

新技術
紹介

水を安全に変える、 世界初の重金属除去材を研究開発 ～携帯型浄水ボトルを発売～

トクラス株式会社 技術部 上川 秀哉

1. はじめに

浄水器は、水道水を消毒するために加えられた「塩素（残留塩素）」や、その塩素と水道水中の有機物とが反応することで生成され、発がん性が疑われる「トリハロメタン」等を除去、減少させています。古くに敷設された水道配管から溶出する鉛の問題、ペットボトルのごみ問題など、健康、環境に対する意識の高まりもあり、日本国内の浄水器普及率は36.2%（2017年 一般社団法人浄水器協会調べ）に達しています。

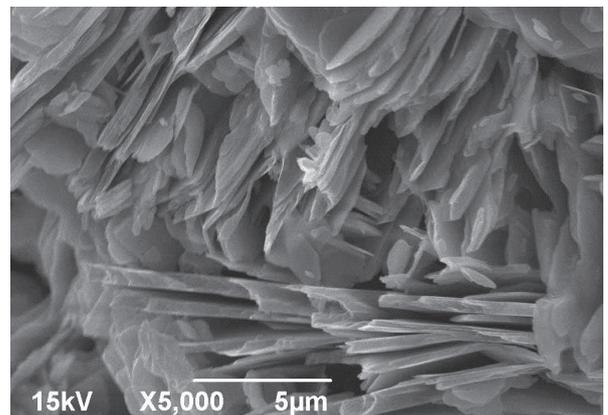
住宅設備機器メーカーのトクラス株式会社（本社：静岡県浜松市、代表取締役社長 佐々木 良）は、システムキッチンと共に、キッチンにビルトイン可能な浄水器の開発、販売を行っております。浄水性能のキーである浄化材料の開発から自社で行い、浄水カートリッジの小型高性能化を実現。キッチン、キッチン周

りのユーザビリティを高める商品開発を進めてまいりました。

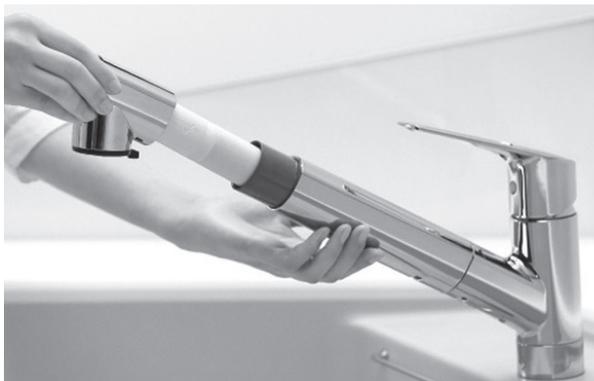
このたび、トクラスは、信州大学 環境・エネルギー材料科学研究所／工学部 物質化学科 手嶋・是津研究室との共同研究で、水中の多種多様な重金属イオンを短時間で除去できる重金属除去材を開発し、同技術を搭載した携帯型浄水ボトル「**NaTiC**（ナティオ）」を2018年12月25日に発売いたしました。

2. 世界初の新材料について

「**NaTiC**（ナティオ）」に搭載している重金属除去材は、板状の結晶が幾重にも重なった層状の結晶構造を持つ三チタン酸ナトリウムで、世界で初めて水の浄化材料として工業化。携帯型浄水ボトルのフィルターとして商品化することに成功致しました。



↑フラックス法により育成した、三チタン酸ナトリウム結晶



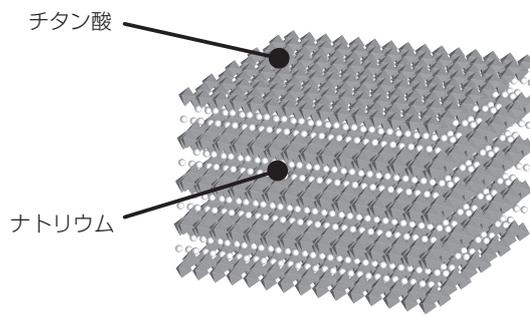
フィルターに内蔵された三チタン酸ナトリウム結晶は、チタン酸の層が積み重なったミルフィーユのような、とてもユニークな構造を持っています。チタン酸の層と層の間にナトリウムイオンがあり、このナトリウムイオンが、水中の重金属イオンと入れ替わることで、重金属イオンが層間に取り込まれ、水が浄化されると考えています。また、三チタン酸ナトリウム結晶は、その層状構造により水と接触する面積が大きく、構造骨格のチタン酸が水との高い親和性を示すため、イオン吸着速度が他の材料に比べて速く、フィルターの小型化に適した材料ということが出来ます。

