

愛媛県下における中学生のエネルギーに対する知識と 関心についての基礎調査

(愛媛大学教育学部) 福山 隆雄

Baseline Survey on Junior High School Students' Knowledge and Interest Concerning Energy in Ehime Prefecture

Takao FUKUYAMA

(平成20年6月11日受理)

要 旨

愛媛県下において、原子力および風力発電所などのエネルギーに関連する施設が密集した地域における中学生とそうではない地域における中学生を対象に、エネルギーに対する知識、興味関心にどのような地域差が生じるのか明らかにするために、現場の教諭へのインタビューおよび生徒へのアンケートを実施した。結果として、エネルギーへの興味関心は地域によっての有意差はみられないものの学習意欲はエネルギーに関連する施設が密集した地域の生徒の方が高いこと、エネルギーに関連する施設が密集した地域の中学生はエネルギーを発電に結びつけてとらえる傾向が強いが、そうではない地域の生徒は学校教育、特に理科教育で学んだ内容を意識する傾向にあること、エネルギーに関連する施設が密集した地域の中学生の方が発電や新エネルギーについての知識が備わっていること、以上が明らかとなった。

1. 調査背景

“エネルギー”に関する学習内容は自然科学、生活技術、社会科学に関係するものであるため教科の枠組みをこえてひろく、理科、技術・家庭科、社会科などで取り扱われている。現行の中学校技術科におけるエネルギー教育に関して学習指導要領^[1]には“技術と環境・エネルギー・資源との関係について知ること”という記述があり、技術の発達や活用と環境保全、省エネルギー、省資源との関連を学習し、環境保全の状況についての調査などを行うとともに、環境問題を発生させる原因や、そ

の解決のために貢献している技術の発達や活用について学習する。また“エネルギーの変換方法や力の伝達の仕組みを知り、それらを利用した製作品の設計ができること”という記述があり、エネルギー変換を利用した製作品のエネルギー変換方法や力の伝達の仕組みを学習し、適切な機構や電気回路を選択して設計・製作ができるようにすることを目的としている。平成10年の学習指導要領の改訂以降、エネルギーの理論については理科教育へと移行され、一方、技術科教育ではエネルギーを使って実習的なことが取り扱われるようになった。更に“新しい学習指導要領”が、平成21年からの移行措置を経て本格的に実施される予定である。これに伴いエネルギーについての取り扱いも再編されることになる。エネルギー教育を行うにあたって、各教科で取り扱う内容が密接に関連しているため、教科間での連携が必要とされている。

エネルギーは物理量として厳密に定義されると同時に日常生活に密着したものである。特に中学校技術科においては発電を中心としてエネルギーを生活技術の点から取り扱っているため、エネルギー教育を実施するうえで中学校が位置する地域の環境が与える影響が無視できないものと考えられる。さて2007年7月には新潟県中越沖地震によって原子力発電所でトラブルが生じるなど、生活に影響を与える問題が生じている。しかし、このようなトラブルが生じた地域の人たちであれば問題意識を持ち続けるであろうが、そうではない地域、つまり原子力発電所などエネルギーに関連する施設などが身近にない

地域の人たちは、一過性のものではなくいつまで問題意識を持ち続けるであろうか。学校教育、特に技術科教育においてエネルギーに関して学習する場合、生徒が住んでいる地域の環境によってエネルギーに対する理解や興味関心が違ってくるのではないかと考えられる。

ここで、エネルギー事情として発電供給量の割合について着目する。全国平均では、平成18年の段階で発電供給量全体に占める原子力発電の割合は31%となっている。それに対して、愛媛県では発電供給量全体に占める原子力発電の割合は76%と、全国平均を大幅に上回っている。愛媛県は伊方原子力発電所を有し、全国平均に比べ原子力発電の発電供給量の割合が大きいのはこのためである。伊方地域には原子力発電所の他にも60基ほどの発電のための風車が設置され“エネルギーの町”として知られており、愛媛県内の電力の多くをまかなっている。そのような地域で生まれ育った子どもは他の地域の子どもと比較して、エネルギーに対する知識や関心について有意差があるのではないかと考えられる。これまで、県をまたいで中高生のエネルギーについての意識、特に原子力に対する知識とイメージの地域差について報告された例^[2]はあるが、同一県内で各地域の環境の違いに起因したエネルギーに対する知識や関心の地域差について調査された報告は、少なくとも著者は知らない。

