

平成 24 年 10 月 16 日

**「水道原水の突発的汚染事故発生時の監視体制の構築に関する研究」について**

国立医薬品食品衛生研究所

五十嵐良明

**1. 研究体制**

研究事業：平成 24 年度厚生労働科学研究費補助金（厚生労働科学特別総合研究事業）

研究期間：平成 24 年 10 月～平成 25 年 3 月

研究組織：五十嵐良明（国立医薬品食品衛生研究所 生活衛生化学部）

小林 憲弘（国立医薬品食品衛生研究所 生活衛生化学部）

門上希和夫（北九州市立大学 国際環境工学部）

浅見 真理（国立保健医療科学院 生活環境研究部）

**2. 目的**

- 本年 5 月に利根川水系で発生したホルムアルデヒドによる水質汚染事故は、浄水場における消毒処理によってホルムアルデヒドのような物質を生成する化学物質（消毒副生成物前駆物質）に対して必要な規制等が取られていなかったことによるものであり、こうした問題に対応できる体制が整備されていないという問題点を明らかにするものであった。今後、同様の水質汚染事故を防止するためには、塩素処理等によって問題を生じる可能性のある化学物質に対する監視体制を整えることが重要であり、水質汚染事故の発生を想定した原因物質の探索手法等分析化学的知見が求められている。
- 本研究では、水道原水の突発的汚染事故の発生時における監視体制の構築について検討すること、消毒副生成物前駆物質及びその関連物質の効率的な管理のあり方について検討を行うことを目的とする。具体的には、ホルムアルデヒドを含む消毒副生成物及びその前駆物質となるアミン類の分析法に関する情報収集と簡易試験法の開発を行うとともに、水質事故に対する監視体制を強化するための水道原水中の未知の汚染物質の検出及び網羅的分析に関する基礎検討を行う。また、ホルムアルデヒド前駆物質であるヘキサメチレンテトラミン及びその類似化合物並びにその他原水中の含窒素化合物を中心として、消毒副生成物の生成メカニズムに係る文献調査及び反応時間等を考慮した塩素処理実験を行い、消毒副生成物の生成量を把握する。

### 3. 研究計画

#### (1) 消毒副生成物の生成メカニズムに関する研究

- ▶ ホルムアルデヒド前駆物質であるヘキサメチレンテトラミン及び類似化合物並びに含窒素化合物等を中心として、消毒副生成物の生成メカニズムについて文献情報の調査を行う。
- ▶ 国内で使用量の多い化学物質管理促進法（PRTR 法）第一種指定化学物質や関連物質、代表的なアミン類等の中から、文献情報に基づき消毒副生成物（ホルムアルデヒド等）の前駆物質の選択を行う。
- ▶ これらのうち代表的な物質について、反応時間等を考慮した塩素処理実験を行い、ホルムアルデヒド等の生成量を把握する。

#### (2) 水道水中の汚染物質の一斉分析法の開発に関する研究

- ▶ 水道水における規制対象外物質（ホルムアルデヒド前駆物質であるアミン類、国内使用量の多い PRTR 法対象物質化学物質やその関連物質）について、環境及び食品における既存の試験法（告示法、通知法等を含む）及び学術的な文献についての情報を調査・収集し、水質汚染事故発生時におけるこれらの情報の適用可能性について検討する。
- ▶ 上記のうち代表的な物質を選択し、それらの一斉分析法を検討する。さらに、平時における水質モニタリングを行うための簡易分析法の開発についても併せて検討を行う。

#### (3) LC-TOF-MS を用いた水質の網羅的分析法の開発

- ▶ 環境や法医学分野では既に、千種を超える半揮発性化学物質を、それらの標準品を必要とすることなく網羅的に測定する全自動同定・定量データベースシステムが実用化されている。同システムの手法を LC-MS（液体クロマトグラフィー・質量分析法）に適用し、GC-MS では測定できない化学物質を網羅分析するために必要な LC-TOF-MS（液体クロマトグラフィー・飛行時間型質量分析法）用データベースと水試料検査のための基礎検討を行う。

#### (4) 突発的水質汚染の監視システムの構築に関する研究

- ▶ 水道水源における突発的な水質汚染事故に備えるため、原因物質の同定・定量及び水道施設への影響を防止するための監視システムについて検討する。
- ▶ 水質汚染事故が発生した際の試料の保存方法や原因物質の探索法を精査し、消毒副生成物前駆物質及び関連物質の効率的な管理のあり方について提案をまとめる。

今年5月の利根川水系におけるホルムアルデヒド水質汚染事故によって明らかとなった今後の課題

- 水質基準項目以外の物質による水質汚染を想定した監視体制
- 水質汚染が発生した場合の原因物質の探索手法

必要! ↓

分析法に関する情報蓄積  
と新規分析法の開発

水道水中の汚染物質の  
一斉分析法の開発

必要! ↓

汚染物質の迅速な  
同定と定量

LC-TOF-MSを用いた  
水質の網羅的分析法の  
開発

必要! ↓

消毒副生成物の効率的な  
監視方法の提案

消毒副生成物の  
生成メカニズムの研究



突発的水質汚染の監視システムの構築

研究の流れ

#### 4. 研究成果の活用

- 現状において、水道において突発的な水質汚染が発生した場合の対応については、水質汚染事故対策マニュアル策定指針、健康危機管理実施要領等が定められているが、これらのマニュアル類は、特に分析技術については、LC/MS/MS（液体クロマトグラフィー・タンデム質量分析法）、LC-TOF-MS（液体クロマトグラフィー・飛行時間型質量分析法）等の最新の技術が普及する前のものである。本研究により、最近の分析技術や知見を踏まえた対応指針の構築が可能となる。
- 本研究で検討する一斉分析法あるいは網羅的分析法は、効率的かつ効果的な監視体制の構築に資するものである。規制対象外物質の分析法に関する情報をデータベース化し、分析法を提示することで、水質汚染物質特定のための調査研究を促進することができる。また、全国で共通して利用可能な監視システムを提案することにより、消毒副生成物前駆物質及びその関連物質の効率的な管理、並びに水質汚染事故に対する監視体制の強化が図れるものと考えられる。