

# 官民連携による中国農村都市の 生活ごみ処理システムに関する研究 －浦江県新型 PPP モデル事業を事例として－

千 暲娥・俞 紅珍・張 沖・周 瑋生・仲上 健一

## Research on Household Garbage Disposal System by Public Private Partnerships (PPP) in Rural/Urban Areas in China: A Case Study of the New PPP Model Project in Pujiang

Kyungah CHEON, Hongzhen YU, Chong ZHANG, Weisheng ZHOU  
and Ken'ichi NAKAGAMI

### Abstract

With the rapid development of Chinese rural economy, the consumption has also achieved an incredible increase in rural areas. As a result, the waste problem has become a topic of concern for all. However, the existing approach to waste disposal remains problems including a high transfer cost and underutilized resources. Therefore, we focused on and analyze “the household waste disposal system model in Pujiang”, which is an approach to dispose waste in a rural area and has achieved certain results. The result shows this approach is a usage of new public-private partnership (PPP) model which solved the disadvantage of the conventional PPP model. The new PPP model means the government purchases public service from the enterprise and could built a partnership between public and private involving more participation of local people.

In this research, we evaluate the cooperation among the administration, the enterprises and residents in Pujiang model from the perspectives of economy, environment and society. Depended on the evaluation, we summarize the features of the model as following and make recommendations for promoting the model to other areas in China.

The features of Pujiang model could be concluded in following 6 aspects: (1) waste reduction and recycling (organic fertilizer mainly); (2) waste collection and processing costs reduction; (3) soil restoration and improvement of agricultural production environment; (4) areas such as new tourist spots and places to visit economic promotion; (5) improvement of environmental awareness of residents and (6) achievements such as presentation of new waste disposal system of public-private partnership.

キーワード：中国浦江県、農村都市、生活ごみ、官民連携（新型 PPP）、循環型社会、持続性

Keywords: Pujiang China, Rural/Urban areas, household waste, New public-private partnership, recycling society, sustainability

## 1. はじめに

中国は、1978年の改革・開放以降、急速で高い経済成長率で発展し、それに伴う生活ごみの排出量も急速に増加しているが、世界一多い人口と広い国土に都市部と農村部の様々な格差によって政府レベルの共通したごみ処理政策の取り組みを行うのは簡単なことではない。とりわけ、都市部に比べて財政状況の厳しい農村部にとって、地方政府におけるごみ処理費用は、財政に大きな負担になっている。また、ごみ処理における政策や関連技術に関してもごみ処理の先行国に比べてあまり進んでいない状況にある。

中国政府は、生活水準の向上に伴う生活ごみの適正なごみ処理として、それぞれの地域の特性を活かした国策の「循環型経済社会」への実現を目指しているが、その中で、農村都市（都市・農村の二元混合の構造、ここでは農村都市という）<sup>1</sup>における「浦江県の生活ごみ処理システムモデル（2014年から実施）」に注目して普及性について模索している。

本研究は、持続可能な循環型社会を目指している中国において、中国農村都市部の生活ごみの現状と課題をまとめた後、浦江県での現地調査とインタビューを行い、経済性と環境性、社会性の視点から同モデルの持続性について計量的分析し、中国の農村都市部ならではの生活ごみ問題の解決方法として、他地域への適用可能性を探ることを目的としている。

## 2. 中国農村都市部の生活ごみ処理の現状と課題

### 2.1 中国の生活ごみ排出の現状

中国における生活ごみ問題の大きな特徴のひとつとして、都市と農村の二元混合構造が挙げられる。第六次全国人口調査<sup>2</sup>（2010年）によると、中国における農業人口の割合は70.9%である<sup>3</sup>。新型工業化、情報化、都市化、農業現代化とグリーン化など、「五化」の協同推進に伴い、農村部の経済は急速に発展を遂げ、消費経済が農村地域に急速に広がり、農村地域でも都市化によりごみ問題が顕在化してきている。現在、中国における生活ごみ排出量の総量は世界一のみならず、一人当たりのごみ量も急増している。例えば、図1に示すように2017年都市部生活ごみの一人当たり収集運搬量<sup>4</sup>約150kgを超え、OECD（経済協力開発機構）に参加している36か国の都市廃棄物<sup>5</sup>（自治体で回収される家庭ごみ、粗大ごみ）の一人当たり排出量平均値524kg（2017年）の約1/3、日本338kg（2016年）の約半分に接近し、人口増加と経済発展によるごみ排出量は、今後も増え続けると考えられる。

中国住宅と都市農村建設部（以下、住建部という）の統計データによると、2016年末までに、農村のごみ処理率は約60%である。全国の52.6万か所の行政村において、排出された生活ごみに適切な処理を行ったのは、僅か34.2万か所で65%を占めており [1]、中国のごみ処理は、主に大都市に集中しているのが現状である。ま

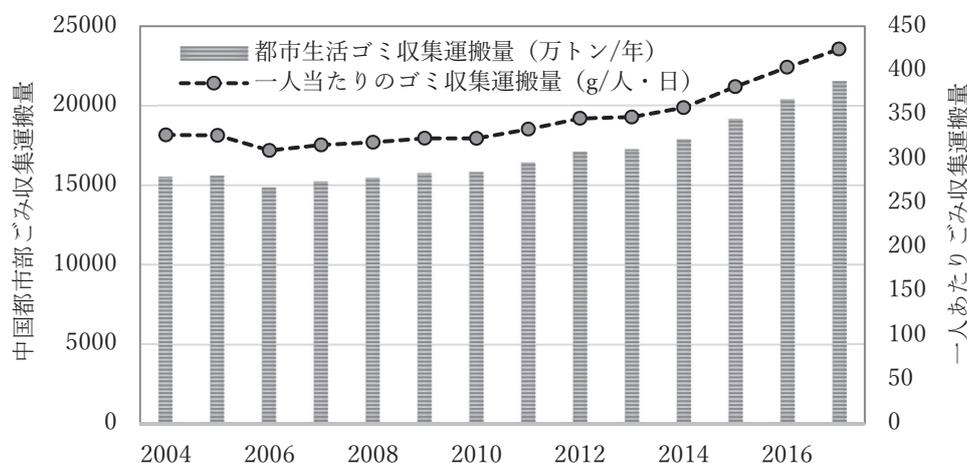


図1 中国都市部のごみ収集運搬量<sup>6</sup>と一人当たりごみ収集運搬量の推移（2004～2017年）

出典：『中国統計年鑑』より作成

た、一部の小都市と経済面で相対的に豊かな農村部におけるごみ処理は始まったばかりであり、貧困の農村部におけるごみのほとんどはそのまま埋め立てたりし、分別処理事業はあまり実施されていない状況にある。適切に処理されず放置されたごみは土壌や水域への汚染などの環境問題を引き起こし [2]、農村の生態環境や住民の健康と安全に危険をもたらす [3]、農村地域の環境に大きな影響を与える。さらに、生活ごみの種類の多様化・複雑化により、伝統的な堆肥化処理が難しくなり、農村部の生活ごみによる汚染問題が顕著になってきている [4]。このような状況を解決し、生活ごみの再生利用と資源化を促進するため、2017年に、国家発展改革委員会と住建部は「第13回城鎮家庭廃棄物無害処理施設建設5カ年計画（2016～2020）」を発表し、農村のごみ処理システムの普及と生活ごみの再生利用などのごみに関する政策を進めている。

住建部をはじめ、政府4部門は、2018年に「不適切なごみ集積所の点検と補修作業に関する通達」を発行し、2020年末までに不適切なごみ捨て場の補修を完了するとし、これによって、農村部のごみ問題の解決は、農村活性化戦略の実施における重要なこととして認識され、農村ごみ処理問題の解決と環境の良い町づくりのための重要な一歩を踏み出したと言える。また、近年、行政と民間企業との連携は新たな公共サービスの供給メカニズムとして、中国で多くの分野で試行されており、農村部の環境ガバナンス構築の新たな経路として見なされ、ごみ処理の分野でも民間企業との協力を進めている。

住建部からの資料によると、中国農村部のごみ排出量（2017年）は、1.5億トン/年以上で、生活ごみ総排出量の約75%を占め [5]、1人当たりのごみ排出量は、314kg/人・年であり、都市部の約2倍となる。農村部生活ごみの中、約50%～60%は有機廃棄物であり、生活ごみの分別処理によるごみ減量化と資源化は、中国農村部のごみ問題を解決するために最も重要なことであると考えられる。

## 2.2 中国の生活ごみ処理の課題

現在、中国農村部の各地域は、農村生活ごみの管理を積極的に推進し、「村収集、鎮転運、県処理（村で収集、町より転送、県で処理）」というごみ処理システムの普及に取り組んでいる。しかし、この農村部の生活ごみ処

理システムには、次の3つの大きな問題が指摘されている。まず、一つ目は、この処理システムでは、地域内で排出された全てのごみは、最終的に県の埋立処分場、もしくは焼却場で処理することになり、最終処分場が不足している県にとって大きな負担となり、改めて処理容量の大きい処理施設を建設しなければならない状況となる。例えば、広西チワン族自治区の生活ごみ収集処理システムは、村の約90%以上に普及されているものの、収集されたごみの量は、既に県の埋立処分場の処理能力を超え、2020年までに138か所の新たな焼却処分場を建設する必要となる。また河北省の迁安市では、2009年に9つの埋立地が建設されたが、2017年には、そのうちの4つの埋立地がすでに埋立処分を終了し、閉鎖された。埋立処分場による土地の浪費問題と大気質の悪化、悪臭などの問題でごみ焼却施設への反対運動が頻繁に起こっている。二つ目は、こうした処理システムは、運送コストが高く、まだ経済的に豊かではない農村地域の自治体の財政に大きな負担になっている。河北省唐山市の錢西市の場合、市域総面積は1,439平方キロメートル、農業人口は約20万人で（人口が少ない割には土地がかなり広い）、財政収入（2016年）は、10億1,000万元にすぎず、県市の財政はかなり厳しい状況にある。資金が十分ではないため、保潔員（ごみの清掃収集スタッフ）の給料も低く、仕事への熱意も高いとは言えない。施設の運営・維持管理の状態、清掃や輸送の効果も不十分である。三つ目は、一部の地域で、標準化されていない簡易埋立処分と焼却施設が運営され、深刻な環境悪化が生じている。農村部の生活ごみ処理における資金不足問題を解決するために小規模ごみ焼却施設、または簡易埋立で生活ごみを処理しているものの、ごみ処理に関連した環境技術の遅れ、不適切な管理・運営、ごみ処理に対する監督制度の欠如などが原因で、簡易埋立の場合は土壌と地下水への汚染問題、ごみ焼却の場合は、大気汚染問題を起こしている [6]。このように、「村で収集、町より転送、県で処理」という処理システムは、農村部の生活ごみの再生利用価値と農村部の社会経済の特徴をうまく活かしておらず、排出されたごみをそのまま一つの場所に集めて埋立・焼却処理するのみで、ごみの減量化と資源化に寄与していないのが現状である。

