

エコイノベーションにおける 消費者行動に関する研究

灘本裕紀[†] 横澤誠^{†‡} 木下貴史^{†‡}

近年、地球環境問題に対する意識が高まっている。これを受けて、環境問題の克服と経済原理の変革とを両立するエコイノベーションという新たな概念が注目されている。このエコイノベーションの発展には、環境配慮型の消費者行動への理解が必要である。本研究では、この環境配慮型の消費者行動、特に「所有から利用へ」や「参加者意識」などの新しい消費者行動に注目し、そのモデル化のための基礎的な検討と考察を行った。

A Study on Consumer Behavior in Eco-Innovation

Hironori Nadamoto[†] Makoto Yokozawa^{††}
and Takahumi Kinoshita^{††}

In late years consciousness for the global environment problem rises. And, eco-innovation, which is a new concept to be compatible with the change of the economic principle and the conquest of the environmental problem, is being watched as an important concept. Understanding to the consumer behavior of the environmental consideration type is necessary for development of eco-innovation. In this study, we paid attention to consumer behavior of the environmental consideration type, such as "participant consciousness" and "from possession to use". And, we made fundamental investigation for the modeling of consumer behavior.

1. はじめに

地球温暖化問題に代表される、地球環境問題に対する意識が高まっている。これを背景として、企業は様々なエコフレンドリーな製品・サービスを市場に投入し、環境報告書等の広報手段で企業の環境活動を発信している。このような活動は、持続可能な社会を実現するための、新たなイノベーションの概念としても注目されている。本稿では、この新たな概念であるエコイノベーションにおける社会システムの変化に注目し、特に消費者行動についての基礎的な検討を行う。

2. エコロジーとは

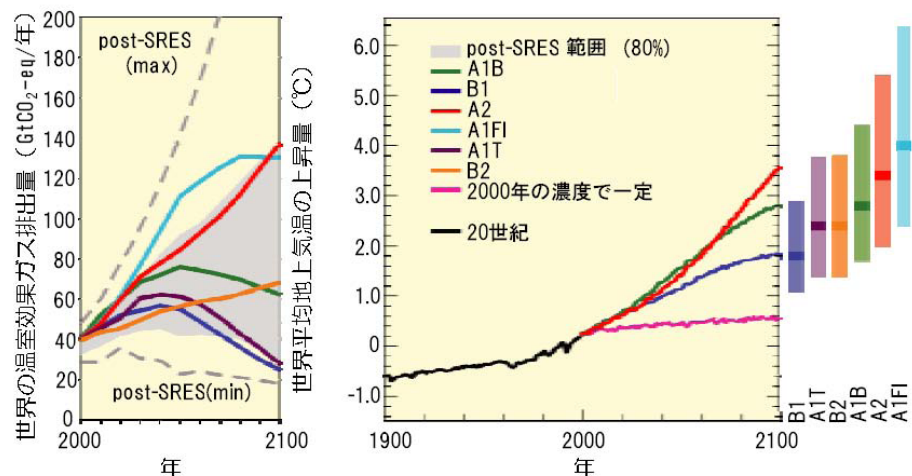
一口に環境問題と言っても、地球温暖化や大気・土壌・水質の汚染などのように様々なものが存在する。とくに地球温暖化のように、その問題の発生源や被害が地球規模にわたるものを地球環境問題という。この地球環境問題がこのまま進行した場合、私たちの将来にわたる社会活動の存続は困難であると予測されている。そのため、将来にわたっても持続的に発展することができる社会、サステナブルな社会[1]の実現が求められている。本節では、まず地球環境問題のうち、本稿で取り上げる温暖化問題について簡単に説明し、その対策の必要性を述べる。

2.1 地球温暖化問題とは

地球温暖化とは、地球表面の大気や海洋の平均温度が長期的に見て上昇する現象であり、特に 20 世紀後半からの温度上昇をさす。図 1 は、気候変動に関する政府間パネル(IPCC)の第 4 次評価報告書(以下、AR4)で示された 2100 年までの温室効果ガス排出量と気温上昇の予測である。AR4 では 2100 年には平均気温が 1.8~4℃上昇すると予測されている。地球温暖化は、海水面の上昇や異常気象を引き起こすと考えられており、実際に強い熱帯低気圧の強度の増加や多雨の発生頻度の増加などが観測されている。この温度上昇の要因は、人為的な要因による大気中の温室効果ガス、特に CO₂ やメタン、の増加の影響が大きいとされている。また、自然由来のモノも含めた地球温暖化の要因のなかで、対策が可能であるものは温室効果ガスの削減のみである。このため、温室効果ガスの削減が温暖化対策として需要となっている。これは国際的な枠組みの中でも、その重要性が広く認識されている。この温室効果ガスの削減に対しては、気候変動枠組条約の中で国際的な枠組みが設定されており、その第 3 回締結国会議(COP3)の中で法的拘束力のある数値目標を定めた京都議定書が採択されている。そして、その数値目標の達成のために低炭素型社会の実現が求められている。

