

10. 分析評価モニタリング 2

生物環境のモニタリング：年度結果報告

平成 20～21 年度 (2008～2009 年度) 琵琶湖におけるアオコの発生状況調査

池田将平・古田世子

要約

アオコは昭和 58 年に琵琶湖で大規模な発生を確認して以来、毎年発生状況調査を実施しており、平成 20 年度は 18 日間 7 水域、平成 21 年度は 5 日間 6 水域で発生が認められた。アオコの発生は平成 6 年頃から横ばい傾向にある。

1. はじめに

琵琶湖では、夏季から秋季にかけて、昭和 58 年に南湖湖岸部で初めて水の華（以下「アオコ」と呼ぶ）が確認されて以来、ほぼ毎年その現象がみられる。

アオコとは、富栄養化した湖沼でみられ、植物プランクトンのアナベナやマイクロキスティス等が増加することで、湖面が緑色のペンキを流したようになる現状をいい、アオコの発生により、湖の美観が損なわれ異臭を放つこともある。さらに、取水源として利用する水道水の異味異臭や水処理障害の原因ともなるため、滋賀県では、アオコについて発生時期に県関係機関および関係市による湖岸パトロールを実施している。当センターは、モニタリングと発生時における原因プランクトンの同定・計数を担当している。

2. 調査方法

過去にアオコ発生が確認された湖岸を中心に、7 月から 10 月の期間中、県関係機関および関係市による湖岸パトロールを実施した。調査地点を図 1 に示した。平成 17 年度よりアオコパトロールは月・水・金の週 3 回とし、土日については金曜日と月曜日の両日がレベル 4 以上である場合に継続発生とみなした。

アオコ発生時には、アオコ発生水域の表層～水深 10cm をポリエチレンビーカーまたはバケツを用いて採水した。検体 1ml を界線入りプランクトン計数板に採り、生物顕微鏡を用いてアオコ形成種を同定および計数した。

3. 調査結果

3.1 発生状況

平成 20 年度は 18 日間 7 水域で発生が認められ、アオコ

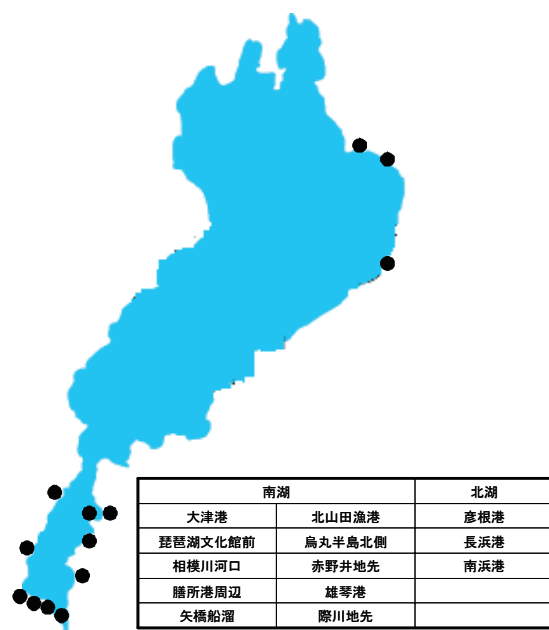


図 1 アオコパトロール調査地点

発生状況を表 1 に示した。平成 20 年度は、7 月 23 日に雄琴港内でマイクロキスティス属が優占種となったアオコ発生が確認された。これは昭和 58 年に初めて大規模なアオコ発生が確認されて以来最も早い時期での発生となった。

このように早い時期での発生となったのは、平年に比べて 7 月の気温が高かったことで南湖の水温(図 2)が上昇したことが早い時期に発生した主な原因であると考えられた。発生地点別に原因プランクトン種をみると、8 月初旬から 9 月初旬にかけて大津市際川付近湖岸、草津市北山田漁港内ではマイクロキスティス属が、大津市打出浜琵琶湖文化館周辺、雄琴港内、柳が崎ヨットハーバー前、相模川河口部、大津港、におの浜ではオシラトリア属が優占種であった。

