



| | |
|------------------|---|
| Title | 水道における農薬監視のあり方と調査実態 |
| Author(s) | 鎌田, 素之; 相澤, 貴子; 眞柄, 泰基 |
| Citation | 衛生工学シンポジウム論文集, 13, 47-50 |
| Issue Date | 2005-11-16 |
| Doc URL | http://hdl.handle.net/2115/1328 |
| Type | bulletin (article) |
| Note | 第13回衛生工学シンポジウム（平成17年11月17日（木）-18日（金）北海道大学クラーク会館）．一般セッション．1 上下水道管理．1-4 |
| File Information | 1-4_p47-50.pdf |



[Instructions for use](#)

1-4 水道における農薬監視のあり方と調査実態

○ 鎌田 素之（関東学院大学工学部）

相澤 貴子（横浜市水道局）

眞柄 泰基（北海道大学大学院公共政策学教育部）

1. はじめに

水道では平成 15 年 5 月に「水質基準の省令」が 10 年ぶりに大幅に改正された。これまでは、水質基準として 4 項目、監視項目として 15 項目、ゴルフ場使用農薬にかかる水道水の水質目標として 26 項目について、それぞれ個別の基準値が設定され、それを超えることのないよう、農薬の監視が行われていた。しかし、農薬の検出実態は地域差、検出時期による変化が大きく、また、検出率も低く、必ずしも効率的でない面があった。そのため、今回の改正では、これまでの研究成果を踏まえ、農薬はすべてが、水質管理目標設定項目に位置付けられ、新たに 101 農薬（第一群農薬）を対象として総農薬方式という新しい考えに基づき管理がなされることとなった。総農薬方式とは、それぞれ個別の農薬について、毒性に応じた目標値が設定されており、各農薬の検出値を評価値で除した値（以下個別農薬評価値）を求め、一回の測定においた求められた個別農薬評価値の総計である検出指標値（以下 Σ 値）を用い、浄水において Σ 値が 1 を超えないとするものである。

$$DI = \sum_i \left(\frac{DV_i}{GV_i} \right) < 1 \quad \text{式 1}$$

ここで、 DI （ Σ 値）は検出指標値、 DV_i はある農薬 i の検出値、 GV_i は農薬 i の目標値、 DV_i/GV_i は個別農薬評価値である。

この考え方の背景としては、農薬の使用に関しては地域特性や耐性の問題からトレンドがあるが、そのような地域に特異的な情報を含め、水道事業者が精査し、それぞれの考えに基づき水質管理を行う必要があることが挙げられる。

2. 研究の背景と目的

我が国において、ある化学物質を農薬として使用する際には、農薬取締法に基づいた審査を経る必要がある、この基準を満たした化学物質が農薬原体として、現在、我が国では約 550 種が登録されており、これら原体を様々な形で加工した農薬製剤として約 5000 種が流通している。しかし、農薬製剤の開発にあたっては、様々な技術が用いられており、企業の技術情報の保護等の問題から、水道等の水環境を管理する側にとって、必ずしも必要十分な情報が提供されていない実情がある。例えば、農薬の使用量について、正確な情報はなく、その代用となり得る農薬の出荷量についても、書籍等から得られる情報はあくまでどの農薬製剤が各都道府県においてどれだけ出荷されたかという情報にとどまり、実際に水域での監視対象となる農薬原体の出荷量を知るためには、煩雑な情報の加工が必要となる上、得られる情報も都道府県別の情報であり、水源管理に必要な流域別の情報に関しては正確な情報が得られないのが実情である。

農薬の出荷量は農業従事者の高齢化や農作業の省力化に伴って、効率的な病虫害の駆除や除草の必要性や社会的な関心の高まりから、減少傾向にあり、図1に示したように、この10年