[†] 京都大学大学院情報学研究所
Graduate School of Informatics, Kyoto University

[‡] 野村総合研究所
Nomura Research Institute



(出典：IPCC, 気象庁作成資料より)
図 1 温室効果ガス排出量と温度上昇の予測

2.2 サステイナブルな社会

まず、サステイナブルな社会を説明するために、サステイナブルな開発という概念を説明する。サステイナブルな開発とは、将来世代の利益や要求を損なわない範囲で環境を利用していくという理念である。この概念を広く広めた、「環境と開発に関する世界委員会」の最終報告書"our common future" (邦題「地球の未来を守るために」)では、「将来の世代のニーズを満たす能力を損なうことなく、今日の世代のニーズを満たすような開発」とされている。また、そのような開発が実現できるかどうかを表す概念をサステナビリティという。そして、サステイナブルな開発を実現しサステナビリティを有した社会をサステイナブルな社会という。これは地球環境問題を考える上で重要な概念のひとつであり、地球環境問題に対する国際協調の中心的な概念となっている。このサステイナブルな社会を実現するためには、水質資源や枯渇性資源、地球の浄化能力などのサステナビリティが重要になる。そして地球温暖化においては、CO2排出の削減などによる低炭素型社会が求められている。

つぎに、このようなサステイナブルな社会を実現するための概念としてエコイノベーションを説明する。

3. エコイノベーションの定義と意義

エコイノベーションとは、環境に対して良い影響を与えるようなイノベーションのことをさす。そしてこれは、新たな価値観の軸として環境価値を創造することでもある。本節では、まずエコイノベーションの定義と意義について述べる。つぎに、技術的な側面から見たエコイノベーションの現状として、企業の環境貢献についての調査について示す。さらに、このエコイノベーションを実現するための ICT の役割について述べ、エコイノベーションの課題について考えていく。

3.1 エコイノベーションとは

エコイノベーションとは、環境に対する価値（環境価値）を生み出すイノベーションのことである。これは、技術的な側面のみではなく、消費者行動などの社会的な変革も含んでいる。また、環境貢献を目的としたもののみではなく、他のイノベーションの副産物としての環境貢献も含んでいる。図 2 は、このエコイノベーションの普及に関する概念図である。エコイノベーションは、図 2 のように技術発展や環境配慮製品の開発などの産業側からの圧力と、制度、ライフスタイルなどの社会的変革による市場変化の牽引力とが、相互作用的に作用しあうことで普及していく。

このエコイノベーションは、サステイナブルな社会を実現するために重要な概念である。前章で示したように、全世界的な社会の要求として、低炭素型社会・サステイナブルな社会の実現が求められている。しかし、実際の企業・消費者のレベルでは、環境対策はコストの増加や利便性の損失などのネガティブな要素として捉えられることが多い。このようなネガティブに捉えられがちな環境対策や環境に対する貢献に、従来の経済原理の枠組みを超えた価値を与えることが重要である。エコイノベーションは環境配慮型の製品やサービスのような産業的な革新と同時に、社会や経済原理の変革を実現していく概念である。この社会や経済原理の変革とは、環境貢献に既存の経済の枠組みを超えた新たな価値観の軸を与えて、新たな価値観を形成することでもある。この新たな価値観を基にした経済原理の変革により、企業の環境対策は直接的な消費者のインセンティブにつながり、環境対策が直接的に企業の発展へとつながることが期待される。

現在は、このような産業界と消費者を結び付けるような統一的な価値観の形成はできていない。しかし、消費者の環境に対する意識の高まりや企業の社会的責任という要求を受けて、企業は独自の環境貢献目標を立て、さまざまなメディアを通じて公表しているのが現状である。次に、このような現在の環境報告について調査した結果を述べる。

