

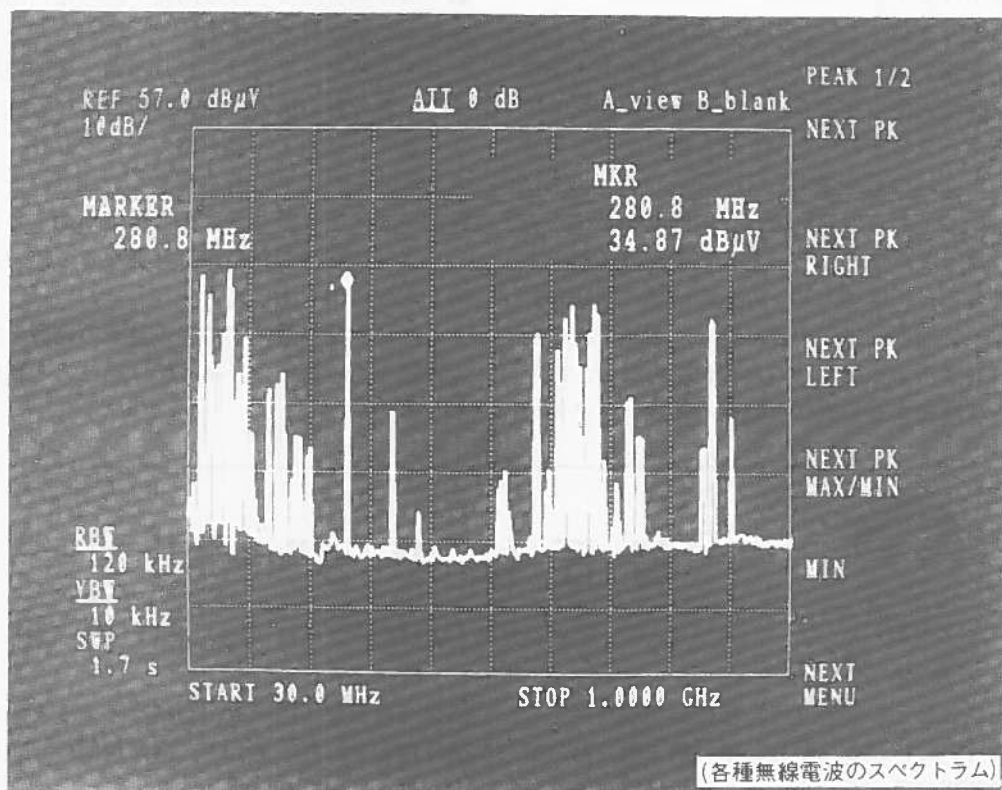


鹿工技ニュース

1991. 10

No. 15

鹿児島県工業技術センター



目次

- ◎ミクロの世界..... 1
- ◎新任・退任あいさつ..... 2
- ◎技術解説..... 3~4
(食品への膜利用技術について)
- ◎トピックス..... 5
(KITnetオープン・火山ガラス利用)
- ◎Q & A 6

- ◎Labo Note..... 6
(有機化学研究室)
- ◎機器紹介..... 7
(コンピュータ・グラフィックス装置)
- ◎お知らせ..... 8

“退任のあいさつ”

前鹿児島県工業技術センター 所長 今 川 耕 治

竹盛工業技術センター所長の後をうけ、昭和63年8月からの3年2ヶ月を、皆様のお陰により大過なく勤めることができました。この間に様々な場所でお会いし、お話や議論を交わし、ご指導ご鞭撻を賜り、そして色々な形でご協力、ご支援をいただいた県内外及び産学官界の方々に心からお礼申し上げます。

私にとりまして、この間に秘かに多大なる心の財産を蓄えることになりました。その上土屋知事から薩摩大使の拝命をまでも受け、大変光栄に存じますと共にその任を少しでも果たすべく努力を惜しまないつもりです。

それにしてもこの3年余は、内外共に希にみる激動のまっただなかにあったことを改めて思います。外にあってはベルリンの壁の崩壊に端を発した東欧・ソ連の民主化や独立運動、突然の湾岸戦争、貿易摩擦から農産物の自由化圧力など、内にあっては昭和から平成へと時代の転換、リクルー

