となった。また、湖岸約200mから沖は勾配が急になり、*E. adnata* や浮遊性の緑藻の *Staurastrum dorsidentiferum* var. *ornatum* が優

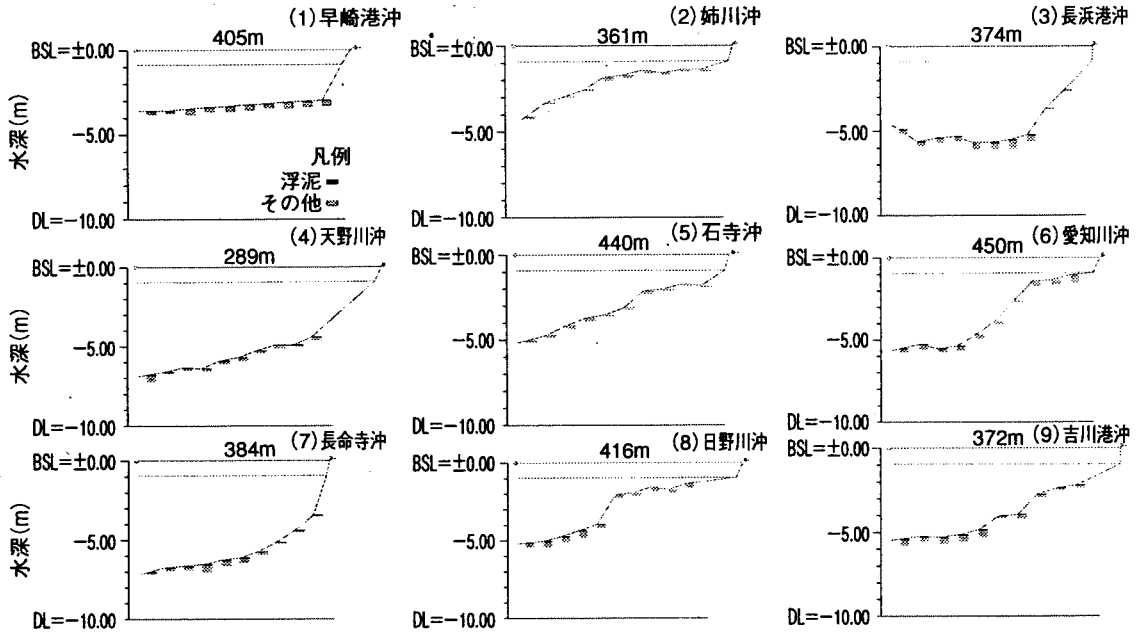


図4 測線断面図

占種となった。この種類はツツミモに属し、琵琶湖中央部でも夏季から秋季にかけておもに優占する種類である。

(3) 長浜港沖

本測線は図4(3)に示したように人工護岸であり、湖岸から沖100m付近まで直線的に水深が深くなっており、付着性珪藻の*Fragilaria capucina*が優占種となった。それより沖は約300mまで平坦な地形であり、緑藻の*Scenedesmus* sp. や珪藻の*Melosira granulata* (*Aulacocira granulata*)が優占種であった。この測線においても沖合230~320m間の地点で*Beggiatoa* sp. が観察された。

(4) 天野川沖

本測線は、図4(4)に示したように湖岸から沖120mにかけて直線的に深くなる人工護岸であり、それより沖は勾配が緩く、沖合約400mでは水深が約7mであった。ここでは、ほとんどの地点で*Stephanodiscus carconensis* var. *pusilla* (*Stephanodiscus pseudosuzukii*)が優占種となった。本種は、琵琶湖中央部の表層でも多く分布する種類である。また、付着珪藻に属する*Surirella* sp. や*Navicula hasta*も沖合の地点で優占種となっていた。硫黄細菌の*Beggiatoa* sp. は少なかったが、沖

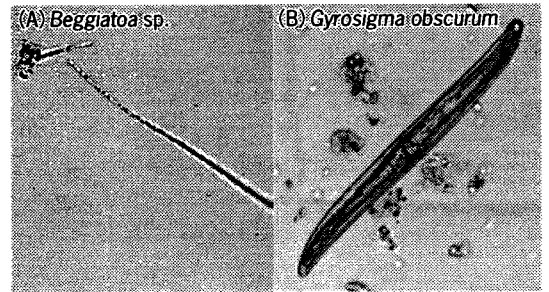


写真1 底泥上の硫黄細菌(A)と特徴的な藻類(B)

