

応用一般均衡分析による化学物質規制策の評価

岐阜大学大学院 ○河合俊介, 大阪工業大学 武藤慎一, 産業技術総合研究所 東海明宏
国際応用システム分析研究所(IIASA)・岐阜大学 高木朗義

1. はじめに

難燃剤や洗浄剤は、産業活動の多くの場面で使用されており、その活動を支える重要な役割を担っている。しかし、難燃剤や洗浄剤の多くには、何らかの毒性を有する化学物質が使用されているものが多く、その生態系や健康へのリスクが懸念されている¹⁾。

そこで本研究では、難燃剤と洗浄剤を対象に、それらに含まれる微量化学物質のリスク管理対策を導入した際に、社会経済メカニズムを介した費用、便益の分配、波及構造を明らかにするためのモデルを構築することを目的とする。リスク管理対策の評価には応用一般均衡（CGE）モデルを用い、ケーススタディとして、難燃剤と洗浄剤に対する課徴金政策を導入した場合の化学汚染物質の削減率と、それによってもたらされる市場経済不利益を数値シミュレーションによって明らかにする。

2. 化学物質管理対策評価のための CGE モデルの構造

本モデルを含む一般的なCGEモデルは以下のような前提の下で構築される²⁾。すなわち、社会には、家計、産業および政府が存在し、家計は効用最大化行動を、産業は生産費用最小化行動をとる。そして、各財および生産要素は市場メカニズムを通じて需給均衡が達成される。

続いて、化学物質規制策評価のための既存CGEモデルを拡張した点を具体的に示す。図1には、難燃剤製造産業によって製造された難燃剤が、産業間で取引された結果、最終的に家計にどのような形で回っていくのかを例示的に示した。難燃剤を含んだ住宅の購入によって耐火性が高まり、火災被害が軽減することによる便益が発生する一方、人々は健康被害というリスクに直面するため、政府による難燃剤規制が必要となる。しかし、難燃剤が規制された場合、健康被害が軽減する一方、火災被害は増大する危険性がある。そこで、本モデルでは、火災保険部門を明示的に扱うことにより、火災被害の増大が各主体の保険料支払いの増大を通じて損失をもたらす部分を丁寧にモデル化した。

