

科学研究費助成事業（科学研究費補助金）研究成果報告書

平成 25 年 5 月 1 日現在

機関番号：34510

研究種目：若手研究（B）

研究期間：2010～2012

課題番号：22700795

研究課題名（和文）

大学生を対象とする SD 実践力としての科学リテラシー育成プログラム開発と評価

研究課題名（英文）

Educational Program Development and Evaluation to Promote Awareness of Scientific Literacy and Sustainability for College Students

研究代表者

三宅 志穂（MIYAKE SHIHO）

神戸女学院大学・人間科学部・准教授

研究者番号：80432813

研究成果の概要（和文）：

本研究は、大学生を対象とする SD 実践力としての科学リテラシー育成プログラムモデルについて、次の 3 点から提示することを目的とした。1. SD 実践力としての科学リテラシー到達指標の抽出、2. SD 実践力としての科学リテラシー育成プログラムの開発と実施、評価、3. プログラムモデルの提示。1. としては国内の理科教育分野の研究に関連する文献をレビューし、SD 実践力としてのリテラシーとなる指標を見いだした。2. と 3. としては大学生向けにプログラムを試行し、SD 実践力につながるカリキュラムへの示唆を得た。学生向けに行ったプログラムは、SD 実践力 3 側面に関連する事物を撮影し、それを学生自らが説明すること、またプログラム終了後に行う単語連想法によって評価した。

研究成果の概要（英文）：

This research aimed to develop a pilot program that promotes college students' awareness for scientific literacy and sustainability (Sustainable Development: SD). Especially, the following issues are emphasized to derive an indicator framework for scientific literacy and SD, to develop a practical educational program for college students to promote SD awareness, and to evaluate a pilot program. First, I reviewed several domestic and international documents and research reports relevant to science education, then find out indicators to measure SD literacy. Second, a pilot program for college students was developed. Some suggestions to create a curriculum were obtained. Third, the pilot program was delivered for the students that followed the word association method to evaluate how they promote SD awareness though the program.

交付決定額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
2010年度	1,200,000	360,000	1,560,000
2011年度	900,000	270,000	1,170,000
2012年度	700,000	210,000	910,000
年度			
年度			
総計	2,800,000	840,000	3,640,000

研究分野：総合領域

科研費の分科・細目：科学教育・教育工学・科学教育

キーワード：持続可能性，科学教育，高等教育，ESD

1. 研究開始当初の背景

科学リテラシーが科学教育研究分野において近年注目される主題となっている背景に、2000年以降実施されているOECDによるPISA (Programme for International Student Assessment；生徒の学習到達度) 調査がある。PISAは2006年に15歳時生徒を対象として、科学リテラシーの到達度調査を国際的に実施した。PISAにおける科学リテラシーは次の4能力で示されている。すなわち、1) 疑問を認識し、新しい知識を獲得し、科学的な事象を説明し、科学が関連する諸問題について証拠に基づいた結論を導き出すための科学的知識とその活用、2) 科学の特徴的な諸側面を人間の知識と探究の一形態として理解すること、3) 科学とテクノロジーが我々の物質的、知的、文化的環境をいかに形作っているかを認識すること、4) 思慮深い一（いち）市民として科学的な考えを持ち、科学が関連する諸問題に自ら進んで関わることの4つである。

しかしながら、もともと科学リテラシー育成は「市民への科学理解という科学教育における総合的目標」を理念としている (Laugksch, 2007)。そのため、児童・生徒対象の国際比較調査関連に傾倒しているだけでは、科学教育研究の意図する科学リテラ

シーの具現化につながらないという指摘もある (Fensham, 2002 in Duit, 2003)。

こうした中、対象を市民や幼児に拡大した科学リテラシー研究がわずかながら出てきている。例えば、Rennie&Williams (2002) は科学系博物館に来る市民の科学リテラシー到達指標を報告している。また、幼児の科学リテラシー育成の試みが、国立科学博物館の高橋ら (2008) によって現在進められている。ところが、近い将来に市民として社会の発展を担うことになる大学生に関する科学リテラシーについては、具体的到達指標も育成の仕方についても、ほとんど研究事例が見あたらない。

一方、今日、国内外の大学や教育機関では、大学生をSD実践力のある市民へ成長させようとする取り組みがESDとして展開されてきている (例えば、北海道大学、神戸大学、Australian Catholic University (ACU:豪州)、Field Studies Council (FSC:英国) など)。ESDは「一人ひとりが、世界の人々や将来世代、また環境との関係性の中で生きていることを認識し、行動を変革するための教育」と定義されている (「国連持続可能な開発のための10年」関係省庁連絡会議, 2006)。つまり、SD実践力として大学生へ育成したい科学リテラシー到達指標を示し、その育成を図る

