

界面前進凍結濃縮装置 (Progressive Freeze-Concentration) ～香り高い液体濃縮を可能にする技術～



循環式凍結濃縮装置
(PFC-C50)



攪拌式凍結濃縮装置
(PFC-M10)

装置仕様

| | 攪拌式 | 循環式 | |
|----------------|--------------------------|--------------------------|------------------------|
| 型式 | PFC-M10 | PFC-C10 | PFC-C50 |
| 処理量 [ℓ] | 10 | 10 | 50 |
| 最大冷凍能力 [°C] | -35 | -30 | -30 |
| 最大濃縮能力 ※実績値 | ～ アルコール 45% ～ Brix 33 | ～ Brix 20 | ～ Brix 20 |
| 動力 [kW] | 3.7 | 5.6 | 7.95 |
| 外寸 [mm] | W900×L1,400 ×H1,400 | W1,000×L1,000 ×H2,500 | W900×L1,300 ×H3,000 |
| 重量 [kg] | 350 | 550 | 845 |

界面前進凍結濃縮技術

凍結濃縮について

濃縮 = 液体から水分を取り除いて、濃度の高い液体とする工程。

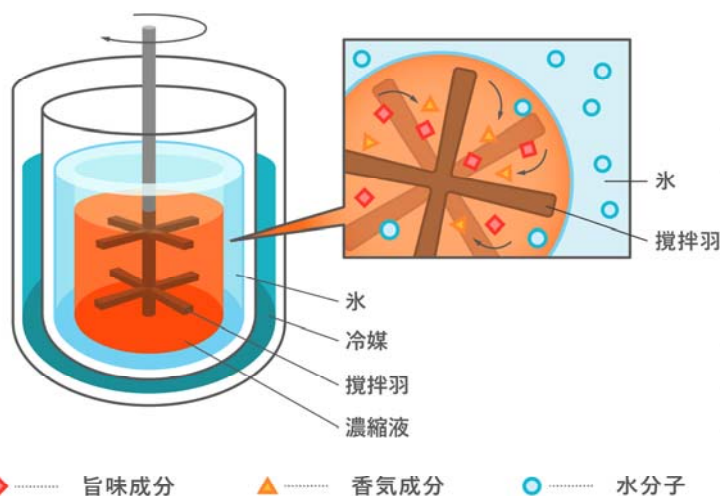
(一般的には、熱による蒸発濃縮や逆浸透法による膜濃縮が多い。)

