

Notice on Plankton Seminar

#11012

9:30-11:30, 12 Sep. (Mon.) 2011 at Room #N407

\*\*\*\*\*

Imai, I., Y. Ishida and Y. Hata (1993)

Killing of marine phytoplankton by a gliding bacterium *Cytophaga* sp.,

isolated from the coastal sea of Japan.

*Mar. Biol.* 116: 527-532.

日本沿岸域から単離された滑走細菌 *Cytophaga* sp. による海洋植物プランクトンの殺藻様式

植物プランクトンと細菌は海洋生態系において数量的に最も優占する生物である。細菌は栄養塩の再生や共生、増殖促進・阻害物質の生産などを通して植物プランクトンの増殖に影響を及ぼしている。淡水生態系では、藻類溶解細菌(主に滑走細菌)が単離され研究がなされているが、海洋生態系においてはそのような細菌についての先行研究は殆どない。淡水の藻類溶解因子(ウイルス・細菌・原生動物など)についての研究は軟寒天重層法により藻類ローンを形成させて実験を行うが、ほとんどの海洋植物プランクトンは寒天上に増殖できず寒天重層法が適用できないためである。本研究では、寒天培地上で増殖できない海洋植物プランクトンを殺滅する微生物を検出する手法を開発し、*Chattonella antiqua* を餌生物とし単離された滑走細菌 *Cytophaga* sp. の殺藻特性についての研究を行った。

*C. antiqua* を滅殺する細菌(*Cytophaga* sp.)は東部瀬戸内海播磨灘の定点の水深 10m 層から採取されたサンプルから単離し、ペプトン培地で維持培養した。無菌培養のラフィド藻 *Chattonella antiqua* (NIES-1) は国立環境研究所から提供されたもので、その他の藻類は瀬戸内海から単離し SWM-3 培地で培養維持した。滑走細菌 *Cytophaga* sp. J18/M01 と 11 種の海洋植物プランクトンとの共培養実験を行い、蛍光光度計を用いて植物プランクトンの増殖をモニターして対象生物への殺藻性を評価した。次に、*C. antiqua* の完全滅殺が観察された SWM-3 培地の濾液が *C. antiqua* の増殖にどのように影響するかを評価した。また初期細菌密度(cells ml<sup>-1</sup>) $2.20 \times 10^2$ 、 $2.20 \times 10^4$ 、 $2.20 \times 10^6$  を 100ml の *C. antiqua* 培養液(1000cells/ml)にそれぞれ加え、細菌密度の差異による殺藻活性を調査した。更に、*Cytophaga* sp. J18/M01 の濾過滅菌海水と及び SWM-3 培地中における増殖は寒天平板培養法で細菌数をモニターした。

*Cytophaga* sp. J18/M01 は共培養を行ったほぼ全ての植物プランクトンに対して滅殺あるいは増殖制御効果を発揮し、ウイルスに比べると広い餌生物範囲を持つ事を示し、淡水性の殺藻能を持つ滑走細菌に近い性質である事が判明した。*C. antiqua* の完全滅殺が観察された SWM-3 培地の培養濾液で *C. antiqua* を培養したが死滅は起きなかった。これは、細胞外殺藻物質生産ではなく直接攻撃による殺藻であった事が示唆する。異なる初期細菌密度( $2.20 \times 10^2$ 、 $2.20 \times 10^4$ 、 $2.20 \times 10^6$ )を *C. antiqua* 培養液に投入した結果、一日目は *C. antiqua* 細胞密度は少々増加したが、二日目から四日目にかけて全て殺滅した。最終的細菌密度は  $10^7$  cells ml<sup>-1</sup> 以上であった。*Cytophaga* sp. J18/M01 は濾過滅菌海水と SWM-3 培地の中で有機栄養成分を加えることなく初期細胞密度  $2.20 \times 10^2$  cells ml<sup>-1</sup> から  $10^5$  cells ml<sup>-1</sup> のオーダーの密度まで増殖した。そして、*Cytophaga* sp. J18/M01 はペプトンと酵母抽出物を含んだ寒天培地上でも増殖する事から、溶存有機物を利用し、また一方で濾過海水中でも増殖できることから、海洋環境において至る所に存在していると考えられる。

淡水生態系において、滑走細菌は植物プランクトンの捕食者であることが報じられているが、海洋生態系においても滑走細菌は植物プランクトンの捕食者として重要な役割を果たしている事が示唆された。また従属栄養性鞭毛虫や繊毛虫のような細菌捕食者も海水中に多く存在するため、それらの細菌への影響を考慮すべきである。いずれにしても、自然環境において *Cytophaga* sp. J18/M01 と赤潮生物の個体群動態の調査が必要不可欠である。細菌による植物プランクトンの殺藻は、沿岸海域で発生する赤潮が数日間で突然消滅する現象を説明できるかもしれない。また殺藻細菌は有害赤潮発生を防止する方法として最も有望であるが、*Cytophaga* sp. J18/M01 の広い餌生物の範囲がその実用化には不都合な点と思われる。それゆえ、種特異性の高い殺藻細菌の単離が必要と考えられる。将来的に、殺藻細菌を赤潮の制御策として実用化するためには更なる研究が必要である。

稲葉信晴