

屋久島における物質フローモデルの構築

豊橋技術科学大学 工学部 浦野真弥、後藤尚弘、藤江幸一
鹿児島大学 経済学部 坂田祐輔
東京大学 柴崎茂光、永田 信

1. はじめに

“ゼロエミッション”、“リサイクル社会”などの言葉に代表されるように環境低負荷型社会への転換が望まれて久しいが、法整備や事業所レベルでの対策が進む一方で、社会システムの構築は進んでいない。その一因として、具体的な手法が開発されていないことがあげられる。文部科学省科学技術振興調整費「循環型社会システムの屋久島モデルの構築」では、屋久島という閉じられた系でマテリアル、エネルギー、マネーを骨幹とした現状のフローを解析し、さらに将来像に対する各フローの最適化を通じて循環型社会システムの構築を目指すものである。本研究では、環境容量を考慮した持続発展型社会のあり方について、現状のライフスタイルの変更型、現状維持型（来島者数の上限設定）、改革型（新規リサイクル技術、再生利用可能エネルギー導入）などの数種の将来像に対して物質フローの観点から、その影響を見積もり提示する。

将来予測を立て持続発展型物質循環システムを提案するためには、まず現状を把握することが第一歩となる。そこで本研究では屋久島における物質フローを民生、観光産業、観光以外の産業（農林水産業、工業）に大別し、それぞれのフローを作成することとした。個々の物質フローの作成では、まず、「既存調査研究」、「港湾統計」などの既存データの調査、整理を行い、既存データの欠落部分、問題点の抽出を行った。それらを補うため、もしくは更新するために屋久島において「家計簿調査」、「ごみ排出量調査」、「ごみ組成調査」、「観光客アンケート」、「宿泊施設アンケート・ヒアリング」などを行った。

2. 物質フローの作成

2.1 民生部門

民生調査では、家計調査、廃棄物処理実績、ごみ組成調査、廃棄物排出量調査を軸として、家庭への流出入量および内訳、ならびに屋久島における物質フローの作成を行っている。家計調査は、総務省が行っている全国消費者実態調査で用いられる調査票に準じた家計簿形式の調査票を屋久島在住の方50数名に記入してもらい、民生系への流入を把握するものである。この中で購入、自給、もらい物の品目および個数を尋ねているため、これと統計データが示されている家庭製品の平均重量等から、個数データを量データに変換し、家庭へ入る物質の品目とおおよその重量を把握する。一方、ごみ排出量調査、ごみ組成調査、家計調査の贈り物調査から家庭からの排出量および組成を把握する。これらのデータを整理し、民生系一般廃棄物の排出原単位を算出すると共に屋久島の家庭の物質フローを作成し、さらにリサイクル可能なごみ量の推計、家庭からのごみ減量の方策を提案する。

まず、表1に統計データ^{1,2)}を基に推計を行った屋久島における廃棄物排出実態を示す。屋久島における廃棄物は計画収集と直接搬入、資源ごみ、生ごみに大別されるが、年間4000ton程度排出されているものと考えられる。これに資源ごみを加えて、4160ton程度排出されていると考えられる。

表1 屋久島における廃棄物排出量（一部推計）

	計画収集			直接搬入				生ごみ	計 [t]
	燃やせる	燃やせない	燃えない	燃やせる	燃やせない	燃えない	建設廃材		
屋久町	573	307	265	116	4	235	50	440	1990
上屋久町	572	307	265	116	4	235	50	440	1988
屋久島全島	1145	614	530	232	8	470	100	880	3978

