

微量から大容量に適用可能な、 投げ込み式の凍結濃縮装置

静岡大学 学術院工学領域 化学バイオ工学系列
教授 木村 元彦

従来技術とその問題点

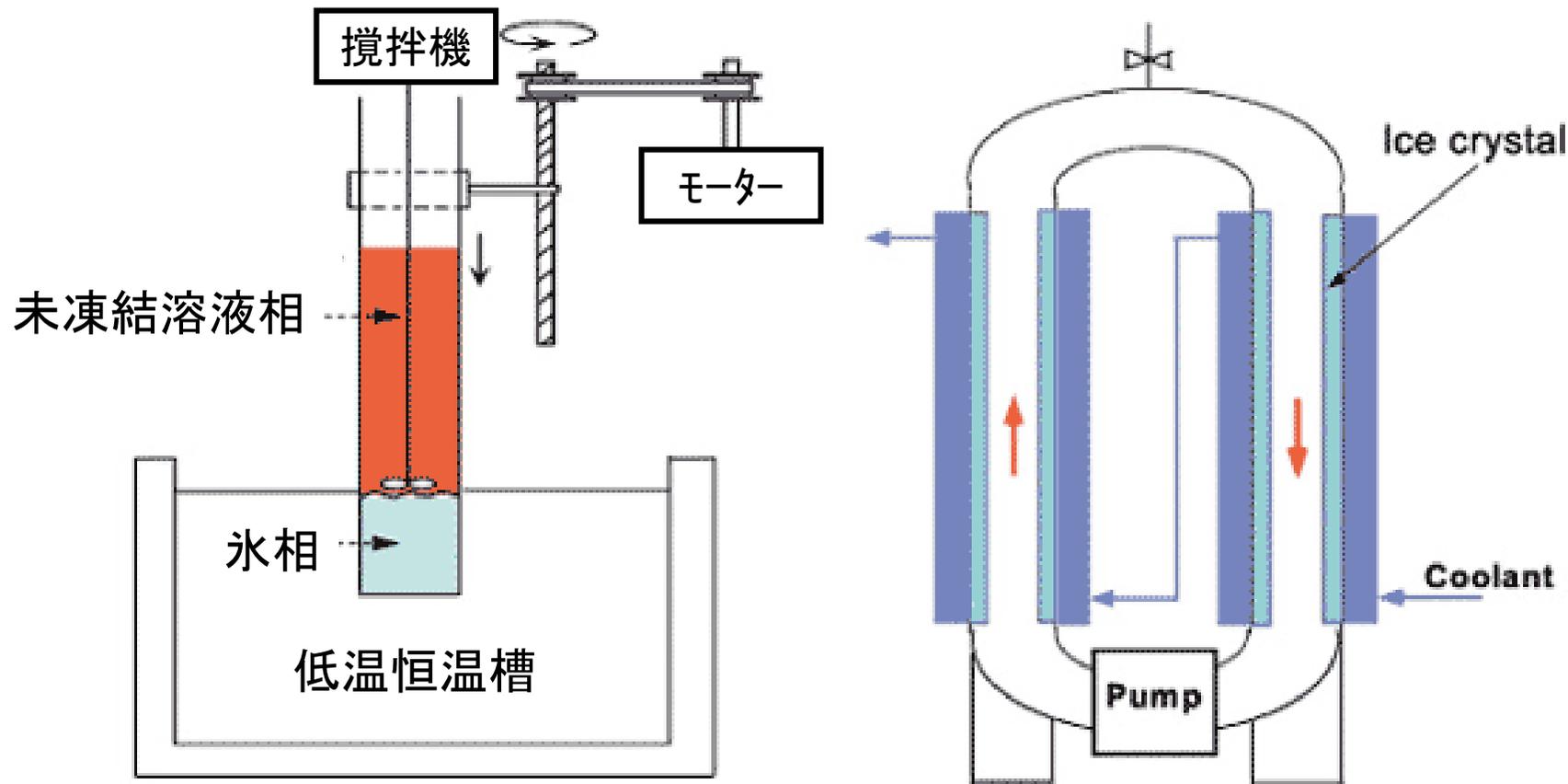
従来の凍結濃縮法は、大型の専用装置を使用して流体を激しく攪拌しながら凍結濃縮するものであり、微少量の液体には使用困難



