

4.2 化学物質の暴露評価とリスク評価

4.2.1 化学物質の環境動態解析における新しいGISアプローチ

有害化学物質の環境動態解析においては、大気、水、土壌、底質など複数の媒体間の輸送を考慮する多媒体のアプローチが主流であり、実験的にも、モデルなど理論的にも多くの研究が行われている。この中で、動態解析の理論的手法としての動態モデルについては、これまで、多媒体動態のモデルが、広く用いられてきた。これらのモデルは多媒体間の輸送記述の観点から高度なものであるが、一方で、一般に空間的な分解能は不十分であり、動態解析や暴露評価において本来求められる濃度や動態の空間分布を記述するには不十分であった。しかし、多媒体モデルにおいては、例えば大気のような等方的空間のみならず、河川や地表面など明らかに非等方的な対象を統合して扱う必要があり、モデル開発は遅れていた。

近年、地理情報システム（GIS）の発達により、河川や地表面の複雑な空間を取り扱うことが可能となりつつあり、このことを受けて、我々は多媒体の動態解析に詳細な空間分解能を与える開発を進めてきた。本稿では、GISアプローチによる環境動態解析の新たなアプローチとして、我々の開発したG-CIEMS GIS多媒体動態モデルと、動態解析・暴露評価への応用について述べる。

(1) 環境動態解析のGISアプローチ

G-CIEMS モデル：GIS多媒体動態モデルの開発と検証

G-CIEMS (Grid-Catchment Integrated Modeling System) モデルは、近年開発されてきたGIS上の河道ネットワークを取り扱うGIS河川モデルにおける河川動態モデルに相当する動態記述と、多媒体モデルによる媒体間の輸送記述を組み合わせ、実地理情報に基づく多媒体動態を記述するモデルである。本モデルは、GIS上の小流域としての土壌区画、河道ネットワークおよび湖沼としての淡水区画、グリッド構造の大気区画、および海域ポリゴンとしての海水区画を相互の地理情報に基づいて結合した多媒体モデルであり、そのサブセットとして河川動態モデルが含まれている。モデル構造の概念を図4-12に示す。