凍結濃縮 =

液体中の水分を凍結させ、水分と液体中の物質を分離し、物質濃度を高める濃縮方法。

界面前進凍結濃縮について

【界面前進凍結濃縮 イメージ図】



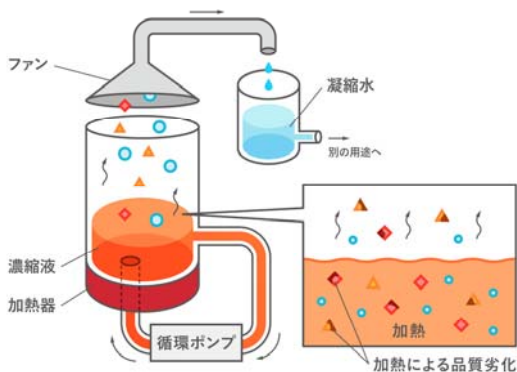
【特徴】

- 液体の攪拌により、氷への成分流入を防ぐことができる。
- 冷媒と濃縮液の温度をコントロールすることで、短時間での凍結濃縮ができる。

【メリット】

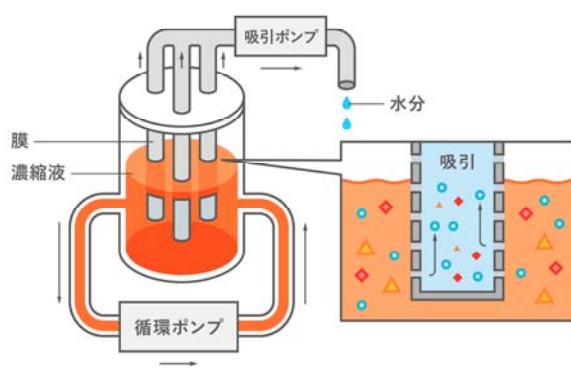
- 成分が損なわれず、かつ、基本は変化しない。
- 液体濃縮率に比例した成分濃縮ができる。
- 消費エネルギーを抑えることができる。(熱の 1 / 5)

従来の濃縮方法との比較



【(減圧) 蒸発濃縮】

- 加熱により、高速で大量の液体濃縮ができる。
- 香気成分や旨味成分が加熱で品質劣化する。
- 熱に弱い成分は熱により失われてしまう。
- 弱い香気成分は吸引ファンで取り除かれてしまう。



【膜濃縮】

- 熱による成分消失を防ぐことができる。
- 逆浸透法により、効率的な濃縮ができる。
- 逆浸透膜の孔よりも小さい成分は膜を透過してしまう。
- 膜のメンテナンスや交換が必要となる。

【界面前進凍結濃縮】

- 低温 (氷点下) で処理するため、成分の品質劣化は無い。
- 熱による成分の揮発を防ぐことができる。
- 水のみを凍結するため、液体の成分バランスを崩さない。
- シンプルな構造のため、部品交換やメンテナンスは少ない。



