

(続紙 1)

京都大学	博士（地球環境学）	氏名	前 奈緒子
論文題目	低炭素循環型社会構築を支援する各種環境評価法の開発と地域環境コミュニティ設計に関する研究		
(論文内容の要旨)			
20 世紀の石油資源に基づく大量生産・大量消費の工業社会は人類に繁栄をもたらしてきたが、その一方で 20 世紀終わりから 21 世紀にかけて、資源枯渇や地球温暖化などの地球規模の問題が表面化し、緊急に解決を図っていくことが求められている。多くの人口を抱える現代社会において、この地球規模の課題を解決するには、資源・エネルギーを節約しながら適切に利用して自然環境を保全する営みを確実に実行していくことが重要と言われている。その一つの手段として、低炭素循環型の地域社会を築き上げていくことが考えられ、日本の各地域でも種々の政策が実行されつつある。ところが、現状では、低炭素循環型社会を考えていく上で、地域全体から見た最適な技術導入や政策が実施されているとは言い難い。今後、地域をできるだけ低炭素で循環型の社会に変革していくには、その技術やインフラストラクチャーの設計の拠り所となる定量的な指標を開発することが望まれる。一方、低炭素循環型社会の形成には、上記の技術やインフラストラクチャーの設計の適切な設定とともに、地域住民の環境配慮行動が醸成されていくコミュニティ作りが不可欠である。これには「技術と社会」を繋ぐ定量的な指標の開発と、インターネットなどを利用したコミュニティ形成が高い意義を有する。本論文は、このような学際領域の課題に対して文理両面から研究を実施し、纏めたものである。論文は 7 章からなっており、以下に各章の内容を説明する。 第 1 章では、低炭素循環型地域社会を構築するために、都市ゾーンから森林ゾーンまでのエネルギー消費密度、二酸化炭素排出密度の勾配を低下させるという基本的な考え方を提示している。次に、それを実現するために必要な要素研究を文理両面から抽出し、既往の環境評価法や環境配慮行動の研究から今後進めるべき研究項目を明らかにしている。 第 2 章では、農村ゾーン内、森林ゾーンや農村ゾーンから都市ゾーンへの有機系廃棄物の高効率循環使用の技術選定を可能するために、地域内にある有機系廃棄物や廃熱について、エネルギーとコスト面からの価値を演繹的に同時に評価でき、かつ技術と連動した評価が可能な新しい手法を提案している。さらに、その使用法を明示するとともに、バイオマス廃棄物利用を例にその有効性を検証している。 第 3 章では、地域社会のエネルギー源として現在盛んに実施されているバイオマス利用に着目し、政策担当者がより合理的かつ簡便にバイオマスの利用技術の評価・比較を行える手法として、エクセルギーを評価するパスダイアグラ			

ムを提案している。次に、この提案法を熱分解・ガス化などの代表的なバイオマス廃棄物転換技術に適用し、廃棄物のエクセルギーから見た価値が、利用する技術によってどのように変化するかを評価している。さらに、第2章で提案したコストダイアグラムと組み合わせた解析法も提示し、政策担当者が簡便にバイオマス利用スキームを選定する支援ツールの有用性を例示している。

第4章では、消費サイドの環境配慮行動に関する価値の定量化を検討している。消費者が適切な行動（環境配慮製品購入か環境配慮行動か）を意志決定できるように、両者を対比させて定量的に比較評価できる手法の開発が望まれる。この観点から、まず環境行動を柔軟かつ定量的に考えるための新環境評価指標を提案している。次に、この環境評価指標を適用し、環境配慮製品及び旧製品のライフサイクルアセスメントに基づいて二酸化炭素排出量とコストのプロファイルを比較し、環境配慮行動のコストを新製品導入に対比させて評価する手法を提示している。提案した手法を冷蔵庫や自動車などの主要な家庭製品に適用し、取るべき環境配慮行動の程度の定量化、その行動による二酸化炭素単位削減量あたりの価値を算出し、その有用性を明らかにしている。

第5章では、環境配慮行動を促進するための方策として利用しうるインターネット・コミュニティを醸成していく上で、最も重要な鍵となる住民間の親密性向上のためにどのような要素を含む場にすべきかを明らかにすることを目的に、3種類の掲示板でのコミュニケーションのデータに用いて親密化プロセスを解析している。解析の結果、インターネット・コミュニティにて、排他度が小さく自己犠牲度が大きい場合にのみ親密性が発現すること、これにはそのネット上での主題が重要であることを明らかにしている。これに基づき、環境配慮行動を増進するためのインターネット・コミュニティの在り方、内容について考察し、低炭素循環型地域社会での果たす役割に関して議論している。