2. 調査目的

愛媛県下において、発電所などのエネルギーに関連する施設が密集した地域の中学生と、その他地域の中学生を比較してエネルギーに対する知識や関心に統計的な有意差があるか、また有意差があるとすればどのような点で有意差がみられるのかを明らかにして、地域差を考慮に入れたエネルギー教育プログラムの考案につなげることを目的として、本調査を実施する。

3. 調査方法および内容

愛媛県下における中学生のエネルギーに対する知識と関心について調査するために、県内の複数の中学校において、理科・技術科教諭へのインタビューおよび生徒へのアンケートを実施した。調査を行った学校は、愛媛県中予地区にある A 中学校、南予地区にある B 中学校、C 中学校、東予地区にある D 中学校である。A 中学校

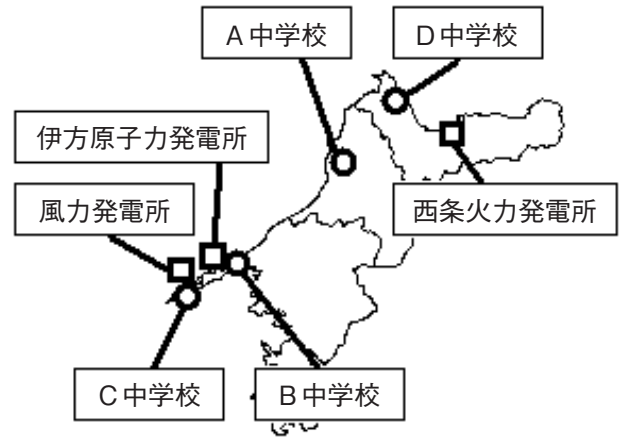


図1：愛媛県の主なエネルギーに関連する施設と調査を行った中学校の位置関係。

は愛媛県内最大の都市にあり、その中でも中心地に近い場所に位置する大規模校である。4つの中学校とも一般の公立中学校である。図1に、愛媛県の主なエネルギーに関連する施設と調査を行った中学校の位置関係を示す。理科・技術科教諭へのインタビュー調査においては、エネルギー教育の実践状況、地域の環境が生徒に与える影響について中心に尋ねた。またアンケートは、調査を行う学校の技術科教諭へ調査の趣旨を説明したうえで、ホームルームや学校の授業時間を利用して実施された。アンケートは無記名で行い、学年、性別を記入させた。アンケートは2007年9月中旬から11月初旬にかけて実施した。A 中学校は他校に比べ大幅に生徒数が多いため、同校の技術科教諭によって無作為に各学年3クラスずつ抽出してもらい、計289人の生徒にアンケート調査を行った。B 中学校、C 中学校は同じ地域に原子力および風力発電所を有し、エネルギーに関連する施設が密集した地域に位置している。B 中学校157人、C 中学校81人の生徒に対してアンケート調査を行った。D 中学校は東予地区に位置する一般校であり、全校生徒363人に対してアンケート調査を行った。表1にアンケート内容を示す。質問1～6はエネルギー全般に関する項目、質問7～10はエネルギーの大量使用に起因して生じる環境問題への意識に関する項目、質問11～15は発電に対する意識に関する項目、質問16～22は原子力発電・風力発電に関する項目、質問23～25は新エネルギーに関する項目となっている。

