

[別紙 2]

論文審査の結果の要旨

申請者氏名 西野智彦

自然環境中の微生物は常に低栄養、低温、紫外線、乾燥などのストレス下に置かれている。それらの群集の大部分は顕微鏡では存在が確認されるものの、通常の方法では培養、分離ができない。その中には今だに培養法が見つからないものがある一方で、本来培養できる菌でありながら、それができない生理状態（viable but non-culturable state :VNC 状態）に陥っているものも存在している。こうした VNC 状態の菌の生理状態の解明は、天然の細菌の生理状態の解明に直接関わるだけでなく、天然水界中に広く分布している病原菌などの潜在的な危険性を見積もる上でも極めて重要である。この概念は従来の細菌学の根本的な見直しを迫るものではあるが、主に方法論的な難しさのために研究が必ずしも進んでいない状況である。

申請者はこの生理状態の解明のために、三つのアプローチを試み、この研究の進展に大きな貢献をした。第一に、海洋細菌、腸炎ビブリオ (*Vibrio parahaemolyticus*) を低温、低栄養下におくことにより、VNC 状態を作る系を考案した。この系は再現性も高く、また極めて短時間に VNC 状態への移行を可能にする。従って、モデル系として極めて有効と考えられる。このモデル系を使い、腸炎ビブリオの VNC 移行は菌体の増殖期、濃度、温度変化の影響を受けること、さらにこれらの変化は遺伝子の発現に関わることを明らかにした。第二に、このような系で作られる菌液から、VNC 状態の菌のみを分取する方法を検討した。すなわち、上記の系で得られる VNC 状態の菌は、異なる生理状態の菌群の混合状態として存在する。VNC 状態の菌は全体の 10%程度と予想され、従来のアプローチでは混合群集をまとめて解析しており、そのために明瞭な結果が得られなかった。申請者は密度勾配を用いて異なる培養能、ストレス耐性を持つ菌を分取することに成功し、この分野に大きな方法論的改善をもたらした。第三に申請者は原子間力顕微鏡に注目し、海洋細菌に初めてこの機器を応用した。方法論的な検討の後に VNC 状態の細菌を観察し、それが他の菌と形態的に明瞭に異なることを明かにした。

申請者は学問的に難しい研究課題を扱ったが、非常に独創的なアプローチを導入することにより、この研究領域に貢献を果たした。論文は投稿中であるが、国際的に注目を集めるものと予想される。また、多くの研究は指導教官の指示よりも、むしろ本人の発想に基づくものであり、研究者としての資質は十分に備えていると判断される。さらに、申請者は多くの論文を発表しており、博士（農学）の学位を受けるに十分な学識と実績を備えているものと判断した。