

冷やすと均一に溶け、 温めると分離して濁る水溶液と その応用

室蘭工業大学 大学院工学研究科
環境創生工学系専攻

准教授 馬渡 康輝

2024年10月01日

新技術の概要

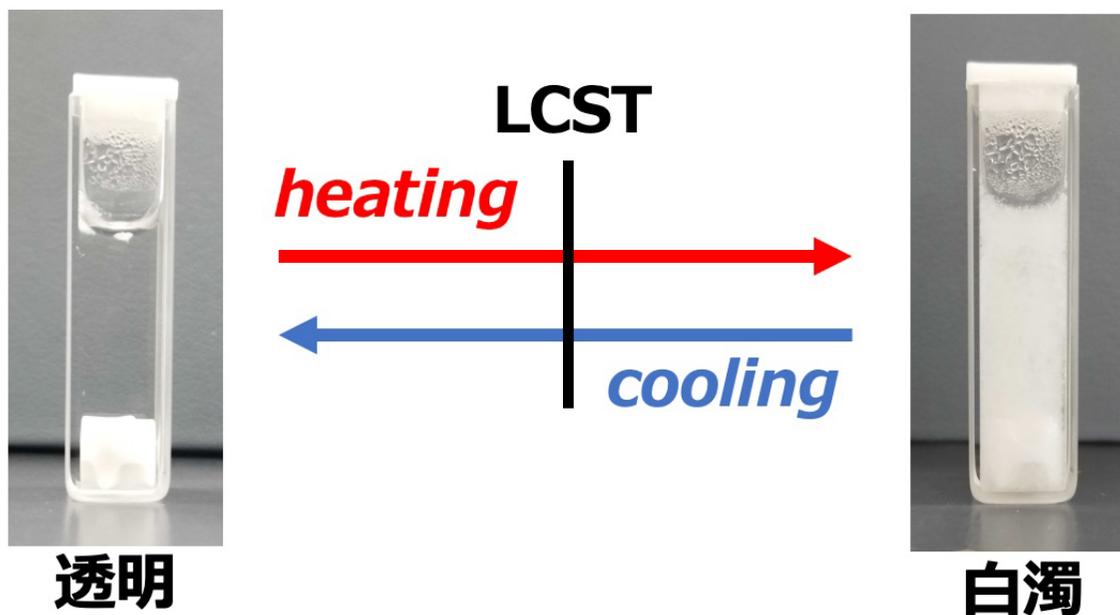
低温で水溶性、高温側で水に不溶となり分離する溶質分子を開発

温度に応じて溶解と分離の間を可逆的に変化

溶質分子の原料は植物由来分子の誘導体

本技術開発の背景

LCST(下限臨界溶液温度)を有する 水溶液の温度応答



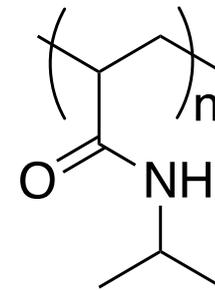
溶媒に溶けている溶質が加熱によって
一定の温度を超えると相分離する挙動

従来技術とその問題点

従来、LCST型温度応答性を示す物質は、ドラッグデリバリーシステム（DDS）への応用が期待され研究されてきた。

物質例：PNIPAm

LCST:31 °C



一方近年は、省エネ材料の観点から、温度応答型スマートウインドウへの応用が注目されてきている。

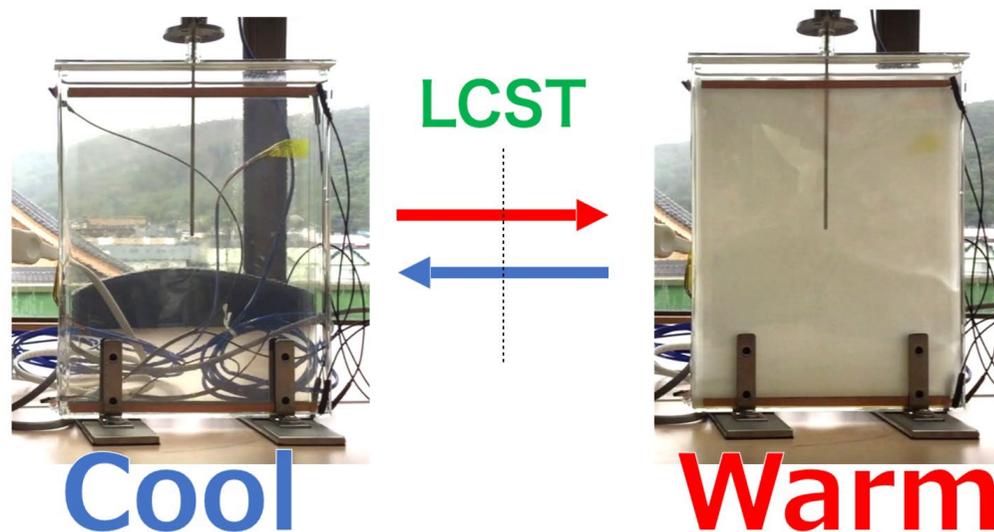
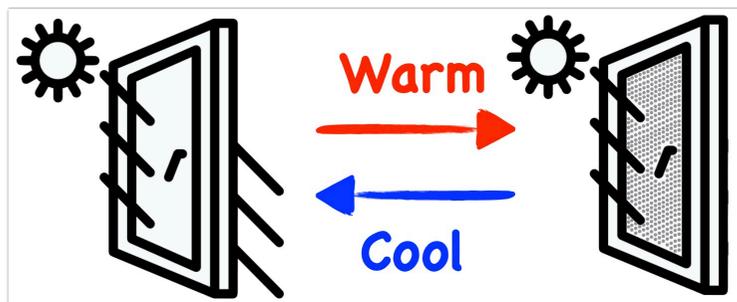
新技術の特徴・従来技術との比較

