

短報

化学物質の地域リスク評価手法に関する研究

川原博満, 大塚知泰*
(企画部, *環境保全部)

特定研究[平成 15-16 年度]

1 目的

平成 11 年度に制定された化学物質排出把握管理促進法 (PRTR 法) では, 対象化学物質の決定過程で人の健康に加えて, 動植物への影響の観点も導入された。さらに, 平成 17 年度に改正された神奈川県条例においても生態系へ影響を及ぼすと考えられる物質が追加されるなど, 化学物質による生態系への影響が注目されてきている。

本研究では, 水生生物のリスク評価に通常用いられるハザード比法 (HQ 法) に必要な環境中予測濃度 (PEC) をモデルの検証のために実測とモデル推計の両方により求め, 金目川水系の農薬成分を対象にリスク判定を行った。本稿では神奈川県の PRTR 集計結果で水田への排出が多かったチオベンカルブ, シメトリンを例に報告する。

2 方法

2.1 農薬の流出量調査

河川水中の農薬濃度を推計するには負荷量となる水田由来の流出量を把握する必要がある。そこで, 次の二つの調査を行った¹⁾。

- 1) 川中の農薬成分と濃度を把握するために, 金目川水系の主な 3 支川について本川合流前及び農業用水の取水排水地点を含む 6 地点で調査を行った (図 1)。調査時期は 2004 年 6~8 月で, 週に 1~2 回, 計 18 回採水した。
- 2) これらの流出量を把握するために, 農薬散布後の対象水田及び流入出水路の 4 地点で調査を行った (図 1 枠内)。調査時期は対象水田に導水

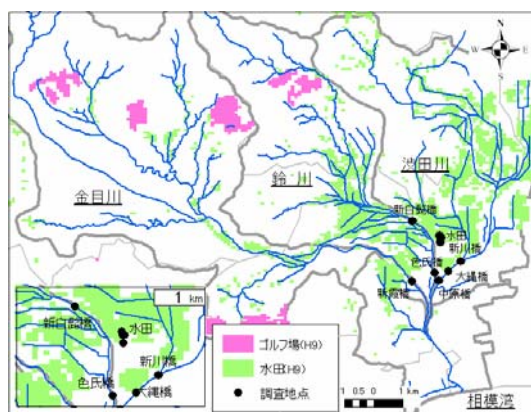


図 1 調査地点図

されている 6~7 月まで, 週に 1~2 回, 計 8 回採水した。

これらの資料に対して, シメトリン, チオベンカルブを含め, 要監視項目等 19 種類の農薬成分について, Agilent 社製 SPE-ENV/124 カートリッジによる固相抽出を行い, GC/MS により分析した。

2.2 河川モデルによる濃度推計

河川モデルはアメリカ環境保護局 (USEPA) の EXAMS を用いた。このモデルはコンパートメント (一種の細長いボックス) モデルであることから, 金目川水系の対象河川を 21 のコンパートメントに分割し (図 2), このコンパートメントごとに河川構造, 水象, 負荷量等のデータを整備した。

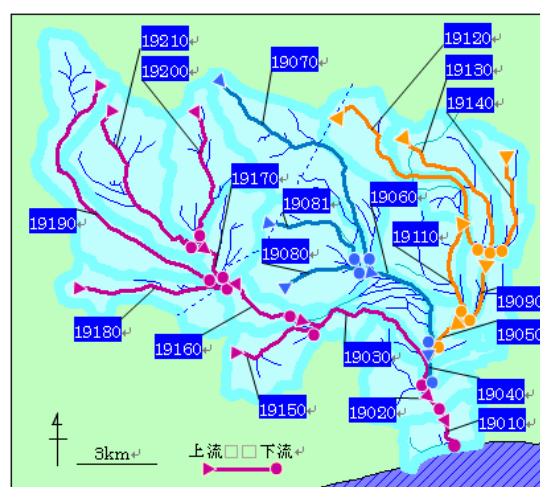


図 2 推計対象のコンパートメント図

データの整備に当たっては, 流域分割に「神奈川県流域ブロック図」, 河川構造には「国土地理院数値地図 50 メッシュ (標高)」, 水象データとして「神奈川県水質調査年表」等を用い, 定量化や解析・表示には地理情報システム (GIS) を用いた。

また, 河川への負荷量である水田からの対象物質の流出量は 2.1 の調査 2) の結果を用いた。

3 結果と考察

3.1 農薬流出量調査と流出原単位

調査 1) の結果, チオベンカルブ, メフェナセット, シメトリン, プレチラクロール, フェノブカルブなどの農薬成分が検出された, このうち, 除草剤として水田に直接粒剤が散布されるチオベンカルブ, シメトリンは, 河川で検出される最大濃度がそれぞれ $4.4 \mu\text{g/L}$, $2.3 \mu\text{g/L}$ と高く, 検出率も 60% を超えており (図 3), 河川水質への影響が確認された。なお, これら除草剤が河川中で検出されるのは, 散布からおおよそ 2 カ月間であった。

