

6. 製塩企業調査 (esco- european salt company GmbH)

6.1 概要

esco 社は肥料および塩製品を取り扱う化学企業 K+S AG 社の完全子会社である。同社は、岩塩鉱山 3 ヶ所、かん水施設 3 ヶ所に加え、数ヶ所のせんごう塩製造施設を持つ。また、生産拠点および営業拠点は 10 カ国にわたり、欧州最大の塩供給事業者と位置付けられている (図 7) ⁶⁻¹⁾。年間製造能力は 970 万トンであり、岩塩 580 万トン、せんごう塩 220 万トンおよびかん水 170 万トンの内訳となっている。今回、視察した esco 社ベルンブルク工場は図 5 に示すようにドイツ北東部に位置し、工場近くにザーレ川が流れている。ベルンブルク工場の沿革を表 3 に示す。本工場のせんごう塩の年間生産量は 27~28 万トンで推移しており、今後もこの程度の生産量が続くと予想している。また、塩製造の他、岩塩掘削跡を利用して天然ガスの貯蔵や廃棄物の処理を行っている。

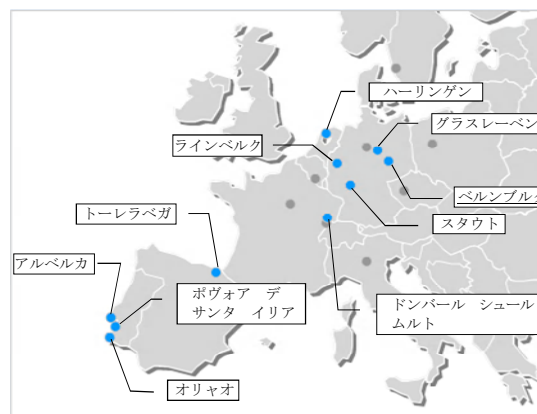


図 7 esco 社の製造拠点

表 3 esco 社(ベルンブルク工場)の沿革

1912	岩塩の掘削開始
1915	カリウム製造開始
1921	食用塩の製造開始
1965-1968	年間350万トンの塩を生産
1965	溶解採鉱による製塩を開始
1975	岩塩掘削跡に天然ガスの貯蔵を開始
1996	新設備の導入(加圧式結晶化装置)

る。工程フローを図 8 に示す。本工場は前述の Messo 社により設計、建設された。以下に、工程ごとの特色を述べる。

社名 : esco - european salt company GmbH & Co. KG

住所 : Kustrenaer Weg 7 06406 Bernburg Germany

TEL : +49 3471 81-0

URL : <http://www.esco-salt.com/en/index.html>

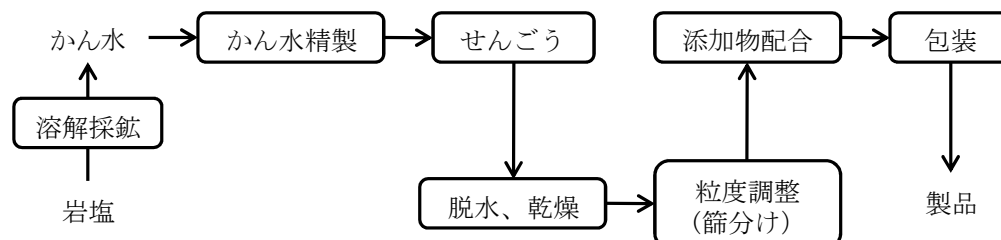


図 8 esco 社(ベルンブルク工場)のせんごう塩の工程フロー

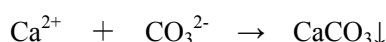
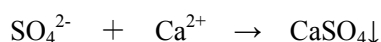
6.2 製造工程の特色