合120mから180m間において少量観察された。

(5) 石寺沖

本測線は砂浜帯が続く自然護岸帯である。図4(5)に示したように湖岸から水深約1~2mの平坦な地形が沖約140mまで続いていた。それより沖は緩やかに水深が深くなっていった。この測線では、湖岸から沖に向かって*Navicula clementis*や、*S. carconensis* var. *pusilla*, *F. capucina*, 緑藻の*S. dorsidentiferum* var. *ornatum*が優占種となって出現した。

(6) 愛知川沖

本測線は自然護岸の砂浜帯であり、図4(6)に

示したように湖岸から沖110m地点までは遠浅の地形であった。それより沖は急勾配となり、沖230mにおいては水深約5.5mであった。さらに、それより沖ではふたたび平坦な地形となってい

た。ここではおもに*S. carconensis* var. *pusilla*が優占種となり、沖合80mの地点が最も多かった。本種は表層部でもみられる種類である。*Beggiatoa* sp. は沖合170mから290m間において少量観察さ

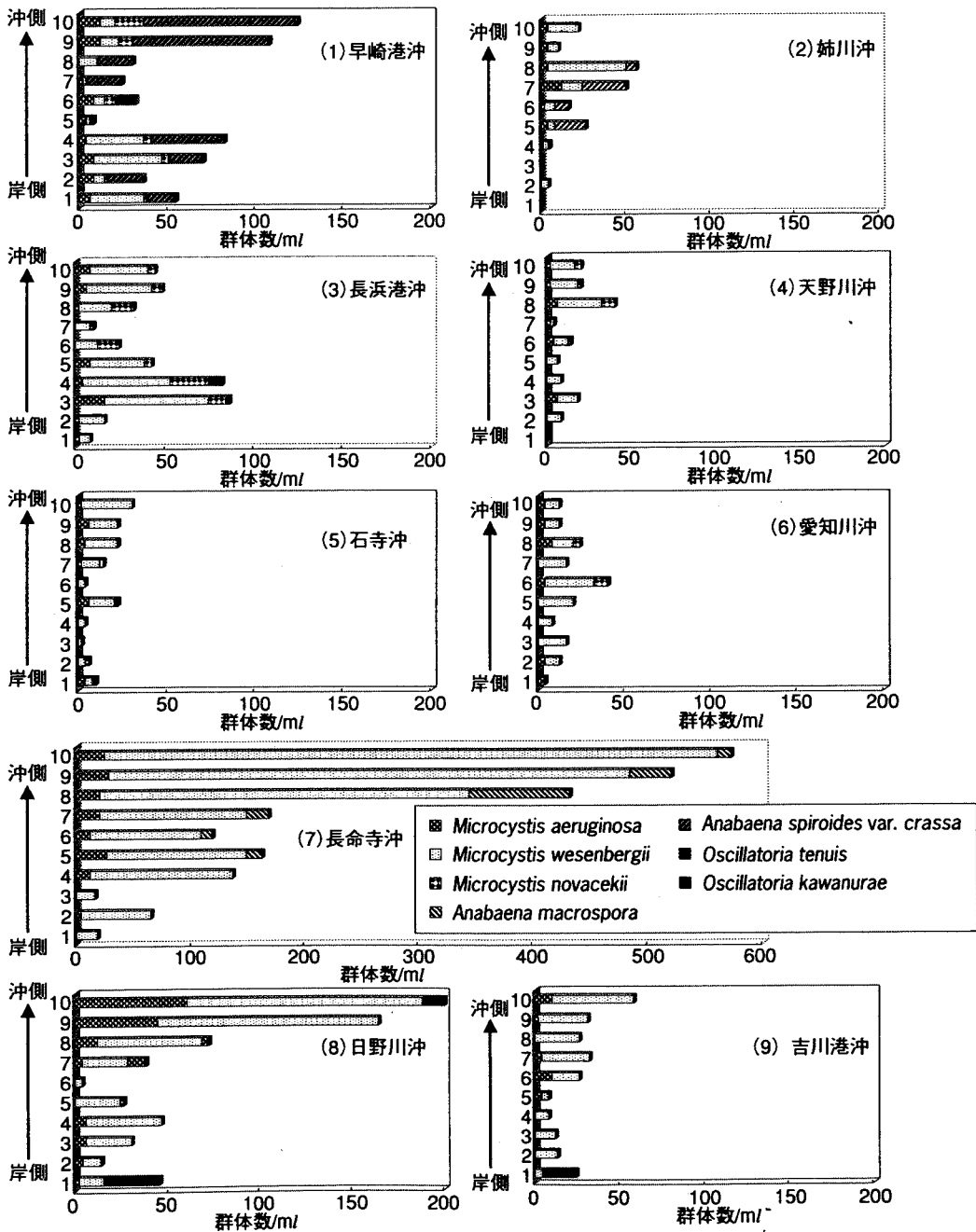


図5 琵琶湖北湖沿岸における浮上性藍藻種の分布

れた。

(7) 長命寺沖

本測線は自然護岸であるが、図4(7)に示したように湖岸付近から急深な地形となっており、沖30mで水深約3.5mに達していた。それより沖では勾配が徐々に緩やかになり、沖300m地点で水深約7mであった。湖岸付近では*M. granulata*、沖合では大型珪藻の*Gyrosigma obscurum*(写真1(B))が優占種となって出現した。本種は大型で表層部では出現しない種類である。また、最も沖部ではふたたび*M. granulata*が優占種となって出現した。

(8) 日野川沖

本測線は図4(8)に示したように遠浅の自然護岸であり、湖岸付近から沖220mまで平坦な湖底面で水深約2mであった。その後、沖250mまでは急激に水深が増し、その後は緩やかな勾配となっていた。おもな出現種は*M. granulata*が優占種となった。また、沖合340mの地点では*G. obscurum*が優占種となって出現した。

(9) 吉川港沖

