

# 三年次の特別活動を利用したエネルギー工学教育の試み

相馬 岳

## A trial of education of energy engineering using special activities of third grade students

Takeshi SOUMA\*

### Abstract

平成 28 年度の機械電子工学科三年次の特別活動の一環としてエネルギー問題をテーマとしたアンケート調査およびスピーチコンテストを実施した。アンケート調査により、エネルギー問題の重要性は理解しつつも、具体的な意見を有する学生は少ない結果となった。また、今後のエネルギー対しては安全性や安定供給性を重視しており、具体的には天然ガス (LNG) や太陽光に期待していることが判明した。さらに、スピーチコンテストの実施により参加学生全員が各自の意見を述べるスピーチをこなし、エネルギー問題に対する意識を高めるとともにプレゼン力を向上させる機会を与えることができた。今回の特別活動を利用した試みはまだまた改善の余地はあるものの、エネルギー工学教育について一定の成果を挙げたと考える。

**Keywords:** 特別活動, エネルギー工学, アンケート, スピーチコンテスト

### 1. 緒言

地球温暖化問題や2011年3月の東日本大震災を背景にして、我が国では電力を中心としたエネルギーシステムの変換が求められている。また、近年の日本のエネルギーフローにおける最終エネルギー消費量は原油換算で約4億キロリットルであり、その中で民生部門においては1億キロリットルと試算されている<sup>1)</sup>。エネルギーシステムの変換と並んで民生部門における省エネルギー（以下省エネ）は大変重要であり、国民一人一人の意識改革が大切と考える。

高等専門学校（以下高専）や大学等の高等教育機関におけるエネルギー教育の典型例としては授業によるものとする。著者の相馬はエネルギー工学や材料工学を専門としていることから、専攻科一年次における講義（座学）としてエネルギー工学特論を担当し、エネルギー工学の概論や各種エネルギーの工学的取り扱いを授業範囲としている。さらに、熱電発電や燃料電池等の新しいエネルギーの教育も実施している<sup>2)</sup>。一

方、学校において省エネは継続した努力項目であり、本校でも近年クラス委員として美化・省エネ委員が選任されている。しかしながら省エネやエネルギー教育の取り組みは必ずしも十分とは言えない状況である。

他方、本校においては一～三年次に週1時間の特別活動（略称：特活）が設定されていて、高等学校同様に担任の裁量で適宜クラス運営等に活用されるべき時間とされている。そのため年度当初に一年分の特別活動の計画書を提出することが義務付けられているが、この年間30回の特別活動におけるテーマ選定に頭を悩ます担任も多いと推測される。そこで著者は、この特別活動において担任の専門性を生かしつつエネルギー教育の推進の可能性を模索した。しかしながら、特別活動においてエネルギー工学的な授業を実施するのはカリキュラム的に好ましくないため、別の角度からの教育的アプローチが必要となる。特別活動において学生の能動的学習姿勢を育むプランとしてスピーチコンテストがあり、種々のテーマによるクラス単位での発表がなされている。また、特定の分野への興味を向

\* 香川高等専門学校 機械電子工学科

上させる手段としてアンケートが有効である。

著者は平成28年度において機械電子工学科三年次の担任を実施し、その際の特別活動の一環としてエネルギーに関するアンケート調査およびスピーチコンテストを担当した。本報告ではこれらに関する結果をまとめ、高専三年次のエネルギー・環境問題に対する認識や省エネに対する意識と行動について考察した。

## 2. エネルギーに関するアンケート調査

### 2.1. 概要

スピーチコンテストに先立ちエネルギーについて改めて考える機会を与えるためにアンケート調査を実施することにした。今回は特別活動の中でのアンケートとしたので、対象者は平成28年度機械電子工学科三年次の1クラスとした。概要は以下の表1のとおりである。平成28年度の同クラスの人員は42名であり、内1名が休学者だったため41名を対象とした。

表1 アンケート調査の概要

実施時期	平成29年1月
回収数	40
有効回答数	40

### 2.2. 質問内容の設計

アンケートの設問の内容は表2に示す7項目とした。アンケート全体をA4用紙片面1ページとし10～15分程度の短時間で記述できるように工夫した。設問番号1～3はエネルギー問題に対する関心や意識を問うものであり五段階レベルの中で一つを選択する方式とした。設問番号4～6はエネルギー源および省エネ対策を問うものであり、9～12の選択肢のうち上位三項目を順位付けして選択させる方式とした。設問番号7はスピーチのテーマ選定に関する質問であり、その他を含む9個の選択肢の中から選ばせた。

