

琉球大学学術リポジトリ

一般廃棄物処理サービスの広域化・大規模化と島嶼地域の特性 — 費用関数とケース・スタディに基づく分析 —

メタデータ	言語: 出版者: 琉球大学法文学部 公開日: 2009-05-07 キーワード (Ja): キーワード (En): Waste Disposal Service, Large-scale, Wide Areas, Productivity, Regional Characteristics 作成者: 瀬口, 浩一, 三木, 潤一, Osoguchi, Koichi, Miki, Jun'ichi メールアドレス: 所属:
URL	https://doi.org/10.24564/0002004598

一般廃棄物処理サービスの広域化・大規模化と島嶼地域の特性*
— 費用関数とケース・スタディに基づく分析 —

**Effectiveness of Large-scale Waste Disposal Service Covering
Wide Areas through Regional Characteristics : Quantitative
Analysis based on Cost Function and Case Study in Islands**

瀬口 浩一
三木 潤一

The productivity of local public service aims at "the maximization of the effect by the expense of the minimum." The previous study introduced the productivity of waste disposal service among the main island and its neighbor islands of Okinawa regarded as geographically unique comparing to other areas in Japan (Osoguchi and Miki, 2007). In this study, the cases will be expand on more isolated areas in Okinawa, Yaeyama and Miyako areas, in order to explore the effectiveness of large-scale waste disposal service covering wide areas.

In so doing, this paper consists of four parts. First of all, domestic cost function in waste disposal service will be studied to see the situation of Okinawa relatively. The second is cases of waste disposal service in Yaeyama and Miyako will be introduced based on interviews, and mentioned comparison studies on their cost. Lastly, cost performances will be tested by quantitative analysis. In conclusion, it is suggested the key for increasing the productivity of local public service depends on how well the local government is able to add its regional characteristic to a policy making.

Koichi Osoguchi
Jun'ichi Miki

JEL: H72

Key words : Waste Disposal Service, Large-scale, Wide Areas, Productivity,
Regional Characteristics

*本稿は、文部科学省・科学研究費補助金 [研究課題: 「一般廃棄物処理サービスの広域化・大規模化に関する数量分析」 (若手研究B・課題番号: 19710045)] に基づく研究成果である。

I. はじめに

地方公共サービスの生産性は、地方団体がサービスの効率的生産に資する政策に前向きかどうか、といった要因だけでなく、地方団体ごとに異なる地理的な条件や人口規模といった地域の特性にも大きく影響される。そのため、民間活力を積極的に活用したり、広域的な生産を行う余地やその効果もまた、地域ごとに異なってくる。

わが国でも、地理的な条件のように、地方団体の努力ではいかんともしがたい要因で、地方公共サービスの生産コストが地方団体の財政負担を押し上げる財政上の不公平を是正するために、地方団体間の財政調整が行われている。しかし、財政調整は、本来、地方公共サービスの非効率な生産による財政負担の増加分まで是正する仕組みではない。いまや地方団体を地方公共サービスの生産主体と捉えた上で、「最少の費用で最大の効果」をあげるように、生産のあり方を再構築して、生産性を高めることは、地方団体の大きな課題になっている。

瀬口・三木（2007）では、地方公共サービスの中でも、毎日の生活に欠かせない一般廃棄物処理サービスを取り上げ、その他の地域に比べて顕著な地域特性を持つ沖縄島嶼地域におけるサービスの生産構造と生産性向上の可能性を検証した。それは、地理的に不利と考えられがちな島嶼地域においても、民間委託や広域化・大規模化を行うなど生産のあり方を変更し、一般廃棄物処理サービス供給を効率化する余地があるかどうかを数量的に明らかにする試みである。その結果、沖縄地域では民間委託が進んでおり、沖縄の低い労働コストが収集委託料に反映されていることや、離島を含めた処理の広域化・大規模化が生産性向上に有効であることを示した。

しかし、瀬口・三木（2007）では、離島を含めた処理の広域化・大規模化に関して、沖縄本島に近接する離島と沖縄本島の地方団体の間での有効性は示したものの、沖縄本島から遠く離れた離島まで有効かどうかはいまだ明らかではない。

そこで、本稿では、瀬口・三木（2007）の課題であった遠方の離島に分析を広げ、特に、群島型の特性を持つ八重山・宮古地域を対象に、一般廃棄物処理サービスにおける広域化・大規模化の有効性と生産性向上の可能性を数量的に検証する。この分析によって、沖縄島嶼地域と同様に広域化・大規模化が難しいと考えられている他地域に対しても、重要な示唆を与えられるだろう。