### 3. 浦江農村部の生活ごみ処理システム — 「浦江モデル」

#### 3.1 浦江県の特徴

浦江県<sup>7</sup>は、中国の浙江省金華市に所属する。面積は920平方キロメートル、人口は39.92万人（外来人口を含めると約49万人）、7つの鎮（町、区）、5つの郷、3つの街道、409の行政村、20のコミュニティ（住宅団地）を管理している。2016年名目GDPが211.1億元に達し、一人当たり名目GDPは、約5万元（約8,300米ドル）である。都市化率は60%（中国平均）で、都市／農村二元混合構造という都市農村混合型特徴の代表的な地域とも言える。

ここで、本研究における浦江県ごみ処理モデルを取り上げた理由として、以下の三つにまとめることができる。まず一つ目は、浦江県は、東沿岸地域の浙江省に位置し、都市化率が全国平均レベルで、中国の都市農村二元混合型地域であり、生ごみの割合が高く、経済発展レベルの比較的に高い農村地域の特徴を持っていることである。二つ目は、ごみ分別遵守率が約90%でごみ減量化率が50%という大きな成果を収めていることである。三つ目は、官民連携のPPP（Public Private Partnership）モデルを活かし、政府と民間企業提携の形で生活ごみの資源化を中心としたごみ分別収集処理システムを構築していることである。

本研究では、この浦江県モデルが、今後の中国農村部の生活ごみ処理において、その経済性、環境性、社会性と持続性の視点からどれだけの政策意味を持つかにつ

いて分析する。

#### 3.2 浦江農村部の生活ごみ処理の現状

浦江県<sup>8</sup>は、図2に示すように、一人当たりGDPと共に一人当たりの生活ごみの清掃運搬量も大きく増加傾向にある。浦江県政府もごみの急速な増加の深刻さに気づき、2010年「浦江県都市生活ごみ分別収集及び総合利用実施方案」を公表し、ごみ分別を正式に政府の事業に取り入れ、2014年、ごみ処理のコストの削減と民間のノウハウの活用を図るため、生活ごみの分別収集と生ごみ処理サービスを加百列生态科技有限公司（加百列バイオテクノロジー有限公司、以下加百列という）から購入し、ごみ分別処理・再生利用のシステムを取り入れるようにした。このごみ処理回収システムによって、2017年時点で、全県で建設された生ごみ処理センター（コンポスト）を16箇所、陽光ルーム（自然堆肥化施設）は、18箇所が設置され、1日約200トンの生ごみが処理されている。浦江県のごみの清掃運搬量は2014年までは横ばいで推移してきたが、この新しいごみ処理システムモデルによって町の環境が大きく改善されている。同年度に住建部より浦江県は「中国初の農村部ごみ分別と資源化利用の模範県」として選ばれた。

#### 3.3 「浦江モデル」の特徴

農村都市部ごみ処理システムである「浦江モデル」は、政府、企業、住民と共産党員4者は協働して有機的に機能するモデルである。

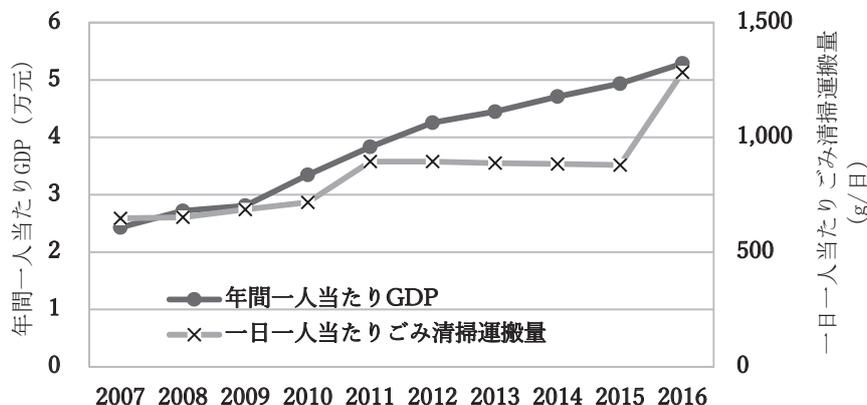


図2 浦江県清掃運搬ごみ量<sup>9</sup>と一人当たり名目GDPの推移

出所：『浦江県統計年鑑』（2007-2016年）

1) 浦江農村部の生活ごみ分別回収処理システム

浦江県政府は、パイロットモデル事業から、県への全面普及を経て、「応分尽分、応収尽収、応用尽用、日産日清（分別率・収集率・再生利用率の最大化と当日のごみは当日に清掃する）」を目標として掲げ、「党建+」制度（共産党員がごみ分別の指導と監督を担当する制度。各ごみ箱に、住民の番号と監督責任者である党員の連絡用番号が明記されている。適切な分別ができていなかったら、番号で追跡し投棄責任と監督責任をそれぞれ追及する仕組み）を中心とし、民間企業と提携して、農村部の生活ごみの中で生ごみの割合が高いという特徴を活かし、生ごみの資源化処理を中心とするごみ分別排出、分別収集処理のモデルを構築した。浦江県は、中国の都市部（一般的に、都市部での生活ごみは、資源ごみ、有害ごみ、生ごみとその他のごみの四種類に分別される）、或いは、環境先進国のごみ分別方法では、分別の品目が多く、細かく指定されているが、ごみ分別の経験の無い農村部への直接的な導入は難しいと考え、「四分兩拣（4種類のごみ・二回の分別）」というシンプルでわかりやすいごみ分別排出・収集方法を考えた。四種類とは、①腐るごみ（生ごみ）、②腐らないごみ（生ごみ以外のごみ）、③売れるごみ（資源ごみ）と④売れないごみ（埋立ごみと有害ごみ）のことを示している。二回の分別は、住民による一回目分別と保潔員による二回目分別を指す。図3のように、まず、住民が家庭ごみを生ごみと生

ごみ以外のごみの二種類に分別して出した後、保潔員が分別収集を行う。保潔員は回収した生ごみに対して、その中に他のごみが混ざっているかどうかを確認し、生ごみの分別遵守率を村の管理委員会に報告する。その後、分別された生ごみを生ごみ中継ステーションに運搬し、集めてから生ごみ処理センターに転送し、そこで有機肥料化する。生産した有機肥料は無料で県内の農家に提供し、土壌修復への貢献を図る。生ごみ以外のごみは普通のごみ中継ステーションに運ばれ、そこで保潔員によって資源ごみ、埋立ごみ、有害ごみの三種類に分けられ、それぞれの場所に運ばれる。資源ごみは市場の資源ごみ再生利用会社に売られ、再生利用コストが高く、会社として必要とされないものは政府の資源ごみ回収センターに送られる。有害ごみは無害化処理会社に、埋立ごみは埋立処分場にそれぞれ運ぶ。こうして、ごみ分別収集処理によって再生利用できるごみを可能な限り回収し、埋立ごみの量を減らすことができる。

2) 政府の役割

浦江モデルの政府の役割は、まず、公共事業分野におけるごみ処理の関連政策としての制度の設定・改善・対策と官民連携案を提示し、PPP（Public Private Partnership、官民が連携して公共サービスの提供を行うスキーム）事業として実施するごみ処理事業に契約した民間企業に委託運営費用を前払いとして全額支払う。

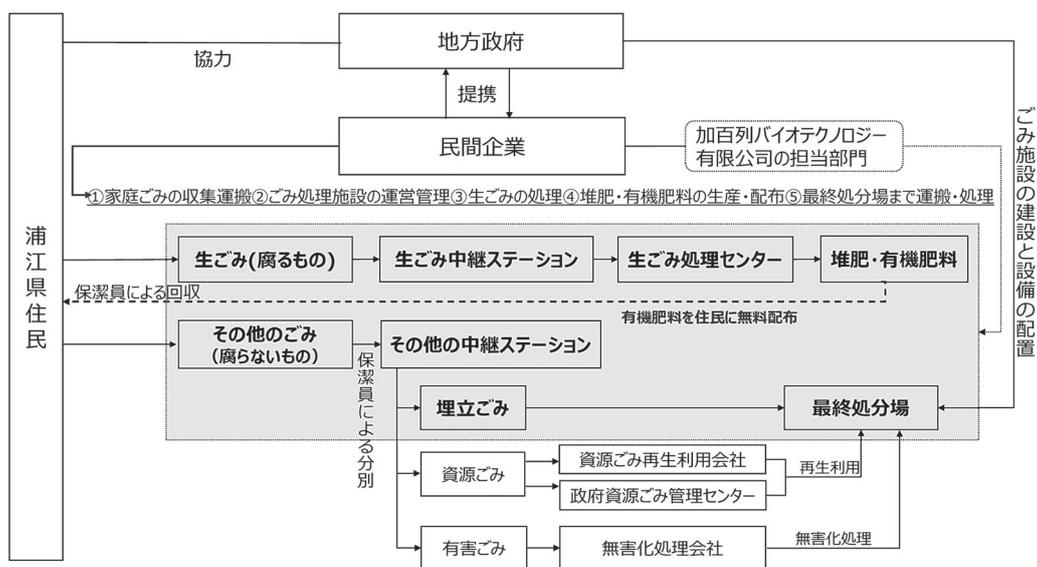


図3 浦江県生活ごみ回収処理フロー

出典：加百列ホームページと浦江県現地調査により筆者作成

政府は、管理・運営を委託した民間企業に対する監督と「党建+」制度というごみ分別管理責任制度（中国特色ある制度として）の下で、共産党員（以下、党員という）と県住民との協力（住民に対するごみ分別の指導・広報・教育など）を通じてごみ分別遵守率を上げる。政府は、以上のプロセスについて情報公開（浦江县統計年鑑）を掲示することにより、信頼性と透明性の向上を図る。