GEA Freeze concentration plants

従来技術とその問題点

従来の凍結濃縮法は、大型の専用装置を使用して流体を激しく攪拌しながら凍結濃縮するものであり、微少量の液体には使用困難



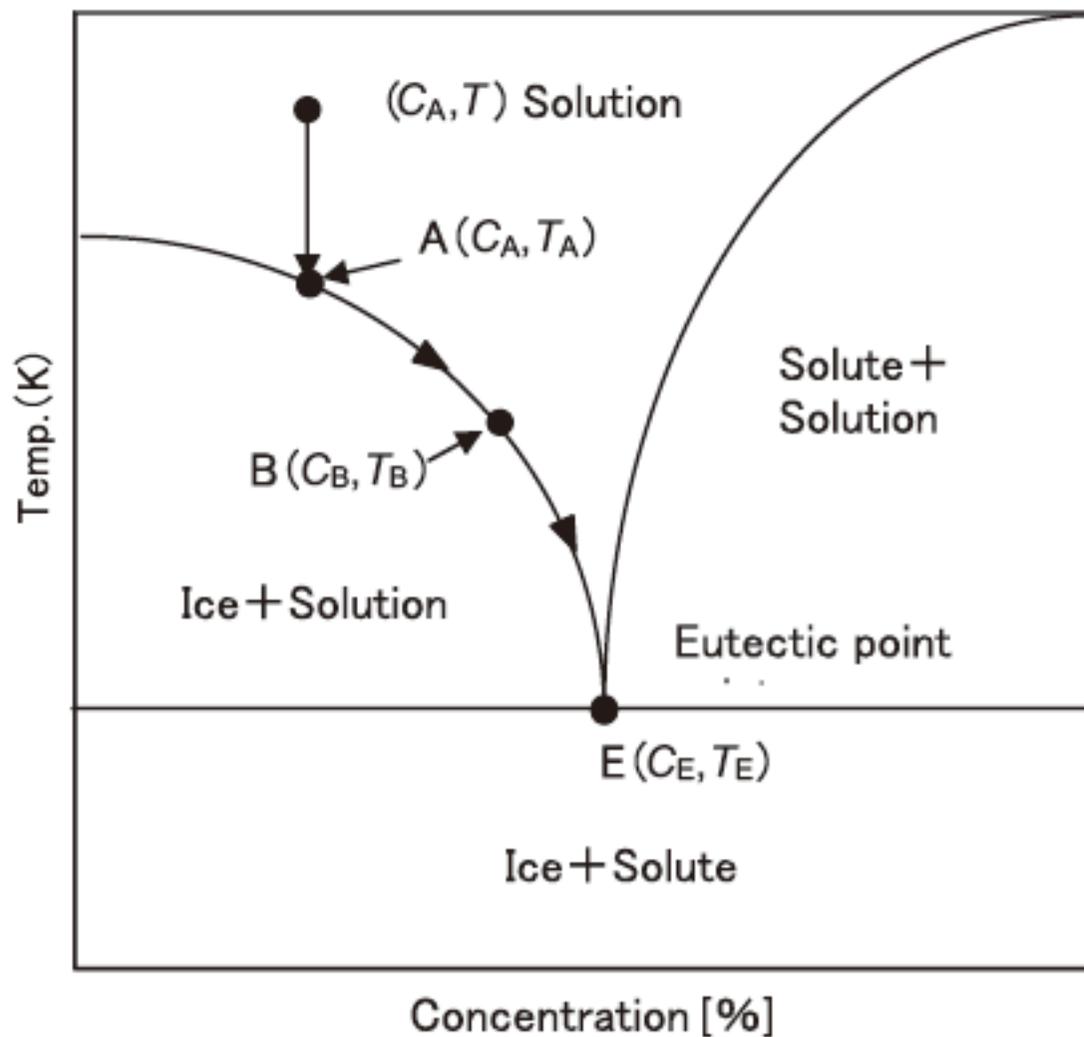
