

と しき こう すけ 戸 敷 浩 介

学位の種類	博士(国際文化)
学位記番号	国博第96号
学位授与年月日	平成20年9月3日
学位授与の要件	学位規則第4条第1項該当
研究科・専攻	東北大学大学院国際文化研究科(博士課程後期3年の課程) 国際文化交流論専攻
学位論文題目	大都市における廃プラスチック処理政策に関する研究 －エネルギー回収とごみ分別の妥当性を中心に－
論文審査委員	(主査) 准教授 劉庭秀 教授 重野芳人 教授 山下博司 教授 高橋禮二郎(客員教授)

論文内容の要旨

1. 背景

本研究は大都市における廃プラスチックの適正処理をテーマに据えており、その中でも特に分別収集とエネルギー回収について取り上げている。従来、都市で排出されるごみの処理は、その地域だけの問題という認識が一般的であったが、ごみの大量排出やごみ質の変化、更には地球温暖化問題をはじめとする国や地域を超えた環境問題の顕在化と資源の枯渇など、地域における問題と共に国際社会が直面する危機を踏まえて、今後は様々な側面からごみ処理を見直す必要がある。

本研究で着目しているプラスチックは、様々な性質を有し大量生産が可能な利便性の高い素材で、あらゆる場所や用途で用いられている。これは日本のような先進国に限ったことではなく、開発途上国の大都市でも同様の現象が起きている。しかし、その便利な特性や優れた長所が、ごみとなった後に様々な問題を引き起こす原因となっている。

1990年代の後半、マスメディアを通じてごみの焼却施設周辺で検出されたダイオキシン類が大き

な社会問題となった。それ以降、焼却施設や埋立地など、ごみの処理・処分を行う施設に対する NIMBY 症候群（Not In My Back Yard；市民の迷惑施設に対する「私の家の裏庭ではやらないで欲しい」という態度）が更に強まった。一般廃棄物については、市町村等の地方自治体はその処理責任を負うことになっており、処理施設は公共施設である。しかし、処理施設の安全性に対する不安感が市民に広がったため、施設の用地選定や建設が以前にも増して困難になっている。特に広大な敷地を要する埋立地については、もともと国土が狭く、適した土地が日本には少ないため、逼迫した状況にある。

そこで、近年ではごみの埋め立て処分量を減量化するために、3 R（Reduce；発生抑制 Re-use；再使用 Recycle；再資源化）の方針が打ち出され、分別収集の開始やリサイクルを中心に、様々な対策が取られている。埋め立て処分量は1990年代には全体的に減少傾向にあるが、新たな施設の確保が困難であるため残余年数についてはその伸びが1990年代後半から鈍化している。このように埋め立て処分量の減量化は進んでいるが、それでもなお政府や地方自治体は埋立地の逼迫に危機意識を募らせているのが現状である。

