

高専 - 技科大 新技術説明会 (H23 .1.17)

セルロース・キチンを活用した 生分解性を有する新規高吸水性高分子

苫小牧工業高等専門学校
物質工学科 准教授 甲野 裕之

Overview

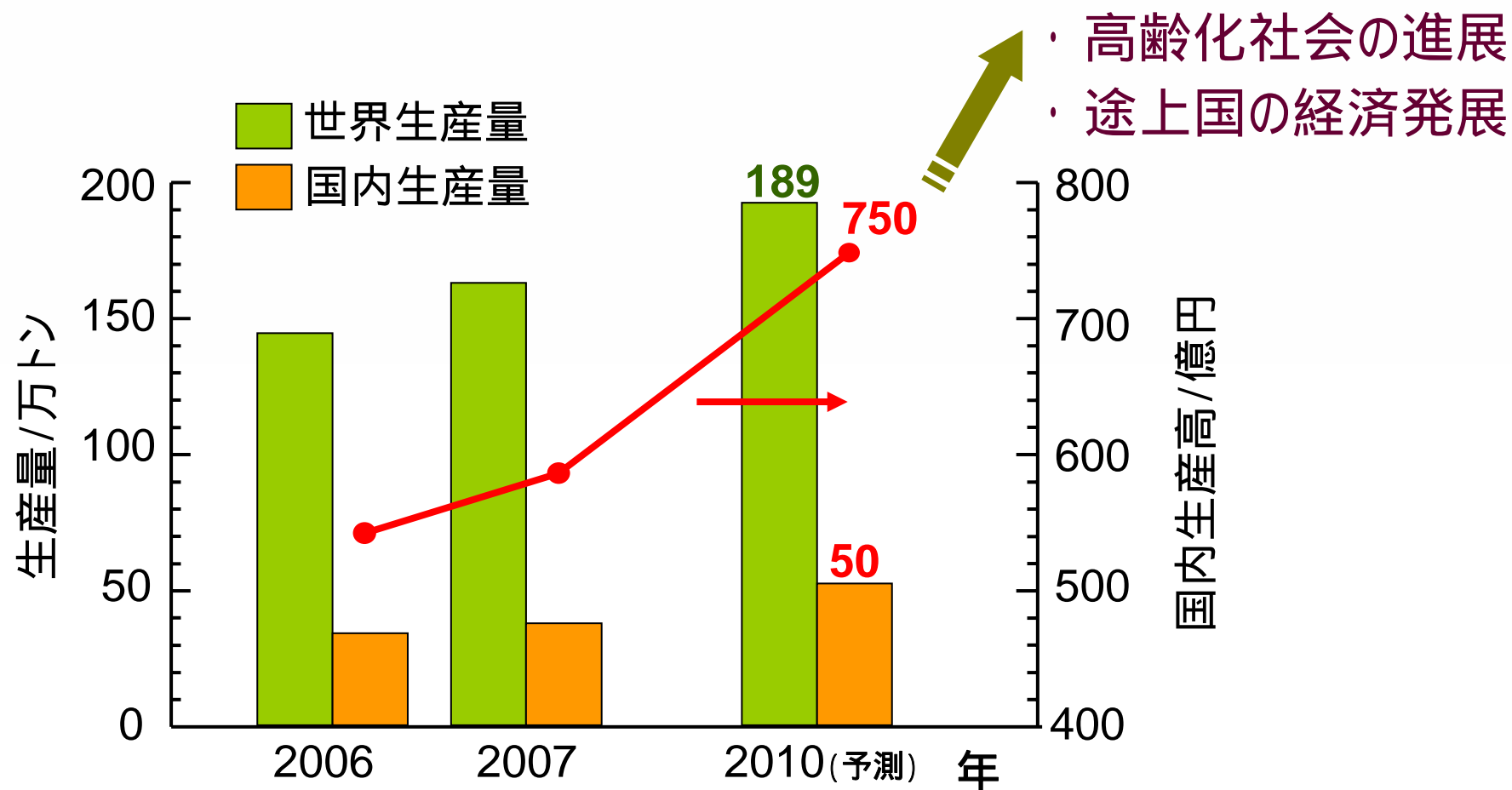
- 研究背景 ~ 高吸水性高分子 (SAP)
~ その性質と構造的特徴
- 新技術 : 生分解性高吸水高分子の合成方法
- 新技術 : “超吸水性”高分子の開発
- 期待される応用分野と商品像
- まとめ

研究背景： 高吸水性高分子～特性と用途

- 吸水性材料(高分子吸収体)
 - 自重の数百倍の水を吸収(吸水性能)
 - 圧力をかけても滲まない(保水性能)
- 用途
 - 衛生用品・・・紙おむつ、生理用品
 - ペット用品・・・トイレ、猫砂
 - 食品・流通・・・保冷剤、鮮度保持用吸水シート
 - 農業・・・・・・・・・・土壌保水剤
 - 建築・土木・・・保水処理剤



