

エネルギー教育実践校その後の展開

農業科 石井克佳

平成14年度～16年度に実施した「エネルギー教育実践校」としての3年間の実践は終了したが、その後もエネルギー・資源の問題を環境問題と関連させた授業実践は継続して行われている。実践校3年間の成果とその後の展開について、3年次科目「卒業研究」での事例を挙げて報告する。

キーワード：エネルギー環境教育 エネルギー教育実践校 バイオマスエネルギー 卒業研究

1. エネルギー教育実践校について

本校は平成14年度から16年度までの3年間、「エネルギー教育実践校」に選定された。これは経済産業省資源エネルギー庁が財団法人社会経済生産性本部・エネルギー環境教育情報センターに委託し、平成14年度より「エネルギー教育実践校事業」を開始したものである。第1回目の平成14年度は全国から小学校14校、中学校・中高一貫校14校、高等学校25校が選ばれた。本校も「バイオマスエネルギーの有効利用とエネルギー環境教育」を3年間の研究テーマとして実践を試みた。3年間の実践内容の詳細については、本校研究紀要第41集ならびに第42集ですでに報告した。本稿では、「エネルギー教育実践校事業」の成果と事業終了後の展開について報告を行うものである。

2 3年間の成果

(1)平成14年度

実践初年度にあたり、資料の収集や研究会への参加を通して基礎知識の充実に努めた。とりわけ、岩手県葛巻町一帯の視察では、地域の豊富な森林資源をもとにバイオマスエネルギーを学校・保育園・町役場等の公共施設で盛んに利用していることが強く印象に残った。エネルギーと環境問題を学校教育に速やかに取り入れていく必要性を実感した。

(2)平成15年度

実践2年目にあたり、「①バイオマスエネルギーの利用について」、「②バイオマスと環境問題との関連」、「③日常生活とのかかわりを視野に入れる。」ことをテーマに実践した。校内では、農業科・工業科・家庭科の各科でエネルギーをテーマに実験実習を中心にした授業に取

組んだ。また、坂戸中学校の生徒が本校の授業に参加し、中学生と高校生と一緒に活動することで地域との交流を試みた。

(3)平成16年度

実践3年目にあたり、「暮らしを変えるバイオマスエネルギー」をテーマに実践を行った。

3年次「生物資源学」では、年間を通して授業を実践した。これまでこの分野は、農業・家庭・工業・地歴・公民等の各教科で扱うこととされていた内容である。今回各教科にまたがる内容をひとつの科目の中にまとめたことで、エネルギー問題やバイオマスエネルギーに対する理解を深めることをねらいとした。授業実施前と実施後に、受講した3年次生21名に対してアンケート調査を行った。「資源、バイオマスエネルギー、化石燃料、生ゴミ」など授業内容に関係あるキーワードを指定し、このキーワードを用いて意味のある文を10分間で作成させたところ、以下のような結果になった。

ある生徒を例に挙げると、授業実施前である4月の時点では、2つの文を書き、指定したキーワード2語を使用した。(下線部がキーワード)

- これからは資源を大切にしなければならない。
- 生ゴミは堆肥にする。

同じ生徒に対して10月に調査したところ、5つの文を書き、指定したキーワード6語を使用した。

- 伐採木はバイオマスエネルギーとして利用できる。
- 熱利用は環境に負担が少ない。
- 化石燃料は限りがある。
- 家畜の糞を利用して熱を作ることができる。
- 生ゴミは肥料になる。

21名の生徒全員の結果を集計したところ、表1のよう

な結果になった。文の数、使用した単語の数、1文あたりに使用した単語の数それぞれの平均を集計し、差を決定したところ、使用した単語の数と1文あたりに使用した単語の数で有意な差が認められた。

このように、「生物資源学」では、我が国や世界のエネルギー事情を調べ、バイオマスエネルギーの具体的な利用法を体験し、エネルギー環境問題の基礎的な知識や基本となる考え方の理解を図ることを実践したところ、学習効果を確かめることが出来た。

