

氏 名	金 武 燦
学位(専攻分野)	博 士 (農 学)
学 位 記 番 号	農 博 第 1006 号
学位授与の日付	平成 10 年 5 月 25 日
学位授与の要件	学 位 規 則 第 4 条 第 1 項 該 当
研 究 科 ・ 専 攻	農 学 研 究 科 水 産 学 専 攻
学 位 論 文 題 目	赤潮原因藻 <i>Heterosigma askashiwo</i> (Raphidophyceae) を殺滅する細菌の分子生態学的研究 (主査)
論 文 調 査 委 員	教 授 内 田 有 恒 教 授 中 原 紘 之 教 授 古 澤 巖

論 文 内 容 の 要 旨

近年日本の沿岸ではラフィド藻類や渦鞭毛藻類による赤潮がしばしば発生し、養殖業や沿岸漁業に大きな被害をあたえている。本論文は、自然環境、特に赤潮海域に存在する微生物を利用することにより赤潮を防除するための基礎的な研究である。

第1章においては、日本ならびに諸外国における赤潮の発生状況と赤潮に関する研究の現状を概説している。さらに、赤潮被害の防除手段がこれまでどのようなものであったかを論じ、微生物学的手法を用いる赤潮原因藻類の殺滅の研究の意義について論じている。

第2章においては、1994年および1995年夏季に広島湾で発生したラフィド藻 *Heterosigma askashiwo* (ヘテロシグマ) 赤潮が発生し、消滅していく過程で赤潮生物の消長に明瞭に関与していると考えられる微生物、特に細菌の存在と動態を明らかにしている。この研究にあたり、この赤潮生物の消長に関与する微生物の消長を定量的に測定する新たな手法も開発している。その結果、ヘテロシグマ赤潮の消滅期にはその水域にヘテロシグマを特異的に殺滅する活性をもつ微生物、特に細菌が増加することを明らかにし、この細菌がヘテロシグマ赤潮の消滅に密接に関与すると考えた。

第3章においては、第2章でヘテロシグマ赤潮発生期に分離したヘテロシグマ殺滅細菌がどのような細菌群に属するかを16SrRNA遺伝子のRFLP解析をおこなうことにより、17のリボタイプに大別することができること、赤潮消滅の直前に優占する殺滅細菌としては、*Cytophaga/Flexibacter*に属するリボタイプ1Aが、赤潮消滅期には γ -proteobacteriaに属するリボタイプ2B, 2Cおよび2Dが優占することを示した。また、このような現象は広島湾のみ限られたものではなく、1997年に大阪湾で発生した同種赤潮の消滅の際にも同様の細菌群が出現することを確認した。

第4章においては、ヘテロシグマ赤潮消滅期に優占した細菌がどのようなメカニズムで赤潮藻を殺滅しているかについて二槽培養系を用いて検討をおこなっている。その結果、リボタイプ1Aは赤潮藻細胞表面に直接付着することにより殺滅する「直接攻撃型」であるのに対して、リボタイプ2B, 2Cは赤潮藻細胞表面に直接付着しなくても殺滅することができる「殺滅物質分泌型」であることを明らかにした。さらにこれら細菌が分泌する殺滅因子については分子量についての検討をおこない、多様な物質であることを示している。

第5章においては、本研究を総括して、ラフィド藻殺滅細菌を生物農薬的に利用する赤潮防除技術の可能性を論じている。

論 文 審 査 の 結 果 の 要 旨

近年日本沿岸では海産微細藻類による赤潮がしばしば発生し、水産業あるいは環境保全上極めて深刻な問題である。そのため、赤潮を防除する技術の開発は急務であるが未だ確立した方法は存在しない。本論文は、自然環境、特に赤潮海域に存在する細菌を利用あるいはコントロールすることにより赤潮防除をおこなう可能性を示す基礎的な研究であり、評価すべき

点は以下のとおりである。

1. 1994年および1995年夏季に広島湾で発生したラフィド藻*Heterosigma akashiwo*（ヘテロシグマ）赤潮がどのような経過をたどって発生し、また消滅したかを生物学的に詳細に解析し、赤潮生物の消長と物理環境との関係、他の微生物との関係を明らかにした。特にラフィド藻赤潮消滅に明瞭に関与していると考えられる細菌の存在とその動態を明らかにした。

2. 赤潮生物の消長に関与する微生物の消長をマイクロプレート中で二者培養をおこなうことにより定量的に測定することができる新たな手法を開発した。

3. ヘテロシグマ赤潮の発生から消滅の期間に分離したヘテロシグマ殺滅細菌がどのような細菌群に属するかを16SrRNA遺伝子を用いたRFLP解析をおこなうことにより、17のリボタイプに大別することができること、赤潮形成期に優占する殺滅細菌としては、*Cytophaga/Flexibacter*に属するリボタイプ1Aが、赤潮消滅期には γ -*proteobacteria*に属するリボタイプ2B, 2Cおよび2Dが優占することを示し、これらの細菌はこれまでに報告のある細菌とは系統学的に異なる新奇な細菌であることを明らかにした。また、このような細菌は広島湾のみに限られたものではなく、他の赤潮発生地域にも出現することを明らかにした。

4. ヘテロシグマを殺滅した細菌がどのようなメカニズムで赤潮藻を殺滅しているかについて検討をおこない、リボタイプ1Aは赤潮藻細胞表面に直接付着することにより殺滅する「直接攻撃型」であるのに対して、リボタイプ2B, 2Cは赤潮藻細胞表面に直接付着しなくても殺滅することができる「殺滅物質分泌型」であることを明らかにした。さらにこれら細菌が分泌する殺滅因子については分子量について検討をおこない、赤潮藻殺滅因子は多様であることを示した。

以上のように本論文はヘテロシグマ赤潮とそれを殺滅する活性のある細菌との関係を詳細に検討し、細菌を赤潮防除剤として利用するための基礎的知見を得たものであり、海洋微生物、微生物生態学に寄与するところが大きい。

よって、本論文は博士（農学）の学位論文として価値あるものと認める。

なお、平成10年4月17日、論文並びにそれに関連した分野にわたり試問した結果、博士（農学）の学位を授与される学力が十分あるものと認めた。