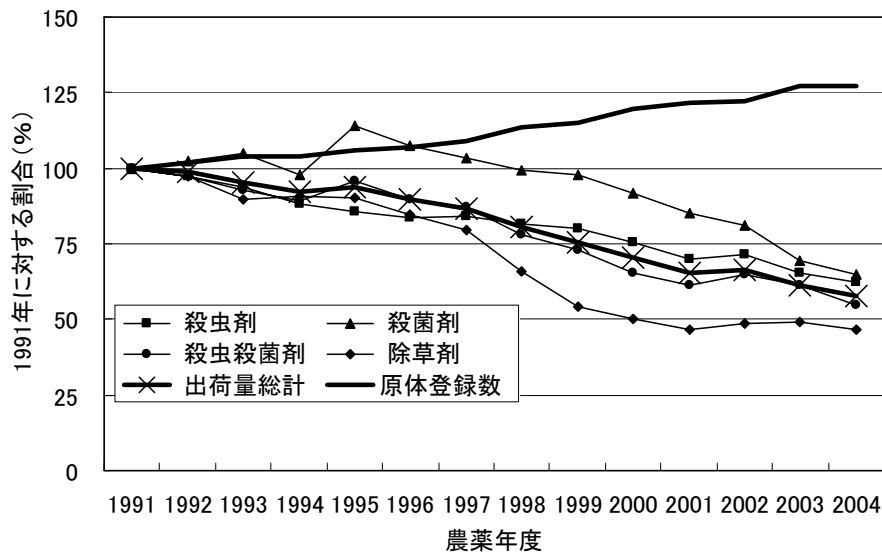


図1 農薬の用途別出荷量と原体登録数の推移

間で約六割程度に減少している。しかし、登録されている農薬原体に関しては、増加の傾向にある¹⁾。このことは、農薬を監視する水道事業者にとって、測定対象とする農薬の選定やモニタリングを困難にしている。更に、基準の改正の伴い、農薬に関する水質管理が、各水道事業者の裁量に寄るところが大きくなり、情報をどのように精査し、水質管理計画

を立てるかが重要な課題となってきた。

このような背景から、本研究では、水道における基準の改正を踏まえ、測定農薬の選定手法とその判断基準となる農薬に関するデータの収集を行い、その検討結果に基づいて行われた全国の水道事業体における調査状況及び検出状況についての知見について報告を行う。

3. 研究の手法

これまで農薬の流出特性に関しては、国内外で様々なモデルを使った多くの研究が行われている。モデルを用いた農薬の解析は正確な予測が可能な反面、煩雑な操作が必要な場合が多く、その地域の土地利用情報など様々な情報の収集と入力が必要となってくる。我が国のように稲作が多い場合や農薬使用のトレンドなどを考慮すると、水道における監視農薬の十分なデータが揃っていない。

そこで、水道事業体における監視農薬の選定に用途を絞り、簡便かつ汎用性の高い農薬の監視重要度の順位付けとその評価に必要な農薬の情報の算出、収集を行った。これを我々は監視農薬プライオリティーリスト^{2), 3)}とした。図2に監視農薬プライオリティーリスト

についての概要を示す。また、以下のそれぞれの情報の算出、収集および評価法について示す。農薬物性情報の算出・収集：農薬の物性情報については、各農薬原体同士での比較を前提とし、国内に登録があり、利用実績のあるものから約500種類を対象とした。各農薬の分子構造から

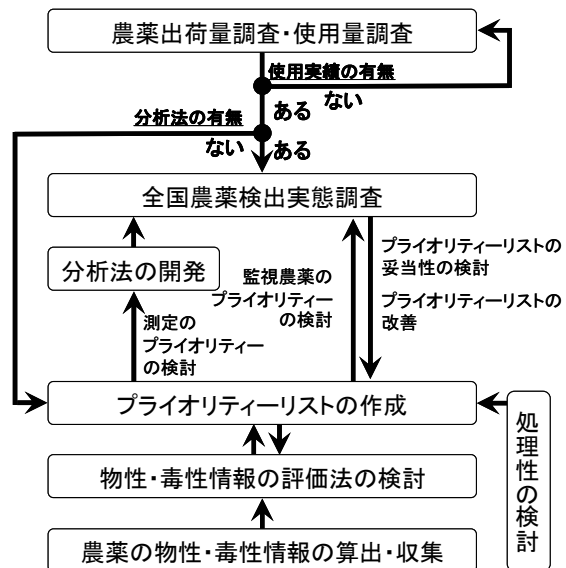


図2 研究の概要

物性情報が算出可能なEPI Suite⁴) を用いオクタノール・水分配係数(Log Kow), 生分解性, ヘンリー定数等, 20 種のデータを算出した。また, 農薬原体別の使用量にあたるものとして, 毎年出版される農薬便覧 (日本植物防疫協会編) に掲載されている農薬製剤の出荷量情報と農薬製剤の農薬原体含有率より, 都道府県別農薬原体出荷量を用いた。毒性情報について厚生労働省食品安全委員会等で検討されたADIを用いた。これらの情報はいずれも表計算ソフトであるExcel (マイクロソフト社製) の電子ファイルとしており, 必要に応じて容易に配布することが可能である。

