

製塩企業調査

1. 天津長芦漢沽塩場有限責任公司

(1) 概要

天津長芦漢沽塩場有限責任公司是、925年に設立され、同社の塩田は、周囲にある合計5つの塩田（天津長芦漢沽塩場、ナンブ塩田、大清河塩田、塘湖塩田、黄驊塩田）のうち、3番目の規模の塩田である。製造されている塩は、天日塩および塩田で濃縮されたかん水を蒸発缶で結晶化させるせんごう塩であり、年間生産量は、約110万トン（内、食塩が15万トン）である。塩田は天津市の渤海湾に面した海岸沿い（海岸線の長さ25.3km）の場所にあり、せんごう工場は塩田から内陸側に車で5分程度移動した場所にある。また、せんごう工場に隣接してにがり工場がある。

社名：天津長芦漢沽塩場有限責任公司（天津长芦汉沽盐场有限責任公司）

住所：中国天津漢沽国家庄街28号

従業員数：約4,000人

(2) 生産関係

1) 天日塩

天津長芦漢沽塩場の全体図を図3に示す。塩田の敷地面積は、126km²（塩田の面積106km²）であり、そのうち結晶池の面積は5.896km²である。蒸発池（図4）では、塩濃度が6%および10%になると、小さく分割された蒸発池に順次かん水を引き込んで蒸発させる。塩濃度が7%程度になると酸化鉄が、10%程度になると炭酸カルシウムが析出するが、少量であるのた



図3 塩田の全体図¹⁾

1)同社パンフレットより

め除去等の作業は行

っていない。また、塩濃度が 16~20% になるとせっこうが析出するため、これを年 1 回取り除いている。かん水の塩濃度は、測定メーターを使用してモニタリングを、また、月 1 回程度、同社内にある分析室で分析を行う。

結晶池及びにがり池などの塩濃度が高い池においては、雨水による希釈を防ぐためビニール製のシートが設置されており、雨天時にはシートで池全体を覆い、雨天時以外はシートをロール状に巻き取っている（図 5）。

結晶池で析出した塩の収穫は、春または秋の年 1 回、主に二つの方法で行う。ひとつは、小型の収穫機（図 6）を使用しトラックの荷台に積載する方法、もうひとつは、人の手により塩をすくいベルトコンベアに乗せる方法である。ひとつの結晶池からは約 3,500 トン/年の塩が得られる。収穫した塩は、らせん洗浄機で薄いかん水を用いて洗浄し、山積みされ、主にトラックで運搬される（図 7）。天日塩は、基本的にソーダ工業用で使用されるが、一部、つけもの用として販売されている。

2) せんごう塩

せんごう工場の外観を図 8 に示す。

2005 年までは、塩田で収穫した天日塩を水で溶解してからせんごうしていたが、2005 年以降は、塩田で濃縮されたかん水をせんごうしている。せんごう工場内には、蒸発缶、脱水機、乾燥機及び包装機がある。工場の外には、濃縮かん水貯蔵タンクが設置してあり、塩田で濃



図 4 蒸発池
(対岸は採塩後の塩の山)



図 5 結晶池
(手前は雨水を防ぐシート)



図 6 収穫機¹⁾

1) 同社パンフレットより

縮されたかん水は不純物（カルシウム、マグネシウムなど）を除去してから蒸発缶に入れる。蒸発缶は4缶の多重効用式蒸発缶である。蒸発缶の素材は基本的にステンレスであり、接液部にはチタンを使用している。採塩は4缶目から行い、母液は、隣接するにがり工場で化学製品（塩化マグネシウム、塩化カリウム、硫酸マグネシウム及び臭素など）を製造するために使用される。スラリーは水をかけながら洗浄、脱水し、脱水した塩は、ベルトコンベア上でヨウ素酸カリウム



図7 運搬用トラック

溶液（4%水溶液）を塩中のヨウ素濃度が $35\text{ppm}\pm 15\text{ppm}$ になるように滴下で添加される。添加物は、ヨウ素とフェロシアン化物塩であり、ユーザーの要望により添加している。乾燥は、流動式乾燥機（10-15t/hの処理能力、乾燥温度 140°C ）を使用し、乾燥された塩は分級後、包装工程へ移送され、50kg袋または1トン袋に包装する。包装された製品は、中国塩業総会社に売り渡している。個装袋への包装については、中国塩業総会社が指定した別の企業（北京、天津）が行い、製品は主として北京に供給される。



