

琵琶湖における「水の華」の消長

一 瀬 論

滋賀県立衛生環境センター水質課

はじめに

琵琶湖における「水の華」の発生は、一九八三年から現在に至るまで、南湖（琵琶湖副湖盆）で毎年のように起ってきている。しかし面積が広く平均水深が深い北湖（琵琶湖主湖盆）では、まだこのような現象は起こっていない。この「水の華」を引き起こす原因プランクトンは、従来まではアナベナ属が主体であったが、一九八七年及び一九八八年は「アオコ」と呼ばれているミクロキスティス属が主体となった。この種は富栄養化の進行度合を示す重要な指標種であり、調和型の富栄養湖ではほとんどの湖で夏季を中心に観察されている。

琵琶湖では一九六五年前後から少数ながら見られるようになった事が報告¹⁾されているが、南湖全定点で一〇〇群体/ℓ以上観察されたのは、一九八七年が定点観測史上はじめての事であり、集積した水域では、一万群体/ℓ以上観察され非常に驚き戸惑った事を記憶している。今回は、琵琶湖南湖における「水の華」形成プランクトンの消長や、水質の変動及び気象等の外的要因が藍藻へ及ぼす影響について調査を行ったので簡単に述べたい。

1 モニタリング調査 (図1)

調査期間、回数、項目等については南によって異なるが、調査地点としては南

湖九〇二〇地点で行った。

(1) 種類 (一九八

五) (表1)

観察された藍藻綱

は九属一八種であり

この中で「水の華」

を形成する種類は、

七種類であった。ま

た、藍藻綱以外の種

類では、六綱四二属

七七種類のプランク

トンがこの期間中に

観察された。

(2) 水平分布 (一九八五年)

アナベナ属は図2に示すように、七月

までは観察されなかったが、八月中旬にはいると南部及び東岸部水域で観察され

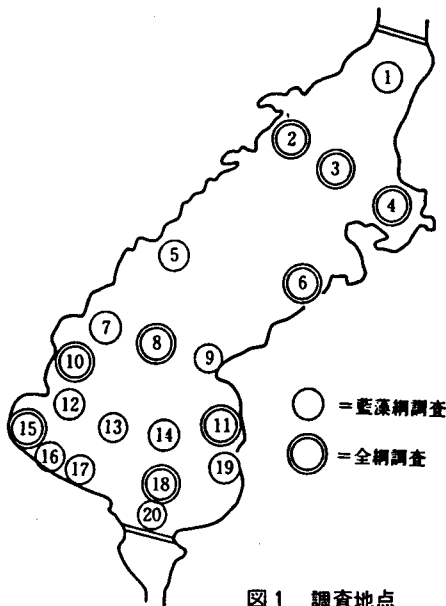


図1 調査地点

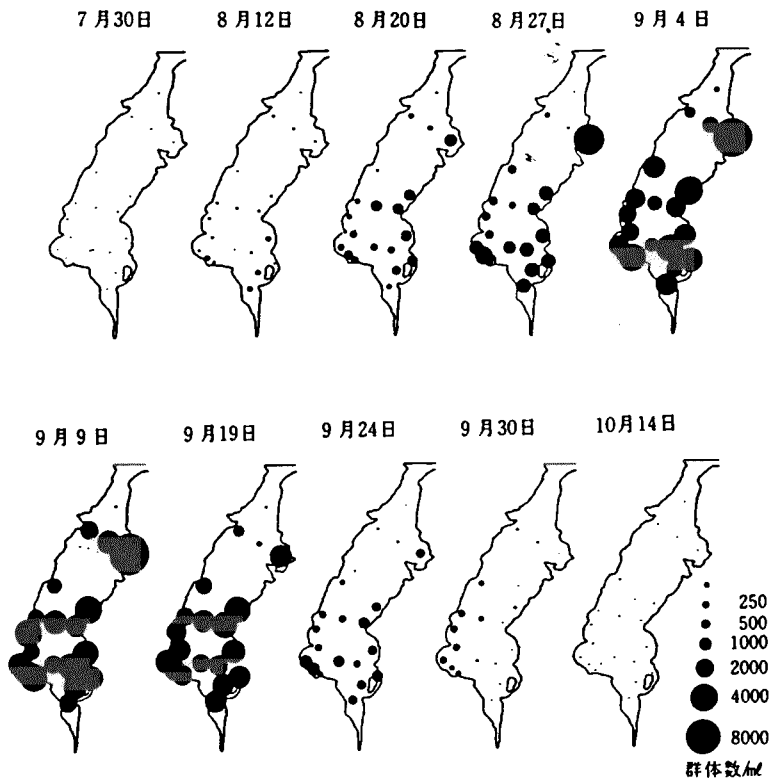


図2 Anabaena 属の平面分布の経時的変動 (1985)

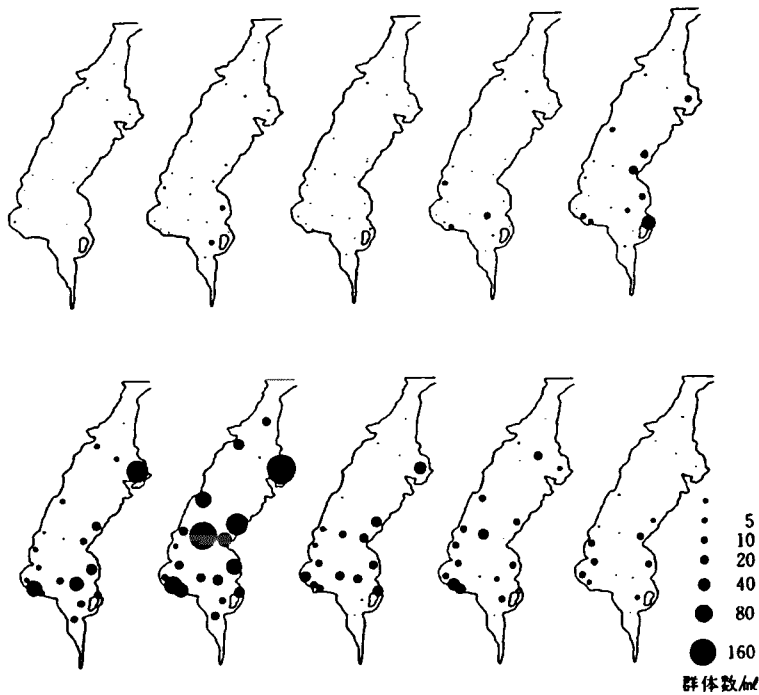


図3 Microcystis 属の平面分布の経時的変動 (1985)

