

電解水のいろいろ



機能水という言葉聞いたことがありますか？

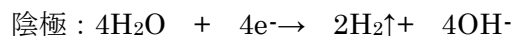
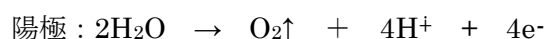
機能水とは、人為的な処理によって有用な機能を持つようになった水溶液のうち、処理方法や機能について科学的根拠が明らかにされているものなどを指します。

新型コロナウイルス感染症の流行をきっかけに、次亜塩素酸水が注目されました。当センターにも、次亜塩素酸ナトリウムとの違いや、成分を含む製品の安全性など、現在も相談が寄せられています。次亜塩素酸水は、電気分解などによってつくられる「機能水」の一つです。

水の「電気分解」によって得られる水は、その他にもいろいろ生活の中で使われています。今回は、身近な「電解水」の種類や特徴について整理してみました。

○飲用水を電気分解する 家庭で使われるアルカリイオン整水器

水を電気分解すると、水素と酸素が発生します。電極の間を隔壁で仕切った電解槽で電気分解をした場合、



となり、陽極側では H^+ が、陰極側では OH^- が増えるため、それぞれ酸性、アルカリ性を示します。

アルカリイオン整水器は、通常の飲料水を電気分解して、陰極側で生成するアルカリ性の水を飲用水として利用するものです。水に含まれる微量の陽イオン (Ca^{2+} , K^+ , Na^+ など) は陰極側に、陰イオン (Cl^- , HCO_3^- など) は陽極側に移動します。また、陰極では水素ガスが発生します。このようにして陰極側に生成した水は「アルカリイオン水」と呼ばれ、胃もたれや胃の不快感の改善、胃腸症状の改善等の効果が認められています。家庭用のアルカリイオン整水器は、アルカリイオン水を生成する機器として、医薬品医療機器等法(薬機法)上の「医療機器」に指定されており、飲用や調理用に使用されています。また、水素ガスを含むことから「電解水素水」と呼ばれることもあり、いわゆる「水素水」と呼ばれるものの一つです。

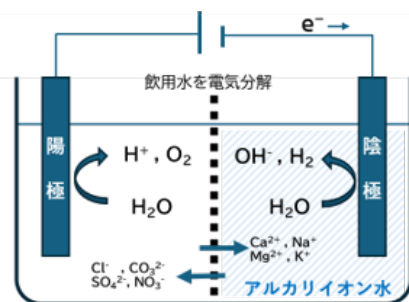
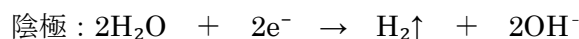
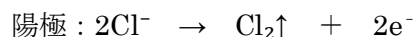


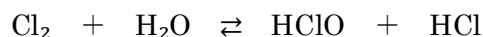
図 1: 飲用水の電気分解
(アルカリイオン整水器の仕組み)

○薄い食塩水を電気分解する 強酸性・弱酸性次亜塩素酸水／アルカリ電解水

薄い食塩水(塩化ナトリウム水溶液)を隔膜のある電解槽で電気分解すると、全く異なる反応が起こります。



陽極側では、発生した塩素ガス(Cl_2)が水と反応して、次亜塩素酸(HClO)と塩酸(HCl)が生成します。



このため、陽極側の水は酸性を示し、強力な除菌作用を持つ次亜塩素酸(HClO)を含む「強酸性(または弱酸性)次亜塩素酸水」となりま

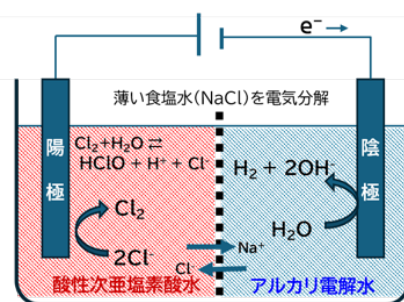


図 2: 薄い食塩水(2 槽式)の電気分解
(強酸性・弱酸性次亜塩素酸水とアルカリ電解水)

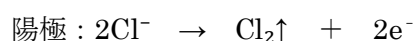
す。

一方、陰極側では OH^- が生成するため、強いアルカリ性を示し、これが油污れなどを落とす掃除用の「アルカリ電解水」として利用されます。

通常の水を電解するアルカリイオン整水器と異なり、食塩水の電解では食塩由来の塩素イオン(Cl^-)から次亜塩素酸が生成する点が大きな特徴です。

○薄い塩酸を電気分解する 微酸性次亜塩素酸水

薄い塩酸水または食塩水を、隔壁のない 1 槽で電気分解しても次亜塩素酸水が生成します。



陽極側で生成した塩素(Cl_2)が水(H_2O)と反応して、次亜塩素酸(HClO)と塩酸(HCl)が生成し、全体として、液性が微酸性で次亜塩素酸を含む微酸性次亜塩素酸水となります。