表1：実施したアンケート調査の内容

	質問	質問内容	記入方式
エネルギー全般に関する項目	1	エネルギーという言葉を知っていますか？	選択
	2	(1)で“知っている”を選んだ人に聞きます。あなたがエネルギーと聞いて思いつく言葉を自由に書いてください。	記述
	3	(2)で思いついた言葉は、主にどこで学んだことですか？	選択
	4	エネルギーに対して、興味関心はありますか？	選択
	5	エネルギーについてこれから学んでいきたいと思えますか？	選択
	6	(5)で“学んで行きたい”を選んだ人に聞きます。エネルギーについて、何を学びたいですか？	記述
エネルギーの大量使用に起因して生じる環境問題への意識に関する項目	7	私たちが様々なエネルギーを利用していることによって、地球環境に影響が出ていると思えますか？	選択
	8	(7)で“影響が出ている”を選んだ人に聞きます。具体的にどのような影響が出ていると思えますか？思いついたことを自由に書いてください。	記述
	9	私たちはこれからどのエネルギー資源を使っていけばいいと思えますか？	選択
	10	私たちはこれからエネルギー資源をどのように使っていけばいいと思えますか？	選択
発電に対する意識に関する項目	11	わが国で一番多くエネルギーを生み出す発電方法はどれだと思いますか？	選択
	12	この中で、一番地球環境にやさしい発電方法はどれだと思いますか？	選択
	13	これからの発電は何を重視していくべきだと思いますか？	選択
	14	これからの発電方法としてどれが一番重要だと思いますか？	選択
	15	次の発電方法の中で、最も身近に感じるものはどれですか？	選択
原子力発電・風力発電に関する項目	16	愛媛県内に原子力発電所があることを知っていますか？	選択
	17	愛媛県内に風力発電所があることを知っていますか？	選択
	18	原子力発電所に関連する施設を見学したことがありますか？	選択
	19	発電のための風車を見学したことがありますか？	選択
	20	原子力発電と聞いてイメージすることを自由に書いてください。	記述
	21	放射線、放射能という言葉を知っていますか？	選択
	22	(21)で“知っている”を選んだ人に聞きます。放射線、放射能について知っていることを自由に書いてください。	記述
新エネルギーに関する項目	23	新エネルギー（新しい資源・発電方法）という言葉を知っていますか？	選択
	24	これから新エネルギーは必要だと思いますか？	選択
	25	(23)で“知っている”を選んだ人に聞きます。新エネルギーについて知っていることを自由に書いてください。	記述

4. 調査結果と考察

4. 1 現場の教諭へのインタビュー結果

A 中学校におけるエネルギー教育についてのインタビュー結果として、2年生の時にエネルギー変換を利用した設計・製作を行うほか、授業外活動として1年生の宿泊研修のときに太陽光発電の設備を見学しているということが分かった。ただ、学校としてエネルギー教育に関して特別に取り組んでいることはない。

B 中学校では、授業においてエネルギーに関するビデオを用いて学習している。エネルギー変換を利用した作品の設計・製作を行うとともに、理科と技術科の連携も積極的に行われている。数名の生徒については、総合的な学習において風力エネルギーや水車のモデルなどについて取りあげている。授業外活動では、1年生のときに原子力発電所の見学を行い、2年生のときには原子力

保安研修所の見学を行っている。生徒の保護者の3割以上が原子力発電所に関係した仕事に従事しており、生徒にとってエネルギーが身近な存在であるという現状から、生徒たちには“タービン”や“プルサーマル”など発電に関連するキーワードが浸透している。また、生徒の住んでいる環境がエネルギー密着しているためか、工業系高校への進学者が多くその後、電気関連企業へ就職する者も少なくないようである。ただし、エネルギーを学習するうえで原子力発電は社会的に非常にセンシティブな問題であるため、地域や保護者への十分な配慮を意識のもと授業実践がされている。

C 中学校は、授業においてエネルギー変換を利用した作品の設計・製作を行っている。授業外活動では、卒業前に原子力発電所の見学を行っている。また、原子力発電所の事故に備えた防災訓練を行っている。C 中学