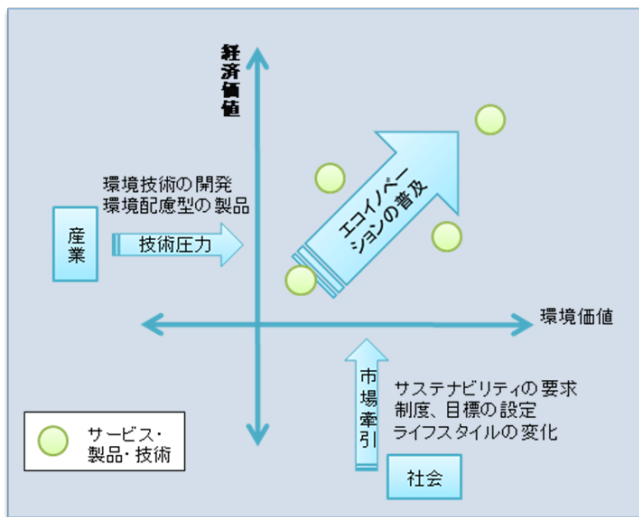


図 2 エコイノベーション普及の概念図

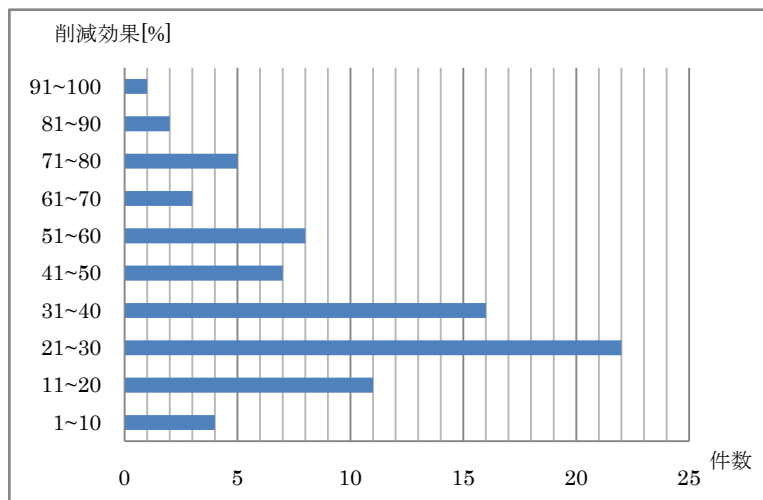


図 3 環境貢献の分布

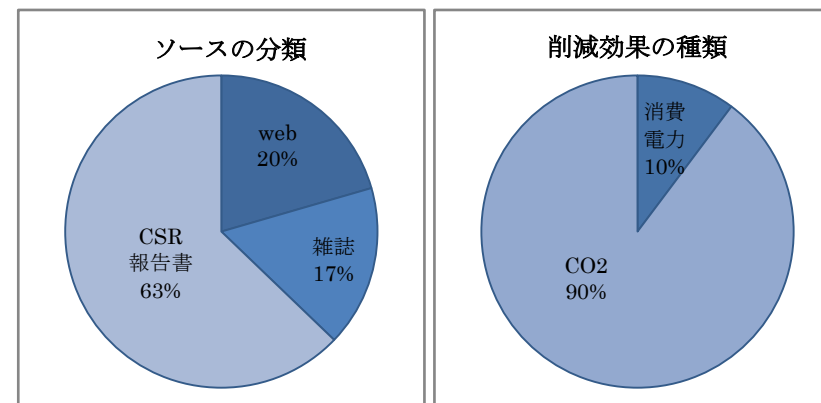


図 4 収集したデータについて

3.1 産業から見たエコイノベーションの現状

ここでは、企業の環境対策についての調査結果を示す。この調査は、企業が公表する環境対策の貢献度の分布を調べることを目的として、様々なメディアに掲載されている環境対策からその環境への貢献度がパーセンテージで示されている事例を収集した。以下が、この調査の概要である。

- 目的：企業が公表している CO2、消費電力の削減効果[%]の分布を調べる。
- 収集する事例：具体的な環境対策と削減効果をパーセンテージで示している事例
- Google 検索、雑誌、企業の環境報告書により任意の事例を収集
- 収集した事例数：78 件、平均：35%