始め、八月下旬から九月上旬には、南湖全域で大発生し、九月九日の調査時には二〇地点中一六地点で二〇〇〇群体/ml以上を計数した。九月下旬にはほとんどアナベナは激減し、一〇月以降はほとんど観察されなかった。この期間中に最も多く観察された藍藻としてはアナベナ属の *Anabaena affinis* で、「水の華」形

成プランクトン全群体数の八八%がこの種類によって占められ、ついで *A. spiroules* (六・七%)、*A. macrospora* (三・六%) の順であった。ミクロキステイス属の水平分布を図3に示した。霞ヶ浦でのミクロキステイスの消長は、六月上旬から増加がはじまり、七月〜九月にかけてピークに達し、その

後一二月まで分布する事が報告²⁾されている。琵琶湖では霞ヶ浦より三カ月遅い九月にはいって増加がみられた。最初に増加のみられた水域は、南湖東岸部水域であったが、その後九月中旬には南湖全域でミクロキステイスが観察された。しかしその群体数はアナベナの1/10以下と少なかった。

南湖において大発生する藍藻の面的パターンを見ると(図4) 北湖との境界に近い地点二では、藍藻の総群体数が一六〇群体と他の地点より極端に少なく推移しているため、北湖からの藍藻の流入はほとんどなく、発生源としては南湖であると考えられた。地点四の杉江港沖については、約三万

表1 琵琶湖南湖で観察された藍藻綱
(1985年7月~10月)

*	<i>Microcystis aeruginosa</i>
*	<i>Microcystis wesenbergii</i>
	<i>Microcystis incerta</i>
	<i>Aphanocapsa elachista</i>
	<i>Aphanocapsa elachista v. conferta</i>
	<i>Aphanothece clathrata</i>
	<i>Aphanothece sp.</i>
	<i>Chroococcus dispersus</i>
	<i>Chroococcus minutus</i>
	<i>Chroococcus sp.</i>
	<i>Merismopedia tenuissima</i>
	<i>Comphosphaeria lacustris</i>
*	<i>Anabaena spiroides</i>
*	<i>Anabaena macrospora</i>
*	<i>Anabaena affinis</i>
*	<i>Anabaena sp.</i>
*	<i>Oscillatoria tenuis</i>
	<i>Phormidium tenue</i>

* = 「水の華」を形成するプランクトン

群体と他の地点より、はるかに多くの藍藻が観察され、アナバネ属の中でも *A. spiroides* が他の地点より非常に多く観察された。また、藍藻以外のプランクトン相についても相違がみられ、この水域については南湖の中でも水深が浅い内湾で閉鎖性水域に属し、湖水が長時間滞留する事、及び理化学的な水質調査結果³⁾をみても他の地点より特に富栄養化が進んでいるため、他の水域と違ったパターンを示したものと推察される。

次に東岸部水域と西岸部水域及び、南部水域と北部水域に分けてみると、東岸部及び、南部の分布が西岸部及び北部に比べ多い傾向にあった。

この事は滋賀県の中でも都市化・工業化の進んだ地域の流域である南湖東岸部及び南部水域を中心に増加したアナバネやミクロキスティスが各細胞の持つガス胞等の作用により、湖水の表面に浮上する。これが湖流及び風等の物理的な要因により、比較的湖流の影響を受けにくい湖岸の吹きだまりや、湖水が長時間滞留する内湾に集積されるためではないかと推察された。

(3) 経日変化

主なプランクトンの経日変化を図5に示した。また *A. macrospora*、*A. affinis*、*A. spiroides* などのアナバネ属が増殖し、ピークに達する時期から *Microcystis aeruginosa*、*M. wesenbergii* などのミクロキスティス属が後を追うように増殖してくる傾向がみられた。水温は八月上旬にはミクロキスティスの適水

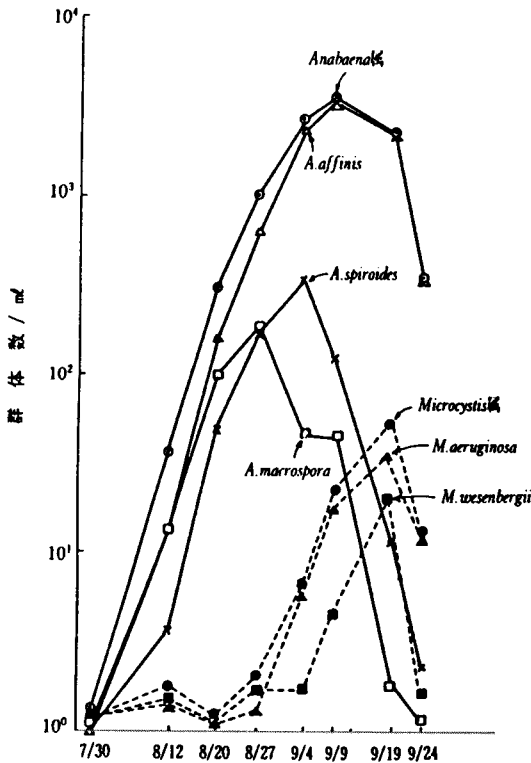


図5 藍藻綱の細胞数経日変化 (南湖平均)