3) 企業の役割

政府から公共サービスとして、浦江县住民によって分別・排出された生活ごみの回収と運搬と保潔員による2次分別、そして排出された生ごみの資源化と最終処分場までのごみの運搬などのごみ処理について委託された民間企業は、浦江县に適したごみ処理システムを企画・提案し、関連技術を開発して経営に成り立つビジネスモデルを適用する。以上の過程の中での試行錯誤で得た経験とデータを利用して新たなごみ処理に関する政策と関連技術利用など、政府に提案する。また、ごみ処理管理に関するデータの報告と情報公開（企業のホームページ）をして政府と地域住民の信頼に応える。

4) 住民の役割

浦江县住民は、党員の指導の下で、生活ごみを分別して排出する。後に、農家は、自ら排出した生ごみによって資源化された有機肥料を利用して有機栽培をし、農産物を生産・消費する。また、有機農産物として販売する。

3.4 「浦江モデル」の持続性に関する評価

3.4.1 「浦江モデル」の経済性

(1) 生活ごみ分別前・後のごみ処理量の変化

図4のように、従来型のごみ処理（分別前という）と新型ごみ処理（分別後という）では、ごみの回収処理方法が変化している。分別前の混合回収、混合処理のコストと比べると、分別回収、資源化処理によってごみの収集運搬コストや人件費など、コストを大きく削減できる。2016年度の浦江县政府のデータによると、1日の生活ごみ排出量は約514トンである。分別前後514トンのごみ収集処理に関するコストの変化と資源ごみの回収、生産した有機肥料の価値を推算すると、ごみ分別処理の実施による経済的利益（現在、有機堆肥の県住民への配布はすべて無料である。）は、年間約3,900万円<sup>10</sup>と推算することができる。

1) ごみ収集処理コストの減少

図5は、ごみ収集処理コストの変化をごみ分別前の収集処理コスト、分別後の収集コスト、運送コストと埋立処理コストの削減及び生ごみの収集処理による増加コストを5つの費目で説明する。

浦江县のごみの1日処理コストは、分別前の混合回収、混合処理のコストと比べると、分別回収、資源化処理のコストが10%程度下がっている。分別後のごみ処理コストの削減の主な要因は、収集コストの減少と転送コストの減少と処理コストの減少である。生ごみの分別処理

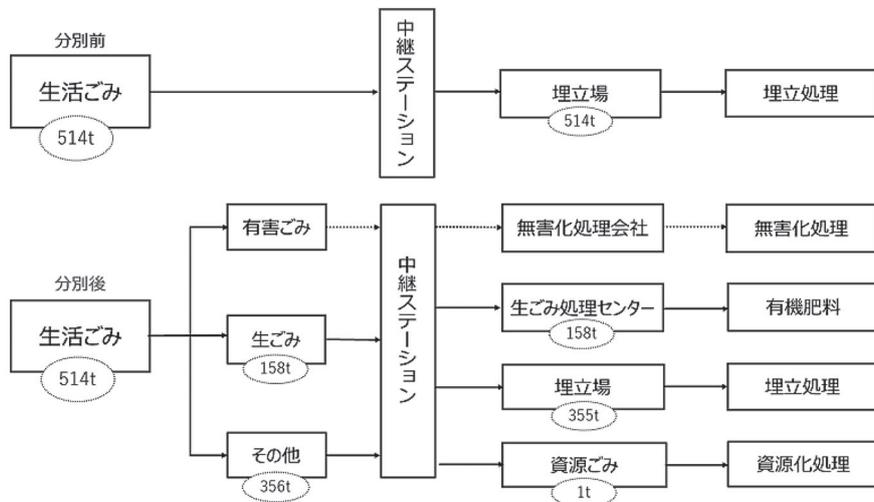


図4 浦江县ごみ分別処理前後の回収処理方式によるごみ処理量の変化<sup>11</sup>

出典：加百列のデータ<sup>12</sup>と『浦江县統計年鑑』より作成

の際にもコストがかかるが、2016年のごみ処理量で計算してみると、図5のように、削減した部分から増加のコストを引いても一日2.64万元、年間約963.6万元の削減ができる計算になる。

①ごみ分別前の収集処理コスト

ごみ分別を実施する前の2014年では、町の8世帯ごとに一個のごみ箱を配置し、保潔員が各世帯のごみ箱や公共場所からごみを回収して、ごみ中継ステーションに運んでいた。その後、ごみ輸送車で「鎮（町）」に輸送して、「鎮」から「県」に転送して、「県」のごみ埋立処理場で処理されていた。全てのごみをごみ処理場に集めて処理するという、いわゆる「集中型」の収集処理をしていたのである。この集中型収集処理の方式で2016年度の処理コストで計算してみると、村からの収集コストが17.46万元、県への転送コストが5.51万元、処理場での埋立コストは2.3万元となり、合計で1日のごみ回収

処理コストは25.28万元になる。

②収集コストの減少

収集コストは、生活ごみ排出が分別処理によって規範化されたことで、浦江県の公共施設、河川や道路へごみの不法投棄や放置などが大幅に改善され、保潔員の業務量の減少と効率化が進むことで、保潔員の配置が前の1.5人/100世帯から1.46人/100世帯になり、その結果、ごみの収集コストが17.46万元から16.79万元まで減少している。

③「集中型」から「分散型」収集処理への変更による運送コストの減少

排出された生活ごみの分別の後、ごみ中継ステーションに運ばれた514トンのごみの中には、腐るごみが約158トン、その他のごみが約356トン、その他のごみから保潔員の分別により回収された資源ごみは約1トン、残りのごみは約355トンである（有害ごみは微量なので、

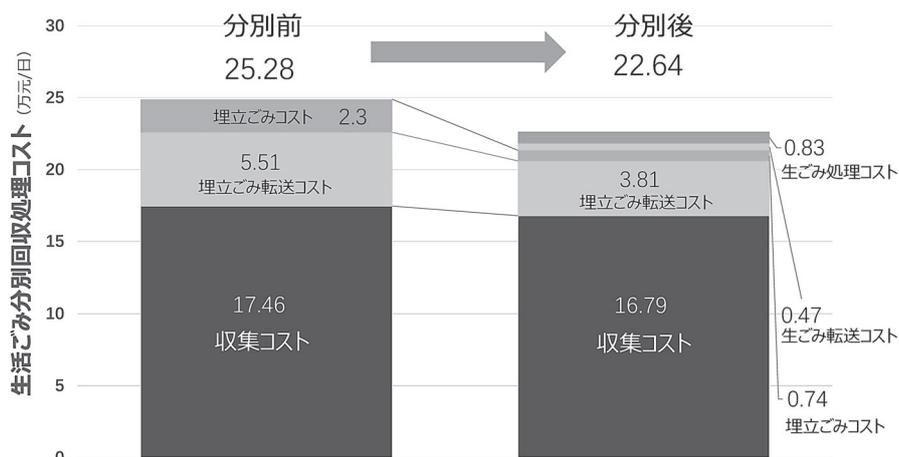


図5 浦江県ごみ分別処理前・後の一日処理コストの変化

出典：加百列のデータと『浦江県統計年鑑』を基に筆者作成

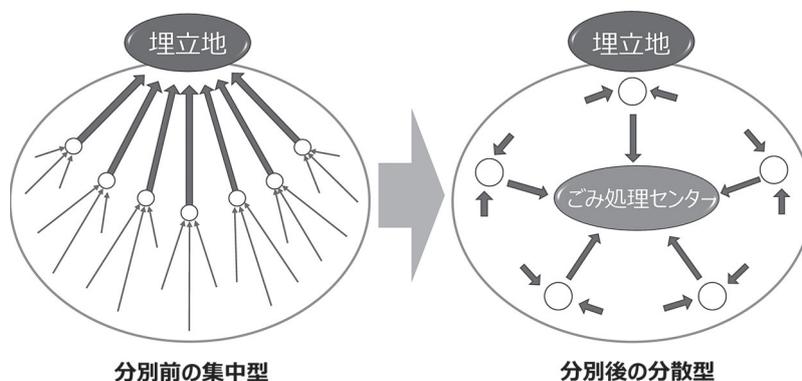


図6 ごみ分別前・後の回収処理モデルの変化

出典：浦江県での現地調査より筆者作成

コストの計算から排除した)。

図6のごみ分別前・後の回収処理モデルの変化で示すようにごみ分別を実施する前までは、出された生活ごみはそのまま浦江県の埋立地（浦江県の埋立地は一か所しかない）まで運ばれて処分されていたが、「分散型」収集処理は、地産地消という形で、資源化できるごみを優先的に近くのごみ処理センターに運んで処理し、残りのごみだけを埋立場に運送するということである。2016年のデータで計算してみると、ごみ処理場に運ぶごみ量は、514トンから355トンと減少し、転送コストが5.51万元から3.81万元まで減少することができたのである。

④埋立処理コストの減少

生ごみが多ければ、濾液の中に分解する有機物の成分が多くなり、濾液の処理コストも高くなるが、逆に、生ごみを事前に取り出したら、処理コストが下がる。浦江県衛生局のデータによると、分別後の処理コストは、2.3万元から約0.74万元まで減少した [7]。

⑤生ごみの収集処理による増加コスト

生ごみは近くのごみ処理センターに運ばれ、生ごみ処理機械によって資源化し、有機肥料が作られている。1日158トンの生ごみの輸送コストは約0.47万元で、有機肥料に生産するコストは約0.83万元である。合計で生ごみの転送処理コストは約1.30万元になる。