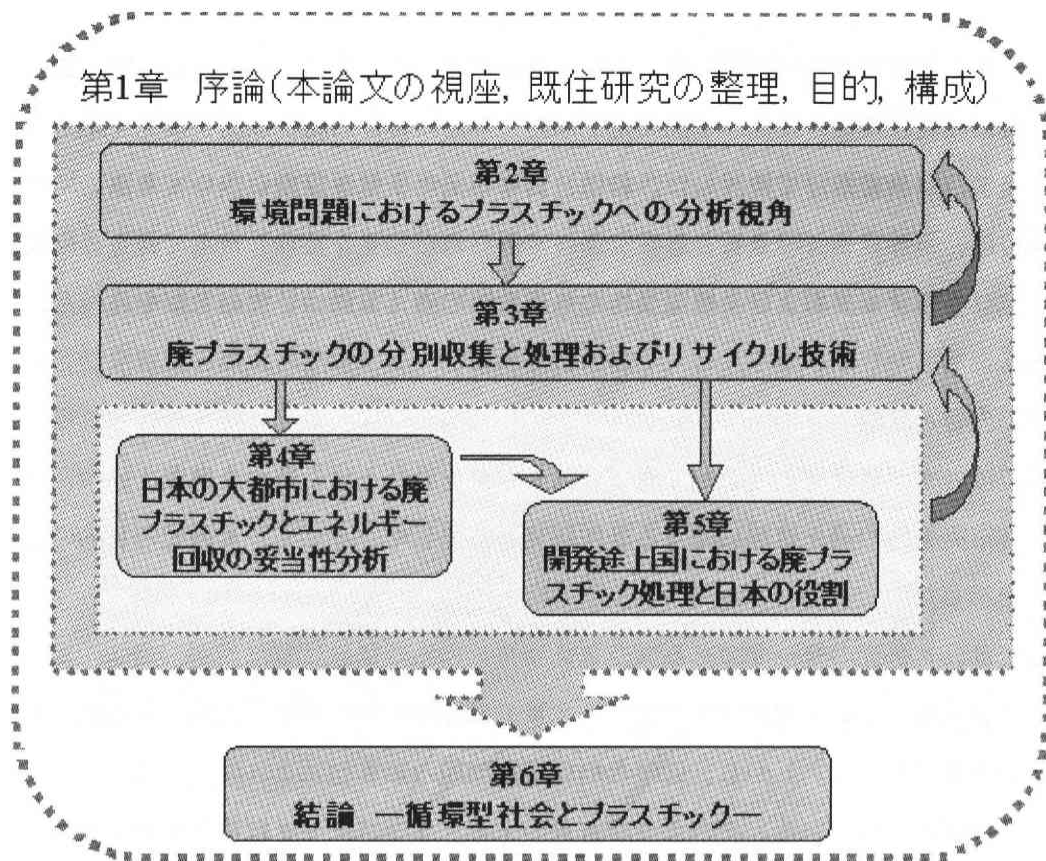
このような状況下で、政府は大量生産・大量消費を改め、大量廃棄から脱却した循環型社会を目指すための法制度を整備し始めており、国際社会はこれまでの大量生産・大量消費・大量廃棄の社会から、循環型社会の形成に向けて動き出している。日本でも廃プラスチックをリサイクルするために分別収集やリサイクルを推進する法制度が整備されてきている。しかし、必ずしも順調に進んでいるのではないのが現状である。技術や資金がなく制度も整備されていない開発途上国では尚更である。

日本の廃プラスチックのリサイクルにおける状況を検討してみると、容器包装リサイクル法でプラスチック製容器包装廃棄物（以下、容器包装プラと表記）のマテリアルリサイクルの推進という“理想”を掲げているが、実際には法制度の欠陥がマテリアルリサイクルの推進を阻害している現実がある。また、先進国が主導する世界経済のグローバル化によって廃プラスチック処理の問題に直面することになった開発途上国に対しても、日本は ODA 事業などを通して問題解決に向けた支援を行っているが、開発途上国が循環型社会に向かうような協力の形となっているのかについては、疑問が残る。そこで、本研究ではこうした現状を詳細に分析し、今後の廃プラスチック処理をどのように位置づけるべきなのか、そして将来の循環型社会の形成に向けて、どのような制度設計を行うべきなのかについて提言する。

2. 本論文の構成

本論文は、図 1-1 のように構成されている。

まず第 1 章（本章）では、循環型社会の構築に向けた筆者のごみ問題の捉え方を示した。そして、本研究と同テーマまたは関連のあるテーマを扱う既存研究を整理し、既存研究の中での本研究の位



本論文の構成について

置づけを示した。また、その上で本研究の具体的な目的を示し、最後に本項で本論文の構成を図示した。

第2章では、現在の我々が直面する様々な問題の下でのプラスチックの位置づけを考察している。まず、現代に至るまでのプラスチックの歴史とこれまでの廃プラスチック処理の歴史を整理した。そして、家庭生活や経済活動等の様々な場面で重用されるプラスチックが、環境問題にどのように関わっているのか、廃プラスチック問題をどのような視点で分析する必要があるのかについて述べた。