校の校区内には風車がたくさんあり、生徒にとっては風車が身近な存在である。しかし、環境にやさしいといわれている風力発電ではあるが同地域では騒音が問題となっており、まさに生徒のごく身近なところでエネルギーに関係する問題が起こっている現状である。

D 中学校は、授業内ではエネルギー変換を利用した作品の設計・製作を行っている。また、発電の仕組みについて授業で扱っている。しかし生徒の実情としては、エネルギーへの関心以前に技術科そのものへの関心が薄く、エネルギー資源はあって当たり前という意識である。そのような実情から、教科書外のことであっても生活に役立つエネルギーの内容を授業で扱っている。授業外活動で、エネルギー関連施設の見学などは行っていない。

4. 2 アンケート調査結果

地域による有意差の考察を行うにあたり、原子力および風力発電所などエネルギーに関連する施設が密集した地域の中学校と、そうではない地域の中学校の2つグループに分ける。原子力および風力発電所などエネルギーに関連する施設を多く抱える B 中学校と C 中学校の地域を合わせて E 地域（アンケート回答数：238）とし、そうではない A 中学校と D 中学校の地域を合わせて F 地域（アンケート回答数：652）とする。

質問1から6のエネルギー全般に関する項目の結果について図2に示す。“エネルギーに対して、興味関心はありますか？”という質問に対して、“興味がある”と答えた割合は E 地域の方が F 地域よりも若干多いものの、両地域とも半数以下である。また、“エネルギーについてこれから学んでいきたいか？”という質問に対し、E 地域では半数以上が“思う”という回答であるのに対し、F 地域では“思わない”という回答が半数以上を占める。また、“あなたがエネルギーと聞いて思いつく言葉を自由に書いてください。”という質問に対して、両地域ともに“電気”という回答が一番多く見られるが、E 地域では“原子力”、“発電”、“風力”などの発電に関連する回答が多いのに対し、F 地域では“光”、“熱”、“運動エネルギー”などの理科教育で学ぶ内容を答える生徒の割合が多いという結果が得られる。

質問7から10のエネルギーの大量使用に起因して生じる環境問題への意識に関する項目の結果について図3

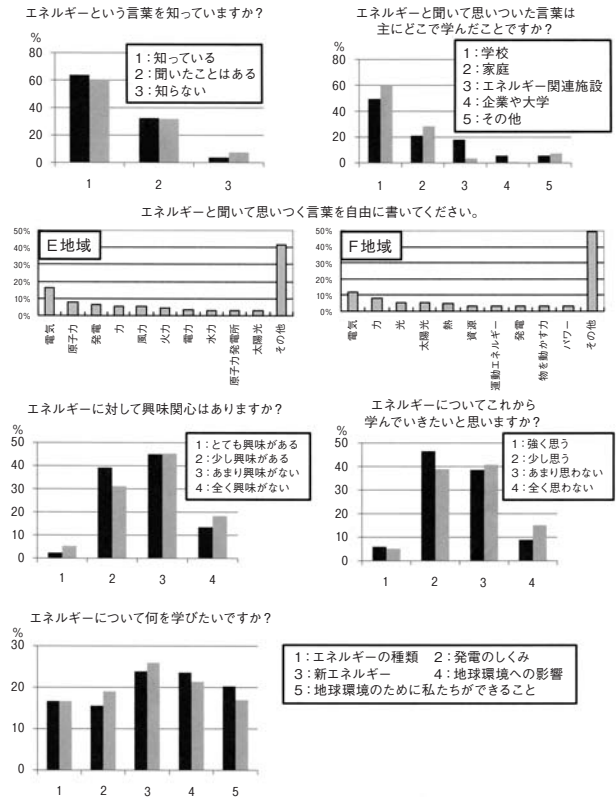


図2：エネルギー全般に関する項目の結果。ここで、濃色は E 地域、淡色は F 地域の回答結果を示す。

に示す。“私たちが様々なエネルギーを利用していることによって、地球環境に影響が出ていると思いますか？”という質問に対して、“思う”と答えた割合は E 地域の方が F 地域よりも若干多く、両地域とも半数以上である。また、“私たちがエネルギーを利用していることによって、地球環境にどのような影響が出ているか？”という質問に対し、両地域ともに“地球温暖化”という回答が多くみられる。