1年次「産業理解」では、エネルギー教育コーディネーターを迎えて講演を行った。授業のねらいは、「①エネルギー問題に関する基礎知識の充実を図ること、②産業界がエネルギー資源確保や環境に対する負荷軽減に様々な努力をしている実情を理解すること」であった。連続3時間の講演であったが、生徒は講演を熱心に聴き、理解を深めることができた。保護者も多数参加し、エネルギーや資源の問題についての理解を家庭にも広めることができた。

(4) エネルギー教育フェアへの参加

平成17年3月28日に東京・科学技術館で実施された「エネルギー教育フェア2005」に1年次生3名が参加し、「産業理解」の授業で学んだ「環境エネルギーと産業」をもとに実践活動報告を行った。図1は発表に使用したスライドである。同時に、パネル展示で本校のエネルギー環境教育の実践について報告した。また、この会場では、「エネルギー環境教育学会」の発足式が催された。我が国のエネルギー環境教育の幕開けとなる記念すべき行事に生徒とともに参加することが出来た。

(5) 実践校3年間のまとめ

エネルギー教育実践校に選定された3年間は、「バイオマスエネルギーの有効利用」をテーマにエネルギー環境教育に関する様々な試みを行った。この3年間を通してバイオマスエネルギーに関する授業を実施したところ、生徒はエネルギー問題や環境問題について理解を深めることができた。年間を通して取り組んだ授業では効果が確認されたが、それ以外の活動ではすぐに効果が出たとは言えない部分も少なからずあった。今後も継続してエネルギー・資源の問題を環境問題と関連させて教育を進めていく必要性を感じた。今後は「エネルギー教育シニア実践校」として改良を試みながら、実践を継続することとした。

3 平成17年度・18年度

3年間の実践が終了し、平成17年度からは「エネル

ギー教育シニア実践校」となった。活動は関係する授業での実践が中心となったが、各方面で思わぬ効果が現れてきた。

(1) 「卒業研究」テーマへの反映

表2は、本校「生物資源・環境科学系列」を選択した生徒達が3年次「卒業研究」で取り組んだ研究のうち、エネルギーやバイオマスに関するテーマをリストアップしたものである。17年度の「屋上緑化」は「2005年農への思い〜毎日農業記録賞」高校生部門優良賞を受賞した。18年度の「家畜の糞の違いによるメタン発生量の変化とその利用」は筑波大学主催「科学の芽奨励賞」を受賞した。実践を開始した平成14年度から18年度までの5年間を見ると、この分野の研究テーマ数が次第に増加し、内容も充実してきていると言えよう。18年度は、生徒が地域のNPO法人と連絡を取り、バイオディーゼル燃料に関する知識を学び、地域内でのエネルギー循環モデルを考える際の参考にするとといった取り組みが見られた。

(2) エネルギー環境教育学会の設立

平成17年9月にエネルギー環境教育学会が発足した。設立の趣旨は下記の通りである。

- ①. エネルギー・環境に関する教育に係る教育関係者、研究者、企業、関係機関等の連携・交流及び実践・研究発表の機会の提供
- ②. 教育の教材やカリキュラムの開発、教育手法の研究、指導者の育成等を通じたエネルギー・環境に関する教育の拡充
- ③. 上記活動の成果や各種支援制度等を通じた学校や地域等におけるエネルギー・環境に関する教育の実践の拡大
- ④. エネルギー・環境に関する教育の研究・実践に資する人材の提供
- ⑤. エネルギー・環境に関する教育に対する社会的認知度の向上
- ⑥. エネルギー・環境に関する教育の国際的なネットワーク作り

(エネルギー環境教育学会規約2005年11月より)

平成18年8月には青森県八戸市で第1回全国大会が開催され、大学・研究所・官公庁・小中高等学校・企業・NGOから多数の報告があった。今後もこの学会を通じて多くの情報が発信・交換されることが期待される。

