

微量化学物質の初期リスクの評価手法に関する研究

金再奎・内藤正明・高田俊秀

要 約

本研究では、滋賀県における化学物質の環境リスク管理のための施策を念頭に置きつつ、県内で排出されているあるいは検出されている多数の化学物質の中から相対的に環境リスクが高そうな物質をスクリーニングするための環境リスク初期評価を実施することを目的とした。

本研究は3ヵ年計画で進めており、その初年度である17年度には予備的な調査として、化学物質の環境リスク評価研究会等に参加し、リスク評価関連の情報を収集しつつ、県内での測定データおよび排出量データを整備し、滋賀県における環境リスク管理上注目すべき対象物質の選定を行った。

県内での調査データ、PRTR（化学物質排出移動量届出制度）排出量データ、使用量データをもとに、①県内で検出されていること、②発生源の推測が比較的行いやすいこと、③負荷の削減について議論を行えることの視点で対象物質の抽出を行った。その結果、対象物質としてトルエン、キシレンと一部の農薬（フェニトロチオン、フェンチオン、イソプロチオラン、シメトリン、プロモブチド、フサライド、ピロキロン）が選定された。

1. はじめに

化学物質は日本国内で約5万種流通されていると言われており、滋賀県でも化学物質を取り扱う事業所が多く立地している。そのような化学物質の中には、人の健康および生態系に対する有害性を持つものが多数存在しており、これらは環境汚染を通じて人の健康や生態系に好ましくない影響を与えるおそれ（環境リスク）がある。こうした影響を未然に防止するためには、環境リスクについて定量的な評価を行い、その結果に基づき適切な環境リスクの低減対策を進めていく必要がある。

しかし、県内で排出されているすべての化学物質についてリスク評価を行うことは経済的、時間的に無理があり、相対的に環境リスクが高そうな物質をスクリーニングし（環境リスク初期評価）、スクリーニングされた物質をより詳細に評価し、管理していくことがより現実的である。

本研究では、滋賀県における化学物質の環境リスク管理のための施策を念頭に置きつつ、県内で

排出されているあるいは検出されている多数の化学物質の中から相対的に環境リスクが高そうな物質をスクリーニングするための環境リスク初期評価を実施することを目的とする。

化学物質の環境リスク評価とは、評価対象とする化学物質について、①人の健康および生態系に対する有害性を特定し、用量（濃度）－反応（影響）関係を整理する「有害性評価」と、②人および生態系に対する化学物質の環境経由の暴露量を見積もる「暴露評価」を行い、③両者の結果を比較することによってリスクの程度を判定するものである。

本研究では当面の課題として人の健康に関する環境リスク初期評価のみを行うことにした。主な概要は以下のとおりである。

(1)化学物質データベースの整備

県内での測定データ、県内でのPRTR（化学物質排出移動量届出制度）排出量データ、有

害性データ、物性データ、文献情報等の関連情報を収集・整理する。

(2) 評価対象物質の選定

県内で使用量が多い物質、県内で検出されている物質、PRTR 排出量が多い物質、発生源の推測が比較的行いやすい物質、負荷の削減について議論が行える物質の中から評価の優先度が高いと考えられる物質を選定する。

(3) 暴露評価

現在、化学物質の暴露評価においては、基本的にはモニタリングデータに基づいて評価している。しかし、地域的な偏りがある、また、データ数が少ない等、評価に耐えるような実測データが必ずしも十分とは言えない場合が多い。そのような場合、簡易モデル等により物質濃度を推定し、実測データを補完することが必要である。そこで、モニタリングデータや簡易モデルを用いて県内の環境媒体中の存在量を推定し、人の暴露量を推定する。

(4) 人の健康に関する環境リスク初期評価

有害性評価と暴露評価の比較を行い、リスクの程度を判定する。

本研究は3ヵ年計画で進めており、初年度である17年度には予備的な調査として、化学物質の環境リスク評価研究会等に参加し、リスク評価関連の情報を収集しつつ、県内での測定データおよび排出量データを整備し、滋賀県における環境リスク管理上注目すべき対象物質の選定を行った。以下にその結果を報告する。

