

平成 21 年 5 月 1 日現在

研究種目：基盤研究 (C)
 研究期間：2007～2008
 課題番号：19510052
 研究課題名 (和文) 日本と中国における食品廃棄物を中心としたバイオマス利活用の比較研究
 研究課題名 (英文) A Comparative Study on the Utilization of BIOMASS between Japan and China
 研究代表者
 野上 健治 (NOGAMI KENJI)
 福岡工業大学・社会環境学部・教授
 研究者番号：40270582

研究成果の概要：

日中両国におけるバイオマス利活用の調査研究の主な活動は、①日本における地域循環型社会構築に関する先進地域の調査活動②中国北京市及び上海市における中央、地方政府及び大学、研究センターさらに食品企業の環境保全に関する考え方や取組みの現状等の実態調査③地域循環型社会構築の第 1 歩として福工大の近隣住民との家庭生ゴミの再資源化の実践的活動等である。それぞれの調査研究活動で得た資料・情報をベースにして、あらゆる機会を捉えてその成果・知見を公表している。

交付額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
2007 年度	1, 100, 000	330, 000	1, 430, 000
2008 年度	1, 000, 000	300, 000	1, 300, 000
年度			
年度			
年度			
総計	2, 100, 000	630, 000	2, 730, 000

研究分野：複合新領域

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：環境と社会、日中環境ガバナンスシステム比較

1. 研究開始当初の背景

2002 年 12 月に閣議決定された「バイオマス・ニッポン総合戦略」は、深刻な社会問題としての環境問題に対処するために策定されたものである。即ち、現代工業社会において大量生産、大量消費、大量廃棄による地球温暖化、自然環境破壊の深刻化、さらには、化石資源の枯渇化等、人類が直面している深刻な問題の解決または解決の糸口として、バイオマスの利活用が喫緊の課題となっている。また、国際的にも 2005 年 11 月「日中バ

イオマスフォーラム」が北京で開催された。フォーラムではそれぞれの政府関係者、学者および産業界の代表の発表があった。いずれも、自国のバイオマス利活用の現状及びアジアにおけるバイオマス利活用の戦略を提案している。そして 2006 年 3 月、日本政府は内外の事情の変化に応じて先の「バイオマス・ニッポン総合戦略」を見直し、改定した。その内容はバイオマスタウンとして 500 市町村を指定し、バイオマス利活用の促進やバイオマスエネルギー（特に輸送用燃料）の積極

的活用を進めていくこと等が盛り込まれている。さらにアジア、とりわけ中国では2020年の国策として、資源利用の効率向上と生態環境の改善、即ち、「人と自然の調和のとれた社会」（日経新聞、2006年10月12日付）を環境目標としている。また、2006年10月の安部総理大臣の中国訪問以降、日本と中国の環境協力もますます重要視されている。

さて、日本ではバイオマス戦略の一環とする食品廃棄物について、約2,200万トン発生していると推定されるが、食品廃棄物の再生利用等の促進に関する法律が2001年に施行されたこと等により、肥料や飼料等に再生利用されているものは、同法施行時の約10%から約20%に向上した。しかしながら、残りの約80%は依然として焼却・埋立処理されているものと推定される。環境省によれば、2002年度のごみの総排出量5,161万トンであり、内訳は、事業系ごみ1,708万トン（33%）、生活系ごみ3,453万トン（67%）である。生活系ごみの中で、生ごみの部分を50%とすると、約1,700万トンが生ごみということになる。

他方、日本の10倍の人口を有する隣国の中国では、食品廃棄物の処理はどういう現状なのか、年間どの程度の家庭生ごみが出るのか、生ごみの分類、食品リサイクル法の立法はどうか、等々、過去に公表された関連の研究論文を精査した限りにおいては、中国におけるこのような調査研究は、未だ手付かずの状態、ほぼ「白紙」状態であった。

2. 研究の目的

バイオマスの領域は広域にわたるが、本研究は食品廃棄物と家庭生ごみの利活用、即ち、企業又は自治体などを拠点に食品廃棄物と家庭生ごみのバイオマス利活用モデルの構築に焦点を当てている。

これまで本研究チームは、日本国内においてNPOや自治体などに対する環境評価、福岡県食品廃棄物処理に関する実態調査やバイオマス再生資源化におけるガバナンス等の研究課題に継続的に取り組んできた。

