

Influence of bacteriophage on the population dynamics of toxic dinoflagellates
by lysis of algicidal bacteria (2011)

Appl. Environ. Microbiol., **77**: 7837-7840.

バクテリオファージによる殺藻細菌の溶解が有毒渦鞭毛藻類の個体群動態に与える影響

近年有害有毒ブルームを防除する生物学的制御法として細菌の利用の可能性が示唆されており、藻類に対して殺藻能を有する殺藻細菌が世界中の沿岸海域から多く分離されている。一方で海洋環境中には微生物間で様々な相互関係が存在するため、防除法として殺藻細菌を利用する上でウイルスによる影響も考慮されるべきである。ウイルスによる感染は海洋環境中において微生物間の遷移において多大な影響を与えていると考えられており、赤潮の崩壊過程で大量に増加する殺藻細菌もまたこの影響を受けていることが示唆されている。そこで本研究は、バクテリオファージによる殺藻細菌の溶解が有害渦鞭毛藻類の個体群動態に与える影響について検討する事を目的に行われた。

実験に使用した殺藻細菌は有毒渦鞭毛藻類である *A. tamarensis* に対して強い殺藻能を示す間接攻撃型の *Pseudoalteromonas* sp. SP48 株を使用した。SP48 株に対して感染性を示すバクテリオファージは二重寒天培地によるプラーク法を用いて中国の廈門海から得た試水から分離し、 Φ ZCW1 株と命名した。また実験過程で Φ ZCW1 株に対して抵抗性を示す SP48 株の変異体も得られ、SP48-M 株として実験に用いた。これら藻類、細菌、バクテリオファージ間の相互作用を検討するためそれぞれ 4 つの 100 mL 混合培養を用いて実験を行った。まず実験 1 (コントロール) を *A. tamarensis* (ca. 13,000 cells mL⁻¹) 純粋培養区、実験 2 では *A. tamarensis* (ca. 13,000 cells mL⁻¹) と対数増殖期にあたる SP48 株 (ca. 4.7 x 10⁷ cells mL⁻¹) の二者培養を行った。実験 3 として *A. tamarensis* (ca. 13,000 cells mL⁻¹) と SP48 株 (ca. 4.7 x 10⁷ cells mL⁻¹) 及びバクテリオファージ Φ ZCW1 株 (phage/bacterium ration of 1:10) の三種による混合培養を行った。実験 4 として *A. tamarensis* (ca. 13,000 cells mL⁻¹) と Φ ZCW1 株に対し抵抗性をもつ SP48-M 株 (ca. 1.0 x 10⁸ cells mL⁻¹) 及びバクテリオファージ Φ ZCW1 株 (phage/bacterium ration of 1:10) の三種による混合培養を行った。実験に用いた 4 つ培養区内の藻類密度、細菌数、ウイルス数をそれぞれ 12 h, 24 h, 48 h, 60 h, 72 h 後に計数した。

A. tamarensis (初期密度 13,600 cells mL⁻¹) の細胞密度はコントロール区では 72 h 後に 38,566 cells mL⁻¹ まで増加したが、実験 2, 4 では 72 h 後には計数不能なまでに減少した。また実験 3 では *A. tamarensis* の細胞密度は 36 h まで緩やか増加したが、その後減少し、72 h 後には 8,866 cells mL⁻¹ となった。殺藻細菌である SP48 株の細胞密度は実験 2 では 60 h 後に 4.7 x 10⁷ cells mL⁻¹ から 1.1 x 10¹⁰ cells mL⁻¹ まで増加したが、 Φ ZCW1 株を含む実験 3 では 10⁷ cells mL⁻¹ で安定した。 Φ ZCW1 株に対して抵抗性のある SP48-M 株の細胞密度は実験 4 の結果として増加は見られたが、実験 2 の SP48 株に比べ緩やかな増加を示した。

今回の実験ではファージが殺藻細菌を溶解することにより藻類の増殖を助けていることが示されたが、実験 3 の結果では *A. tamarensis* の細胞密度は 36 h まで増加し、その後減少が確認され、その理由として添加した SP48 株から Φ ZCW1 株に対して抵抗性をもつ変異体が現れたことで、*A. tamarensis* への殺藻作用が高まったのではないかと考えられた。今後赤潮形成～消滅過程におけるウイルス、細菌、及び藻類間の相互作用の更なる解明が求められる。

谷内 大翔

次回のゼミ(10月1日(火), 13:30~, N602)は、成果報告です。