

SC-1 (Presentation in Japanese)

微生物生態系の理解に向けて

○二又 裕之

静大工

Key Word : community succession, Interaction, chemostat model

微生物は様々な作用を及ぼし合い微生物生態系を形成している(と考えられている)。また、微生物生態系は周辺環境からも強い影響を受け、同時に周辺環境にも影響を及ぼしている。この様に攪乱のある状況下で、ある微生物群集構造が形成される(自己組織化)が、その群集構造は必ずしも安定ではなく別の群集構造へと変化(群集構造の変遷)する。これら生態系の構成要素であるそれぞれの微生物群集のダイナミックな動態によって生態系の安定性が維持されている(動的平衡機構)、とイメージすることは難くない。しかし、このような微生物生態系の自己組織化や動的平衡機構には、どのような法則が秘められているのだろうか。あるいはどのような視点に立って、微生物生態系を理解していけば良いのだろうか。そこで、本シンポジウムのイントロおよび問題提起として連続集積培養系を用いた研究を紹介する。

モデル微生物生態系として、土壌を接種源、フェノールを唯一の炭素源とした連続集積培養系を構築した。このリアクター生態系のフェノールに対する動力学的パラメーターは、フェノールに対して「中親和性および高耐性」から「低親和性および低耐性」へと揺らぎながら収束し、同時に、優占微生物群集構造の変遷が確認された。経時的にリアクターから分離された菌株を系統解析すると、属レベルでの変遷と共に種レベルでの変遷も生じていた。また、長期間運転のリアクターからはフェノール資化能を持たない菌株も分離された。興味深い点は、初期の優占種が己の優位性を保てないことと同時に少数派の微生物群が優占種へと遷移すること、そして、システム全体の機能、すなわちフェノールを起点とする物質フローは正常に維持されている点である。

そこで、このリアクター生態系における微生物生態系成立機構を理解するため、まず、リアクター由来の分離菌株を用いた二菌株あるいは三菌株混合連続培養系を構築し動態解析を実施した。もちろん、分離菌株による混合培養系から土壌リアクター生態系へ迫る還元論的研究手法では複雑な系の断面しか見られないものの、興味深い結果も得られた。すなわち第1点としては、微生物群集の変遷は必ずしも生じるものではないこと、また、 λ 値に基づく優占化理論による推定結果と一致する場合とそうでない場合があること。第2点としては、これらの培養系における微生物群の挙動は、微生物群集の変遷が優占化理論に従うあるいは従わないに関わらず、増殖に及ぼす微生物群集間の相互作用からある程度解釈できること。第3点としては、土壌由来のリアクター生態系で生じた優占微生物群集の変遷を再現できた混合培養系においてシステム全体としての機能が破綻する場合があること、である。これらの結果から、微生物群集間の相互作用による群集構造の変化と代謝フローの変化が同時に進行し、その変化に対応する(これまで少数派の)微生物群が優占化する、という変化を繰り返し行っていると考えていいのだろうか。

このような、微生物個体群間の相互作用による変化がシステム全体に及ぼし、それが個体群に新しい変化を与えるという変化の連続性を、どのように捉えていけば良いのか。研究手法やものの見方を含めて討議したい。

e-mail : thfutam@ipc.shizuoka.ac.jp