この測線は人工護岸であり、図4(9)に示すように遠浅で、湖岸付近においては約2mの水深であった。それ以深は緩やかな勾配となり、沖340mにおいては水深約5.5mであった。出現種はおもに珪藻の*M. granulata*が優占種となっていた。

3.2 底泥から浮上してきた 藍藻(アオコ形成種)

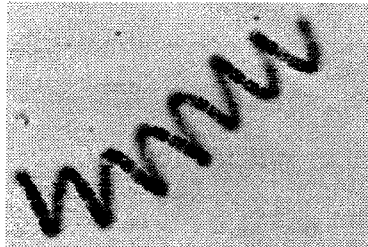
サンプル中の直上泥を攪拌・転倒し、水面に浮上したアオコ形成種の計数結果を図5に示した。早崎港沖(図5(1))では*Anabaena spiroides* var. *crassa*(写真2(A))が全体の55%を占め最も多かった。本種は螺旋状の群体を形成し、カビ臭物質のジェオスミンを生成する種類である。また、本種は攪拌前の検体中からも少量計数されており、すべてが底泥上のものではないと考えられた。その他の種類では*Microcystis wesenbergii*

(写真2(B))が全体の25%を占めていた。つぎに、姉川沖(図5(2))では浮上性藍藻は比較的少なかった。また、長浜港沖(図5(3))では*M. wesenbergii*が多く計数され全体の67%を占め、次いで*Microcystis novacekii*(写真2(C))が18%を占めた。とくに湖岸から直線的に水深が深くなっている地点に多く分布していた。

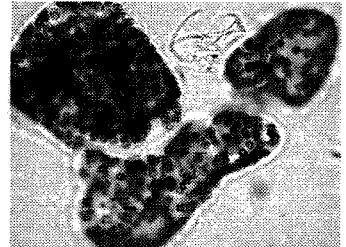
天野川沖(図5(4))、石寺沖(図5(5))および愛知川沖(図5(6))の3測線は*M. wesenbergii*や*Microcystis aeruginosa*(写真2(D))が全体の80%以上を占めていた。これら浮上性藍藻は沿岸帯では少なく、沖合で多く分布する傾向が認められた。

長命寺沖(図5(7))の沖合の地点では*M. wesenbergii*が最高500群体/ml以上と多く計数され9測線中で最も多かった。また総群体数についても最も多かった。今回の調査から、この長命寺沖の底泥上には多量にアオコ形成種が分布していることが明らかとなった。日野川沖(図5(8))と吉川港沖(図5(9))の測線では*M. wesenbergii*や*M. aeruginosa*が全体の80%を占め、その分布は、沿岸帯の地点よりも沖合の地点のほうが多い傾向が認められた。また、*Microcystis*属の100倍以上の細胞体積を有する大型種の*Oscillatoria kawamurae*¹⁰⁾(写真3)が群体数として、全体の10%程

