

環境ホルモン等の曝露評価のためのグリッド -流域複合多媒体モデルの定式化

鈴木規之、村澤香織、桜井健郎、松橋啓介、田辺潔、森口祐一、中杉修身、森田昌敏(国立環境研究所)

【目的】環境ホルモン等の化学物質のうち、特に複数の媒体間を移動する特性を持つ物質は、動態予測、曝露評価等のために多媒体の挙動予測が必要となり、このために多媒体の予測モデルが比較的単純な1ボックス的構造によって構築されてきた。しかしながら、多媒体予測についても、地理的分解能を有する予測が本来必要である。本研究では、地理情報システム(GIS)を用いた環境リスクの評価と管理のための情報システム¹⁾をコンセプトとして、別途構築中の河川流域データベース²⁾に基づき、実河川流域の構造とグリッド構造による大気構造を複合化する多媒体モデルの構築を行うため、既存のMackayモデルをベースに流域・グリッド複合化に対応する拡張を行う定式化を検討した。

【方法】既存のMackayモデルは、単一区画内の複数媒体において、媒体内での平衡による分配と、媒体間の輸送速度をフガシティーを状態変数として定式化している。本検討では、大気をグリッドとして

扱い、土壌を単位流域、水・底質を河川のポリゴンとして地理情報システム上のデータベースに基づき設定し、これらの媒体間の輸送を、射影面積に基づく比例配分によって分配する定式化を試みた。単位流域・河川の地理情報は別報²⁾によっている。フガシティーを用いる定式化は、計算区画内の平衡を仮定する場合には、状態変数を一つに縮約できる点に利点があり、本モデルの適用範囲では、この仮定は適用可能と考えたことから選択した。

【結果・結論】上記の方法に基づき、各媒体間の輸送を表す諸係数の全てを定式化し、また、多媒体モデルの定式化内で、例えば河道区間における諸仮定を完全に記述することが出来た。結果は、フガシティーを変数とする一次行列式で記述することが出来て、この式形は既存Mackayモデルの自然な拡張であると考えられる。これによって、既存Mackayモデルの諸特徴をそのまま引継ぎ、かつ、流域・グリッドの分解能に対応できる定式化を、明示的な形で提示することが出来たと考えている。

【引用文献】1)森口他、環境科学会 1999 年会要旨集 p192-193(1999) 2)村澤他、環境科学会 2001 年会要旨集 p68-69(2001)

Grid-tributary integrated multimedia fate model for the exposure assessment for endocrine disruptors

Noriyuki SUZUKI, Kaori MURASAWA, Takeo SAKURAI, Keisuke MATSUHASHI, Kiyoshi TANABE, Yuichi MORIGUCHI, Osami NAKASUGI, Masatoshi MORITA

National Institute for Environmental Studies

Multimedia environmental fate model with local-geographical resolution is needed for the risk assessment/management of endocrine disrupting chemicals and other chemicals which show the multimedia transfer in the environment. A multimedia environmental fate model on the grid-air and river basin-based river, soil and sediment structure was formulated. The basic formulation was similar to the Mackay's fugacity approach, and all necessary terms were formulated based on the river database systems reported²⁾ and other information. The results will be combined into the Integrated information system for the risk assessment/management on GIS (Geographical information system)¹⁾. The model was successfully described by the first-order formulation using the fugacity vector and coefficient matrix. This formulation seems to be a natural expansion of the established Mackay's approach, which enables the all features of the original model on the grid-basin structure, with a transparent formulation.