キーワード：屋久島、ゼロエミッション、物質フロー、廃棄物排出原単位、廃棄物組成

連絡先：〒441-8580 豊橋市天伯町字雲雀ヶ丘1-1, Phone:0532-44-6923, Fax0532-44-6914

このうち、主に民生系と考えられる計画収集量＋生ごみ量を島民人口、年間日数で割り込んだ値、すなわち廃棄物の排出原単位は、651g/人・日となる。さらに再資源化されている量（生ごみ）を除いた場合、448g/人・日となる。実際には小売店などからの事業系一般ごみも含まれているため、純粋な屋久島島民生活の廃棄物排出原単位はさらに小さな値となることが予想され、他の都市と比べて小さな排出原単位であることが伺える³⁾。

次に表2にごみの組成調査および前述の統計データより求めた燃やせるごみの内訳毎の推計排出量を示す。燃やせるごみの大部分は紙類で占められており、その他に木質や繊維類で占められていた。さらに紙類の内訳を見ると、使い捨て商品が30.9%、容器包装材が27.4%と高い割合を占めていた。屋久島における燃やせるごみからの廃棄物削減を考えた場合には、この紙類の扱いが重要となることがわかる。

表2 燃やせるごみ発生内訳

	各成分発生量[t]
紙類	940
木質	36.9
繊維類	18.1
その他	2.0
不純物	195

2.2 観光産業

観光産業に関する調査では、まず宿泊施設へのアンケート調査を実施し、観光客の宿泊に伴う廃棄物排出量の推計を図った。最終的には、宿泊に伴う廃棄物排出以外も含め、屋久島の観光産業に起因する廃棄物排出負荷と屋久島の島民生活に起因する負荷との関係を明らかにし、観光客数の増減や形態の変化が屋久島に与えるインパクトを明らかにする。

ここでは、観光客の宿泊に伴う廃棄物排出量推計結果について表3に示す。宿泊施設へのアンケートは平成13年7月に17の宿泊施設に依頼し、12の有効回答を得た。ここで質問したのは、期間中の宿泊客数とごみ分類ごとのごみ袋の排出数である。この客数と排出ごみ袋数との関係を求め、さらに別途調査を行った屋久島におけるごみ一袋あたりの重量平均値を掛け合わせ、観光客の宿泊による廃棄物排出量を算出した。

表3 観光客の宿泊に伴う廃棄物排出量推計結果

	相関式 [kg/p/d]	決定係数 R ²	推計排出量 [t/yr]	寄与率※
燃やせるごみ	Y=0.293X	0.674	103.8	2.61
燃やせないごみ	Y=0.092X	0.736	32.6	0.82
燃えないごみ	Y=0.139X	0.580	49.2	1.24

※寄与率は、各ごみ分別の屋久島発生総量に占める%とする

推計の結果、屋久島を訪れた観光客は524g/人・泊の廃棄物を排出していることが示された。前述の屋久島島民生活による廃棄物排出原単位が448g/人・日と見積もられていることから、宿泊のみで島民の廃棄物排出原単位を大きく上回っていることになる。さらに、この値と来島観光客数などから屋久島全体の廃棄物排出に占める割合を算出すると、おおよそ4.6%となる。したがって、廃棄物の量のみに着目した観光客の宿泊による量の増加は4.6%と見積もられた。

3. まとめ

本研究では屋久島における物質フローの把握と将来像の提示を目的に統計調査、現地調査を行っている。ここでは、民生系の廃棄物排出原単位、観光客の宿泊に伴う廃棄物排出原単位を算出した結果を示したが、今後、民生に計については家計調査を基に精度の向上、流入との関係解析を行っていく。また、宿泊以外の観光負荷、農林水産業などその他の産業についても考慮していく。それら基礎的な社会構成因子のフロー推計から、将来社会システムを変更した場合の影響の推算を行い、循環型社会形成に貢献していく。

謝辞：本研究は文部科学省科学技術振興調整費「循環型社会システムの屋久島モデルの構築」の一部として行われた。

参考文献：

- 1) 統計やぐ 平成13年度版(2002)
- 2) 統計かみやく 平成13年度版(2002)
- 3) (財)クリーン・ジャパンセンター編、循環型社会キーワード、(財)経済調査会(2002)