図2は、難燃剤のものと同様、洗浄剤が市場をどのように回るのかを例示的に示した。洗浄剤の使用は、製品を清

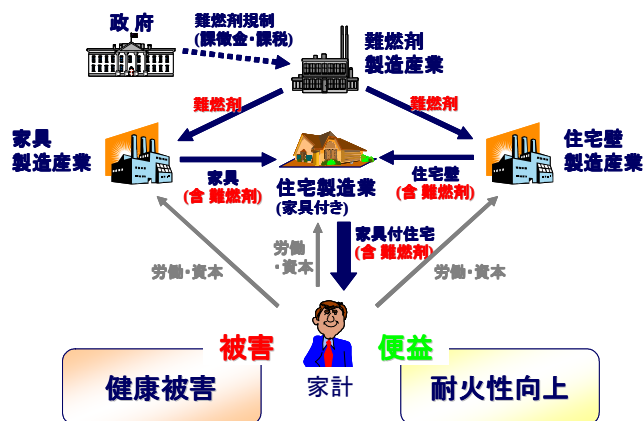


図1 難燃剤規制策評価のための CGE モデルの概要

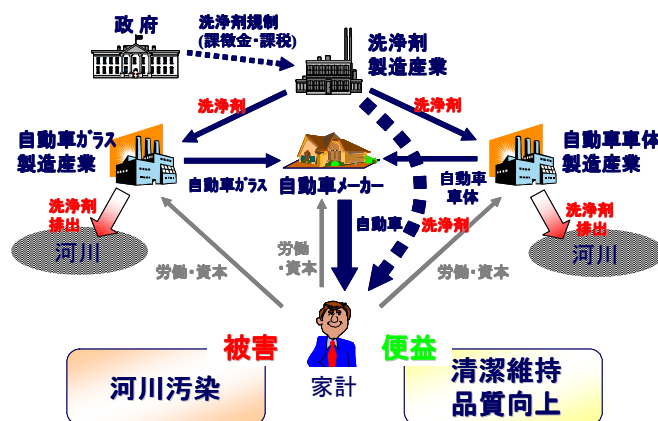


図2 洗浄剤規制評価のための CGE モデルの概要

潔に保つことによりその品質を向上させる。しかしその一方で、排水に混じって洗浄剤が排出されることにより、河川水質が汚染されることになる。そして河川水質汚染を改善するために、政府の洗浄剤規制がなされることになる。

なお、規制に関して課徴金政策を用いたのは、モニタリング費用の必要な直接規制に対し、課徴金のような経済的手段は市場経済での損失を最も小さくできるという点で効率的であるとされているためである。

3. 化学物質規制による市場経済的不便益の計測

(1) 難燃剤製造産業への課徴金政策

難燃剤規制のための政策として、難燃剤製造産業の生産する財に対する課徴金政策を考える。ここでは課徴金率を5%刻みで30%まで上昇させて、CGEモデルの計算を行った。なお、当該課徴金政策によって難燃剤が削減されることによる火災被害の増大への懸念に対しては、火災保険料率が上昇させられるものとした。ただしここでは、難燃剤の削

減割合と同じ率で火災被害が増大するものと仮定し、その火災被害増大分が賄えるように火災保険料率が決定されるものとした。

図3では10%の課徴金に対し、市場経済的な不利益が約4兆円にのぼる結果となった。またこのとき、難燃剤生産量は1.2%ほど削減されていた。

図4は難燃剤への課徴金政策が、各産業にどのような影響をもたらすのかを示した図である。これを見ると財価格の変化は、「電気機械、輸送機械、精密機械、その他製造工業製品」部門の上昇が大きい。また生産量への影響は、「鉱業、非鉄金属」部門での低下が顕著である。なお、「公務、教育・研究、医療・保険・社会保障」部門で生産量が変化しているのは、課徴金収入により政府消費が増大し、これらの部門での生産を増大させたためである。

(2) 洗剤製造産業への課徴金政策

ここでも難燃剤への課徴金政策同様、5%刻みで30%までの課徴金率の計算を行った。

図5より10%の課徴金率に対し、市場経済的な不利益は2,000億円程度であることがわかる。またこのとき洗剤の生産量は3%強の削減が確認された。難燃剤課徴金政策と比較すると洗剤は同程度の課徴金に対する削減率も高く、さらに市場経済的な不利益も小さくなっている。

市場経済的な不利益にこれだけの違いがあるのは、難燃剤と洗剤での市場規模の違いを反映したものと考えられる。また、課徴金率に対する削減率が難燃剤より洗剤の方が大きいのは、洗剤の方が価格弾力性が大きいため、政策に対し敏感に反応したものと考えられるが、この点はさらに分析を進める必要がある。

図6は図2同様、洗剤課徴金政策が各産業にもたらす影響を示す。財価格変化では、「繊維製品、その他の化学製品」部門の価格上昇が大きい。また生産量変化では、「鉱業、繊維製品」部門での低下が顕著である。しかし、産業構造を介した影響はそれほど大きくない。これも、市場経済不利益がそれほど大きくない要因であろう。

4. おわりに

本研究では化学汚染物質の中の難燃剤・洗剤を取り上げ、政府の課徴金政策という間接規制を導入した際の影響を評価するために、CGEモデルに基づく分析手法を開発した。しかし、ここでは難燃剤も洗剤も一括りにして扱っている。実際には、難燃剤、洗剤の中にも毒性の強い化学物質を含んでいたり、いなかったりするものがあるため、その点を考慮して化学汚染物質の代替関係も評価できるようにモデル改良を行う予定である。

