

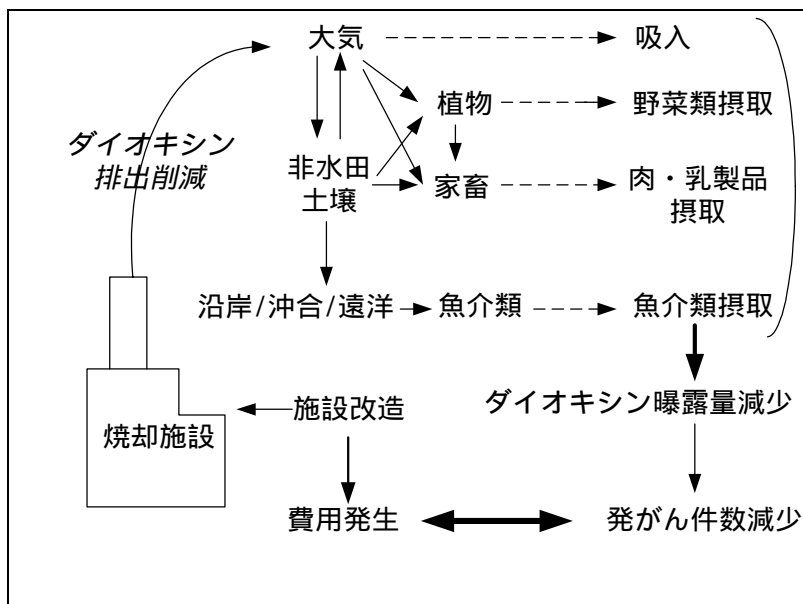
ダイオキシン排出削減対策の社会経済評価

資源環境技術総合研究所 岸本充生
 福井県立大学 岡 敏弘
 資源環境技術総合研究所 吉田喜久雄
 横浜国立大学 中西準子

1. はじめに

本研究では、一般廃棄物焼却施設のダイオキシン排出抑制対策として、すでに実施された「緊急対策」と、現在実施されている「恒久対策」を、費用対効果の観点から分析した。費用に関しては、聞き取り調査、およびモデルによる予測を行った。効果は、発生源から人に至る輸送と曝露の過程を考慮した数理モデルにより推定した。なお、本研究における「ダイオキシン」とは、ポリ塩化ジベンゾパラジオキシン及びジベンゾフラン(PCDD+PCDF)だけでなく、コプラナーPCBをも含む。対策が行われる前のベースラインは1996年とし、このときの一般廃棄物焼却施設からのダイオキシンの排出量は5000gであった。下の図に研究全体の枠組みを示す。

<環境輸送経路> <曝露経路>



2. 費用の計算

緊急対策は114施設に対して実施され、すべての施設に対して聞き取り調査を行った。廃炉にされる場合は、建て替えが早まることによって余分にかかる費用を、対策費用として計上した。維持管理費用は、データの入手できたところのものを他の施設にもあてはめた。1年あたりの費用に換算すると、およそ17.4億円となった。緊急対策によ

てダイオキシンの排出は、年間およそ900g削減された(18%にあたる)ので、1g削減あたり194万円がかけられたことになる。

恒久対策は残りすべての1600以上の焼却施設に適用される。現在進行中であること、および施設数が膨大であるために、費用はモデルを用いて予測した。推定結果は、焼却施設メーカーへの聞き取り調査、および、すでに恒久対策を実施した施設への事後的な聞き取り調査によって確認された。1年あたりの費用に換算すると、およそ372億円となった。年間およそ2210g(44%にあたる)のダイオキシンが削減されたので、1g削減あたり

1680 万円かけられたことになる。

3．獲得余命年数の計算

排出量の削減が、どのくらい曝露量を減らすかことになるかを推計する。その際、排出量と曝露量が同時に比例的に増減する曝露経路と、時間をおいて効果の現れる曝露経路がある。前者は、大気吸入、葉菜類、肉類、乳製品であり、後者は魚介類と根菜類である。大気吸入は地域差があるために、大都市地域、中小都市地域、バックグラウンド地域に分けた。大気に排出されるダイオキシンのおよそ 67% が一般廃棄物焼却施設からである。対策なしのケースをベースラインとし、緊急対策のみ実施、緊急対策と恒久対策の両方を実施、という 3 通りのケースのもとでの削減曝露量を、モデルシミュレーションにより 2030 年まで予測した。次に、用量反応関数を用いて、削減曝露量から発癌人数の減少分を計算し、それを 1 年曝露による獲得余命に換算した。本研究で用いた用量反応関数は線形で、係数は、 $1.0 \times 10^{-4} [\text{pg/kg/day}]^{-1}$ とした。1998 年から 2030 年までの毎年の獲得余命を、割引率 3 % を用いて 1998 年価値に換算して合計し、再び 1 年あたりに換算すると、緊急対策の獲得余命は 180 年、恒久対策の獲得余命は 300 年となった。

4．1 年寿命を延長するための費用

先に計算した 1 年あたりの対策費用を、上で計算した 1 年あたりの獲得余命で割ると、「1 年寿命を延長するためにかけられた費用」(Cost Per Life-Year Saved: CPLYS) が得られる。緊急対策については、950 万円、恒久対策については、1 億 2500 万円となった。次に、これらの対策の位置づけをより明確にするために、これらの値と、他の化学物質対策について計算された値とを比較する。下の表から、緊急対策は比較的、効率的な対策であったのに対して、恒久対策は、やや高くつく対策であったことが分かる。

事例	1年寿命を延長するための費用 (万円)
シロアリ防除剤クロルデンの禁止	4,500
苛性ソーダ製造での水銀法の禁止	57,000
ガソリン中のベンゼン含有率の規制	23,000
一般廃棄物焼却施設でのダイオキシンの緊急対策	950
一般廃棄物焼却施設でのダイオキシンの恒久対策	12,500

5．考察

本研究では、ダイオキシン曝露の健康影響として、発癌リスクのみをとりあげたが、胎児・乳児への神経行動リスクなども考慮すべきである。本研究では考慮していないので、健康影響としては過小評価になっている。また、米国環境保護庁のリスク評価にならって閾値のないモデルを用いたが、わが国では WHO に従って、ダイオキシンの健康影響には閾値があるという前提で対策が行われている。このため、本研究ではリスクが過大に評価されている可能性がある。最後に、今後の課題として、用量反応係数をはじめとして、不確実性の高い数字については、不確実性解析を行う必要がある。