

 <b>水道ホットニュース</b>	<p>(財)水道技術研究センター 〒105-0001 東京都港区虎ノ門2-8-1 虎ノ門電気ビル2F TEL 03-3597-0214, FAX 03-3597-0215 E-mail <a href="mailto:jwrchot@jwrc-net.or.jp">jwrchot@jwrc-net.or.jp</a> URL <a href="http://www.jwrc-net.or.jp">http://www.jwrc-net.or.jp</a></p>
---	---

## 米国における地下水を対象とした病原微生物対策 —地下水規則 (Ground Water Rule) から— (その1)

### (はじめに)

米国環境保護庁は、2006年11月8日、「地下水規則 (GWR: Ground Water Rule)」を官報 (Federal Register) で公示しました。この規則は、「水道ホットニュース第122-2号 (平成20年8月15日) ~ 第127-2号 (平成20年9月19日)」で紹介した「長期第2次地表水処理強化規則 (LT2ESWTR)」及び「第2次消毒剤及び消毒副生成物規則 (Stage 2 DBPR)」が「地表水 (地表水の影響を直接受ける地下水を含む。)」を規制対象としているのに対して、地下水を対象とした病原微生物対策を強化しようとするものです。

米国環境保護庁 (EPA) のホームページ (地下水規則: 基本情報) によれば、次のようなことが記載されています。

#### [基本情報 (抜粋)]

環境保護庁は、水道水質を改善し、病原微生物からの更なる保護を行うため、「地下水規則 (GWR: Ground Water Rule)」を公布した。

地下水を水源とする水道システムは、糞便による汚染を受けやすい。多くの場合、糞便による汚染は病原菌を含んでいる。「地下水規則」は、病原微生物からの更なる保護を行おうとするものである。

地下水規則は、地下水を供給する「公共水道システム (public water systems)」に適用されることとなる。また、地下水が配水システムに直接注入され、浄水処理が行われずに消費者に供給される場合には、地表水と地下水を混合するシステムに対しても当該規則が適用される。

的を絞るとともにリスクに基づいた戦略は、4つの主要な構成要素によるアプローチを通じたリスクに焦点をあてている。

- ①公共水道システムの8つの重大な要素の評価及び重大な欠陥 (例えば、漏水している浄化槽の近傍に位置している井戸) の確認を求める、システムの定期的な衛生調査 (sanitary surveys)
- ② (ウイルスに対して 99.99% (4-log) の除去を行うための浄水処理を行っていない) システムにおいて、「大腸菌群規則 (Total Coliform Rule) によるモニタリング」及び「リスクの高いシステムを対象とした (州のオプションによる) アセスメントモニタリング」の期間に陽性のサンプルが確認された場合の「トリガーとなる原水モニタリング」
- ③重大な欠陥又は原水の糞便汚染のあるシステムに対する是正措置の要求
- ④浄水処理のために設置された浄水技術が、ウイルスの不活化又は除去を 99.99% 確実に達成することを保証するための基準適合モニタリング

(出典) 地下水規則：基本情報

<http://www.epa.gov/safewater/disinfection/gwr/basicinformation.html>

以下に、「官報 (Federal Register)」に掲載された「地下水規則 (GWR)」から、その概要を紹介することとします。なお、翻訳について誤り等がありましたらご容赦いただくとともに、ご指摘いただければ幸いです。

(参考) 地下水規則 (官報：Federal Register)

<http://www.epa.gov/fedrgstr/EPA-WATER/2006/November/Day-08/w8763.pdf>

## I. 概要

### 1. なぜ、環境保護庁は地下水規則を制定しようとするのか？

環境保護庁は、地下水を原水として用いる公共水道システムにおける病原微生物、特に病原性のウイルス及び細菌に対する保護を強化するため、地下水規則(GWR)を制定するものである。環境保護庁は、「地下水システム (GWSs : Ground Water Systems)」が有害な病原微生物を含む水を供給するリスクを有していることから、糞便汚染を受けやすい地下水システムに対して、特に懸念を抱いている。