2. 県内での化学物質測定データの整理

県内での化学物質に関する調査としては、環境基準の健康項目調査、琵琶湖底質調査(昭和61～63年度、平成11～13年度)、琵琶湖底質詳細調査(平成14年度)、琵琶湖流入河川実態調査、継続調査である化学物質環境実態調査がある。それ

らのデータを集め、整理した。

3. 県内でのPRTR 排出量マップの作成

1999年7月に公表された化学物質排出把握・管理促進法に基づき、2001年度の報告から開始されたPRTR制度は、自らの事業活動に伴う化学物質の環境排出量を知ることにより、事業者が化学物質の取り扱いやそれを含む排ガス、排水や廃棄物の管理を自主的に徹底し、化学物質の環境への排出削減を促進することを期待した制度である。

滋賀県においては2003年度の排出量・移動量について637の事業所から139物質の届出があった。公表された滋賀県における2003年度の総届出排出量をみると、2001年度と比べて全体で23%の排出削減が図られ、PRTR制度が一定の成果をあげた形となっている(表1)。環境媒体別の届出排出量の割合を見ると、大部分の化学物質が大気(約99%以上)に排出されていることが分かる。

また、2003年度の届出排出業種の構成(表2)をみると、プラスチック製品製造業からの排出量が最も多く、上位10位までの業種からの排出量が全届出排出量の約9割を占めている。

表1 滋賀県におけるPRTR届出排出量の変化

		2001年度	2003年度
総届出排出量 (t)		7,153	5,494
環境媒体別届出排出量 (t)	大気	7,116 (99.5%)	5,458 (99.3%)
	公共用水域	36 (0.5%)	36 (0.6%)
	土壌	0 (0%)	0.013 (0.0%)
	埋め立て	0 (0%)	0.014 (0.0%)

*括弧内は、総届出排出量に対する構成比

表2 滋賀県における2003年度業種別届出排出量

順位	業種	届出排出量(kg/年)
1	プラスチック製品製造業	1,221,465
2	その他の製造業	808,314
3	輸送用機械器具製造業	773,062
4	電気機械器具製造業	482,338
5	一般機械器具製造業	434,081
6	家具・装備品製造業	319,460
7	金属製品製造業	303,301
8	出版・印刷・同関連産業	285,344
9	窯業・土石製品製造業	180,647
10	パルプ・紙・紙加工品製造業	169,204
11	化学工業	166,026
12	繊維工業	77,961
13	非鉄金属製造業	57,799
14	木材・木製品製造業	45,705
15	鉄鋼業	39,550
16	ゴム製品製造業	25,407
17	衣服・その他の繊維製品製造業	24,471
18	下水道業	17,075
19	精密機械器具製造業	15,950
20	燃料小売業	13,611
21	繊維工業	7,200
22	自動車整備業	6,400
23	電気機械器具製造業	6,228
24	石油製品・石炭製品製造業	4,214
25	自動車整備業	1,755
26	食料品製造業	1,501
27	一般廃棄物処理業(ごみ処分業に限る。)	1,094
28	プラスチック製品製造業	702
29	金属製品製造業	682
30	自然科学研究所	612
31	石油卸売業	515
32	化学工業	476
33	一般廃棄物処理業(ごみ処分業に限る。)	427
34	輸送用機械器具製造業	420
35	窯業・土石製品製造業	315
36	産業廃棄物処分業(特別管理産業廃棄物処分業を含む。)	220
37	非鉄金属製造業	168
38	産業廃棄物処分業(特別管理産業廃棄物処分業を含む。)	127
39	家具・装備品製造業	28
40	下水道業	20
41	プラスチック製品製造業	14
42	パルプ・紙・紙加工品製造業	12
43	窯業・土石製品製造業	8
44	非鉄金属製造業	5
総届出排出量(kg/年)		5,493,914

表3 滋賀県における化学物質の環境中への総排出量(2003年度)

届出排出量 (kg/年)					移動量 (kg/年)		届出外排出量 (kg/年)					排出量合計
大気	公共用水域	土壌	埋立	小計	下水道	当該事業所の外	対象業種を営む事業者	非対象業種を営む事業者	家庭	移動体	小計	
5,458,273	35,614	13	14	5,493,914	34,733	7,105,998	448,758	453,559	519,095	1,767,590	3,189,002	8,682,916

表4 滋賀県での排出量の多い上位10位の物質(2003年度)