- 温度変化に応答し、白濁と透明を繰り返す水溶液
暗くならない 可逆
- 高温側で白濁し、低温側で透明になる
- 25~55℃の間で水溶液の白濁温度を調整できる
簡便な分子設計で実現
- 従来の高分子系ではなく低分子化合物群

想定される用途

- 温度応答型無電源スマートウインドウ
- 温度応答型遮光材料
- 温度可視化材料

室内の温度上昇を
防ぎ省エネ

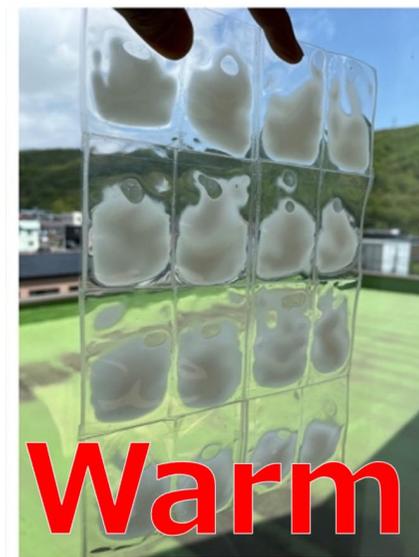


本技術による競争的研究費の採択実績

「農業用温度応答型無電源遮光システムの
構築に向けた基盤技術の開発」

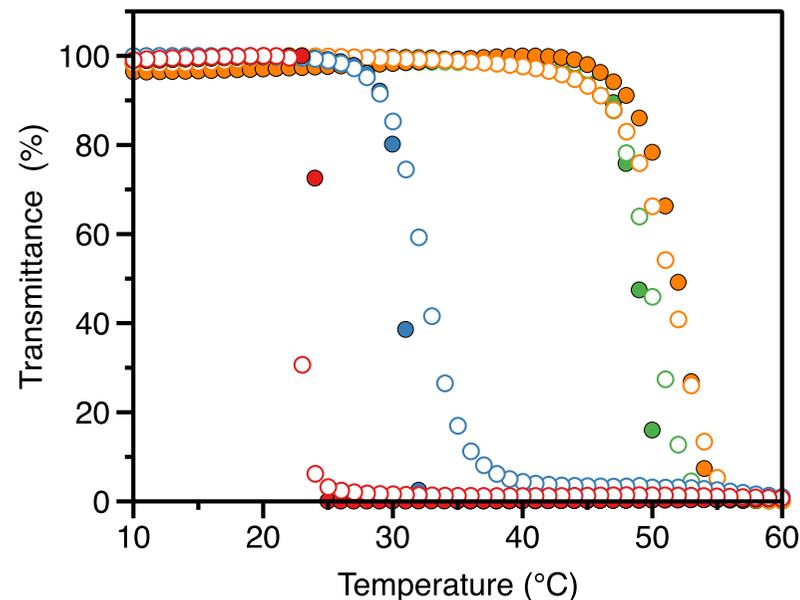
JST 大学発新産業創出基金事業
2023～2024年度

可能性検証



現在進行中の研究

- LCSTを制御できる温度範囲の拡張
- 白濁ー透明間の変化のメカニズムの解明
- 溶液の粘度制御など



透過率(500 nm)の温度依存性

実用化に向けた課題

- 水溶液の長期安定性の試験
- 水溶液の安全性試験
- 遮光材料の大面積化法の確立

企業への期待

基礎研究・応用研究について、パートナーを希望します！！

- 基礎：白濁性能の向上、遮光以外の用途開拓など
- 応用：遮光性能および省エネ性能の評価、大面積化法の開発など

企業への貢献、PRポイント

- 溶質分子は比較的低コストに大量合成が可能
- 水溶液中の溶質濃度は数wt%
- 任意の温度に白濁温度を調節可能
- 植物由来炭素の活用法と位置づけ

本技術に関する知的財産権

- 発明の名称 : 化合物、調光材料及び温度
応答型スマートウインドウ
- 出願番号 : 特願2023-132827
- 出願人 : 室蘭工業大学
- 発明者 : 馬渡康輝、齊藤駿介

産学連携の経歴

- 2018年-2019年 海外の企業と共同研究実施
- 2021年-2022年 道内の企業と共同研究実施
- 2023年-現在 JST大学発新産業創出基金事業
可能性検証 進行中
- 2024年-現在 道内企業と共同研究実施

お問い合わせ先

室蘭工業大学

MONOづくりみらい共創機構

TEL 0143-46-5860

e-mail crd@muroran-it.ac.jp