第6章では、第1章で提案した低炭素循環型地域社会構築のための基本的な考え方に基づき、中山間地域の一自治体のデータを用いて、第2～4章で提案した手法によって、具体的に低炭素化設計の可能性を検討している。一方、低炭素化で最も重要な環境配慮行動を促進するために、第5章の親密性増進の要素解析結果をもとに、インターネット・コミュニティを組み込んだ地域環境コミュニティのモデルを提案し、その中でのソーシャルネットワークの役割を考察している。その結果、地域社会での環境実践行動とインターネット・コミュニティとを、公的機関がインセンティブを与えながらリンクさせると、インターネット・コミュニティが親密性増大の増幅器の役割を果たし、住民が地域でのアイデンティティをしっかりと認識しながら、環境配慮行動を実施していくことが可能であると推察している。

第7章では、第2章から第6章の研究を総括し本論文で得られた成果、今後の研究の課題を示している。

(論文審査の結果の要旨)

昨今低炭素循環型社会形成の必要性が唱えられ、日本の各地域でも種々の政策が実行されつつある。今後、地域をできるだけ低炭素で循環型の社会に変革していくには、その技術、インフラの設計の拠り所となる定量的な指標の開発が不可欠である。一方、地域住民の環境配慮行動が醸成されていくコミュニティ作りが不可欠で、「技術と社会」を繋ぐ定量的な指標の開発とインターネットなどを利用したコミュニティ形成が望まれる。本論文は、このような学際領域の課題に対して文理両面から研究を実施したものである。得られた主な成果は以下の通りである。

第一に、有機系廃棄物及び各種廃熱の価値を簡便に評価するダイアグラムを提案し、技術による廃棄物価値変化やリサイクルの可否がエネルギー、コストの両面から判定できるなど、地域の廃棄物や廃熱を技術と連動させながら定量的に価値評価できることを明らかにしており、実務的意義が大きい。

第二に、バイオマス利用に着目し、そのエクセルギー変化を評価するパスダイアグラムを提案している。具体的に熱分解・ガス化などの代表的なバイオマス廃棄物転換技術に適用して廃棄物価値が技術によってどのように変化するかを評価し、各技術の優劣を評価するとともに、湿潤バイオマス廃棄物の高効率変換スキームを提示しており、学術的ならびに実務的意義が大きい。

第三に、環境空間寿命という指標を新たに提案し、家庭内での環境配慮行動の価値を、新環境配慮製品に対比させて定量的に評価する方法を提示している。これに基づき、電気製品や自家用車を使用した際の環境配慮行動価値を単位二酸化炭素量あたりの価格で比較することで、新製品導入効果と環境配慮行動の意義を明らかにするとともに、実施すべき環境配慮行動の程度を定量的に提示できるなど、文理を横断した新しい学術としての意義を有するとともに社会的意義が大きい。

第四に、第一から第三に示した提案手法を用いて、実際の中山間地域の自治体を対象に低炭素化の可能性を推算し、エネルギー消費密度の低減には環境配慮行動が最も効果的であることを明らかにし、地域環境コミュニティの醸成が非常に重要であることを示している。また、インターネット・コミュニティにおける親密性の発現には自己犠牲度や排他度が影響することを示している。これより、インターネット・コミュニティを組み込んだ地域環境コミュニティのモデルを提案し、その中のソーシャルネットワークの役割を明らかにしており、新領域の文理学際研究としての学術的意義に加えて、社会的、実務的意義も大きい。

以上の成果により、本論文は地球環境学の発展に大きく寄与した。よって本論文は博士（地球環境学）の学位論文として価値あるものと認める。また、平成26年1月29日、論文内容とそれに関連した事項について試問を行った結果、合格と認めた。

論文内容の要旨及び審査の結果の要旨は、本学学術情報リポジトリに掲載し、公表とする。特許申請、雑誌掲載等の関係により、学位授与後即日公表することに支障がある場合は、以下に公表可能とする日付を記入すること。

要旨公開可能日： 年 月 日以降