

第 部門 化学物質の排出分布状況に着目したノニルフェノール削減政策評価

大阪工業大学 学生員 ○下村孝輔

大阪工業大学 正会員 武藤慎一

大阪工業大学 学生員 後藤晋輔

1. はじめに

ノニルフェノールは、産業用洗剤等の用途で広く使用されているノニルフェノールエトキシレートの原料であるが、生態毒性および内分泌錯乱作用（オスのメス化）による問題が強く懸念されている。しかし、ノニルフェノールが広く産業界で使用され、さらに家庭用洗剤にも含まれることを考えると、その利用を規制することは、一方で経済的負担を強いることになる。そのため、こうした微量化学物質の適切なリスク管理の方策を探ることが重要となると考えられる。

そこで、まず本研究では、化学物質削減政策の削減に伴う負担を明らかとした上で、当該政策評価を行うために、応用一般均衡分析に基づく手法を構築する。さらに、ノニルフェノールは排水等に混じって、河川に流出することが多い。そのため、ノニルフェノールの排出分布を把握すること、あるいは政策に伴う排出分布上の影響を把握することが重要であると考え、GISを利用して排出分布状況も明らかとすることとした。

2. ノニルフェノールの排出状況

最近になり行政においても、化学物質の排出あるいは自然界での分布状況を把握するための調査がなされるようになってきた。それらを基に、現在のノニルフェノールの発生状況および分布状況について明らかとする。

大阪府による調査では、ノニルフェノールを含む内分泌攪乱作用が疑われている化学物質について、大阪府域内の河川における濃度の調査がなされている。対象地点は、大阪府の主な河川について、大阪湾へ流入する手前となっている。調査結果からは、一部の化学物質を除くほとんどの物質が、国等の過去の調査結果の最大値を下回る結果となっている。

また、東京都の調査でも、主要河川における化学物質の調査がなされている。それらを見ると、単純に比

較できるものではないが、若干大阪府の結果を上回っているように思われる。さらに、特に多摩地区の数値が大きくなっている。これに関しては、産業技術総合研究所化学物質リスク管理研究センターの東海ら(2003)¹⁾も、全国の河川におけるノニルフェノールの水中濃度の多変量解析による分析結果から、多摩川周辺地域が特に重要であることを指摘している。

そこで、本研究では、対象を東京都の多摩川周辺に絞り分析を進めることとした。

3. 応用一般均衡モデルの概要と排出分布の算出

まず本研究で構築し、実証分析に用いた応用一般均衡モデルの概要を示す。

本モデルは、産業(6部門)と家計からなる。産業の一つは、洗剤製造産業である。そして、この洗剤にノニルフェノールが含まれているものとする。

各主体は、産業が生産費用最小化モデル、家計が効用最大化モデルとして定式化される。さらに、それぞれの行動は、市場での価格メカニズムを通じて調整されるシステムとなっている。

各主体は、それぞれの最適化行動の枠組みで洗剤の投入量を決定していると考えられる。その上で、ノニルフェノールに対する規制が導入された場合の影響評価を行う。なお、ノニルフェノール規制は、洗剤製造産業がそれに代わる物質を強制的に使用せざるを得なくなると考えられ、その設定の下で、各主体がどのように行動を変更させるのかを数値シミュレーションにより明らかとする。なお、規制によりノニルフェノールの代替物質を用いる場合には、いくらかの追加費用が必要であると考えられる。以上のシミュレーションより、各政策の実施に伴う洗剤投入の減少量が把握できるとともに、それらの行動変化が利潤や効用にもたらす影響(損失)が計測可能となる。

なお、以上のCGE分析より得られる結果を基に、多摩川周辺でのノニルフェノールの発生状況の把握と政

策実施に伴うその変化について明らかとする必要がある。ここでは、応用一般均衡モデルから得られた主体別洗剤投入量からノニルフェノール排出量を求め、それを地域に配分することとした。その際、第一次産業は耕地面積を、第二次産業は工業事業所数を、第三次産業はサービス業従業者数を、家計は人口数を各地域の指標として用いた。

4. ノニルフェノール削減政策評価

ここで想定した政策は、ノニルフェノールの規制策であり、当該政策の導入に伴い代替物質が使用され、そのための追加費用が必要となり、洗剤価格が 1.2 ～ 2.6 倍まで上昇した場合を考える。