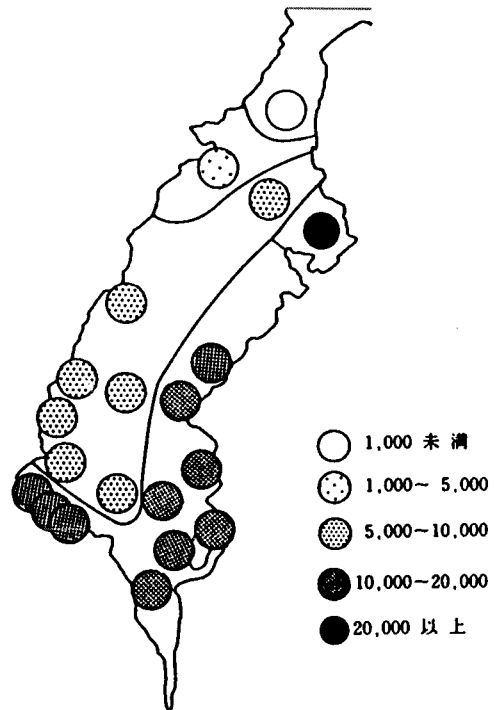


図4 藍藻総群体数の地点別分布 (1985)

表2 琵琶湖における藍藻網の大量発生前後のプランクトン相 (1985)

<p>Aタイプ：藍藻の増加前に多く増加時期に減少した種類</p> <p><i>Melosira granulata</i> <i>Melosira gra. v. angustissima</i> <i>Melosira italica</i> <i>Nitzschia acicularis</i> <i>Nitzschia</i> sp. <i>Chlamydomonas</i> sp. <i>Planktosphaeria gelatinosa</i> <i>Oocystis submarina</i> <i>Oocystis lacustris</i> <i>Oocystis</i> sp. <i>Mougeotia</i> sp. <i>Staurastrum dor. v. ornatum</i></p>	<p>Cタイプ：藍藻の増加後に増加した種類</p> <p><i>Cyclotella</i> sp. <i>Stephanodiscus subsalsus</i> <i>Stephanodiscus</i> sp. <i>Microactinium pusillum</i> <i>Coelastrum cambricum</i> <i>Pediastrum bivaue</i> <i>Closterium aci. v. subprorum</i></p>
<p>Bタイプ：藍藻の増加中に一時的に増加した種類</p> <p><i>Cryptomonas erosa</i> <i>Cryptomonas</i> sp. <i>Horridium</i> sp.</p>	<p>Dタイプ：どのタイプにも属さなかった種類</p> <p><i>Synedra acus</i> <i>Gymnodinium</i> sp. <i>Dictyosphaerium pulchellum</i> <i>Dictyosphaerium Ehrenbergianum</i> <i>Schroederia judayi</i> <i>Actinastrum fantzschii</i> <i>Actinastrum han. v. fluviatile</i></p>

温(二五℃以上)になっているにも関わらず、増殖が遅れた事については、湖水中の栄養塩類濃度が低かったため増殖できなかったのではないかと考えられる。九月にはいるとアナベナは分解過程に入り、湖水中の栄養塩類濃度が上昇し、ミクロキスティスが増殖するための栄養条件が整ったのではないかと推察された。

(4) 藍藻以外のプランクトン相

藍藻以外の植物プランクトン種類数は、藍藻の増加時には減少し、また藍藻の減退期になると、再び種類数が増加して行く傾向も各地点でみられた。

藍藻以外の総細胞数の経日変化についても、藍藻が増加すると減少傾向を示し、藍藻が減少時期になると、再びプランクトン数が増加する傾向がみられた。これらの事から藍藻の増殖により、他のプランクトン相は大きな影響を受けると考えられ、反対の立場で考えると、藍藻網以外のプランクトン種類数及び総細胞数が少ない水界では藍藻が増殖しやすいと考えられた。つぎに主なプランクトン種について、藍藻の大量発生が起こる前後の消長をタイプ別に分けた結果を表2に示した。Aのタイプは、藍藻の大量発生時期から減少した種類であり、Bのタイプは藍藻の大量発生時期に一時的に増殖した種類である。また、Cのタイプは藍藻の終息時期から増殖した種類である。珪藻の *Melosira granulata* と緑藻の *Planktosphaeria gelatinosa* などが多くあり、緑藻の *Pediastrum bivaue*, *Coelastrum cambricum* が多くなると、藍藻による異常発生が終わりに近づいたと考えられた。

表3 「水の華」形成プランクトンの集積事例
膳所浄水場～膳所公園の湖岸 (1987年9月25日午前11時採水)

	colonies/ml		
	水深 (cm) 0~2	2~10	10~30
<i>Anabaena affinis</i>	0	10	0
<i>Anabaena spiroides</i>	40	40	0
<i>Anabaena macrospora</i>	10	0	0
<i>Microcystis wesebergii</i>	2,400	140	140
<i>Microcystis aeruginosa</i>	58,000	2,800	2,400
<i>Microcystis viridis</i>	200	100	40
<i>Oscillatoria tenuis</i>	10	0	0
	60,660	3,090	2,580

(5) 水深別調査

一九八七年四回にわたり三地点において水深別調査をおこなった結果、〇〜四m前後の水深ではアナベナ、ミクロキスティス及びその他の項目についても上下層

の差は少なく(採水時間AM10〜11時)、特に上層部に集積するような傾向は認められなかった。

採水地点が湖岸から約一〇〇m沖を定點としているため、沿岸部のように表層にプランクトンが集積する現象は、現時点では起っていないと考えているが、表3に示すように沿岸部の一部では水深〇〜二cmに非常に多くのミクロキスティス属の集積が観察された。

2 理化学調査

(1) 水温 (一九八五年)

表層における水温は全地点ではば用様の傾向を示し、全地点の平均値は、七月末から九月初めまで三〇℃前後で、九月中旬以降徐々に低下し、一〇月中旬には二〇℃まで下がった。アナベナは水温が二九℃〜三一℃の範囲にある時から群体数が増殖し始め、二六℃〜二八℃の範囲まで増殖が続き、その後減少して二四℃以下ではほとんど観察されなかった。ミクロキスティスは二八℃〜三〇℃の時から観察されはじめ、二五℃〜二八℃の時にピークがみられ、その後水温の低下とともに