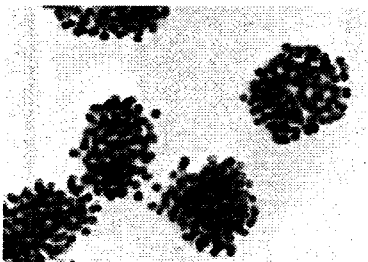
(A) *Anabaena spiroides* var. *crassa*



(B) *Microcystis wesenbergii*



(C) *Microcystis novacekii*



(D) *Microcystis aeruginosa*

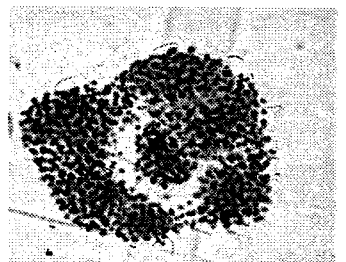


写真2 底泥上のアオコ形成種

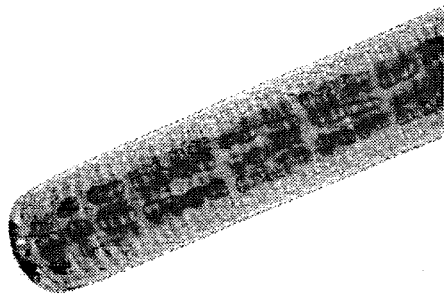


写真3 アオコの原因種 *Oscillatoria kawamurae*



写真4 彦根市磯田沖のERI網付着物(2001年7月)

度、沿岸部の底泥上に分布していたことも確認された。

今回の調査において、アオコを形成する浮上性藍藻類は*Microcystis*属が3種類、*Anabaena*属が2種類、*Oscillatoria*属が2種類の合計7種類が観察され、琵琶湖北湖の沿岸帯の泥質化している底泥上に多く分布していた。また、その分布は長命寺沖が最も多く、次いで日野川沖、早崎港沖、長浜港沖の順であった。逆に、分布が少なかった測線としては、石寺沖や天野川沖および愛知川沖の各測線であった。大型藍藻である*O. kawamurae*は、南部測線である日野川沖や吉川港沖で計数された。本種は近年、南湖の沿岸帯においてアオコを形成する主要種であり、今後の増減が注目される。

3.3 底泥中に分布する付着性藍藻

近年、琵琶湖におけるERI網の付着物量が多くなり、網の目詰まりやカビ臭問題を引き起こしている⁷⁾(写真4)。これは付着性藍藻の*Phormidium* sp. の増加によるものであることが報告⁸⁾されており、今回、底泥上の付着性藍藻についても調査を実施した。表1に各測線の底質状況を示したとおり、愛知川沖や吉川港沖の底質は灰色砂が多く砂質中心であり、通常の光学顕微鏡観察では藻類

表1 琵琶湖北湖沿岸における底質状況(地点の数値は湖岸からの距離(m))

地点	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
(1) 早崎港沖	砂混じりシルト	シルト	シルト	シルト	シルト	シルト	シルト	シルト	シルト	シルト
(2) 姉川沖	灰色砂	黄土色砂	黄土色砂	黄土色砂	灰色砂	灰色砂	黄土色砂	灰色砂	黄土色砂	黄土色砂
(3) 長浜港沖	砂混じりシルト	シルト	砂混じりシルト	灰色砂シルト	灰色砂	灰色砂シルト	灰色砂シルト	灰色砂シルト	灰色砂シルト	黄土色砂
(4) 天野川沖	黄土色砂(シルト)	黄土色砂(シルト)	黄土色砂(シルト)	黄土色砂	灰色砂	黄土色砂	黄土色砂	黄土色砂	黄土色砂	灰色砂
(5) 石寺沖	灰色砂	小石混じり黄土色砂	灰色砂	小石混じり黄土色砂	黄土色砂	小石混じり黄土色砂	黄土色砂	黄土色砂	黄土色砂	黄土色砂
(6) 愛知川沖	灰色砂	灰色砂	灰色砂	灰色砂	灰色砂	黄土色砂	黄土色砂	灰色砂	灰色砂	灰色砂
(7) 長命寺沖	シルト	シルト	シルト	シルト	シルト	砂混じりシルト	シルト	黄土色砂	灰色砂	灰色砂
(8) 日野川沖	灰色砂シルト	灰色砂シルト	灰色砂シルト	灰色砂シルト	灰色砂シルト	黄土色砂	黄土色砂	黄土色砂	黄土色砂	黄土色砂
(9) 吉川港沖	灰色砂	灰色砂	灰色砂	黄土色砂	灰色砂	灰色砂	灰色砂	灰色砂	灰色砂	灰色砂

