

食物連鎖を考慮した鴨川の生態・水辺環境評価に関する研究
Ecological and Waterside Environment Evaluation Based on Food Chain Processes in the Kamo River

小尻利治・○鈴木淳史・川口智哉
Toshiharu KOJIRI, ○Atsunori SUZUKI, Tomoya KAWAGUCHI

Bio-concentration was simulated to evaluate environment from the view point of river ecosystem. CASM-River and PBPK models can simulate bio-concentration expressing the ecological dynamics in the river. In CASM-River model as a consumer, 2 benthic insects, 1 benthic animal, 3 omnivorous fish and 1 predatory fish are defined as objects. These objective animals are exposed to chemicals from water and foods. PBPK model calculates the concentration of toxic chemicals in their bodies. The influence of bio-concentration is appeared in the predatory fish and the heavy omnivorous fish.

1. はじめに

1997年に河川法が改正され、環境保全を目的とした河川整備が行われるようになった。そして、多自然型川づくりが全国的に行われるようになった。しかし、生態系を考慮した河川のあり方が重要な要素として認知されておらず、施工に反映されていない事例が多い。その要因として、生態系の視点での環境評価が適切になされていないことが指摘されている。そこで、本研究では生態系の視点から見た流域の環境評価を行う。

生態系は、捕食関係によって結びつき構成されている。捕食関係により生物濃縮が進行し、人間活動により排出された化学物質が、生態系に大きな影響を及ぼす。本研究では、河川生態系をモデル化し、捕食関係により進行する生物濃縮をシミュレーションにより表現する。

2. CASM-River モデル

湖沼の生態系を対象にリスク評価を行うモデルである CASM-SUWA¹⁾モデルを河川生態系を対象とする CASM-River モデルとして再構築する。対象とする生物種は、消費者として底生動物2種、大型底生動物1種、雑食魚3種、魚食魚1種想定した。付着藻類やデトリタスなど、これらの消費者の餌資源は十分であると仮定し、付着藻類とデトリタスの炭素量は追跡しない。

3. PBPK モデル

化学物質の暴露をエラ呼吸や体表面からの暴露と餌を摂取することによる暴露の2経路想定する。生物濃縮を表現するために生物体内の生理機構をモデル化 PBPK²⁾モデルに、化学物質の経口摂取を追加して体内濃度を推定する。

4. 適用と考察

環境ホルモンであるノニルフェノールを取り上げ、鴨川流域を対象に適用する。1999年の河川流量を分布型流出モデル Hydro-BEAM により表現し、1km×1km メッシュ単位で、各生物種の化学物質の暴露前後で炭素量を算出し、化学物質の生態系への影響を評価した。

魚食魚であるバスと雑食魚で最も重い体重を仮定したコイへの化学物質の影響は大きく、暴露により炭素量が0.4%程度まで減少したメッシュが数多く認められた。生物濃縮は、生態系ピラミッドの上位の種や体重が大きい種でその影響が大きいことが知られており、本シミュレーションの妥当性は明らかである。

5. 参考文献

- 1) Wataru Naito et al. : Application of an ecosystem model for aquatic ecological risk assessment of chemicals for a Japanese lake, Water Res. 2002 Jan;36(1):1-14.
- 2) John W. Nichols et al.: TOXICOLOGY AND APPLIED PHARMACOLOGY 106, pp.433-447(1990)