表2 アンケートの設問および回答選択肢一覧

設問	質問内容および回答選択肢
1	エネルギー問題にどのくらい関心がありますか？ ① 大変関心がある ② どちらかといえば関心がある ③ どちらとも言えない ④ あまり関心がない ⑤ まったく関心がない
2	日本や世界の未来を考える上で、エネルギー

	一問題は重要なことだと思いますか？ ① 大変重要と思う ② どちらかといえば重要と思う ③ どちらとも言えない ④ あまり重要とは思わない ⑤ まったく重要とは思わない
3	エネルギー問題について自分の意見や考え方を持っているタイプですか？ ① とてもあてはまる ② どちらかといえばあてはまる ③ どちらとも言えない ④ あまりあてはまらない ⑤ まったくあてはまらない
4	エネルギー源や発電方法を選ぶ際に、あなたが重視するのはどれですか？（上位3項目まで） ① コスト（経済性） ② 安全性 ③ 安定供給性 ④ 地球温暖化防止（CO <sub>2</sub> 削減） ⑤ 快適性・利便性 ⑥ 先進性・未来性 ⑦ 脱原子力 ⑧ 持続性 ⑨ 話題性
5	今後の日本で使用するのにふさわしいエネルギーはどれですか？（上位3項目まで） ①石油、 ②石炭、 ③天然ガス（LNG） ④水力、 ⑤風力、 ⑥太陽光、 ⑦原子力 ⑧バイオマス、 ⑨地熱、 ⑩水素 ⑪メタンハイドレード、 ⑫海潮力
6	省エネについて、あなたはどのような工夫をしていますか？（上位3項目まで） ① エアコンの設定温度を抑え目にする ② 不要時のエアコン OFF ③ 扇風機等の併用 ④ 夏季冬季の服装の工夫 ⑤ カーテンやブラインド等の併用 ⑥ 不要な外出・旅行等を避ける ⑦ エコ家電の積極的な導入 ⑧ マイバック持参やポリ袋再利用 ⑨ 物を買わないシンプル生活
7	エネルギー問題に関する2分間スピーチをする場合どのようなテーマを選びますか？ ① 学校生活における省エネの工夫

② 家庭生活における省エネの工夫
③ 新エネルギー源の開発
④ 再生可能エネルギーの導入促進
⑤ エコ家電やエコカーの開発
⑥ 新しいエコグッズの開発
⑦ 外出を不要にする新しい社会の構築
⑧ 山奥や無人島における原始生活
⑨ その他

④ あまりあてはまらない	12
⑤ まったくあてはまらない	5

### 3. アンケート調査の結果

#### 3.1. エネルギー問題の関心

設問1～3のエネルギー問題への関心や意識に対する調査結果を表3～5にそれぞれ示す。表3にあるように、エネルギー問題に関する関心については中央値付近に人数が集まった結果となった。しかしながら、表4に見られるようにエネルギー問題については、ほとんどの学生が重要性を強く認識していることが判明した。一方、表5を見るとエネルギー問題に対する自分の意見や考え方は中央値付近に人数が集まる結果であり、表3と良く似た傾向となった。

表3 設問1の集計結果

エネルギー問題にどのくらい関心がありますか？	人数
① 大変関心がある	0
② どちらかといえば関心がある	12
③ どちらとも言えない	13
④ あまり関心がない	14
⑤ まったく関心が無い	1

表4 設問2の集計結果

日本や世界の未来を考える上で、エネルギー問題は重要なことだと思いますか？	人数
① 大変重要と思う	22
② どちらかといえば重要と思う	17
③ どちらとも言えない	1
④ あまり重要とは思わない	0
⑤ まったく重要とは思わない	0

表5 設問3の集計結果

エネルギー問題について自分の意見や考え方を持っているタイプですか？	人数
① とてもあてはまる	0
② どちらかといえばあてはまる	9
③ どちらとも言えない	14

#### 3.2. エネルギー源および省エネ対策

設問4～6については9～12個の選択肢のうち上位三項目を順位付けして選択させる方式としたので、一位を3点、二位を2点、三位を1点として集計した。表6～8は項目別の得点を集計した結果である。

