

八郎湖流入河川の底泥を用いた藍藻類の培養実験

秋田工業高等専門学校 学生会員 ○鎌田樹 正会員 増田周平

1 はじめに

近年、八郎湖流入河川においてアオコが発生し、その水道水や魚から発せられるカビ臭、利水機能の低下、異臭問題、美観の低下などを招き、深刻な問題となっている。当該水域のアオコの主な構成種は *Microcystis* 属や *Anabaena* 属と報告されている。さらに、これらの藍藻類の発生する原因としては、生活排水や農業排水に由来する窒素やリンの影響が挙げられている。

一方、こうした上流域の影響に対して、河川の底泥に着目した研究事例は少ない。特に *Anabaena* 属は増殖に不適切な環境になると休眠細胞を形成して底泥に蓄積し、環境条件が整うと再び発芽して増殖するという生体的特徴を持ち、ダム湖を対象とした研究も行われている¹⁾。そこで本研究では、八郎湖流入河川の底泥を採取し培養実験を行うことで、底泥由来の藍藻類の発生量を推定することを試みた。

2 調査方法

2-1 採取方法

馬踏川、豊川、馬場目川の3地点(図1)を対象とした。採泥と採水は2012年6月5日、12月3日の2回行い、どちらも天候は晴れであった。橋上からエクマン・バージ採泥器を用いて採泥し、スコップでビニールパックに移して実験室に持ち帰り、冷蔵庫に保存した。同様に、採水もバケツを用いて行った。河川の水質を表1に示す。特徴として、馬踏川の全窒素、BODの値は比較的高く、馬場目川、豊川は低いことが挙げられる。

2-2 実験方法

八郎湖流入河川の底泥における藍藻類の発生量を把握するため、培養実験を用いた発生量の推定を行った。

実験方法は既往の研究に従った¹⁾。培養実験は最確数法(MPN法)を用いて行った。試泥2gを、各河川水を用いて100mlで希釈したものを原液とし、それを三段階に希釈(1/10, 1/100, 1/1000)したものをねじ口試験管に入れた。これを温度20℃、明暗周期12L-12D、3000lxの条件下で培養した。培養開始後は1日毎に目視での観察、1週間ごとに光学顕微鏡を用いて観察し、藍藻類が見られた試験管を陽性とした。最確数は最確数表から求め、これを各流入河川の底泥に潜む藍藻類の存在量とした。なお最確数の計算結果を、底泥1cm³あたりに含まれる数として単位換算を行った。サンプルは、6月5日は2週間、12月7日は1週間の期間で光学顕微鏡を使い観察した。なお、実験に用いた河川水は、事前に顕微鏡で観察し、藍藻類が存在しないことを確認した。

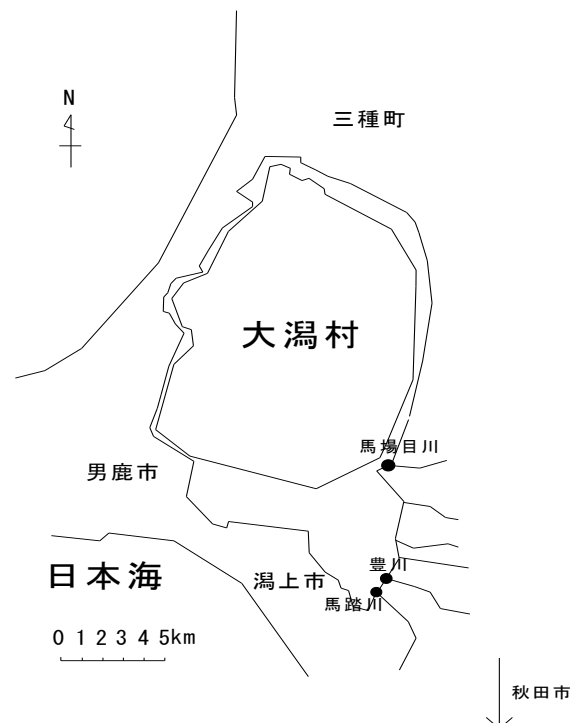


図1 対象河川の三地点

キーワード：富栄養化、アオコ、八郎湖、MPN法、*Microcystis*、*Anabaena*

連絡先：〒011-8511 秋田市飯島文京町1-1 秋田工業高等専門学校 増田周平 E-mail: masuda@akita-nct.jp

3 結果および考察

培養実験の結果、顕微鏡で観察したところ *Anabaena* 属は見られなかったが、*Microcystis* 属が大量に見られた。*Microcystis* 属の種類としては、*M.aeruginosa*, *M.ichthyoblabe*, *M.wesenbergii* が見られた。