研究背景：高吸水性高分子～市場規模



出典：富士キメラ総研市場調査レポート：www.fcr.co.jp

研究背景：高吸水性高分子～その問題点

原油価格上昇による製造コストの高騰
埋立処分・・・非生分解性
焼却処分・・・CO₂排出



21世紀型社会の構築

非循環型材料から
生分解性を有する
循環型材料へ



研究目的

北海道産業の地域特性

- ・ 豊富な森林資源(紙・パルプ)
- ・ 農業・水産加工業が発達



セルロース



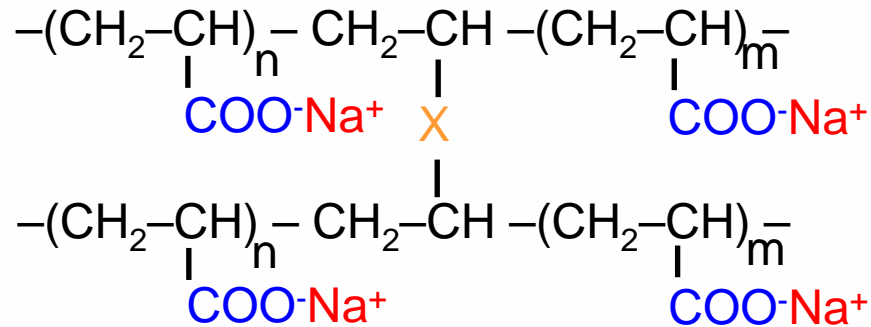
キチン
キトサン

セルロース、キチン・キトサンから
生分解性を有する高吸水性材料への変換技術開発

北海道の廃棄物を有効活用し、
循環型社会の実現へ

実験方法：高吸水性高分子～構造的特徴

● ポリアクリル酸架橋体