うとするプログラム事例の検討はESD理念の具現化としても重要である。

2. 研究の目的

本研究では、近い将来、社会の担い手となる大学生向けにSD（Sustainable Development;持続可能性）実践力としての科学リテラシーを育成するプログラム開発について実証的に行う。

科学リテラシーの育成は「市民への科学理解という科学教育における総合的目標」であり(Laugksch, 2007), 2008年に日本科学教育学会の学術雑誌において特集が組まれるほど、現在の科学教育研究分野で最も重要な主題である。だが、これまで科学リテラシー研究の対象になってきたのは主に児童・生徒であった。近年になって、より幅広い年齢層を対象にした科学リテラシー到達指標や育成プログラムのあり方が検討されてきている(Rennie&Williams, 2002;高橋ら, 2008)。しかし、大学生を対象にした研究はほとんどない。一方、国内外の大学や教育機関では世界的教育課題であるSD実践力の育成(Education for Sustainable Development: ESD)を目的として、大学生向けの教育が展開されてきている。ただし、ESDの展開においては、大学生に育成したいSD実践力と科学リテラシーとの相関は必ずしも明らかにされていない。従って、これまでほとんど研究の対象とされてこなかった大学生のSD実践力につながる科学リテラシー到達指標と、その育成プログラムモデルの提示は、科学リテラシー育成研究の理念を具現化へと導くために、解決を急務とする課題といえる。

3. 研究の方法

本研究では(1)～(3)について3年の計画で行う。それぞれの概要は以下のとおりで

ある。

(1) SD実践力としての科学リテラシー到達指標の抽出

先駆的取り組みのある国内外の教育機関で実地調査する。また、学術論文と文献など研究資料の入手と、研究協力者らとディスカッションによって、SD実践力としての大学生向け科学リテラシー到達指標を精査する。

(2) プログラムの開発と大学生への試行、実施、評価

(1)の科学リテラシー到達指標を大学生に獲得させるためのプログラム開発を行う。大学生への試行・評価・改善と本実施・評価・改善を重ね、実証的なプログラム開発を行う。

(3) SD実践力としての科学リテラシー育成プログラムモデルの提示

(2)から得られた成果を大学生向け科学リテラシー育成プログラムモデルとして公表する。

4. 研究成果

(1)としては国内の理科教育分野の研究に関連する文献をレビューし、SD実践力としてのリテラシーを見いだす参考にした。また、諸外国(イギリス)の科学リテラシーの考え方について現地調査し、本研究の資料を得た。これらの調査から(2)について、資料のひとつとして得られたユネスコ(2009)によるSDの枠組み(表1)を参考にして、学生のSD意識向上のためのプログラム開発と実施を行った。女子大学生を対象にして2011年度と2012年度、身近なSD事例に着目するフィールドワークを実施し、そのアウトプットを

表1. UNESCO(2009)の示すESDとして考慮すべき側面と問題状況

側面	問題状況
社会文化的側面	人権、平和と人権、男女平等、文化の多様性と異文化理解、健康、HIV&AIDS、ガバナンスの新しい形
環境的側面	天然資源、気候変動、地域の発展、持続的な都市化、防災と減災
経済的側面	貧困の削減、協力と共同責任、市場経済の是正

Top 10 Words of Symbolizing of SD for Students

Table 1

Rank	Symbolic Words	The number of Words
1	Recycle	28
2	My Chopsticks	25
3	Eco Bag	23
4	Solar Power Generation	23
5	Wind Power Generation	19
6	Solar Panel	15
7	Recycled Paper	15
8	Energy-Saving	14
9	Organic	14
10	Eco Car	13
Total		189

図1. 単語連想法によって導出されたSDイメージ (Miyake, 2011の発表スライドより)

単語連想法によって評価するというパイロットプログラムを実施した。単語連想法とは被験者のもつ概念に対する認知構造を直接的に探る有効な手段であり (ホワイト&ガンストン /中山・稲垣 監訳, 1995), 科学教育分野では子ども向けに活用される手法である。2011年度の結果として, 対象となった学生は環境的側面とその問題状況に関連するSDイメージを強く持っている一方, 社会文化的側面や経済的側面に含まれる問題状況をほとんどイメージしていないと理解できた (図1)。学生のイメージする最も象徴的なSDは, 使い捨てをなくすことやリサイクル, 省エネルギーといった事物であった。これらの具体的事例として, 学生の中には商品を撮影し, 商品名を連想語で表現している者もいた。企業の提示する宣伝広告等も学生のSDイメージを形成しているひとつの要因となっていると推測できる。また, 本調査から, 環境的側面とその問題状況を中心としてSDやESDが日本で進んできたと解釈できた。その一方, 2011年度にはSDイメージを強く持っている一方, 社会文化的側面や経済的側面に含まれる問題状況をほとんどイメージしていなかったが, 2012度は3つの側面においてバランスよくイメージできていることが分かった。その背景にプログラム内容の改善として貧困や福祉, エネルギーなど社会的事

