

C5 マルチメディアモデルを用いた中国遼寧省でのダイオキシン類の動態評価

Evaluating the behavior of dioxin by Multimedia in Liaoning Province, China

指導教官 近藤明・共生環境評価領域

28H10082 李 延楠

Abstract: Recently in China, industrialization and urbanization is developing rapidly with the development of the economics. The usage of the energy is greatly increased, and it causes a variety of environment pollution by toxic chemicals, such as dioxin. Once these toxic chemicals are discharged in environment, they may circulate and accumulate over many medias, such as the atmosphere, soil, and water. In this study, using Multimedia model, we calculated dioxins concentration at the Liaoning Province in China, and compared calculated values with measured values. The difference between the calculated and measured values may be attributed to the underestimation of dioxin source.

Keywords: dioxins, multimedia model, environmental circulation, numerical simulation

1. はじめに

ダイオキシン類は「残留性有機汚染物質」の1つであり、難分解性、生物蓄積性、長距離移動性などの性質を持ち、一度環境中に排出されると、大気、水、土壌などといった様々なメディア間で循環、蓄積する。本研究では、中国遼寧省でダイオキシン類に対する OneBox 型マルチメディアモデルを開発し、中国遼寧省での過去からのダイオキシン排出量を推定して、過去から将来にわたるダイオキシン類のメディア間の循環量、また過去の汚染の影響、将来への影響などを評価した。

2. ダイオキシン類の排出量の算定法

「2004 年の中国のダイオキシン類の排出明細書」¹⁾と「中国統計年鑑 1985 年～2008 年」²⁾を基に、遼寧省での各メディアのダイオキシン類排出量を推定した。推定した排出量を図 1 に示す。1960 年～75 年の期間に土壌に大量の排出があったのが確認できる。また 1980 年以降は焼却施設等からの排出が目立っている。

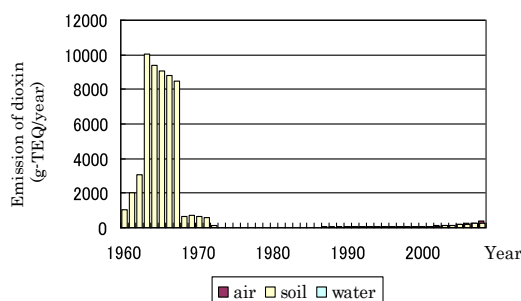


図 1 ダイオキシン類の排出量

3. 計算結果

OneBox 型マルチメディアモデルを用いて中国遼寧省でのダイオキシン類濃度のシミュレーションを行った。計算結果にもとづく 1960 年から 2008 年までの各メディアの流域全体の年平均濃度の経年変化を図 2 に示す。大気では 1985 年以降、ダイオキシン類濃度はダイオキシン類の大気への排出量の変化とほぼ同様に変化していることがわかる。原因としては、2000 年頃から中国の経済は年率 10%以上で、高度成長し、それに伴いダイオキシン類の発生源である発電量、鋼鉄などの生産量が急激に増加したためである。水域では、1968 年をピークとなり、その後濃度は減少して

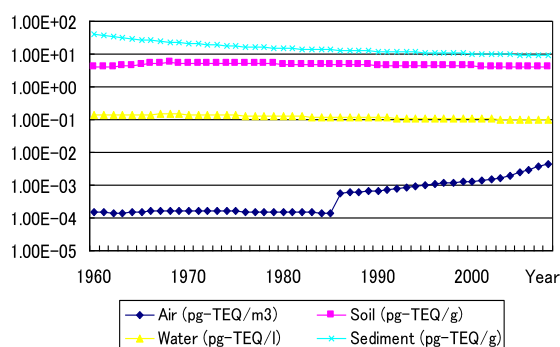


図 2 ダイオキシン類濃度の経年変化

いる。これは水田土壌からの流出と、土壌流出によって高濃度になった底質からの巻き上げが原因であると考えられる。また、土壌中のダイオキシン類濃度は計算開始直後から上昇し、1968 年をピークとしてその後は徐々に減少を続けている。計算開始直後の濃度増加は、1960～1980 年に農薬による大量の排出があったためと考えられる。底質中の濃度減少は、土壌濃度などに比べても非常にわずかであることから、底質への蓄積性が最も高いことがわかる。