地下水システムで検出される病原性ウイルスは、エコウイルス、コクサッキーウイルス、A型・E型肝炎及びノロウイルスといったエンテロウイルス ((訳注) 腸管で増殖するウイルスの総称)、そして、エスケリッチアコリ (大腸菌: 多くの大腸菌は無害であるが、いくつかの種は病原性大腸菌 O-157:H7 を含む病原性のものである。)、サルモネラ種、シゲラ種及び腸炎ビブリオといった腸管病原細菌を含むことがある。これらの病原体の摂取は胃腸炎を引き起こす可能性があり、あるケースでは、髄膜炎、肝炎又は心筋炎といった重大な病気を引き起こすことがある。

地下水規則の目標の一つは、水道水の供給において糞便汚染が病原性のウイルス及び細菌となりうる原因であることから、糞便汚染を受けやすい地下水システムを同定し、対象とすることにある。

地下水規則のもう一つの重要な目的は、リスクの高い地下水システムに対してモニタリングを、そして必要な場合には是正措置を講じることを要求することによって、公衆衛生を保護することにある。

是正措置としては、全ての重大な欠陥を是正すること、すなわち、代替水源を用意すること、汚染源を除去すること、又は、汚染された各々の地下水源に対して (不活化、除去又は州が認めた 4-log のウイルス不活化及び除去を用いた) 少なくとも 99.99% (4-log) のウイルス処理を確実に達成できる浄水処理を用意することが含まれる。

これらの各々の是正措置は、病原性のウイルス及び細菌を含む、全て又はほとんどの糞便汚染の除去を意図するものである。

当該規則のリスクに焦点をあてた手法は、地表水又は地下水を用いる全ての地下水システムに対して消毒することを求めることとしている 1986 年安全飲料水法で原則とされた手法とは決定的な相違がある。

米国には相当多くの地下水システム (約 147,000) が存在することから、そのような ((訳注) 全ての地下水システムに対して消毒することを求める) 要求は、地下水システム及び州にとって要求を満たすことが大きな課題と考えられていたところである。

当該規則は公衆衛生を保護するために必要である。なぜならば、現在の地下水システムに対する規定 (例えば、大腸菌群規制における衛生調査 (sanitary survey) の要求) は、地下水源の糞便汚染に対しての取り組みについて十分に焦点をあてていない。

事実、地下水源のモニタリングや、糞便汚染を発見した時や衛生調査の間に重大な欠陥を確認した時の是正措置を求める連邦政府の規制は存在しない。

加えて、米国会計検査院（GAO : the U.S. Government Accountability Office）の 1993 年報告によれば、衛生調査の多くは、環境保護庁が評価すべきとしている要素の全てを評価しておらず、また、是正措置の取り組みは限定されていることが多いと指摘している。また、会計検査院は、主要な問題についてのフォローアップが行われていないことが多いとも指摘している。さらには、報告によれば、衛生調査の間に確認された問題は是正されないままであることが多いことも指摘している。地下水規則は、原水である地下水を処理しない水道システムに対して原水である地下水をモニタリングし、糞便汚染や重大な欠陥が見出された時には是正措置を講じるよう要求することによって、さらに必要な公衆衛生の保護について規定するものである。

米国疾病予防管理センター（CDC : the Centers for Disease Control and Prevention）の 1991 年（大腸菌群規則が施行された年）から 2000 年の間における報告によれば、10,926 人の患者を出した 68 件の水系感染症の集団発生に関連している。これらの集団発生は、米国における同時期の水系感染症全体の 51% を占めている。集団発生の原因であろうとして CDC 報告で確認された主な欠陥は、原水の汚染及び不十分な浄水処理（又は浄水処理の失敗）であった。

