

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： 中尾 千予 視 所属： 高知大学大学院教育学研究科

課題名： 菌床エコロジーの提言と実践的研究

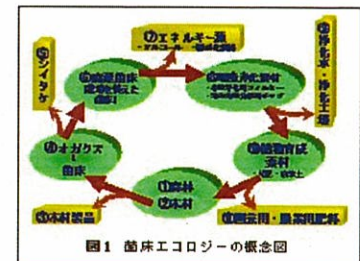
1. 課題の主旨

今日私たちの住む社会では、環境汚染をはじめとする様々な環境問題を抱えている。そうした問題を解決する方法として、バイオレメディエーションやバイオマスの利用といった「エコロジカル」な環境浄化方法が注目されてきている。本課題では、身近な「エコロジカル」素材としてシイタケの廃棄菌床に着目し限りある資源を無駄なく有効に利用する「菌床エコロジー」を実践するための「Wood Circle コンセプト」を考案し、その実践に向けた様々な実験および実践を行った。また、この「菌床エコロジー」の概念を環境教育や理科の学習に活用し、環境問題や環境中の物質循環の仕組みなどを総合的に学ぶための教材を開発した。

2. 活動状況

(1) 菌床エコロジーの提言と概念形成

我々は自然環境の保護を身近な菌床から実践しようと考えた。そこで考案したのが「菌床エコロジー」であり、それを実践するにあたって「Wood Circle コンセプト」を考案した(図1)。菌床は、木材加工の際に発生する廃材のオガクズを有効利用して作られたエコロジカルなものである。その栽培を終えた廃棄菌床を、フィルターとして再利用することによって、水質浄化に役立てる。また、菌床に残存する



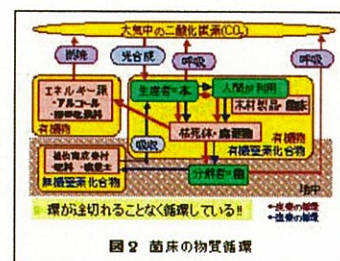
菌の分解能を利用して、環境汚染物質の分解を行う。分解を終え、汚染物質を無毒化した菌床は、その後堆肥やバイオマスエネルギーとして利用し、最終的には二酸化炭素にまで分解される。それが、再び植物の光合成作用によって有機物として固定され、植物の生育を繰り返す。このように、木材から始まり、菌床をさまざまな方法で再利用し、再び木材へと生まれ変わる木の一連の流れを円(サークル)で表したものが「Wood Circle コンセプト」である。

(2) 菌床を用いる環境浄化実験

「Wood Circle コンセプト」の実践にあたって、次の二つの実験を行った。一つは、廃棄菌床の持つ化学物質分解能を実証するための、分解を行うのに適した条件を検討する実験である。もう一つは、廃棄菌床を汚染物質の吸着フィルターとして利用するための、環境水中の汚染物質に対する吸着性を検討し、水質浄化の可能性を検討する実験である。実験の結果、廃棄菌床は冷温(2℃)～常温(20℃)という条件下において、20日以内に化学物質を十分に分解できる能力を有していることがわかった。また、化学物質に対する吸着性も十分に有しており、環境浄化に利用可能であることが立証された。

(3) 菌床エコロジーに基づく環境教育の実践

「菌床エコロジー」の概念を基に、高等学校において、生徒たちの環境に関する科学的知識の理解の深化と、身近な環境問題に対する意識の高揚を目的とした教材開発を行った(図 2)。そして、本教材を用いた授業実践を通して、生徒の学習意欲・興味・関心、自然界における物質循環や微生物の生態などの概念の理解に及ぼす効果について、検討した。



本教材を用いた授業は、高知県立高等学校(普通科)1年生32名を対象に行った。授業単元は、総合理科B「生物と環境」の中の「炭素の循環」および「窒素の循環」であった。本教材を用いる授業時間の前に、生徒たちは同じ範囲を教科書によって学習していた。今回の授業で用いた概念や図によって、この授業内容に関する知識や興味がどのように変化したかを、授業後の自己評価アンケートにより評価した。その結果、9割以上の生徒が「イメージができた」、「理解が深まった」といった回答を示しており、また、同じく9割以上の生徒がこの分野に関して「興味が深まった」と答えていた。すなわち、今回の授業で用いた教材によって、生徒たちの自然界における物質循環に対する概念形成を促し、自然や環境に対する興味を持たせることができたと考えられる。

3. 結果

本課題において、「菌床エコロジー」を基に環境保全を目的とした実践的研究を行い、実験によって、廃棄菌床が実際に実用可能な環境浄化能力を有していることを実証した。また、高等学校の理科教育において、この「菌床エコロジー」を基に開発した教材が、科学的知識の理解の深化とともに、身近な環境についての問題意識の高揚に寄与することができた。これらのことを同時に学習することによって、自然界における物質循環の内容の理解の深化が可能であったと思われる。

4. 今後の課題と発展

今後は、実際に廃棄菌床を環境浄化に利用する「菌床エコロジー」の実践に向けて、自治体や企業等との地域連携を試みていきたいと考えている。

教材に関しては、小中学校等他校種での実践や、総合的な学習の時間や環境教育等の理科以外の教科での実践を目的とした開発を引き続き行い、授業実践によってその教育的効果を検証していきたい。さらに、小学生を対象とした夏休み中の『子ども教室』を開講して、菌床と昆虫との関わり、自然環境や資源リサイクルについての学習を行う機会を設けるといった提案も考案中である。

5. 発表論文、投稿記事及び当財団へのご意見など

本課題における研究は、さらに授業実践等を行い、より多くのデータ等を収集した上で、平成19年度の日本理科教育学会にて発表することを検討している。

この助成を受けることができ、非常に光栄だと感じています。また、自身の研究を進めるに当たって、大変励みになり、より一層、研究への意欲が増しました。今後もこのような機会を得られるよう、理科・環境教育分野での研究をしていきたいと考えています。