4 まとめ

昨今の化石燃料高騰は、エネルギー環境問題に対する

生徒の関心を高める要因になっている。これと相まって、二酸化炭素削減による地球温暖化防止策として、バイオマスエネルギーの有効利用に対する理解も進みつつある。エネルギー環境教育の校内での位置づけとしては、「生物資源・環境科学系列」の授業において主要なテーマのひとつになっている。平成17年度以降の新教育課程では、16年度「生物資源学」のようにひとつの科目の中でエネルギー環境教育の内容を取り扱うことはしていないが、環境科学モデルの複数の科目で取り扱うようにした。2年次生の授業でも取り扱うことで、卒業研究のテーマを決める際の参考として生かすことができる。実践校当時は、農業科・工業科・家庭科等の教科で横断的な授業連携を行い、各教科での授業展開は成果を得た。この取り組みは現在は実施していない。また、実践校当時は坂戸中学校との連携も実施したが、現在は実施していない。他校種との連携の意義や効果は、中学生の興味・関心を高めることや、その後の進路指導に役立つこと等メリットは大きい。双方の時間割調整や授業実施者である高校側の担当者の問題等が発生した。そのため継続的な実施が難しく、実施に当たっては当事者同士の調整が必要である。家庭との連携に関しては、実践校当時は外部講師による講話と授業参観の実施などに取り組んだ。

現在は生徒の卒業研究を通じて、研究した生徒が家庭に研究を持ち帰ることや、研究成果の発表会を保護者に公開することで、連携の可能性を探っている。地域との連携に関しては、卒業研究の情報収集に際してNPO法人と連絡を取り合う試みがなされた。今後さらに連携が進むことが期待される。

最後に、エネルギー問題と環境問題が密接に関連している現在、教育の分野においてもこの問題はますます重要視されていくことであろう。本校でも時によって形は変わるが、今後も様々な形でエネルギー環境教育に関する実践が展開されることを期待する。

参考文献

- 「エネルギー環境教育の取り組み」筑波大学附属坂戸高等学校研究紀要 第41集 2003
- 「農業科におけるエネルギー環境教育の取り組み(1)」筑波大学附属坂戸高等学校研究紀要 第41集 2003
- 「エネルギー教育実践校3年間の取り組み」筑波大学附属坂戸高等学校研究紀要 第42集 2004
- 「平成14～16年度 エネルギー教育実践校 研究資料集」筑波大学附属坂戸高等学校 2005

表1 平成16年度「生物資源学」調査結果
対象：3年次生21名

	授業実施前(4月)		授業実施後(10月)		差	
	文の数	単語の数	文の数	単語の数	文の数	単語の数
平均値	5.00	7.52	5.52	10.76	0.52	3.24
1文あたり単語数	1.50		1.95		0.45	

