

物流データによる滋賀県の物質収支に関する研究

正会員 立命館大学 理工学部 天野 耕二
学生会員 立命館大学 理工学研究科 長谷川聖洋
(株)大東京火災海上保険 太田 浩也
(株)中国銀行 原田 正雄

はじめに

持続可能な社会システムとして提唱されている循環型社会は、産業・空間利用・ライフスタイルの各方面で、その技術・制度・価値観を変革することによって達成されと考えられるが、その実現には現状を評価し計画の効果を明示する指標が必要である。

社会活動に伴って移動する物質に着目した既存の研究としては、マテリアルフロー分析¹⁾があり、国内の産業レベルや、国内を流通している特定の品目を対象としたマクロな分析が行われている。そこで本研究では、ミクロな範囲での物質流動の分析を目的に、滋賀県という地理的地域を境界とした物質と廃棄物の流れを評価してみた。

本研究に用いたデータ及び研究方法について

< データについて >

物資の移動量は、全国貨物純流動調査（以下、物流センサス）にもとづき計算した。これは物流センサスが、
・「純流動調査」であり、物質の移動を捉えるのに適したデータである。

・「事業所単位で調査されている」ため、出荷地点単位で貨物流動を捉えている。

といった特徴を持つためである。^{2,3,4)}

「純流動調査」とは、貨物流動の単位を「物資の移動により付加価値の生ずる単位流動」とし、製造業、卸売業などの調査対象事業所から出荷され、種々の輸送機関を用いて届け先地に到着するまでを「純流動」の1つの単位とする流動調査である。そのため物資が複数の輸送機関によって移動する場合も、物資そのものの流動が正確に把握される。

「事業所単位で調査されている」ことの利点としては、同じ企業内の移動で金銭的な取引が無い場合でもカウントされること、金額から推計するときのように金銭上のみで物資の移動の伴わない取引による誤りがないことがあげられる。

また、調査の対象となる貨物は、生産・仕入れ・販売活動等とともに、調査対象事業所の敷地内に出入荷される原材料、製品、商品などの物資である。ただし、連絡文書・カタログ等の書類や一般家庭に向けて出荷される貨物などは対象外となるため、オフィスや営業所など物資の取引の無い事業所は調査対象外となっている。

廃棄物量については、一般廃棄物は「滋賀県の廃棄物 平成8年3月」⁵⁾、産業廃棄物は「滋賀県産業廃棄物実態調査報告書 平成7年3月」⁶⁾にもとづき計算した。

< 物流フローの作成 >

物流フローの作成については、守田らの物質収支に関する研究²⁾を参考に計算を試みた。ただし、滋賀県は海に接した港湾を持たないため、輸入・輸出に関する正確な資料を得ることが出来なかった。そのため輸出入量に関しては、今回の計算では除いてある。

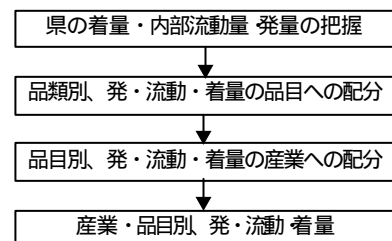


図-1 守田らによる計算方

- 守田らによる計算法 -

「表 - 3 - 3 都道府県間年間流動量（品別）」より、品別別の県の総着量・県内流動量・総発量を求め、品別別の着量・内部流動量・発量の各量を、「表 - 1 - 1 都道府県間流動量（品別）」「表 - 2 都道府県間流動量（品目別）」の2表をもとに作成した滋賀県の着量・内部流動量・発量ごとの品目別比率により配分し、県の品目別、着量・内部流動量・発量を求める。次に、品目別の発量を「表 - 3 - 1 発産業業種・品類品目別流動量」にもとづき作成した、品目ごとの出荷元産業の比率によって各産業に配分する。着量・内部流動量についても同じく「表 - 3 - 5 着産業業種・品類品目別流動量」にもとづき作成した、品目ごとの入荷先産業の比率によって各産業に配分する。このようにして、県の産業・品目別の着量・内部流動量・発量が求まる。

以上の方法で求めた物流フローに廃棄物の情報を追加し各ユニットの物質収支を作成した。

結果

上記の方法で作成した滋賀県の物質収支図が図-2である。図-2をみると、滋賀県の品別別物質流出量の7割近くを金属機械工業品(26.3%)と化学工業品(43.6%)とで占めている。また化学工業品のうち流入量では76.6%、県内流動量では87.7%をセメント・コンクリート製品が占めており、セメント・コンクリート製品の総着量のうち86.4%にあたる1570万tは建設業に入荷される。一方、化学工業品の県外への出荷量の76.5%をセメント・コンクリート製品が占めている。