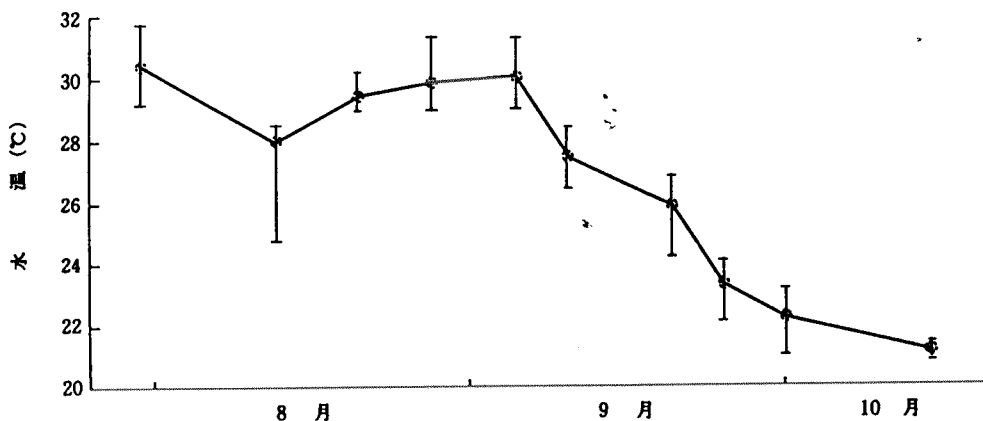


図6 表層水温の経時変化 1985年(全地点の平均値と最大、最小値)

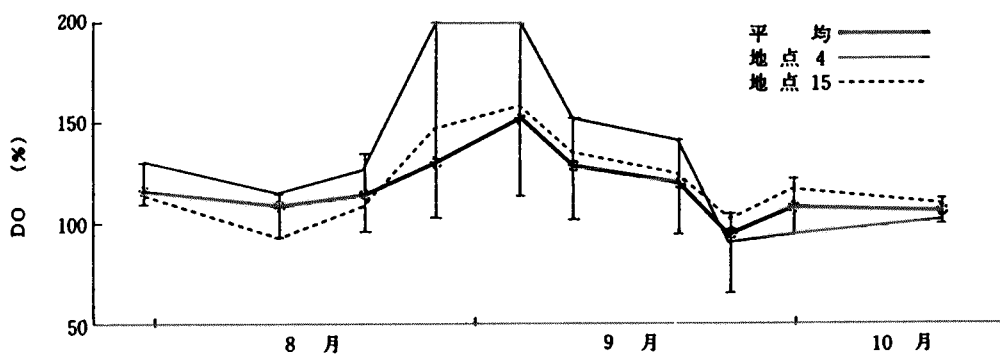


図7 DOの経時変化 1985年(全地点の平均値と最大、最小値)

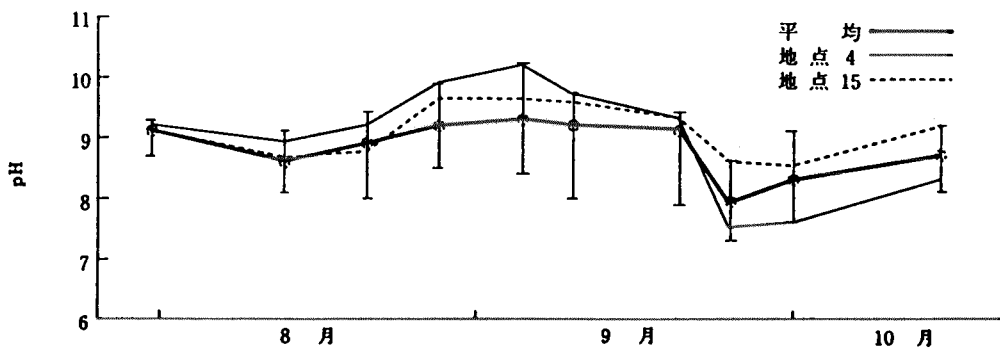


図8 pHの経時変化 1985年(全地点の平均値と最大、最小値)

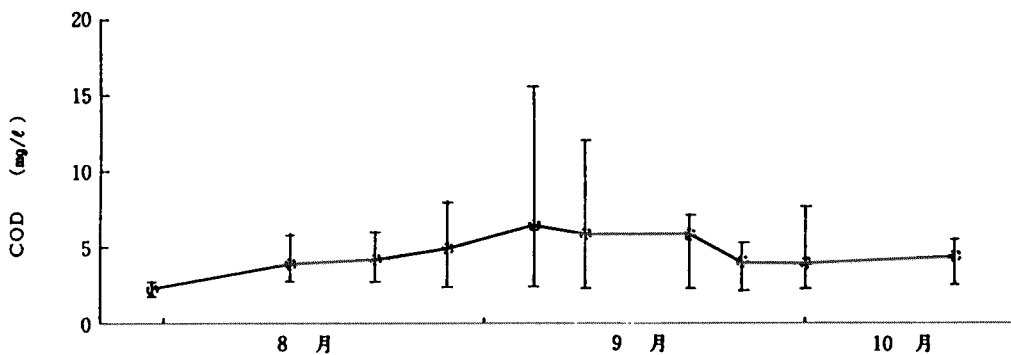


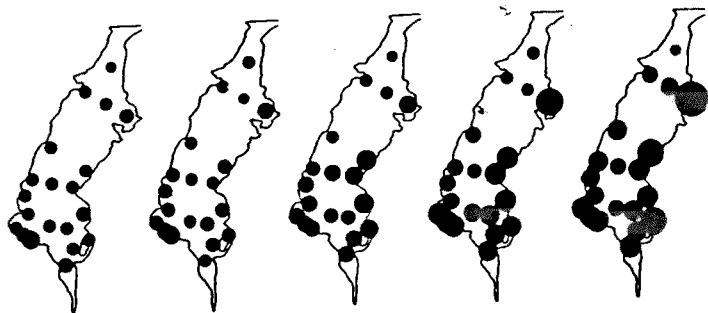
図9 CODの経時変化 1985年(全地点の平均値と最大、最小値)