ト事件、消費税の導入、参院の保革逆転、最近の証券問題等々。特に県内にあっては鎌田前知事から土屋現知事へ交替21世紀を目指す県総合基本計画の策定から実行開始へ、工業界では何と言っても（社）県工業倶楽部の設立であり、また多くの業界での技術系団体や研究界の組織化産学交流会議や海外調査団など技術開発や国際化に向けての活発な活動が目立ちます。

さて工技センターはこれら激動・変革の波に加えて、各分野に広がる技術革新の波にも洗われながら着々と体制・陣容を整えてきており、すでに丸く膨らんだ成果の蕾を数多くつけています。陣内第3代所長のもと大きな躍進が約束され工技センターに皆様の熱い注目と更なるご協力、ご活用をお願い申し上げます。

最後に鹿児島県の工業界の益々の発展と各位のご健勝を切に祈念申し上げて、退任のご挨拶いたします。



“着任に想う”

鹿児島県工業技術センター 所長 陣 内 和 彦

鹿児島と私との係わりは、私の小学校6年生の修学旅行の時に遡る。昭和26年の秋末、初めて西鹿児島駅に降りた。その折、土産に買って帰った桜島大根の種は、葉は青々と立派に繁ったのに肝心の大根はみるからに細く貧弱に育った。このことは今でも不思議に思っている。

昭和41年夏、私が九工試で研究生活に入った時、最初に取り組んだテーマが“シラスの工業的利用”であった。その後、資源開発に関連する研究に従事し、幸いにもシラスパルーンの開発にも参画できて現在に至っている。その間、鹿児島へは試料

採集・研究会・国際火山会議などで度々出かける機会に恵まれた。そして、薩摩焼酎のうまい飲み方も教えていただいた。

此の度は縁あって当工技センターに着任することとなった。一日も早く、鹿児島を知り、鹿児島に慣れ、そして鹿児島の人間になりきって、県内産業振興にいささかでも貢献できればと念じている。今川前所長の時にも増して、皆様の御協力・御支援を切にお願いする次第である。

技術解説

食品への膜利用技術について

食品工業部 上山 貞 茂

膜といっても食品製造において利用されている膜は化学的な機能膜—別名物質分離膜と呼ばれています。すなわち食品中の成分あるいはその廃液等から有価成分を分離することですが、その間、食品の品質を損なわず、しかもエネルギー消費量を抑えることを目的としています。

現在、食品産業で利用されている主な膜処理技術は、電気透析 (electrodialysis:ED)、精密濾過 (microfiltration:MF)、限外濾過 (ultrafiltration:UF) 及び逆浸透 (reverse osmosis:RO) の4種に大別できます。

表1はこれらの膜処理法の特性和その実用例を示したものです。このように、食品の加工技術として多くの長所をもつため、急速に研究開発が進められてきています。以下、工業的に最も多く用いられている限外濾過、逆浸透の膜についてそれらの原理と特性、食品産業への応用例を述べます。

1. 原理と特性

図1の分離模式図を見ると逆浸透及び限外濾過

の概略が理解できます。

1)限外濾過膜：同じ水溶液系の膜分離に用いられる透析膜・逆浸透膜とのちがいは、膜の分離機能が分画分子量で表現されることです。分画分子量とは膜を透過することによって分画のできる分子量を示したもので、限外濾過膜ではほぼ1000以上です。このため、分子量の小さい分子は水と一緒に透過しますが、大きな分子は分画、すなわち膜で分離されます。

さらに、透過速度も特性のひとつです。純粋な水を透過させると、透過速度は圧力に比例します。しかし、限界濾過膜に用いられる溶液系にはタンパク質や多糖類が含まれ、高濃度になるとこれらはハイドロゲル状となり、膜の近くでは供給溶液中の濃度に比べかなり濃厚となります。このことを濃度分極といいます。このハイドロゲル層の部分は非多孔質なので透過速度が著しく低下します。この濃度分極を防ぐことが限外濾過膜を長期間使用する上では重要です。