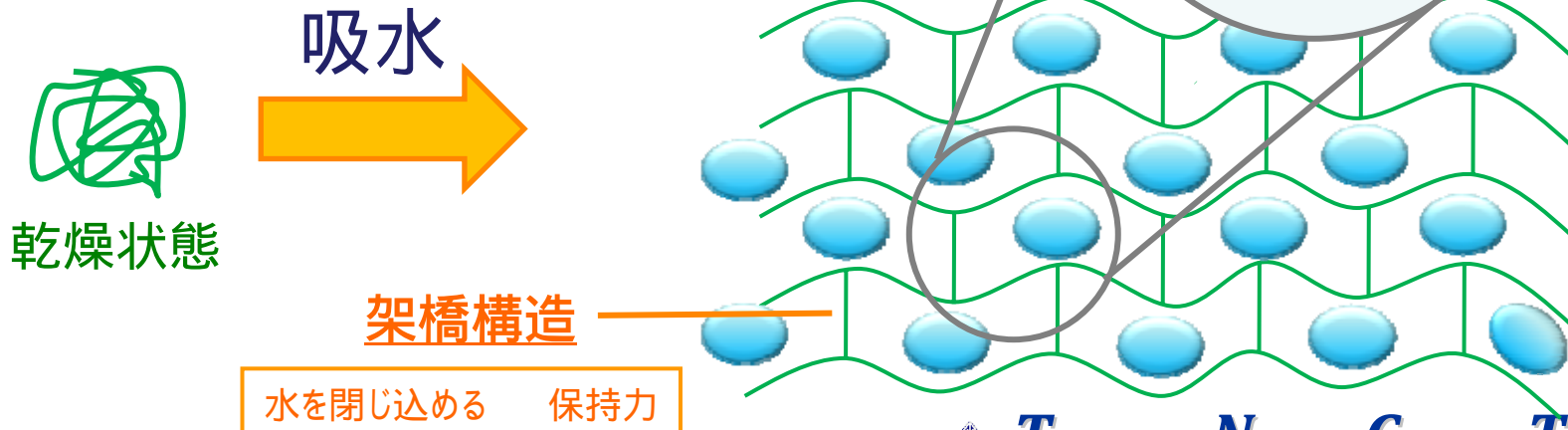


結合性アニオン

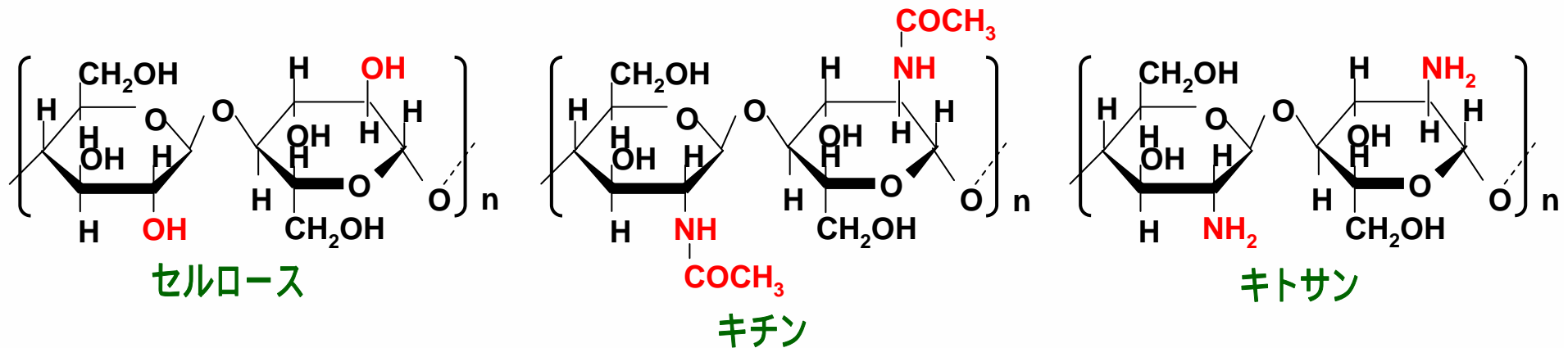
電氣的反発により
網目が広がる

遊離カチオン

網目の中は+イオン濃度が上昇
浸透圧の発生 吸水力



実験方法： セルロース・キチン・キトサン～ 構造的特徴

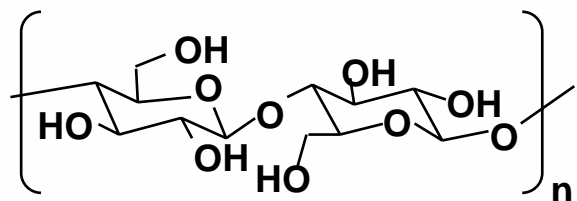


- 水素結合により高度に結晶化
- 汎用的な溶媒に不溶・・・キトサンは希酸に溶解
- 低吸水性 (5 ~ 10倍程度)・・・吸水性官能基を持たない

吸水性ポリマー
への変換

分子間架橋と解離(イオン)性官能基の導入

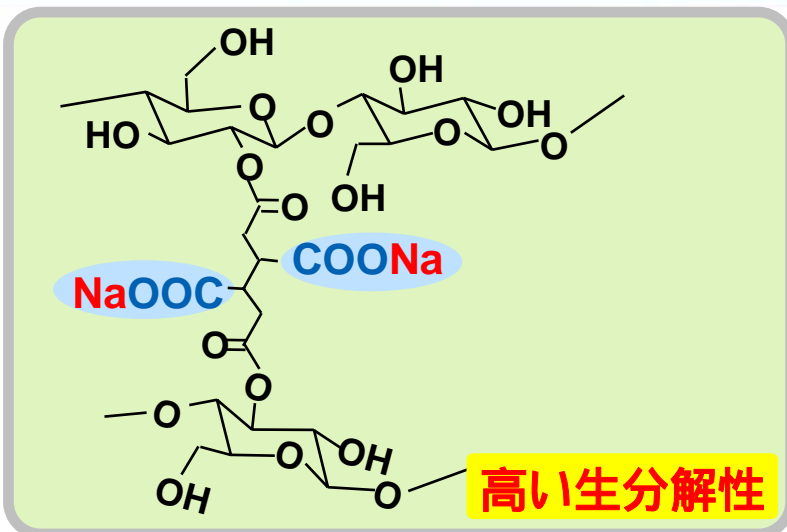
実験方法： 分子設計～吸水性の付加方法