質問11から15の発電に対する意識に関する項目の結果について図4に示す。“これからの発電方法としてどれが一番重要だと思いますか？”という質問と“最も身近に感じる発電方法はどれですか？”という質問に対して、E 地域では、“風力発電”、“原子力発電”を回答する生徒が F 地域に比べ多くみられる。

質問16から22の原子力発電・風力発電に関する項目の結果について図5に示す。原子力または風力発電所が愛媛県内にあることを知っているか、そして見学経験があるかの質問に対し、E 地域では圧倒的に“知っている”“見学経験がある”という回答であるのに対し、F

地域では反対に“知らない”“見学経験がない”という回答である。また、原子力発電についてイメージすることを自由に記述してもらったところ E 地域では“ウラン”や“プルサーマル”など専門的な用語が多くみられ、F 地域では“危険”や“原子爆弾”などの言葉が多くみられる。

質問23から25の新エネルギーに関しての項目の結果について図6に示す。“新エネルギー（新しい資源・発電方法）”という言葉を知っていますか？”という質問に対して、F 地域に比べ E 地域のほうが“知っている”という回答が多くみられる。

以上のアンケート調査結果から、E 地域と F 地域の結果を比較した際、有意差が予想される9項目について検定を行う。分散差の検定方法として F 検定を採用する。また、強い肯定4、弱い肯定3、弱い否定2、強い否定1として質問における回答を数値化し、平均値の差

の検定を行う。平均値の差の検定方法として t 検定を採用する。ここで、先ほどの F 検定によって分散の差がないと検定された項目に関しては等分散を仮定した2標本による t 検定を行い、分散の差があると検定された項目に関しては分散が等しくないと仮定した2標本による t 検定を行う。以上より E 地域と F 地域を比較したときの結果を表2に示す。

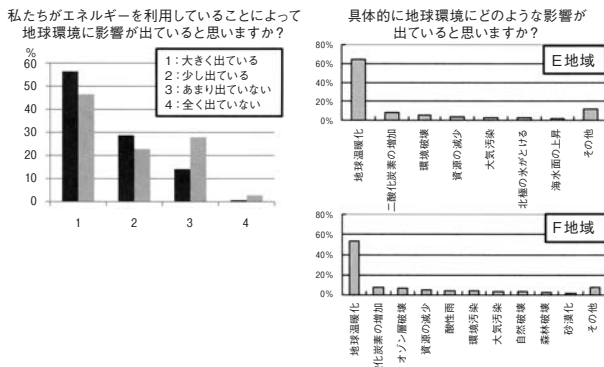


図3：エネルギーの大量使用に起因して生じる環境問題への意識に関しての項目の結果。ここで、濃色は E 地域、淡色は F 地域の回答結果を示す。

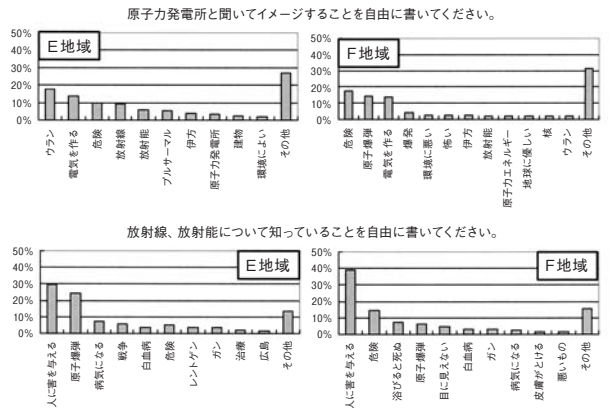
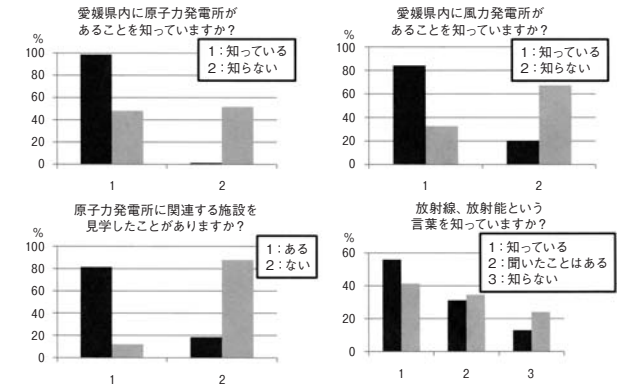