以上のように、生ごみの転送と処理で費用が生じて

も、ごみ収集コストと埋立ごみ転送コスト、埋立ごみコストの減少によって全体的なごみ処理費用の削減が可能となった。

2) 資源化による経済性

図7の浦江県の生ごみ処理フローに示すように、生ごみ機械発酵設備を通して、微生物菌剤を利用し、生ごみ（腐るごみ）を短時間で発酵・分解させる。10日間程度で2トンの生ごみから約511kgの有機肥料が作られる。現在、浦江県の農家にごみ分別のインセンティブを与えるため、無料で提供しているが、今後、販売する方向で進めている。2018年8月、「浦江県生活ごみ制度実施経験交流会」の資料によれば、2017年、浦江県は1日約200トンの生ごみを処理し、年間価値300万元の有機肥料を得られるという。また、二回分別制度によって元々村民に廃棄され、一般ごみに混ざって出されていた資源ごみが、保潔員によって分別回収されており、1日に回収した資源ごみは約1トンで、販売すると約400円の利益を得ることができ、年間では14.6万元となる。

以上のように、ごみ分別前後の回収処理コストは年間963.6万元の削減ができる。また、資源ごみの売上げで年間14.6万元の利益が出ることで、総価値300万元の有機肥料が生産できる。こうしてごみ分別によって得られる年間利益は、約1,280万元<sup>14</sup>になると考えられる。

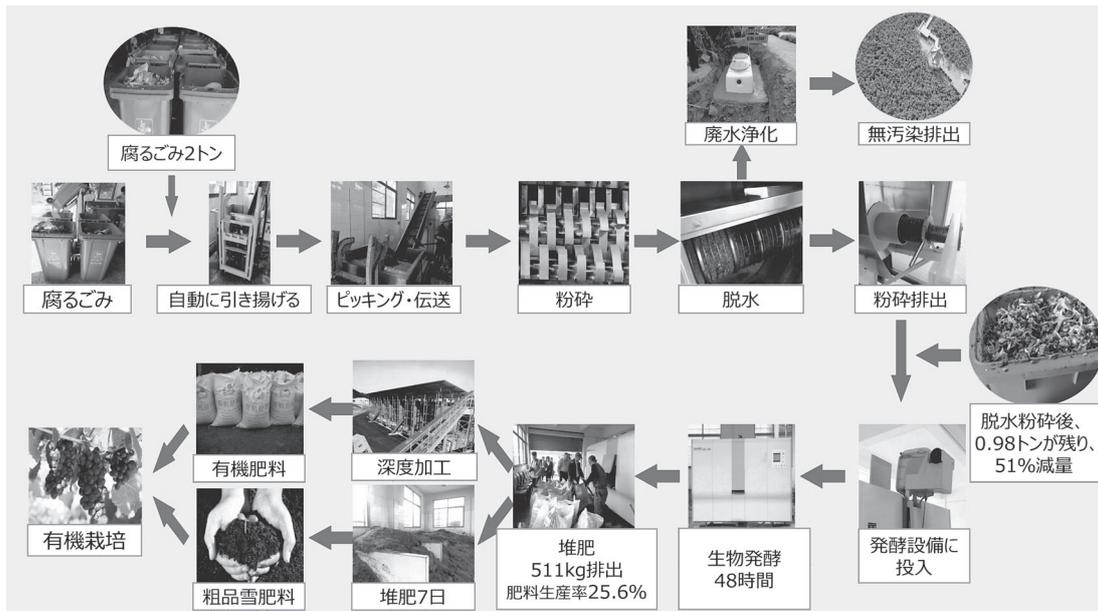


図7 浦江県の生ごみ処理フロー

出典：加百列の資料<sup>13</sup>より

### 3) ごみ分別処理における財政負担の減少

中国の農村部における政府のごみ処理にかかる費用は、図8のように2013年から急増し、地方政府の財政に大きな負担になっている。2013年以前までは、ごみ処理費用を衛生管理費用に入れて、単独では公開しておらず、2013年からの単独公開は、ごみ処理問題に対する政府の重視度が高まっている証だと考えられる。浦江県の新しいごみ分別処理の実施により、ごみ処理における財政負担を減らすことができたことが明らかになった。住民にとっても、資源ごみの回収と有機肥料の無料

提供による経済・社会的利益を得ることができたと言える。ごみ分別収集処理は、政府の財政負担を減らしたことだけでなく、民間企業と住民にも同時に利益をもたらすことができ、今後もごみ処理費用が増加し続ける見込みの中で、このような「浦江県モデル」は、中国の他の地域へ普及・拡大されると考えられる。

### 4) 観光産業への波及効果

2015年の観光年間収入は49.61億元で昨年より75.2%増加し、浙江省観光県トップ10に入った。また、農家楽（ノウカラク）が70軒から185軒、民泊施設は35軒

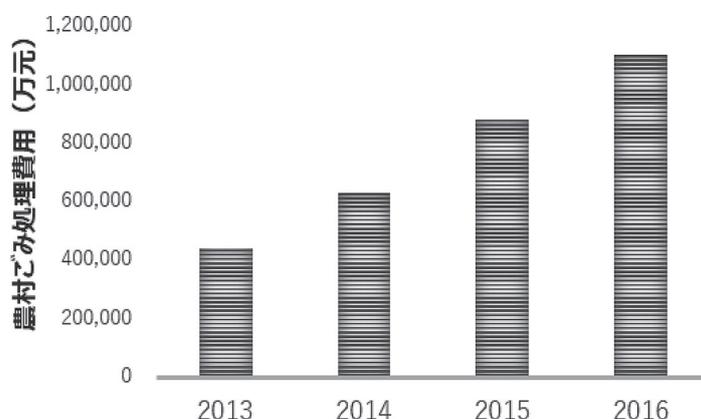


図8 中国全国の農村ごみ処理費用の推移 (2013年～2016年)

出典：『城郷建設統計年鑑』(各年度版)により作成

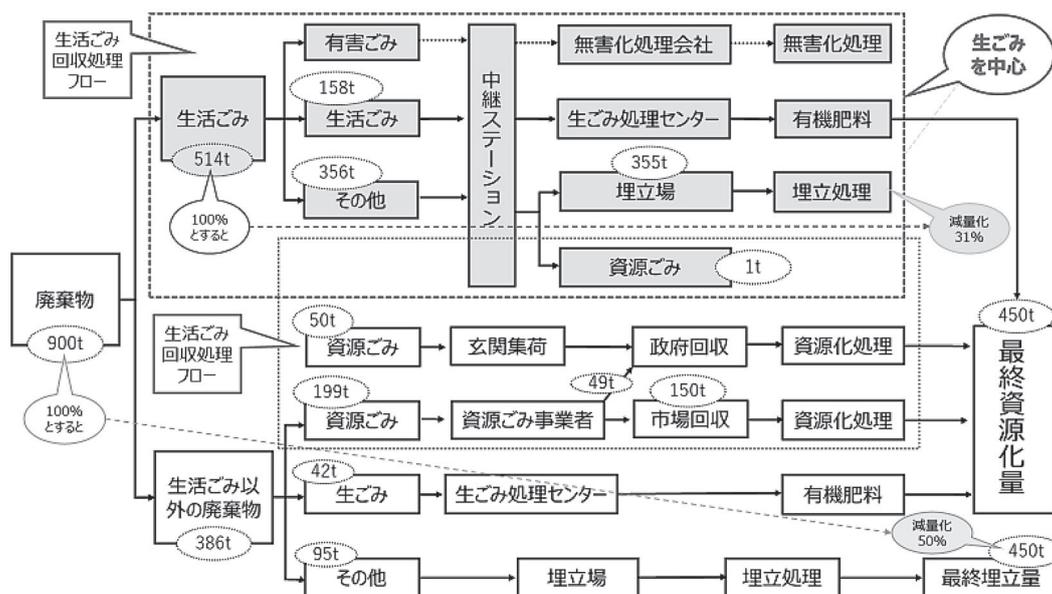


図9 浦江県ごみ回収処理フローと生ごみ処理フロー

出典：『浦江県統計年鑑2016』<sup>17</sup>加百列の資料、現地調査より筆者作成

から 132 軒まで増加している<sup>16</sup>。

### 3.4.2 「浦江モデル」の環境性

#### (1) ごみの中間処理による減量化

2016 年、浦江県で回収した産業廃棄物以外の一般廃棄物の総排出量は 1 日約 900 トン<sup>18</sup>で、その中の生活ごみが約 514 トンである。分別回収処理により生活ごみの中間処理で 158 トンの生ごみから有機肥料に作られ、また、約 1 トンの資源ごみが回収されるため、最終的に埋立場に運ばれるごみの量は、約 355 トンとなり、生活ごみ中間処理による減量化は約 31% である。生活ごみ以外の廃棄物においても生ごみと資源ごみの分別回収処理によって最後に埋立場に運ぶごみの量は 95 トンとなり、最終的にごみ埋立場に入るごみ量は 450 トンでごみの減量化は 50% までに達している。このような減量によって埋立場の使用寿命は倍に延長されるのである。資源化できないごみの場合、全て埋立ごみとして直接埋立されるので、土地資源の浪費と土壌汚染などの問題がまだ残っているが、現在、焼却施設を建設中で、2019 年に試運転することになっており、ごみ焼却施設の運営と焼却灰や余熱の利用により、ごみの中間処理の減量化率が一層高くなると予想される。また、メタンガス化施設も設置されており、将来、有機肥料の市場ニーズが満たされると、余った生ごみをメタン発酵させ、バイオガスを利用し、再生可能エネルギーの利用が可能になる。

#### (2) 有機肥料の使用による有機農業の発展

2014 年 10 月から 2015 年 6 月までの間、加百列は生活ごみで得た有機肥料の効果の検査実験を行った。比較実験により、有機肥料を使用した葡萄の生産量が 17% 増加し、使っていない葡萄より甘さも 2.9 点まで上がった。また、単位当たり生産量も 10% 以上アップし、葡萄の病害が少なく、見た目がきれいになった、という結果となり<sup>19</sup>、微生物発酵技術で本来不法廃棄あるいは埋立処理される生ごみが農産物の有機栽培に大きな役割を果たしている。こうして、生ごみから有機肥料をつくり、これを活用して栽培された農作物を地元住民などに供給するという「小循環」型システムとして構築されている。