付加価値の高い
濃縮液の生産が可能

濃縮実績および香気成分分析

社内試験（性能確認）

試験液体：フローラルウォーター（ローズダマスク）の500倍希釈液（49kg）
（フローラルウォーター：0.098kg、純水：48.9kg）

使用装置

- 攪拌式凍結濃縮装置（PFC-M10）
- 循環式凍結濃縮装置（PFC-C10）

試験条件

※循環式1段濃縮の限界回収率（約37%）程度になるよう、それぞれ濃縮

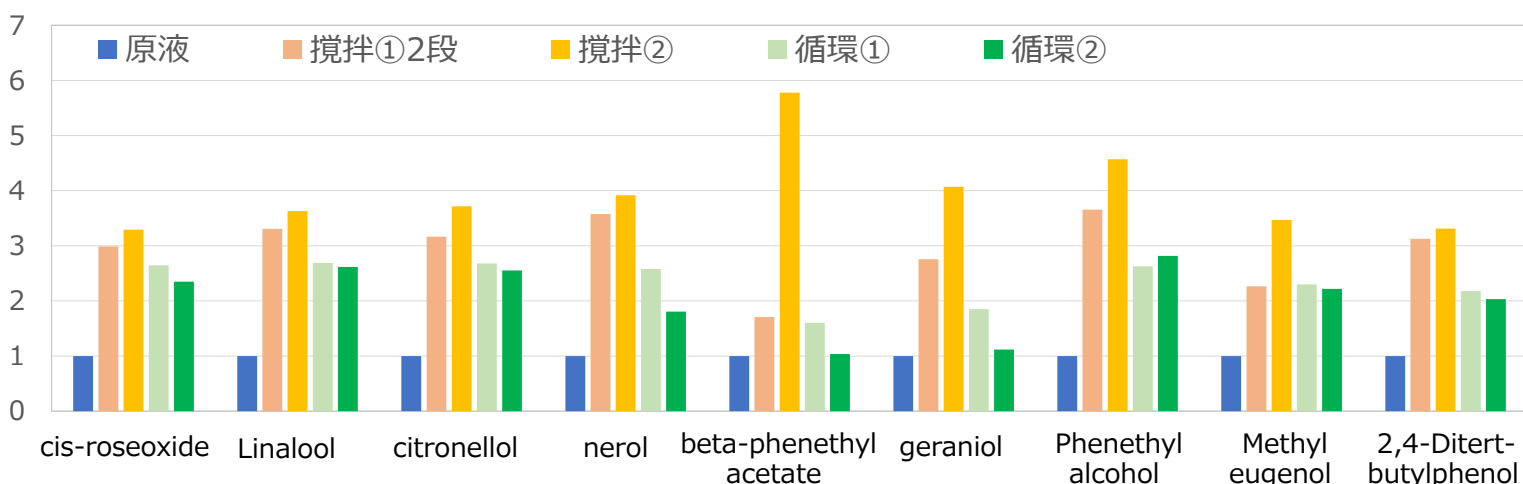
※それぞれの装置では濃縮条件を2パターンに分けて実施

（注：1段・2段とは容量に合わせた容器に変更し、段階に分けて濃縮すること。）

| | 攪拌 | | |
|----------------|-------|------|-------|
| | 条件① | | 条件② |
| | 1段 | 2段 | 1段 |
| 処理量 (kg) | 10.00 | 6.26 | 10.00 |
| 処理時間 (分) | 120 | 120 | 180 |
| 濃縮液量 (kg) | 6.36 | 3.50 | 3.42 |
| 回収率 (原液比) (%) | 63.6 | 35.0 | 34.2 |
| 濃縮倍率 (原液比) (倍) | 1.6 | 2.9 | 2.9 |

| | 循環 | |
|----------------|-------|-------|
| | 条件① | 条件② |
| | 1段 | 1段 |
| 処理量 (kg) | 12.09 | 12.09 |
| 処理時間 (分) | 100 | 30 |
| 濃縮液量 (kg) | 4.5 | 4.56 |
| 回収率 (原液比) (%) | 37.2 | 37.7 |
| 濃縮倍率 (原液比) (倍) | 2.7 | 2.7 |

香気成分分析（原液と比較した成分ピーク比）



凍結濃縮試験

試験サービス

専用の試験室にて、有償での濃縮試験サービスを行っております。

試験場所：明和工業株式会社 FReC Labo.（凍結濃縮試験室）

（〒920-0211 石川県金沢市湊三丁目8番地1）

設備ラインナップ

- ・攪拌式凍結濃縮装置（PFC-M10）
- ・循環式凍結濃縮装置（PFC-C10 / PFC-C50）

試験実施最低容量：1,000ml

※但し、攪拌式凍結濃縮装置に限る。

試験実績

- ・蒸留水（ブドウ、樹木水、クロモジなど）
- ・凝縮水（牛乳など）
- ・香料（水抽出液、溶媒抽出液、アルコール抽出液）
- ・食品類（豆乳、コーヒー、牛乳、果汁ジュースなど）
- ・アルコール類（日本酒、焼酎）、その他多数

FReC Labo.



参考：試験プラン（濃度 0.1%の凝縮水）

1st Step : 味見試験

- ・使用装置：攪拌式凍結濃縮装置（PFC-M10）
- ・濃縮内容（濃縮2回-1日）
 - 1回目：1段階濃縮-10ℓ → 6ℓ～7ℓの濃縮液
 - 2回目：2段階濃縮-6ℓ～7ℓ → 4ℓ～5ℓの濃縮液

2nd Step : 目標濃縮率の確定

- ・使用装置：攪拌式凍結濃縮装置（PFC-M10）
- 味見試験の結果に基づき、対象液体の達成濃縮率を確定。
原液比で濃縮率10倍～20倍は、試験内容によっては、対応可能。

3rd Step : 再現性確認

希望処理量に応じて、型式選定。
対象実機での再現性確認試験。

実機導入の協議へ

上記はあくまで目安となっております。実際の試験プランはお客様のご要望に応じて、協議致します。まずは、お気軽にご連絡ください。

明和工業株式会社（石川県金沢市湊三丁目8番地1）



明和工業株式会社

TEL: 076-239-0118 / E-mail: info@meiwa-ind.co.jp