

Seong, K. A., H. J. Jeong, S. Kim, G. H. Kim and J. H. Kang (2006)

Bacterivory by co-occurring red-tide algae, heterotrophic nanoflagellates, and ciliates

Mar. Ecol. Prog. Ser. **322**: 85–97.

共存する赤潮藻類、HNF 及び繊毛虫による細菌捕食

細菌は海洋の生態系において主要な生物群の 1 つであり、これらは従属栄養性微小鞭毛虫 (HNF) や繊毛虫に捕食され、そのバイオマスに影響が与えられると考えられている。近年多くの赤潮藻類が、光合成と捕食により栄養を得る「混合栄養性 (mixotroph)」であり、赤潮藻類も細菌を捕食することが報告されている。そのため、赤潮藻類が細菌という餌をめぐる HNF や繊毛虫と競合する可能性が示唆されている。しかし、赤潮藻類と殺藻細菌の相互作用に関する研究は多くなされてきたが、赤潮藻類の細菌捕食に関する知見は非常に乏しい。本研究では赤潮藻類、HNF 及び繊毛虫の現場海域における摂餌率を比較し、共存する HNF と繊毛虫が赤潮藻類と細菌をめぐる競合の可能性を考察した。また、赤潮藻類による細菌摂餌速度と餌となる細菌密度の関係を調べ、赤潮藻類の細菌群集への影響を評価した。

2004 年から 2005 年にかけて、韓国の 5 つの赤潮発生海域から現場海水を得て摂餌実験を行った。現場海域の表層水を採取し、その一部をグルタルアルデヒドで固定、DAPI 染色し、細菌と HNF の計数を行った。また、赤潮藻類と繊毛虫はルゴール液で染色し計数した。摂餌実験では海水サンプルを目合い 30 μm の Nitex メッシュで濾過し、270 ml のポリカーボネート製のボトルに満たした。予め同じ場所から採取された海水のバクテリアに蛍光ラベルし、計数した。そして蛍光ラベルをした細菌 (Fluorescently Labeled Bacteria; FLB) を試水に加え、サンプリング地点の温度、光強度 30 $\mu\text{E m}^{-2} \text{s}^{-1}$ でインキュベートした。インキュベート開始から 1、5、10、20 及び 30 分後に試水を 10 ml とってホルマリン固定し、DAPI 染色後、蛍光顕微鏡で観察、捕食者と捕食者の原形質中の FLB を計数した。さらに、実験室内で培養した赤潮藻類を用いた摂餌実験を行った。この実験ではケイ酸塩の入っていない f/2 培地で培養した赤潮藻類を 270 ml のポリカーボネート製のボトルに満たし、FLB を添加、20°C、光強度 30 $\mu\text{E m}^{-2} \text{s}^{-1}$ でインキュベートした。1、5、10、20 及び 30 分後に試水を取り、現場海水の実験と同様に捕食者と捕食者の原形質中の FLB を計数した。室内実験では、*Cochlodinium polykrikoides*、*Heterocapsa rotundata*、*H. triquetra*、*Prorocentrum minimum*、*Heterosigma akashiwo*、*Chattonella ovata* の 6 種の赤潮藻類が用いられた。得られたデータから摂餌速度 ($\text{cells predator}^{-1} \text{h}^{-1}$)、濾水速度 ($\text{ml predator}^{-1} \text{h}^{-1}$) 及び摂餌率 (d^{-1}) を求めた。

2 つの実験で用いられた赤潮藻類全てで細菌を捕食したことが観察された。また、摂餌率については全ての赤潮藻類の摂餌率 (0.012~1.146 d^{-1}) は HNF (0.008~0.196 d^{-1}) や繊毛虫 (0.000~0.716 d^{-1}) よりも高い値が得られた。ただし、赤潮が発生していないときは赤潮藻類の密度が低いので摂餌率も小さくなる。これより、摂餌による細菌の死亡速度を見積もる際は、赤潮藻類による摂餌も考慮すべきであることがわかった。また、細菌の密度に対して、赤潮藻類の摂餌速度は飽和曲線を描いた。自然海水中では植物プランクトンの密度が増加しても、細菌の密度が増加しないことがある。これは、細菌を餌とする植物プランクトンが優占し、それらが際細菌を摂食することに起因するかもしれない。赤潮発生域において赤潮の原因生物が混合栄養性か独立栄養性かということが、細菌と植物プランクトンの群集動態に影響を与える可能性があることが示唆された。

黒田 麻美