

機関番号：12701
 研究種目：基盤研究(C)
 研究期間：2008～2010
 課題番号：20510033
 研究課題名(和文) 「関係の連鎖」を認識させる環境情報の効果的な伝達に関する理論と応用
 研究課題名(英文) Effective ways to convey appropriate environmental information to realize “Chain of Relationships”
 研究代表者
 本藤 祐樹 (HIROKI HONDO)
 横浜国立大学・環境情報研究院・准教授
 研究者番号：90371210

研究成果の概要(和文)： 持続可能な社会の構築には、技術開発や制度設計だけでなく、日常生活における個人々の意識改革や行動変化が求められる。そのために必要となる社会における環境規範と環境リテラシの定着を目指して、本研究では、第1に「関係の連鎖」を人々に感じさせる環境情報の提供が効果的であること、第2にそのような環境情報は数値や言葉だけではなく技術の存在自体によっても伝達可能なことを明らかにしている。

研究成果の概要(英文)： Apart from technology development and institutional innovation, the creation of sustainable society requires changes in consciousness and behavior in daily life. In order to establish environmental norm and literacy needed for the changes in a society, the present study reveals (1) that it is effective to give environmental information that makes people realize “chain of relationships” and (2) that such environmental information can be conveyed by not only figures and letters but also the existence of technology itself.

交付決定額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
2008年度	1,100,000	330,000	1,430,000
2009年度	1,000,000	300,000	1,300,000
2010年度	1,000,000	300,000	1,300,000
年度			
年度			
総計	3,100,000	930,000	4,030,000

研究分野： 技術評価、システム分析

科研費の分科・細目： 環境学・環境影響評価・環境政策

キーワード： 技術評価、システム分析、環境配慮行動、環境教育、環境情報、ミッシング・リンク、ライフサイクル思考、太陽光発電

1. 研究開始当初の背景

(1) 社会的な背景

現在、温室効果ガスの排出削減においても民生部門の取り組みが最重要課題となっているように、環境負荷の低減にむけた日常生活における意識改革や行動変化が求められ

ている。持続可能な社会の構築には、技術開発そして社会経済的な制度が重要なことは言うまでもないが、それらが効果的に機能するためには、社会における環境規範と環境リテラシの定着が必要不可欠である。

(2) 国内外の研究動向

このような社会的要請の基に、環境情報の提供を目的としてライフサイクルアセスメント (LCA) など環境影響の評価手法に関する研究が進められてきた。LCA 研究の分野では評価手法の開発が精力的になされるのと同時に、消費行動における LCA 情報の効果についての研究も散見される。しかし、これまでの効果分析は単純な数値情報 (例: ライフサイクル CO₂ 排出量) の提示を前提としており、LCA の考え方、つまり「ライフサイクル思考」の特徴を十分に生かした環境情報の効果的な表現方法や伝達方法についての研究は未だ不十分である。ここで、環境情報の「効果的な」伝達とは、環境情報の受け手を環境配慮行動へ導くことが出来る伝達を意味する。

人々の環境配慮行動を如何に高めるかという分析に関しては、社会心理学の分野を中心に豊富な研究蓄積がある。例えば、省エネやリサイクルなどの事例に基づき、Norm Activation Theory や Theory of Planned Behavior など土台としたモデルが数多く提示され、実証分析が積み重ねられてきた。環境配慮行動を起こす心理的なメカニズムについては詳細に分析されてきたが、効果的な環境情報の種類や伝達のあり方に踏み込んだ研究は未だ十分ではない。

2. 研究の目的

(1) 全体構想

本研究の最終的な目的は、適切な環境情報を社会の中に埋め込んでいく効果的な方法を明らかにすることである。学校における環境教育の授業や、製品カタログにおける LCA 情報の提示もその方法のひとつである。しかし、それらは十分に「適切な」環境情報の「効果的な」伝達方法だろうか? この疑問に対する解を、本研究では「関係の連鎖」に着目して探索する。ここで「関係の連鎖」とは、自らの消費行動は、様々な生産/廃棄活動やそれを支える自然環境と深く関連している様子を意味する。