減少した。

ミクロキスティスの増殖最適温度は二五℃〜三五℃であるが、琵琶湖の水温が三〇℃以上であった時期にミクロキスティスの増殖が認められなかった。この事は、水温以外にも増殖を制限している要因があるものと考えられた。

(2) DO

(図7)



溶解酸素は、全地点で過飽和状態の値を示す事が多く、九月上旬のアナベナが大増殖時には特に高い値が観測された。

この事は、アナベナによる活発な光合成の結果によるものと考えられた。

(3) pH

(図8)

pHは、七月末から九月中旬まではpH九前後であり、アナベナが激減した九月下



図10 T-Nの平面分布の経時的変動 (1985)

旬にはpH八前後に低下した。アナベナの増殖時には地点間で差が認められ、pH一〇以上の値も観測された。

(4) COD

(図9)

表層水中のCODは一・八から一五・六mg/lの範囲で変動した。アナベナ出現前の七月末には平均値二・二mg/lで、地点間の差はほとんど認められなかった。

アナベナが増殖し始めた八月中旬から徐々に上昇し、九月四日には平均値六・四mg/lとなった。また、地点間の差も徐々に増大した。

(5) 窒素

(図10、11、12)

アナベナが出現する前のT-Nは、全地点で大きな差は認められず、その平均値は二六七μg/lであった。八月中旬

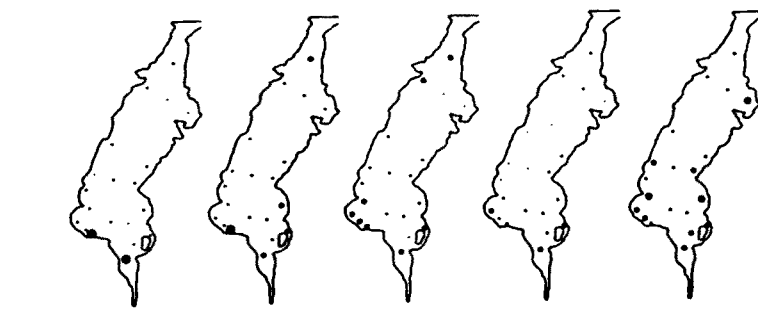
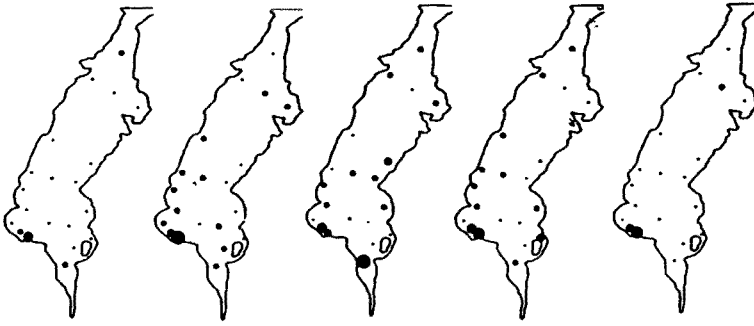


図11 NH₄-Nの平面分布の経時的変動 (1985)

7月30日 8月12日 8月20日 8月27日 9月4日



以降、アナベナの出現、増殖に伴ってT-Nも増加する傾向が認められた。
NH₄-N、NO₃-Nについては七月末から九月初旬まで全体に低い値のままであった。しかし、アナベナの大増殖が観察された時には、局所にNH₄-N及びNO₃-Nの高い地点が観測され、アナベナが激減した九月下旬にはその傾向

9月9日 9月19日 9月24日 9月30日 10月14日



図12 NO₃-Nの平面分布の経時的変動(1985)

がより顕著となった。
図13に各態窒素の経月変化を示した。無機態窒素は、毎年八月から一月に低い値である。DIN、(NH₄-N、NO₃-N、NO₂-Nの和)の少ない条件下でアナベナが大増殖するのは窒素固定能力を有しており、栄養塩としてのDINは必ずしも増殖には必要ではなかったと考え

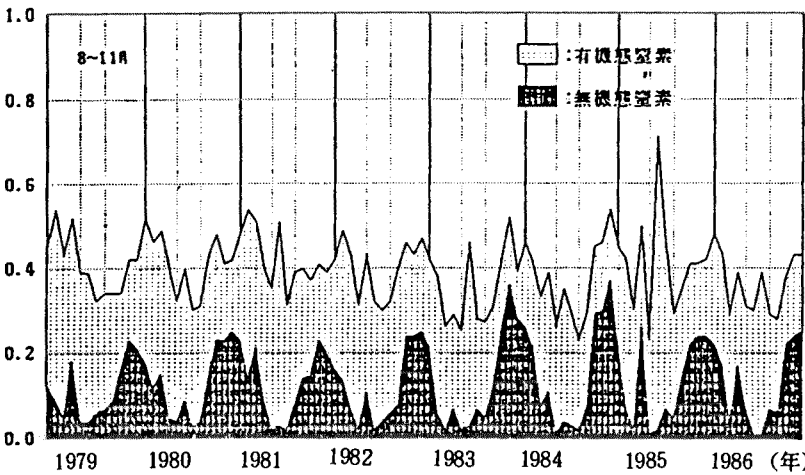


図13 琵琶湖南湖における各態窒素の経月変化(単位mg/l)

られた。
「水の華」発生後期のT-Nの減少は、大部分粒子状窒素の減少によるものである。これは、増殖のピークをすぎたアナベナが分解される事によって、NH₄-N

が生成され、さらにそれが硝化されてNO₃-Nが増えたものと考えられた。ミクロキスティスは水温が増殖に適していた九月初旬までは増殖せず、九月中旬以降水温が下がり始めてから増殖が認められた。