本稿の構成は以下の通りである。IIでは、離島を抱える地方団体の全国的な生産および費用構造を捉えるために、全国の市町村データを用いて、一般廃棄物処理サービスの費用関数を推定する。IIIでは、八重山・宮古地域の地方団体へのヒアリング結果をもとに、一般廃棄物処理サービスの特殊な生産構造を示すとともに、費用構造を検討する。そして、IVでは、八重山・宮古地域における広域化と生産性向上の可能性をモデルケースにおける費用の仮想計算によって検証する。

II. 離島を含む広域化・大規模化の数量分析

瀬口・三木（2007）では、民間活力の導入だけでなく、地域特性を捉える変数として総面積に対する可住地面積の比率を導入した分析を行い、地理的条件が生産性にマイナスの影響を与えることを重回帰分析により実証した。本稿では、瀬口・三木（2007）をもとに、離島における一般廃棄物処理サービスの非効率性を検証するために、各地方団体における人口総数に対する離島人口の比率を新たに組み入れた費用関数を推定する。

1. 変数とデータの詳細

被説明変数と説明変数、およびこれらの算出に用いたデータの詳細は、以下の通りである¹。一般廃棄物処理サービスに関するデータは環境省『一般廃棄物処理実態調査結果（平成16年度）』、離島の人口データは財団法人日本離島センター『2006 離島統計年報 CD-ROM版』、その他のデータは総務省『統計でみる市区町村のすがた 2006』に基づいている²。

【被説明変数】

「1人当たり処理及び維持管理費」の対数：

一般廃棄物処理サービスに要する1人当たりの費用の対数

※「処理及び維持管理費（人件費・収集運搬費・中間処理費・最終処分費・車両購入費・委託費・処理費その他・組合分担金（建設改良費組合分担金を除く）の和）」（単位：千円）を、「計画収集人口」（単位：人）で除して算出した値の対数

【説明変数】

「平均世帯人員」：世帯における財共有の程度を表す指標

※「人口総数（平成12年10月1日）」（単位：人）を、「一般世帯数（平成12年10月1日）」（単位：世帯）で除して算出

「第3次産業就業者比率」：都市化の代理変数

※「第3次産業就業者数（平成12年10月1日）」（単位：人）を、「就業者数（平成12年10月1日）」（単位：人）で除して算出

「委託収集比率」・「許可収集比率」：民間活力導入の程度を表す指標

※「委託収集量」（単位：トン）と「許可収集量」（単位：トン）のそれぞれを、「収集量合計（直営収集量・委託収集量・許可収集量の和）」（単位：トン）で除して算出（委託収集量・許可収集量・収集量合計は、それぞれ混合ごみ・可燃ごみ・不燃ごみ・資源ごみ・その他・粗大ごみの和、一部事務組合による収集分を含む）

「可住地面積比率」：地域特性としての地理的条件を表す指標

※「可住地面積（平成16年10月1日）」（単位：km²）を「総面積（平成16年10月1日）」（単位：km²）で除して算出

「離島人口比率」：各地方団体における離島のウェイトを表す指標³

※離島の「人口（平成17年10月1日）」（単位：人）を「人口総数（平成12年10月1日）」（単位：人）で除して算出

¹ 瀬口・三木（2007）における費用関数の推定のベースである三木（2003）などと同様に、説明変数のうち、「平均世帯人員」と「第3次産業就業者比率」は、丸尾・西ヶ谷・落合（1997）、164-168頁をもとに選択している。

² 総務省『統計でみる市区町村のすがた 2006』では、原則として、平成17年度までに集められた最新年度のデータが採用されている。また、合併など配置分合のあった市区町村についても考慮されている。

³ ここで、離島とは、離島振興法等に基づく指定離島の中で、住民登録および居住が確認された314島を指している。

2. 推定結果

分析は、東京23区とデータが欠落している地方団体を除いた全国の市町村を対象とした。推定結果は以下の通りである。推定した回帰係数はすべて、 t 値から片側検定により1%水準で有意である⁴。

$$\ln C = 2.652 - 0.284 * X_1 + 1.333 * X_2 - 0.108 * X_3 - 0.600 * X_4 - 0.160 * X_5 + 0.356 * X_6$$

(24.152) (-11.880) (12.664) (-3.717) (-8.353) (-4.761) (5.921)

例数=2,513 F 値=134.939 () 内は t 値
自由度修正済決定係数=0.242

C : 1人あたり処理及び維持管理費
 X_1 : 平均世帯人員
 X_2 : 第3次産業就業者比率
 X_3 : 委託収集比率
 X_4 : 許可収集比率
 X_5 : 可住地面積比率
 X_6 : 離島人口比率

地域特性を捉える変数を中心に推定結果をみると、地理的条件を表す「可住地面積比率」は、その上昇が「1人あたり処理及び維持管理費」を減少させることを示している。可住地面積は、総面積から林野面積と主要湖沼面積を差し引いて算出されたものである。したがって、「可住地面積比率」は、一般廃棄物の収集・運搬における地理的な制約の程度を表しており、比率が高まるほど制約は小さくなり、費用を減少させる⁵。