### 3.4.3 「浦江モデル」の社会性

#### (1) 美しい農村のまちづくりの実現

ごみ分別は、すでに浦江農村環境状況を改善するため

の重要な役割を果たしている。ごみ分別を通して、農村の環境・景観の改善にも繋がっている。浦江県はごみ分別の推進によるごみの適切処理で、農村の環境を「汚い」から「清潔」、そして「美しい」への変化を実現し、住民の生活環境を大幅に改善することができたのである。また「中国初の国家生態文明建設示範県」、「全国初の農村生活ごみ分別示範県」にも評価されている。そのうえ、生ごみから資源化された有機肥料は、地元の農家に無料で配布され、有機農業による土壌修復と改良にも貢献<sup>17</sup>している。政府は、環境改善と有機農業の推進に伴い、「農家楽」<sup>18</sup>の発展を考えており、農民の経済力を上げることと、農村地域の雇用を創り出し、専門知識と技術を持つ農民の数が増えることを求めている。それと共に農村の伝統文化の維持、農村地域のインフラ整備、都会の市民との交流なども期待している。

#### (2) 政府と住民との信頼関係構築と地域満足度の向上

「党建+」制度の下で、党員は、自らの模範的な行動を積極的に示しながら、コミュニティの住民に対し一対一の指導を行い、人々と党員の距離を縮め、ごみ分別の徹底を図ることができたものである。政府主導、市場化運営、住民協力というごみ処理方針の下で、人々のごみ分別率への向上で、最大利益を人々に還すように努めている。保潔員の二回分別により回収した資源ごみで得る利益は保潔員の個人的な収入になる。企業も、回収した生ごみを再生・利用し、有機肥料を無料で農民に贈る。ごみ分別の実施に対する住民の感想を調べるため、街頭調査で、200 名の通行者を対象にして、ごみ分別についてインタビューを行った結果、ごみ分別への賛成率 96.2%、生活環境が綺麗になったことで幸せを感じる人が 81% であった。ごみの適切処理が住民の政府に対する好感度のアップ、社会に対する高い信頼を得ることができたことが確認された。

#### (3) ごみ分別に対する環境保護意識の向上

浦江県住民のごみ分別の遵守率（正確率）は、90% 以上で、住民が以前より環境衛生を重視するようになり<sup>20</sup>、ごみ分別処理の効率化実施は、資源の再生利用を促進し、人々の環境保護意識を向上させたと言える。浦江県政府は、「浦江県と市生活ごみ分別収集及び総合利用実施方案」が実施されて以来、ごみの分別を積極的に行い、マスコミ、ネットワークプラットフォームを十分に利用して、ごみ分別の広報に力を入れ、ごみ分別に関する知識を普及するように努力してきた。また、全県

429 村にごみ分別義務監督チームを設立し、女性や小学生が中心になるようにし、青年団、高齢者協会などの組織も積極的に参加するようにしたのである。その他に、流動ごみ分別宣伝団を組織し、郷や村まで全面的な広報を行っている。ごみ分別のアニメを製作し、12 万冊の指導手帳、2,000 セット以上の宣伝絵、12 万個の承諾看板を利用し、「ごみ分別において全員が責任を負う」という雰囲気を作り、それと同時に、党员が住民を相手に生活ごみ分別と処理方法をわかりやすく説明し、現場指導を行う。そして、学校教育とごみ処理施設の見学活動を積極的に展開し、ごみ分別について理解できるように努力してきた。このように、ごみ分別は、人々の環境保護意識と農村生活環境の改善に役に立つことができたと言えるものの、基層幹部（公務員）及び住民の仕事量を増加させた面もあると指摘されている。

2018 年「浙江省金華市農村生活ごみ分別管理条例」が正式に実施された後、ごみ分別業務は、幹部評価に取り入れられ、分別をよく行わない小売店と個人に罰金の懲戒を科すことで、一部の幹部及び住民の反感を買ったこともある。抵抗を避けるためには、時間がかかっても基層幹部と住民にごみ分別によるメリットについて丁寧な説明と積極的な意思疎通を通して理解できるようにする必要がある。

## 4. 官民連携における新型 PPP モデル

### 4.1 従来型の PPP モデル

PPP (Public Private Partnership) とは、「官民連携」で公共性の高い事業に民間が参画し、民間資本や民間のノウハウを活用し、効率化やサービスの向上を目指すものとされている [8]。この PPP は官と民との協同的取組を表す包括的で多様な形態を取っており、日本においては、地方自治法における指定管理者制度が、民間資金等の活用による公共施設等の整備等の促進に関する法律において PFI (Private Finance Initiative) やコンセッションが規定され、1999 年 9 月から「PFI 推進法」が施行されている。PPP 方式の本質<sup>21</sup>は、政府と市場の資源統合であり、各参加側によるリスクの分担、及び収益の共有などの特徴を持っている [9]。その目的は行政サービスの向上、財政資金の効率的使用や行政の業務効率化等を図ろうとすることである。このような PPP は、1990 年代前半、英国において、財政負担過重、政府管

理能力の不足、および多様化した公衆のニーズにより、1992 年に PPP の代表的な手法の PFI を制度として正式に導入し、交通、教育、環境などの分野に民間資本を投入してサービスの効率化と運営コストの削減に著しい実績を取めたのである。こうした一般財政で行なってきた社会資本整備にも PPP 方式によって改善することができたことが世界的にも注目を集め、様々な分野で実施され始めたのである [10]。また、アジアにおける PFI 先進国である韓国 (1994 年に PPP 法が制定された) においても道路や港湾などのインフラ資産についての独立採算事業が数多く実施されていた。しかし、現在、PPP において先行国であった英国と韓国の PPP の新規案件は大幅に減少している。共通しているのは、世界金融危機 (2008 年) が発生し、民間資金の調達が困難になったことと、英国の場合は、PFI 事業 (病院など) において様々なトラブルが重なったことなど、議会・英国会計検査院がこれまでの PFI 事業に係る問題を相次いで指摘したことなどがあげられている。韓国の場合は、2009 年の最低運営収入保障制度 (Minimum Reverse Guarantee) の廃止などの影響があるとされている [11]。

中国における初の PPP 方式は、1980 年にインフラ建設分野で試行された事業であり、BOT (Build Operate and Transfer) による「深圳沙角 B 発電所」の建設が初めて中国 PPP 事業の草分けとされる。その後、PPP の投資主体が国有企業から民間企業へと拡大し、投資範囲は高速道路、橋梁、トンネル、軌道交通、污水・ごみ処理等の多分野へ拡大、実施方式は BOT 中心から TOT (引き渡し、経営・引き渡し) 等のモデルまで拡大し、中国のインフラ整備の向上に大きな貢献を果たしたとされているが [12]、2002 年、地方政府からの初の PPP 事業とされている上海大場の BOT プロジェクトでは、国務院が固定収益率の保証を撤回して 2004 年 7 月に民間企業が 3,000 万ドルの補償金をもらって市政府に売却することで事業を終結したこともあった [13]。

中国における PPP モデル事業の流れは、図 10 のように、大きく 4 つのステップに分かれており、項目 (プロジェクト) の発案から、業者選定、契約の締結と実施、終了まで、それぞれの階段に多くの審査、実施の可能性調査と分析が必要となり、手続きが非常に複雑であるのが特徴である。このように、中国の PPP モデル事業は、行政部門では、準備と手続きが複雑で時間がかかること、民間企業部門が参入する場合は、同じ準備・手続き

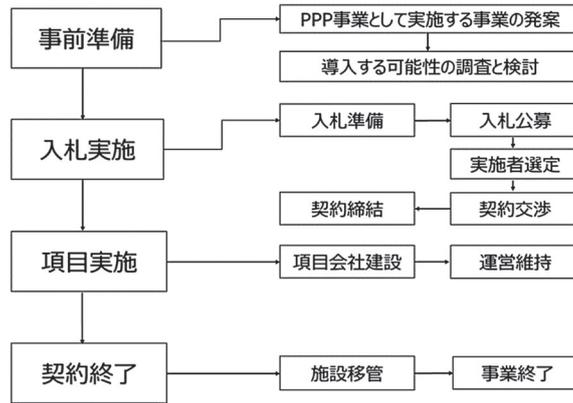


図 10 従来型 PPP 方式モデル事業のフロー

出典：金昌市体育局ホームページ資料、「PPP 模式运作的基本流程」<sup>22</sup>より作成

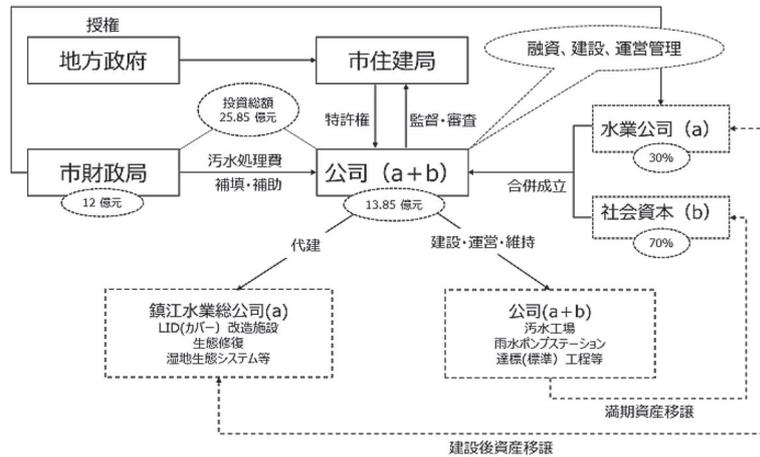


図 11 中国の PPP に関する民間企業参入における一つの事例

出典：江原規由「中国の PPP モデルの現状と期待」季刊 国際貿易と投資 Winter2016/No.106 より

が複雑で、また経験と実績などが必要とされ、対応できる企業が限定される可能性がある。そのうえ、企業のリスクの負担が大きく、一般的に投資回収期間が長期にわたるケースが多いことがデメリットとして取り上げることができる。

中国における PPP プロジェクトへの投資金額は、2017 年の年末までに、192 億元に達し、その中には農村部のごみ処理プロジェクトへの投資額もかなり入っている。2015 年、安徽省では、農村生活ごみ処理 PPP プロジェクトを立ち上げ、投資金額で 3,500 万元、契約期間は 10 年で、政府は実績によって金額を支払っている。同年度、上海の農村生活ごみ処理 PPP プロジェクトとして投資された金額は 1,200,000 万元、契約の期間は 10

