

1-9 消費原単位について

山口大学工学部 正会員 中西 弘
正会員 浮田正夫
学生会員 河合泰治

1. はじめに

従来の公害対策は、自動車の排気ガスというような例もあるが、だいたい、工場公害に主眼がおかれてきた。最近では、公害規制の強化、大工場をはじめとしたクローズドシステム化の方向により、一見、そこで問題は見出し得ず、工場の新設、増設とかを、工場での生産活動に伴って直接排出される公害の面から抑制する理由は、なくなってくるような事態も予想される。しかしながら、ほんとうにそれだけで、環境汚染などが防止されるか改善されるのかということには疑問がある。たとえば、洗剤工場で、工場から直接排出される汚染のほとんどが、防除されても、消費者が、洗剤を使ってそれを排出することにより環境は汚染される。(洗剤中のビルダーであるリン酸塩による水域の富栄養化) また、化学肥料についても同様なことが考えられる。これからは、①原材料供給関連産業における公害のチェック、②製品そのものが公害を起してはいないかということ、③製品が廃棄物となった過程での公害のチェック、なども重要になってくる。つまり、消費するために物が生産されるという原点に立ちかえって、物が消費されるために、それに関連して、環境問題や資源問題が生じるという事を十分に認識して、適正な消費とそれに伴う適正な生産の質と量とは、どうあるべきかを検討することが重要になってくる。

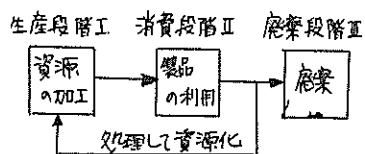
2. 消費原単位の定義

消費財について、環境汚染や資源消費などのデメリットを定量化し、メリットとしての消費のあり方の再検討をして、その消費財は、増産すべきか、減産する必要があるか、あるいは、生産をストップする必要があるか、という問題に対して、解答を与えるための客観的な方法論が是非とも必要である。最終的な目標は、需要抑制をも考慮に入れた、合理的な環境管理計画を樹立することであり、そのための第1段階として、消費原単位というものを考えてみた。つまり、消費財/単位当りの汚染因子発生量、エネルギー消費量、資源消費量を、生産段階消費段階、廃棄段階に分けて算出し、それぞれを加算したものを消費原単位と定義した。従って、消費原単位とは「消費財についてのデメリットを定量化したものだ」と言えよう。

まず最初に、消費原単位表作成の手法を、確立しなければならぬが、生産段階については、産業連関表の利用を検討してみた。我々消費者が、直接、鉄鋼の原材料を消費することはないが、自動車や各種電気機器、建築資財、その他の形で間接的に鉄鋼を消費している。たとえば、自動車を例にとってみると、単に自動車工場だけでなく、その原材料供給関連産業まで「さかのぼ」って、汚染発生負荷量やエネルギー消費量を評価しようということである。たとえば自動車工場では、顕著な汚染物質が排出されてなくても原材料供給産業の1つであるゴム工場で、汚染物質が排出されるとすれば、その自動車の部品に使われる部分については自動車という耐久消費財の消費に伴う汚染物として評価される。

3. 消費原単位作成のための産業連関表利用の検討

産業連関表は、市が国においては、最初昭和26年表が作成され



消費財 / 単位について

$$P = P_I + P_{II} + P_{III}$$

$$E = E_I + E_{II} + E_{III}$$

$$R = R_I + R_{II} + R_{III}$$

P : 汚染に関する消費原単位

E : エネルギーに関する消費原単位

R : 資源に関する消費原単位

図1. 消費原単位の定義

たが、本格的な表は、昭和30年表以降である。以来5年ごとに7省庁の協同作業で作成されている。この表には主なものとして、産業連関表(取引行列表)、投入係数表、逆行行列表の3つがあるが、取引行列表が基礎であり、それから、投入係数表、逆行行列表が作成されている。我々はこれらの表を、データとして、あるいは、手法として利用し、生産段階における各種消費原単位の算出を試みた。すなわち、昭和45年表(速報)を用い、ケーススタディとして、汚染因子にBODを取りあげて、波及効果をも含めた、新しい汚染因子発生負荷原単位を算出した。逆行行列係数表の要素を a_{ij} とすると、 a_{ij} は、第 j 産業の最終需要が1単位増加したときに、第 i 産業の生産がどれだけ増加するかを示す。各産業の汚染因子発生負荷原単位(製品100万円当りの工場から直接排出される汚染因子発生量)がわかれば、逆行行列係数表の列の各要素に、 a_{ij} と i の産業の汚染因子原単位を乗じて、列ごとに加算することにより、原材料段階を加味した、新しい原単位が求まる。作業は、生産者側60部門($I-A+X$)で行なった。BODのデータは、昭和43年、環境庁の水質調査に基づく全国平均の工業出荷額当りの業種別原単位を産業連関表の60部門分類に整理したものを用いた。結果の1部を図2に示す。

BODの発生源は、食品関係、パルプ・紙も含めた化学工業関係にかたよっている。天然繊維繊維と化学繊維繊維を比較してみると汚染量と生産量が比例するものとみた場合、化学繊維繊維を消費した方が生産段階でのBOD負荷量は高い。8~12は工場から直接排出されるBOD負荷量はほとんど零であるが、原材料としてパルプ・紙が多少用いられていることにより、 a_{ij} が図2に示したような数値となる。逆行行列表を利用すれば、消費財1単位を生産するのに、直接、間接に、どれだけの電力が必要であるのか、どれだけの石油製品が必要であるのか、といったことが計算できる。また、石油製品の消費量などから、イオウ酸化物や、窒素酸化物の発生量なども算定可能である。

投入係数表の利用を検討してみる。投入係数は、最終生産物1単位を生産するのに必要と投入額を表わすが、さらに、投入されるものの投入係数にさかのぼることによって、最終的には、消費財は、資源と付加価値の形で表わされるとして、追跡計算を行なった。しかしながら、計算過程において、数々の問題点が残っており、それらを資源消費量を節減するうえで、いかに解決するか検討中である。

4 おすび

消費原単位を、生産-消費-廃棄の段階に分割して、まず生産段階について、産業連関表を利用して算出しようと試みたが、まだ極く一部分の結果が出たにすぎない。 a_{ij} は、各産業からの汚染因子発生量のデータに乏しいこともあるが、生産という立場と消費という立場との間に、計算の過程においてかなりのギャップがあるためである。産業連関表を発展させて、環境汚染と、環境汚染削減産業という部門を取り入れた産業連関分析の論文がW、レオンチェフをはじめとして、2、3の人によって紹介されているが、 a_{ij} と消費原単位の関係を明確にしておく必要がある。いずれにせよ、環境問題の根本的解決策も考えるうえで、このような消費のあり方の再検討が強行になされなければならないと思われる。このためには、各分野における関連情報の整備とともに、各分野の有機的、統合的協議がなされることが必要である。

本研究の着手にあたって種々の示唆を得た当山大学工学部交通工学教室の田村洋一氏に深謝致します。

