

Notice on Plankton Seminar
#14015

9:30-15:00, 10 November (Mon.) 2014 at Room W103

富栄養湖における水草由来の細菌によるアオコの発生制御に関する研究 (仮題)
(卒業論文中間発表)

【研究背景と目的】

今日、世界中の富栄養化した陸水の生態系で、頻繁に有害有毒藍藻類によるブルーム(アオコ)が発生している。藍藻ブルーム形成に伴う景観の悪化、悪臭、藍藻毒の発生は、水資源管理に対する重大な脅威であり、ブルームの防除は急務である。これまでポンプによる除去や紫外線を用いた物理的防除、あるいは硫酸銅等の添加による化学的防除が提案され実施されてきたが、コストの面や、生態系に悪影響をもたらす可能性があることから限定的な実施にとどまっている。近年、コストを抑え、環境に配慮した新たなアオコ防除法として、殺藻細菌を用いてアオコ原因藻類を殺滅する生物学的防除法が提案されている。殺藻細菌は水中にも存在するが、特に浮葉植物であるヒシの表面に形成されるバイオフィーム(BF)内に、高密度で生息することが宮下(2013)の研究から明らかになった。そのため、ヒシBF由来の細菌によるアオコの防除が現実的に有効であると期待される。そこで本研究では、ヒシのBFに生息する細菌を用いたアオコ防除の有用性を検討するため、北海道渡島大沼の湖沼群においてヒシBF由来の殺藻細菌の探索を行い、比較研究として、茨城県霞ヶ浦に自生する水生植物(ヨシ及びヒシ)のBF由来の細菌によるアオコ防除能について検討を行った。

【材料と方法】

2014年5-10月の各月末に1回、大沼国定公園内にある北海道渡島大沼の遊船船着き場(OP)、蓴菜沼(JL)、流山温泉調整池(MP)、刈間川ヨシ浄化池(KR)の4定点において、湖水とヒシの採集を行った。ヒシは葉と水中葉に分けて採取した。得られた試料は滅菌蒸留水を加え、600回強振することにより表面BFを剥離させた。その後適宜段階希釈を行い、ST10⁻¹寒天培地に塗抹して従属栄養細菌にコロニーを形成させ、コロニー計数により培養可能細菌数を算出した。湖水試料については段階希釈後、孔径3.0 μmのフィルターで濾過を行い、フィルター上に捕集された細菌を粒子付着性細菌(Particle-associated bacteria: PAB)、濾液に含まれる細菌を浮遊性細菌(Free-living bacteria: FLB)として、それぞれST10⁻¹寒天培地に静置、塗抹し、コロニーを形成させ、同様に培養可能細菌数を算出した。

霞ヶ浦では、2014年9月5-10日に西浦と北浦において、護岸帯と水生植物帯の湖水、ヒシ及びヨシ試料を採取し、同様の実験に供した。各試料の総細菌数はDAPI染色を行った後に、落射蛍光顕微鏡を用いて計数した。

【結果】

渡島大沼における3定点のヒシBF由来の培養可能細菌数は、およそ10⁷-10⁸ CFU g⁻¹ wet weightのオーダーの密度で検出され、JLでは6月に葉で最大の1.8 x 10⁸ CFU g⁻¹ wet weightとなり、その後減少し、最小は8月の根で1.3 x 10⁷ CFU g⁻¹ wet weightであった。KRでは7月と9月に根で極大があり、それぞれ1.5 x 10⁸、2.2 x 10⁸ CFU g⁻¹ wet weightであった。最小は6月の葉で1.5 x 10⁷ CFU g⁻¹ wet weightであった。MPでは調査期間を通して平均1.3 x 10⁸ CFU g⁻¹ wet weightと、他の定点と比較してヒシBF由来の培養可能細菌が多く、最大は9月の根で2.2 x 10⁸ CFU g⁻¹ wet weight、最小は5月の根で1.9 x 10⁷ CFU g⁻¹ wet weightであった。湖水中の総細菌数は10⁵-10⁷ cells mL⁻¹のオーダーの密度で検出され、JL、MPで6月末にピークを迎え、それぞれ最大の2.1 x 10⁷、1.9 x 10⁷ cells mL⁻¹であった。

渡島大沼の4定点の湖水における培養可能細菌数は、PABは10³-10⁴ CFU mL⁻¹、FLBは10³-10⁵ CFU mL⁻¹の範囲で推移していた。OPのPABの最大と最小は、それぞれ9月と7月に9.4 x 10³、1.4 x 10³ CFU mL⁻¹であり、FLBの最大と最小は、それぞれ7月と9月に4.4 x 10⁴、7.1 x 10³ CFU mL⁻¹であった。JLのFLBとPABの最大はどちらも8月で、それぞれ2.1 x 10⁴、2.4 x 10⁴ CFU mL⁻¹で検出され、両値の最小は5月に、それぞれ1.2 x 10³、4.8 x 10³ CFU mL⁻¹であった。MPのPAB及びFLBの最大は8月に、それぞれ3.8 x 10⁴、6.4 x 10⁵ CFU mL⁻¹で検出され、他の定点の約10倍の密度の培養可能細菌が検出された。PABの最小は9月に3.1 x 10³ CFU mL⁻¹が検出され、FLBの最小は7月の3.1 x 10⁴ CFU mL⁻¹であった。KRのPABの最大と最小は、それぞれ8月と9月に9.5 x 10³、1.9 x 10³ CFU mL⁻¹であり、FLBの最大と最小は、それぞれ6月と9月に1.6 x 10⁵、7.0 x 10³ CFU mL⁻¹であった。渡島大沼の4定点に関して、PABの培養可能細菌数は8-9月にピークを迎える傾向が見られた。

霞ヶ浦における湖水中の培養可能細菌は、西浦の水生植物帯の湖水で、PABは3.1 x 10⁴ CFU mL⁻¹、FLBは1.2 x 10⁴ CFU mL⁻¹で検出された。また、北浦のヨシ帯とヒシ帯のPABは、それぞれ5.3 x 10⁴、1.4 x 10⁵ CFU mL⁻¹であり、FLBはそれぞれ4.5 x 10⁴、1.8 x 10⁴ CFU mL⁻¹で検出された。

【今後の予定】

今後は、得られた細菌の殺藻能や増殖阻害能を評価するため、有害種*Microcystis aeruginosa* (MA17株)、及び悪臭原因種の*Dolichospermum crassum*を用いて、渡島大沼湖沼群の試料については1試料30株、茨城県霞ヶ浦で得られた試料については1試料90株で二者培養実験を行い、栄養塩濃度等の水理環境データとも合わせて考察していく予定である。

小林 淳希