これは九月初旬まではミクロキスティスの増殖に必要なDINが水中に殆ど存在していなかったが、九月中旬以降アナベナの分解にともなって一時的に多量のDINが供給された事によりミクロキスティスの増殖が可能になったのではないかと考えられた。

(6) リン

(図14、15)

表層水中でのT-Pの水平分布及びその経時変化をみるとアナベナが出現する前の七月末には、東岸沿い及び南部沿いで若干高い値が認められたが他は全体に低い値であり、全地点の平均値は一八

μg/lであった。八月中旬以降アナベナが増殖すると並行してT-Pも特に沿岸部を中心に徐々に高くなり、九月初旬には全地点の平均値も五二μg/lまで増加した。その後九月下旬にアナベナが急減した後も全体にT-Pは高いレベルを保っており、全地点の平均値はアナベナが完全に姿を消した一〇月一四日の時点でも四二μg/lであった。

PO₄-Pは全調査期間を通じてきわめて低いレベルでしか存在していなかった。DTPは、いずれの地点でも全調査期間を通じて五〜三六μg/lの範囲で、ほぼ一定した値であった。アナベナが激減した九月下旬以前はPO₄-Pの濃度が低かったため、DTPの大部分は溶存性の有機態リンであったと思われる。アナベナがピークに達する前には、PO₄-P

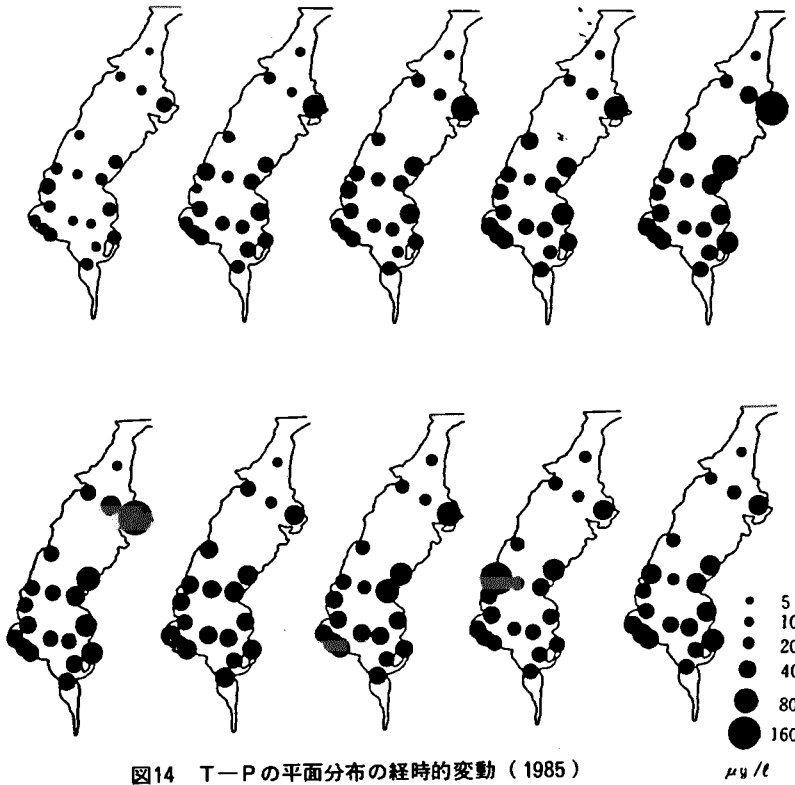


図14 T-Pの平面分布の経時的変動(1985)

が極めて僅かな量しか存在していなかったにもかかわらず、T-Pの増加が認められた事は、植物プランクトンの多くはアルカリフォスファターゼを生産し、低分子の溶存有機態リンを加水分解してリン酸として利用できる事などから^{4), 5)}、DTPが利用可能なP供給のプールになっていた可能性も考えられた。
 リンの供給源としては流入河川からの負荷や風による底質の巻き上げなどの影響が考えられるが、南湖全体のT-Pの増加量にみあうだけのリンの供給機構がどのようなものであったのか、今後の検討が必要である。

(7) N/P比

一九八七年におけるT-N/T-Pを計算するとアナベナの発生時期である九月七日の一一地点の平均値は一七・五であり九月一七日には一三・二となった。またアナベナの消滅した九月二十八日には一二・八となり窒素固定を行うアナベナ

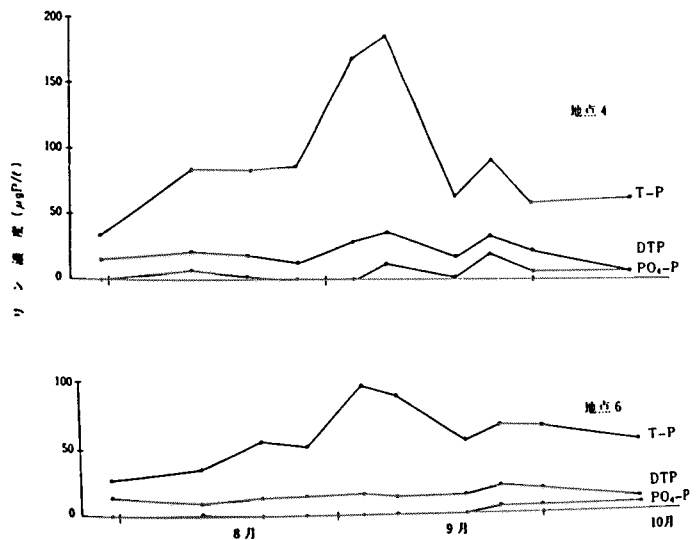


図15 地点4, 6および18における各態リンの経時変化(1985年)

属が少なくなるほどN/P比も低い値となった。

3 プランクトン連続調査

当センターでは、一九八〇年から一九八七年までの八年間にわたり、琵琶湖文化館沖及び瀬田唐橋流心において、プランクトン予察のために連続調査を行ってきた。その結果を基に、気象等の外的要因がアナベナ及びミクロキスティス増減にどのような影響を与えるかについて検

表4 Anabaena 属の計測群体数出現頻度 (調査回数総計96回)