表2 琵琶湖底泥中に分布する付着性藍藻 (*Phormidium* sp.) の分布状況

地点	沖側 ← → 岸側									ライン	北 ↑ 南 ↓	
	10	9	8	7	6	5	4	3	2			1
(1) 早崎港沖											1	↑ ↓
(2) 姉川沖		○	○								2	
(3) 長浜港沖											3	
(4) 天野川沖											4	
(5) 石寺沖											5	
(6) 愛知川沖	○	○	○	○	○						6	
(7) 長命寺沖	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	7	
(8) 日野川沖	○	○	○	○	○	○	○				8	
(9) 吉川港沖	◎	◎	○	○	○	○	○	○	○	○	9	

○: *Phormidium* sp. が観察された地点, ◎: *Phormidium* sp. (大型) が観察された地点

※ただし、螢光を発する藍藻のみの観察結果



写真5 エリ網に付着した *Phormidium* sp.

の存在は確認できなかった。しかし、落射螢光顕微鏡を用いて確認を行なった結果、表2に示したように、ひも状の *Phormidium* sp. (写真5) が砂上や砂の周辺に多く観察された。*Phormidium* sp. は、琵琶湖北湖北部の測線である早崎港沖、姉川沖、天野川沖、石寺沖の各測線では確認されなかった。

しかし、北湖南部の測線である愛知川沖や長命寺沖、日野川沖、吉川港沖の各測線の検体からは、多くの *Phormidium* sp. の糸状体が確認された。とくに、長命寺沖および吉川港沖の測線では、沿岸部から沖合部の全地点にわたり *Phormidium* sp. が確認された。この *Phormidium* sp. は、糸状体が細いフィラメント状の

ものと太く直線状のものと2タイプが底泥中から確認された(写真6)。これら2タイプの付着性藍藻は、エリ網に大量に付着するものと形態的には同様であった。しかし、底泥上で観察されたものとエリ網付着性のものが同種であるかを培養試験からも確認する必要がある、現在、分離培養試験を実施している。

4. 考察

4.1 底質と藻類

琵琶湖北湖東岸部の底質状況を表1に示した。各測線における底質は地形や湖底の勾配、あるいは河口との位置関係などの要素によってかなり異なっていると考えられ、黄土砂質や灰色砂質、砂混じりのシルト質およびシルト質と多様な様相を示していた。とくに、各測線断面図(図4)に示したシルト質や有機性堆積物などの泥の蓄積状況は、湖底の勾配が緩く平坦な測線では少なく、水深が急激に深くなる長浜港沖や長命寺沖のような湖底形状の落ち込んだ部分で最も泥質化していることが認められた。北湖東岸底泥上に分布していた藻類の優占種の特徴をみると、図3に示したように砂質中心の底質は、小型の珪藻や緑藻が主体であった。しかし、浮泥が多かったり、シルト質の測線では浮上性藍藻や、大型の珪藻が多く認められた。とくに長命寺沖の水深の深い地点では動き回っている大型珪藻が多く観察された。さらに、本測線ではアオコ形成種の *Microcystis* 属の分布もとくに多か

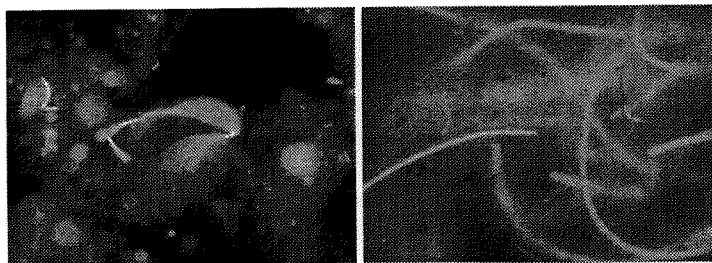


写真6 砂質(左)と泥質(右)の *Phormidium* sp. (落射螢光顕微鏡写真: G励起)

った。北湖東岸南部に位置する測線では、浮遊性珪藻がおもに優占種になることが多かった。このように、琵琶湖北湖東岸底泥上の藻類は、測線間や沿岸部・沖合部によってだけでなく、底質によっても出現種が大きく異なっていることが明らかとなった。

本調査において、北湖東岸沿岸帯の底泥上では北部東岸で藍藻が多く、南部東岸で珪藻が優占種になることが多かった。また、その中間では、遠浅の砂浜中心の環境であり浮遊性の珪藻や緑藻が多かった。沖合の泥質化の進んだ地点では大型珪藻が多く観察され、底泥上で生活していることが推察された。これらの結果から、優占種の特徴を大きく分けると、北部の3測線、中央部の3測線、南部の3測線の大きく3タイプに分けられることが明らかとなった。とくに、底質と藻類の関係は、底質が砂質やシルト質によって種類も大きく異なることが明らかとなった。また、今回、北部のシルト質の測線において硫黄細菌の*Beggiatoa* sp. が初めて確認された。本種は溶存酸素がないか、きわめて少ない環境で出現する種類であるため、今後の増減が注目される。

