

製塩（しおを作る）

化学工学会夢化学委員会



塩(塩化ナトリウム、NaCl)



石膏(硫酸カルシウム)でできた砂漠のバラ

人が生きて行く上で、塩（塩化ナトリウム、NaCl）は欠かすことができません。ではこの塩はどのようにして作られているのでしょうか？

中東やアフリカでも岩塩は知られています。砂漠のバラと呼ばれる石膏（硫酸カルシウム、CaSO₄）や、重晶石（硫酸バリウム、BaSO₄）が薔薇の花状に結晶化したものも知られていますが、これは過去に砂漠にも水があった証拠とも考えられています。



岩塩採掘孔を削って作った「地下宮殿」
(ポーランドの世界遺産の一つヴィエリチカ岩塩坑)

岩塩がある国では、それをそのまま掘り出せば良く、塩を新たに造る必要はありません。岩塩を掘り出した坑内は大きいので、そこに宮殿を建てられたこともあります。

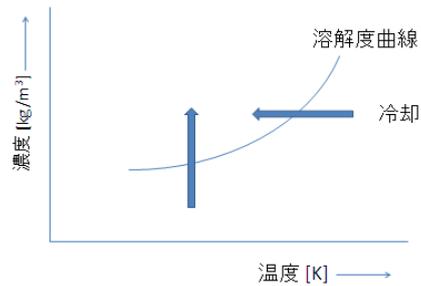


採かん操作

煎ごう操作

一方、日本では残念ながらこんな都合のよい岩塩は見当たりません。幸い、日本は、四方を海に囲まれた島国

です。海水には、塩分が、数%含まれています。日本では古くから海水から塩を採る方法が使われてきました。海水を濃縮（採かん）して煮詰める（煎ごう）という我が国独特の手法が改良されてきました。現在では、採かん操作は、イオン交換膜で、煎ごう操作は蒸発晶析で行われています。工学の発達で、海浜での過酷な労働から人を解放したと言えるでしょう。



液体に固体を溶解させた溶液から、溶質の固体分を結晶として取り出す操作は、晶析と呼ばれています。液体に対して固体が溶解する限度となる飽和溶解度は、溶液の温度が低いほど小さくなるため、溶液温度を冷却によって下げていくとある時点で、固体が結晶となって析出します。これは冷却晶析と呼ばれる操作です。

一方、液を加熱して、溶液の液体分を蒸発させて溶液濃度を高めることにより、結晶を析出させることもでき、これは蒸発晶析と呼ばれています。製塩工場では、採かん工程で濃縮されたかん水が、煎ごう工程で煮詰められますが、これは蒸発晶析を行っていることとなります。



(株)日本海水ご提供 赤穂工場 煎ごう工程装置

これは、煎ごう工程装置の多重効用真空蒸発缶の写真です。複数の蒸発缶が並んでいますが、それぞれの缶の中の気圧が異なり、熱エネルギーを効率よく使用することができるようになっています。釜の内径は3~6m、高さは20m以上にもなる巨大なものです。日本の製塩工場では、この釜で、年間20万トンもの塩を生産しています。