

水溶液境界面の拡散速度の定量化

【日本学生科学賞】

福岡県立香住丘高等学校 物理部水溶液班 指導教諭 辻 和宏

●どんな研究なの？

無色透明の液体が混ざり合う速さを測るとき、あなたならどうしますか？ この研究では無色透明の水溶液と蒸留水が混ざり合う様子を目で見ることを可能にし、混ざり合う速さ（拡散速度）を測定する装置を開発しました。そして、この装置を用いて拡散についての理論との比較を行いました。

●研究（実験）の方法

プリズム型水槽に蒸留水と水溶液をスポイトで注いで境界層を作ります。そこに図1の装置を用いてレーザー光を通します。光の屈折の度合いは水溶液の濃度によって異なるため、スクリーン上にV字型の像が映し出されます。このV字型像の高さの変化（図2）から拡散速度を測定します。

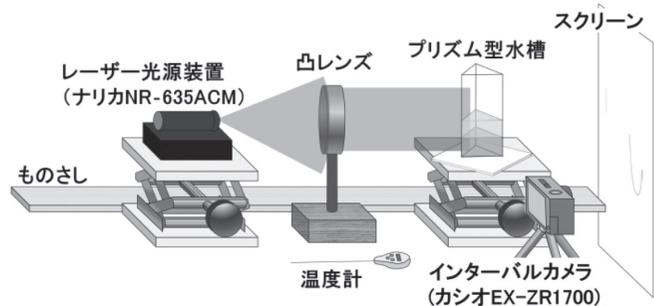


図1 拡散速度測定装置の模式図

●研究（実験）の結果

以下のことがわかりました。

①砂糖、塩、アルコールなど、水に溶かす物質によってV字型像の大きさ・上下の向き・拡散する速さが異なる。

②拡散する速さは、どの水溶液で

も開始時は速いが、時間が経過するごとに遅くなる。

③水溶液の濃度によって拡散する速さに差がみられる物質と、そうでない物質がある。

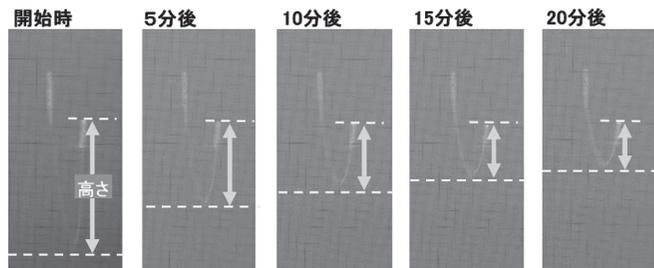


図2 V字型像の高さが変化する様子

●研究の結論

光の屈折を使うことによって水溶液が混ざり合う様子を目で見ることを可能にしました。そして、拡散についての理論との比較を行い、測定結果から「レーザー光の屈折を利用して、水溶液中の溶質が拡散する速さを測定できる」ということを示しました。

●研究のアピールポイント／今後について

自作した装置で拡散状態の観察を続けると、これまで気付かなかった新しい発見があります。今後も溶質や濃度による拡散の速さの違いを観察・測定し、それらを比較することによって研究を深めていきたいです。