石川県立大学での研究例

新技術の特徴・従来技術との比較

生化学サンプル溶液や各種食品溶液を、投げ込み式の簡便な装置によって凍結濃縮できる。

1mL以下の微量から大容量の各種溶液を濃縮することができる。

原理

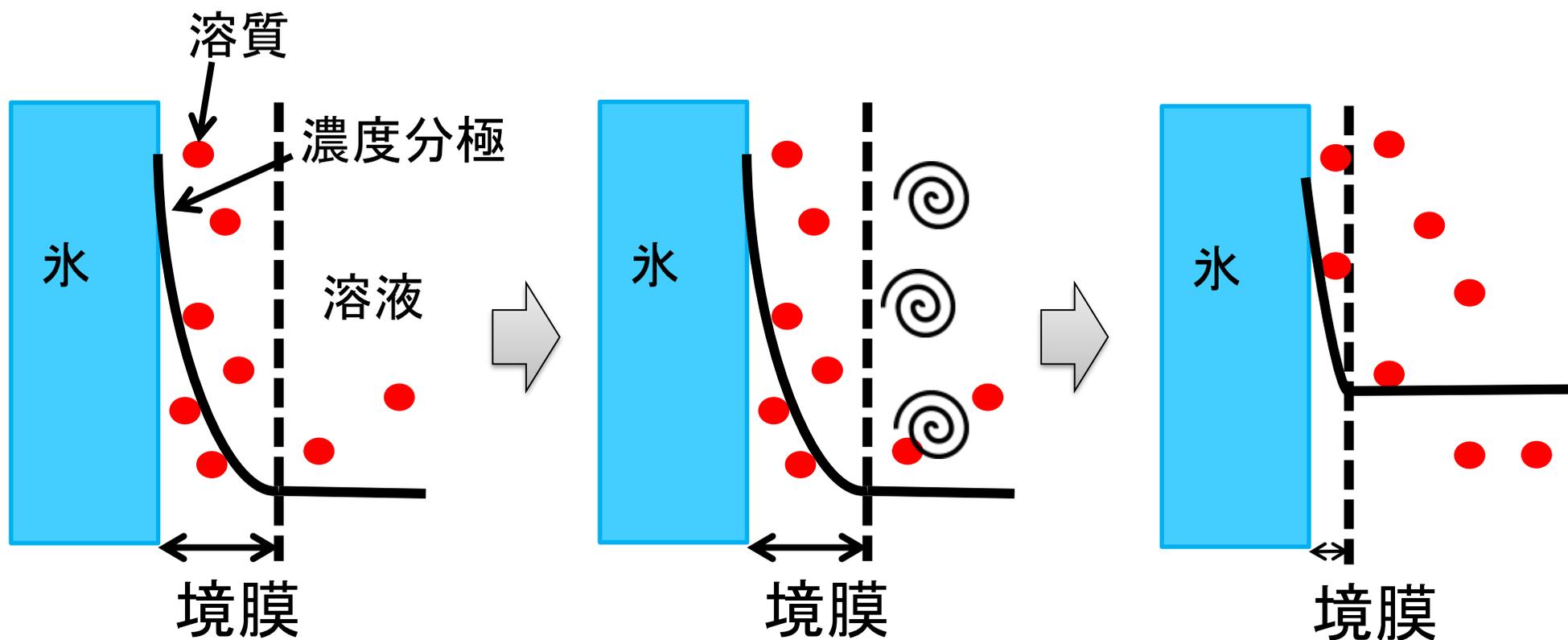