(2) 本研究課題の具体的な目的

本研究課題では、以下の 2 つを具体的な目的としている。

① 「関係の連鎖」に着目した環境教育プログラムの開発: 製品や技術のライフサイクルにわたる「関係の連鎖」自体を情報として伝えることが出来る環境教育プログラムを開発する。その上で、環境教育プログラムの影響を測定し、「関係の連鎖」の実感が、人々の環境規範や環境配慮行動に影響するメカニズムを明らかにする。

② エネルギー技術を題材とした「物」の情報伝達能力の分析: 太陽光発電などのエネ

ルギー技術を事例として、技術という「物」が人々に「関係の連鎖」を感じさせる可能性について分析する。つまり、ある製品や技術の存在自体が、人々の環境規範や環境行動に与える影響とその影響メカニズムを明らかにする。

3. 研究の方法

(1) 「関係の連鎖」に着目した環境教育プログラムの開発

① 既往の研究および研究代表者のこれまでの研究に基づき、「関係の連鎖」に着眼した環境配慮行動の向上に関する仮説をたてる。

② 提示した仮説の妥当性を検証するために、製品や技術のライフサイクルにわたる「関係の連鎖」自体を情報として伝えることが出来る環境教育プログラムを開発する。

③ 開発したプログラムを中学校と高校で実施し、生徒の環境配慮行動に関わる意識や行動意図などの変化を、質問紙調査を用いて測定する。

④ 質問紙調査によって収集されたデータを統計的に分析し、「関係の連鎖」を情報として与えることで行動意図が高まるか否か、高まるのであれば、そのメカニズムは如何なるものであるかを明らかにする。

(2) エネルギー技術を題材とした「物」の情報伝達能力の分析

① 既往の研究および研究代表者のこれまでの研究に基づき、人ではなく技術という「物」の存在が、人々の環境配慮行動を向上させるメカニズムについて仮説をたてる。

② 太陽光発電システムを設置している中学校と設置していない中学校の生徒を対象として、質問紙調査を実施する。質問紙調査では、環境配慮行動に関わる心理的な要因や行動意図、そして自校の太陽光発電システムに対する認知 (設置校のみ) などについてデータを収集する。

③ 質問紙調査によって収集されたデータを統計的に分析し、太陽光発電システムという「物」が、生徒の環境配慮行動を向上させるメカニズムについて明らかにする。

4. 研究成果

(1) 「関係の連鎖」に着目した環境教育プログラムの開発

① 仮説の提示

現代の高度技術社会では、技術システムがブラックボックス化しており、日常の消費行動が、様々な生産活動そしてそれを支える自然環境と密接につながっているという意識が希薄となってきている。つまり、日常の消費行動とグローバルな環境問題は、物理的には密接につながっているにも関わらず、両者の間には認知的な断絶がある。この状態を

「ミッシング・リンク」と定義する。第1に、このミッシング・リンクの存在がグローバルな環境問題を自分の問題として捉えられない一つの要因であるという仮説を提示した。

この仮説に基づくならば、ミッシング・リンクの再生が環境問題に対する責任感や解決行動の向上をもたらす。ミッシング・リンクの再生とは、自らの消費行動は独立しているのではなく、空間的にも時間的にも広がりをもったシステムの一部であることを認識し実感することを意味する。第2に、このミッシング・リンクの再生に、消費活動を中心とするシステム観を持つ「ライフサイクル思考」が有効に機能するという仮説を提示した。

② 環境教育プログラムの開発と実践

上述した仮説に基づき、地球温暖化を題材として、中高校生を主たる対象に、ライフサイクル思考に基づく環境教育プログラムを開発し、中学校において実践した。

本プログラムの主たる狙いは、身近な製品のライフサイクルを通して、自らの日常の消費行動が、自分の見えない部分で地球温暖化に密接につながっていることに気付かせ、実感させることである。その上で、日常生活を見直し、CO₂排出量削減のために自らが出来る具体的な解決行動を考察させる。

本プログラムの最大の特徴は、教育用 LCA ソフト「かばんの中でも温暖化!?(図1)を用いたパソコン(PC)実習にある。本LCAソフトを用いて、学習者は、自分のかばんの中の身近な所持品を対象にして、それらの利用に伴うライフサイクルにわたるCO₂排出量を可視化することが出来る。個人特有のCO₂排出量を示し、また行動変化によるCO₂排出量の変化を提示することで、学習者は自らの消費行動と地球温暖化とのつながりを実感することが可能となる。