各地方団体における離島のウェイトを表す「離島人口比率」は、その上昇が「1人あたり処理及び維持管理費」を増加させることを示している。離島における一般廃棄物処理サービスの非効率性には、①海上輸送の必要性といった地理的な制約に起因するものと、②不適切な施設整備といった政策的妥当性を欠くことに起因するものが考えられる。後者の具体例として、一般廃棄物処理における小規模な焼却炉の運転管理、またはそれとは逆に、人口規模に見合わない大規模な処理施設の整備といった非効率性があげられる。「離島人口比率」は、各地方団体の離島における一般廃棄物処理サービスの大きさを表す。したがって、「離島人口比率」が高まるほど生産性が低くなり、費用を増加させることになる。処理の広域化・大規模化は、政策的要因に基づく非効率性を改善し、生産性を高める有効な手段になる可能性

⁴ 分析に用いているデータには、生活系一般廃棄物と事業系一般廃棄物の区別がなく分離不可能であるが、一般廃棄物収集における直営分と委託分は主に生活系一般廃棄物収集に関するもの、許可分は主に事業系一般廃棄物収集に関するものと考えられる。このため、「民間委託比率」は主に生活系一般廃棄物収集、「許可収集比率」は主に事業系一般廃棄物収集と関係するだろう。

生活系一般廃棄物収集では、「民間委託比率」の上昇によって「1人あたり処理及び維持管理費」は減少し、「許可収集比率」の上昇によっても「1人あたり処理及び維持管理費」は減少する。民間活力の導入には、費用を押し下げる効果がある。直営による収集と民間委託による収集では、収集回数等のサービス水準は同じであることを前提とすれば、民間委託の方が一般廃棄物収集サービスの生産性向上を期待できる。

また、「1人あたり処理及び維持管理費」は、「平均世帯人員」の増加に伴って減少し、「第3次産業就業者比率」の増加に伴って増加することが示されている。これらは、「平均世帯人員」はその増加により世帯として財を共有できる部分が増えるため、1人あたり生活系一般廃棄物排出量と負の相関関係にあり、また「第3次産業就業者比率」は都市化の代理変数と考えられ、1人あたり生活系一般廃棄物排出量と正の相関関係にあるため、と考えることができる。

瀬口・三木(2007)を参照。

⁵ 「可住地面積比率」には、海上輸送の必要性といった制約は考慮されていない。しかし、沖縄では、島嶼地域の特性から、林野や湖沼の存在と同様に、一般廃棄物の収集・運搬には地理的な制約があるため、一般廃棄物処理サービスの生産性は低くなることが示唆される。

がある。

そこで、次節では、沖縄における八重山・宮古地域を分析対象に、処理の広域化・大規模化の有効性を検証する。

Ⅲ. 島嶼地域の特性と一般廃棄物処理－八重山・宮古地域のケース・スタディー

1. 一般廃棄物処理と海上輸送

八重山地域では、特に近接する石垣市と竹富町、宮古地域では、市域内に離島をもつ宮古島市に着目して、一般廃棄物処理の流れを簡略に示したのが図1である。

八重山地域の石垣市と竹富町は、例えば、2つの地方団体が持つ自然環境や文化が一体的な観光資源となっており、人やモノの往来も盛んで経済・社会的な結びつきが強い。そして、別々の自治体にも関わらず、竹富町役場は石垣市内にあり、行政機構が特殊で、役場の立地は近い関係にある。

一般廃棄物処理の現状をみると、石垣市では、乾電池や蛍光灯など海上輸送して県外で委託処理する以外は、基本的に市域内で処理が完結しており、沖縄本島の地方団体と処理方法に大きな違いはない。その一方で、点在する離島からなる竹富町では、図1の通り、近年、適正処理への取り組みとして、現時点では、波照間島・黒島・小浜島・竹富島の4島それぞれに小型焼却施設を設置している。そして、焼却後の焼却灰を缶や瓶などその他の廃棄物とともに、まず、石垣島（石垣市）まで海上輸送し（図上の①）、次に、石垣島（石垣市）を中継して西表島まで海上輸送し、陸送で最終処分・リサイクル施設に搬入する（図上の②）という複雑な処理を行っている⁶。石垣市と竹富町の間では、一般廃棄物処理サービスの共同処理は行われていない。

宮古地域の宮古島市では、図1の通り、現時点で、橋が架かって往来可能な池間島・来間島と、海上輸送を要する伊良部島（下地島を含む）と大神島を含む市全域の一般廃棄物を宮古島の焼却施設で処理し、島内で埋立処理している⁷。乾電池や蛍光灯は、海上輸送して県外で委託処理している。一般廃棄物の海上輸送を行う点では、石垣市や沖縄本島の地方団体と異なるものの、市域内で処理が完結する点で処理方法にそれほど違いはない。海上輸送を伴う伊良部地区を除く宮古島市と石垣市の世帯数（20,000世帯強）、伊良部地区と竹富町の世帯数（2,500世帯前後）が似通っており、宮古島市は、海上輸送を行う竹富町と石垣市の特徴を合わせ持つ中間的な位置付けができる。もし石垣市と竹富町が共同処理するとすれば、市町村合併も実施した宮古島市は良い先行事例になるかもしれない。