このようにして作られる「次亜塩素酸水(強酸性・弱酸性・微酸性)」は、食品衛生法において食品添加物(殺菌料)としても指定されており、食材や調理器具の消毒などに幅広く使われています。

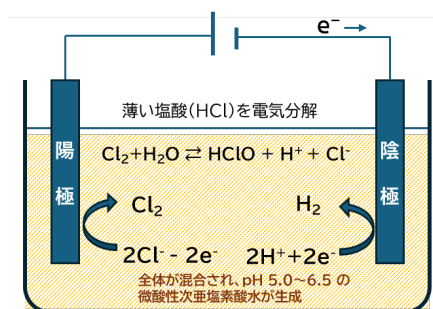


図 3: 薄い塩酸(1 槽式)の電気分解 (微酸性次亜塩素酸水)

○「次亜塩素酸水」と「塩素系漂白剤」は似ているけれど違う

相談窓口でも特に混同されやすいのが、「次亜塩素酸水」と塩素系漂白剤の違いです。塩素系漂白剤の主成分は次亜塩素酸ナトリウムですが、製品によっては「pH を調整した次亜塩素酸ナトリウム」を「次亜塩素酸水」と称して販売しているものもあり、両者の混同の一因となっています。

次亜塩素酸は、pH によって水中での存在状態が変化します(右図参照)。

- 強い酸性側(pH3 以下)：有毒な塩素ガス(Cl_2)が発生しやすくなります。
- 弱酸性～微酸性側(pH 4~6 付近)：殺菌・除菌効果が高い次亜塩素酸分子(HClO)の状態が存在します。
次亜塩素酸イオン(ClO^-)と比べて数十倍以上の高い除菌力を持つとされています。
- アルカリ性側(pH 8 以上)：次亜塩素酸イオン(ClO^-)の割合が増えます。

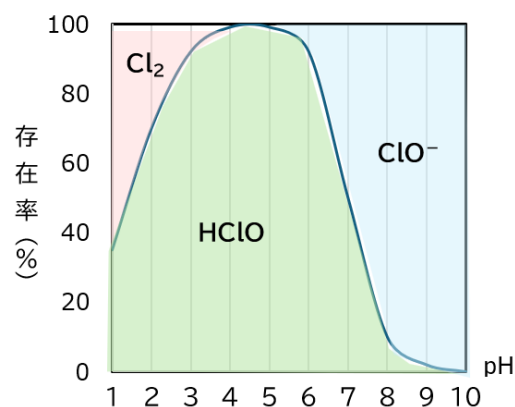


図 4: 水溶液の pH(酸性度)による次亜塩素酸の存在状態の変化

【なぜ次亜塩素酸水は「その場で作る」必要があるのか？】

殺菌力の高い次亜塩素酸分子は非常に不安定で、光や時間経過とともに自己分解して失効しやすい性質があります。そのため、次亜塩素酸水は「生成器で使う直前に作る」または「新鮮なうちに使う」ことが基本となります。

【なぜ漂白剤はアルカリ性なのか？】

市販の塩素系漂白剤(次亜塩素酸ナトリウム水溶液)は、長期保存できるように水酸化ナトリウム等を加えて強いアルカリ性(pH12 以上)に調整されています。これは、化学的に不安定な次亜塩素酸分子(HClO)より安定している次亜塩素酸イオン(ClO^-)として保存することにより、有効成分の分解を抑えるためです。

ただし、この次亜塩素酸ナトリウムに酸性洗剤などが混ざると、液性が酸性に傾き、有毒な塩素ガスが一気に発生して大変危険です。これが製品に『**まぜるな危険**』と表示されている理由です。

電解水以外にも、オゾンを溶解させたオゾン水、金属イオンを多く含ませた水など、いろいろな機能水があり、例えば、殺菌・消毒、洗浄、健康促進などの様々な用途に使用されています。分解される時間なども様々で、用途に合わせて正しく使用することが大切です。

仕組みが分かると、普段何気なく使っている電解水も少し違って見えてきます。身近な製品の背景にある化学の働きに目を向けてみると、毎日の暮らしが少し楽しくなるかもしれません。

参考にした資料

- ・ 一般財団法人 機能水研究振興財団ウェブサイト <https://www.fwf.or.jp/>
- ・ 食品安全委員会 次亜塩素酸水評価書 <https://www.fsc.go.jp/fscis/evaluationDocument/show/kya20071024002>
- ・ 新型コロナウイルスの消毒・除菌方法について(厚生労働省・経済産業省・消費者庁特設ページ)
https://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/syoudoku_00001.html#h2_free3
- ・ 化学製品 PL 相談センターアクティビティノート第 267 号 ちょっと注目「アルカリ電解水クリーナー」
<https://chemical-pl.jp/rdfgermby7/wp-content/uploads/2025/12/267.pdf>