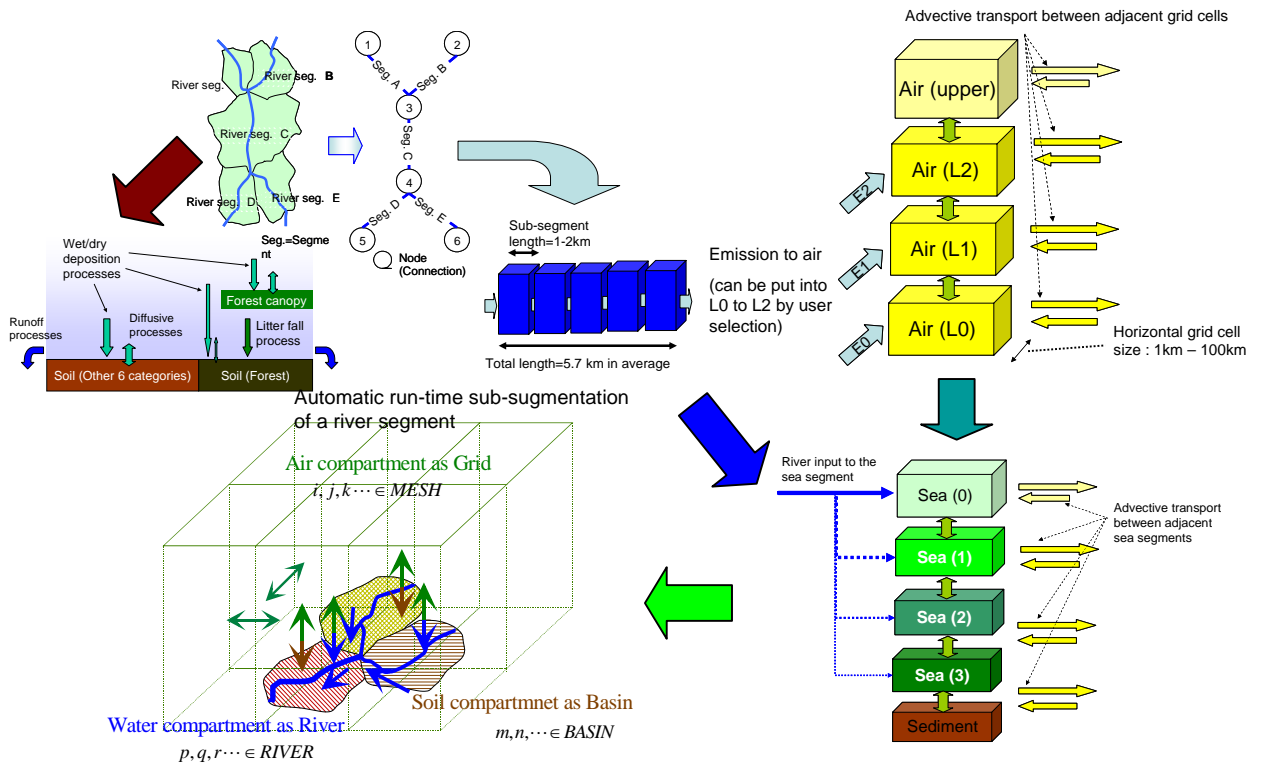


図4 - 1 2 G-CIEMS 多媒体モデルにおける環境媒体の地理的構造

G-CIEMS モデルでは、異なる地理的形を持つ空間区画間の媒体間輸送を記述することにより、各媒体に最も適した地理的区画形状をそのまま利用することが出来る。図に、河道ネットワークと土壌区画の動態記述の詳細を示す。土壌については、土地利用7区分を識別し、森林については独立した森林区画を設定した。

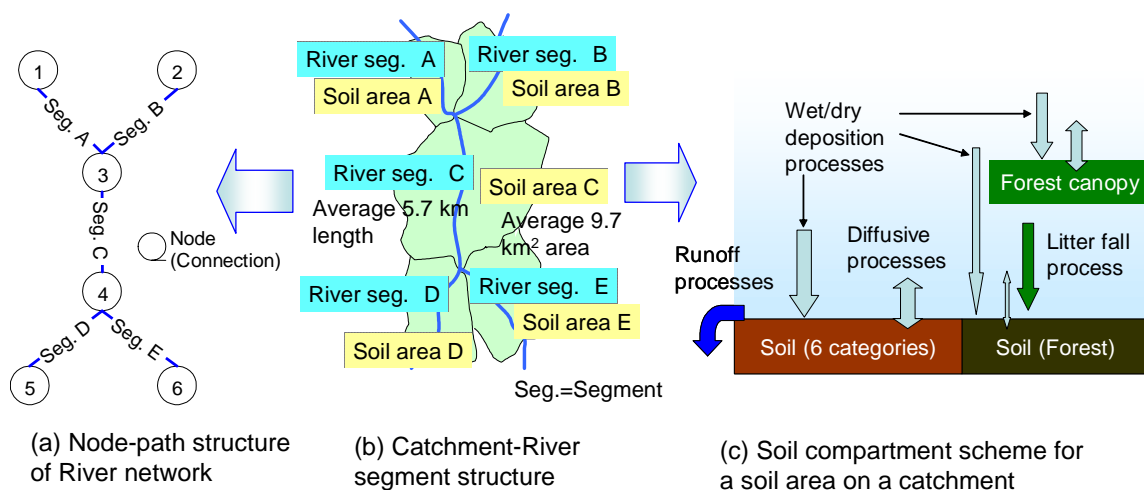


図4 - 2 3 G-CIEMS 多媒体モデルにおける河道および土壌区画の動態記述の概念図