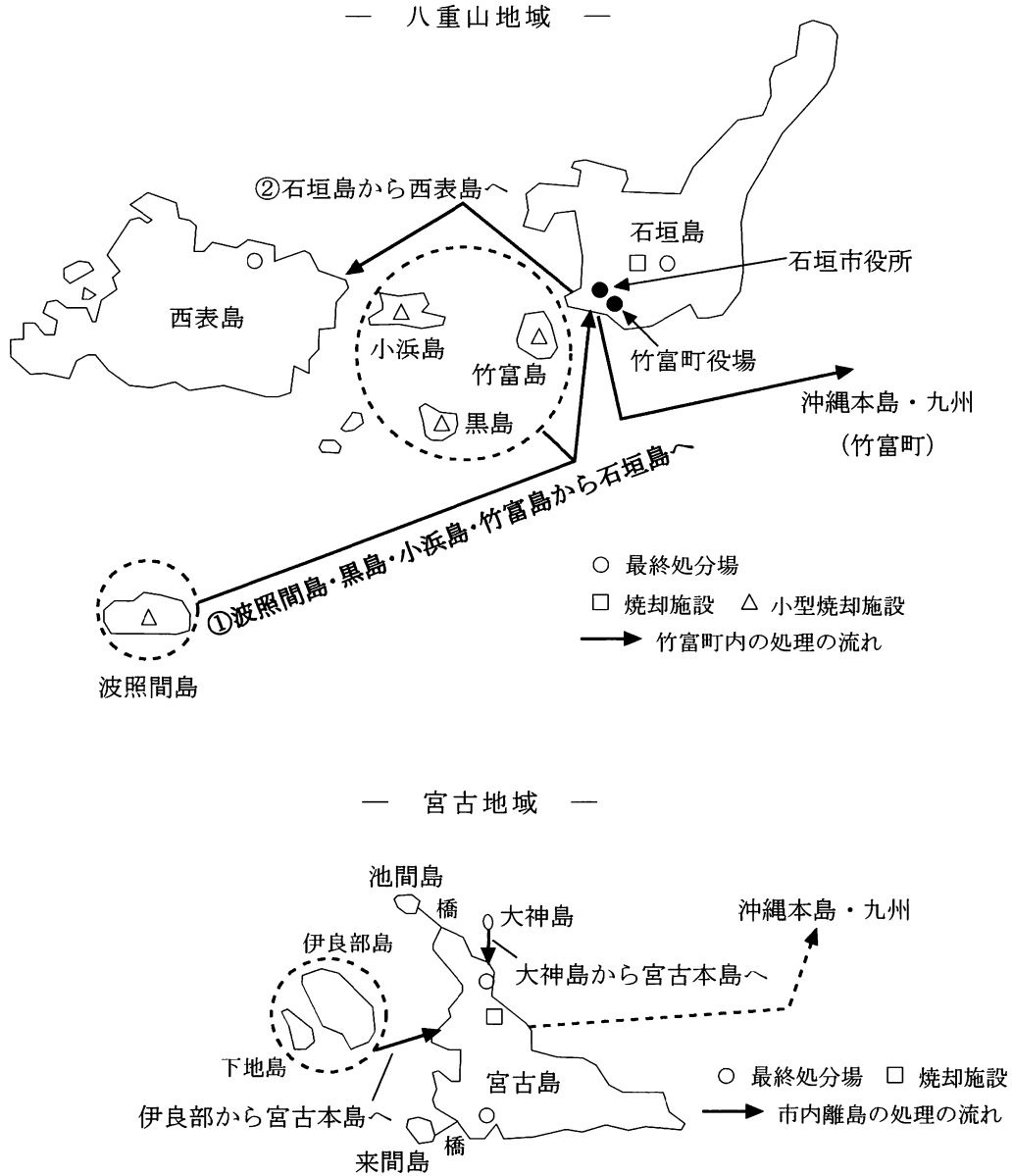
2. 収集費用、焼却・埋立等費用、海上輸送費用

1世帯当たり収集費用と焼却・埋立等費用の月額を、地方団体間で比較したのが表1である。収集費用は、地方団体の事情に応じて、ごみ収集委託料や通信運搬費（海上運搬の委託料や輸送費）といった項目の合計であり、世帯数で除して1世帯当たり収集費用を算出している。そして、焼却・埋立等費用は、地方団体の事情に応じて、作業員賃金・消耗品・燃料費・光熱費・埋立管理費・焼却炉施設管理委託料・その他管理費といった項目の合計であり、