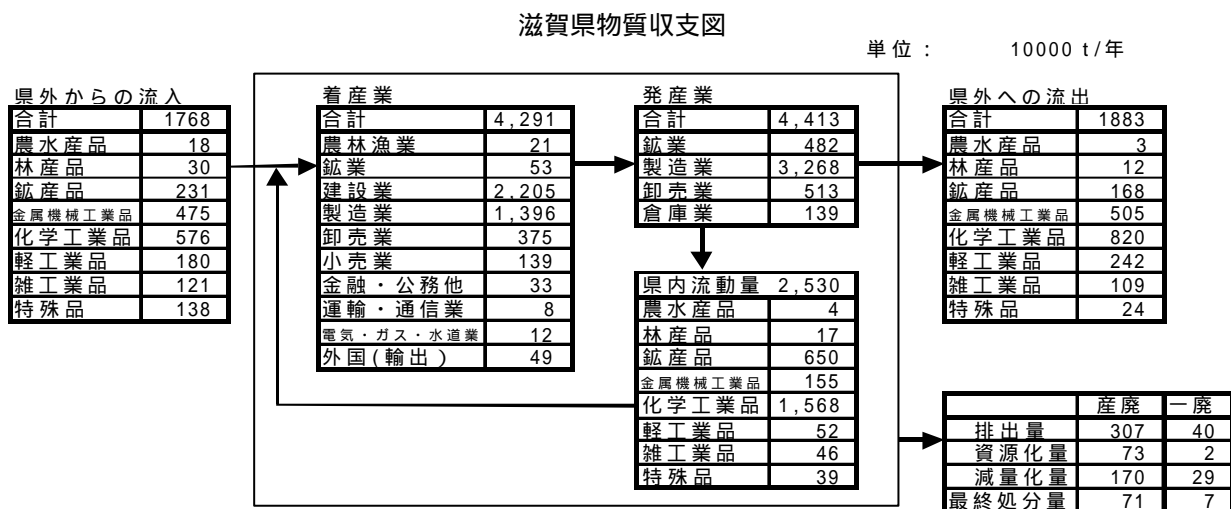


図-2 滋賀県の物質収支図

滋賀県という地理的地域を境界とした循環指標を考えると、県外からの流入量あたりの廃棄物排出量は19.6%、県外からの流入量あたりの廃棄物最終処分量は4.4%である。また、滋賀県内の産業の集合体をユニットとして同様に求めると、総着量あたりの廃棄物排出量は8.1%、また総着量あたりの廃棄物最終処分量は1.8%である。これらの数値は、循環指標として考えることができる。

産業別の物質収支図として図-4、図-5に、廃棄物の減量率に特徴のある化学工業と食料品製造業を例としてあげる。この2産業を比較すると、化学工業の総着量は840千tであり、それに対する廃棄物の排出量は7.4%である。一方、食料品製造業の総着量は464千tであり、それに対する廃棄物の排出量は27.3%に及ぶ。しかし、総着量に対する廃棄物の最終処分量の比率でみると両産業ともに1.7%と同程度の水準となる。このことが

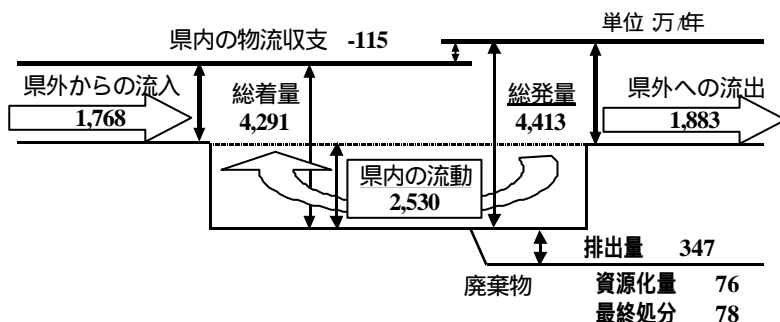


図-3 滋賀県の物質収支図(2)

ら、廃棄物の観点からみた化学工業と食料品製造業は、廃棄物処理を含めた産業システムとして同程度の水準であり、特に食料品製造業では処理段階での役割が大きいことがわかる。