我が国には、バイオマス技術は古くからメタン発酵、バイオエタノール発酵、アセトン・ブタノール発酵、バイオディーゼル燃料などの技術があるが、その技術が大学、企業などの研究室内に、あるいは、日本の国内に留まっていて広く実用化されていない。日本の環境技術、とりわけ食品廃棄物のバイオマス技術を国内外で広く効果的に活用するためには、当該地域における社会的合意形成が重要である。合意形成が出来るまでのプロセスは、様々な利害関係者が関わってくるから、

極めて微妙な困難な課題でもあり、研究者たちも敬遠しがちな課題といえる。

本研究チームは、あえてこの難問に挑戦し、人文社会科学の視点（行政、住民、企業、経営、人間行動心理などの側面）から、独創的に食品廃棄物と家庭生ごみのバイオマス利活用を課題にし、加えて複数の国における実現可能性、即ち、歴史・文化・風俗・習慣等の異なる社会におけるバイオマス利活用の環境ガバナンスシステムの導入の可能性を探り、新たな循環型社会におけるバイオマスモデルを見出す試みである。

そこで、本研究の第一の目的は、これまでの研究の到達点を踏まえた上で、日本において、食品廃棄物のバイオマス利活用の推進が遅々として進まない原因は、社会的合意形成、即ち、有効な「政治的利害調整プロセス」（環境政策の有効性）が確立されていないことにあるという仮説を立証し、その上で、その実現可能な合意形成モデル（企業、地域住民、行政の三位一体による食品廃棄物と家庭生ごみのバイオマス利活用モデル）を提案することにある。

第二の目的は「バイオマス・ニッポン総合戦略」（(5)アジア等海外との連携に関する戦略）においても問題が提起された中国の現状を明らかにするために、まず、中国における最先進地域であり、行政、企業、住民の環境意識も相対的に高いと想定される北京市と上海市を調査対象とし、食品廃棄物と家庭生ごみの処理方法の現状を調査した上で、日本での成功例が、異なる国民性、歴史、文化、習慣を持つ中国においても実現可能かどうかを探りたい。特にユニークな研究として、主として食品関連の日中企業における環境経営を中心とするCSRについても、CSR報告書をベースとしてその動向に注目した。

3. 研究の方法

本研究は、各研究分担者の専門分野（経済学：野上、経営・会計学：李、社会心理学・社会調査法：仁科）に応じて役割を定めて以下のような企画調査研究活動を行う。

(1) 「家庭生ごみの再資源化を考える会」の活動

福岡県古賀市の有志住民（30名）とともに上記研究会（事務局、リーダー：仁科教授）を発足させ、家庭から排出される生ごみを焼却するのではなく、これを堆肥として再資源化することにより、食品廃棄物から見た地域循環社会のあり方について、地域住民とともに考え、行動し、これを地域全域に広めていくことを考えている。即ち、環境問題に冠する市民参加と合意形成のプロセスを解明す

ることである。この会では、家庭の生ごみを堆肥化し、その堆肥を使って野菜を育て、収穫し、食する。調理の過程で発生した野菜屑を再び堆肥化するという生ごみの循環を実際の行動で示し、これを地域の啓蒙につなげていく。

(2) 国内調査

日本国内のバイオマス先進地域事例の調査・ヒアリング及び分析

- ① 栃木県高根沢町
- ② 栃木県野木町
- ③ 栃木県茂木町
- ④ 福岡県大木町
- ⑤ 福井県池田町

(3) 中国 2 大都市（北京市、上海市）における食品廃棄物および家庭生ごみ処理の現状調査・ヒアリング分析

(北京市)

- ① 北京市市政管理委員会
- ② 北京科学技術大学
- ③ 北京燕京ビール
- ④ 中国農業大学
- ⑤ 中国国家環境総局

(上海市)

- ① 中国国家廃棄物資源化センター
- ② 上海交通大学
- ③ 同済大学

4. 研究成果

(1) 国内調査研究

① 地域のなかの家庭生ゴミ再資源化の活動

福岡県古賀市住民を対象に、家庭から排出する生ごみを燃えるごみとして排出するのではなく、これを再資源化することの活動を呼びかけ、賛同した有志住民とともに、「家庭生ゴミの再資源化を考える会」を発足した。この活動を通して、地域住民の環境問題への関心を高めていくとともに、地域循環型社会のあり方を考えていこうとするものである。なお、本会の活動に際して、古賀市環境課の支援があることは、本会の継続運営に大きな力となっている。