平成 21 年度は 5 日間 6 水域で発生が認められ、アオコ発生状況を表 2 に示した。平成 21 年度は、20 年度と同日同場所の 7 月 23 日に雄琴港内で同種であるマイクロステイス属が優占種となったアオコ発生が確認された。昨年同様、平年に比べて 7 月の気温が高かったことで南湖の水温(図 2)が上昇したことが早い時期に発生した主な原因であると考えられた。その後、7 月下旬から8月中旬にかけて草津市矢橋船溜、北山田漁港、烏丸半島北側、大津市雄琴港内、際川付近湖岸にてマイクロステイス属が優占種となったアオコが発生した。

3.2 気象状況と水温変化

アオコの発生状況と気象状況及び水温との変化について検討するため、南湖(唐崎沖中央地点)における水温の変化および気象庁の気象統計情報を基に、平均気温、降水量、日照時間を図 2、3 に示した。平成 20 年度は、7 月の平均気温が平均値(大津：1979~2000)より 2.1℃高く、日照時間も平均時間と比較すると 1.27 倍を示し、さらに降水量が、平均量の 54%であったことから水温が上昇し、18 日間の長期間の発生になったと考えられた。

平成 21 年度は、6 月の平均気温が 1℃、7 月の平均気温が 0.5℃高かったものの、7 月と 8 月の日照時間は平均時間より少なく、7 月の降水量も平均値の 1.25 倍であったため、水温は 29.9℃の上昇に止まり 5 日間と比較的短い発生期間になったと考えられた。

3.3 発生状況と水質分析結果

アオコの発生状況と水質分析結果を検討するため南湖(唐崎沖中央地点)の水質調査結果を図 4 に示した。平成 20 年度は 8 月初旬の発生が多く、9 月初旬まで発生があり、T-P の値は 8 月初旬に高い値を示した。

降水量データ(図 2)から平成 20 年度の 7 月初旬、8 月中旬の T-P の増加は 7/8、8/20 の降雨によって陸域より栄養塩が供給されたものと考えられる。これにより沿岸部の栄養塩レベルが高くなったため 9 月初旬までアオコ発生があったものと推察される。平成 21 年度は 7 月下旬から 8 月中旬までの発生であり、T-P の値は 7 月中旬に高い値を示した。降水量データ(図 3)から平成 21 年度の 7 月中旬の T-P の増加は 7/19 の降雨によって陸域より栄養塩が供給されたものと考えられる。これにより沿岸部の栄養塩レベルが高くなったため 7 月下旬に発生が多く、その