エネルギー源や発電方法の選定際重視する項目をまとめたものが表6である。9種類の選択肢のうち一位が安全性76点、二位が安定供給性52点、三位がコスト(経済性)42点となった。一位となった安全性については2011年3月の東日本大震災における福島第一原子力発電所の事故の影響が強いものとする。また、二位の安定供給性と三位のコスト(経済性)については中東に大きく依存する石油等の化石燃料を念頭に置いた選択と考える。しかしながら脱原子力が0点となっており、今年度の機械電子工学科三年次の学生は原子力の必要性については認めているものとする。

表6 設問4の集計結果

エネルギー源や発電方法を選ぶ際に、あなたが重視するのはどれですか？(上位3項目まで)	得点
① コスト(経済性)	42
② 安全性	76
③ 安定供給性	52
④ 地球温暖化防止(CO <sub>2</sub> 削減)	24
⑤ 快適性・利便性	8
⑥ 先進性・未来性	11
⑦ 脱原子力	0
⑧ 永続性	21
⑨ 話題性	3

表7の今後の日本で相応しいエネルギーについては、一位が天然ガス(LNG)(46点)、二位が太陽光(45点)と双璧をなす結果となった。天然ガスとはメタンを主成分とする枯渇性エネルギーであるが、他の化石燃料に比べ燃焼時の排出物がクリーンなのが特徴である。輸送時の効率を考えて液化したものが液化天然ガス(Liquid Natural Gas, LNG)であり容積は約1/600となる。二位の太陽光については再生可能エネルギーの筆頭格なので、高専生としての期待が大きいものとする。続いて三位が原子力で27点をマークした。表6と結果と併せて考えると、原子力については安全性に配慮しつつ存在を認めたい考え方をしていると推測

できる。12項目中ワースト3となってしまった海潮力、バイオマス、メタンハイドレードについては、あまり認識されていないエネルギー源のためと考えられるが、バイオマスは再生可能エネルギーであり、海潮力は枯渇性エネルギーではない。これらの結果から、今後は種々のエネルギー形態を啓蒙する必要があると考える。

⑤ カーテンやブラインド等の併用	25
⑥ 不要な外出・旅行等を避ける	18
⑦ エコ家電の積極的な導入	1
⑧ マイバック持参やポリ袋再利用	13
⑨ 物を買わないシンプル生活	10

表7 設問5の集計結果

今後の日本で使用するのにふさわしいエネルギーはどれですか？（上位3項目まで）	得点
① 石油	14
② 石炭	19
③ 天然ガス（LNG）	46
④ 水力	19
⑤ 風力	12
⑥ 太陽光	45
⑦ 原子力	27
⑧ バイオマス	10
⑨ 地熱	13
⑩ 水素	16
⑪ メタンハイドレード	11
⑫ 海潮力	8

省エネの工夫について集計した表8を見ると、一位が不要時のエアコン OFF（73点）と二位以下を大きく引き離しており、二位が夏季冬季の服装の工夫（33点）、三位がエアコンの設定温度を抑え目にする（30点）となっており、通常ホームルーム（HR）で実施している身近な工夫が上位を占めた。表8の結果から、本校で日頃より啓蒙している省エネ対策は知識としては浸透しているものと判断できる。四位の扇風機等の併用（28点）、と五位のカーテンやブラインド等の併用（25点）についても一般的な家庭における省エネ対策である。意外だったのがエコ家電の積極的な導入が1点と9項目中最低となっており、エコ家電に対する不信感が感じられる結果であった。

表8 設問6の集計結果

省エネについて、あなたはどのような工夫をしていますか？（上位3項目まで）	得点
① エアコンの設定温度を抑え目にする	30
② 不要時のエアコン OFF	73
③ 扇風機等の併用	28
④ 夏季冬季の服装の工夫	33

### 3.3. スピーチのテーマ選定

スピーチのテーマ選定に対する集計結果を表9に示す。この設問の意図としてはスピーチのテーマ選定を補助するために設けたものであり、スピーチ内容を制限するためのものではない。すなわち、エネルギー問題への関心が薄い、あるいはスピーチが苦手な学生に対して発表内容のヒントを与え、コンテストへの参加意識を向上させるための措置である。