2)逆浸透膜：逆浸透膜とは、透析膜の高分子鎖間隙がさらに小さく、緻密になった膜構造を有しています。図1のように、溶液の浸透圧以上の圧力をこの膜に加えると水のみが押し出されます。従って、海水から淡水を得る目的でこの技術が進歩してきたのもうなずけることです。

表1 膜処理技術の特性和実用例

膜処理法	高分子膜の型	膜の機能	駆動力	応 用 の 内 容	実 用 例
電気透析 (ED)	陽イオン、陰イオン交換膜	イオン性物質の選択透過性	電氣的ポテンシャル勾配	イオン交換樹脂を利用したときのように再生の必要がなく、連続的に高濃度処理が行える	減塩醤油の製造、育児用粉乳製造における牛乳からの脱塩、廃糖蜜からの脱塩、チーズホエーからの脱塩、食塩の製造
精密濾過 (MF)	対称膜、多孔膜 1~0.05 μ mの孔径	膜孔径による粒子サイズのフルイ分け	静水圧差 (1~10気圧)	従来の殺菌におけるような加熱を必要とせず微生物を除去できるため、無菌充填法と組み合わせることにより生の風味を持つ保存液状食品が製造できる	ビン詰 (アルミ缶詰) 生ビール、ワイン及び炭酸飲料製造における除菌、ブドウ糖工場における精糖
限外濾過 (UF)	非対称膜、多孔膜、0.1~0.002 μ mの孔径	膜孔径による分子サイズのフルイ分け	静水圧差 (0.5~5気圧)	塩析や等電点沈殿のように化学薬品を使用せず変性を受けることなくタンパク質や酵素の精製ができる	ジュースの濃縮、ジュースの清澄化、卵白の濃縮、コーヒーの濃縮、リンゴ果汁の清澄化、低アルコール濃度ビールの製造、ワインの製造、生酒の製造、大豆蛋白の分離、酵素の精製、全卵の蛋白濃縮、分画乳を用いた各種チーズの製造、チーズホエーからの蛋白と乳糖の回収、澱粉排水処理、獣血からの有価成分の回収、天然色素の濃縮、醤油の色調調整、オリゴ糖の製造、蜂蜜の清澄化
逆浸透 (RO)	非対称膜、表面の薄層は非多孔膜	溶質と溶媒との分離 溶解—拡散機構	静水圧差 (20~100気圧)	蒸発工程を経ることなく食品の濃縮が行えるため、香気成分や栄養価の損失及び褐変や色素の分解が防止でき、また潜熱を必要としないため品質の向上及び省エネルギーが図れる	

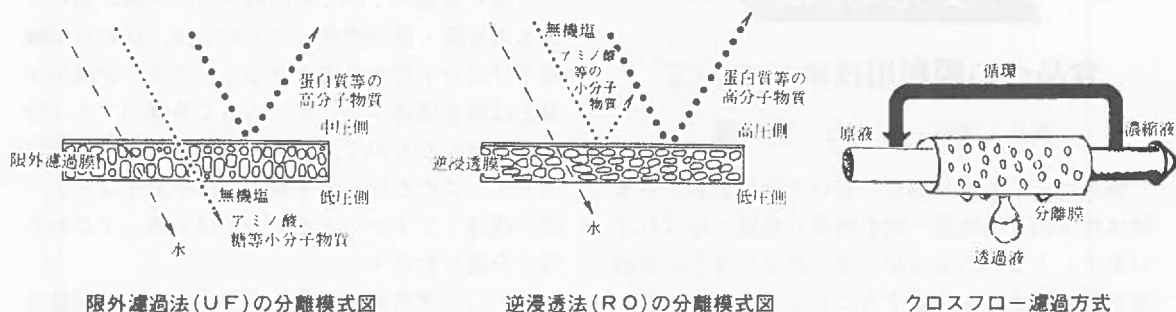


図1 限外濾過(UF)及び逆浸透(RO)の分離模式図

なお、2つの膜処理法は、通常、溶液を膜面に平行に流して濾過するクロスフロー濾過方式が採用されています。この方式により、膜面の目詰まりが少なくなり、安定した膜性能の保持と膜寿命の延長が図られています。(図1参照)

