

## 理科・環境教育助成 成果報告書

第3回 期間：2005年11月～2006年10月

氏名： 永田 信治 所属： 高知大学 農学部

課題名： 微生物とその菌体外多糖を用いた環境教育

### 1. 課題の主旨

まず自然界に生息する微生物の多様性を実際に確かめる。次に、多様な微生物が生産する機能性多糖、特にここでは黒酵母が生産する $\beta$ グルカンを題材として、生体高分子の物性、定性と定量試験法を学ぶ。さらに、この $\beta$ グルカンを凝集剤として用いた污水处理を体感する。そして、このような親水性コロイドの凝析作用における金属イオンと影響と効果、その性質を利用した不溶性微粒子の凝集実験などを化学的に解説する。特に、生物と化学の大切さを実感させ、それらの知識を暮らしに役立てる実例を通じて、環境保全に対する考え方や方法論を考察し創造させる。

### 2. 活動状況

今回の微生物多糖を利用した実習は、環境教育に役立つ凝集作用の観察や考察だけではなく、微生物が身の回りに沢山存在して、生態系の物質循環に役立っていることを学ぶと共に、微生物の分離、生育を実習として体験し、その上で、微生物に関する知識と知恵を学ぶことを目標にした。そのため、下記の内容にポイントをおいた。

#### A) 土壌微生物の分離と培養

- ・土壌中に生息する様々な微生物の存在を知り、微生物相の多様性を学ぶ。
- ・普通の土壌、耕作土壌、海底土などの様々な試料を用いた培養実験の方法を企画する。

#### B) 菌体外多糖生産微生物の形態変化と観察

- ・身近な環境で生育して増粘性多糖を生産する不完全菌の不思議な生活環を学ぶ。
- ・培養条件や時間で異なる細胞形態の変化を調べ、様々な細胞形態を観察する。

#### C) 水質検査や食品衛生検査

- ・身近な環境の水や食品の汚染状況を知る検査方法と見えない細胞の検出方法を学ぶ。
- ・一般的に行われる汚染検査方法を簡便かつ効率よく授業で行えるような方法を企画する。

#### D) 汚泥の凝集実験

- ・汚泥中の微粒子を凝集させるために高分子多糖が利用されていることを知る。
- ・陰イオン性多糖を用いた微粒子の凝集実験のイオン依存性を検討する実験を企画する。

#### E) 多糖の定性・定量実験

- ・微生物酵素による増粘性多糖の特異的分解と定量性について学ぶ。
- ・多糖分解酵素の調製とその酵素反応の観察、分解で生じる単糖の定量法を検討する。

#### F) 高分子多糖の析出実験と物性

- ・水溶性多糖は粘性のある無色透明の物質であり核酸と同じ物性を持つことを学ぶ。
- ・遺伝物質である核酸とその調製法を学び、一般多糖と同じ物性があることを観察する。

スケジュールは、

- ・平成16年11月24日 高校2年生 41名を対象に高知県立高知小津高校生物実験室
- ・平成17年1月18日 高校1年生 43名を対象に高知県立高知追手前高校生物実験室
- ・平成17年2月16日 高校1年生 40名を対象に高知県立高知小津高校生物実験室

### 3. 結果

微生物の種類やその生態、無菌操作や微生物の培養方法など、微生物学に関する基礎的な内容を事前に学習させてから凝集実験を実施した。微生物との身近な関わり、現在進行形の最先端研究に至るバックグラウンドとして理解することで、実際の微生物を用いた化学実験をより印象深く理解を深めるための準備ができたと思われる。内容的にも視覚的高価の高いものを盛り込むことによって、参加者が非常に強い興味を示していた。

### 4. 今後の課題と発展

ここで用いたような素材と活用例は、子供達の課題研究にも発展させることができるものであり、個別の活動によって様々な研究活動にもりようできる。これまでに作成したテキストと微生物の様々な利用と絡めることによって講義を行い、体験実習をするスタイルで作成したテキストは、さらに発展させることによって、バイオポリマーから考える食と健康と言うような、新しいテーマを主眼において講義・実習を構築し、平成18年度中の夏季休暇中に4～5回の公開実習を行うことで、さらに充実した内容に整理することができた。

### 5. 発表論文、投稿記事及び当財団へのご意見など

添付した資料は、

- ・微生物多糖による環境・バイオを実体験する教材、テキスト（JST）
- ・高知県立高知小津高校理数科2年生サイエンスセミナー、テキスト（2005.11.24）
- ・高知県立高知追手前高校自然科学科、科学実習、テキスト（2006.1.18）
- ・高知県立高知小津高校理数科1年生サイエンスセミナー、テキスト（2006.2.16）
- ・高知県立須崎高校、科学実習、テキスト（2006.8.10）
- ・高知県立高知小津高校2年生サイエンスセミナー報告（2005.11.4）
- ・高知県立高知小津高校1年生サイエンスセミナー報告（2006.2.16）
- ・実習写真（3回）