本会は、概ね月に1度の活動を実施している。本会への参加は、事前に申し込みを必要としない。だれもがいつでも自身の意思で自由に参加できる。平成19年度は11回の活動を行い、延べ297名が参加した（1回あたりの平均参加人数：27.0名）。また、平成20年度は、11回の活動に対して335名の参加があった（1回あたりの平均参加人数：30.5名）。

主な活動は、1)生ごみ堆肥化の実践例と意見交換、2)生ごみの堆肥化に関する勉強会、3)生ごみ堆肥化の講習会、4)野菜の苗・種の

配布、5)菜園の雑草の除去作業、6)野菜の種まき、植え付け、収穫、7)ダンボールコンポストモニターによる堆肥化とその報告、8)エコッキングの講習会、9)収穫野菜の調理と試食会、10)本会の活動報告とパネル展示などである。

本会の活動が概ね月に1度であることから、活動内容は限定される。このことで、本会の活動だけでは、参加者の要求を十分に満足することはできない。本会での活動以外に、時間に余裕があり、共通の目標を持った地域住民が集団で、それぞれ主体的に活動することが望ましい。

こうしたことを踏まえ、平成20年度から本会の下部組織として、1)生ごみの堆肥化を学び、楽しみ、広める部会、2)野菜づくり・花づくりを楽しむ部会、3)調理を楽しむ部会の3部会を設置した。これは本会の活動プログラムを、部会の活動として組織化したものである。

本会で行ってきた活動プログラムを、それぞれの部会が中心となって行うことによって、本会参加者の活動の機会と幅がひろがったといえる。これまで以上に、活動の自由度が高くなった。また、本会への参加者も徐々に増加してきている。このことは、これまでに行ってきたプログラムの実施（アクション）に一定の効果があったことを示すものであると考える。

②国内調査の概要と結果

1) 栃木県高根沢町におけるバイオマス利活用の取り組み

【調査期日】平成19年8月27日

【調査方法】栃木県高根沢町環境課および産業課へのヒアリング調査

【調査内容】

<1>生ごみ分別収集の取り組み（導入の背景、目的、過程、開始時期、住民への説明、合意形成過程、分別収集範囲・世帯数、収集方法、収集後の処理方法、委託経費など）

<2>エコハウス、土づくりセンター、バイオディーゼル燃料（BDF）施設の視察とその概要

【結果】

栃木県高根沢町は栃木県庁所在地である宇都宮市の近郊に位置している。土地利用の大半が水田であり、もみがらは地域のバイオマス資源となっている。ここでは、このもみがらと家庭から排出される生ごみ、および牛ふん尿を再資源化し、堆肥を生成している。

2) 栃木県野木町におけるバイオマス利活用の取り組み

【調査期日】平成19年8月28日

【調査方法】栃木県野木町環境交通課、日本

リサイクルマネジメントへのヒアリング調査

【調査内容】

<1>生ごみ分別収集の取り組み（導入の背景、目的、過程、開始時期、住民への説明、合意形成過程、分別収集範囲・世帯数、収集方法、収集後の処理方法、委託経費など）

<2>野木町資源化センターの視察と概要

【結果】

栃木県野木町は北関東南部に位置し、南関東地域に隣接した住宅地である。ここでは、家庭から排出される生ごみが主要なバイオマス資源であり、これを堆肥化している。また、ここでの特徴はごみの固形燃料化（RDF）を行っている点であり、生ごみの堆肥化との相乗効果によってごみの減量化が推進されている。

3) 栃木県茂木町におけるバイオマス利活用の取り組み

【調査期日】平成19年8月29日

【調査方法】栃木県茂木町農林課土づくり推進室へのヒアリング調査

【調査内容】

<1>バイオマス資源の利活用（堆肥化）

<2>バイオマスタウン構想について

<3>有機物リサイクルセンター美土里館の視察と概要

【結果】

栃木県茂木町は豊かな里山をもつ中山間地に属しており、農業と林業が主要産業となっている。このことから、ここでのバイオマス資源は、もみがら、牛ふん尿、おがこおよび落ち葉が地域に固有なバイオマス資源であり、これに生ごみを加えて、堆肥を生成している。