セルロース

新技術

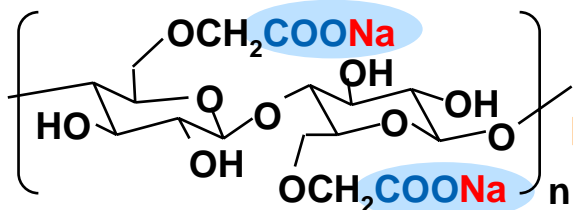
イオン性官能基
を含む架橋剤



高い生分解性

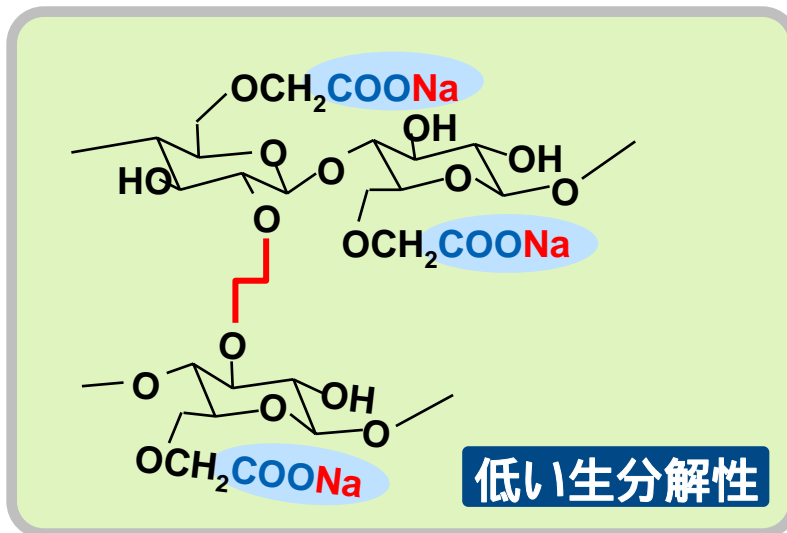
新技術

誘導体化 or 6位酸化
によるイオン性官能基の導入



カルボキシメチルセルロース

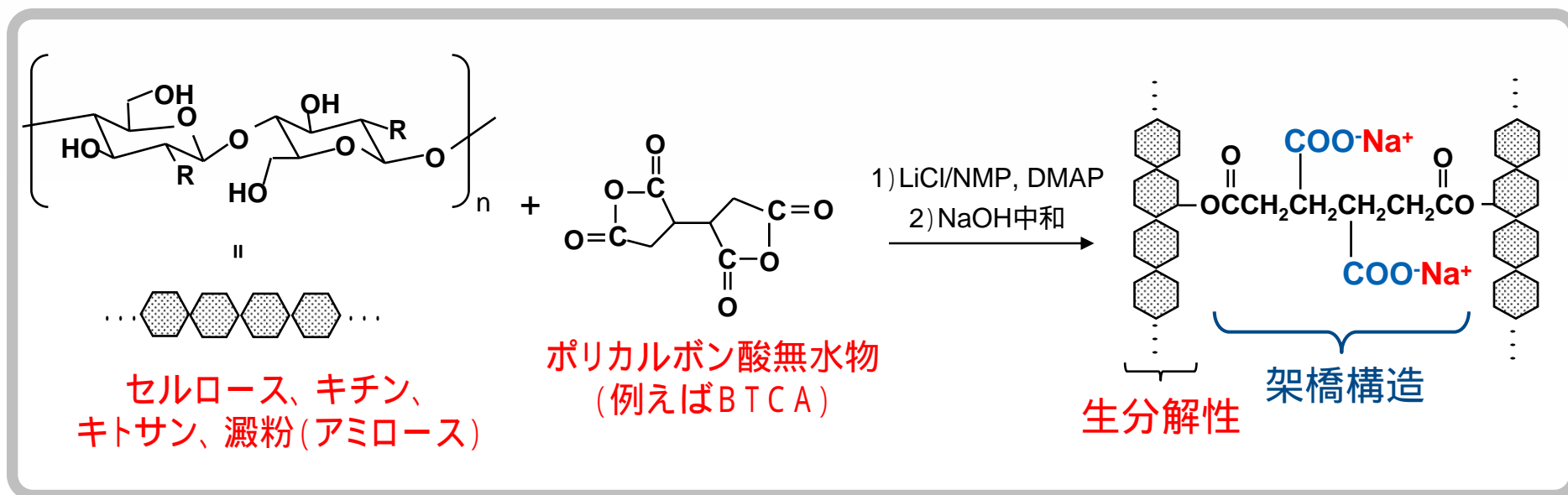
架橋剤



低い生分解性

新技術 : ポリカルボン酸架橋多糖類系SAP

- 発明の名称: 生分解性高吸水性高分子の合成方法
- 出願番号: 特願2010-149142
- 出願人: (独)高専機構



温和な条件下で容易に合成可能

多くの多糖類(バイオマス)を活用できる → 廃棄物の有効活用

新技術 : ポリカルボン酸架橋多糖類系SAP～形態



