



2021

Volume5

NAGAOKA INSIGHT



株式会社ナガオカ

2021年7月5日



NAGAOKA INSIGHT

Volume5.

貴重な水資源が「飲み水」になるまで

水関連事業

本紙 Volume 3と4では、水資源、地下水を取水する手法について紹介いたしました。では、汲み上げられた水は、どのように私達が毎日接する「水道水」になるのでしょうか？今回は、意外に知らない「水処理」をご紹介します。

水資源の用途

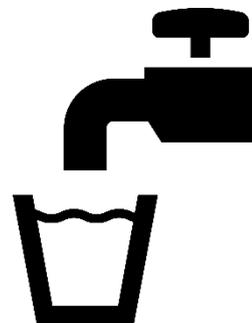
淡水で我々が利用できる水（地下水、河川、沼など）は、地球上に存在する水総量のわずか0.7%であることは、本紙 Volume3 で紹介させていただきました。

国土交通省が発表している日本の水資源の利用状況によると、2017 年に行った調査での合計利用量は約 793 億 m^3 、実に琵琶湖 3 杯分相当する量です。その内訳は、農業用水（約 537 億 m^3 ）、次いで我々が普段使う生活用水（約 146 億 m^3 ）、その他工業用水（約 110 億 m^3 ）と様々な用途に使われています。

（出典：国土交通省、水資源、全国の水使用量（取水ベース）より引用 2021 年 4 月利用

https://www.mlit.go.jp/mizukokudo/mizsei/mizukokudo_mizsei_tk2_000014.html

生活用水に用いられる「水道水」。水道水は飲料水として、厚生労働省が定める水質基準に適合することが求められています。また、国が定める水道法により、水道を供給する事業体に水質の検査が義務付けられており、世界保健機関（WHO）においても、飲む水として適した水質基準が設けられている他、世界各国もそれぞれお飲料水の水質基準を定めております。



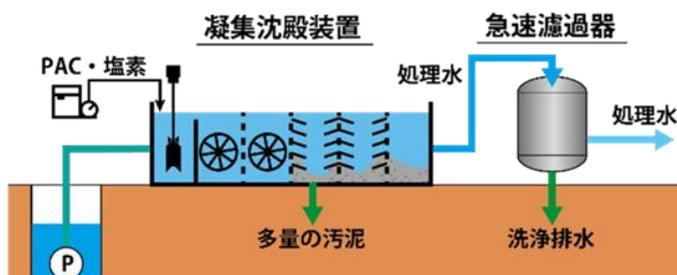
日本の水道水質基準は、世界基準と比較しても非常に厳しいことで知られ、日本は世界でも珍しい「水道水が直接飲める国」として有名です。

水資源が「飲み水」になるまで

日本の水道水源の約 75%~80%は、河川水・ダム・湖水、残り約 20%~25%は伏流水・地下水と言われております。水源には、自然由来や工業由来など、さまざまな不純物が混ざっている場合があり、水源を確保すること以上に、水道基準に適合した処理を行うことが重要です。

水処理では、それらの不純物を除去するために、塩素や PAC と呼ばれる不純物を凝集させる薬品を使った処理が行われるのが一般的です（図 1）。また、処理後の水にも塩素が添加され、各家庭の蛇口に渡るまで消毒された安全な水が提供されております。

図 1 一般的な薬品処理



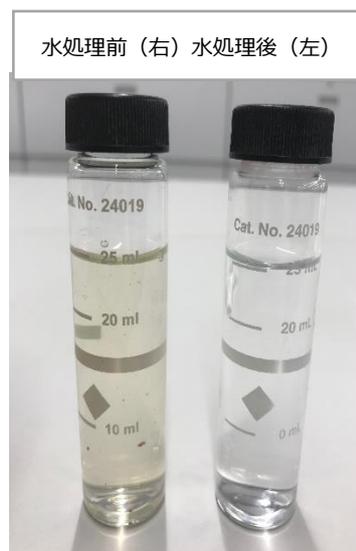
薬品処理のメリットとして、一度に大量の水を処理し、水を作ることができる点が挙げられます。特に、都市化し人口が増加した地域への給水においては無くてはならないシステムです。一方、薬品処理のための広大なスペース、薬品を含んだ汚泥の処理、薬品とその管理などが求められます。