4) 福岡県大木町におけるバイオマス利活用の取り組み

【調査期日】平成20年2月28日～平成20年2月29日

【調査方法】福岡県大木町おおき循環センター、産業振興課へのヒアリング調査および

【調査内容】

<1>大木町の概要

<2>循環のまちづくりの取り組みについて

<3>生ごみ分別収集の取り組み

<4>大木町の産業と地産地消の取り組み

<5>大木町の産業振興について

<6>クリークの有効利用と環境教育

<7>おおき循環センター、物産館、農地およびクリークの視察と概要

【結果】

福岡県大木町は、福岡市の近郊に位置するベッドタウンである。ここでの主要なバイオマス資源は、生ごみ、し尿および浄化槽汚泥である。これらをバイオガスプラントによっ

て、電気エネルギーと液肥に再資源化している。多くの市町村は、し尿を下水処理しているが、ここではこれを地域のバイオマス資源としていることが特徴である。

5) 福井県池田町におけるバイオマス利活用の取り組み

【調査期日】平成20年8月27日～平成20年8月29日

【調査方法】福井県池田町総務政策課、農村資源開発共同体（コムニタ）、協同屋、池田町農林公社、堆肥センター、NPO法人環境Uフレンズへのヒアリング調査

【調査内容】

<1>池田町の概要、池田町環境向上基本計画、地域資源連結循環型まちづくり、産地直売所の運営、食Uターン事業、エコステーション、エコキャンドル事業

<2>コムニタおよび協同屋の概要、コムニタ設立に至る経過、コムニタの事業、米販売組織：協同屋の運営、生命にやさしい米づくり、日本農村力デザイン大学等の概要について

<3>循環型農業、土づくりの概要、ゆうき・げんき正直農業、生ごみ堆肥：土魂壤、認証システムの概要

<4>環境Uフレンズ事業について

<5>あぐりパワーアップセンター（池田町堆肥センター）および食Uターン事業の視察

【結果】

福井県池田町では、町の政策に対して、地域住民、NPO団体、第3セクター、農協などが直接関わるしくみを考え、それを具体的な事業のなかで運営している。町が一体となって政策に参加している背景には、地域住民の池田町への思い入れ、池田町の自治体の規模、町の立地（地理的条件）、町としての自意識などが要因として考えられる。

(2) 中国調査研究

中国は、1978年の改革開放政策を実施して以来、過去15年間、年平均経済成長率は10.1%に達している。中国はすでに、世界の4大経済拠点の一つになりつつある。OECDの資料（OECD環境パフォーマンス会議、2006）によると、中国では、一人あたりの年平均GDPは6000ドルである（OECD加盟国は25000ドル、2000年購買力平価ベース）。

他方、経済成長につれて、貧富の差が拡大している。また、大量の人口が都市に移住した結果、都市化が加速し、都市化率は43%である。それゆえに環境問題に対して、多くの先進国が歩んだ道と同じように、水質汚染、大気汚染、廃棄物処理、二酸化炭素の大量排出など、様々な問題が山積し、環境問題を背景とする事件が後を絶たず頻発している。国

家環境保護総局（日本の環境省に相当）の統計によると、2006年度に161件の突発した環境関連事件があった。2005年度より85件も増えている。その内訳は、特別重大事件3件、重大事件15件、大事件35件、一般事件108件であった。その対応として、環境視察員が延べ167万回出動し、72万社の企業を検査し、2.8万件を立件した。そのうち、廃棄物の違法排出企業は3176社である。政府のみならず、企業、自治体、住民なども対応に追われている。

それに対して、2006年の環境汚染対策に対する投資総額は、2402.8億元（1元約15円）であり、主な投資は、都市環境インフラ整備投資（1314.3億元）、工業汚染対策投資（492.7億元）などとなっている。環境汚染対策投資額は、国内総生産の1.15%を占めている。中国政府は、環境保全を推進するプロジェクトを奨励している。2006年、全国のうち97都市（区）が「国家緑化都市（区）」に指定され、10県が「国家緑化県」に指定されている。また、深圳、大連、杭州、南寧、石河子、青島、廈門、三亜、海口、煙台、揚州、威海、紹興および張家港の14都市が「中国人居住環境都市」に、193都市が「中国人居住環境モデル都市」、35都市が「中国人居住環境都市（水環境モデル）」にそれぞれ指定されている。

他方、環境産業については、年間収益が200万元以上の非国有企業・事業は約1.25万件あり、そこでの従業員人数は約170万人、年間収益総額は約6千億元、実現した利潤は約520億元、納税総額は約450億元になっている。また農村地域におけるバイオマス利活用の主要なものとしては、2006年、国が25億元を投資して農村のメタンガス普及プロジェクトを推進した。畜産排泄物でメタン発酵したガスを燃料として利用する農家が400万世帯も増えて、累計2200万世帯がメタンガスを利用している。また、累計3500施設が畜産排泄物のメタン発酵プロジェクトを導入した。