図8 せんごう工場の外観¹⁾

¹⁾同社パンフレットより

3) 品質

製品の品質はロットごとに管理し、自社内にある分析室で分析を行う。基本的な分析は、硝酸銀滴定や EDTA 滴定により分析する。高価な分析機器は見当たらず、ガラス器具(棒ビュレット、比色管など)が主な分析器具であった。

2. 中塩金壇塩化有限責任公司

(1) 概要

中塩金壇塩化有限責任公司は、1988年に設立した金壇市塩業化学工業総公司が基となり、2001年に中塩グループに加わり、現在の社名となった。主に、岩塩資源の開発および利用、電力・熱エネルギーの生産および販売を行っている。鉍区は金壇市市街地から約20kmのところ、60.5km²に広がり、埋蔵深度は808~1236m、塩層の厚さは144~237mであり、中国東部地区では大きな塩鉍である。岩塩鉍の埋蔵量は162.42億トン、そのうち塩化ナトリウム含有量は125.38億トン、塩化ナトリウム純度は85%である。年間生産量は、約80万トン、内ソーダ用である湿塩が60万トン、食用である乾燥塩が20万トンである。また、塩の生産と同時に硝酸ナトリウムを年間3万トン生産している。現在、工場の年間120万トンの製造能力を有する2基目を1基目に隣接して建設中である(図9)。また、同社は、中国石油西气东输管道(销售)公司を事業主体とし、20年近く採掘した溶洞(約370万m³)に四川やカザフスタンなどからの天然ガスを貯蔵する事業を共同で行っている。

従業員数は、400名程度で、内、工場内は70名で、4直によって、24時間稼働している。取得している資格としては、ISO9000s、ISO14000、HACCAP、イスランカ*などがある。

※:その製品がイスラムの教義に反するものを含んでいないことを証明する規格



図9 二基目の工場(建設中)

社名 : 中塩金壇塩化有限責任公司(中盐金坛盐化有限責任公司)

住所 : 江苏省金壇市北环东路129号

従業員数 : 約400人

(2) 生産関係

工場のフローを図10に示す。原料は、岩塩を水など(淡水、製塩工場からの凝縮水、母液)で溶解し、飽和かん水として汲み上げ、工場まで3本のパイプラインで年間300万トン移送している。移送されたかん水は、製塩工場の敷地内にある5つのタンク(容量2,000m³)に保管され、炭酸ナトリウム及び水酸化ナトリウムを用いて、不純物を除去する。なお、2基目の工場のかん水処理には二酸化炭素と石灰を用いて不純物を除去する方法を予定している。汲み上げたかん水の一部は、年間10万トンほどソーダ工業・化学企業へ販売している。