⁶ なお、ペットボトルやプラスチックなど、一部の廃棄物は海上輸送して県外で委託処理している。生ごみは、島ごとにコンポストを設置・処理し、肥料として再利用している。

⁷ 市町村合併以前の2002年12月より伊良部町から一般廃棄物の海上輸送が始まっている。ただし、2012年開通予定の伊良部架橋が整備され次第、陸上輸送に代わる見込みである。

図1 八重山・宮古地域の一般廃棄物処理



（出所）ヒアリング結果、沖縄県『廃棄物対策の概要』より作成。

世帯数で除して1世帯当たり焼却・埋立等費用を算出している。

1世帯当たり収集費用をみると、石垣市と宮古島市は、沖縄本島および本島に近接する離島の地方団体と同じ水準で、三木（2004）において調査した関西圏の地方団体より約60%程度費用を抑えている点に違いがなかった。沖縄県内市町村では全般的に、県外市町村より民間委託が進んでおり、石垣市と宮古島市においても、収集の民間委託割合が100%と、瀬口・三木（2007）で示した他の沖縄県内市町村と同様に高く、民間活力の導入が費用を引き下げていると考えることができる。そして、他地域に比べて低い沖縄の労働コストが収集委託料に反映される効果も大きいだろう⁸。

⁸ 民間活力の導入は、効率化への高い意識やノウハウをもつ民間活力を積極的に公共サービスの生産プロセスに活かすことで、生産性向上が期待できる。しかし、例えば、雇用対策的に仕事を民間に振り向けた場合でも公共サービスの費用を押し下げる効果があり、厳密には、公共サービスのアウトカムとしての効果と費用を比較して検証する必要がある。詳細は、瀬口・三木（2007）を参照。また、アウトカムとしての効果と費用を比較する重要性に関して、林・瀬口（2004）を参照。

しかし、竹富町は、民間委託割合が100%であるものの、1世帯当たり収集費用が沖縄県内市町村の平均的な水準を大きく上回っているのが分かる。そこで、石垣市、竹富町、宮古島市の3市町に関して、一般廃棄物処理の過程で海上輸送を行っている場合、海上輸送費用が1世帯当たり月額でどれほどかかっているか、モデルケースを設定して仮想計算したのが表2である。ここで、海上輸送費用とは、出発港までの陸送費、船による到着港までの輸送費、そして到着港から処理施設までの輸送費の合計と考えている。表2をみると、竹富町は、4島の生活系一般廃棄物を石垣島を中継して西表島まで海上輸送する特殊な収集形態をとっており、1世帯当たり海上輸送費用が324円（月額）とかさんでいるのが分かる⁹。それだけでなく、島の世帯数が少なくても島ごとに収集業務を委託し、もし小型焼却施設が新たな島に設置されれば、新たに収集業務を委託することになるため、費用がかさむ。また、島ごとに可燃ごみは焼却灰にするものの、焼却灰とそれ以外の生活系一般廃棄物は、島ごとの小型焼却施設内にいったんストックする。その後の処理を西表島で行うために、結果として、収集は①島内の収集と②島間の収集の2段階構えになっていることも高コストの要因となってしまう。

表1 1世帯当たり収集費用と焼却・埋立等費用

自治体		1世帯当たり収集費用月額	1世帯当たり焼却・埋立等費用月額
単	石垣市	294円 ('06)	1,696円 ('06)
単	竹富町	1,120円 ('07)	1,541円 ('07)
単	宮古島市	515円 ('07)	684 ('07) [1,064 ('08)] 円
県内ヒアリング済団体		233円～696円 ('04・'05)	938円～5,349円 ('04・'05)

（出所）ヒアリング結果および提供資料、瀬口・三木（2007）より作成。

※1. 県内ヒアリング済団体とは、以前、調査を行った沖縄本島および本島に近接する離島の地方団体である。詳細は、瀬口・三木（2007）を参照。

表2 海上輸送費用のモデルケース（仮想計算）

年度	自治体	輸送先	1世帯当たり海上輸送費：年額（月額）	
2006	石垣市	協会指定	アルミ・スチール缶	ガラス全体
			71 (6) 円	110 (9) 円
2007	竹富町	西表島	生活系一般廃棄物	
			3,886 (324) 円	
2008	宮古島市	宮古島	生活系一般廃棄物（伊良部地区）	
			221 (18) 円	
2008	宮古島市	県外(本土)	リサイクル乾電池	蛍光灯
			10 (1) 円	61 (5) 円