これにより作成した環境貢献度のグラフを図 3 に示す。今回の調査により、企業が公表している環境貢献度は 21~40% に全体の約 50% が集中していることが見て取れる。また、平均値は 35% であり、企業が何らかのメディアを通じて削減効果を公表する目安となる値だと考えられる。今回の調査で最も大きな削減効果であった事例は、輸送方法のモーダルシフトの事例であり、その削減効果は CO2 排出量の 92% 削減であるとされていた。また、最も小さな削減効果であった事例は、生産設備の効率化と省エネルギー対策の事例であり、その削減効果は CO2 排出量の 3.5% 削減であった。その他の事例としては、リサイクル原料などの環境配慮型の材料を用いた製品や LED 照明やヒートポンプなどの省エネルギー製品、工場へのガスコージェネレーションシステムの導入などの設備投資などであった。

また、図 4 は収集したデータのソースと対策の種類の分類である。ソースは、web や雑誌と比較して、CSR 報告書からの割合が 63% と多い。これは、web や雑誌に掲載

されている環境対策には、具体的な削減効果が記載されている例が少なかったためである。また CSR 報告書においても、具体的な数値が示されていないものが多かった。削減効果の種類は、CO2 削減対策を中心として収集したため、このような分類結果になっている。

この調査は、企業の環境貢献がどのように分布しているのかを調べるためのものであった。しかしこの結果は、企業がメディアで公表している削減効果の分布であり、個々の削減効果と比較することはできないことに注意が必要である。なぜならば、企業の用いている削減効果の計算モデルは統一されていないうえに、削減の基準となる期間も様々であるためである。これは、その企業の環境貢献度を客観的に測る場合に問題になるだけでなく、消費者が環境価値で消費行動を行う際の判断基準にも影響する。そのため、各環境技術を相対的に比較し、消費者にとっての購買のインセンティブになるような環境貢献の計算モデルや指標が必要になってきている。さらに、各企業の環境貢献を公表する方法にも問題がある。今回の調査を通じて、最も多くの事例を収集できた企業の環境貢献を見つけ出す手段は、CSR 報告書を読むことであった。しかし、この CSR 報告書は各企業が独自に作成しており、内包されている情報も様々である。また、そもそも企業のサイトから文書を探し出さねばならない。そのため、これらの環境貢献の情報は、社会的価値観の形成に重要である消費者には有効に伝わっていないと考えられる。

3.2 ICT の役割

ここでは、エコイノベーションに対してのICTの役割を考える。ICTの環境対策という点、データセンターの省電力化などのグリーンITがイメージされる[2][3]。グリーンITの中には「ITにおけるグリーン化」と「ITによるグリーン化」という2つの側面がある。ITにおけるグリーン化とは、IT資源の効率化、省電力化によりITそのものを環境負荷の少ないものにする点である。現在、IT産業のCO2 排出量は地球全体の2%に当たるとされている。一方のITによるグリーン化とは、従来の活動をICT技術を使って改善したり、まったく新しい仕組みを実現したりすることで、他分野の省資源化や低炭素化を実現するものである。ICTは、他分野の環境対策や効率化にも大きな影響を与えるものであり、エコイノベーションにおけるICTの役割は大きくなっている。

このICTの役割を、野村総合研究所(NRI)では表1のように分類している[4]。この分類は、ICTを利用した環境に貢献している事例の収集とその分類により作成された表である。表1では、環境に貢献し持続可能な社会を実現するためのICTの機能を以下の①～⑤に分類している。

表 1 ICT による環境貢献の分類

	ICTの機能	事例の分類
効果入 りが 期待 できる 容易 な 機能	①既存手段の置き換え、 非物質化	a. eビリング, 電子決済
		b. 電子ペーパー, 電子帳票
短期 的に	②制御の高度化, 自動化	c. ビジネスのIT(情報技術)利活用(電子決裁, 電子帳票)
		d. ビデオ会議, テレワーク(在宅勤務)
中期 的な 効果 が 期待 でき る	③見える化, 業務連携	e. 遠隔医療, 遠隔教育, e町内会
		f. 知識, 情報の共有, CGM(消費者生成メディア), セルフレジ
長期 的な 機能 変革 に	④集約化, 共同利用化	a. 電力機器の自動スリープ, 自動調整
		b. 燃料噴射制御
寄与 する 機能 変革 に	⑤新価値の創造	c. BEMS, HEMSなど
		d. ICTによる再生可能エネルギー利用, サポートなど
寄与 する 機能 変革 に	⑤新価値の創造	a. 配送計画, 物流最適化
		b. 生産計画シミュレーション
寄与 する 機能 変革 に	⑤新価値の創造	c. 最適資源利用(リサイクル, レアメタル<希少金属>管理など)
		d. サプライチェーン最適化
寄与 する 機能 変革 に	⑤新価値の創造	a. ICTによる高度共同物流
		b. ICTによる共同利用
寄与 する 機能 変革 に	⑤新価値の創造	c. 機器機能の集約化, 小型化
		d. データセンターの共同化
寄与 する 機能 変革 に	⑤新価値の創造	e. 次世代ITシステム
		a. 参加者意識
寄与 する 機能 変革 に	⑤新価値の創造	b. 環境負荷, 貢献の見える化
		c. 全体最適化