これらの集団発生等のデータに基づき、また、モニタリング及び地下水システムのフォローアップ措置の欠如に対する懸念から、環境保護庁は、糞便に汚染された地下水における病原性のウイルス及び細菌から公衆の健康を保護するため、的を絞ったリスク管理戦略を講じる必要があると結論を下した。

柔軟でリスクを的とした手法を用意するため、当該規則は、影響を受けやすい地下水システムを確認し、的とするための既存の州プログラム—あるものは消毒の重要性を強調し、他のものはアセスメントと技術支援を強調している。—を基礎としている。加えて、地下水規則は浄水処理技術の要求事項を定めており、公共の地下水システムが原水の糞便汚染や重大な欠陥を是正するために複数のオプションを用意している。さらには、当該規則は、浄水処理の有効性が維持されるように基準適合モニタリングを行うことを求めている。

## 2. 地下水規則は、何を要求しているか？

地下水規則の主要な目的は、多数の既存の地下水システム（約 147,000）の中から糞便汚染のリスクの高い地下水源を確認し、さらには是正措置を講じなければならないこれらのシステムを的とすることにある。

このリスクを的とした戦略には、以下のようなものが含まれる。

- \* 衛生調査（Sanitary Surveys）
- \* 原水モニタリング（Source Water Monitoring）
- \* 浄水処理技術の要求事項（Treatment Technique Requirements）
- \* 基準適合モニタリング（Compliance Monitoring）

### （1）衛生調査

衛生調査は、地下水システムの糞便汚染に対する潜在的な脆弱性を確認するための重要なツールである。最終版の地下水規則には、初めて、全ての地下水システムに対する連邦政府による衛生調査の要求事項が含まれている。

当該規則は、州に対して、次の 8 つの重要な構成要素について定期的な総合衛生調査を実施するよう要求している。

- ① 水源（source）
- ② 浄水処理（Treatment）

- ③配水システム (distribution system)
- ④配水槽 (finished water storage)
- ⑤ポンプ、ポンプ設備及び制御 (pumps, pump facilities, and controls)
- ⑥モニタリング、報告及びデータ認証 (monitoring, reporting, and data verification)
- ⑦システムの維持管理 (system management and operation)
- ⑧州が要求する技術管理者の基準適合 (operator compliance with State requirements)

州は、最初の衛生調査のサイクルに続いて、市町村水道システム (CWSs : Community Water Systems) に対しては 3 年ごとに、そして、市町村水道システム以外の公共水道システム及び一定の基準に適合する市町村水道システムに対しては 5 年ごとに、これらの調査を行わなければならない。もし、システムが、州からの通告を受けてから 120 日以内に是正措置を完了しない場合、又は州が承認した是正行動計画及びスケジュールに適合しない場合は、システムは、当該規則の浄水技術適合要件に違反することとなるであろう。

## (2) 原水モニタリング

当該規則は、トリガーとなる原水モニタリングを要求するとともに、州に対して「原水評価モニタリング (assessment source water monitoring)」を求めることができる選択肢を用意している。

原水モニタリングは、公衆衛生の保護のために是正措置を講じなければならないリスクのあるシステムを的とする有効なツールである。

リスクの兆候は、大腸菌群モニタリング、水理地質学的感度分析、又はその他のシステム特有のデータ・情報に由来することとなるものである。

当該規則においては、大腸菌群検査が陽性の「配水システム大腸菌群規則サンプル」を持つ地下水システムに対して、配水システムにおける大腸菌群の存在が地下水水源の糞便汚染に起因するものかどうか評価するため、トリガーとなる原水モニタリングを要求している。

ウイルスに対して少なくとも 4-log の浄水処理を行うことのできない地下水システムは、トリガーとなる原水モニタリングを行わなければならない。

大腸菌群が陽性であるとの通告を受けてから 24 時間以内に、システムは、各々の地下水水源から少なくとも 1 つの地下水サンプルを採水しなければならない。

地下水システムは、地下水水源サンプルについて、州が指定する 3 つの糞便指標 (大腸菌 (E.coli)、エンテロコッキー (enterococci)、又はコリファージ (coliphage)) の 1 つが存在するかどうか検査しなければならない。