考察

本研究では、物流データをもとに滋賀県における県内外の取引量および県におけるインプット・アウトプットを求めることで、廃棄物排出・最終処分とその背後にある社会活動について評価した。その中で考察として、次のようなことが挙げられる。

- ・物流データのみでは捉えられない水・資源採取などによる物資の流れに注意を払うことが、収支計算を厳密に行う上での鍵であり、その把握には各産業の活動内容を理解した上での調査が必要である。また、各産業の活動による環境負荷を計上する上で、比較的限定された地域での環境負荷を描くことのできる地域の物質収支の研究を進めることが重要である。

- ・本研究では、人間社会における「循環指標」として、物質の流動量に対する廃棄物量を示した。今回は、滋賀県のみでの調査にとどまったが、今回の収支計算を通してこの指標を考えると、この指標は、その他の地域でのエネルギー消費量、資源消費量の指標とともに用いて、他県を含む対象地域の範囲を変えた結果と比較することで、総合的な環境負荷を評価する指標として用いることができると考えられる。

今後は、さらにデータ量と計算方法・各種の仮定のとり方などに改良を重ねながら、水・エネルギー・資源採取のフローも組み込んだ滋賀県の物質収支の全体像を明らかにすると同時に他の年度・他県などへと対象を拡大していきたい。

参考文献

1) 森口祐一；マテリアルフロー分析からみた人間活動と環境負荷，環境システム研究，Vol.25，pp557-568（1997）
2) 守田優，大川将也，新行内彰夫；物流データによる東京の物質収支に関する研究，環境システム研究，Vol.25，pp403-408（1997）
3) 守田優，田淵勲，佐藤祐介；東京における物質代謝のフローについて，環境システム研究，Vol.26，pp377-382（1998）
4) 運輸省・建設省；第6回 物流センサス 平成7年全国貨物純流動調査 1995，財団法人 運輸経済研究センター刊，（1997）
5) 滋賀県生活環境部環境整備課；滋賀県の廃棄物 平成8年3月，（1996）
6) 滋賀県生活環境部環境整備課；滋賀県産業廃棄物実態調査報告書 平成7年3月，（1995）

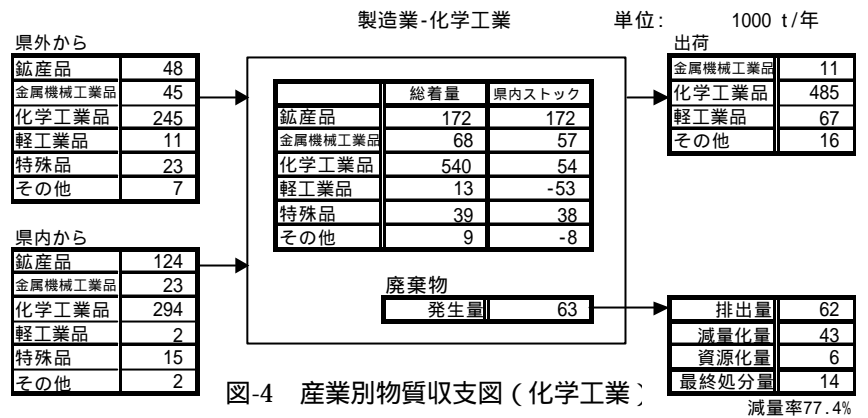


図-4 産業別物質収支図（化学工業）

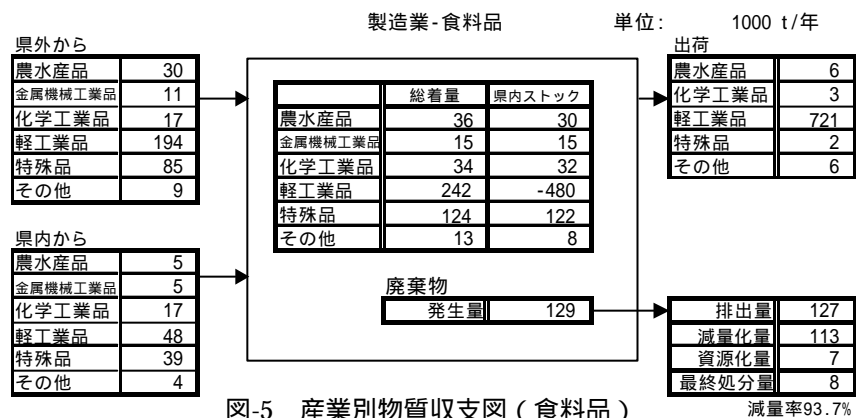


図-5 産業別物質収支図（食料品）