監視農薬プライオリティの評価法:農薬の物性情報はその値が多岐にわたっている。そのため, 各農薬の監視プライオリティに基づく順位付けという目的から, 各情報の分布状況を踏まえ 5 段階でスコアリングを行った。評価にあたっては, 農薬の使用, 水系への流出, 環境中での分解, 浄水処理過程における除去性, ヒトに対する毒性が主要な因子として考えられる。現在, 浄水処理性に関する十分な情報がないため, 今回は, 農薬使用量の指標として農薬出荷量を, 水系への流出の指標として Log Kow を, 環境中での分解の指標として Suvey-Model における分解性を, ヒトに対する毒性の指標として ADI をパラメーターとして用い, その総計を評価値として用いた。また, 使用量についての検討に際しては, 取水域を考慮し, 都道府県別の出荷量に基づき, 水道事業体ベースの検討を行った。

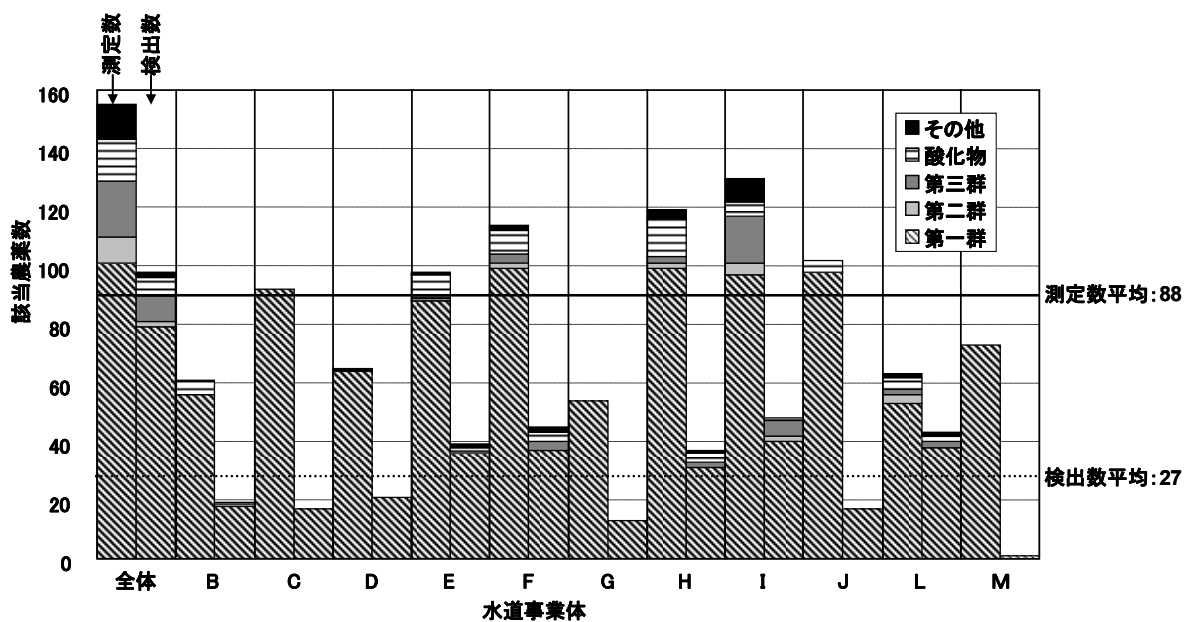


図3 全国実態調査における水道事業体別農薬測定数と検出数 (平成16年度)

農薬の実態調査:平成15年度は全国12の水道事業体,平成16年度は全国11の水道事業体(うち9事業体が平成15年度から継続)における農薬の調査状況ならびに検出実態について調査を行った。調査期間は農薬散布時期を中心として,概ね4月~10月とした。集計は調査対象期間における各水道事業体における原水,浄水を対象とし,各農薬の最大検出濃度,平均検出濃度,検出頻度,Σ値について検討を行った。