年で成立されている [14]。

図 11 は、江蘇省鎮江市における海綿都市建設の PPP モデル事業の流れを示す一つの事例である。この PPP モデル事業では、投資総額 25.85 億元の内、政府（中央財政特別資金投資）が 12 億元、企業（公司・PPP プロジェクト会社）が 13.85 億元の出資をし、資金の 5 割以上を投資して、融資、建設、運営管理を担当している。担当企業は、水業公司（鎮江市水業総公司 a）と社会資本（中国光大水務有限公司 b）を合併し図 11 左側の事業主体は鎮江水業総公司以中央財政特別資金投資 12 億元を充当して建設（一部分は代建（別企業の請負い））され、右側の企業（公司 a + b）が経営主体となる。このように、この鎮江市における海綿都市建設の PPP モ

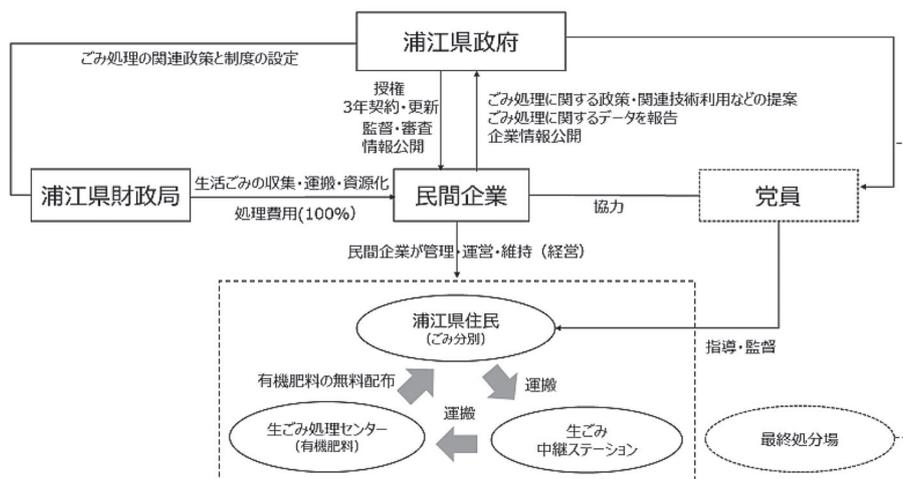


図 12 浦江県のごみ処理事業の新型 PPP モデル<sup>23</sup>

出典：当企業のインタビュー調査と本文の分析を基に筆者作成

デル事業は、財政部門での企業側の資金出資の方が政府側より多く、管理・運営などの経営も企業が担当していることが示されている。

#### 4.2 浦江新型 PPP モデル

2014 年 12 月、中国財政部は、これまでの PPP 事業で指摘されていた問題点の補完策として「政府及び社会資本協力モデル運営のガイドライン」を設け、公共事業分野に関する具体的な官民連携案を提示した。

現在、中国は世界最大の PPP 市場と見なされており、污水处理、洪水、ごみ処理、インフラ整備などの地方政府の関連事業や公共サービスなど、資金需要が巨額で国有企業が関係しているということが特有であると言われている。その中で、PPP モデル事業として農村部におけるごみ処理の事業に注目が集まっており、このような PPP モデル事業は、農村部でのごみ処理事業が資金不足、関連技術の遅れ、人材の不足などの様々な問題を解決する一つの方法として期待されている。先進諸国では、既に農業生態系管理、農村環境サービスなどの農村環境ガバナンスの実践に PPP モデルを導入しており、日本の場合は、条件が整うことであれば、下水施設建設、運営と維持の作業は第三者の企業に委託している。

図 12 に示すように、2014 年から始まった浦江県のごみ処理における新型 PPP モデル事業の運営方式は、「\*管理契約」(表 1 参照)で、所有権は政府にあるが民間企業に委託運営費用を支払い、公共施設の運営及び保

護、顧客サービスに対する責任は民間企業にあり、契約期間は 3 年としている。浦江省政府がごみ処理費用として策定した予算から企業と契約した金額を前払式で支払い、委託された企業はその支払った資金内でごみ処理の適正な管理・運営(生活ごみの収集・運搬・資源化)を行い、企業努力によって削減できた経費コストは企業の利益になる。企業は、信頼性を確保するために、政府にごみ収集処理のデータの報告や経営に関する情報公開、またごみ処理に関する新たな政策と関連技術利用などについても提案している。こうした浦江県のごみ処理における新型 PPP モデル事業のメリットは、財政支出の抑制と民間企業のごみ処理関連技術の利用と管理・運営・維持などの経営面での効率化と、行政の負担を減らすことができる。一方、民間企業としては、従来の中国の PPP モデル事業に比べて手続きが複雑ではなく、手続きの期間が短い利点と資金が十分ではないスタートアップ企業でも斬新なアイデアと関連技術を持つことによって新たな事業機会が与えられることと民間企業の経営による効率化を図ることができる。住民側としても民間企業の情報公開が進むことへの期待と、モニタリングによる公共サービス質の確保ができる。このような新たな PPP モデル事業の実施により、浦江省政府のごみ処理経費用の軽減と民間技術の活用で農村ごみ処理の政府資金、関連技術問題と公共サービスの質などを改善することが可能になったと言える。ただ、政府としては依然として資金負担が重く、住民へのごみ分別の指導

表 1 中国の PPP 事業の運営方式

運営方式	内 容	契約期間
委託運営	・既存の公共施設の運営及び保護を民間企業に委託するが、顧客サービスに対する責任は政府にある ・所有権は政府にあるが、民間企業に委託運営費用を支払う	8年以内
*管理契約	・既存の公共施設の運営及び保護、顧客サービスに対する責任は民間企業にある ・所有権は政府にあるが、民間企業に委託運営費用を支払う	3年以内
建設—運営—権利移譲	・民間企業もしくはプロジェクト担当会社が新たに推進するプロジェクト事業の設計、融資、建設、運営、施設の維持補修及び顧客サービスなどの資金調達 ・契約期間満了後のプロジェクト資産及び事業関連権利は政府に移譲	20年～30年
建設—所有—運営	・BOTと同じように民間企業の資金でインフラ施設を建設・竣工と同時に当年に施設の所有権と運営権を認める方式（ただし、公益性関連条項を明確にする）	—
移転—運営—移譲	・政府が既存の公共施設の権利を民間企業もしくはプロジェクト担当会社に譲渡 ・運営、維持補修、サービス提供は民間企業の責任であるが、契約満了後は施設および所有権を政府に移譲	20年～30年
再建—運営—移譲	・基本的にTOT方式と同じ、既存施設の改修を含む	20年～30年

出典：李珠煥著「急速に変化する中国の官民連携事業」(2016)『世界と都市』13号 企画151ページより

で党員の仕事量の増加、企業にとっては契約期間（3年以内）が短い更新制などのデメリットもある。そのうえ対応できる民間企業がまだ限られていることと、ごみ問題のような人々の意識を転換させる必要性のある政策は、改善するまでには相当の時間がかかるが、企業としては、短期間で問題を解決し、経営手腕を見せる必要がある。そして、政府の立場が従来の実施者から監督者とサービス購入者に変更したことで、政府がごみ処理における指導と管理の役割が弱くなる可能性があることが課題としてとりあげることができる。

## 5. 農村都市部ごみ処理システム「浦江モデル」の他地域への普及

浦江県でのごみ分別が大きな成果を収めた主な理由は三つであると考えられる。まず、浦江県ではPPPモデルを活かし、政府が民間企業からサービスを購入する形で官民連携システムを構築したことであり、政府が高いごみ分別率の確保と民間企業の経営で生ごみを中心にし、資源化回収処理システムを構築したことである。ごみ分別ができたので、生ごみの回収処理の負担も減っている。生ごみを原料で作った有機肥料は無料で住民に提供することにより、住民から信頼が得られ、住民の環境意識とごみ分別協力態勢を高め、ごみ分別が一層順調

に進められる。また、生活ごみの中で最も多い生ごみの分別と資源化により、ごみの中間処理の減量化の効果が著しくなり、ごみ処理場の負担を軽減することができた。そして、生ごみの回収処理により、ごみの運送や処理コストが削減でき、財政負担も減らすことができた。2014年、浦江県政府は、「鄭家塢鎮」（鄭家塢区）でのごみ分別回収処理対象をパイロットモデル地域を設置し、2016年に各コミュニティ（鎮にある住宅団地）に普及させ、2017年に全農村部までの100%普及を実現したのである。同年度に中国の住建部によって、「中国初の農村部ごみ分別と資源化利用の模範県」として選ばれたのである。2018年からは、ごみ収集処理情報システムの構築に力を入れている。浦江県は、大量生産・大量消費・大量廃棄の社会からリサイクル・再生利用の持続可能な社会に一步近づいたと言える。

### (1) 新たなPPPモデルの活用

既存のPPPモデルは、農村部の生活ごみ処理が直面している資金と技術の不足に対する解決方法として期待されてきたが、手続きに時間がかかることや投資回収期間も長く、中小企業の参画が難しく、対応できる企業が限られ、国有企業の独占が発生し、サービスの効率と質が低くなる可能性が指摘されている。また、管理・運営をすべて企業に任せると、政府購入者と監督者の立場に立って、ごみ分別の指導と監督の役割が果たさなくな