第3章では、廃プラスチックの分別収集や処理方法、再資源化手法についてまとめ、現在日本が進めている廃プラスチック処理政策について考察した。特に、容器包装リサイクル法によるプラスチック分別の仕組みと問題点について言及し、何故廃プラスチックのリサイクルが困難なのかについて考察した。

第4章では、前章までの考察を受けて、日本の大都市における廃プラスチック処理政策について、具体的な事例を挙げて検討した。特に政令指定都市を中心に、廃プラスチックの分別収集方法、容器包装リサイクル法の適用の有無、処理方法、再資源化手法等について、エネルギー回収、温室効果ガス排出量、コスト等の側面から検討し、大都市における廃プラスチック処理政策の在り方につ

いて考察した。

第5章では、第3章までの廃プラスチックへの分析の視点と第4章の日本の事例を踏まえて、経済成長や都市化、経済格差の広がる開発途上国の大都市における廃プラスチックを中心としたごみ管理について、事例を挙げて検討した。特に、日本が果たすべき役割について考察している。

第6章では、第5章までの分析と考察によって得られた知見を整理した上で、今後の循環型社会の中での廃プラスチックおよび一般廃棄物の処理政策の考え方についての考察を述べた。

3. 各章の内容と結論

第1章では、まず研究テーマとして廃プラスチックを取り上げる理由を簡潔に述べ、廃プラスチック及び都市廃棄物の適正処理に関する既往研究を整理した。そして、本研究の目的の目的と本論文の構成を示した。

第2章では、本研究のテーマであるプラスチックそのものに着目した。

これまで日本をはじめ先進国は大量生産・大量消費の社会を作り上げ、特に第二次大戦後は急激な経済成長を遂げてきた。しかし、近年の地球環境問題の顕在化によって、循環型社会への移行が世界共通の課題となっている。そのような背景の下で、プラスチックは様々な性質を持たせることが出来、便利で大量生産に向いているため、経済成長とともに急激に普及したが、そうした長所が逆に廃棄後の処理を難しくしている。例えば、一般廃棄物中の廃プラスチックが産業廃棄物に比べて有効利用率が低いのは、複合素材の普及や様々な素材が混合状態で排出されるなど、プラスチックの利便性がリサイクルの推進を阻んでいるという点について明確にした。

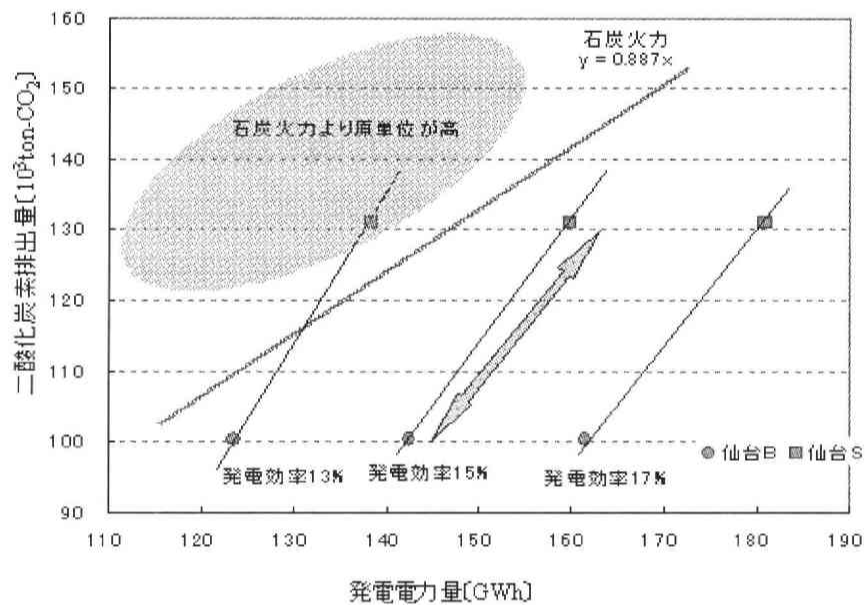
第3章では、日本の政令指定都市として最もリサイクルに力を入れてきた名古屋市の事例を中心に取り上げ、特に容器包装リサイクル法によるプラスチックの分別収集とリサイクルの実態について分析した。