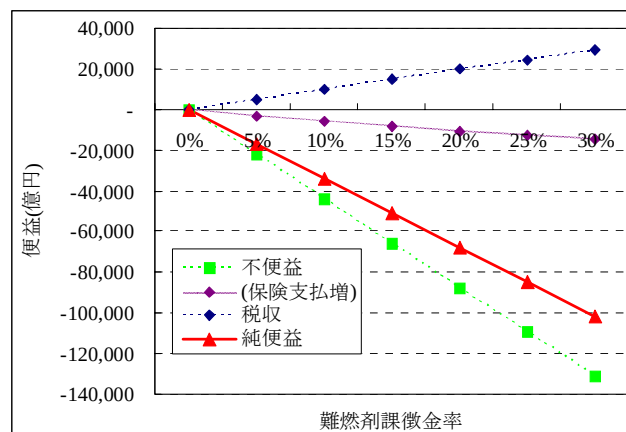


図3 難燃剤課税率に対する市場経済的不利益

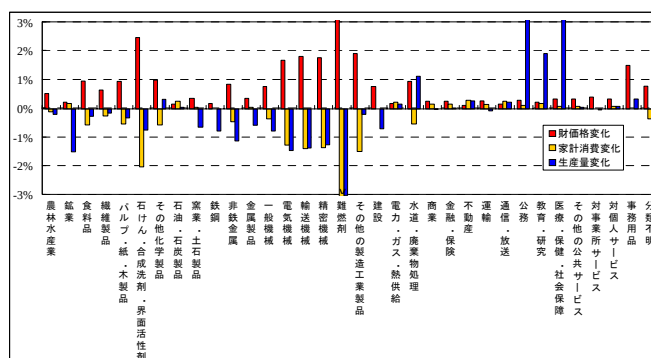


図4 難燃剤課税策に伴う各産業への影響

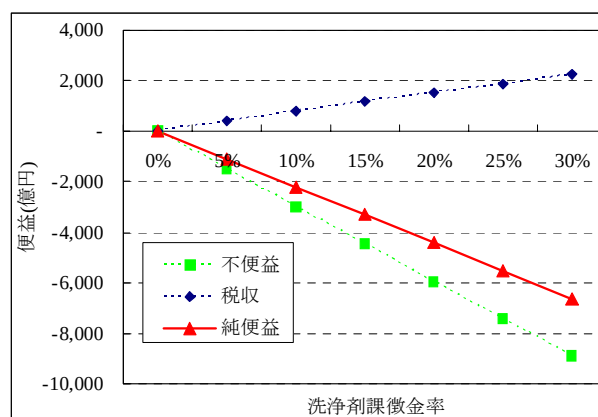


図5 洗剤課税率に対する市場経済不利益

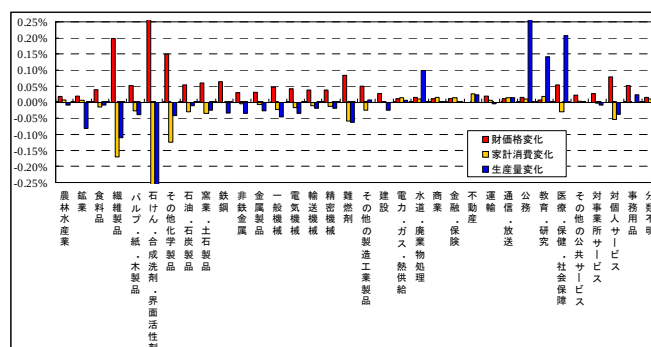


図6 洗剤課税策に伴う各産業への影響

参考文献

- 1) Macauley, M.K., Bowes, M.D. and Palmer, K.L. "Using economic incentives to regulate toxic substances" Resources for the future Washington, D.C.
- 2) 高木朗義, 武藤慎一, 村松穂高(2002)「GIS データベースに基づいた水環境保全策の経済評価手法の開発」『環境システム研究論文集』Vol.30, pp.161-169.