三洋化成株式会社 サンウェット™

仕込比: Cellulose (AHG) : BTCA = 1:2.5

新技術 : ポリカルボン酸架橋多糖類系SAP~形態



吸水速度 $3.5 \text{ g} \cdot \text{g}^{-1}\text{-polymer/s}$
JIS K7224

56 $\text{g} \cdot \text{g}^{-1}\text{-polymer/s}$

新技術 : 吸水特性 ~ BTCA仕込量の影響

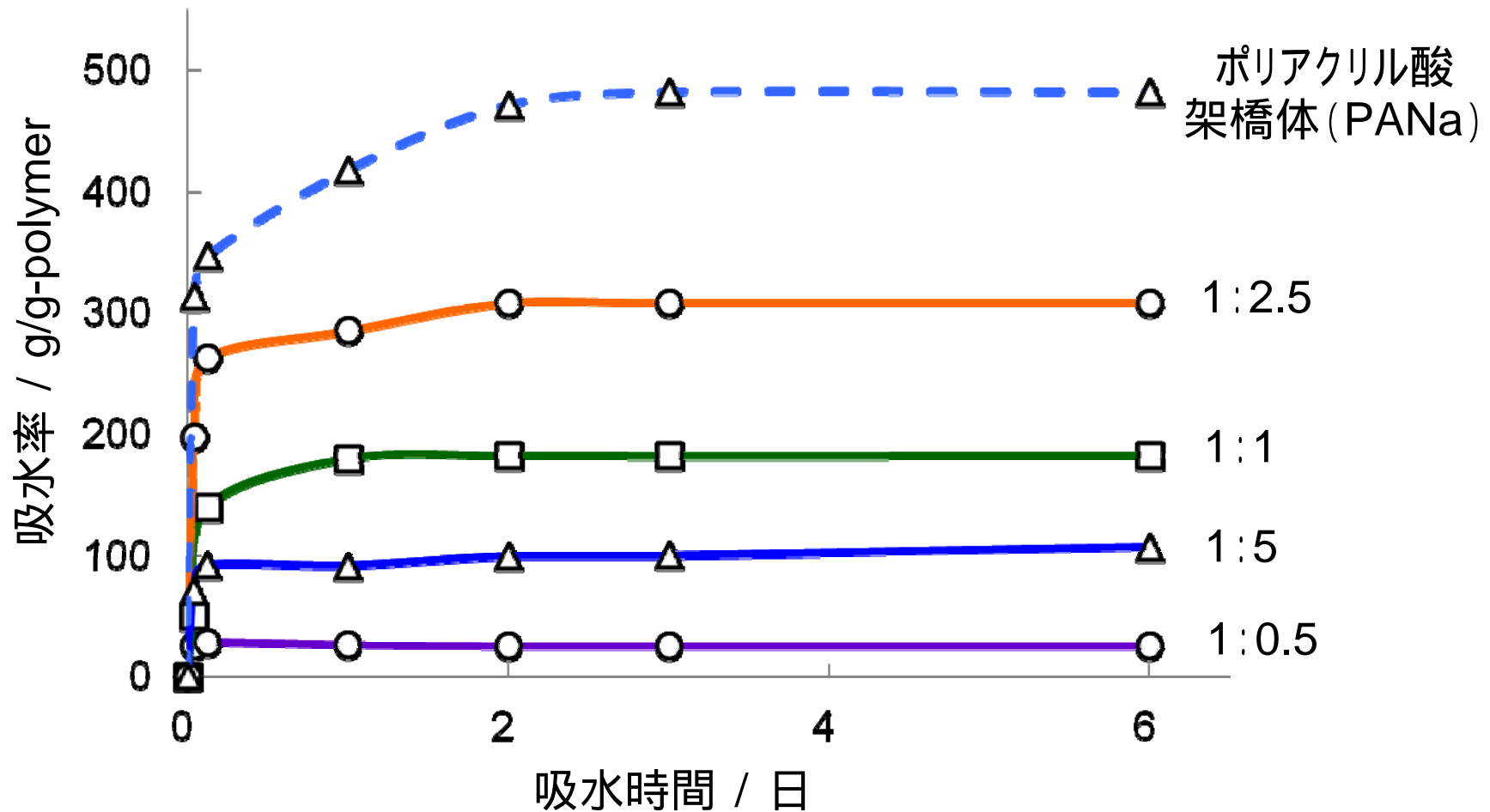


Fig. BTCA架橋パルプの吸水特性

比率は仕込のグルコース残基とBTCAのモル比を表す

新技術 : 吸水特性 ~ 反応溶媒依存性

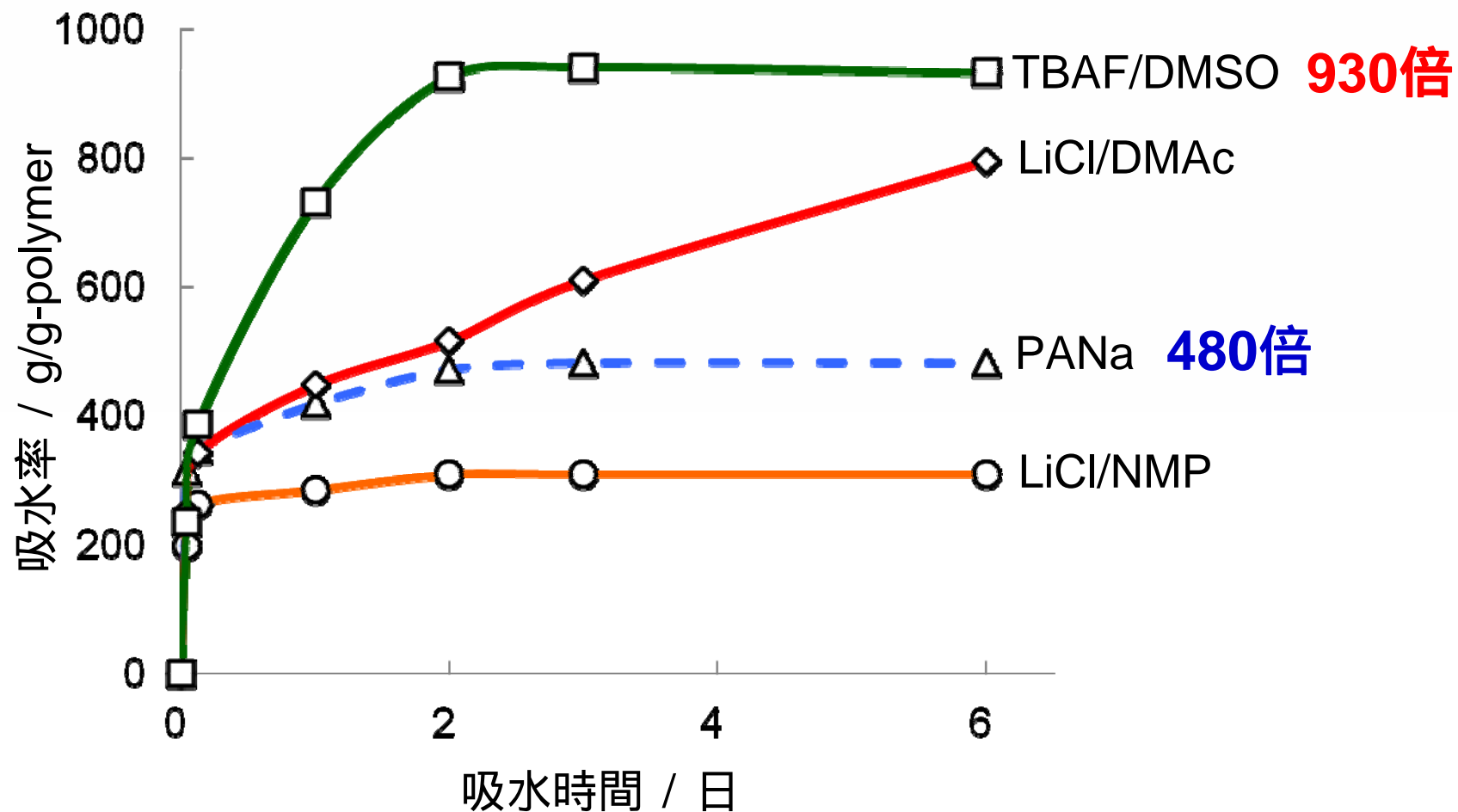