2. 食品産業への応用例

表1に示されているように逆浸透及び限外濾過の応用は、乳工業、ジュース工業、精糖工業、澱粉工業、醸造工業、畜産工業等極めて多岐にわたっています。以下にその代表例を示します。

1) 乳工業への膜処理技術の応用において、急速な発展をみたものはホエー(乳清)の処理です。チーズ製造過程で排出されるホエーは、乾物として蛋白質約10%、乳糖約70%と有価成分を高濃度に含んでいますが、塩分が約10%と多いため飼料としてしか利用できません。そこで、まずホエーから限外濾過により蛋白質のみを回収し、透過液を逆浸透により濃縮し、さらに電気透析で脱塩を行うことで乳糖を得るというように、各成分を目的に応じて分離・回収することが可能となりました。

2) 昨年の夏、爆発的売行きを示したハチミツレモンの原料である蜂蜜の多くは限外濾過により精製されたものです。蜂蜜をそのままジュースやアルコール飲料に加えると沈澱が生じ、製品品質が著しく低下します。そこで限外濾過を利用することにより、風味・色調を残したまま蜂蜜の蛋白質や酵素を分離できるため、前記の飲料に加えても混濁や沈澱を生じない製品開発が可能となりました。

た。

3) 逆浸透濃縮ブドウ液を用いたワインの製造も徐々に実用化が進行しつつあります。通常のワイン製造においては、原料のブドウ液の糖濃度が低いためその不足分をグルコースで補っています。しかし、グルコースを発酵させアルコールにしたのでは味にコクが出ないため、逆浸透で濃縮した後発酵させる方法が行われるようになり、高品質のワインが製造されています。

3. おわりに

膜に用いられる高分子は酢酸セルロース系が多くもちいられています。しかし、近年、耐熱性及び耐薬品性を有するポリエーテルスルホンやポリスルホン等が主体となってきており、130℃での熱殺菌や1%のカセイソーダ溶液での洗浄も可能になってきました。また、ポリイミドや他の新素材を用いた限外濾過膜は有機溶媒に耐え得るため大豆油等のヘキサン抽出液の分離精製に利用することができます。逆浸透においても有機溶媒に耐える膜が開発されれば、抽出後の蒸留工程を膜分離で置き換えることもでき、省エネルギー技術として新たな発展が期待できます。

このように、膜性能及びモジュール性能がひとつ向上するごとにその応用範囲が広がる膜処理技術は、食品の分離精製技術として、今後ますます、その重要性が増大しつつあります。

参考資料

- ・分離膜—基礎から応用まで 産業図書
- ・シンポジウム「食品加工と膜処理技術」資料

KITnet開局

工業技術センターをホスト局とするパソコン通信による技術情報交流ネットワーク「KITnet (愛称)」を、平成3年9月2日より、本格運用を開始しました。

KITnetとは、Kagoshima prefectural institute of Industrial Technology NETWORKの略であり、当センター職員を含む会員同志で、パソコン(端末機)を通じて、技術情報の提供と技術に関する意見の交換を行う技術交流ネットワークです。

KITnetのメニューの中から主な内容を紹介します。

電子掲示板……工業技術センターをはじめ会員の方々のお知らせや連絡用として利用でき、また会員間の意見・情報交換の場として利用できます。

電子メール……会員にはそれぞれ個人専用のメールボックスが与えられ、そのボックスを通じて会員間でお互いの連絡や意見・情報交換ができます。

フリーソフト……フリーソフトウェア情報の提供や意見交換ができます。

データベース……工業技術センターで所有している研究報告、図書等の検索ができます。

KITnetについて、詳しくお知りになりたい方、また入会をご希望の方は企画情報室までお問い合わせください。

微粉碎したシラスを原料にして新製品を作ろう!!