(出典：知的資産創造, 2009年2月号より)

- ① 既存手段の置き換え, 非物質化
「モノ」に依存していた活動を, 電子化・ネットワーク化によって置き換える.
- ② 制御の高度化, 自動化
従来では困難であった複雑な制御を自動化し, 高度な制御を行う.
- ③ 見える化, 業務連携
各主体の動きや状況を見える化し, 互いに連携することでロスを減らす.
- ④ 集約化, 共同利用化
設備や資源を集約化し, 異なる主体間で共同利用する.
- ⑤ 新価値の創造
低炭素社会に対する社会の価値観の変革を起こす.

特に, ⑤新価値の創造は, エコイノベーションによる経済活動の変革を起こすために重要な機能である. つぎに, この新価値の創造を含めたエコイノベーションの課題について考える.

3.3 エコイノベーションの課題

3章では, エコイノベーションの定義と産業界の環境貢献の現状, ICTの役割を説明してきた. 3.1節でも示したように, 企業のCSR報告書は消費者に向けての情報発信としては有効に機能していないのが現状である. ここで, エコイノベーションの推進のためには市場牽引型の力が必要であることを考えると, このCSR報告書などは消費者の消費行動に影響を与え, 環境貢献の高い製品を購入するインセンティブとなることが理想的である. しかし, 現状では一部の環境意識の高い消費者が積極的に情報収集をして消費行動を行っている.

以上のことを含めた, 社会における環境に対する価値観の変革は, エコイノベーションの重要な課題である. 本稿では, 社会の変革の中でも消費者の消費行動の変革に注目する. 消費者行動の変革としては, 近年では「所有から利用へ」や「参加者意識」などの新たな消費者行動が見られるようになってきている. しかし, そのような行動を示す層がいる一方で, 環境対策に対して抵抗を持ち, 面倒くさいと感じている消費者層も同等に存在している. エコイノベーションを推進し, サステナブルな社会の実現と経済原理の変革を同時に満たすためには, このような消費者行動の理解と環境型消費行動への誘導が重要になる.

4. 消費者行動の変革に向けて

この章では, エコイノベーションにおいて重要な消費者行動について, まずは消費者行動とエコイノベーションの関連を考察する. そして, 消費者行動の変革を起こすような重要なエコイノベーションの事例収集に利用できる相反論点という考え方を説明する.

4.1 消費者行動とエコイノベーション

まず, 消費者行動とエコイノベーションについて考える. ここで, 一般に消費者が消費行動を行うときに, どのように意思決定しているかを考える. 消費者は, そのモノの特性と自身の価値体系と比較して, そのモノを消費した時の便益を考え, 消費の意思決定を行っている. たとえば, 「価格が安い」という特性のモノは, 価格が安いことを価値体系の上位に位置付けている消費者にとっての便益は高いが, そうでない消費者にとっての便益は高くない. つまり, 環境価値が消費者の消費におけるインセンティブになるためには, 環境価値が高いことが消費者の価値体系の上位に位置づけられる必要がある. ここで, 環境価値とは何かを考える. 環境価値とは, 低炭素型社会の実現に対する貢献などであり, 社会的な価値観である. これは, 長期的には社会のサステナビリティに関わる価値であり, 間接的には消費者にとっても有益な価値である. しかし, 間接的であるがゆえに, その効用の判断が難しく, 直接的な消費行動につながりにくい. この間接的な価値という壁が, 様々なジレンマとなり消費者行動の環境配慮型へのシフトを阻害してしまう. そのため, このようなジレンマの関係にある価値観の対を同時に解消し, 消費者が環境型消費行動に壁を感じないような製品やサービスが重要である. そして, このような製品やサービスは重要なエコイノベーションの事例であると考えられる.

