

H118

産業連関表を用いたマテリアルフロー分析のための
重量単価設定手法の開発(東大院工)○(正) 荒川 正幹, (横国大院環境情報)近藤浩正,
(東大院工) (正) 船津 公人*

はじめに

持続可能な循環型社会を実現するためには、物質の流れと、それに伴う環境負荷を把握し、適切な対策を行うことが重要である。近年、そのための有力な手法として、ある経済圏に資源が投入され、製品が生産・取引・廃棄されるまでの流れを、統計資料などから定量的に把握するマテリアルフロー分析(MFA:Material Flow Analysis)が注目されている。MFA を行うことで、資源の循環利用率や資源生産性などの評価が可能となる。

これまで、国などの比較的大きな地域を対象としたMFA は多く行われているが、現実的な物質循環システムの構築を考慮した場合、より小さな経済圏を対象とした解析が重要である。そこで我々は、複数の都道府県を対象として、後藤ら[1]の提案した手法を用いて産業連関表をもとにしたMFA を行い、その評価を進めている[2]。また、マテリアルフローや産業構造に影響を与える政策・イベントなどの外部要因を把握するため、多年度にわたるMFA を行い、その経年変化を調査している。

産業連関表を用いたMFA においては、産業間での取引量を重量単位で求めるために、各品目について適切な重量単価 [円/ton] を設定する必要がある。しかしながら、すべての品目について正確な統計資料が存在するわけではなく、また地域や年代によって重量単価が異なるため、これらの数値を適切に設定することは簡単ではない。そこで本研究では、品目別国内生産額表から推定した重量単価を初期値として、より適切な値を求めるための手法の開発を目的とした。

手法

後藤ら[1]の提案した手法により、重量単価を設定することで産業連関表から各品目の生産量および廃棄物量を推定することが可能である。これらの値と、農林業センサスなどの他統計資料から得られる生産量および一般廃棄物処理実態調査などから得られる廃棄物量とを比較し、その誤差が最小となるような重量単価を求める手法を提案する。最小化する指標は次式に示す Score である。

Score =

$$\sqrt{\frac{1}{N_S} \sum_{j=\text{品目}} \left(\frac{S_j - f_{S,j}(\mathbf{g})}{S_j} \right)^2} + \sqrt{\frac{1}{N_H} \sum_{j=\text{品目}} \left(\frac{H_j - f_{H,j}(\mathbf{g})}{H_j} \right)^2}$$

ここで N は、生産量・廃棄物量の統計値が得られている品目の数、S、H はその量、g は重量単価、f は産業連関表から生産量・廃棄物量を求める関数である。これらの式によって計算される Score の値を最小化することによって、統計資料に矛盾しない妥当な重量単価を求める事が可能である。Score の最小化は、制約付き BFGS 準ニュートン法によって行った。

結果

提案手法による計算例として、2000 年の日本の産業連関表を用いた計算結果を図 1 に示す。横軸が統計資料による生産量および廃棄物量、縦軸が産業連関表から推算した値である。重量単価を適切に設定することによって、両者の差が非常に小さくなることが確認された。

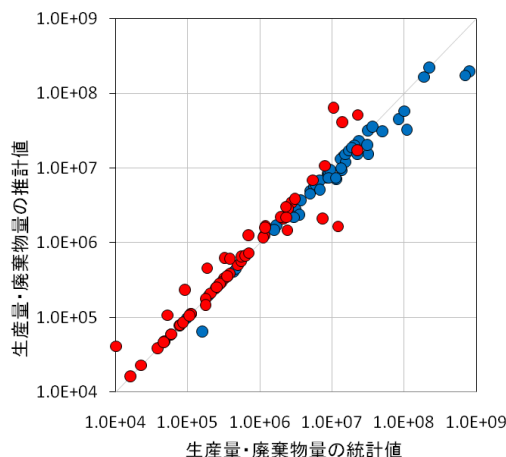


図1 統計値-推定値プロット(2000年)

[1] 後藤尚弘, 内藤ゆかり, 胡洪宮, 藤江幸一, 環境科学会誌, 14(2), 211-220 (2001)

[2] 近藤浩正, 橘隆一, 藤江幸一, 環境科学会 2009 年会, 2A-1030

* funatsu@chemsys.t.u-tokyo.ac.jp