排出量の多い順位	第一種指定化学物質名	届出排出量 (kg/年)	届出外排出量 (kg/年)	合計排出量(届出+届出外)	滋賀県での総排出量に占める割合(%)
1	トルエン	2,486,075	764,999	3,251,074	37
2	キシレン	1,398,343	517,991	1,916,334	22
3	エチルベンゼン	514,357	153,810	668,167	8
4	ジクロロメタン(別名塩化メチレン)	479,484	19,828	499,312	6
5	ホルムアルデヒド	7,323	277,503	284,826	3
6	スチレン	209,492	40,883	250,375	3
7	p-ジクロロベンゼン		215,419	215,419	2
8	ベンゼン	1,885	211,066	212,951	2
9	N,N-ジメチルホルムアミド	171,895	3,840	175,735	2
10	1,1-ジクロロ-1-フルオロエタン(別名HCFC-141b)	62,954	72,692	135,646	2

一方、環境省と経済産業省では、事業所からの届出のあった化学物質の排出量・移動量を集計することとは別に、届出対象外からの排出量についても推計を行っている。その結果をみると、滋賀県における2003年度の届出対象外からの排出量は3,189tと推計されている。

したがって、滋賀県における2003年度の化学物質の環境中への総排出量は8,683tで、そのうち届出排出量が63%、届出外からの排出量が37%であった(表3)。

それらを物質ごとに見ると、2003年度に滋賀県で届出のあった139物質のうち排出量の多い上位10物質は、トルエン、キシレン、エチルベンゼン、ジクロロメタン(別名塩化メチレン)、ホルムアルデヒド、スチレン、p-ジクロロベンゼン、ベンゼン、N,N-ジメチルホルムアミドであり、それらの物質の排出量が全排出量の約87%を占めている(表4)。

一方、PRTR公表データにおいて届出データは排出先別(大気、水域、土壌、埋立)に排出量が報告され、その集計結果が公表されているが、届出外排出量の推定は排出先別には行われておらず、内訳は公表されていない。しかし、物質によっては届出排出量より届出外排出量が多い物質もあり、とくにVOCはその傾向が強い。そこで環境省は「地域別PRTR非点源排出量推計マニュアル(平成15年度版)」と独自開発した手法を使って四方1kmメッシュごとに2003年度の届出外排出量の排出先別配分を別途行っている。本研究ではそのデータをさらに加工し、GISを用いて滋賀県における2003年度PRTR排出量マップを四方1kmメッシュの精度で作成した(図1~図4)。

滋賀県で届出のあった139物質についてマップを作成したが、ここでは滋賀県で排出量の多い上位10物質のうち、トルエン、キシレンと、農薬であるフェニトロチオン、フェンチ

オンの排出量マップのみを例として示す。

これらのマップは今後排出量の空間的な分布の把握や適切なモニタリング地点の選定、モデルを用いた暴露評価等に利用する予定である。

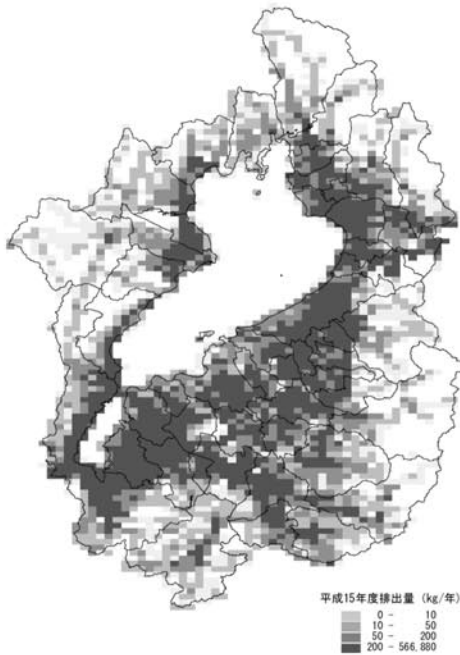


図1 滋賀県における2003年度PRTR排出量(届出+届出外)の空間的分布(トルエン)