6.2.1 採かん、前処理

溶解採鉱により得たかん水を地下からくみ上げタンクに貯蔵し、水酸化ナトリウムを添加することによりマグネシウムを除去する。



また、塩化カルシウムおよび炭酸ガスを導入して、硫酸イオンおよびカルシウムを除去する。



このようにして精製されたかん水は専用タンクに貯められ、せんごう工程に供給される。一方、水酸化マグネシウムなどのスラッジは岩塩坑跡に廃棄物として処理される。

6.2.2 せんごう

結晶化装置には、加圧式外側加熱型蒸発缶（FC型）を採用しており、蒸発缶1基につき、加熱缶2基で構成されている（図9）。発生した蒸気は、コンプレッサーで圧縮することにより120℃まで加熱し、各加熱缶での熱源としている。1時間当たりの生産量は32トンである。せんごう工程で粒径制御はされておらず、顧客から粒径の指定があった場合、後工程で篩分けし粒度を調整している。Messo社からの聞き取りによると、FC型の結晶缶では液面付近の缶壁にソルチングアップが発生するとのことであり、本工場でも定期的に洗缶していると推察される。結晶化装置に使用されている金属材料として、加熱缶にモネル、蒸発缶の缶体にモネルクラッドが用いられており、腐食は発生していないとのことから亜硫酸ナトリウムを用いて缶内液の脱酸素処理をしていると思われる。

6.2.3 脱水・乾燥

遠心分離機は2台設置されており、4時間ごとに運転を切り替え、休止している間に分離機の洗浄を実施している。洗浄の効果が見られ、目立った腐食は確認されなかった。その後、脱水された塩は乾燥工程に移る。蒸発缶の塔頂部を除きせんごうおよび脱水・乾燥工程の機器類は屋内に設置され、床はタイル張りで、定期的に洗浄しているとのことである。機器類の外観には経年による汚れが多少見られたが腐食損傷の激しい箇所は確認されなかった。

6.2.4 包装・保管

包装工程では、前述の通り塩を篩分けで粒度調整し、ヨウ化物、フッ化物等の添加物を添加し、包装される。粒度が0.1mmから20mmまでの範囲で約200種類の製品が製造されている。包装後の製品は種別ごとに整理され、敷地内の倉庫に保管される。倉庫の温度はせんごう工程から排出される予熱を利用し管理されているが、湿度は管理されていないと

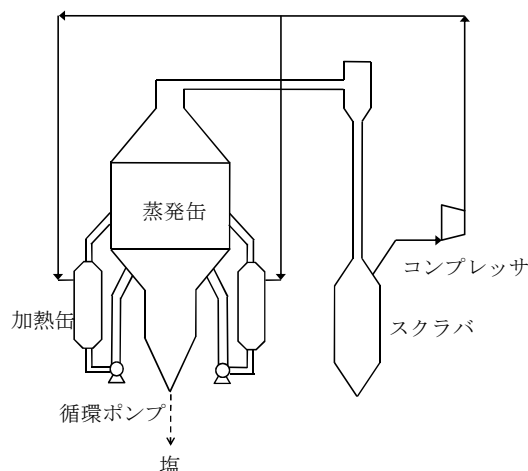


図9 esco社(ベルンブルク工場)での結晶化装置の概略図

のことであった。倉庫は約 7 万トンの製品を保管でき、製品が積載されたパレットは自動で管理される。食品加工用の塩はプラスチック製パレット、その他の用途の塩は木製パレットに積載し区別されている。欧州では周辺国毎で使用する言語が異なるため、同じ商品であってもパッケージを変える必要があり商品ラインナップが多数に増えるため、出荷の際に注意する点となっている。また、この倉庫以外にトラック、鉄道や船舶用のサイロなどに最大 28 万トンの精製塩を保管できるとのことであった。

6.2.5 品質管理

製品の品質管理は自社内にある分析室で行われる。粒度測定にはロータップ式ふるい振とう機と CCD カメラを用いた画像解析法が採用されている。また、滴定装置により pH、塩化物イオン、フッ化物イオン含有量、ICP-OES によりカルシウム、マグネシウム、カリウム、硫黄、硫酸、鉄、フェロシアン化鉄等の各含有量を測定し、ナトリウムイオン濃度は結合計算により算出されているとのことであった。

引用文献

- 6-1) esco 社ホームページ, “esco-Site(<http://www.esco-salt.com/en/unternehmen/standorte.html>)”
(2011 年現在)