中小企業庁が推進する「地域技術おこし事業」で、本年から2年計画で研究を開始しました。

この研究には工業技術センターが中心となり、鹿児島大学、職業訓練大学校、九州工業技術試験所、四国工業技術試験所、森林総合研究所そして県内の民間企業4社の産学官体制で取り組みます。

正式なテーマは「微細火山ガラスを活用した機能性材料の開発及び実用化」です。簡単に言うと、火山ガラス、特に南九州に広く分布するシラスを細かく粉碎したものを出発原料にして次のような新しい製品を作ろうというものです。

・微粒シラスバルーン：シラスを熱処理して10ミクロン(1ミクロンは1000分の1ミリ)以下の中空状の粒子を開発します。これを使って軽くて圧縮強度の高い建材や、飛行機や自動

車、船舶等の特殊塗料への利用が考えられます。

- ・機能性樹脂製品：微細火山ガラスとプラスチックとを複合した材料を開発します。これは曝気槽用散気管、透水性舗装タイル、導電性壁材等の応用が考えられます。
- ・機能性塗料製品：微細火山ガラスと塗料材料を混合することにより、新しい塗料を開発し、耐摩耗性フローリング材や耐候性壁面材への応用が考えられます。
- ・機能性皮膜製品：溶射材料として微細火山ガラスを利用し、耐熱性、断熱性、装飾性に優れた皮膜材料を開発します。これは、建築物の内外装部材等への利用が考えられます。

Q：最近、溶射という言葉をよく耳にしますが、溶射とは、どのようなものですか？

A：溶射法は、材料表面にのみある種の処理を施し全く異なる高機能を与え、材料表面を改質・改善する表面改質技術の一つで、その基本概念としては、スプレー塗装と同様に液体状の物質をなんらかの方法で霧状にして基材の表面に吹き付け、その表面を膜の形で被覆して保護する方法です。もう少し詳しく原理を説明しますと、燃焼ガス、アーク、プラズマジェット、レーザービームなどの熱源により、粉末、線、棒状の固体（溶射材料）を熔融あるいは、それに近い状態の微粒子にしたものを高速度で基材表面に衝突させ、扁平微粒子の積層による皮膜を形成させる技術です。したがって、溶射材料は、金属、セラミックス、プラスチック等ほとんどの材料が使用できます。また、溶射は、多くの特徴を有しており、主な長所としては、

- ① 皮膜形成速度が速い。
- ② ほとんどの溶射材料が使用できる。
- ③ 基材の材質や大きさ、形状に制限がない。
- ④ 製品へのひずみが小さい。

短所としては、

- ① プラストなどの前処理が必要である。
- ② 皮膜の密着力が弱い。

また、溶射法には、熱源および溶射材料の形状等により分類され、それぞれ特徴を生かした溶射が行われています。

現在では、耐摩耗性、耐熱性、断熱性、耐食性、耐薬品性の他に、電気絶縁性、導電性、装飾性等の機能向上のために、日常生活品から宇宙航空機まで広範囲に各工業分野で利用され、今後もさらに応用が進むものと思われます。

当センターでもアークとプラズマの溶射装置を設置しており、シラスの溶射やコンクリートへの溶射等の研究・指導を行っています。

〈管理研究棟 2F 有機化学研究室〉

研 究 員 西 元 研 了

技術補佐員 古 川 郁 子

化学部のこの研究室では、化学工業関連の原材料や製品の依頼試験や技術相談と未利用資源の有効利用に関する試験研究を行っています。

依頼試験ではおもに石油製品、油脂製品、合成樹脂などの分析や物性試験が多く、石油製品では灯油、軽油、重油などの燃料油や潤滑油、油脂製品では植物油脂や石鹼などの試料がよく持ち込まれ、これらの規格試験と分析を行って、品質管理や使用時のトラブルの原因解明、鑑別などの依頼に応じています。

未利用資源の有効利用に関しては、ここ数年、関心を集めている環境問題への取り組みのひとつとして業務用厨房からの廃油脂の精製、再資源化の研究を行っています。

おもな試験設備としては石油類試験用の引火点や蒸留の試験機、硫黄分や窒素分の測定装置など、分析機器では有機化合物の成分を調べるガスクロマトグラフ質量分析計や赤外分光光度計などがあります。



〈 機 器 紹 介 〉

コンピュータ・グラフィックス装置

(平成2年度 奄美群島林業振興調査事業)