Fig. BTCA架橋パルプの吸水特性

仕込のグルコース残基とBTCAのモル比は1:2.5とした

新技術 : 吸水特性 ~ 原料セルロースの影響

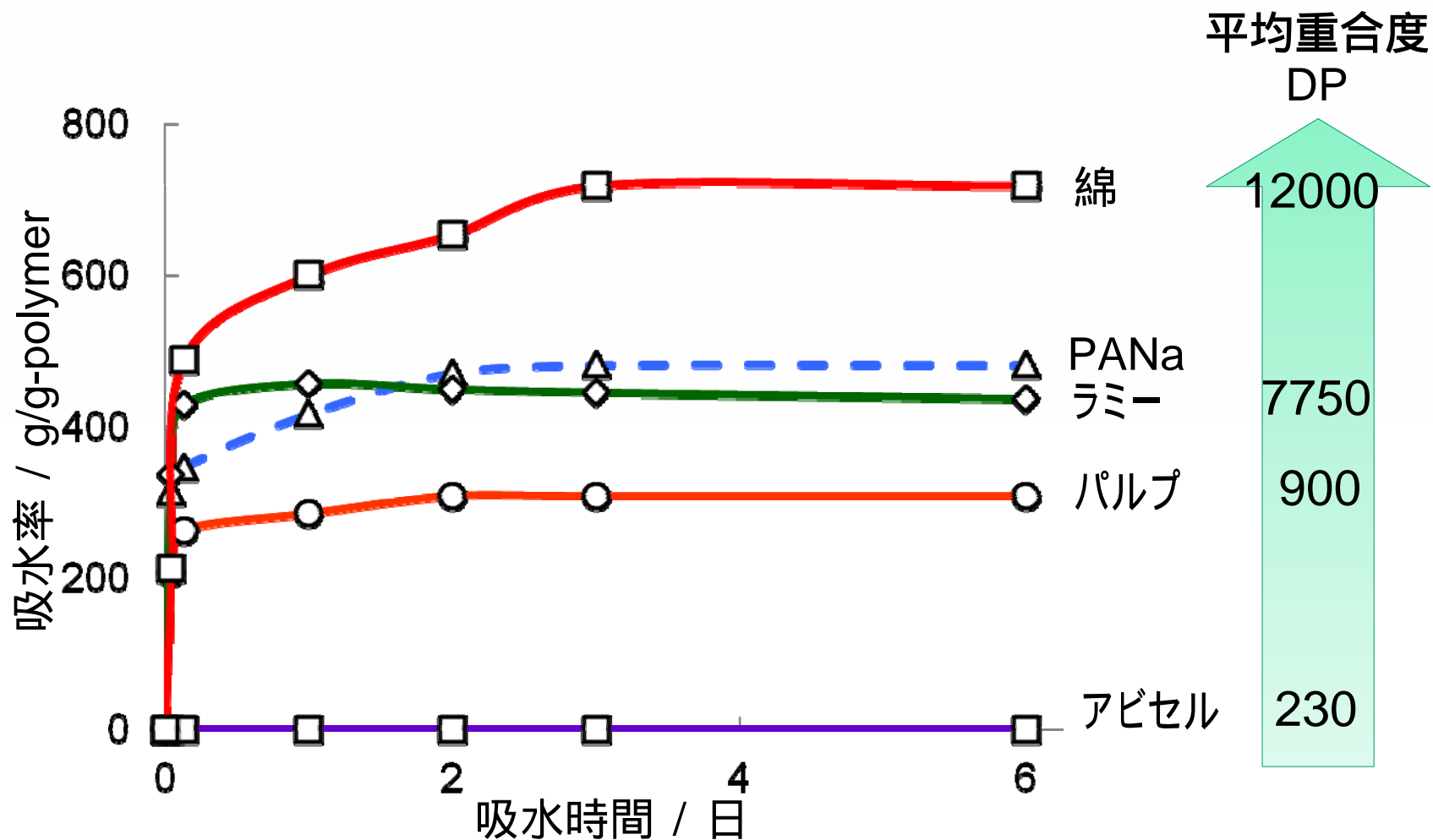


Fig. BTCA架橋セルロースの吸水特性

仕込グルコース残基とBTCAのモル比は1:2.5, 溶媒はLiCl/NMP系とした

新技術 : 最大吸水量

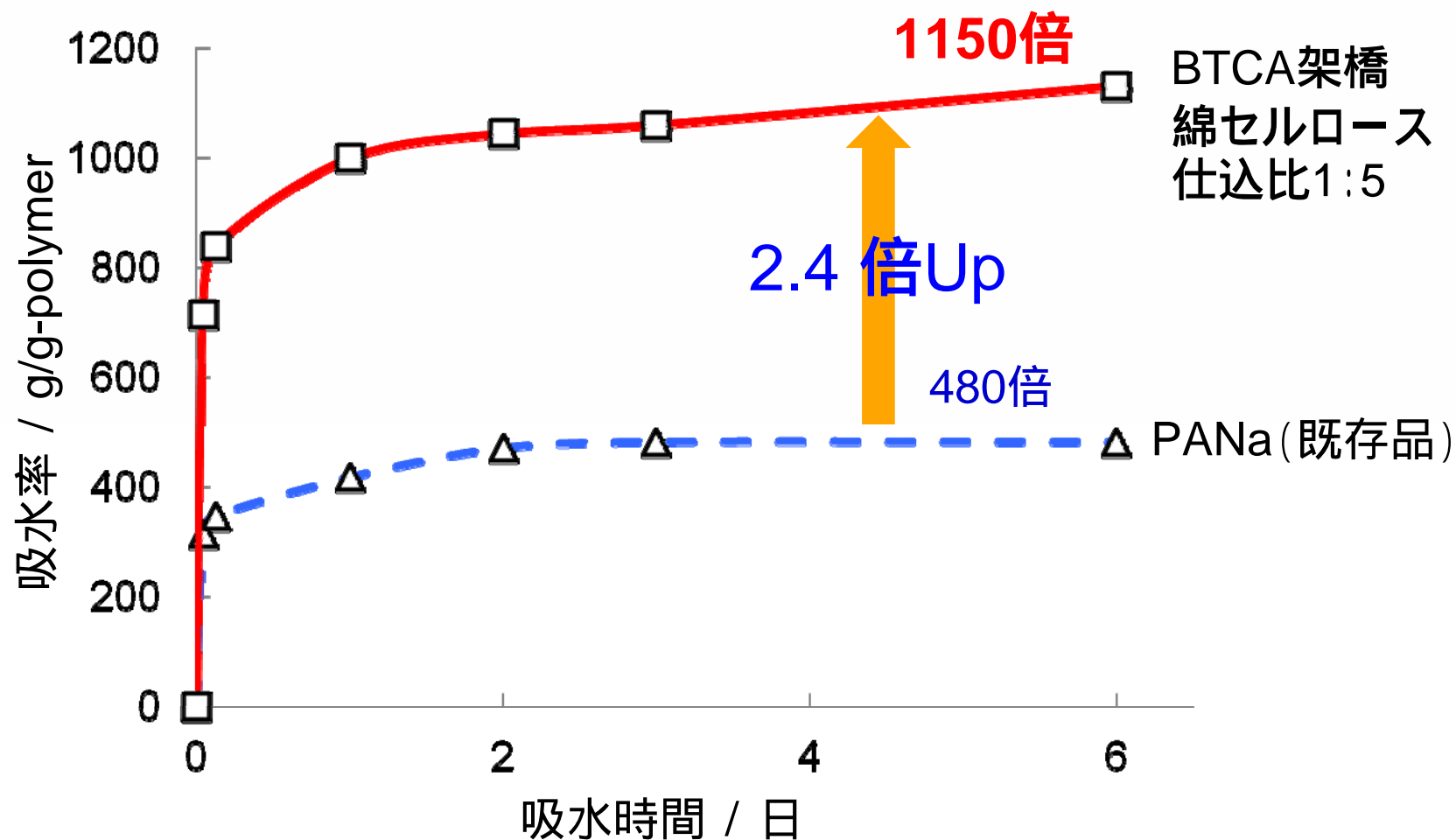


Fig. BTCA架橋綿セルロースの吸水特性
溶媒はLiCl/NMP系とした

新技術 : 保水性能

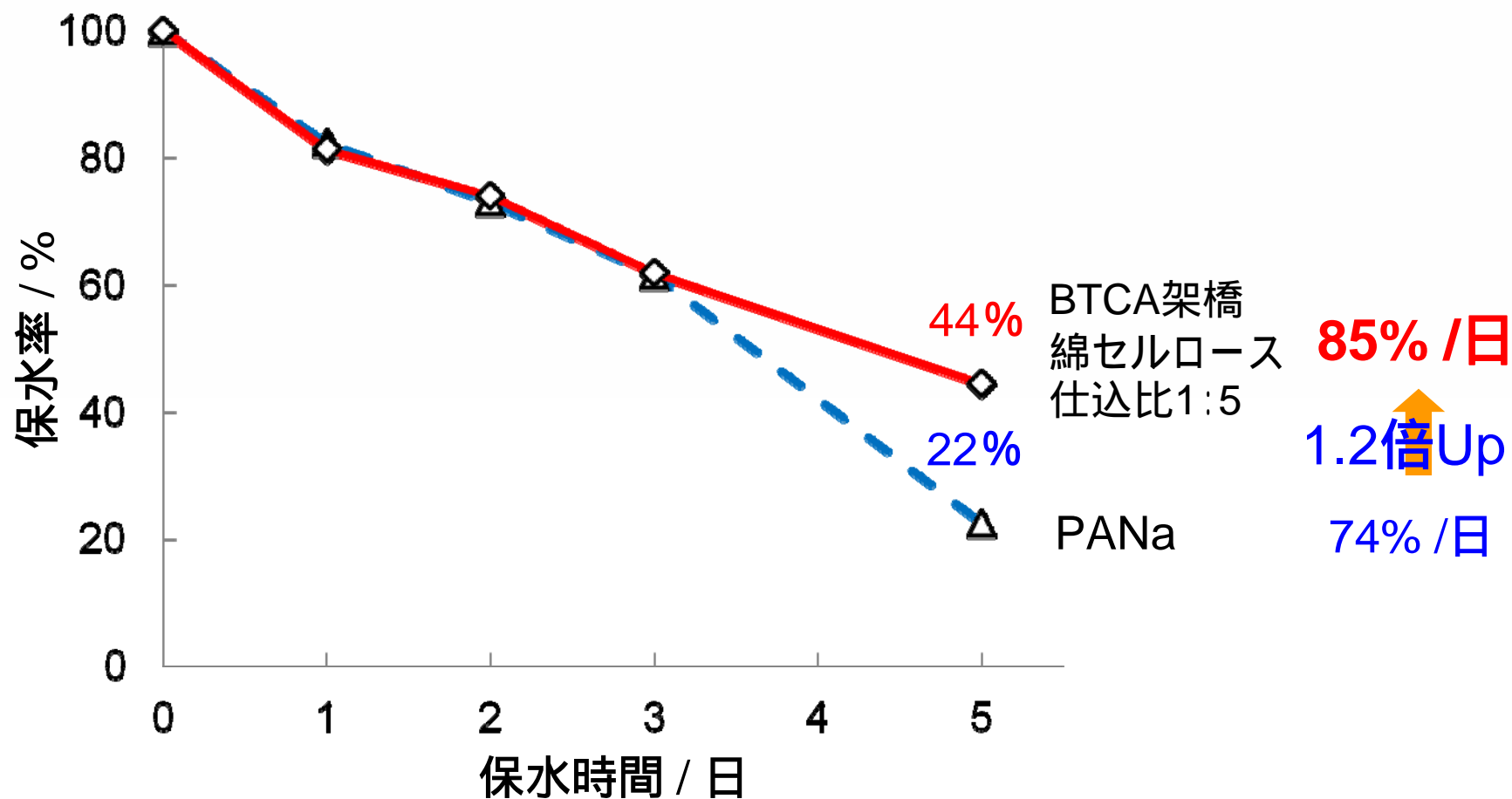


図 BTCA架橋セルロースの保水特性 (25℃, 湿度: 25%)