A点では、純水な氷ができる

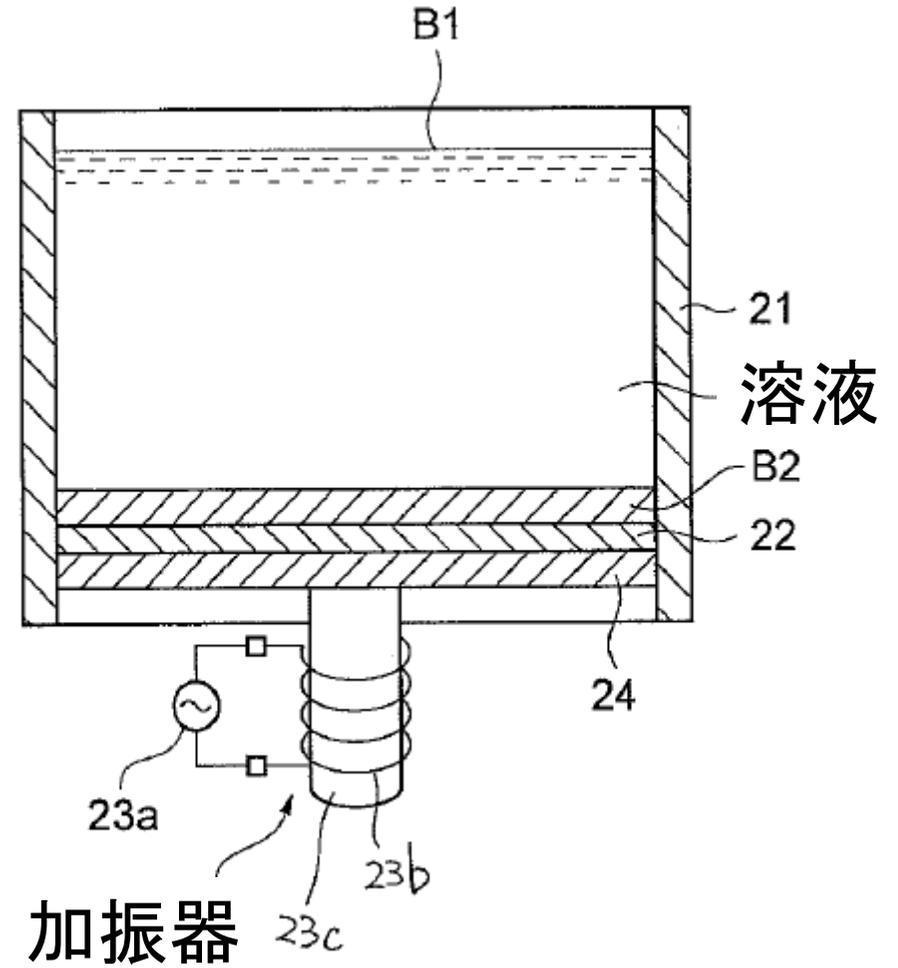
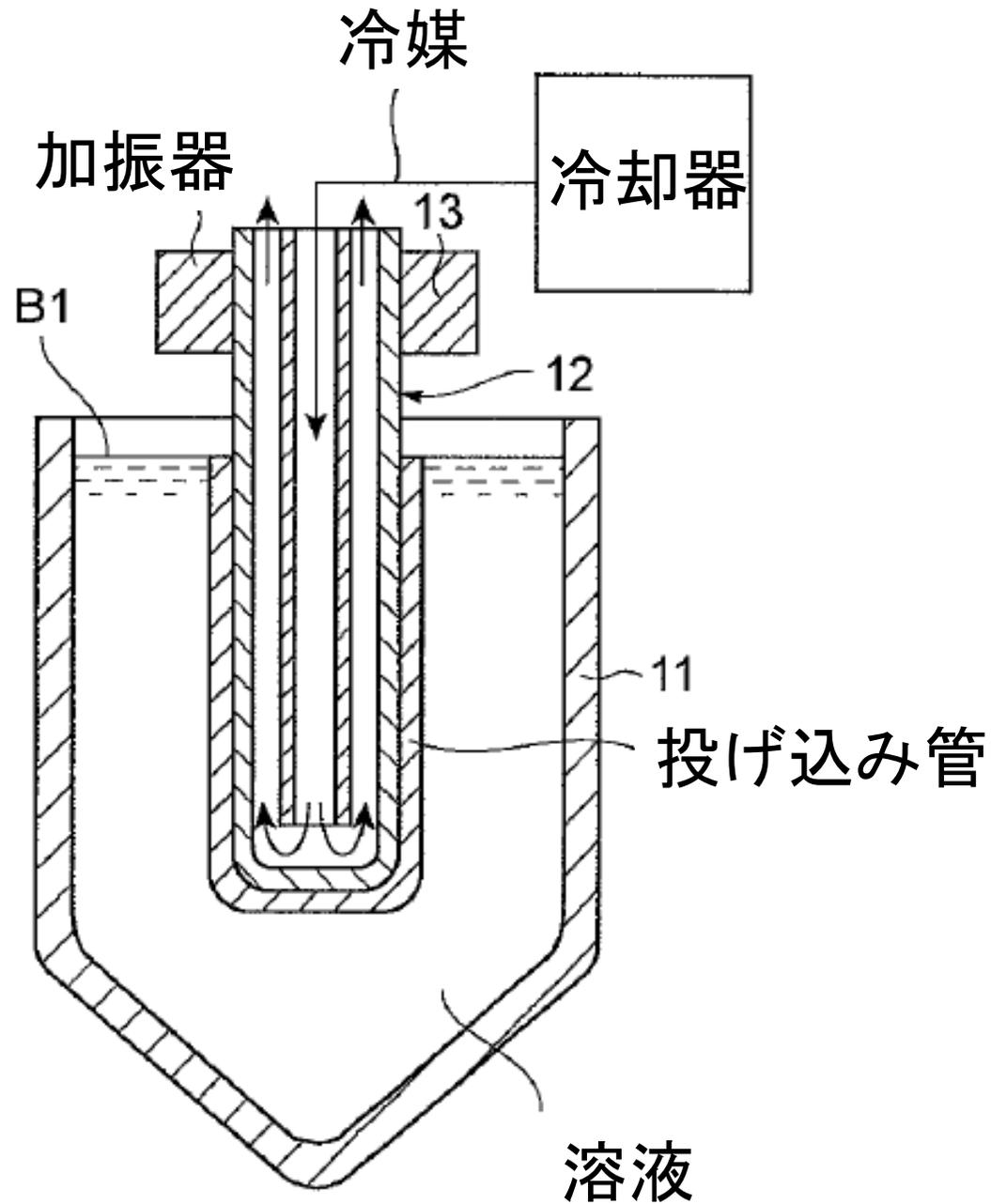
氷相から排出された溶質を氷表面から排除するために、氷と溶液の界面付近を激しく乱す必要がある。