図1 「かばんの中でも温暖化!?'の表示画面

③ 質問紙調査に基づく効果測定とメカニズム分析

上述したプログラムを実施する際に、学習者の変化を質問紙調査により測定した。得ら

れたデータを統計的に分析することで、図2に示されるメカニズムが示唆された。日常の消費行動が、生産活動やCO₂排出と見えないところでつながっていること、すなわち「関係の連鎖」を実感することが、解決行動に対する責任感の向上をもたらす、解決行動意図の向上を促すという可能性が認められた。

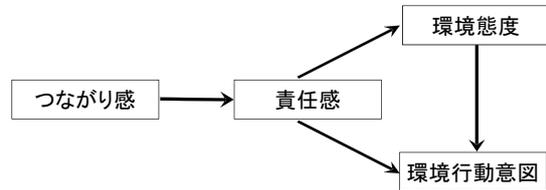


図2 つながり感の向上がもたらす変化

④ 総括

3年間にわたる研究の分析結果を総括して考察したところ、自らの消費行動とそれを支える生産/廃棄活動や自然環境との結びつき、すなわち「関係の連鎖」自体が環境情報として効果的である可能性が認められた。加えて、一般的な情報としての「関係の連鎖」ではなく、「自分自身」に関する「関係の連鎖」を実感することが有効であることも示唆された。最近では、カーボンフットプリントなど環境負荷の見える化が盛んに行われているが、それとあわせて、「見よう化」の促進において「関係の連鎖」の「見える化」が重要であると考えられる。

(2) エネルギー技術を題材とした「物」の情報伝達能力の分析

① 仮説の提示

太陽光発電システムという技術の存在自体が、環境配慮行動に関わる人々の価値観や規範に作用したり、人々の環境配慮行動に関するコミュニケーションを増加させたりすることで、環境配慮行動を高めるという仮説を提示した。つまり、太陽光発電システムは、人々の環境配慮行動の向上をもたらすような心理的・社会的な要因に刺激を与えるような特性をもつということである。

② 質問紙調査に基づく効果測定とメカニズム分析

国内7校の中学校に対して行った質問紙調査から得られたデータに基づき、上述した仮説を検証するべく、統計的な分析を実施した。調査中学校7校の内訳は、太陽光発電システムを設置している中学校(以下、PV設置校)4校、設置していない中学校(以下、PV非設置校)3校である。

表1は、中学校の入学後に環境配慮行動が高まった生徒の割合を、PV設置校と非設置校について比較している。PV設置校の生徒は、非設置校の生徒に比べて、入学後に環境配慮

行動が高まっている傾向にあることが統計的に有意に認められた。

さらに、PV設置校に通う生徒の入学後における行動変化メカニズムについて検討した結果、中学校における環境学習の実施と太陽光発電システムの存在の認識が、友達とのコミュニケーションや自校をエコスクールと思う一種の「誇り」の高まりを促して、環境配慮行動を向上させている可能性が認められた。

表1 太陽光発電システムの設置有無による生徒の行動変化の差異

	行動変化(人)		合計
	有	無	
PV設置校	407 (55.0%)	333 (45.0%)	740 (100%)
PV非設置校	191 (41.3%)	271 (58.7%)	462 (100%)

統計量： $\chi^2=21.2$, $p<.001$

③ 総括

3年間にわたる研究成果とそれ以前の知見とを併せて考察するに、太陽光発電システムの存在が人々に、電気を生産することや自然の力を利用していることを意識させたり、その存在が環境に配慮している象徴であったりするために、人々の環境配慮行動を高める可能性が認められた。つまり、太陽光発電システムという「物」が広い意味での環境情報を伝達していると言える。他方で、太陽光発電システムが物理的に存在するだけでは環境配慮行動を高める効果は弱く、その存在や意義を意識させることが重要であることが認められた。

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文] (計7件)

- ① 中島光太、平山世志衣、本藤祐樹、ライフサイクル思考に基づく環境教育プログラムが学習者の環境配慮行動に与える影響、日本LCA学会誌、査読有、7巻、2011、84-95
- ② 野田肇、本藤祐樹、中学校における太陽光発電システム設置がもたらす生徒の環境配慮行動変容、エネルギー・資源学会論文誌、査読有、32巻、2011、1-7
- ③ 本藤祐樹、環境意識・行動の分析における仮説検定の利用、日本LCA学会誌、査読無、6巻、2010、355-360
- ④ Hiroki Hondo、Kenshi Baba、Socio-Psychological Impacts of the Introduction of Energy Technologies: Change in Environmental Behavior of