日本は埋め立て処分場の容量の逼迫に危機意識が高まり、容り法をはじめとしてリサイクル推進政策を展開し始めたが、容器包装プラの分別収集については、名古屋市のように不燃ごみとして埋め立てていた場合は埋め立て処分場の延命化に効果が認められるが、仙台市のように可燃ごみとして焼却していた自治体では効果はほとんどないと言える。

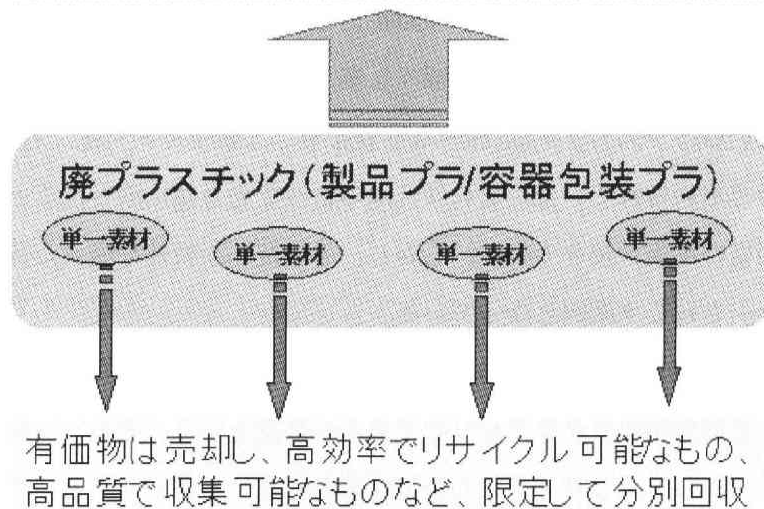
一方、容り法について詳細に整理すると、EPRの原則が適用されなかったために、地方自治体のごみ処理費の増加や、リサイクルし易いプラスチック製品の開発に対する動機付けが弱く、残渣が多く出る仕組みとなっていることを明確にした。

更に、エネルギー需要やごみ排出量の増加によって環境負荷が高まっている大都市において、廃プラスチック及び一般廃棄物からのエネルギー回収の意義について述べた。

第2章、第3章を受けて、第4章では大都市における廃プラスチック及び一般廃棄物の焼却による廃棄物発電の可能性を中心に検討した。その結果、容器包装プラの分別収集によって廃棄物発電の発電量と二酸化炭素排出原単位はともに低下しているが、近年の廃棄物発電技術の向上を踏まえた場合、廃プラスチックの分別収集量が少なれば自治体のコストダウンに繋がることや、石炭火力の代替効果など新エネルギーとしての位置づけも可能であることを示した。特に、仙台市の容器包装プラの事例を中心に検討した結果、廃プラスチックの分別収集量を現在より少ない量に留めた場合も、廃棄物発電は石炭火力発電に比べて環境負荷は低く、コスト面ではリサイクルより優位であることが確認された。



混合してしまう廃プラスチックは 廃棄物発電によるエネルギー回収



次に、東京二十三区における廃プラスチック処理の方針転換の事例を検討した結果、廃プラスチックの焼却によって電力が増加した分、バイオマスエネルギーの売却電力量も増加するため、環境負荷、経済性ともに優れていることが確認された。

第4章における検討結果から、廃プラスチックの有効利用に関する新たな視点として、現在の状況下では廃プラスチック処理の基本方針は、焼却による減量化と廃棄物発電によるエネルギー回収を行い、リサイクルが比較的容易で価値の高い廃プラスチックのみを収集し、有効利用することが望ましい。