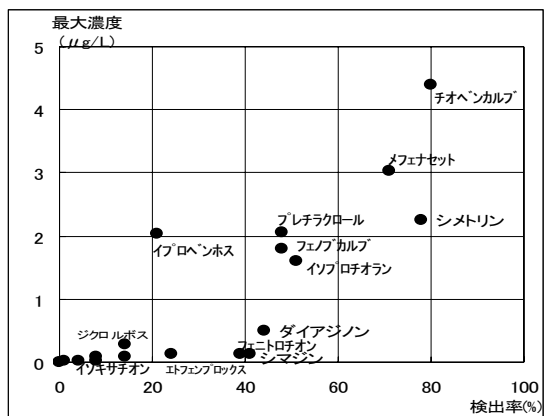


図3 最大濃度と検出率

また、調査2)の結果から農薬散布後の水田の単位面積当たりの水系への負荷量について、散布地域での流入出水路で測定した濃度差から推計を行ったところ、チオベンカルブは11kg/km²、シメトリンは6.5 kg/km²と見積られた。

3.2 濃度推計結果

調査2)の負荷量をもとに、対象河川の2つの物質の濃度推計結果を図4、図5に示す。

いずれの推計結果も水田面積の多い鈴川、渋田水系の推計濃度が高くなっているのが分かる。また、図3のシメトリンの最大濃度と比較すると、図5の推計濃度の方が1～2ランク高く推計されているように思われる。

3.3 生態系リスク評価

HQ法に必要なもう一つのパラメータの予測無影響濃度(PNEC)は環境省報告²⁾から3生物群の毒性値の中でもっとも低い値にアセスメント係数100を乗じたものを用いた。すなわち、チオベンカルブに対して0.41 μg/L、シメトリンに対して0.12 μg/Lを得た。このPNECと前述のPECを用いてHQ(=PEC/PNEC)を求め、表1に示した。

また、調査①により得られた最大濃度をPECとした場合のHQの値は、チオベンカルブに対して10.8、シメトリンに対して18.8と最上流の笠張川を除いては、実測とモデル推計では同程度のHQとなった。

HQ法による初期スクリーニングとしてのリスク評価では、短期間に限って対象の農薬成分が藻類に何らかの影響を与える可能性を示唆する結果となったが、定量的な評価は今後の課題である。

表1において、河川ID19140のコンパートメントは流量の過小評価により推計濃度が高くなったと考えられる。今後の課題として、水田の多いコンパートメントでの流量等データ取得が望まれる。

4 まとめ

今後の展開として、モデルによる濃度推計結果を用いたHQ法による生態影響評価においても、ほぼ同様の結果が得られたことから、他の流域への展開の可能性が確認できた。

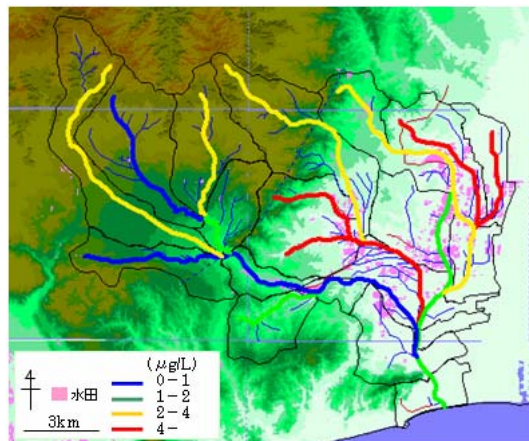


図4 チオベンカルブの濃度推計結果

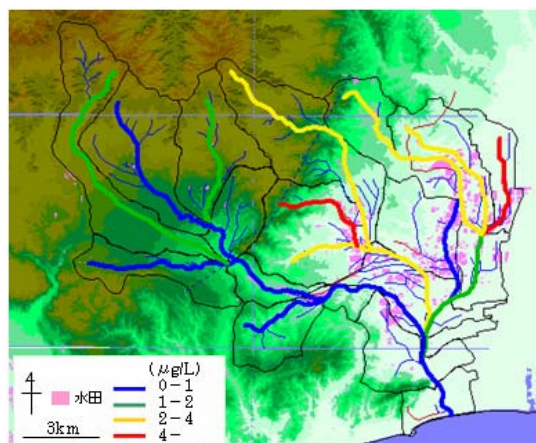


図5 シメトリンの濃度推計結果

表1 モデル推計による環境中予測濃度

水系	河川ID	チオベンカルブ		シメトリン	
		PEC	HQ	PEC	HQ
笠張川	19140	9.251	22.6	5.491	45.8
渋田川	19090	3.230	7.9	1.912	16.0
渋田川	19050	1.923	4.7	1.138	9.5
鈴川	19040	1.830	4.5	1.083	9.0
金目川	19020	1.288	3.1	0.762	6.4
金目川	19010	1.050	2.6	0.621	5.2

(PECの単位は μg/L)

参考文献

- 1) 大塚知泰, 三島聡子, 川原博満: 金目川へのPRT R対象農薬の負荷, 第39回日本水環境学会年会講演集(2005), p. 449
- 2) 化学物質の生態影響試験結果一覧(平成16年9月版) <http://www.env.go.jp/chemi/sesaku/02.pdf>