Households with Photovoltaic Systems, Applied Energy、査読有、Vol. 87、2010、229-235

- ⑤ 本藤祐樹、高度技術社会に求められるライフサイクル思考に基づく環境教育、日本LCA学会誌、査読無、5巻、2009、331-337
- ⑥ 平山世志衣、中島光太、本藤祐樹、教育用LCAソフトウェアを用いた環境教育の効果—環境行動誘導メカニズムの解析—、日本LCA学会誌、査読有、5巻、2009、367-381
- ⑦ 本藤祐樹、平山世志衣、中島光太、山田俊介、福原一朗、環境教育へのライフサイクル思考の導入—持続可能な消費にむけたミッシング・リンクの可視化と再生、日本LCA学会誌、査読有、4巻、2008、279-291

[学会発表] (計13件)

- ① 本藤祐樹、平山世志衣、中島光太、根元一幸、高度技術社会の環境教育に求められるライフサイクル思考、第6回日本LCA学会研究発表会、2011年3月2日、東北大学(宮城県)
- ② 平山世志衣、天野雄太、本藤祐樹、ライフサイクル思考に基づいた環境教育用ソフトウェアの開発(1)、第6回日本LCA学会研究発表会、2011年3月2日、東北大学(宮城県)
- ③ 天野雄太、平山世志衣、本藤祐樹、ライフサイクル思考に基づいた環境教育用ソフトウェアの開発(2)、第6回日本LCA学会研究発表会、2011年3月2日、東北大学(宮城県)
- ④ Hajime Noda、Hiroki Hondo、Socio-Psychological Impacts of the Introduction of PV systems, The 9th International Conference on EcoBalance、2010年11月12日、日本科学未来館(東京)
- ⑤ 本藤祐樹、ライフサイクル思考を礎とした新たな環境教育—地球環境問題の解決に向けたミッシング・リンクの再生—、第19回日本エネルギー学会年次大会、2010年8月2日、工学院大学(東京都)
- ⑥ 平山世志衣、根元一幸、本藤祐樹、教育用LCAソフトウェアを用いた環境教育の展開—高校地理Aでの応用、第19回日本エネルギー学会年次大会、2010年8月2日、工学院大学(東京都)
- ⑦ 水野建樹、本藤祐樹、ライフサイクル思考による環境教育、日本鉄鋼協会第158回秋季講演大会シンポジウム、2009年9月15日、京都大学
- ⑧ Hiroki Hondo、Promoting Life Cycle Thinking in School Environmental Education: Visualization and Recovery

of the Missing Link Towards Sustainable Consumption、The 4th International Conference on Life Cycle Management、2009年9月9日、Cape Town、South Africa

- ⑨ 本藤祐樹、高度技術社会のリスク管理に向けたライフサイクル思考に基づく環境教育、日本環境教育学会第20回大会、2009年7月26日、東京農工大学
- ⑩ 本藤祐樹、ライフサイクル思考を礎とした新たな環境教育－地球環境問題の解決に向けたミッシング・リンクの再生－、第4回日本LCA学会研究発表会、2009年3月5日、北九州
- ⑪ 中島光太、平山世志衣、本藤祐樹、ライフサイクル思考を利用した環境教育プログラムの有効性の検証、第4回日本LCA学会研究発表会、2009年3月5日、北九州
- ⑫ 野田肇、本藤祐樹、中学校における太陽光発電システムの設置がもたらす生徒の環境配慮行動の変化、第24回エネルギーシステム・経済・環境コンファレンス、2009年1月30日、東京
- ⑬ Hirayama Y、Nakajima K、Yamada S、Fukuhara I、Hondo H、Development of environmental education program using LCA software and its implementation、The Eighth International Conference on EcoBalance、11. Dec. 2008、Tokyo

[その他]

ホームページ等

<http://www.hondo.ynu.ac.jp/hiroki/top.html>

6. 研究組織

(1) 研究代表者

本藤 祐樹 (HONDO HIROKI)
横浜国立大学・環境情報研究院・准教授
研究者番号：90371210

(2) 研究分担者

()

研究者番号：

(3) 連携研究者

()

研究者番号：