

## アオコの気泡

[https://www.pref.ibaraki.jp/soshiki/seikatsukankyo/kasumigauraesc/04\\_kenkyu/introduction/documents/13.pdf](https://www.pref.ibaraki.jp/soshiki/seikatsukankyo/kasumigauraesc/04_kenkyu/introduction/documents/13.pdf)

アオコ（ミクロキスティス）は藻類学的に6タイプほどに区別され、霞ヶ浦には少なくとも4タイプが出現します（窒素とリンの比率や季節で大量発生するアオコのタイプが異なるようです）。アオコの細胞には多数（最大で細胞容積の30%）の小さなガス胞があって、このガス胞は暗条件で新生し、弱いガス胞は細胞内の浸透圧が高まると潰れます。ガス胞が増えるとアオコは水面に浮き、減ると水中に沈みます。

アオコの細胞が明るい水面近くにしばらく浮いていると、光合成が進み糖が蓄積して、細胞内の浸透圧が高まります。このため弱いガス胞がつぶれて浮力が減り、細胞は沈みはじめます（沈むことは強い紫外線による被害を避け、下層で窒素やリンを補給するのに好都合です）。暗い層に沈んでいると、光合成が進まないで新たな糖は合成されず、蓄積した糖はデンプンに似た不溶性物質に変わるので浸透圧が低下し、またガス胞の新生が進みます。このためアオコはやがて浮力を取り戻し、また水面近くに浮き上がります。アオコは浮き沈みを繰り返しながら増殖するのです。

アオコがきわめて高密度になると、自分たちで光をさえぎってしまうため明るい水層の厚さが減り、暗い層に留まる時間が長くなります。こうなると、多数のガス胞ができるため、細胞の浮力が大きくなります。大きな浮力を持つ細胞が水面に浮き上がり時間水面に留まって強い光を受けると、紫外線障害で光合成が進まなくなり、したがって浸透圧が高まらず、ガス胞はつぶれず、細胞は沈めなくなります。沈めなくなったアオコの細胞が多数集まり、スカム（浮きかす）となって水面を漂うのが「アオコ現象」です。スカムは風に吹き寄せられて湖畔に集積し、腐って悪臭を放ちます。1980年代には南東風に吹き寄せられたおびただしいアオコが濁水の桜川をさかのぼりました。土浦港や新川河口では、アオコの遡上を防ぐためオイル・フェンスを張りました。

アオコ現象はN:P比の濃度が高い湖水で、攪拌が弱く高水温のとき発生します。西浦では1990年代にアオコ現象が下火になりましたが、その原因として透明度の極端な低下（土壌起源の鉱物微粒子が大量に浮遊する「白濁現象」）が考えられます。透明度が極端に低下するとアオコは沈めなくなり、正常な生活を維持できなくなります。白濁が盛んなころ増えたのは糸状の藍藻類です。霞ヶ浦では約15種類の糸状藍藻が確認されていますが、どの種類も弱光下でゆっくり増殖し（倍加時間は10日以上）、リンに対する窒素の割合が比較的低いときに早い増殖を示すようです。糸状藍藻は低温でも増殖し、西浦では1年中糸状藍藻が見られました。2000年代のなかばになると白濁現象は終息に向かい、透明度は少しずつ上昇しています。これに対応して珪藻が増え、アオコ現象も復活しつつあります。北浦ではアオコが大発生する年が増えていますが、流入する窒素の増加と関係がありそうです。

優