	群体数/ml								
	1980	81	82	83	84	85	86	87	(年)
2000以上	0	0	0	0	0	5	2	0	
200~1999	0	10	0	8	3	12	12	7	
20~199	6	18	17	14	22	18	19	14	
観察されない	90	68	79	74	71	61	63	75	

A (小規模発生) : 200群体/ml 未満
 B (中規模発生) : 200群体/ml 以上~2000群体/ml 未満
 C (大規模発生) : 2000群体/ml 以上

1980, 82年
 1981, 83, 84, 87年
 1985, 86年

表6 琵琶湖文化館沖における Microcystis の総群体数 (年間96回の合計値)

1980年	40群体
81	400
82	20
83	160
84	380
85	500
86	500
87	3,740

表5 Microcystis 属の計測群体数出現頻度 (調査回数総計96回)

	群体数/ml								
	1980	81	82	83	84	85	86	87	(年)
2000以上	0	0	0	0	0	0	0	6	
200~1999	0	1	0	0	0	3	0	1	
20~199	2	10	1	4	9	9	11	16	
観察されない	94	85	95	92	87	84	85	73	

表7 総降水量とAnabaena 群体数の関係

		7月	8月	9月
		A:200群体以下	1982年	282mm
B:200群体以上2000群体未満	83	363mm	167mm	304mm
	84	145mm	45mm	111mm
	85	435mm	34mm	119mm
	86	375mm	13mm	70mm
C:2000群体以上	87	212mm	2mm	275mm

討をおこなった。
 プランクトン調査については、年間九六回のデータを処理し、気温、降水量については、滋賀県彦根地方気象台月報(大津局)より引用した。また、水温については琵琶湖文化館に設置(打出局)した自動測定局の測定結果を用いた。滞留日数、水位、放流量については滋賀県

水政室発表資料より引用及び計算により求めた。

(1) アナバエナ属

八年間におけるアナバエナの計測群体数の頻度を発生規模に応じて表4に示した。二〇〇〇群体/ml以上計数されたのは一九八五年と、一九八六年で、二〇〇〇~二〇〇〇群体/mlであったのは一九八一、一九八三、一九八四、一九八七年であった。また一九八〇年及び一九八二年は群体数は二〇〇群体/ml未満と少なかった。そこで、八年間の発生パターンを下記のA、B、Cの三段階に分けて考察を行った。

(2) ミクロキスティス

八年間におけるミクロキスティスの計測群体数の頻度をその発生規模に応じて表5に示した。ミクロキスティスが一〇〇群体/ml以上計数されたのは一九八一年、一九八五年、一九八七年であり、一九八七年が最も計測群体数の頻度が多い傾向にあった。また、表6に示したように年間総群体数も三七四〇群体と例年より多く計数された。

(3) 気温及び水温

図16に示すように冷夏であった一九八〇年及び一九八二年は小規模発生であり、気温や水温の高い日が続く年ほどアナバエナ増殖が盛んになる傾向があった。室内培養実験結果からみると、ミクロキスティスの最大増殖速度は二五〜三五℃であり二〇℃以下では増殖が制御さ

表8 滞留日数とAnabaena 群数との関係

		7 月	8 月	9 月	日数
A : 200群体以下	1982 年	21	5	13	
B : 200群体以上2000群体未満	83	11	12	18	
	84	8	18	23	
	87	18	20	20	
	85	4	18	26	
C : 2000群体以上	86	5	17	25	

れ、水温がミクロキスティスの増殖するための制限因子のひとつとなっている事が示唆された。

(4) 降水量

雨の多い日が続くと日照時間は短くなり、雨水中に含まれる窒素等が湖水に直接負荷されたり、河川からの流入負荷も

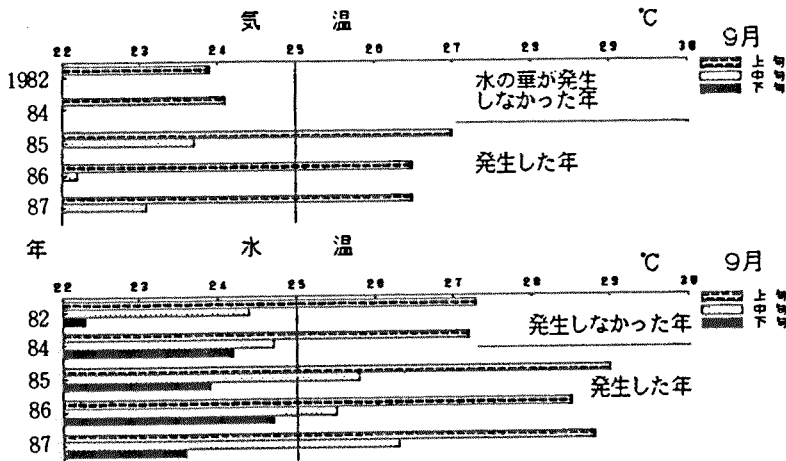


図16 南湖における気温、水温の変化

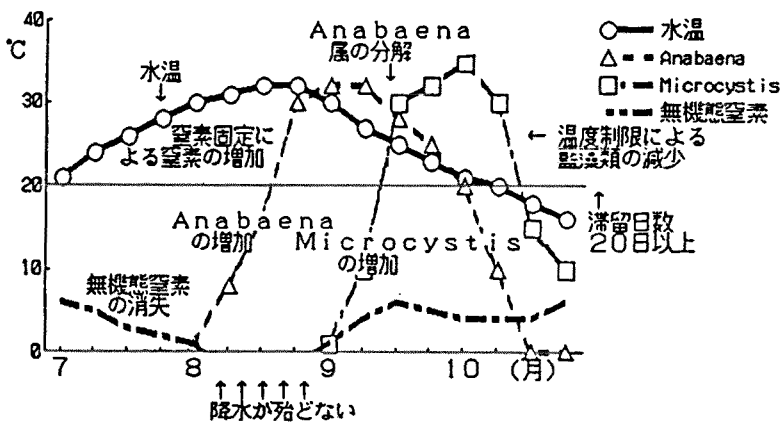


図17 琵琶湖における水の華発生機構

この事は南湖が大型の培養模であった。日数が長いほどアナベナの発生が大規模であった。

当然増加すると考えられる。藍藻が大増殖を始める七月、八月及び九月の総降水量とプランクトンの増加の関係を表7に示した。この結果から、八月の降雨が少ないほど多量の藍藻が計測される傾向がみられた。しかし、七月の降雨つまり梅雨による雨量は、あまり関与していない