（出所）ヒアリング結果および提供資料、瀬口・三木（2007）より作成。

※1. ヒアリングや提供資料により得た輸送費用単価と年間排出量、業者と交わした請求書や領収書を参考に算出している。

⁹ 例えば、10フィートコンテナの輸送コストは、那覇と石垣島の間で1万7,500円、西表島と石垣島の間で3万9,000円である。

次に、1世帯当たり焼却・埋立等費用をみると、石垣市、竹富町、宮古島市のいずれも沖縄県内市町村（ヒアリング済団体）の平均的な水準が若干低めで、おおよそ1,000円前後から1,500円前後となっている。これは、沖縄県内でより高い生産性を実現するように処理の広域化・大規模化が進んでいるわけではなく、八重山・宮古地域の地方団体と沖縄本島の地方団体の間にある差が小さくなるためであると考えられる。また、竹富町の小型焼却施設は、運用を開始して間もない状況で、今後、維持管理の費用がどの程度かかるかを見極める必要がある。ただ、島ごとの焼却では規模の経済性を享受できず、処理サービスの生産性は低い可能性がある。

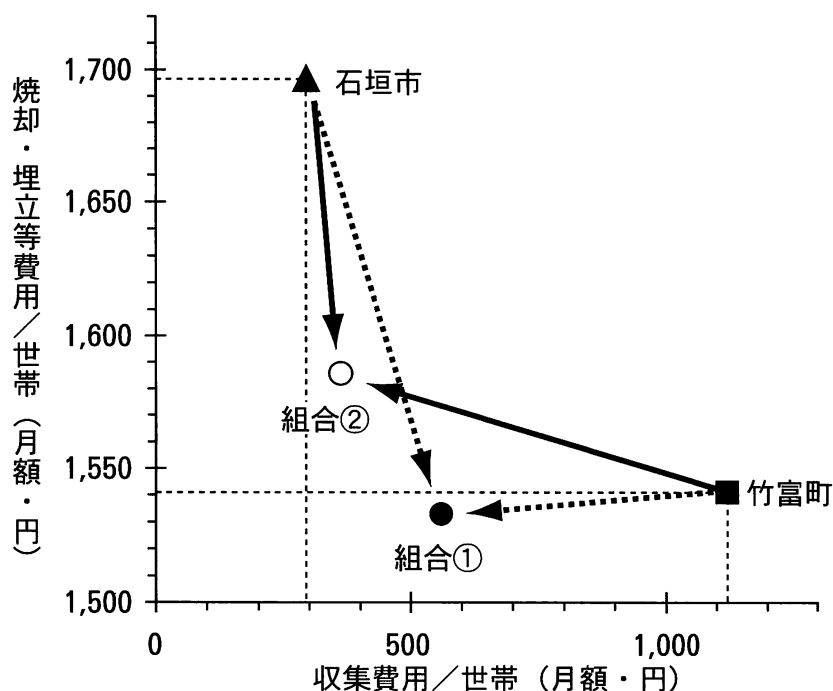
IV. 八重山・宮古地域における広域化と生産性

1. 八重山地域における広域化と生産性

竹富町の石垣島を中継する処理方法や、人やモノの往来も盛んで、例えば、観光地としての経済・社会的結び付きが強いこと、さらには役所の立地などをみても、石垣市と竹富町の間で共同処理、さらには市町合併が実現できれば、一般廃棄物処理サービスでも、広域化・大規模化を通じて生産性を向上できるかもしれない。

図2は、石垣市と竹富町が、それぞれ単独処理する現状から、組合（または市町合併）で共同処理する方式に変更すれば、その広域化・大規模化の効果はどれほどかをモデルケースを設定して仮想計算したものである。モデルケースでは、①現在の竹富町と同じく島ごとに廃棄物を収集するが、焼却はせず、海上輸送して石垣島に集めるケース（組合①）、②現在の竹富町と同じく島ごとに廃棄物を収集して小型焼却施設で可燃ごみを焼却し、焼却灰とその他の一般廃棄物を海上輸送して石垣市に集めるケース（組合②）を想定して算出した。こ

