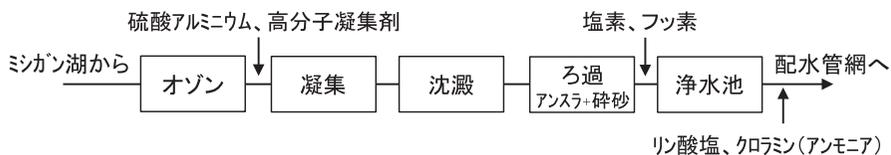




クリプト事故乗り越え 米国最高級の水質実現

● ミルウォーキーの浄水処理フロー



に採用。元々のろ材である砂利と砂の除去を含め、28億円を費やした。図に、市の浄水処理フローを示す。

なお、ろ過後には2次消毒として塩素が添加されるが、その後さらにアンモニアを加えることで、最終的に塩素がクロラミンに変わり、これが配水管網における消毒剤の役割を担っている。浄水処理の他の特徴としては、凝集補助剤として高分子凝集剤を使う点、また、虫菌予防にフッ素を、管路の防食用にリン酸塩を使う点が挙げられる。

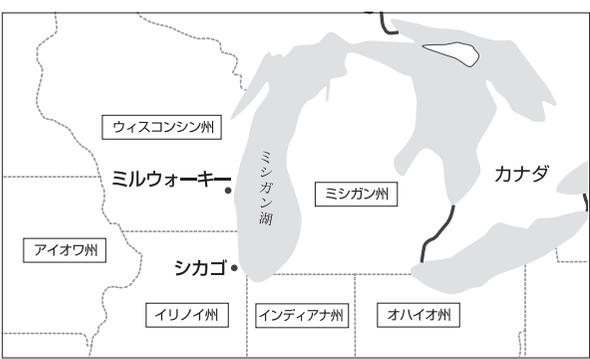
□3 水質監視の徹底
水質の監視・分析体制も強化された。まず、従来の

サンプリング方法を見直し、多くの水質項目に対して自動連続モニタリングを導入。95年には水質部門を新設し、自動連続モニタリングに基づくサンプリングおよび分析計画を策定した。

市では現在、原水と浄水を合わせ、500以上の水質項目を定期的に試験しており、中には連邦政府および州政府が規制していない水質項目も数多く含まれている（連邦政府による規制対象は91項目）。クリプトスפורジウムに関しては、事故から現在までに1800のサンプルが分析されており、原水サンプル中に「オーシスト」が検出されたのは全部で36回、最後に見つかったのは2010年である。浄水サンプルからの検出は各浄水場で5回ずつ、最後に見つかったのは99年となっている。微生物等の指標として、浄水濁度の基準も見直され、事故当時の5.0 NTU以下から、「95%以上の時間で0.3 NTU以下」と強化された（NTUは海外で一般的な濁度単位）。12年の浄水濁度は平均して0.04 NTUであった。

1 993年に米国ウィスコンシン州ミルウォーキーを襲ったクリプトスפורジウムの集団感染は、水道水に起因する米国史上最悪の水質事故となった。3月下旬から4月上旬にかけて、原因不明の下痢な

- 公益財団法人 水道技術研究センター 専務理事 安藤 茂 (あんどう しげる)
- 同センター 総務部主任研究員 高橋 邦尚 (たかはし くにひさ)



どに苦しむ市民は数十万人に達するも、当時は国内全体で本寄生虫に対する理解と経験が乏しく、原因の特定に時間を要した。最終的には本感染が原因で少なくとも50名以上が死亡、9割近くは免疫機能の低下したエイズ感染者であったという。

この事故を受けて、96年に改正された米国安全飲料水法では、病原微生物に対する規制強化が図られることになる。米国における水道行政を大きく変える契機となった事故から20年余り。現在のミルウォーキーは、適正な浄水処理と徹底した水質監視の結果、国内最高レベルの水質を標榜するまでになっている。事故当時と現在とで、市の水道がどのように変容したのかを紹介する。

□1 ミルウォーキーの基礎情報
ウィスコンシン州最大の都市であるミルウォーキーの人口は約60万人、面積は250平方キロである。五大湖の1つで琵琶湖の180倍の貯水量を誇るミシガン湖に面し、シカゴからは145キロほど北に位置する。水道水源としてミシガン湖から取

水しており、市内への給水だけでなく、近隣自治体への用水供給も行っている。給水人口は全体で86万人、配水量は1日38万立方メートルである。

□2 水質改善への設備強化
事故直後の93年から98年にかけて、市では総額93億円を投じて、原水水質および浄水処理方法の改善に着手した。まず、96年に12億円をかけて取水地点を1キロ以上沖合へ移設し、ミルウォーキー港からの汚染物質の影響を抑制することで、原水水質の改善を図った。また、全部で2つある浄水場では、事故以前は凝集沈殿・砂ろ過を用いていたが、クリプトスפורジウムやジアルジア対策のため、事故後はオゾン処理を導入。施工期間短縮のため、米国の民間2社からなる合弁企業に設計・建設を発注し、17カ月で竣工にこぎ着けた。53億円を要したオゾン注入設備取り付け工事は、98年当時、世界最大規模であった。さらに、両浄水場のろ過装置から水を抜き、厚さ60センチのアンストラサイト（無煙炭）と30センチの砕砂の2層構造を新た

□4 水道水質のリーダー
同様の悲劇を2度と繰り返さないとの誓いから、事故後、市が水道インフラに投じた総額はこれまでに500億円を超える。その効果を示す一例として、92年から93年初頭にかけて、水道水の色や臭い、味に関して、数百件に及ぶ苦情が市に寄せられた一方で、12年の苦情は10件に満たず、そのどれもが水質に関するものではなかったという。

国内外に衝撃を与えた事故から20数年。現在、市水道局のウェブサイトを訪れると、「ミルウォーキーは水質における国のリーダーである」(Milwaukee is a National Leader in Water Quality)との文言が真っ先に飛び込んでくる。



ミルウォーキーの街並み=ウィスコンシン州観光局ホームページから

出典 1. Milwaukee Water Works. <http://city.milwaukee.gov/water>
2. Milwaukee Wisconsin Journal Sentinel. Milwaukee marks 20 years since Cryptosporidium outbreak. www.jsonline.com
3. edie.net. Ozone counters Cryptosporidium in Milwaukee. www.edie.net