象を含むにかかわるトピックを設けたことがあったと示唆された。科学リテラシー育成のために, こうしたトピックを交えたプログラム (カリキュラム) 構成をひとつのモデルとして提示できる。

本研究により単語連想法によって, 大学生のSD実践力としての科学リテラシーの内実を見ることができると示唆された。

5. 主な発表論文等

[雑誌論文] (計5件)

- ① 三宅志穂, 理科教育における地域連携を題材にした研究の特色, 神戸女学院大学論集, 60 (1), 査読無し, 141-150, 印刷中
- ② Shiho Miyake, What is Typical Sustainable Development for the Japanese Female Students? - Survey in 2011 -, Full Papers of the First IHPST (International History, Philosophy and Science Teaching Group) Asian Regional Conference, 129-135, 2012
- ③ 三宅志穂, 理科における「日常生活」, 「地域社会」, 「自然観環境」への期待と関心の実状はどうなっているのか, 理科の教育, 査読無し, 62 (2), 28-29, 2012
- ④ Shiho Miyake, Makiko Takenaka & Tomoyuki Nogami, A case study of an ESD programme for college students in Japan: pilot practice and evaluation, EBOOK PROCEEDINGS OF THE ESERA 2011 CONFERENCE, 査読有り, Strand-9, 38-44, 2011
- ⑤ 三宅志穂, 女子大学生の想像 (イメージ) する持続可能性としての問題状況, 神戸女学院大学論集, 58 (2), 査読無し, 35-41, 2011

[学会発表] (計10件)

- ① 三宅志穂・中山迅, イギリスにおけるG&T教育の経緯と現状: 2011年インタビュー調査から得られた知見, 日本科学教育学会, 2012年8月27日, 東京理科大学
- ② 三宅志穂, 理科教育学会誌に見る地域社会・環境の活用, 日本理科教育学会第62回全国大会, 2012年8月11日, 鹿児島大学
- ③ Shiho Miyake, Which social aspects of science do Japanese science teachers and education researchers focus on more?, Australasian Science Education Research Association Conference 2012, 2012年6月28日, Sunshine Coast

- University, Australia
- ④ Shiho Miyake, A Case Study of Public Science Communication in the Japanese Museum Symposium, East-Asian Association for Science Education (EASE) 2011 Conference, 2011年10月27日, Chosun University, Gwanju, Korea
 - ⑤ 三宅志穂, 自然系博物館を拠点として市民が展開するサイエンス - 事例研究から -, 日本理科教育学会第61回全国大会, 2011年8月25日, 東京工業大学
 - ⑥ 三宅志穂, SDとして大学生の意識する問題状況とは何か, 日本科学教育学会第35回年会, 2011年8月20日, 島根大学
 - ⑦ Shiho Miyake, How Do Japanese Students Perceive Sustainable Development? A Case Study on the Image of Sustainable Development among Young People, The 42nd Annual ASERA Conference of the Australasian Science Education Research Association, 2011年6月30日, University of South Australia, Adelaide, Australia
 - ⑧ 三宅志穂・竹中真希子, 大学生のSD意識に関する基礎的調査-環境をテーマにした授業開発事例からの検討-, 日本理科教育学会第60回全国大会, 2010年8月7日, 山梨大学
 - ⑨ Shiho MIYAKE, Examining an Effective Management of a Private Sector to Promote Science Education: From a Case Study of Development History of the Field Studies Council in Britain, World Conference of the Science and Technology Education by the International Council of Associations for Science Education (ICASE), 2010年7月1日, エストニア
 - ⑩ Shiho MIYAKE & Tomoyuki NOGAMI, A View of Management in an Informal Educational Organization for Public Awareness of Science: A Case Study of the Field Studies Council in Britain, International Organization of Science and Technology Education, 2010年6月14日, スロベニア

6. 研究組織

(1) 研究代表者

三宅 志穂 (MIYAKE SHIHO)

神戸女学院大学・人間科学部・准教授

研究者番号：80432813