【従来】溶液を攪拌する
(境膜を薄くする)

【本発明】凍結面を振動させる
(境膜を破壊する)



本発明の実施形態



実験方法

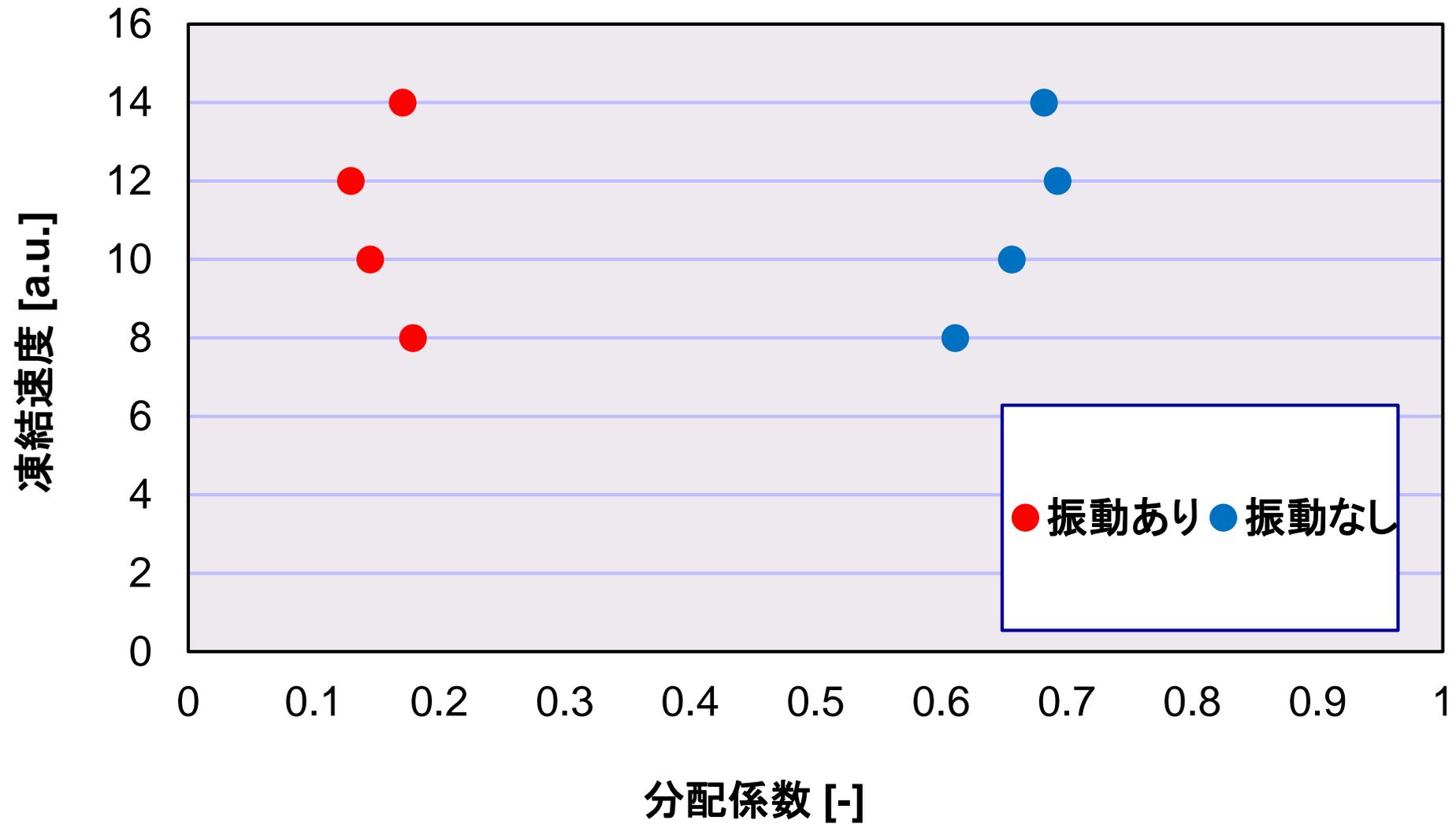
- 試料溶液: 赤色色素102号の0.05 wt% 溶液
- 加振器: 100 Hz、振幅: 1.0 mm にて溶液の一部を凍結