まず、東京都全体におけるノニルフェノール削減率と効用低下率との結果を図-1 に示す。

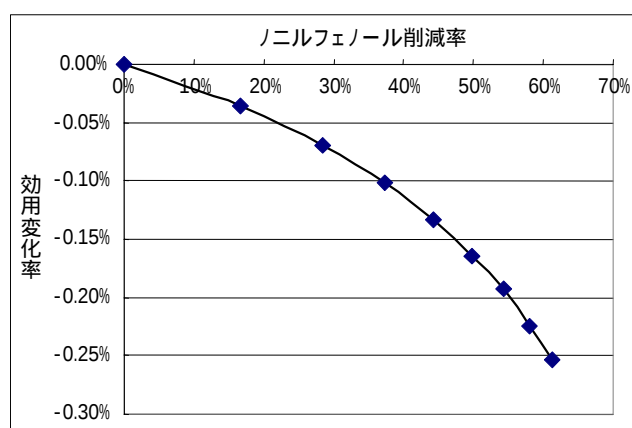


図-1 ノニルフェノール削減率と効用水準変化率

図-1 より、ノニルフェノールの削減率を高めれば、より効用低下分が大きくなっていくことがわかる。すなわち、過度の規制は、社会厚生を大きく低下させる恐れがあるということである。

なお、図-1 をよく見ると、ノニルフェノール削減率が 50% あたり(価格上昇率 2.0 倍)から、急速に効用低下が進んでいる。そこで、洗剤価格上昇率 2.0 倍ケースについて、各産業の生産額の変化を示す。それが、図-2 である。これを見ると、第一次産業は生産額が増加している。これは、第二次あるいは第三次産業への政策効果が高かったために、第二次あるいは第三次財から第一次財へ、消費が流れたものと考えられる。

続いて、CGE 分析の結果を利用して、洗剤投入量から計測されるノニルフェノール排出量を導出し、3 章で示した指標を用いて地域配分を行った。その結果を、図 3,4 に示す。これらを見ると、政策により、東京 23

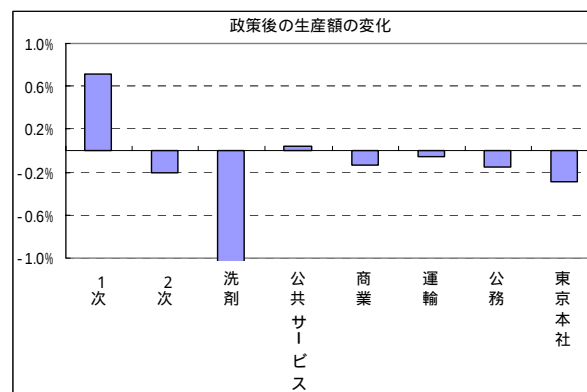


図-2 政策による産業別生産額の変化

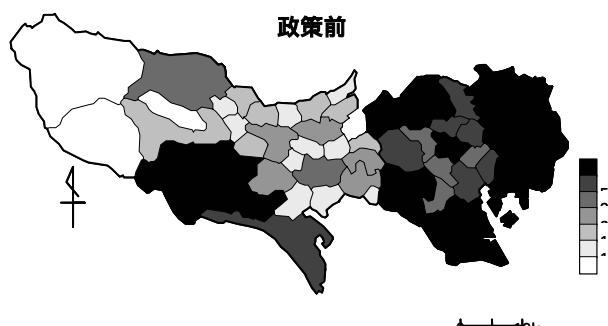


図-3 ノニルフェノール排出分布(政策なし)

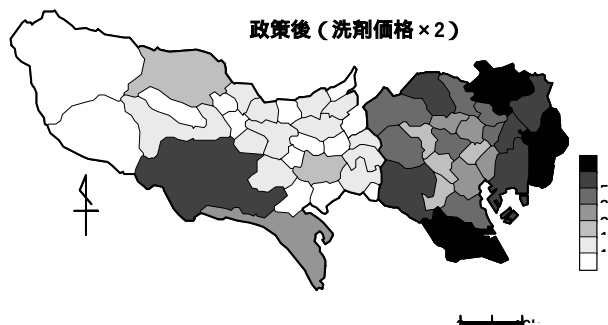


図-4 ノニルフェノール排出分布(政策あり)

区および多摩地区において、排出削減割合が高いことがわかる。

4. おわりに

本研究では、環境ホルモンの影響が強く懸念されているノニルフェノールに着目して、その削減政策評価を行った。その結果、政策の実施に伴い、ノニルフェノールが大きく削減されることが示されたが、洗剤価格が 2 倍以上となると、効用低下幅がより大きくなり、その点で政策実施に困難があることもわかった。

参考文献

- 1) 東海明宏, 石川百合子, 林彬勲, 宮本健一, 中西準子: ノニルフェノール類のリスク評価, 第 2 回産総研研究講演会資料, 産業技術総合研究所。