図5：原子力発電・風力発電に関しての項目の結果。ここで、濃色は E 地域、淡色は F 地域の回答結果を示す。

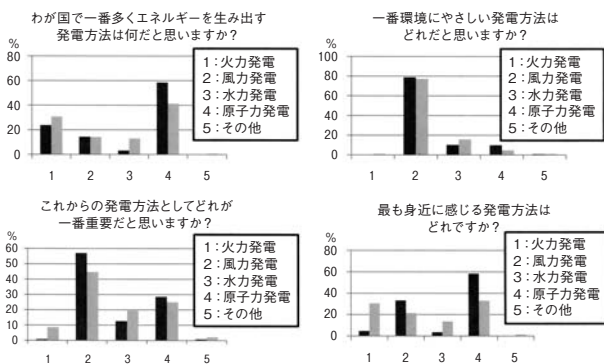


図4：発電に対する意識に関しての項目の結果。ここで、濃色は E 地域、淡色は F 地域の回答結果を示す。

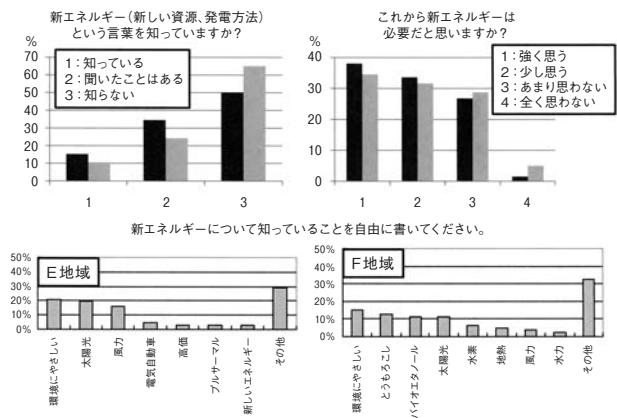


図6：新エネルギーに関しての項目の結果。ここで、濃色は E 地域、淡色は F 地域の回答結果を示す。

表2：E地域とF地域における回答結果の比較

質問項目	分散の差		平均値の差	
	検定統計量	棄却限界	検定統計量	棄却限界
(4)エネルギーに対して、興味関心はありますか？	1.226	1.198	1.192	1.648
(5)エネルギーについてこれから学んでいきたいと思いませんか？	1.200	1.198	3.392	1.648
(16)愛媛県内に原子力発電所があることを知っていますか？	19.99	1.198	24.38	1.647
(17)愛媛県内に風力発電所があることを知っていますか？	1.363	1.198	14.79	1.648
(18)原子力発電所に関連する施設を見学したことがありますか？	1.419	1.188	24.54	1.649
(19)発電のための風車を見学したことがありますか？	1.610	1.188	18.72	1.649
(21)放射線、放射能という言葉を知っていますか？	1.175	1.198	3.847	1.647
(23)新エネルギー（新しい資源・発電方法）という言葉を知っていますか？	1.179	1.188	3.873	1.647
(24)これから新エネルギーは必要だと思いますか？	1.189	1.198	2.114	1.647