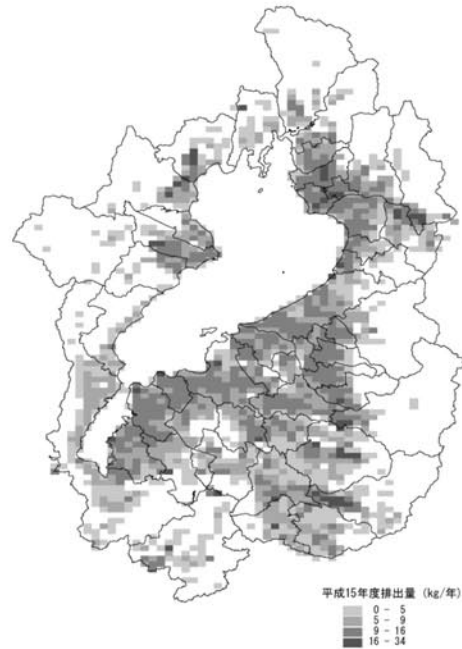


図2 滋賀県における2003年度PRTR排出量(届出+届出外)の空間的分布(フェニトロチオン)

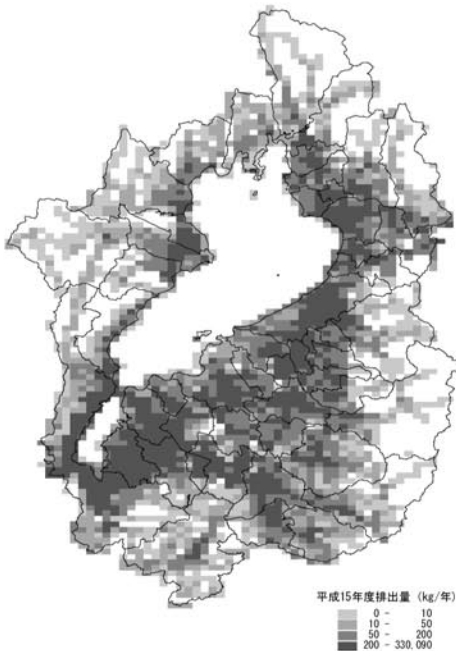


図3 滋賀県における2003年度PRTR排出量(届出+届出外)の空間的分布(キシレン)

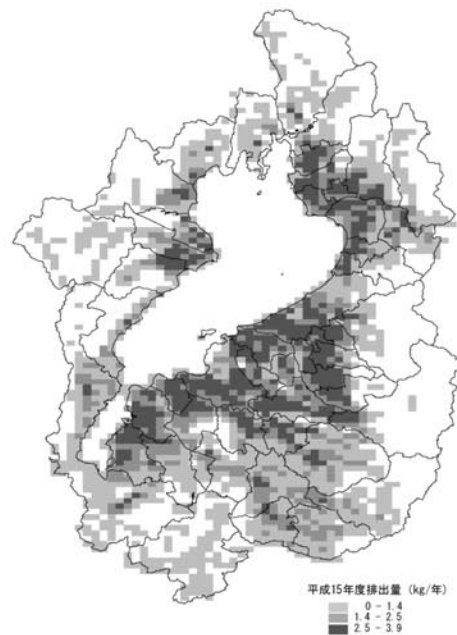


図4 滋賀県における2003年度PRTR排出量(届出+届出外)の空間的分布(フェンチオン)

4. 滋賀県における環境リスク管理上注目すべき対象物質の選定

県内での調査データ、PRTR 排出量データ、使用量データを基に、①県内で検出されていること、②発生源の推測が比較的行いやすいこと、③負荷の削減について議論を行えることの視点で対象物質の抽出を行った。

その結果、対象物質としてトルエン、キシレンと一部の農薬（フェニトロチオン、フェンチオン、イソプロチオラン、シメトリン、ブロモブチド、フサライド、ピロキロン）が選定された。

5. おわりに

今年度は、情報の整理などの予備的調査である。リスク評価研究会を通じた情報収集を行いながら、県内での測定データの整備や PRTR 排出量マップを作成した。それを基に、滋賀県における環境リスク管理上注目すべき対象物質の抽出を行った。

来年度は選定された物質を対象として有害性データ、物性データ、文献情報等の関連情報をさらに収集・整理するとともに、測定データや数理モデル等を用いて暴露評価を行う予定である。

参考文献

環境省，国立環境研究所（2004）：化学物質の環境リスク評価-

第3巻-

環境省 HP： <http://www.env.go.jp/chemi/prtr/risk0.html>