4. 結果及び考察

各水道事業体において,監視農薬プライオリティリストの基づき,監視農薬を選定した上で,測定した農薬数と検出数を図3に示した。このデータは水質基準改訂後(平成16年度)の結果であるが,農薬の調査状況には大きな開きがあることが分かる。測定農薬はそのほとんど

どが 101 農薬であるが、それぞれの監視農薬プライオリティリストに基づき、101 農薬以外の測定が行われ、全国レベルで見ると約 20 種程度が検出されている。101 農薬については、その検出状況等を勘案し、変更することとなっているため、これらの知見が今後検討には大変重要である。また、検出農薬数についても大きな開きがあり、農薬監視の必要性が水道事業体によって大きく異なることが示された。

次に対象とした水道事業体における原水および浄水における Σ 値についてみると、最大でもそれぞれ原水で 0.7、浄水で 0.2 であり、2 年間の調査で、 Σ 値が 1 を超えることはなかった。原水において特定の事業体で高い Σ 値が認められることはなかったが、浄水において高い Σ 値を示す事業体は限定されており、処理方式の応じた適切な管理が必要であることが示唆された。また、主として高い Σ 値が検出されるのは 5~7 月であり、調査期間に検出された農薬を除草剤、殺虫剤、殺菌剤の用途別に集計すると、6、7 月には除草剤による寄与が特に大きく、その後、殺虫剤、殺菌剤と変遷している傾向が全国的に認められ、調査期間を通して除草剤の寄与が大きいことが示された（図 4）。個別農薬評価値について見た場合にも、上位 20 農薬のうち 12 種が除草剤であり、時期と用途を考慮して農薬の監視を行っていく必要があることが示唆された。また、浄水においてはダイアジノンオキソンやフェニトロチオンオキソンといった酸化物が高い個別農薬評価値を示していたことから、今後、毒性の高い酸化物及び分解物については監視の検討が必要であることが示唆された。

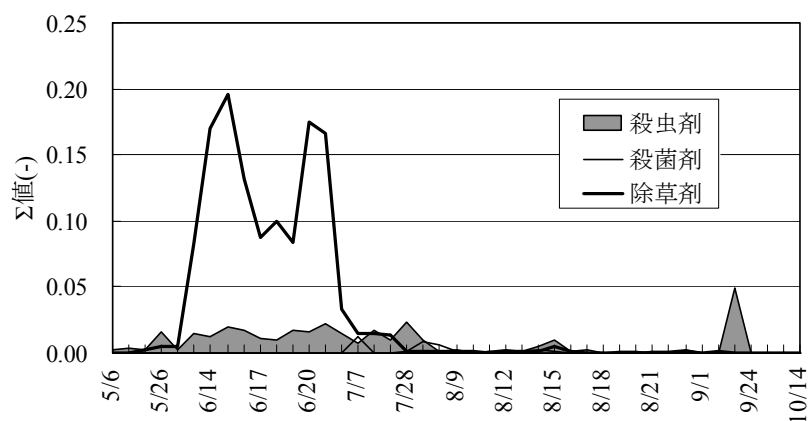


図 4 ある水道事業体による農薬用途別 Σ 値の変化

5. まとめ

監視農薬プライオリティ

リストに基づき農薬の調査状況についてまとめたところ水道事業体によって大きな開きがあることが示されたが、検出される時期、使用用途、 Σ 値への寄与については一定の傾向が認められた。 Σ 値については、調査を通して原水で最大 0.7 であり、浄水では概ね 0.05 以下であり、それぞれの水道事業体において適切な管理が行われていた。

今後の農薬の管理のあり方として、農薬使用実態や各処理場の処理プロセスを考慮し、酸化物や分解物の測定も含め、適正でより効率的な管理を行うとともに、得られた評価値を有効に活用した水質管理が求められる。

参考文献

- 1) 日本植物防疫協会，農薬便覧
- 2) 鎌田ら，第 6 回水環境学会シンポジウム講演集，pp.74-75，(2003)
- 3) 相澤ら，第 56 回全国水道研究発表会講演集，pp.568-569，(2005)
- 4) <http://www.epa.gov/opptintr/exposure/docs/episui>