表9にあるように②家庭生活における省エネの工夫が最も多く13人であり、次は④再生可能エネルギーの導入促進の7人と続いた。①学校生活における省エネの工夫が意外と少なかったのは、他学生と内容が重複するのを避けたものと考えられる。興味深い結果として最下位となった⑥新しいエコグッズの開発（0点）である。この結果より対象学生は世間一般に流布しているエコグッズに対する否定的な意見を有すると推測できる。

表9 設問7の集計結果

エネルギー問題に関する2分間スピーチをする場合どのようなテーマを選びますか？	人数
① 学校生活における省エネの工夫	3
② 家庭生活における省エネの工夫	13
③ 新エネルギー源の開発	5
④ 再生可能エネルギーの導入促進	7
⑤ エコ家電やエコカーの開発	2
⑥ 新しいエコグッズの開発	0
⑦ 外出を不要にする新しい社会の構築	3
⑧ 山奥や無人島における原始生活	0
⑨ その他	6

一方、⑨その他を選択した学生は6名であり、個別のテーマ名を記述させたところ、以下の5項目の記述があった。

- ・エネルギーについて（2人）
- ・太陽光発電
- ・地球温暖化を促進させようとする中国
- ・使用すべき発電方法
- ・効率的な送電システム

表9の結果から、9項目中もっとも多いテーマにおいても全体の1/3以下であり、クラス全体としてはテーマが良い感じに分散しており、コンテストとしてはバランスが取れたものと考えた。

#### 4. エネルギー問題に関するスピーチコンテスト

##### 4.1. コンテストの実施

スピーチコンテストは平成29年1月27日(金)の7～8限で実施した。持ち時間は一人2分とし、発表後には簡単な質問を受け付ける形式とした。原稿の持参は自由としたが、なるべく原稿を棒読みせず聴衆のほうを見るように指導した。図1は発表時のクラスの様子である。参加学生38名全員が出席番号順に登壇してそれぞれが準備した内容の発表をこなした。



図1 スピーチコンテスト実施時の様子

##### 4.2. 学生同士による相互採点結果

今回のスピーチコンテストの採点においては、担任をはじめ教員は採点に参加せず学生同士による相互採点方式を採用した。参加項目は以下のAおよびBの二項目であり各項目5点満点、合計10点満点で採点させた。なお、学生の自分自身の採点はしない方式を採った。

<採点項目>

- A. プレゼンテーション (5点)
- ・声の大きさと聞き取りやすさ
  - ・抑揚の適切さ
  - ・時間配分
- B. 内容 (5点)
- ・説明は良くわかったか
  - ・興味深かったか
  - ・自分独自の考え方が述べられているか

採点の結果、欠席者を除く参加学生38名の平均値は8.73点であり、一位は9.41点、二位は9.38点、三位は9.32点であった。学生同士の相互採点ではあるが、担任であった著者から見ても上位入賞者はプレゼンテーション技法も内容も優れており、入賞に値する発表であった。入賞者に対しては担任が簡単なミニ賞状を作成し、朝のホームルームの時間で表彰した。図2は表彰時の一コマである。



図2 スピーチコンテスト入賞者の表彰

#### 5. 結論および今後の展望

今回のアンケート調査およびスピーチコンテストによるエネルギー工学教育の試みについて以下の結果が得られた。

- (1) アンケート調査により機械電子工学科三年次のエネルギー問題に関する意識が判明した。エネルギー問題の重要性は理解しつつも、具体的な意見を有する学生は少ない結果となった。
- (2) 対象学生の意見としては、今後のエネルギーに必要なものは第一に安全性であり、種別としては天然ガス(LNG)や太陽光に期待している。また、学校が推進している省エネ対策は十分に浸透しているものと判断された。
- (3) スピーチコンテストにおいては、参加学生全員がスピーチを遂行したため、エネルギー問題に対する意識の向上を促進できたと考える。また学生のプレゼン力向上の一助になったと考える。

今回の試みは最初の一步でありまだまだ改善の余地は多々あると考えられるが、特別活動を利用した教育としては一定の成果を挙げたと言える。今後も何らかの形でエネルギー問題に対する教育を継続したいと考える。

## 6. 参考文献

- 1) 高分子学会編, 「ソフトエネルギー分野を支える高分子材料の最前線」 エヌ・ティー・エス (2000).
- 2) 平成 28 年度専攻科シラバス (創造工学専攻), 独立行政法人国立高等専門学校機構 香川高等専門学校 高松キャンパス, p.110, (2016).