図2 石垣市・竹富町における共同処理の効果

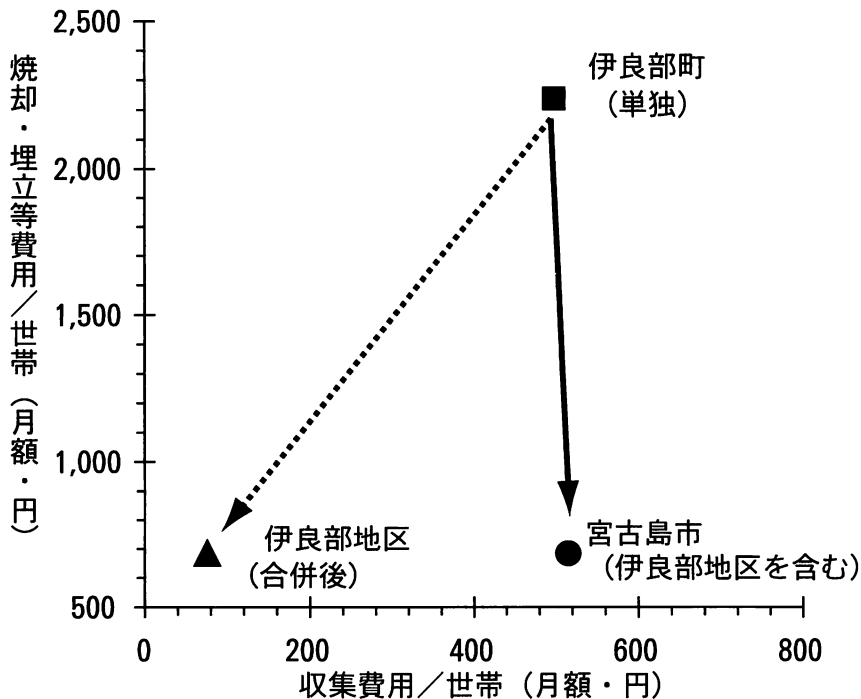


ここで、共同処理に移行すれば、現在の竹富町の焼却・最終処分施設を廃棄するのかどうか、現在の石垣市の焼却・最終処分施設の規模を改修するのかどうかといった意思決定のもとで財政負担の問題が生じるが、この点は考慮していない。ただ、こうした課題は、組合方式では組合分担金における負担配分の課題、市町合併では、一般廃棄物処理施設のみならず、公共サービス全般で協議が必要な合併の課題と考えられ、移行期の特殊要因とすれば、必ずしも考慮する必要はないだろう。

図2をみると、組合への移行（または市町合併）によって、竹富町では、組合①と組合②の両ケースとも、処理費用をより多くの世帯で負担するため、1世帯当たり収集費用は低下する。1世帯当たり焼却・埋立等費用でも世帯数増加の効果が働くものの、小型焼却施設も維持する組合②ケースの方が、現状と組合①ケースのいずれよりも費用がかかる。そして、石垣市では、組合①と組合②の両ケースとも、竹富町と同様に、処理費用をより多くの世帯で負担するものの、1世帯当たり収集費用は、海上輸送費用の負担が及ぶために上昇する。しかし、1世帯当たり焼却・埋立等費用は、世帯数増加の効果が働き、両ケースで現状より低下するのが分かる。

その結果、1世帯当たり収集と焼却・埋立等の費用合計では、表1の通り、竹富町単独で2,661円、石垣市単独で1,991円だった負担は、組合①ケースで2,092円、組合②ケースで1,948円まで低下する。組合への移行（または市町合併）によって、1世帯当たり処理費用全体で見れば、竹富町でより大きい縮減効果がみられ、それでも石垣市の費用負担への影響は小さく、生産性向上を実現することは、十分に可能である。

図3 市町村合併による広域化・大規模化の効果



2. 宮古地域における広域化と生産性

5市町村が合併した宮古島市では、それまで合併以前の2002年12月より伊良部町の生活系一般廃棄物を海上輸送して宮古島内で処理している。そこで、2002年12月以前の2001年の伊良部町と現在の伊良部地区を比較して、単独処理から共同処理への移行が費用をどのように変化させたかをみたのが図3である。

図3をみると、伊良部地区の1世帯当たり収集費用、焼却・埋立等費用は、海上輸送を伴うものの、伊良部町単独より大きく低下しているのが分かる。合併後の伊良部地区のみの1世帯当たり収集費用（海上輸送費用含む）も大きく低下した。収集費用と焼却・埋立等費用をより多くの世帯で負担でき、規模の経済が働いた結果と考えることができる。直面する地理的条件が八重山地域とは異なるとはいえ、宮古島市の事例をみても、離島を含めて一般廃棄物処理サービスを広域化し、生産性を高められる可能性は高い。

V. むすび

地域ごとに地理的な条件といった特性は様々であり、民間活力の導入や広域的な生産を行う余地やその効果もまた、地域ごとに異なっている。全国的に有効な政策であっても、地域ごとに最大の効果を引き出すには、地域特性に応じた政策立案は欠かせない。沖縄をはじめとする島嶼地域では、いまや財政移転を求める前に、離島が点在するといった地理的制約に合った政策をいかに展開し、地方公共サービスを「最少の費用で最大の効果」をあげるように生産するのが問われている。

本稿では、一般廃棄物処理サービスに関して、離島を抱える地方団体の全国的な生産および費用構造を捉える費用関数を推定し、その上で、瀬口・三木（2007）の課題であった沖縄本島から遠方の離島に分析を広げ、八重山・宮古地域を対象に、一般廃棄物処理サービスにおける広域化・大規模化の有効性と生産性向上の可能性を検証した。