4. 考察

計算値と実測値を比較した結果を図 3 に示す。計算値と実測値を比較するとオーダー的にはほぼ一致しており良い結果を得ることが出来たと言える。メディア別に見ると、土壌、底質と水域では計算値は実測値のほぼ中央値となった。大気では計算値は実測値の下方になった。この原因として観測地点が高濃度汚染されたであることと排出量の過小評価の 2 つの原因が考えられる。

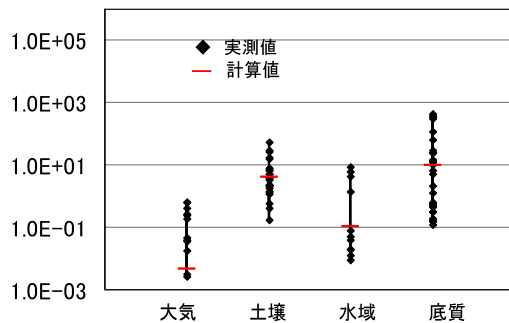


図 3 計算値と実測値の比較

ダイオキシン類同族体濃度の計算値と実測値の比較を図 4 に示す。ダイオキシン類同族体の実測値との比較では、各メディアの計算値が、実測値の 1/10 倍～1/100 倍の濃度になった。これは OneBox モデルが、Box 内平均濃度を算出するため濃度が低めに算出されることと排出量の過小評価が原因と考えられる。塩素数別化合物濃度と実測値を比較すると、大気と底質の計算値のパターンをよく一致しているが、水域と土壌では、ピークとなる同族体が違う結果となった。

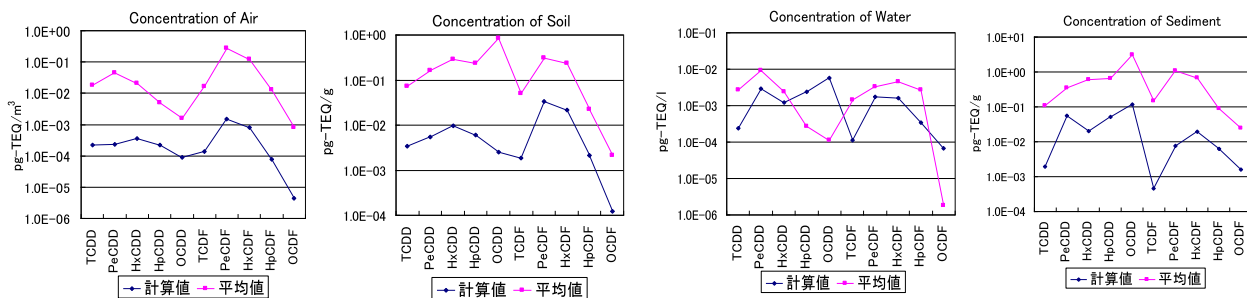


図 4 ダイオキシン類同族体濃度の計算値と実測値の比較

5. 結論

本研究では、構築したマルチメディアモデルを用いて、中国遼寧省でのダイオキシン類動態評価を行った。計算値と実測値を比較するとオーダー的にはほぼ一致しており概ね良い結果を得ることが出来たと言える。ダイオキシン類同族体の実測値との比較では、各メディアの計算値が、実測値の 1/10 倍～1/100 倍の濃度となった。計算値と実測値の間には良い相関が見られることから、OneBox モデルは中国遼寧省でのダイオキシン類の汚染状況を再現できた。

参考文献

- 1) Lv Yahui, Huang Jun, Yu Gan, Yang Xi : Comparison of the dioxins release inventories of China and other countries (in Chinese)
- 2) 中国統計年鑑「1985 年～2008 年」