当該規則では、原水サンプルが糞便指標において陽性の場合にあっては、地下水システムが州及び公衆に周知することを求めている。緊急の是正措置を講じることを州によって指導される場合を除き、地下水システムは、24 時間以内に同一の州が指定する糞便指標の存在について、追加の 5 つの原水サンプルを採水・検査しなければならない。

もし、追加の 5 つの原水サンプルのどれか 1 つが「州が指定する糞便指標 (大腸菌 (E.coli)、エンテロコッキー (enterococci)、又はコリファージ (coliphage))」について陽性である場合、当該規則は、地下水システムに対して、州及び公衆に周知するとともに 4 つの是正措置のうちの 1 つを講じることを求めている。

この「トリガーとなる原水モニタリング」要求の基準適合期限は、2009 年 12 月 1 日である。

「トリガーとなる原水モニタリング」規定を補うものとして、州は、地下水システムに対して、原水評価モニタリングを行うことを要求する選択肢を有している。

この柔軟な規定は、州に対して、追加の原水モニタリング及び評価のために、リスクのより高い地下水システムを的とする機会を与えるものである。

州は、必要に応じ、地下水システムに対して原水評価モニタリングを行うことを求めることができる。

環境保護庁は、原水評価モニタリングのために、地下水システムが 12 の月別サンプルを採水し、地下水規則の指標 (大腸菌、エンテロコッキー、又はコリファージ) について検査することを推奨している。

### (3) 浄水処理技術の要求事項

当該規則は、地下水システムに対して、衛生調査の期間において重大な欠陥が確認された場合には、浄水処理技術の要求事項に適合することを求めている。

また、当該規則は、追加の5つの地下水原水サンプル（又は州の裁量による最初の原水サンプル）が糞便汚染に対して陽性となった場合には、浄水処理技術の要求事項に適合することを地下水システムに対して求めている。

浄水処理技術は、地下水システムが、少なくとも次の是正措置

- \* 全ての重大な欠陥を是正すること
  - \* 代替水源を確保すること
  - \* 水源汚染を除去すること
  - \* ウイルスに対して少なくとも 4-log の浄水処理を確実に達成する浄水処理を用意すること
- のうちの1つを実施することを要求している。

さらに、地下水システムは、重大な欠陥が是正されない、及び／又は地下水水源が糞便に汚染されている水道システムにより給水されている人々に対して情報提供しなければならない。

浄水処理技術の要求事項の適合期限は、2009年12月1日である。

### (4) 基準適合モニタリング

基準適合モニタリング要求事項は、当該規則によって講じられる病原性のウイルス及び細菌に対する最後の防護である。

化学消毒剤、膜ろ過、又は州が承認した代替浄水処理技術を用いて、ウイルスに対して少なくとも 4-log の浄水処理を行う全ての地下水システムは、浄水処理の有効性を実証するために基準適合モニタリングを行わなければならない。

基準適合モニタリングの要求事項の適合期限は、2009年12月1日である。

(文責) センター常務理事兼技監 安藤 茂

---

#### 配信先変更のご連絡等について

「JWRC水道ホットニュース」配信先の変更・追加・停止、その他ご意見、ご要望等がございましたら、会員様名、担当者様名、所属名、連絡先電話番号をご記入の上、下記までEメールにてご連絡をお願いいたします。  
〒105-0001 東京都港区虎ノ門2-8-1 虎ノ門電気ビル2F (財)水道技術研究センター ホットニュース担当

E-MAIL : [jwrchot@jwrc-net.or.jp](mailto:jwrchot@jwrc-net.or.jp)

TEL 03-3597-0214 FAX 03-3597-0215

また、ご連絡いただいた個人情報は、当センターからのお知らせの配信業務以外には一切使用いたしません。