質問4 “エネルギーに対して、興味関心はありますか？”という、エネルギーへの興味関心について、両地域の回答に分散の有意差はみられるものの、平均値に有意差はみられない。質問5 “エネルギーについてこれから学んでいきたいと思いませんか？”という、エネルギーへの学習意欲について、両地域の回答の分散および平均値に有意差がみられる。E地域の生徒たちはF地域の生徒たちと比べて、エネルギーについての学習意欲が高いことがわかる。質問16 “愛媛県内に原子力発電所があることを知っていますか？”，質問17 “愛媛県内に風力発電所があることを知っていますか？”，質問18 “原子力発電所に関連する施設を見学したことがありますか？”，質問19 “発電のための風車を見学したことがありますか？”，質問21 “放射線、放射能という言葉を知っていますか？”という5つについて全て、両地域の回答の平均値に有意差がみられる。これらは発電に関する知識についての質問であり、E地域の生徒たちはF地域の生徒たちと比べて、発電についての知識が備わっていることがわかる。質問23 “新エネルギー（新しい資源、発電方法）という言葉を知っていますか？”，質問24

“これから新エネルギーは必要だと思いますか？”という新エネルギーに関する意識について、両地域の回答の平均値に有意差がみられる。E地域の生徒たちはF地域の生徒たちと比べて、新エネルギーについての意識が高いことがわかる。

4. 3 考察

現場の教諭へのインタビューを行った結果、エネルギーに関連する施設が密集した地域の中学校および、そうではない地域の中学校の間で、生徒をとりまくエネルギーについての環境が大きく異なることが分かる。また、エネルギーに関連する施設が密集した地域の中学校では、エネルギー関連施設の見学など地域特性を活かしたエネルギー教育を実践していることがわかる。以上のことが、生徒のエネルギーに対する意識に地域差を生じさせる要因のひとつになっていると考えられる。また、アンケートの処理結果から実際に生徒のエネルギーに対する意識について、地域ごとに統計的な有意差があることがわかる。調査背景で述べたように、エネルギー教育は自然科学、生活技術、社会科学の分野を網羅する幅広い内容を含むため、特に、理科、技術・家庭科、および社会科の教育に携わる教員が生徒のエネルギーに対する意識の現状を把握共有して、そして各教科の連携のもとに取り組んでいくことが教育効果を高めることにつながると考えられる。エネルギーは生徒を含め私たちの日常生活に密着したものである。それにもかかわらず、地域によってエネルギーに対する意識の差が大きい愛媛県では、画一的なエネルギー教育を実践するのではなく、地域差を考慮に入れたエネルギー教育プログラムの開発と実践が、今後取り組むべきことであると考えられる。

5. まとめ

平成19年度に実施した愛媛県下における中学生のエネルギーに対する知識と関心についての基礎調査より、以下のことが明らかとなった。

- (1) エネルギーについての興味関心は、地域によっての有意差はみられない。
- (2) エネルギーについての学習意欲は、地域によって有意差がみられ、エネルギーに関連する施設が密集した地域の生徒のほうが高い。

- (3) エネルギーについての意識は、エネルギーに関連する施設が密集した地域の生徒は“エネルギー＝発電”という意識が強いが、そうではない地域の生徒は学校教育とくに理科教育で学んだ内容を意識する傾向にある。
- (4) 発電、新エネルギーについての知識は地域によって有意差がみられ、エネルギーに関連する施設が密集した地域の生徒のほうが知識が備わっている。また、新エネルギーについての必要性の意識も地域によって有意差がみられ、エネルギーに関連する施設が密集した地域の生徒のほうが意識が高い。

謝 辞

本調査にご協力いただいた愛媛県内における中学校の先生方と生徒の皆様には、深く感謝申し上げます。また、本調査およびアンケート処理には愛媛大学教育学部卒業研究学生・一色雄大さんの労があったことを記し、深く感謝申し上げます。

参考文献

- [1] 文部科学省，中学校学習指導要領（平成10年12月）
解説一技術・家庭編一，東京書籍，1999.
- [2] 小林丈芳，跡部紘三，松川徳雄，福岡 登，中学生・高校生の原子力・放射能・放射線に対する知識とイメージの地域による差に関する基礎調査，理科教育学研究 Vol.41 No. 3，2001.