4.2 底泥の泥質とアオコ形成種

各測線における底泥の化学分析を行ない、各項目の最小・最大値を表3に示す。泥質化していた測線は早崎港沖、長浜港沖、長命寺沖の3測線であり、いずれも酸化還元電位が -100mV 付近またはそれ以下を示しており、還元的な状態にある地点が多かった。また、全炭素濃度や含水比、強熱減量、全窒素、全リンなどの各項目についても高い傾向が認められた。しかし、泥質化が顕著でなく砂質中心で浮泥が少なかった測線は、姉川沖、天野川沖、石寺沖、愛知川沖の4測線であり、各項目の最小・最大値の差は少なかった。南部の測線である日野川沖、吉川港沖の2測線は湖岸では浮泥はわずかであったが、図4(8)、(9)からも沖合に出るほど多くなる傾向も認められ、沖に出るほど泥質化している測線であることが推察された。以上のことから、自然護岸で湖底断面の勾配が緩く平坦な測線では、シルト層の発達認められず、人工的な護岸や水深が急激に深くなっている湖底形状の落ち込み部分では含水比が200%以

上と多く、シルト層の発達が認められ泥質化していることが明らかとなった。

図6に底質分析値の関連性を示す。その結果、酸化還元電位と強熱減量、全炭素および全リンとの関係では、有機物濃度と相関する強熱減量や全炭素が高くなると、酸化還元電位が低くなる傾向があり、強熱減量では約5%、全炭素では $7,200\text{mg/kg}\cdot\text{dry}$ 以上では酸化還元電位は負の値を示した。また、酸化還元電位と全リンとの関係では、強熱減量や全炭素との間に認められたような傾向は弱く、酸化還元電位が高いときにも比較的高濃度のリンが含有される地点が認められた。全炭素と強熱減量との関係、および全炭素と全窒素の関係では、正の相関性が高く、これら指標が強い連動性をもっていることが示された。しかし、全炭素と全リンとの相関性はやや低かった。

つぎに、アオコ形成種と各項目の関連性をみると、酸化還元電位が負の値になるとアオコ形成種は増加傾向を示すが、 -100mV 以下にまで低下するとふたたび減少する傾向にあった。また、アオコ形成種が多く分布していた長命寺沖等の底質をみると全窒素では $1,000\sim 3,000\text{mg/kg}\cdot\text{dry}$ 、全リンでは $500\sim 1,500\text{mg/kg}\cdot\text{dry}$ の範囲内でアオコ形成種が多く計数された。

琵琶湖で発生するアオコ形成種の分布域は、今まで水質汚濁の進んだ港内や南湖の一部水域と考えられていた。しかし、今回の北湖沿岸帯における調査から北湖東岸の底泥上にも*Microcystis*属が広く分布しており、とくに泥質化した底泥上には多量に分布していた。さらに、理化学的な調査結果から、泥質化している地点では酸化還元電位が低く、全炭素、全窒素や含水率、および強熱減量が高かった。このことは、湖岸構造の勾配に関係していることが推察された。

各項目の相関関係もほぼ対応していたが、全リンの相関性は低いことが明らかとなった。

4.3 底泥中に分布する附着性藍藻

落射蛍光顕微鏡を用いて底泥中に存在する附着性藍藻の糸状体について調査を行なった結果、南部測線の長命寺沖や吉川港沖の測線では、全地点で*Phormidium*属が確認された。

表3 琵琶湖北湖東岸部各測線における底質中各項目の最小・最大値(2002年9~10月)