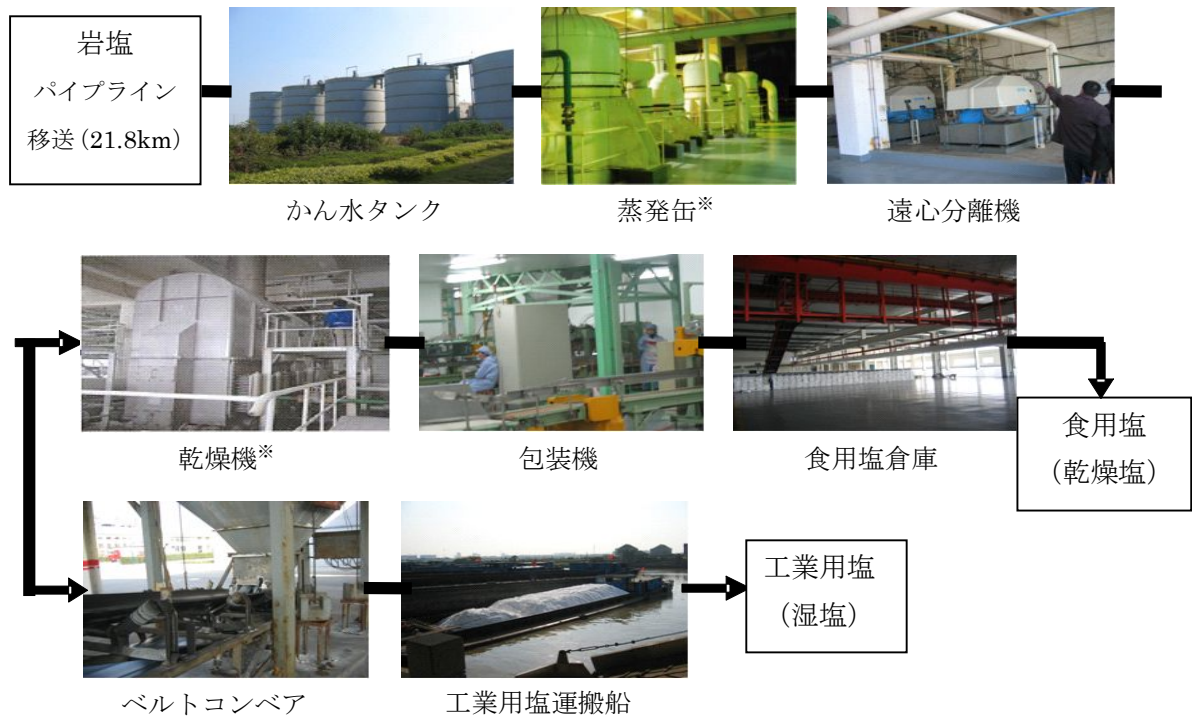


図 1 0 工程フロー

※：パンフレットより

せんごう缶は、ドイツ MESSO 社の晶析技術を採用し 4 重効用缶を用いている。採塩は各缶から行い、スラリーは遠心分離機（3 台）で水分が 2%になるまで脱水する。脱水後の塩（湿塩）は工業用として、乾燥機により乾燥された塩（乾燥塩）は主に食用として販売される。運転は、制御室（図 11）にあるコンピュータにより管理される。訪問時に担当していた従業員は 1 名であった。

包装は、製塩工程とは別の建物内で行う。包装形態は、ポリエチレン内装フィルムの編袋、3 層クラフト紙袋、500kg バッグ、1 トンバックなどであり、ユーザーの要望によって包装形態を変えている。



図 1 1 制御室

(3) 保管・運搬

食用塩は、包装後、可動式で倉庫の天井付近に設置してあるベルトコンベアにより倉庫内の任意の場所まで運び、保管する。倉庫のスペースは広大であったが、現在は受注生産であるため倉庫内はがらがらであり、保管期間もほとんどないとのことであった。

工業用塩は、湿塩をバラの状態ですベルトコンベアを用いて、工場に隣接する運河に停泊している船内に直接積みこむ。この船は、1隻あたり500トン（小さい船は300トン）積載可能である。輸送先は主に上海、大連、鎮江などである。船とは別に、トラックで輸送する場合もある。基本的に製造から6時間以内にユーザーに配送している。

(4) 品質・分析室・衛生管理

工業用塩の規格は、一種類のみであり、フェロシアン化物塩などの添加物は添加しない。食用塩の規格は、食塩国家基準（GB5461-2000）や業界標準（QB/T2606-2003など）がある。食用塩に関しては、ユーザーによって添加物の添加の有無及び包装形態を分けている。例えば、香港及び上海向けの食品加工用塩にはヨウ素を添加していないが、フェロシアン化物塩は添加している。日常の品質管理項目は、塩化ナトリウム純度、白度、カルシウム、マグネシウムである。分析室（図12）では、二人の担当者がほぼ毎日分析している。分析室には、自動滴定装置、イオンクロマトグラフ、白度計及びロータップなどの機器があった。

衛生管理については、5S管理（整理、整頓、清掃、清潔、しつけ）を実施するとともに、異物（毛髪、昆虫、さびなど）には常に気を配っている。ユーザーからのクレームはほとんどない。また、工場内全体は、社内にある清掃会社が毎日掃除しており、ゴミひとつない清潔な状態であった。

輸出用の塩の品質については、食塩国家基準以外に輸出先の国の基準に合わせている。輸出時には1ロットずつサンプリングし、農薬、生菌等の検査を行なう。日本輸出用の食用塩には添加物を入れていない。塩の品質に対する要求が高い国として、日本やオーストラリアがあり、粒径分布幅や粒径の要求がある。日本に販売できることは、高品質の証であり、他の国にも安心して販売できる、という風潮がある。



図12 分析室