世界銀行の中国環境公報によると、毎年環境汚染が中国大陸に与えた損失は540億ドルにもものぼり、ほとんどGDPの成長率を相殺しているといわれている。また、世界資源研究所と中国環境総観測所の報告によると、世界都市汚染が最も深刻な都市ランキングにおいて、中国の都市が80%を占めている。

現在、社会発展によって発生した都市ゴミがもたらした環境汚染と資源浪費は、既に生態系に多大な影響を与え、人類の生存および

経済社会の発展を阻害する主な要因となっている。

われわれは、日本と中国における食品廃棄物と都市生ゴミのバイオマス利活用の可能性及び実現可能な循環型社会モデルを探ることを研究課題としているが、この2年間の調査研究により次の結論に至った。

① 中国は環境問題に対する取り組みは遅れている。大学や研究機関等においては、環境に関する研究は世界的に見ても遜色ないが、現実的な環境保全活動を担う中央政府、地方政府、企業、市民などは、環境に対する意識はまだ低く、経済優先、生産至上主義の考えが強い。本来、新興国ないし途上国は先進国の過ちを教訓にして、環境に優しい投資活動をすべきであるのに、中国の現状を検討した結果、必ずしもそのような活動は行われていない。

② 政府の環境政策については、日中ともに不十分である。例えば、グリーン購入の面においても、政府が課税権を有効活用すれば、政策的に需給調整ができるのだが、両政府とも経済を第一義的に考え、効果的な環境政策の実施は後回しになっている。

③ 日本は世界トップの環境技術を持ちながら、市場経済の枠組みのなかで、世界のユーザー企業等が環境経営に徹しきれないため、有効にそのポジションを活用出来ていない（宝の持ち腐れの感あり）。今後、日本及び日本企業は自らがその需要開拓に努力しなければ、より深刻さを増している環境悪化を抑止できない恐れがある。

④ 循環型社会の構築において企業の果たす役割は大きい。即ち、環境経営を中心とする社会的責任（CSR）をいかに全うするかが問われている。そしてそのためのアカウンタビリティが求められている。ISO26000規格も一応は整備された。しかし、今日まで世界的に見て、企業のCSR報告書の開示はまだ任意であり、多国籍企業においてもやはり環境より経済面にウエイトをおいているように見える。

⑤ 以上の結論に鑑み、各国間の環境協力、政府の環境政策、市場経済システムの枠組のなか、企業の社会的責任と企業の真の存在価値を問い直すことを次の研究課題にしたい。

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 2 件)

- ① 李文忠、野上健治、仁科信春、「日本と中国における CSR 報告書の動向」、アジア経営学会論集、第 15 巻、pp. 143-pp. 152、2009、査読有 (6 月刊行予定)
- ② 仁科信春、野上健治、李文忠、「栃木県高根沢町における地域循環型社会システムの検討」、福岡工業大学研究論集、第 41 巻、pp. 31-pp. 39、2008、査読無

[学会発表] (計 5 件)

- ① 仁科信春、地域循環型社会の形成に関する研究—その 5—、2008 年 11 月 3 日、日本社会心理学会第 49 回大会、鹿児島大学
- ② 仁科信春、住民主導によるまちづくり支援に関する基礎的検討 (2)、2008 年 9 月 19 日、日本心理学会第 72 回大会、北海道大学
- ③ 李文忠・野上健治・仁科信春、「日本と中国における CSR 報告書の動向」、アジア経営学会第 15 回全国大会、2008 年 9 月 13 日、福岡大学
- ④ 仁科信春、「地域循環型社会の形成に関する研究—その 4—」、2007 年 9 月 23 日、日本社会心理学会第 48 回大会、早稲田大学
- ⑤ 仁科信春、「住民主導によるまちづくり支援に関する基礎的検討」、2007 年 9 月 20 日、日本心理学会第 71 回大会、東洋大学

[図書] (計 1 件)

- ① 野上健治、和泉書院、『地域の政策と科学』、2008、第 5 章 (85~108)

6. 研究組織

(1) 研究代表者

野上 健治 (NOGAMI KENJI)
福岡工業大学・社会環境学部・教授
研究者番号：40270582

(2) 研究分担者

李 文忠 (LI BUNTYU)
福岡工業大学・社会環境学部・教授
研究者番号：60341476

仁科信春 (NISHINA NOBUHARU)
福岡工業大学・社会環境学部・教授
研究者番号：10341471

(3) 連携研究者

該当無し