測線	含水比(%)			強熱減量(IL)(%)			酸化還元電位(ORP)(mV)			pH			全窒素(T-N)(mg/kg·dry)		
	最小	最大	平均	最小	最大	平均	最小	最大	平均	最小	最大	平均	最小	最大	平均
(1) 早崎港沖	177	762	503	6.4	19.3	13.1	-161	-80	-120	6.4	6.9	6.7	2,000	8,100	5,195
(2) 柿川沖	24	35	31	1.5	2.2	2.0	7	234	164	6.9	7.9	7.4	250	400	325
(3) 長浜港沖	17	614	199	1.4	16.4	6.4	-146	205	-75	6.4	7.1	6.7	250	6,400	2,150
(4) 天野川沖	29	81	49	2.7	4.1	3.2	17	216	123	6.6	7.3	7.0	350	950	610
(5) 石寺沖	17	33	25	1.1	1.7	1.4	189	273	249	6.9	7.4	7.1	150	300	210
(6) 愛知川沖	17	47	30	1.2	1.8	1.4	103	272	203	6.4	7.4	6.9	100	350	205
(7) 長命寺沖	28	361	168	1.1	8.9	5.0	-111	37	-59	6.6	7.3	6.8	200	2,700	1,435
(8) 日野川沖	26	206	77	0.6	9.1	3.2	-148	270	107	6.5	7.4	7.0	100	2,550	775
(9) 吉川港沖	29	333	174	0.8	9.0	4.9	-149	157	-34	6.6	7.0	6.8	200	2,300	1,245

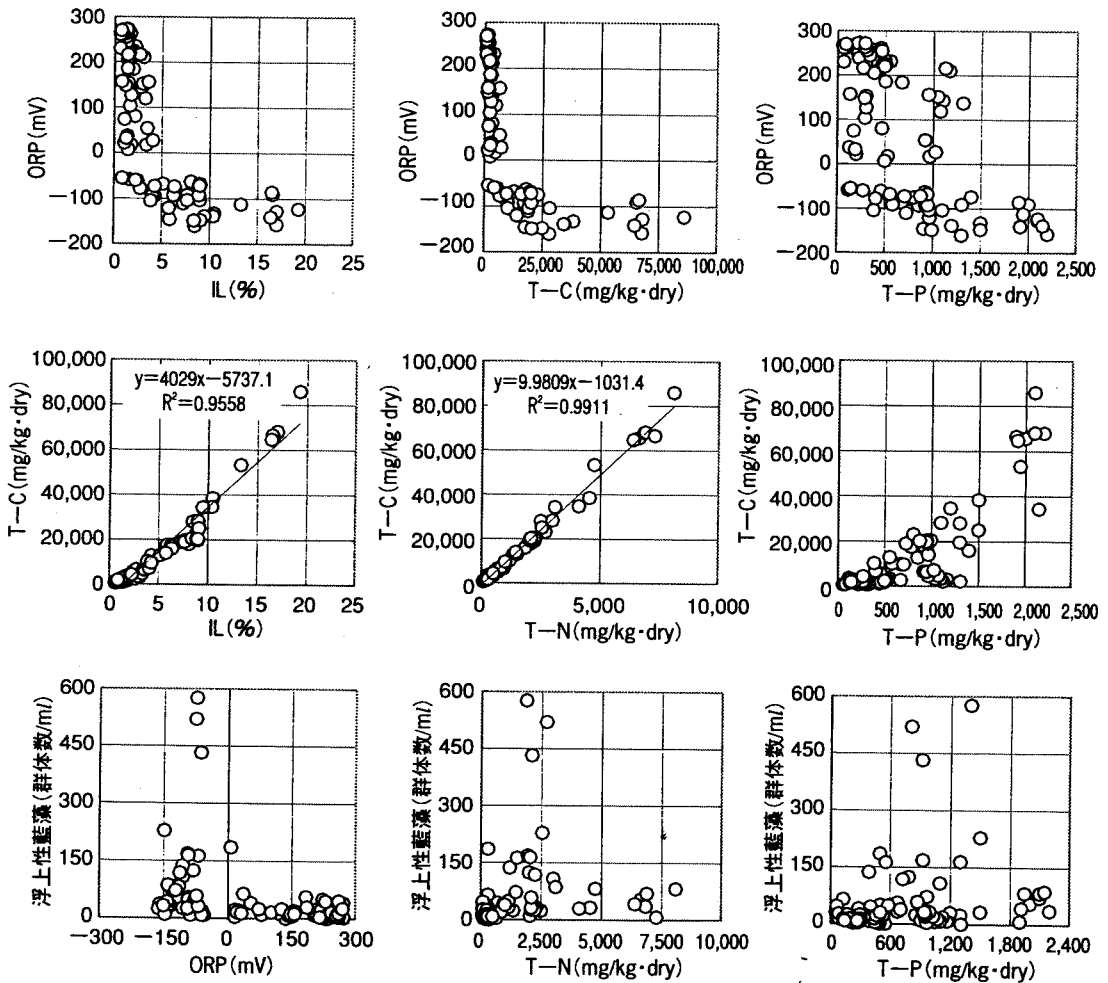


図6 琵琶湖北湖東岸部沿岸部底質分析結果と浮上性藍藻との関連性(2002年9月~10月)