- 所定時間後、試料を凍結部と未凍結部に分離し、それぞれの濃度を測定

濃縮分離効率

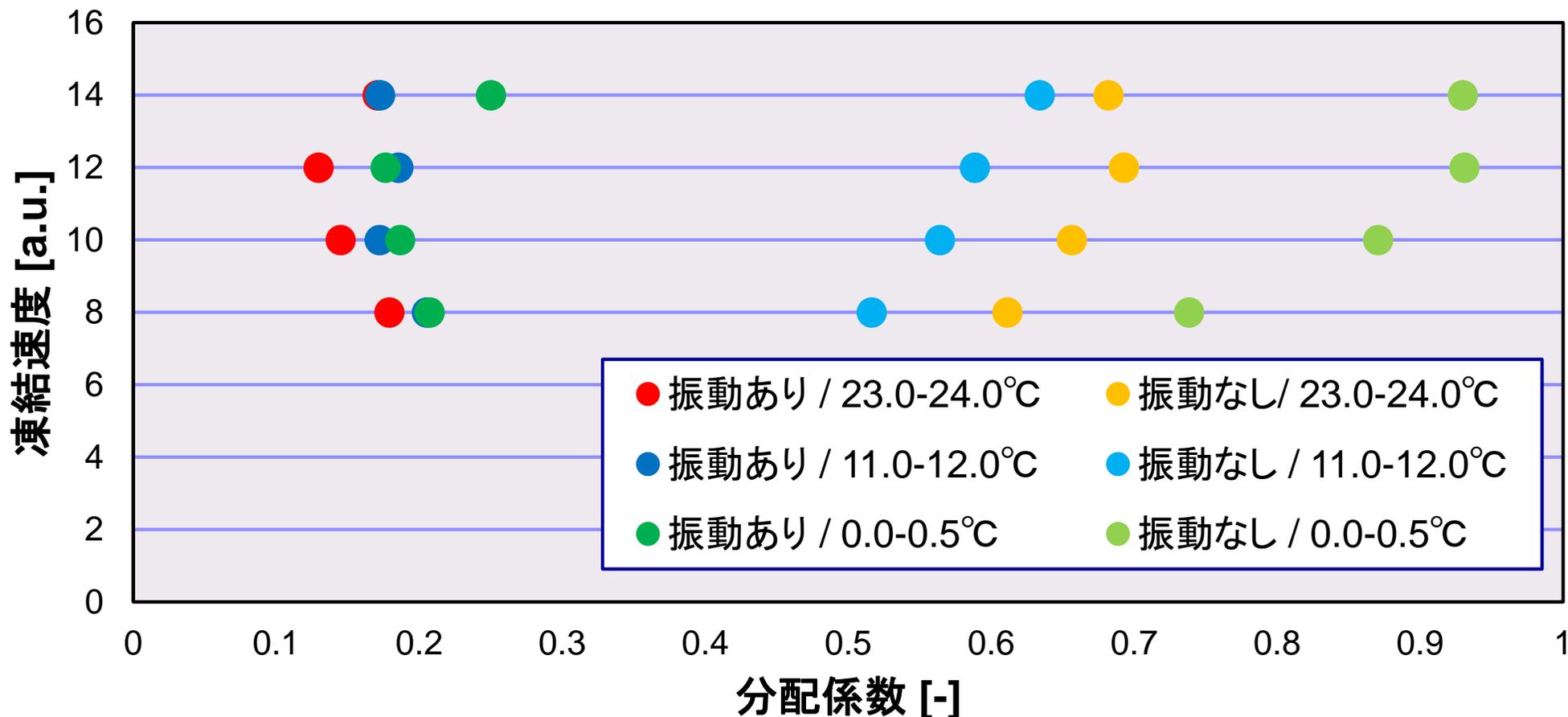
$$\text{分配係数} = \frac{\text{凍結部分の濃度}}{\text{未凍結部分の平均濃度}}$$

