

生物、環境、エネルギー、IT



新潟工科大学 〒945-1195 新潟県柏崎市藤橋 1719 TEL&FAX 0257-22-8144

環境科学科

小野寺正幸 准教授

E-mail : onodera@acb.niit.ac.jp

概要

生物、環境、エネルギー、IT をキーワードに興味の向くまま、以下のようなことをしています。微生物の自然界からのスクリーニング、嫌気・好気同時培養プロセスによる有用物質生産、微生物培養制御への IT 活用、柏崎市での酸性雨・雪のモニタリング、室内環境汚染物質のモニタリング、有機性廃棄物の生物的処理とエネルギー化、等々。

1. 有用微生物の自然界からのスクリーニング

炭素源として安価かつ循環型社会の実現に有力なメタノールを利用できる微生物、環境汚染を助長する長鎖炭化水素を分解することが可能である微生物、産業上有用な酵素であるアミラーゼやペクチナーゼを生産する微生物等を土壌、河川等からスクリーニングを行った。その結果、メタノール資化性菌として *Xanthobacter* 属、*Protomonas* 属と思われる30菌株以上単離できた。また、長鎖炭化水素としてヘキサデカン炭素源としてスクリーニングしたところ、*Micrococcus* 属と思われる20菌株以上単離できた。アミラーゼやペクチナーゼ生産菌も単離できた。現在、未同定株の属名について、さらにその生理学的性質をもとに同定作業を継続している。種名等については、今後、遺伝子からの情報を加味して検討する予定である。

2. 嫌気・好気同時培養プロセスによる有用物質生産

微生物を酸素に着目すると動物や植物と同様にその生育に酸素を必要とするもの（好気性菌）と、酸素が嫌いなもの（嫌気性菌）に大別される。好気性菌と嫌気性菌には、それぞれ産業上有用な菌が多数見出されており、現在の私たちの生活を豊かなものへと手助けしてくれている。さらに、近年、種々の菌を混合してさらなる有用物質の生産や環境の浄化・保全への活用

を目的に研究開発や実用化されつつある。しかしながら、好気性菌と嫌気性菌を同一の装置内でしかも同時に培養することは酸素の有無が問題となり、非常に困難なことである。そこで、嫌気リアクター内に酸素透過性を有する担体（シリコンチューブ）を設置し、担体内に空気（又は酸素）を送付することにより、担体表面から酸素分子が透過し、担体表面近傍が好気領域となることを明らかにした。さらに、好気性菌として麹菌（孢子）と嫌気性菌として酵母（細胞）を同時に接種し、炭素源としてデンプンを用いることにより、デンプンから直接エタノールが生成可能となった。リアクター内において、麹菌は酸素透過性担体表面のみ生育しており、一方、酵母は培養液内に生育していた。デンプンを分解する酵素であるアミラーゼの活性は、培養液に認められたが、グルコースはほとんど検出されなかったため、アミラーゼによりデンプンは糖化され、生成したグルコースは速やかに酵母によりエタノールへと変換されることが明らかとなった。

次いで、酵母の代わりに乳酸菌との組み合わせで、デンプンから直接乳酸へと変換させることも可能であることを明らかにした。

3. 有機性廃棄物の生物的処理とエネルギー化

生ごみに代表される有機性廃棄物は、一般に水分含量も多く燃焼による処理は好ましくない。さらに、腐敗しやすく、そのままの状態では放置しておくと腐敗し夏期等においては悪臭の発生となったりし、公衆衛生上も好ましくない。しかしながら、腐敗しやすいということは、微生物による分解が容易であることを意味しており、さらには、近年の地球規模における環境への負荷を考えると、有機性廃棄物の処理には、むしろ微生物を積極的に活用した方が良いものと思われる。そこで、循環型社会システムの構築を目的とし、有機性廃棄物をメタン発酵や水素発酵により、処理と同時にエネルギーの回収を試みている。