新技術 : 生分解(酵素)特性

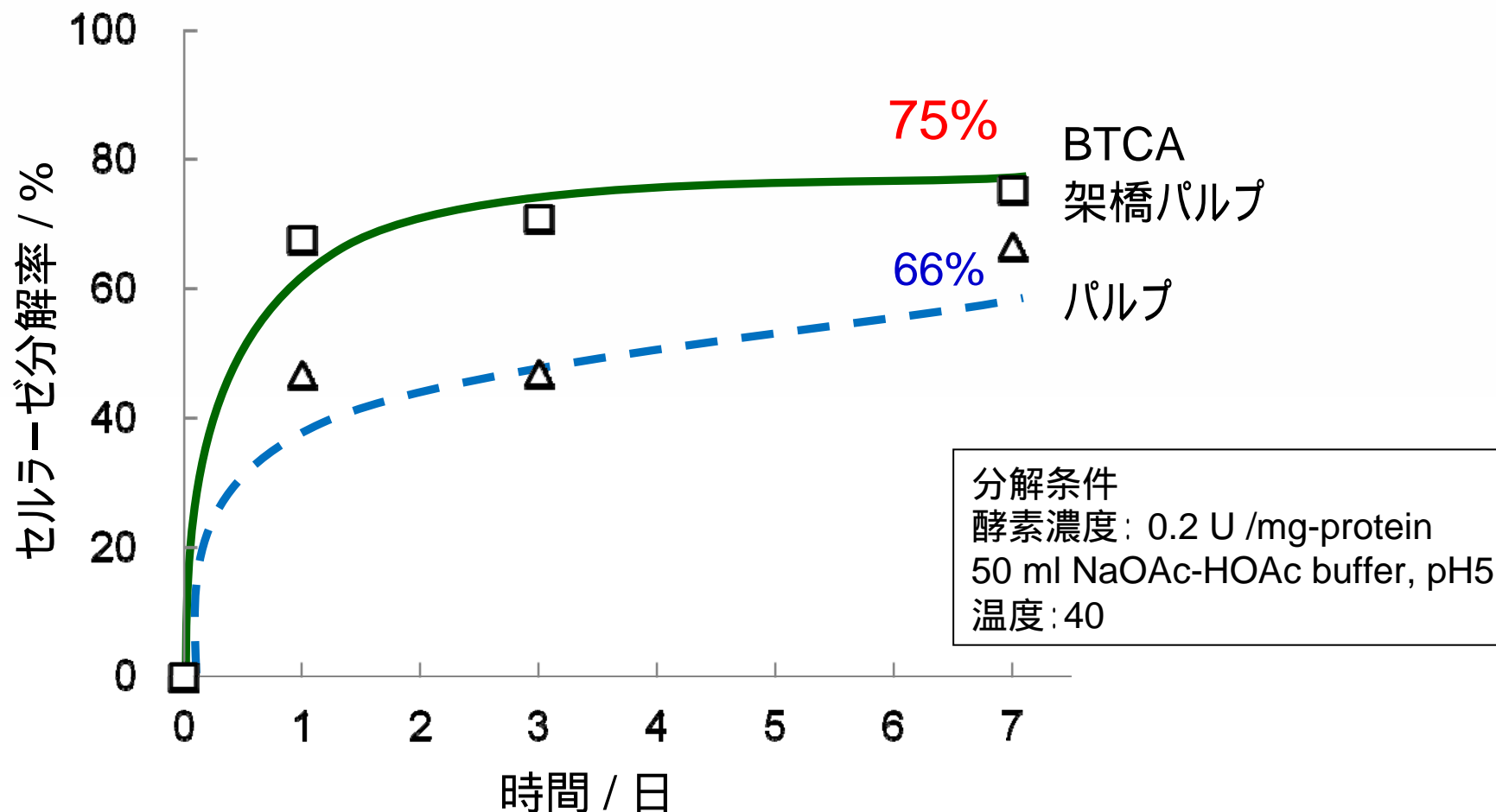
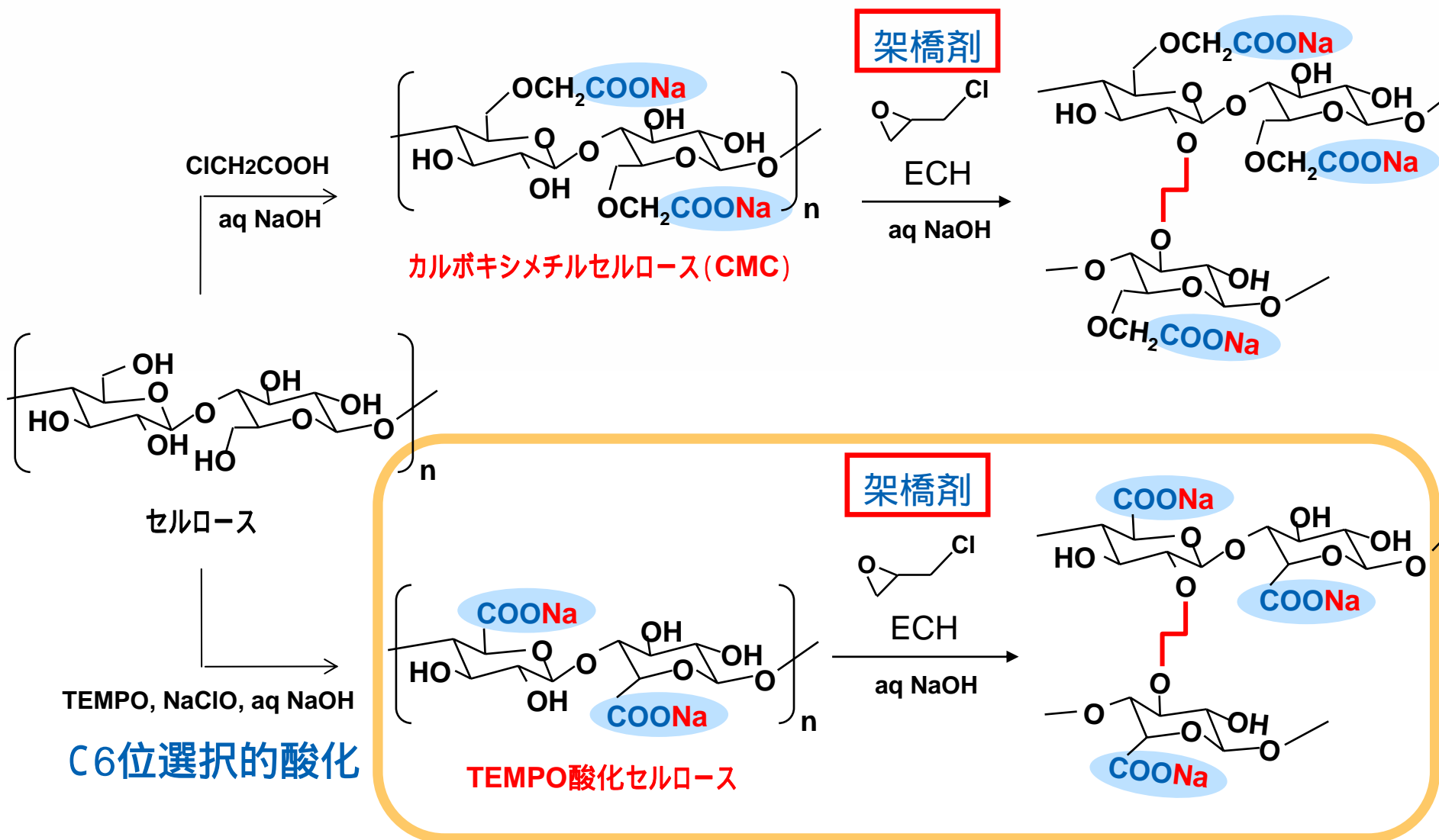