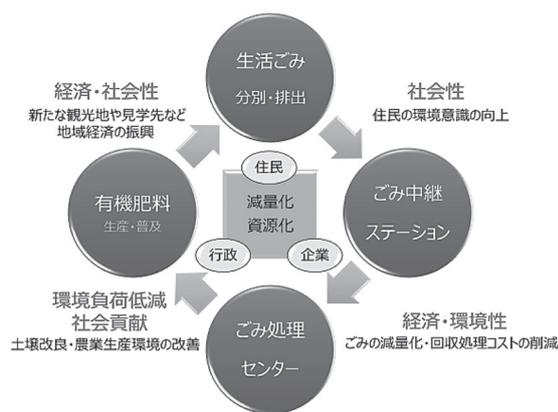


図 13 浦江県生活ごみ処理循環システムモデル

出典：浦江県での現地調査と本文の分析により筆者作成

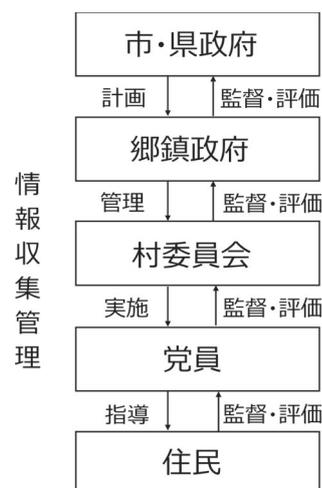


図 14 浦江県のごみ分別管理監督体系

出典：浦江県の現地調査により筆者作成

り、住民の参加も軽視されがちである。そこで、浦江モデルは、まず、ごみ処理において、中小企業の参画を可能にし、民間企業と3年間の契約を結び、手続きと投資回収時間を大幅に短縮することができた。そのなか、政府はごみ処理資金を拠出すると同時に、住民に対するごみ分別指導、環境教育と広報活動を担当する。企業側は現地に適した処理システムの提案、関連技術の開発と提供及び経営を担当する。住民と党員はごみ排出の減量化と適切な分別（徹底した分別の責任化）を実施し全民責任型処理システムを形成する。

### (2) 政府（党員）の指導監督による高いごみ分別率の実現

図 14 に示すように、浦江県政府は、ごみの分別率を重視し、「党建+」制度を中心に、ごみ分別指導監督の市県・鎮・村<sup>24</sup>の三段階監督評価体系を構築し、ごみの分別実績を党員、村委員会の行政成績として評価することで各主体の責任を追究することができ、政策の執行力を高め、徹底したごみの分別が実現できたのである。

### (3) ごみ発生源からの減量化

ごみの減量化は、ごみ中間処理の減量化だけでは十分ではない。重要なことは、ごみ発生源からの減量化であり、できる限りごみを出さないことである。しかし、現在の中国のほとんどのごみ政策では、ごみ発生源からの減量化についての政策はあまり見当たらない。発生源からの減量化は、ごみを排出する国民の意識で決まると考えられる。ごみ分別政策がかなり進んでいる韓国は、1995年から国レベルで、世界初の全国ごみ従量制を採

用し<sup>25</sup>、成功事例として取り上げられている。ごみ従量制は、日本を含め、多くの国が地域レベルで実施しており、国民にごみの専用袋を買わせることでごみの処理費用を徴収し、ごみ排出抑制への動機を与えることである。ごみ袋の販売で得られる利益はごみの処理費用として使い、政府の財政負担を減らせることもできる。浦江県は、生ごみの分別資源化処理でごみ処理コストを大きく削減したとしても主に税金に頼っている。ごみ処理の財政負担を減らし、ごみの排出抑制を推進するためには、今後、ごみ従量制の導入も検討する必要があると考えられる。浦江県の場合、ごみ中間処理の減量化・資源化に大きな成果を得ていることで、住民にごみ分別の重要性と必要性を認識し、比較的の高い環境意識を持つことに成功しており、今後、この地域は、ごみ従量制を導入・実施しても住民に理解・協力してもらうことが可能であると考えられる。

### (4) 「浦江県モデル」の他地域への普及について

「浦江モデル」は、公共サービスに市場メカニズムと全民責任型システムを導入することにより生活ごみ処理の効率化と持続性を図る政府、企業と住民三者間の協力下での新型官民協働ごみ処理システム「新型PPP」と名付けられる。

浦江県モデルの持続可能性が期待できる大きな理由は、生ごみの減量化と資源化に成功したからである。中国都市部のごみ処理において、最も大きな資源浪費は、生ごみの資源化があまり進んでいないからである。中国の21の都市生活ごみの物理構成分析調査では、中国の

都市生活ごみの中の約 58% が生ごみで、含水率が 52% である（高斌（2018））。その中に、中国の東地域の生ごみ率が 65% までに達し、アメリカなどの先進国の生ごみ率（14～38%）の 2～3 倍である。また、中国の埋め立てごみの比率は、生ごみが 55%、プラスチック類が 12% である。農村ごみの構成調査では、広東省と江蘇省の農村部の生ごみ率がそれぞれ 62.25% と 51.55% であり、生ごみが主となることは中国の東南地域の生活ごみの特徴とも言える（張英明（2014））。これらの地域には、生ごみの減量化・資源化のシステムの普及が緊急の課題となる。「浦江モデル」は、政府の財政負担が必要となり、経済の弱い農村部のような地域では、浙江省桐廬県のように、いくつかの村委員会が共同出資でコンポストセンターの設備を購入して、生ごみ処理施設を共同で管理・運営し、将来、浦江県モデルの導入を検討することも選択肢の一つであろう。

また、中国の特色あるといえる「党建+」制度は、党員にごみ分別の指導と分別効果のチェックをするなどの仕事を増やし、一方、住民には、ごみ分別を義務として位置づけ、多くの人々が努力しているが、政策の執行力をより高める必要性もあり、他地域への普及に課題が残っている。

以上のように、今後、他の地域にこうした浦江県モデルを導入する際には、①生ごみで有機堆肥化し、農家に提供して有機栽培した有機作物を地域住民が購入・消費できる農村部と都市部の二元混合という地域であることと、②経営上の効率化のできる経営能力（管理・運営）と環境技術（生ごみの資源化など）を持っている企業との提携（新型 PPP モデルの適用）、③生ごみの資源化を成功させるために最も重要なことである「高いごみ分別遵守率」が必要であるため、ごみ分別が安定的に定着するまで、住民に対する指導と監督が必要なので、④シンプルでわかりやすいごみ分別方法が求められる。

ごみ処理に関する政策として定着している日本と韓国の生活ごみ処理においては、自治体の管理の下で、民間企業に委託運営費用を支払って処理しているが、浦江県の場合は、ごみ処理費用を民間企業に支払い、民間企業の管理の下で、ごみ処理費のコスト削減（予算の 3%）が可能になったことと同時に「地域循環型社会システム」を構築したことは大きな成果であろう。

## 6. おわりに

中国農村部の経済は、急速に発展を遂げ、消費経済が農村地域にも急速に広がり、それとともにごみ問題が顕在化している。しかし、今までの「村で収集、町より転送、県で処理」という集中型の処理方式では、転送コストが高く、資源の循環利用に関してもあまり進んでいない状況である。現在の中国型 PPP 方式によって、民間企業の資本と関連技術の活用ができ、農村部の生活ごみ問題の一つの解決方法として期待されているものの、投資金額が莫大で、投資費用回収期間も長く、対応できる民間企業は限られている問題もある。「浦江モデル」は、従来型 PPP モデル事業を活用して、政府が企業から公共サービスを購入する形をとり、PPP モデル事業でデメリットとされている部分を解決し、官民連携、全県民参加の生活ごみ処理システムを構築したことである。このモデルにおいては、政府は「党建+」の制度を実施し、住民へのごみ分別指導と監督・管理を徹底とし、シンプルでわかりやすいごみ分別方法で高いごみの分別率を上げると同時に、企業側にごみ分別回収処理と協力、監督を行う。企業は、農村部のごみの中で、生ごみの割合が高いという特徴を利用し、生ごみを中心とした生活ごみの回収処理を行い、生ごみ減量と資源化に成功している。また生ごみの地産地消式の資源化により、ごみの処理方法が従来の集中型から分散型への変更ができ、運搬と処理コストを大幅に削減したことで、埋立場の使用寿命を倍に延長することもできた。そのうえ、生ごみで生産した有機肥料を住民に無料で提供することで、地元の土壌修復 [20] と有機農業の発展、農村都市部環境の改善による波及効果である、観光業の発展に貢献し、住民にごみ分別のインセンティブを与え、住民の環境意識を高めることができた。浦江県モデルは、政府・民間企業・住民が協力して「地域循環型社会システム」を構築し、循環型のごみの処理と資源化に大きな一歩を進めることができたと言える。今後、中国の他の農村地域のごみ処理方法として参考になると考えられる。ただ、課題としての浦江県モデルは、ごみ排出源からの減量化はまだ不十分で、ごみ処理に必要な資金を主に政府の財政に頼っているのが現状である。今後、政府の財政負担と環境負荷を減らせるためには、国民の環境意識をより高めるための広報と同時にごみ排出量の抑制ができるごみ従量制の導入、また制定された法令を運用する関係機関

の制度の整備と、生ごみからの有機資源の多様化（家畜の餌やバイオガスを利用した発電など）による有効活用についても考える必要がある。以上のように、本論文では、行政と民間企業と住民の協働による経済性と環境性、社会性の視点から同モデルの持続性を評価し、以下のような特徴としてモデルをまとめ、他地域への展開について政策的提言を行った。特徴として、(1) ごみの減量化と資源化（有機肥料）、(2) ごみ回収処理コストの削減、(3) 土壌修復や農業生産環境の改善、(4) 新たな観光地や見学先など地域経済の振興、(5) 住民の環境意識の向上、(6) 官民連携の新たなごみ処理システムの提示などの成果である。