(平成2年度購入・国補) 〈デザイン研究室〉

この装置は、昭和63年度に購入したカラーシミュレーション・システムの、3次元レイ・トレーシング機能を大幅に強化した機器で、並列計算機を内蔵し、従来機種に比べてメインメモリで約8倍、計算スピードで20倍程度の性能を持ち、各種木製品・工芸品デザインはもちろんのこと、今まで計算時間が掛かりすぎて実用化できなかった家具・インテリア・建築デザイン等までの幅広い対応が可能です。

1. 構成機器

- * ホスト・コンピュータ
PC-9801RA21 (NEC)
- * 数値演算プロセッサ
PC-98RL-03 (NEC)
- * ハード・ディスク
PC-HD300 (NEC)
- * スーパーエンジン
IM9800-SF (VIDEOTRON)
- * フレーム・メモリー
IM9800 (VIDEOTRON)
- * カラー・モニター
VM-R200S (VICTOR)

2. 仕様・性能

- * スーパーエンジン使用CPU
インモス T-800×2
- * グラフィック・データ形式
24ビット圧縮アレイ形式
- * 計算能力
20MIPS/3MFLOPS
- * インメモリ領域
4Mバイト×2
- * シェーディング種類
レイ・トレーシング
フォン・シェーディング
クック・シェーディング
- * マッピング種類
テクスチャ・マッピング
パンプ・マッピング
マスク・マッピング
- * グラフィック解像度
640×484 (標準)
4096×4096 (最大)
- * CADインターフェース
I・G・E・S

3. ソフトウェア

- IM SUPER-TRAK
- MODELING-TOOL
- BUSINESS-PAC



コンピュータ・グラフィックス装置

お知らせ

精密生産加工技術講演会

日 時：平成3年10月25日(金)

9：50～16：00

会 場：工業技術センター

プログラム：

- ・難削材のマシニングセンタ加工
- ・難削材用切削工具
- ・本県における難削材の加工事例
- ・難削材の研削加工
- ・難削材の放電加工
- ・形状計測システムの最近の動向

溶射技術講演会

日 時：平成3年11月1日(金)

13：30～16：40

会 場：工業技術センター

プログラム：

- ・溶射技術の発展
- ・アーク溶射法，爆発溶射法とその応用
- ・プラズマ溶射法とその応用
- ・溶射法の材料開発への応用
- ・溶射技術の研究とその応用事例
- ・溶射工業界の現状と将来展望

南九州化学工学懇話会第4回講演会

日 時：平成3年10月30日(水)

13：30～16：45

会 場：工業技術センター

テーマ：微粉体のプロセッシング

講演1 「微粒子の分級技術」

鹿児島大学教授 田中安彦

講演2 「超微粉合成技術とその応用」

東京大学教授 定方正毅

鹿児島・筑波交流セミナー

日 時：平成3年12月13日(金)

場 所：工業技術センター

プログラム：

講演1 「地域公設試験研究所の試み」

一石炭利用及び石炭の液化・ガス化
の技術開発一

工技院北海道工業試験所

主任研究官 平間利昌

講演2 「筑波研究学園都市の試み」

一燃焼技術と地域環境一

工技院資源環境技術総合研究所

主任研究官 守富 寛

技術相談・指導

一日工業技術センター開催(徳之島地区)

日時：平成3年12月3日(火)～12月5日(金)

場所：徳之島町役場 第4会議室

食品加工並びに包装関連等のデザインに関する講習会やその他製造技術に関する技術相談・現地指導等を実施します。

なお、詳しくは工技センター企画情報室までお問い合わせください。

Tel.0995-43-5111

(内線263まで)

人事異動 ()内は旧任

《転出》H. 3. 9. 30

工技院 九州工業試験所

今川 耕治(工業技術センター所長)

《転入》H. 3. 10. 1

工業技術センター所長

陣内 和彦(工技院 九州工業試験所)

《新採》H. 3. 7. 15

デザイン開発室 研究員

山田 敦人

鹿工技ニュースNo.15

1991年10月発行

編 集 鹿工技ニュース編集委員会

発行人 陣内 和彦

発行所 鹿児島県工業技術センター

☎899-51

鹿児島県始良郡隼人町小田1445-1

T E L 0995-43-5111 (代表)

F A X 0995-43-1175