

環境学研究系

人類を取り巻く環境を自然・文化・社会の観点から解析して、将来の人類のための政策立案、技術開発に必要な教育研究を行い、環境学の様々な問題に的確に対処できる人材を育成します。



吉田好邦 准教授
環境システム学専攻

<http://park.itc.u-tokyo.ac.jp/globalenv/yoshida/>

物流ネットワークの構造化・可視化による環境改善策の提案

貨 物輸送による国内のCO₂ 排出量は、国内全体の1割程度の大きな割合を占めています。その削減策としては鉄道などへのモーダルシフト、トラックのハイブリッド化による燃費効率の改善、天然ガスなどへの燃料転換などが提言されています。しかしながらそのような一種の対症療法的な方策を提言する前に、そもそも貨物の物流がどのように発生するかを考えることも必要です。単純に言えば、消費者がモノやサービスを購入すると、消費地へのモノやサービスの輸送が発生し、さらにモノやサービスを生み出す過程では工場間に部品の輸送などが発生します。そして最後は農産物を育てたり、資源を地球から採取したりする最も上流の生産プロセスまで遡ることになります。このように物流は生産活動に対応して発生しますの

で、表に見える貨物輸送の物流の背景にある生産活動を、地域間に発生する物流に関連付けることにより、そもそもどのようなモノやサービスの消費が、物流においてよりCO₂ 排出量を誘発しやすいのかという観点の分析が可能になります。

このような研究は学融合の典型例といえます。なぜなら経済学では消費と産業活動を結びつける産業連関分析が知られており、一方で土木工学や都市工学をはじめとする工学の分野では物流を対象とした様々な分析が古くからなされてきているからです。我々はこれら2つの手法を融合することで地域間の物流量を、産業部門の生産の波及と関連付けて推計する新しい計算手法(物流産業連関分析)を開発しました。図1はその計算例ですが、東京都において金属機械工業品の最

終需要が1トン発生した場合(具体例でいえば東京都のある消費者が1台の乗用車を購入した場合)に、その部品や素材の生産の過程でどこでどのような物流が発生するかを、モノを出荷した都道府県別・品類別に図示したものです。物流は首都圏に偏っていますが、東京近郊で加工された最終製品としての金属機械工業品が東京都に入荷される傾向を示しています。また主に首都圏の工業地帯において、鋳産品を金属機械工業品に加工して出荷していることも示唆されます。

これとは逆に、北海道で農水産物を1トン生産した場合にこれが最終消費者のもとに届くまでに発生する物流を示したのが図2です。北海道で生産された農水産物が、農水産品のまま、もしくは食料工業品などに加工されて、消費者の多い関東、関西へと届

けられる中で、製品そのもの以外にも加工に必要な燃料の輸送などを含めて、地域間に様々な物流が発生しています。

以上のような推計は、比較的簡単な行列の線形演算の繰り返し(収束計算)によって得られます。また使っている情報は、ほぼすべて貨物輸送の流動量調査統計である物流センサスという統計資料に記載されているものです。物流センサスには輸送機関別の輸送割合の統計も掲載されていますので、CO₂ 排出量の推計が可能で、モーダルシフトの効果を生産活動と関連付けながら評価することも可能です。その他にも、例えば食料などの輸入品を国産品で代替することによって国内での物流量が増加することのCO₂ 排出量の変化を推計するなどの様々な応用例が期待できます。



図1：東京都における金属機械工業品1トンの最終需要によって誘発される物流を、出荷元の都道府県別・品類別に表したものです。



図2：北海道における農水産品1トンの生産が加工などを経て消費者に届くまでに発生する物流を、入荷する都道府県別・品類別に表したものです。