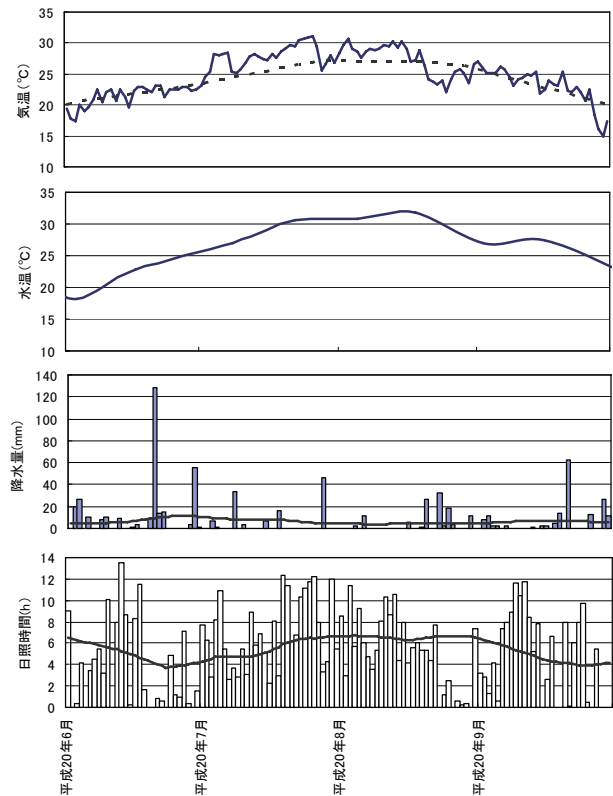


図 2 平成 20 年度の平均気温、降水量、日照時間

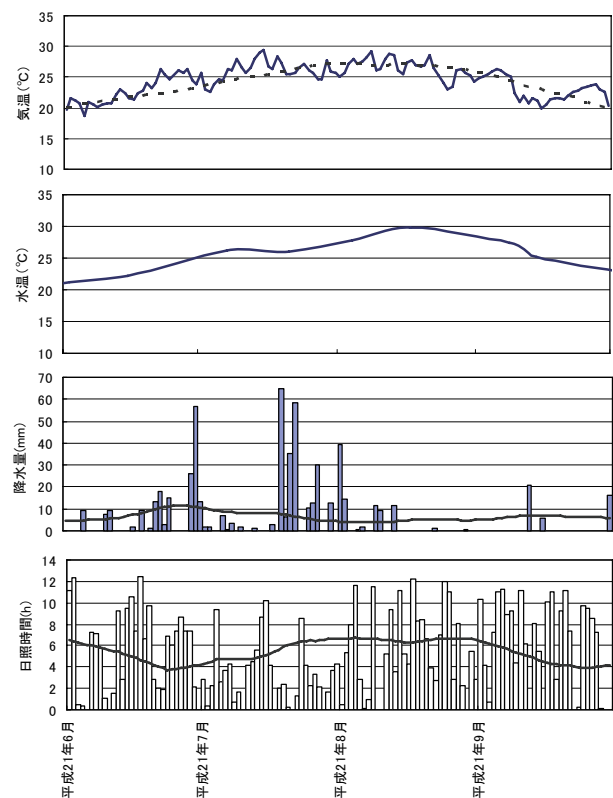


図 3 平成 21 年度の平均気温、降水量、日照時間

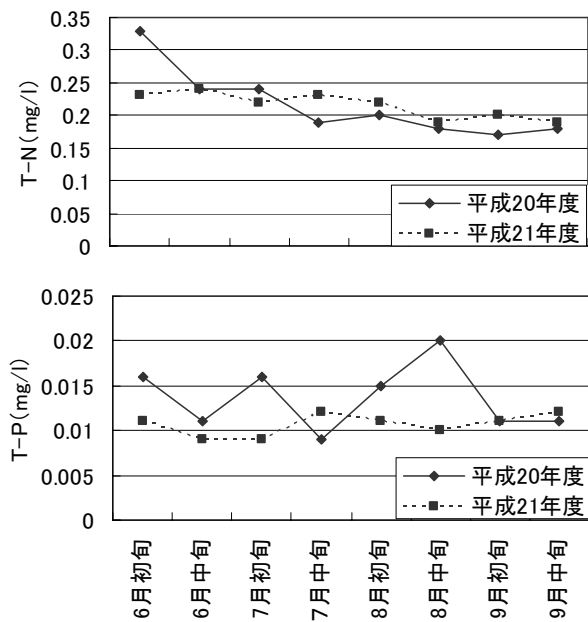


図4 T-N、T-Pの水質分析結果

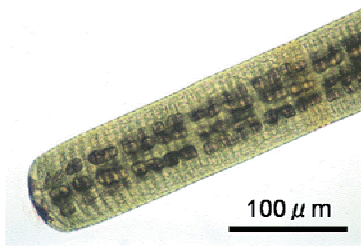


図5 オシロトリア属
(*Oscillatoria kawamurae*)

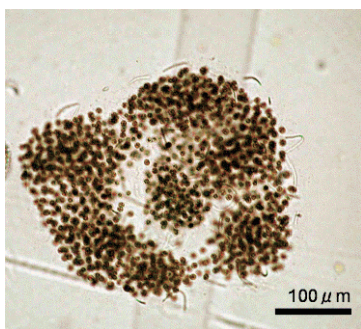


図6 ミクロキスティス属
(*Microcystis aeruginosa*)