その結果、費用関数の推定では、次のような点が明らかになった。第1に、一般廃棄物の収集・運搬に地理的な条件が影響する程度を示す「可住地面積比率」の上昇は、「1人当たり処理及び維持管理費」を減少させる。第2に、各地方団体における離島のウェイトを表す「離島人口比率」の上昇は、「1人当たり処理及び維持管理費」を増加させる。離島においては小規模な焼却炉の運転管理や、またはそれとは逆に、人口規模に見合わない大規模な処理施設の整備といった非効率性が存在しており、広域化・大規模化で生産性が高まる可能性は高いだろう。

そして、ヒアリングに基づくケース・スタディでは、次のような点が明らかになった。第1に、石垣市と宮古島市の処理形態や収集・焼却埋立等にかかる費用は沖縄本島の地方団体と大きな差は見られない。しかし、竹富町は、地理的な特性を反映して、4島の生活系一般廃棄物を石垣島を中継して西表島まで海上輸送する特殊な処理形態で、島ごとに収集委託する必要があったり、幾つもの島の間を海上輸送する費用は大きくかさんでしまっている。第2に、海上輸送費用は、アルミ・スチール缶やガラス、乾電池や蛍光灯の輸送コストをみる限り、八重山・宮古地域と沖縄本島でさほど変わらない。第3に、八重山地域における一般廃棄物処理サービスの広域化、すなわち、石垣市と竹富町が共同処理（組合化や市町合併）する方式に変更する仮想計算では、竹富町でより大きな費用縮減効果がみられ、石垣市の費用負担への影響は小さく、広域化・大規模化が十分に可能である。第4に、宮古島市の伊良

部地域に着目した、単独処理から共同処理への移行に伴う効果の検証では、処理費用が大きく低下していることが確認できる。群島型離島においても、一般廃棄物処理サービスを広域化・大規模化すれば、生産性を高められる可能性は高い。本稿における分析は、沖縄島嶼地域を中心に行っているが、同様に広域化・大規模化が難しいと考えられている他地域に対しても、重要な示唆を与えるものである。

なお、本稿の検証でも、次のような課題は残されている。第1に、沖縄島嶼地域において、孤立型離島や群島型離島と沖縄本島との関係を含めて、どの程度まで広域化・大規模化が可能かは分かっていない。第2に、一般廃棄物処理サービスのアウトカムとしての効果と費用を比較する形での検証は行っていない。こうした課題の検証には、より高度な分析も行った上での多角的な検証が必要になるだろう。

参考文献

- [1] 瀬口浩一・三木潤一（2006）「沖縄島嶼地域における廃棄物の環境負荷低減を実現する経済的手法の構築－地域の特性に根ざす廃棄物処理と費用負担のあり方に関する実証研究－最終研究報告書」（日本生命財団 環境問題研究助成）、1-11頁。
- [2] 瀬口浩一・三木潤一（2007）「沖縄島嶼地域の特性と一般廃棄物処理サービスの生産性」『琉球大学 経済研究』（琉球大学法文学部）第73号、15-29頁。
- [3] 國崎稔（1989）「地方公共サービスの費用関数の推定」『星陵台論集』（神戸商科大学）第22巻第1号、65-76頁。
- [4] 国土交通省都市・地域整備局離島振興課監修、財団法人日本離島センター編（2004）『離島振興ハンドブック』国立印刷局。
- [5] 林正義（2002）「地方自治体の最小効率規模－地方公共サービス供給における規模の経済と混雑効果－」『フィナンシャル・レビュー』第61号、59-89頁。
- [6] 林宜嗣・瀬口浩一（2004）「地方公共サービスの供給と生産性」『経済学論究』（関西学院大学経済学部研究会）第58巻2号、1-28頁。
- [7] 丸尾直美・西ヶ谷信雄・落合由紀子（1997）『エコサイクル社会』有斐閣。
- [8] 三木潤一（2003）「一般廃棄物処理サービスの民間委託－収集後の処理過程に関する費用分析－」『関西学院経済学研究』（関西学院大学大学院経済学研究科研究会）第34号、243-260頁。
- [9] 三木潤一（2004）「家庭系ごみ収集サービスと民間委託－ケース・スタディによる費用分析－」『経済学論究』（関西学院大学経済学部研究会）第57巻第4号、135-157頁。
- [10] Brueckner, J. K. (1981), "Congested Public Goods: The Case of Fire Protection," *Journal of Public Economics*, 5, pp.45-58.
- [11] Hirsch, W.Z. (1965), "Cost Function of an Urban Government Service: Refuse Collection," *The Review of Economics and Statistics*, 47, pp.87-92.
- [12] Stevens, B. J. (1978), "Scale, Market Structure, and the Cost of Refuse Collection," *The Review of Economics and Statistics*, 66 (3), pp.438-448.
- [13] Yinger, J. (1986), "On Fiscal Disparities across Cities," *Journal of Urban Economics*, 19 (3), pp.316-337.