⇒ この値が小さいほど溶質は凍結部分に取り込まれ難い

凍結速度に対する濃縮分離効率の比較



試料液温に対する濃縮分離効率の比較



試料温度によらず安定した濃縮が可能

想定される用途

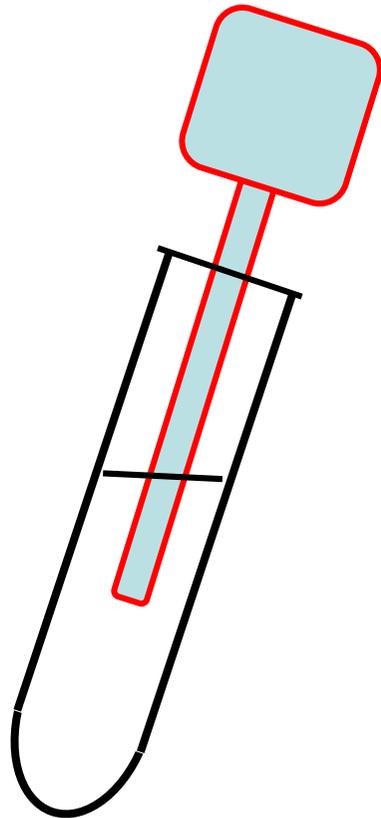
- ☆研究機関、教育機関などでの濃縮試験
 - 生化学分野での微量サンプルの濃縮
 - 一般化学分析での微量サンプルの濃縮
- ☆食品工場での濃縮行程への導入
- ☆化学プロセス(晶析を含む)の濃縮行程への導入
- ☆一般工業用途での水溶液濃縮
- ☆一般家庭用途での水溶液濃縮

実用化に向けた課題

- 現在、振動印加によって凍結濃縮が促進されることが確認できている。多くの溶質について試験中。
- 実用化に向けて、安価な超小型の冷却装置と加振装置の開発が必要。

企業への期待

本技術を利用した、濃縮試験用の超小型凍結濃縮装置を開発・製品化して頂きたい。



製品イメージ

1～10mLの試験チューブ中に装置を挿入し、
10分間程度で5倍に濃縮

本技術に関するお問合せ

静岡大学 イノベーション社会連携推進機構

T E L 053-478-1702

E-mail sangakucd@cjr.shizuoka.ac.jp