



IDF ホームページ / <http://www.fil-idf.org/> / ファクトシートより

IDF 文書を JIDF 事務局が仮訳

IDF ファクトシート

酪農乳業の塩類

IDF ファクトシート - 2012年2月

酪農乳業界から排出された塩類の環境影響を減じるには

過剰な塩類、特にナトリウムは環境に悪影響を与えます。もし乳業工場からの排水が大地に持ち込まれ、ナトリウムほかの塩類に対する比率が高くなれば、土壌構造を劣化させる危険を背負うこととなります。そうなれば持ち込まれた排水を土壌は自浄できなくなります。地下水への悪影響を避けるために、乳業工場の排水に含まれる塩類の量と土地への放出量を制限しなければなりません。次に排水中のナトリウム量を削減する方法について述べます。

ステップ1 - 洗剤を変える

CIP用洗剤中のナトリウムを減らした配合または全くナトリウムを用いない配合に置き換えます。ナトリウムを減らすにはカルシウム塩またはカリウム塩を用いることで達成されます。

ステップ2 - 化学的な回収システム

化学物質の最も簡単な回収システムは、使用済み化学物質 - 通常、苛性ソーダまたは硝酸 - を約10 - 20時間保持するいくつかのタンクから構成されています。排水中の固形分はタンクの底に堆積し除去されます。残渣固形分を分離し使用済み苛性ソーダ液を清浄化することにより、残った苛性ソーダ液をCIPシステムで再使用するためにマイクロフィルトレーション膜が用いられます。CIPシステムの再生化学物質の寿命を延長することに繋がります。溶解固形分を洗剤液から分離除去するナノフィルトレーション (NF) をすぐ後の工程に用いることでさらに洗剤の再利用度を高めることができます。

ステップ3 - 食塩液 (ブライン) の逆浸透 - 回収塩類の再利用 (透過液)

食塩ブラインは多種類のチーズ熟成に用いられます。食塩ブラインの廃棄は高価であり多くの場合、禁止行為でもあります。限外ろ過はチーズ製造フローから離れ、ブライン液に流れた脂肪とたんぱく質を除去し、ブライン槽を連続的に用いることを可能にします。

ステップ4 - 高濃度食塩液の隔離と塩類の回収

高濃度の食塩液を隔離することで、処理を必要とする課題多い排水量を減らすことができます。食塩ホエー、イオン交換再生溶液、AMF食塩乳清のような液体の流れは



IDF ホームページ / <http://www.fil-idf.org/> / ファクトシートより

主要な排水流路から迂回させ別処理することが可能です。食塩液は生物的に処理し、濃縮溜池で濃縮度を高めます。デイリーオーストラリアの研究によれば乳業工場の排水から次の塩類の回収が可能です。

- 硫酸ナトリウム水和物（ミラビル石、 $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ ）
- 塩化ナトリウム－塩化カリウム（ NaCl/KCl ）
- リン酸水素カルシウム（ブルーサイト、 $\text{CaHPO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ）

硫酸塩とクロール塩を産生する同じ濃縮溜池で、異なる酸が同じ工程で用いられた場合に問題が発生します。残念ながら、 Na_2SO_4 のような原料塩類の原価は乳業工場の排水からの回収よりも有意に安いのが現状です。

高価値製品への変換

理論的には、回収された塩類を価値が高い製品へ転換することは可能です。しかしながら経済的な制限があります。可能な製品と工程は：

- 塩化カリウムを硫酸カリウムへ → 硫酸を用いる
- 硫酸ナトリウムを塩酸ナトリウムと硫酸へ → 電気透析法による
- 塩化ナトリウムを次亜塩素酸ソーダへ → 電気化学セル法による

結論

乳業工場の排水に含まれる塩類量、特にナトリウム量を減らすことは可能です。タンクか膜処理か、いずれにせよ化学的な回収法がもっとも一般的です。その他の方法は現時点では経済性がありません。

翻訳：J I D F 事務局

編者注: 仮訳の正確性、完全性、有用性等についてはいかなる保証をするものではありません。参考資料として扱い、内容に疑義が生じた場合は英文の原文をご確認ください。