つぎに, このようなジレンマの関係にある価値観を同時に解消しているエコイノベーションの事例を収集するための方法論として, 相反論点という考え方を導入する.

4.2 相反論点と事例

表2にいくつかの相反論点を示す. 相反論点とは, どちらか一方が必ず正しいと言えないような論点の組であり, ジレンマの関係にある. 前節で示したように, このようなジレンマを解消するエコイノベーションが重要なエコイノベーションであると仮定すると, この相反論点の双方を満たす事例が重要なエコイノベーションであると考えることができる. そのため, エコイノベーションの事例収集において, より重要な事例を見つけるために利用できると思われる. つぎに各相反論点について簡単に説明する.

- ・ 所有と共有, 利用
資源や設備を所有して利用するという「所有」とそれらのモノを利用するときに利用する「共有, 利用」の相反である.

- ・ 直接的な参加と間接的な参加
何かの社会的な活動にどこまでの範囲でコミットするのかという問題である. 可能な限り直接的に参加することと, 個人の負担を最低限として間接的に参加可能なものに参加するということの相反である.

表 2 相反論点

ステップ	例
①個人的な価値と社会的な価値の相反	・所有と共有, 利用
	・直接的な参加と間接的な参加
	・利便性と環境貢献
②環境問題と他の社会的問題の相反	・環境対策と経済成長の相反
	・効率化による環境保護と雇用の相反
	・コストの増加と環境対策の相反
③対立する環境対策の相反	・「オールインワン」と「機能モジュール型」
	・自前とアウトソース
	・再活用と切り替え
④現実的と理想的の相反	・全体最適と部分最適
	・集中と分散

・ 利便性と環境貢献

利便性を損なわない程度に貢献したいという考えと、利便性を損なっても良いから可能なかぎり貢献したいという考えの相反である。

・ 環境対策と経済成長の相反

環境対策を優先すべきという考えと、環境対策によって経済成長を損なってはいけないという考えの相反である。

・ 効率化による環境保護と雇用の相反

効率化による省エネルギー・省資源化と、それによる既存の職の減少との相反である。

・ コストの増加と環境対策の相反

コストが掛かる環境対策について、環境対策を実施することとコストの増加の相反である。

・ 「オールインワン」と「機能モジュール型」

多くの機能を盛り込んで初期投資は少ないが乗り換えのリスクはあるオールインワン型と、必要な機能を追加するため初期投資は多いが乗り換えのリスクの少ない機能モジュール型の相反である。

・ 自前とアウトソース

独自性の保持のため自社内で独自にシステムを構築するのか、効率性を考えてアウトソーシングするのかという相反である。

・ 再活用と切り替え

今ある設備を修理して可能な限り活用していくのか、新しい効率的なモデルに切り替えるのかという相反である。

・ 全体最適と部分最適

できるだけ大きな集団の中で全体的な最適化を行っていくのか、実現可能な部分のみ最適化していくのかという相反である。

・ 集中と分散

資源や労力を、狭い範囲に集中させて対策を取るのか、広域に分散させて対策するのか、という相反である。

ここにあげた相反論点は、エコイノベーションで考えても全体網羅的なものにはなっていない。今後、さらに相反論点を考察し、構造化していきたいと考えている。そして、この相反論点を用いたエコイノベーションの事例収集を行っていきたい。

5. おわりに

本稿では、まず地球環境問題を克服するためのエコイノベーションの意義について説明し、企業の環境貢献の分布の調査結果を示した。さらに、事例収集により作成された環境に対する ICT の機能の分類を示した。そして、さらなる事例収集とより重要なエコイノベーションの事例を見つけ出すための相反論点という考え方を示した。

今後は、この相反論点をより構造化し、客観的な批判にも耐えうるようなモノを作成したい。そして、その相反論点を用いた事例収集を行い、より重要なエコイノベーションの事例収集と消費者行動のモデル化に結び付けていきたい。

参考文献

- 1) 諸富徹ほか, 環境経済学講義, 有斐閣 (2008)
- 2) 栗原潔, グリーン IT コスト削減と温暖化対策を両立する IT 効率化の戦略, ソフトバンク クリエイティブ(2008)
- 3) IT pro グリーン IT 取材班, グリーン IT 完全理解!, 日経 BP 出版センター (2008)
- 4) 椎野孝雄, ユビキタスネットワークによる持続型社会の実現, 知的資産創造, 2009年2月号, pp.8-27 (2009)