地下水に含まれる不純物

地下水は、工場から排出される化学物質が混ざることや過剰に汲み上げられたことで海水が流入し塩分が混ざるといった特殊な場合を除くと、大半は地層に由来する自然の不純物が混ざっております。

その代表が「鉄」・「マンガン」・「アンモニア態窒素」です。地層により「ヒ素」や「フッ素」も含まれる場合があります。

右の写真は、鉄分が多い地下水（原水）と浄化後の水（処理水）を比較しております。原水は、最初は透明ですが、空気に触れると鉄分が酸化し、茶色く変色します。



地下水の水処理とナガオカ

当社は、鉄・マンガン・アンモニア態窒素そしてヒ素を、薬品を使わずに日本の水道水質基準まで除去する無薬品水処理装置「ケミス」を開発しました※。一部バクテリアを利用した処理のため、薬品処理と比べ稼働まで時間がかかりますが、運用後は安定した性能を発揮します。

（ケミスの詳細は <http://www.nagaokajapan.co.jp/chemiles/>を参照）。※ヒ素除去のため、水質により鉄を添加する場合があります。その場合でも、従来処理法の約 1/10 の添加量となります。

ケミスは、日本国内では小規模の市町村から 8 万人以上の人口を抱える市の浄水場へ導入されています。その内、ケミスは地下水の処理で 5 千人未満から 1 万 5 千人ほどの給水人口を賄っております。海外では、大型のケミスも導入されております。主な特徴としては、以下の点が挙げられます。

- ✓ 自然の水浄化に近い処理で行われ、環境負荷の低い処理方法である点
- ✓ オペレーションは全てオートメーション化されており、管理・運用が非常に簡単である点
- ✓ 従来設備に比べ高速処理のため、設備がコンパクトである点

ケミスは、用途や規模に合わせて 3 種類のタイプがあります（図 2）。

図 2：ケミスのタイプ



本紙では、当社が平成 26 年（2014 年）7 月に納入した京都府京丹後市のケミスの事例（屋外タンク型）をご紹介します。

「ケミレス」の導入事例：京都府京丹後市

日本海に面し、海産物や 300 年の歴史を持つ日本のシルク「丹後ちりめん」で有名な京都府京丹後市。京丹後市の中で、京都府文化的景観にも指定されている久美浜湾を望む、京丹後市久美浜町。



写真：京丹後市久美浜町周辺

この久美浜駅の周辺地域向けに、地下水を利用し、ケミレスで処理された水道水が届けられております。



浄水場に設置されているケミレス

ケミレス（屋外タンク型）の構造(イメージ動画) <https://youtu.be/yWaMnrNAIWA>

現場の声

実際にケミレスをご使用頂いている浄水場のご担当者様に、お話をお伺いする事ができました。

質問) 現在、1日にどのくらいの水をケミレスで処理されていますか?

ご担当者様：「現在 1日あたり 400トンほどの水を処理しています。ケミレスの後に、別のろ過も通しますが、ケミレスで不純物はほぼ除去されているため、1回の塩素投入だけでそのまま給水できています。」

質問) ケミレスで処理した水道水は、どのくらいの範囲に供給されているのでしょうか?

ご担当者様：「ケミレスで処理した水と、一部他の浄水場からの給水を合わせて、浄水場から2キロほど離れた久美浜駅周辺地域への給水に利用しています。給水人口は約1,600名です。」

質問) ケミレスを実際にご利用頂いている中で、どんな事を感じられますか?

ご担当者様：「自動での運転ですが、トラブルはないですね。導入して約7年、私が担当して2年になりますが、良い意味で“おまかせ運転”ですよ。」

「複数の浄水場を管理している関係上、ケミレスは手間が掛からないのでいいですね。」

ケミレスについて、特に「維持管理が容易である点」がメリットを感じて頂いていることが、今回の取材を通じて感じる事が出来ました。

最後に

持続可能な水資源である地下水。その地下水を自動化且つ環境負荷の低い処理を行い、地域の暮らしを支える、そんな循環型社会の構成の一翼を当社はこれからも担ってまいりたいと考えております。