培養実験の結果を表2に示す。6月7日の底泥由来の *Microcystis* 属の群体数は、対象とした全ての河川ではほぼ同等であった。なお、6月7日の各河川間の違いは、土の密度によるものである。これより、アオコが発生した河川の底泥には、アオコが発生する時期以前であっても、*Microcystis* 属が存在していることが分かった。一方、12月7日の底泥は6月7日と比べると、比較的減少していることがわかる。これは気温が低下するとともに増殖能力も低下しているためと考えられた。

一方、河川別の特徴について検討すると、6月7日のサンプルはいずれの河川においても値が高かった。これは表1を見ると、どの河川も富栄養化が進んでおり、*Microcystis* 属の群体数も多くなっていると考えられる。それに対して、12月7日においては、馬場目川のみ変わらず高い値であったのに対し、馬踏川、豊川では低い値となっていた。この理由として、馬場目川は他の河川と比べ河口面積が大きく、他の河川よりも川の流れが緩やかであり、底泥の流出が比較的少なかったためと考えられる。

ここで、*Microcystis* 属は *Anabaena* 属のように休眠細胞を形成しないものの、水温が低下するとともに底泥に沈降し、越冬した後、水温が上昇することで再び表層付近に浮上し、増殖する¹⁾。したがって、底泥に蓄積された *Microcystis* 属が、水温の上昇にとともに浮上し、再び表層付近で増殖することで、八郎湖流入河川においてアオコが大発生する原因となっている可能性がある。

一方、本実験では *Anabaena* 属は観察できなかった。この原因として、実際に *Anabaena* 属がいなかったのか、あるいは実験条件が休眠細胞の発芽に適していなかったのかは定かではない。

表1 各河川の水質

場所	BOD	T-N	NH ₄ ⁺ -N	NO ₂ ⁻ -N	NO ₃ ⁻ -N
馬踏川	7.63	2.21	0.22	0.02	0.65
豊川	5.64	1.31	0.19	0.01	0.56
馬場目川	4.79	1.00	0.04	0.01	0.47

単位 (mg/L)

表2 培養実験の結果

底泥に含まれる <i>Microcystis</i> 群体数 (/cm ³)			
	6月7日		12月7日
	一回目	二回目	
馬踏川	>8.2×10 ⁴	>8.2×10 ⁴	3.7×10 ⁴
豊川	7.4×10 ⁴	>7.4×10 ⁴	2.8×10 ³
馬場目川	7.3×10 ⁴	>7.3×10 ⁴	7.9×10 ⁴

Anabaena 属に見られるような休眠細胞は、ほとんどの代謝が行われておらずタンパク質新生が停止する。そのため増殖に適した環境条件がそろって初めて発芽することが知られている³⁾。培養実験は河川水のみで行ったため、栄養塩の不足により、*Anabaena* 属の休眠細胞の発芽に至らなかった可能性がある。

4 まとめ

本研究から得られた結果を以下にまとめる。八郎湖流入河川の底泥を用いた培養実験を行った結果、*Microcystis* 属は確認できたのに対し、*Anabaena* 属は確認できなかった。また、比較的流量が大きい河川においては、多量の *Microcystis* 属が底泥に沈降していた。これらの *Microcystis* 属は、越冬し、再び発芽することで、八郎湖におけるアオコ発生に寄与している可能性がある。

5 参考文献

- 1) 土田幹隆ほか、ダム貯水池におけるアオコ発生に及ぼす *Anabaena spp.* の休眠細胞の影響、環境工学研究論文集, Vol.46, pp75-79, 2009
- 2) 牛島健ほか、ダム湖における越冬 *Microcystis sp.* の再浮上支配要因の検討、環境工学研究論文集 Vol.45, pp131-137, 2008
- 3) 桑名利律子、休眠細胞におけるタンパク質修飾機構の解析、YAKUGAKU ZASSHI, 129(10), pp1221-1225