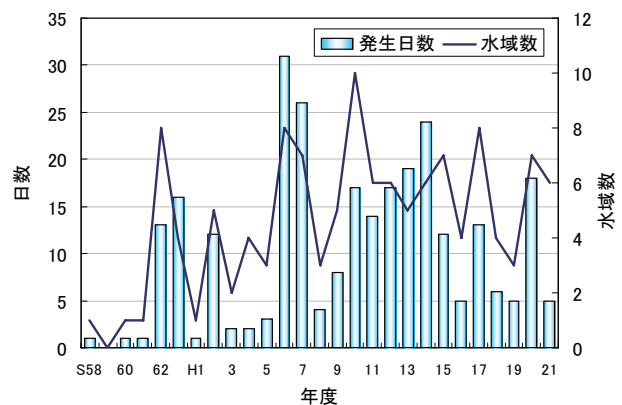


図7 アオコ発生日数・水域数 経年変化

後まとまった降水が無く、栄養塩レベルが低く抑えられたため、8月中旬までの発生となったものと推察される。また、T-Nの値との関係は見られなかった。

プランクトン種をしてみると、平成20年度はオシロトリア属(図5)が優占種のアオコが多く、平成21年度はミクロキスティス属(図6)が優占種のアオコが多かった。

3.4 経年変化

昭和58年度から平成21年度までのアオコの発生日数および発生水域数の経年変化を図7に示す。平成6年頃からアオコの発生日数・水域数ともに横ばい傾向にあるといえる。

4. まとめ

① アオコについて、平成20年度は18日間7水域、平成21年度は5日間6水域で発生が認められた。平成20年および平成21年は昭和58年に初めて大規模なアオコ発生が確認されて以来最も早い時期での発生となった。平成20年および平成21年において平年に比べて7月の平均気温が高かったことで南湖の水温が上昇したことが早い時期に発生した原因であると考えられた。

② 気象状況から平成20年度は、7月の平均気温、日照時間が平均値より高く、降水量が平均量より少なかったことから水温が上昇し、18日間の長期間の発生になったと考えられた。平成21年度は7月の平均気温が高かったものの、7月と8月の日照時間は平均時間より少なく、7月の降水量も平年並みであったため、水温の上昇は小さく5日間と比較的短い発生期間になったと考えられた。

③ 水質分析結果から平成 20 年度は 8 月初旬の発生が多く、その時期の南湖中央の T-P の値が高かった。平成 21 年度は 7 月下旬の発生が多く、その時期の南湖中央の T-P の値が高かった。また、栄養塩レベルの上昇は降雨によるものと考えられた。

④ 平成 20 年度はオシラトリア属が優占種のアオコが多く、平成 21 年度はマイクロキスティス属が優占種のアオコが多かった。

⑤ 近年、アオコの発生日数および発生水域数ともに横ばい傾向にある。

表 1 平成 20 年度アオコ発生状況

月/日	水域	規模	レベル	プランクトンの種類 群体数/ml				備考
				アナベナ属	アファニゾメノン属	オシラトリア属	マイクロキスティス属	
7/23	大津市雄琴六丁目地先 雄琴港内	5 m× 10 m	4			380	420	第1号
8/1	大津市打出浜 琵琶湖文化館周辺	5 m× 10 m	4			7,000	60	第2号
	大津市柳が崎1丁目地先	5 m× 10 m	4	240		7,520	1,200	
	大津市際川地先	3 m× 50 m	4	80		2,280	5,580	
	大津市雄琴六丁目地先 雄琴港内	5 m× 10 m	4			1,820	320	
	草津市北山田町地先 北山田漁港内	5 m× 30 m	4	330		20	78,100	
8/6	大津市由美浜地先 相模川河口部	5 m× 10 m	4	40		19,400	140	第3号
	大津市浜大津五丁目地先 大津港内	10 m× 50 m	4			820	40	
	大津市打出浜 琵琶湖文化館周辺	10 m× 30 m	4			1,640	60	
	大津市際川地先	5 m× 50 m	4			520	7,320	
8/8	大津市におの浜地先	2 m× 5 m	4			475	83	第4号
	大津市柳が崎1丁目地先	5 m× 10 m	4	70		1,300	1,360	
	大津市際川地先	3 m× 10 m	4			700	480	
9/1	大津市際川地先	2 m× 5 m	5			38,000	23,000	第5号

表 2 平成 21 年度アオコ発生状況

月/日	水域	規模	レベル	プランクトンの種類 群体数/ml				備考
				アナベナ属	アファニゾメノン属	オシラトリア属	マイクロキスティス属	
7/23	大津市雄琴六丁目地先 雄琴港内	3 m× 8 m	4	4,000		100	16,100	第1号
7/29	草津市矢橋町地先 矢橋船溜内	2 m× 6 m	4	800		50	6,030	第2号
	草津市北山田町地先 北山田漁港内	3 m× 4 m	4	460	100	10	8,370	
	草津市下物町地先	3 m× 30 m	4	1,140		40	18,390	
7/31	大津市雄琴六丁目地先 雄琴港内	5 m× 30 m	4	12	110		11,100	第3号
8/17	大津市際川地先	1 m× 20 m	4	26,000		2,200	41,800	第4号