出典：JASE-W　国際展開技術集
https://www.jase-w.eccj.or.jp/technologies-j/index.html

| キーワード | Y1 | 材料・材質・部品 | Z4 | 電力 | E21 | 窯業・土石製品製造 |
|---|---|---|---|---|---|---|

AGC 株式会社

# 苛性ソーダ製造用イオン交換膜

## 特　徴

AGC（株）グループは、苛性ソーダ（水酸化ナトリウム）の製造方法において、時代が求める環境配慮や安全性へのニーズを満たしてきました。苛性ソーダは化学繊維、紙・パルプ、石けんなどさまざまな産業に欠かせない工業薬品です。原料となる塩水を電気分解（電解）して製造します。その製法にかつては水銀（水銀法）やアスベスト（隔膜法）が用いられていましたが、それらの物質が環境中に排出されると公害を引き起こすおそれがあるため、1970 年代初頭、日本政府は新製法の開発をメーカーに要請していました。

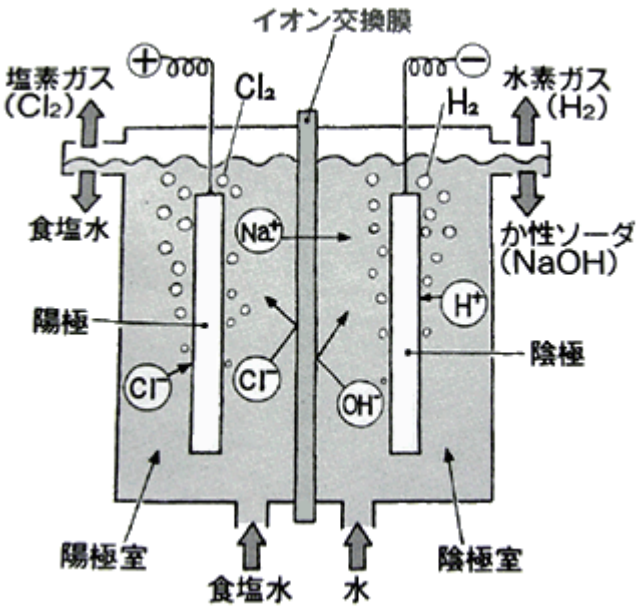
AGC（株）グループはこの方針に応え、1974 年からイオンを選択的に透過するイオン交換膜によって塩水を電気分解し、苛性ソーダと塩素を生産するイオン交換膜法の開発に着手。そして 1975 年、AGC（株）はフッ素系苛性ソーダ製造用イオン交換膜「フレミオン®」※と、大幅な省エネルギーを達成できる高耐久性活性陰極を開発し、それを使った電解技術の開発に成功しました。

※環境に優しいソリューションを提供する分離機能製品群 FORBLUE™（フォアブルー ™）ファミリーの製品の 1 つ

## 概 要 or 原 理

食塩水を電気分解して、苛性ソーダ、塩素、水素を製造（電解ソーダ工業）する方法には、イオン交換膜法、隔膜法、水銀法がありますが、わが国ではすべてイオン交換膜法となっていますので、イオン交換膜法の食塩電解の原理を説明します。

陽極側と陰極側を、特殊な樹脂であるイオン交換膜で仕切ったものがイオン交換膜法です。このイオン交換膜は、陰イオン（マイナスイオン）を遮断し、陽イオン（プラスイオン）のみを通過させる特殊な性質を持っています。

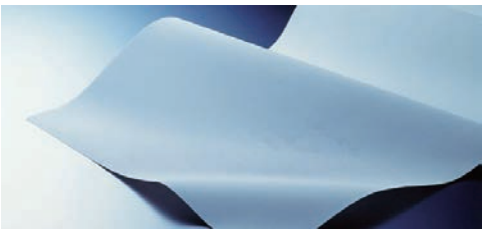



図に示す通り、イオン交換膜法食塩電解では、陽極のある陽極室には食塩水を、陰極のある陰極室には水を注入して、これに電気を流すことにより電気分解し、塩素、苛性ソーダ、水素を生成します。

陽極室は、食塩水の溶液で満たされているので、ナトリウムイオン $Na^+$ と塩化物イオン $Cl^-$ が存在します。電気を通すとイオンの移動が起きますが、ナトリウムイオン $Na^+$ はプラスのイオンですから、陽極室よりイオン交換膜を通過して陰極室に入ります。一方の塩化物イオン $Cl^-$ はマイナスのイオンですから、陽極室にとどまって、陽極でマイナスの電子を放出して塩素ガス（$Cl_2$）になります。

一方陰極室では、注入された水が一部水素イオン $H^+$ と水酸化物イオン $OH^-$ に分かれており、水素イオンが陰極で電子を得て水素ガス（$H_2$）となります。残された水酸化物イオン $OH^-$ は、陽極室に引かれますが、イオン交換膜で遮断されて陰極室にとどまり、陽極側から移動してきたナトリウムイオン $Na^+$ と結合して、苛性ソーダ（水酸化ナトリウム NaOH）となります。

http://www.jsia.gr.jp/explanation_03.html より



フレミオン®
「フレミオン®」は、「極めて電圧が低く省エネに適した膜」としてユーザーからの
評判も高い苛性ソーダ製造用イオン交換膜

## 省エネ効果 & 特記事項

このイオン交換膜法（Membrane 法）は有害物質を使わないだけでなく、大幅な省エネルギーを達成できるという特長もあります。AGC（株）グループはこうした特長を活かし、水銀法（Mercury 法）や隔膜法（Diagphram 法）に比べ約 40% のエネルギー削減を可能にしました。

また、AGC（株）グループは、苛性ソーダの製造方法だけでなく、「フレミオン®」自体の改良も重ね進化させてきました。最近では、地域によって精製度が低く不純物を含んだ塩水を原料に使用するケースが増えてきたため、2011 年に、より低電圧で消費電力が少なく、さらに塩水中の不純物に強い耐性を持った「フレミオン　F-8080®」を開発しました。2019年に更なる低電圧、低消費電力を実現した「フレミオンF-9010®」を開発上市しました。そして、更に消費電力を抑制する新品種、「フレミオンF-9060®」を2023年に上市しています。

## 導入実績または予定

国内　イオン交換膜法の技術は、政府をはじめ多くの関係者の支援と努力もあり、日本を代表する技術に育ち、昭和 54 年（1979 年）から商業生産に採用され、平成 11 年（1999 年）には日本の製法はすべてイオン交換膜法になりました。高品質、省エネルギー性など多くの特長を誇るこの技術は、現在世界各国に技術輸出されています。

海外　海外では、隔膜法、水銀法の使用も残っていますが、イオン交換膜法が主流となっています。また、水銀に関する水俣条約が発効されたことから、2025 年までに水銀法による苛性ソーダ製造が禁止となります。このため、今後はイオン交換膜法への転換がますます進むことが予想されます。

写真提供：　AGC 株式会社

コンタクト先　AGC株式会社　機能化学品事業本部　FORBLUE事業部　フレミオン事業G
電話番号：03-3218-5031
https://www.agc-chemicals.com/jp/ja/fluorine/products/forblue/