事が示唆された。八月の降雨が少ないほど多量のアナベナがみられた事については、DINが消費され尽くした水界においてはこの時期、琵琶湖ではDINが非常に少ない) 当然プランクトン量が減少し、これに代わり窒素固定能を有するアナベナが他のプランクトンの増加を

抑え大発生するものと推察される。

(5) 滞留日数

南湖の平均的な滞留日数を単純に計算すると約一五日間となる。各年毎に滞留日数を計算し表8に示した。

アナベナが小規模発生であった一九八二年の八月の滞留日数は、五日と少な

器に近い状態となり、滞留時間がアナペナの大発生を促進する要因の一つになっているのではないかと推察された。

4 「水の華」の発生機構

琵琶湖南湖における「水の華」の発生機構を図17に模式的に示した。浮遊性藍藻(アナペナ属が主体)の大増殖の要因としては次のような事が考えられた。

- (1) 水温が浮遊性藍藻の適水温まで上昇している事(二五〜三五℃)。
- (2) 南湖のほとんど全域において無機態窒素が消失している事。
- (3) 八月から九月にかけて降雨がほとんどなく晴天の日が続く事。
- (4) 南湖の滞留日数が二〇日以上と長い事。
- (5) 藍藻綱以外のプランクトンの種類数及び総細胞数が減少している事。

その年における「水の華」(アナペナ属が主体)の発生規模の大小はこれらの要因が大きく関わっている事が今回の調査から推察された。

おわりに

夏季から秋季にかけて琵琶湖南湖水中の窒素(無機態窒素)の減少により窒素固定の可能なアナペナ属が異常発生を起し、またこの種類の分解時期から水中の窒素濃度が上昇しミクロキスティスの増殖を促進している可能性が示唆された。また、一九八七年に「アオコ」と呼ば

れているミクロキスティスは始めて南湖で大規模に発生した事については、生物学的指標からみれば富栄養化がある程度進行していると考えねばならない。

今後これ以上に水質汚濁が進めばアナペナの増殖をまたずして「アオコ」が発生する可能性も十分考えられる。

「水の華」(アナペナ属が主体)の発生規模は気象条件によって非常に大きく左右される事が明らかになったが、人間が関与できる部分としては、湖内及び陸域においてこれ以上の人為的な汚濁負荷を増やさない事が最も重要である。

引用文献

- 1) 京都市水道局水質試験年報：三〇、三〇一〜三〇八
- 2) 今村典子、安野正之：国立公害研究所研究報告第二二二号：一二三〜一四八(一九八一)
- 3) 環境白書—資料編：(昭和六一年版)：滋賀県、四六〜九三。(一九八六)
- 4) Reynolds C. S. (1984): The Ecology of Freshwater Phytoplankton. Cambridge University Press
- 5) Heath R. T. (1986): Dissolved Organic Phosphorus Compounds: Do they satisfy planktonic phosphate in summer? Can. J. Fish. Aquat. Sci. vol. 43, 343〜350
- 6) 矢木修身：国立公害研究所研究報告：第九二号 一九〜三〇(一九八六)

Aqua えんぴつ

●桑野市(神奈川県) 名水百選の弘法の清水に有機塩素系溶剤除去装置を設置する。水中に空気を吹き込んで気化させ溶剤の九〇%を除去できる。費用は六〇万円程度。テトラクロロエチレン二一ppbが検出されていた。厚生省の暫定基準は一〇ppb。

●北海道 一九八四年から六八市町村の五七七カ所の井戸水を調査してきた。旭川、北見、深川、静内、遠軽の三市二町、合計三五カ所の井戸で暫定基準を上回るトリクロロエチレンなどが検出されている。

五〇工場(うちハイテク関連は二二)が問題の物質を使用している。道はこうした物質による汚染防止のため監視体制を強化する方針を明らかにした(5・10)

●水俣市 元水銀回収処理工場周辺の残留水銀濃度を一九八八年一〇月から調査した。二三の枝線水路の一〇五地点でヘドロ、一一四地点で水質を調査した。工場の枝線水路三カ所のヘドロから除去基準値二五ppmを超える水銀が検出され、最高は五二・二ppmだった。国の水質基準値〇・〇〇五ppmを超えた地点が二カ所あった。

同市の指導により、工場は流出源のコンクリート化を二三〇〇万円かけて

行ったほか、枝線水路の残留ヘドロを除去することになっている。同工場は水銀回収処理の専門業社として一九五一年に設立、操業中に丸島水路・漁港に五五kgの水銀を流したとされ、ヘドロ除去工事費のうち二億円を原因者負担している。一九七四年に水銀回収をやめた。

●大口市(鹿児島県) 一九八八年春から湧出した温泉水から最高一三ppmのヒ素を検出した(同年一〇月)。ヒ素の許容限界は〇・〇五ppm以下。湧水は湧出量七八〇トン/日、水温三三・八℃以上。

●鹿児島県(承前) 周辺の米、土壌、井戸水、河水の調査をした。湧水の流入する牛尾川で最高〇・二四ppm、水田から二四・

八ppmのヒ素をそれぞれ検出した。土壌汚染防止法の基準値は一五ppm

●大口市(承前) 牛尾川から取水している農地六五haのかんがい用水を羽月川上流からの取水に切り替えるため、事業費四〇〇万円を計上することに決めた(5・2)。

●福岡鉱山保安局(承前) 湧水から二・五㎍、一九七四年まで金を採掘していた旧大口鉱山と湧水との因果関係について5・9から調査する。