

活性汚泥の環境への適応と核酸量の変化 (討 議)

荏原インフィル □ 遠矢 泰典

、 盛下 勇

活性汚泥のように生態学的に複雑な混合培養系に単純な工学的モデルを想定し、環境条件の変化と菌体内のRNA、DNAの変化との関係を把握することによって細菌の環境適応の判断指標とする試みは、最近のこの分野における研究の方向と合致するものであり、演者が早くからこの問題を取りあげ研究しておられることに敬意を表する。しかしながら本論文にはこの問題を解析するにあたっての前提条件、および実験の手法に種々不明確、不適当な点があるように思われ、今後さらに研究を暴露させていく過程で研究の方向が核心から偏差し、困乱を誘起する主因ともなりうるので、ここに2～3の問題点を指摘してみたい。

(1) まず演者の論文中には活性汚泥の環境への適応あるいは馴化という表現でなされている「ことば」の定義が明確にされていない。一応論文の内容から類推すると異種環境への適応と馴化を同意義に解釈しており、生態系を一つの高次の有機体、または生物体とみてその全核酸量の消長、とくに、RNA/DNAが一定となることを馴化と定義しているが、RNA/DNAのもつ生物学的意義が判然としない。

(2) (1)の問題に関連して発酵分野における純粋培養系においては菌体細胞中のRNA、DNAを測定することは環境変化を追跡するという点からある程度意味があるが、活性汚泥のように生態学的に複雑な混合培養系においてはRNA、DNA、とくにRNA/DNAが混合培養系の生理学的、生態学的馴化といかなる関連性があるのかまったく不明である。菌体細胞中のこれらの核酸量は、培養型式、細菌の種類、増殖期によって変動するはずであり、RNA/DNAで生態学的な馴化をも指標するという結論には飛躍がありすぎるように思われる。もしこのような結論を下すものとするれば、馴化の過程における生物学的な試験を並行し、RNA/DNAと生物変動との関係を確認しておかなければならない。

(3) 演者は活性汚泥の馴化と核酸量との関連性を確認する実験として回分試験と連続試験とを対比させているが、生物反応を微視的な立場から追究する場合には回分試験は経済的な環境変化が顕著であり、定量的な汚泥の引きぬきも行はれないので、いわゆる定常的な細菌増殖を期待することは無理であり、回分試験によって馴化とRNA/DNAの関係をまとめること自体、実質的に意味がないものと思われる。また演者は新しい試みとして回分試験の結果からピストンフローの連続処理における微生物量の変化を推定する式(11)を誘導しているが、微生物にとって回分試験と連続試験における生活環境はまったく異なるものであり、相関性の確立には疑問がある。

(4) 演者はまた生物環境条件の変化として、一般に馴化と呼ばれる過程、および完全混合槽における希釈率と濃度の変化を取りあげ、これを解析する手段として発酵工学の分野における純粋培養系において定式化されている動力学を適用し、有機性基質としてグリコース、グルタミン酸ソーダを使用しRNA/DNAの変化をしらべているが、(1)～(8)式は純粋培養系における細菌増殖に適用する式であり、これらの動力学が下水のような複合基質を混合培養系で処理する場合にはたして適用可能で

あるかどうかを検討することが先決問題であろうと考えられる。演者はこの実験で流入基質を質的に限定しているため、混合培養系ではすでにかなりの厳密な微生物のSelectionが行なわれ、実験的に純粋培養系に近似した条件となり、いわゆる下水処理、廃水処理における混合培養系としての条件を具備しているとはいいたい。以上のような観点から前記の動力学的実験的確認は、純粋培養系および各都市の下水、各種廃水を基質とした混合培養系についての長期的な対比検討を行なわないかぎり馴化についての決断をもとめることは危険である。

主たる研究目的は実際の処理施設において、ある特定の汚水に異質活性汚泥を移植する場合の馴化の判定指標を確立するものと考えるが、現実の馴化過程の環境変化はいちじるしく、このような変動条件下における微生物の種の転換、遷移をRNA/DNAで線形的に追従、把握することは極めて困難であり、さらにこの研究が普遍妥当性のある馴化指標の追究にも指向されることを期待したい。