第5章では、日本における廃プラスチックの有効利用の考察の結果を受けて、開発途上国であるモンゴル国ウランバートル市を事例に、都市廃棄物管理分野及び廃プラスチック処理に対する日本の国際協力のあり方について検討した。その中で、ODA事業を通して日本はRDFの製造計画を推進しているが、埋め立て処分量や温室効果ガス排出量などの環境負荷の面から、必ずしも循環型社会に適した廃プラスチック処理の方法ではないことを指摘した。その上で、日本の経験や他の開発途上国における取り組み、また技術や資金のない途上国の現状を踏まえると、小規模でも単一素材の廃プラスチックを用いたリユース事業などを支援すべきであると考えた。また、開発途上国における都市廃棄物管理で最も優先されるのは、まず衛生処理であるため、焼却処理施設の導入を見据えた支援を行うべきである。

論文審査結果の要旨

本論文は大都市における廃プラスチックの適正処理をテーマに据えており、その中でも特に分別収集とエネルギー回収について取り上げている。従来、都市で排出されるごみの処理は、その地域だけの問題という認識が一般的であったが、ごみの大量排出やごみ質の変化、更には地球温暖化問題をはじめとする国や地域を超えた環境問題の顕在化と資源の枯渇など、地域における問題と共に国際社会が直面する危機を踏まえて、今後は様々な側面からごみ処理を見直す必要がある。

本論文で着目しているプラスチックは、様々な性質を有し大量生産が可能な利便性の高い素材で、あらゆる場所や用途で用いられている。これは日本のような先進国に限ったことではなく、開発途上国の大都市でも同様の現象が起きている。しかし、その便利な特性や優れた長所が、ごみとなった後に様々な問題を引き起こす原因となっている。

日本の廃プラスチックのリサイクルにおける状況を検討してみると、容器包装リサイクル法でプラスチック製容器包装廃棄物のマテリアルリサイクルの推進という“理想”を掲げているが、実際には法制度の欠陥がマテリアルリサイクルの推進を阻害している現実がある。また、開発途上国が循環型社会に向かうような協力の形となっているのかについては、疑問が残る。本論文ではこうし

た現状を詳細に分析し、今後の廃プラスチック処理をどのように位置づけるべきなのか、そして将来の循環型社会の形成に向けて、どのような制度設計を行うべきなのかについて提言している。

プラスチックが高価格になると、循環型社会形成推進基本法で示された方針の通りに有効利用されることになる。また、使用目的を終えた後のプラスチック製品は再利用され、再利用も難しくなった場合は回収されてマテリアルリサイクルされて、もう一度プラスチック製品となる。プラスチックは何度も再生されると劣化してしまうため、いつかは使えなくなる。その時はエネルギーとして有効利用される。筆者は再生樹脂が価値を有するか否かは、マテリアルリサイクルによって再生された樹脂の品質で決まるが、その品質を決定するのは、どのような状態の廃プラスチックを用いたかによるとしている。つまり、現在の日本のやり方のように回収した廃プラスチックが様々な素材で構成され、複合素材が多い状況であれば、再生樹脂の品質が悪くなってしまう。用途ではなく素材で回収することが容易になるような制度の整備が、資源循環型社会構築に向けた廃プラスチック処理及びリサイクル政策の最も重要な点であることを指摘している。

本研究で取り上げた廃プラスチック問題は、これまでの大量生産・大量消費社会や利便性を求めるライフスタイルによってもたらされた象徴的な問題であり、本研究で示した廃プラスチックの適正な処理政策と将来的な廃プラスチック処理の方向性が、地球環境問題への対策の礎になると考える。

なお、本論文の執筆者は、昭和シェル石油環境研究助成及び東北大学若手研究者萌芽研究育成プログラムの支援を受けて、日本、モンゴル国の地道な実地調査を行っており、膨大な資料やデータを整理分析した。また、多数の研究論文を公表しており、日本マクロエンジニアリング学会の「優秀論文賞」を受賞した。これらの研究成果は、廃棄物処理政策分野の新たな方向性を提示していると認められる。これらにより、本論文の執筆者は自立して研究活動を行うのに必要な高度の研究能力と学識を有するものと判断される。よって、本論文は、博士（国際文化）の学位論文として合格と認める。