

トピック

加圧式連続凍結濃縮装置の実用化への研究

株式会社 東洋製作所

果汁、牛乳などの液状食品の保管・輸送・貯蔵性の向上、また加工工程での操作の簡易化と効率化をはかるために、食品に含まれている水分を除去して原料の何倍かの溶質を含んだ溶液を作る操作を濃縮という。濃縮の方法には蒸発作用を利用した蒸発濃縮、半透膜を利用した膜濃縮、水分を部分的に凍らせて分離する凍結濃縮がある。蒸発・膜濃縮などは、濃縮工程中に成分変成や揮発成分の散逸などがあり、味・香りなどを重視する高級食品には不向きである。しかし、凍結濃縮は品質のよい濃縮を行うことができるが、濃厚液と水を効率よく分離するシステムの開発がむずかしく、特に少量多品種の処理に適した中、小型の装置は見られなかった。

株式会社東洋製作所では、農林水産省・食料総合研究所の指導を得て、この要求に応えられる加圧式連続凍結濃縮装置を開発、実用化を進めている。この装置は凍結部、断熱部、加圧部などをもつ一本の管体中央をエンドレスチェーンが下降するという構造になっている。濃縮方法としては、まず原料液は凍結部でチェーンと共に凍結され氷晶となり、加圧部に導かれ、テーパ状の加圧部で、氷晶の断面積が減じた分だけ加圧される。次いで、断熱部で氷晶の温

度を上昇させると氷晶中の溶質の含有量により融解温度に差があるため、溶質を含んだ部分のみがとけて、濃縮された液が圧力の低い上部より絞り出される。溶質をほとんど含まない氷晶は、下部よりチェーンと共に排出される。本装置を効率的に運転するためには、加圧部温度、チェーン引張荷重、チェーン速度の3点が関連しているので、各種原料液について最適値を求め、プログラム運転できるようにするための研究が続けられている。チェーン引張荷重は引張型ロードセル (LT-2TF 共和電業製)、計装用コンディショナ (WGA-700A 共和電業製) で検出し表示されると共に、チェーン速度はインバータで制御される。チェーンに過大引張荷重がかかったとき、直ちに装置を停止できる保護機能も設けられている。濃厚度は、加圧部温度を調節して制御されている。

本装置は、今後予想される食の高級化、多様化、機能性食品や、生薬、医薬品、酵素を含むバイオテクニクス関連ファインケミカルの利用拡大などに適用されて行くと期待されている。

