

Multimedia Model を用いた過去 50 年間の淀川流域での鉛の動態解析 Analyze the behavior of Pb by One Box Multimedia Model in Yodo basin over the last 50 years

大阪大学大学院 山本恵、近藤明、井上義雄、加賀昭和

1. はじめに

近年、我々人間の産業活動に伴い、様々な有害化学物質が環境中に排出されこれらの環境中濃度を推定し、人の健康や生態系へのリスク評価をすることが求められている。環境中濃度推定の際に用いるモデルのうち、金属用のものは少ない。鉛は比較的環境基準超過事例が多く、環境中鉛のリスクに対する懸念が高い。本研究では、現在一般環境中に存在する鉛の有害性を評価するため、琵琶湖・淀川流域で鉛の One Box 型マルチメディアモデルを構築し、濃度計算を行った。

2. 排出量の推定方法

以下の排出源について、排出量の推定を行なった。PRTR 届出内事業所からの排出量 PRTR 届出外事業所(すそ切り以下)の排出量 有鉛ガソリンからの排出量 一般廃棄物処理場からの排出量 その他(埋立地からの溶出量、低含有率物質使用による排出量)

3. Multimedia Model の概要

本研究で用いたマルチメディアモデルでは、実環境を、大気、土壌、水域、底質に分け、さらに大気を上層と下層に、土壌、水域、底質を粒子相、交換イオン相、液相に分けた。化学物質の循環過程を定式化した基礎方程式を式(1)に示す。

$$\frac{dM_i}{dt} = \sum_{j=1}^{MN} f_{eq_ij} + f_{emi_i} + f_{fl_i} + \sum_{j=1}^{MN} f_{dprs_ij} \quad \dots(1)$$

- i, j : メディアの識別文字
- MN : メディアの総数
- M_i : メディア i 中の化学物質量 (mol)
- f_{eq} : メディア間の平衡による物質移動フラックス (mol/s)
- f_{emi} : 化学物質の排出フラックス (mol/s)
- f_{fl} : 移流フラックス (mol/s)
- f_{dprs} : 沈降・流出フラックス (mol/s)

4. 計算結果

One Box 型マルチメディアモデルを用いて、琵琶湖・淀川流域における各メディア中の鉛濃度を計算した。現在の各媒体での鉛濃度の計算値と実測値^{1)~4)}を比較したグラフを図 1 に示す。また、計算開始の 1957 年からの各媒体での鉛濃度の経年変化を図 2 に示す。現在の濃度について、大気濃度は実測値よりも 1~2 桁小さな値となったが、土壌、水域、底質については実測値に収まった。土壌 > 底質 > 水域 > 大気の順に存在する傾向も再現できた。また、経年変化のグラフを見ると、大気については 2 回大きく減少していることが分かる。これは、1975 年に有鉛ガソリンの使用規制と、90 年代から焼却場からの排出規制の強化により、大気への排出が減少すると推定した結果による。

5. 考察

大気中濃度の計算値が実測値よりも小さくなった原因としては、One Box 型マルチメディアモデルでは、排出密度の高い淀川下流域と排出密度の低い地域の濃度を同じに評価すること、さらに比較的環境基準が高い淀川下流域の実測値が多いため考えられる。

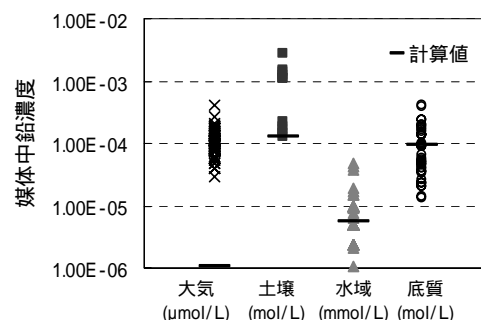


図 1 計算値と実測値の比較

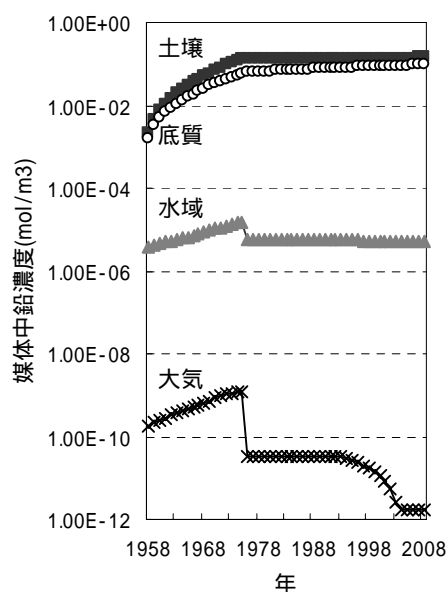


図 2 各媒体での濃度の経年変化

参考文献

- 1) 大阪府 平成 17 年度浮遊状粒子物質調査結果報告書
http://www.epcc.pref.osaka.jp/center_etc/spm/h17/pdf/3_1.pdf
- 2) 大阪府 関係機関による測定結果(平成 19 年度)
http://www.epcc.pref.osaka.jp/center_etc/water/dokuji/index2.html
- 3) 中西準子・小林憲弘・内藤航：詳細リスク評価書シリーズ 9
- 4) Nyein Nyein Aung：首都圏在住小児の鉛曝露アセスメント
キーワード マルチメディアモデル、鉛、One Box 型モデル