実験室レベルでは、鉛、アルミニウム、マンガン、

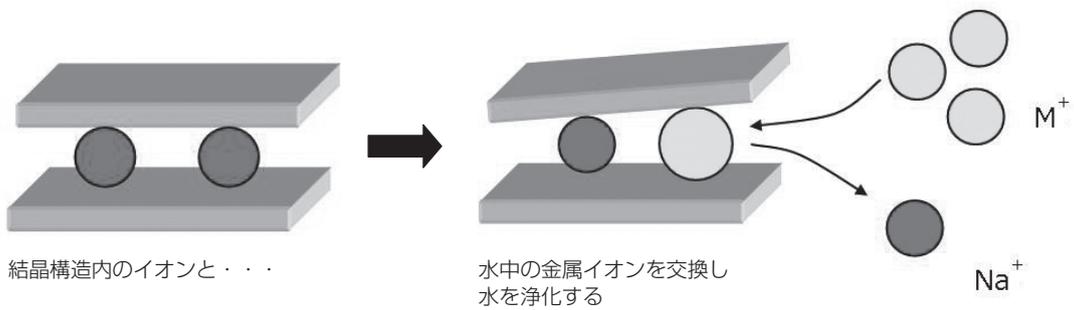
銅、鉄、クロム、カドミウム、ニッケル、及び亜鉛の9種の金属イオンを同時に除去することができ、99%以上の除去性能を確認しています（各金属イオン濃度100 μ g/Lに対し、0.1g/100mlの三チタン酸ナトリウムの添加量で試験を実施）。

無機材料の化学的安定性、安全性に加え、金属イオンの除去性能に優れた三チタン酸ナトリウム結晶を得たことで、活性炭との複合化が容易になり、フィルターメディアとしての応用展開が可能となりました。

なお、本研究は科学技術振興機構（JST）センター・オブ・イノベーション（COI）プログラムの援助のもと推進しております。

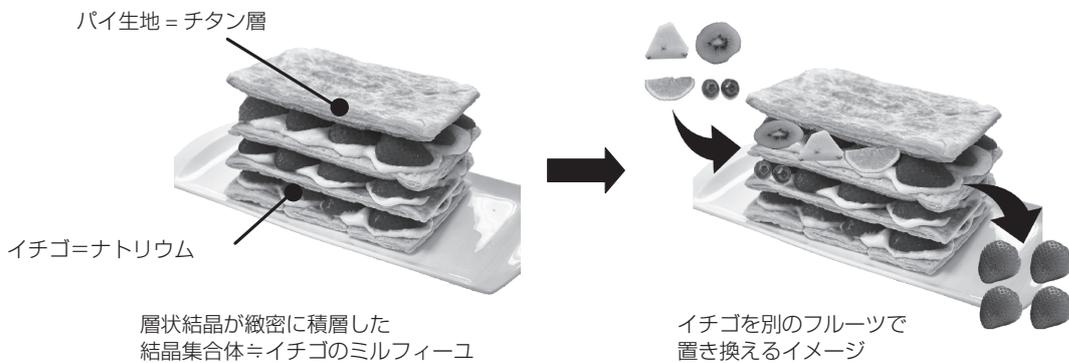


三チタン酸ナトリウム結晶模型



結晶構造内のイオンと・・・

水中の金属イオンを交換し
水を浄化する



層状結晶が緻密に積層した
結晶集合体 = イチゴのミルフィーユ

イチゴを別のフルーツで
置き換えるイメージ

3. 商品の特長

携帯型浄水ボトルは、三チタン酸ナトリウム ($\text{Na}_2\text{Ti}_3\text{O}_7$) の構成元素の Na, Ti, O より **NaTiC** (ナティオ) と名付けました。ボトルに水を入れ、フレンチプレスと同じようにシャフトを押込み、フィルターで水をろ過します。フィルターは重金属除去材である

三チタン酸ナトリウムと活性炭で構成されており、水道水に含まれる残留塩素だけでなく、古い水道管から溶出する溶解性鉛も除去できます。外出先の水道水でも、おいしく安全に飲用いただけます。1つのカートリッジで、120 Lの水を浄水でき、交換式カートリッジなので、繰り返し使えて環境に優しく経済的です。



■ Point1

どこでも手軽に水分補給

水道水があれば、どこでも浄水に。準備や購入の手間が要らず、空で持ち運べるので荷物が軽くなります。

■ Point2

広い飲み口で、ゴクゴク飲める。移し替えも簡単

口が広いので、他のボトルへの移し替えも簡単。水と混ぜる粉末飲料など、用途が広がります。

■ Point3

カートリッジの保管期限 5年

災害時、保存水が切れても、給水拠点の水を、おいしく安心して飲用できます。

■ Point4

ペットボトルの使用量を減らし、ゴミを削減

ペットボトルの使用量を減らし環境負荷を低減します。本体は高耐久素材を使用しています。

4. おわりに

本携帯型浄水ボトル「**NaTiC** (ナティオ)」の開発は、材料の発明者である信州大学の手嶋教授、事業推進担当の土井准教授をはじめ、多くの方々にご意見やご支援を賜りました。「一人暮らしを送る大学生に使ってもらいたい」、「どうせ使うなら浄水のメカニズム、デザインなど、モノづくりを学ぶことができるような構造にしたい」。そういった学生を思う先生方の想いも詰まった商品となっております。

日本の水道水そのものは、他国に比べ安全に飲用することができます。それでも、自分の大切な家族やパートナーに、少しでも安全で健康な暮らしを送ってほしいという願いから、浄水器が求められています。このような思いは、日本を問わず世界共通であり、当社は、将来に向けて世界の水事情も視野に入れながら、新たな技術で安全・安心な水を世界の方々にもお届けできるよう、研究開発を進めてまいります。