平均の差の検定
文の数 Z1=0.64、 単語の数 Z2=2.98、 1文あたり単語数 Z3=0.95



表2 エネルギー環境教育分野に関連する卒業研究テーマ

年度(件数)	卒業研究のテーマ	研究手法	研究内容
14年度(2件)	炭焼きとその利用法	制作	ドラム缶で炭窯を自作し炭焼きを体験する。
	生ゴミを肥料化し活用方法を考える	栽培・実験	EM菌を利用したコンポスト肥料を用いてイネの栽培をする。
15年度(3件)	生分解性プラスチック	調査	PVA、デンプンを利用したプラスチックの生分解性と水質汚染の影響を調査
	木質バイオマスの現状とその利用	調査・実験	化石燃料の代替エネルギーとなるバイオマスエネルギーの利用について。木質バイオマス利用の現状を調べ利用時の問題点を解明する。
	EM活用法	実験	家庭から出る生ゴミをEM菌によって肥料化し、化学肥料と対比実験をする。ミミズを利用したコンポストを作る。
16年度(4件)	炭による環境改善法	調査	炭の様々な利用と、炭がどれだけ環境に役立つことができるか。今後炭を普及させていくための課題を探る。
	家畜糞尿及び家庭残飯のバイオガス利用化	実験	家畜糞尿と家庭残飯のバイオガスへの利用化に関する基礎研究。ペットボトルを利用したバイオガス発生装置作り。
	幼児向けの環境に関する絵本作成	制作	幼児向けの環境に関する絵本づくり。牛乳パックを原料に紙をすき絵本を作る。
	絵本で学ぶ環境問題	制作	子どものうちからゴミ問題の理解と関心を持たせるために、ゴミの正しい分別方法を学んでもらう。
17年度(4件)	EM菌を使用した水生植物の水質浄化	実験	土壌や水質浄化力のあるEM菌と水生植物を併用することにより、水質浄化作用が促進できるかを調べる。
	代替エネルギーのこれからについて	調査	代替エネルギーとして効果があるとされるエネルギー資源を実際に使用することで現行エネルギーと比較する。
	屋上緑化	調査・実験	手軽に屋上緑化が設置できて楽しめるようになればヒートアイランド現象防止の大きな力となるはずである。調査・見学を経て学校の屋上で実際に試みた。
	環境問題と演劇について	制作・調査	環境問題を訴え、人々が真剣に受け止めるために演劇という生の表現手法を通した主張の方がよく伝えられると思う。そこで環境問題をテーマにした2作の脚本を作り上演し、アンケート調査した。
18年度(5件)	植物からとる燃料(ヒマワリを栽培しBDFを作る)	実験	最近の原油高騰に対して何か対策がないかと考え、ヒマワリを栽培し燃料を作ることについて研究した。
	地球温暖化と省エネ生活	実験	環境に負荷を与えない最低限の生活をして、どのくらいエネルギーを使わずに生活できるかを実践し、改善法などを考える。
	壁面緑化	実験	教科書でロシアの農家の緑化した屋根を見たのがきっかけで、壁面緑化により寒暖差の影響を調べる。
	森林資源の有効な利用法	調査	森林ボランティアに参加し、「森林資源を有効的に活用してもらうにはどうすればよいか。林業はどのように行うべきか。今後国産材などの森林資源はどのような役割を果たすのか。」をテーマに調査した。
	家畜の糞の違いによるメタン発生量の変化とその利用	実験	家畜の糞から発生するメタンガスを発電や調理、暖房として利用すれば、化石燃料を節約でき、温室効果を下げることができる。メタンガス発生量を調査し、資源循環モデルプランを提案する。

図1 「エネルギー教育フェア2005」実践活動報告(抜粋)

平成17年3月28日 東京科学技術館にて

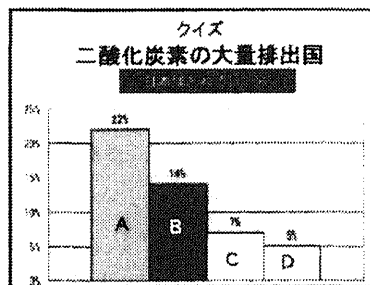
環境エネルギーと産業
筑波大学附属坂戸高等学校

エネルギー資源の消費
と
環境問題を考える

エネルギー資源について
エネルギー資源とは?
↓
・化学資源(石油,石炭,天然ガス)
・鉱物資源(ウラン,トリウム)
・天然資源(水力,太陽,風力)

エネルギーの現状

消費エネルギー種類 (10年前比)	石油の消費量国
テレビ →	1位,アメリカ
エアコン ↑up	2位,中国
冷蔵庫 ↑up	3位,日本



Answer Check!!

D 日本
A アメリカ
B 中国
C ロシア

二酸化炭素,排気ガスなどにより
↓
オゾン層破壊,地球温暖化
海面上昇,異常気象
酸性雨被害etc...

未来予想
* 2060年(仮定)
燃料電池(現在)等の技術がさらに
進歩し...
飛行機や船等にも利用

変化と発見
・車の歴史
・現在の地球の環境状況を理解
↓
未来のためにすべき事