## 注

- <sup>1</sup> 都市と農村二元混合・都市近郊農村という特徴の地域を指す。
- <sup>2</sup> 中華人民共和国国家統計局「第六回目人口調査」（2010年）（<http://www.stats.gov.cn/tjsj/pcsj/rkpc/6rp/indexch.htm>）（2019/03/04 最終アクセス）
- <sup>3</sup> 『都市農村統計年鑑』中華人民共和国住宅都市農村建設部（2016）
- <sup>4</sup> 中国のごみ排出量の政府の公式的な統計は、ごみ収集運搬量として集計され、『中国統計年鑑』で検索し、閲覧することができる。  
現在、中国全土の農村地域のごみ収集運搬量の公式的な統計は見当たらない。
- <sup>5</sup> OECD（経済協力開発機構）のデータ（<https://data.oecd.org/waste/municipal-waste.htm>）
- <sup>6</sup> 「生活ごみ清運量」を「生活ごみ収集運搬量」にわかりやすく訳した。また、このデータはごみ排出量ではなく、ごみ収集運搬量である。加百列バイオテクノロジー有限公司がごみ処理管理を徹底とし、ごみ排出量の正確な数値を統計に反映してから浦江県で回収した2016年の生活ごみ排出量は1日514トンまで増加し、一人当たりごみ収集運搬量が1kgを超えているので、実際の中国都市部の生活ごみ排出量はもっと多いと推定される。
- <sup>7</sup> 中国浙江省浦江県政府の『浦江県統計年鑑』より
- <sup>8</sup> 浦江県は米国のstate（州）の下位の行政区画のcounty（県）に近いとされる。
- <sup>9</sup> 2015年から一日一人あたりごみ収集運搬量が急激に増加した理由は、同年度の浦江県の隅々まで大々的な大清掃活動を行ったことと、2014年から加百列バイオテクノロジー有限公司の徹底したごみ処理管理・運営によって正確な数値が把握できるようになり、今まで統計に反映されていなかったごみも反映されるようになったからである（当ごみ処理会社からのインタビューより）
- <sup>10</sup> 図7の浦江県の生ごみ処理フローによると、2トンの生ごみから511キログラムの有機肥料が生産できるので、158トンの生ごみから40,369キログラムの有機肥料が生産できる計算になる。現在の有機肥料の市場価値は約14元/kg程度であるが、浦江県での現地調査では、今後、約2元/kg程度の低価額で農家に販売することも考えている模様（今は無料提供）。2元/kgの価値で計算してみると、158トンの生ごみから価値80,738元の肥料が生産できるので、年間約2920万元である。処理コスト削減963.6万元+資源ごみ回収14.6万元+有機肥料2920万元=削減総額3898万元（約3,900）になると試算した。
- <sup>11</sup> 腐れるごみ30.83%、回収できる資源ごみ0.19%、有害ごみ0.003525603%、埋立ごみ68.97%（2018年7月2日から8月5日まで35日間の中山中継ステーションなどの六つのステーションが回収したごみのデータ）
- <sup>12</sup> 加百列バイオテクノロジー有限公司のデータに基づく。

- <sup>13</sup> 加百列バイオテクノロジー有限公司による資料を日本語に訳した。
- <sup>14</sup> 「浦江県ごみ分別経験交流大会」の資料によると、実際、年間で生産できた有機肥料は 300 万元しかないので、処理コスト削減 963.6 万元 + 資源ごみ回収 14.6 万元 + 有機肥料 300 万元 = 削減総額 (年間利益) 1278 万元という計算になる。
- <sup>15</sup> 農家楽 (ノウカラク) とは観光業と農業を結びつけ、農村の自然、文化を観光資源として運営する農村観光事業を指し、一つの農村経済を振興させる経済活動である。いわば中国型グリーン・ツーリズムを指す。
- <sup>16</sup> <http://town.zjol.com.cn/system/2016/09/16/021301009.shtml> (2019/03/04 最終アクセス)
- <sup>17</sup> 中国浙江省浦江県政府の『浦江県統計年鑑』(2016)
- <sup>18</sup> 加百列バイオテクノロジー有限公司が管理・運営してから正確な収集量が統計に反映されるようになった。
- <sup>19</sup> 張沖「土壌修復を中心とした循環型農業の事例研究」(2017)『政策学会』立命館大学政策科学会 研究ノート 353-363 ページより
- <sup>20</sup> 浦江県政府のホームページ ([http://www.pj.gov.cn/zwgk/xxgkml/xzjdxgk/11330726741021757D/03/201802/t20180223\\_2271467.html](http://www.pj.gov.cn/zwgk/xxgkml/xzjdxgk/11330726741021757D/03/201802/t20180223_2271467.html)) (2019/03/04 最終アクセス)
- <sup>21</sup> 「中国では、PPP 方式は「政府と社会資本の協力」と定義される。ここで、「社会資本」は、民間資本と国有資本の両方を指しており、欧米諸国における PPP 方式で、一般に資金調達を民間資本が担うと想定されていることと少し異なる」呉俊曦「中国におけるインフラ整備に向けた PPP の在り方」より
- <sup>22</sup> 伍迪, 王守清「PPP 模式在中国的研究發展与趋势」(2014) 工程管理学報 (第 6 期) より作成
- <sup>23</sup> 浦江県のごみ処理事業の新型 PPP モデルの図は、加百列バイオテクノロジー有限公司の取締役社長の張沖氏とのインタビューにより作成。
- <sup>24</sup> 中国には、省と自治区、直轄市が置かれている。省と自治区には、自治州、県、自治県、市が置かれ、県と自治県には郷、民族郷、鎮が置かれている。
- <sup>25</sup> 韓国は、現在、約 5,000 万人以上の人口規模の下で、都市と農村、もしくは地域の特性とは関係なく、国レベルで全国的生活ごみからの生ごみを利用し、ごみ減量化・資源化に成功した世界的にも珍しい韓国型生活ごみ処理モデルを構築している。
- 生態与農村環境学報 (2016) 32 卷 3 号 458-465 ページ  
白玉方, 吴克, 吴东彪等「派河流域農村生活垃圾非点源污染負荷研究」生態与農村環境学報 (2016) 32 卷 4 号 582-587 ページ
- [3] 鲁圣鹏, 李雪芹, 杜欢政「農村生活垃圾治理典型模式比較分析与若干建議」『世界農業』(2018) 2 号 4 ページ、210 ページ
- [4] 贾小梅, 陈颖, 赵源, 坤董, 旭辉 (2018)「我国農村生活垃圾治理的困境与機制模式創新—基于河北、浙江、広西等地農村生活垃圾治理的調研」環境与可持續發展 2018 年第 3 期
- [5] 当代綠色經濟研究中心「农村垃圾处理问题研究」中国经济出版社 (2016) 64 ページ
- [6] 贾小梅, 陈颖, 赵源, 董旭辉「我国农村生活垃圾治理的困境与机制模式创新——基于河北、浙江、广西等地农村生活垃圾治理的调研」环境与可持续发展 (2018) 43 卷 03 号 66-68 ページ
- [7] 加百列バイオテクノロジー有限公司からの資料
- [8] 濱口信彦「PPP 港湾用語の基礎知識」(2013/02) 42 ページ
- [9] 呉俊曦「中国におけるインフラ整備に向けた PPP の在り方」一橋大学国際・公共政策大学院・公共経済プログラムにおけるコンサルティング・プロジェクトの最終報告書 30 ページより引用
- [10] 渡辺隆之「英国における PFI の導入と活用について」(資料) ([https://www.boj.or.jp/research/brp/ron\\_1999/ron9902d.htm/](https://www.boj.or.jp/research/brp/ron_1999/ron9902d.htm/))
- [11] 上田義人『PFI は終わったのか～英国と韓国における現状と改革 (前編)』(2017/02/15) 三菱 UFJ リサーチ & コンサルティングレポート ([https://www.murc.jp/report/rc/column/search\\_now/sn170215/](https://www.murc.jp/report/rc/column/search_now/sn170215/))
- [12] 江原規由「中国の PPP モデルの現状と期待」季刊『国際貿易と投資』Winter 2016/No.106 95 ページ
- [13] 최재호, 이승호著「중국 수처리 민관협력사업 사례분석을 통한 시사점 도출: 위험 및 성공 요인 도출 / Key Risks and Success Factors on the China's Public-Private Partnerships Water Project」『韓国建設管理学会 論文集』Vol.11 No.3 (2010/05)
- [14] 杜焱强, 刘平养, 吴娜伟著「政府和社会资本合作会成为中国农村环境治理的新模式吗——基于全国若干案例的现实检验」[J].『中国农村经济』(2018) 12 号 67-82 ページ
- [15] 이주영 (李珠煥) 著「빠르게 변화하는 중국의 민관협력사업 急速に変化する中国の官民連携事業」季刊『세계와 도시 世界と都市』13 号 企画 1 48-55 ページより
- [16] 張沖「土壌修復を中心とした循環型農業の事例研究」『政策学会』(立命館大学政策科学会研究ノート) 353-363 ページ
- [17] 渡辺隆之「英国における PFI の導入と活用について」(1999)

#### 参考文献

- [1] 『都市農村統計年鑑』中華人民共和國住宅都市農村建設部 (2016)  
(<http://www.mohurd.gov.cn/xytj/tjzljxsxytjgb/jstjnj/index.html>) (最終アクセス日 2019/03/05)
- [2] 彭兆弟, 李胜生, 刘庄等「太湖流域跨界区農業面源污染特徵」

日本銀行レポート（[https://www.boj.or.jp/research/brp/ron\\_1999/ron9902d.htm/](https://www.boj.or.jp/research/brp/ron_1999/ron9902d.htm/)）

- [18]周志忍「英国公共服务中的竞争機制」（1999）中国行政管理 第5期
- [19]伍迪,王守清（2014）「PPP 模式在中国的研宄發展与趨勢」  
工程管理学報 2014年 第6期
- [20]2018年8月浦江县で開いた「生活ごみ分別制度実施現場  
經驗交流会」で公開した資料に基づく
- [21]加百列バイオテクノロジー有限公司のインタビュー調査
- [22]加百列バイオテクノロジー有限公司のホームページ  
（<http://www.gabriel-gp.com/qyjj.html>）
- [23]2018年8月浦江县で開いた「生活ごみ分別制度実施現場  
經驗交流会」にて公開された資料
- [24]北川秀樹「中国の都市生活廃棄物に関する法政策」（2016）  
大矢野修教授 退職記念号
- [25]北川秀樹「中国の都市生活廃棄物政策の進展と課題」（2018）  
『龍谷政策学論集』7（1・2）, 55-70 ページ
- [26]寸敏「中国（昆明市）における有機廃棄物循環システムの  
構築に関する研究」（2005）立命館大学大学院 政策科学  
研究科修士論文
- [27]兪紅珍「中国における都市部と農村部の生活ごみ回収処理  
システムに関する政策研究」（2019）立命館大学大学院 政  
策科学研究科修士論文
- [28]坪井薫正, 宮本和明, 森地茂「英国での改革の論点を踏ま  
えてのわが国における PFI の実態分析」（2016）『会計検  
査研究』（53）, 49-70 ページ