謝 辞

本研究遂行に当たり、滋賀県琵琶湖生態系研究会委員の占部城太郎博士(元京都大学生態学研究センター)に、多くの助言をいただきましたことに心より感謝いたします。

また、本調査研究に当たり、滋賀県環境管理課の水嶋清嗣副参事、山本雅則副主幹、東レテクノ(株)の馬場大弥氏に、多くの助言と便宜をはかっていただいたことに心より感謝いたします。

—参考文献—

- 1) 滋賀県琵琶湖研究所編：底泥の微生物の相互作用に関する研究，琵琶湖研究所委託研究報告書 平成7年度，滋賀県(1996)。
- 2) 吉田陽一，中原紘之，桑江朝比呂：琵琶湖北湖諸港におけるアオコの異常発生機構，日本水産学会誌，62(2)230~235(1996)。
- 3) 一瀬 論，若林徹哉：琵琶湖の底泥より発生した藻類について，滋賀県立衛生環境センター所報，14，152~157(1979)。
- 4) 滋賀県琵琶湖研究所編：琵琶湖北湖における有毒藍藻の動態，琵琶湖研究所委託研究報告書 平成12年度，pp.182，滋賀県琵琶湖研究所(2001)。
- 5) Ishikawa, K., Kumagai, M., Warwick, F. V., Tsujimura, S., Nakahara H.: Transport and accumulation of bloom-forming cyanobacteria in a large, mid-latitude lake: the gyre-*Microcystis* hypothesis, *Limnology*, 3(2)87~96(2002)。
- 6) 辻村茂男：アオコ発生における底泥中の休眠細胞の役割解明とその除去方法の検討，第9回河川整備基金助成事業成果発表会報告書，104~112(2003)。
- 7) 孝橋賢一，山中 治：近年，琵琶湖で増加したエリ網の付着物について，平成13年度滋賀県水産試験場事業報告書，p.138~139(2002)。
- 8) 幡野真陸，孝橋賢一：エリ付着物から得られた糸状性藍藻について，平成14年度滋賀県水産試験場事業報告書，p.282~283(2003)。
- 9) 滋賀県：平成14年度北湖湖岸帯湖底泥質化実態調査，p.38~51(2003)。
- 10) 一瀬 論，若林徹哉，加賀爪敏明：琵琶湖北湖湖岸帯における湖底泥質化の実態調査—泥質化と藍藻(アオコ・付着藍藻)の関連—，滋賀県立衛生環境センター所報，38，100~105(2003)。

(原稿受付日；2004年 2月23日)

(原稿受理日；2004年 3月26日)

全リン(T-P) (mg/kg·dry)			全炭素(T-C) (mg/kg·dry)			C/N		
最小	最大	平均	最小	最大	平均	最小	最大	平均
790	2,200	1,619	17,500	86,000	50,100	8	11	10
436	678	514	1,700	3,600	2,365	6	10	7
383	2,150	1,030	2,350	64,700	21,695	7	216	72
922	1,310	1,070	2,150	7,150	4,360	6	9	7
213	505	364	800	2,300	1,270	5	8	6
225	338	292	750	2,650	1,355	5	8	7
120	1,400	619	1,550	23,100	12,385	8	12	9
57	1,500	511	500	25,000	7,315	5	10	8
132	994	565	1,400	20,500	11,140	6	10	8

5. おわりに

2002年に滋賀県が実施した北湖湖岸帯湖底泥質化実態調査において、底泥上に生息する藻類の現存量、アオコ形成種およびエリ網付着性藍藻の分布について調査を実施した。その結果、以下に示すようなことが明らかになった。

- 1) 琵琶湖北湖東岸中央部の自然護岸の測線では藻類現存量が少なく、東岸部の北部や南部の測線で多い傾向が認められた。
- 2) 藻類現存量が多かった測線では、シルト質や砂混じりシルト質の底質で、アオコ形成種が広く分布していることが明らかとなった。
- 3) さらに、エリ網に付着し近年問題となっている糸状性藍藻も、南部の測線に多く分布していることが推察された。

このように、今回の実態把握調査から、北湖東岸沿岸帯の湖底の形状・泥質および藻類の生息状況について、さまざまな基礎的データが得られた。今後は、まだ調査されていない北湖西岸部湖岸帯や南湖湖岸帯についても調査を継続していく必要があり、湖岸形態等の地形的要因や流入河川の状況などと底質環境の関係についても検討し、泥質・水質・微生物相も含めた生態系の現状について、さらに調査・研究を進める必要があると考えらる。