Fig. BTCA架橋パルプの酵素分解性

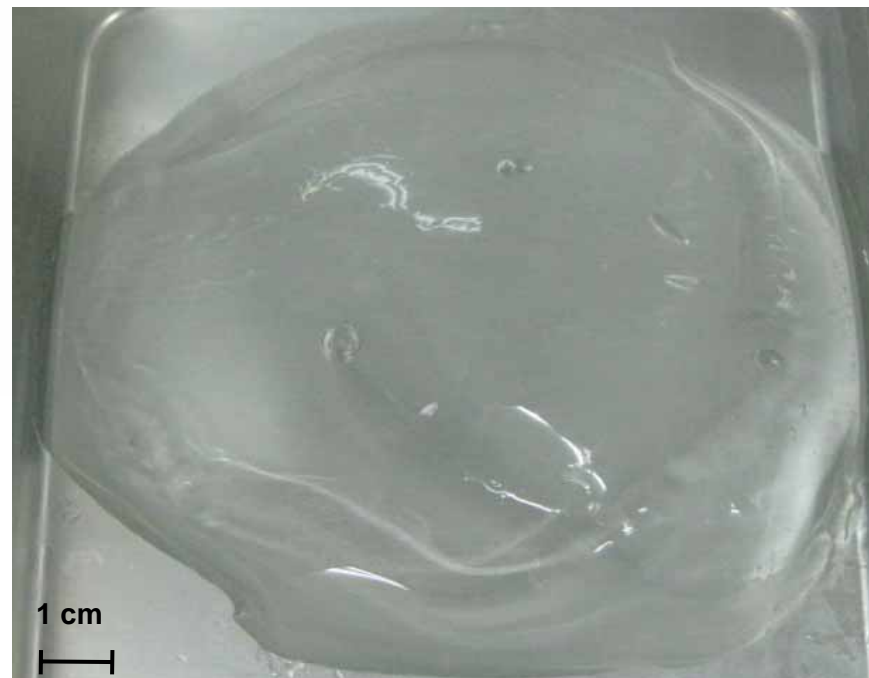
新技術 : 生分解性を有する“超吸水性”高分子



新技術 : ECH架橋CMCゲル～形態



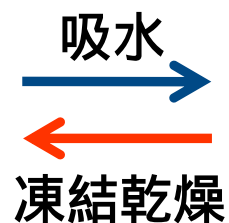
乾燥状態



吸水ゲル

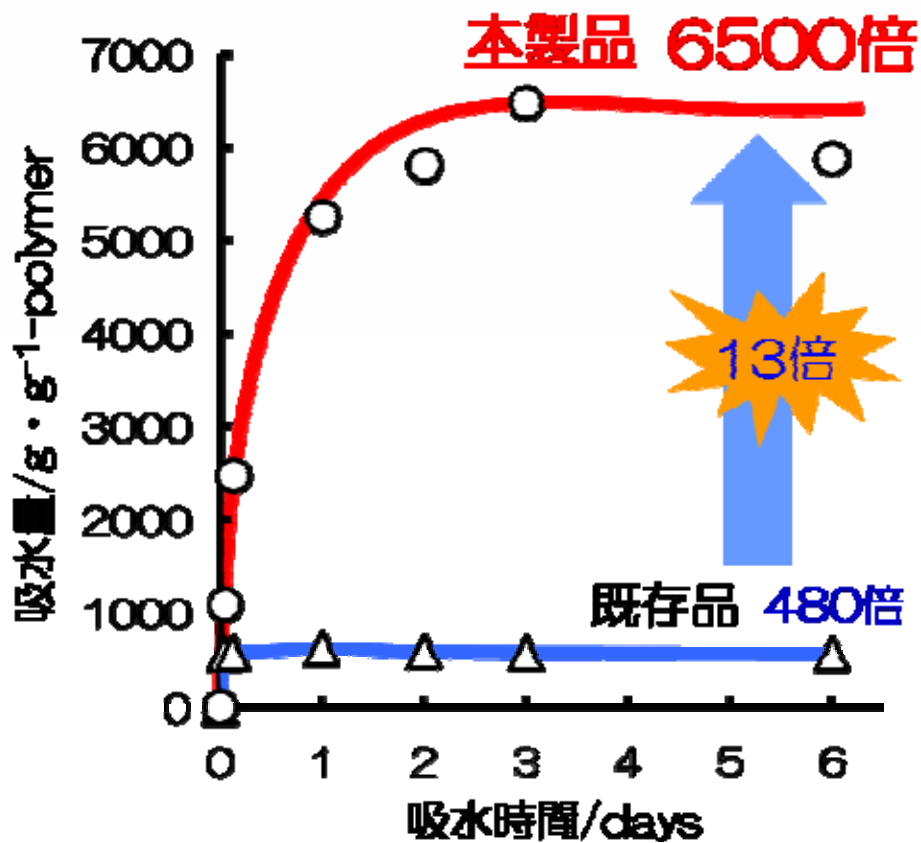


凍結乾燥状態

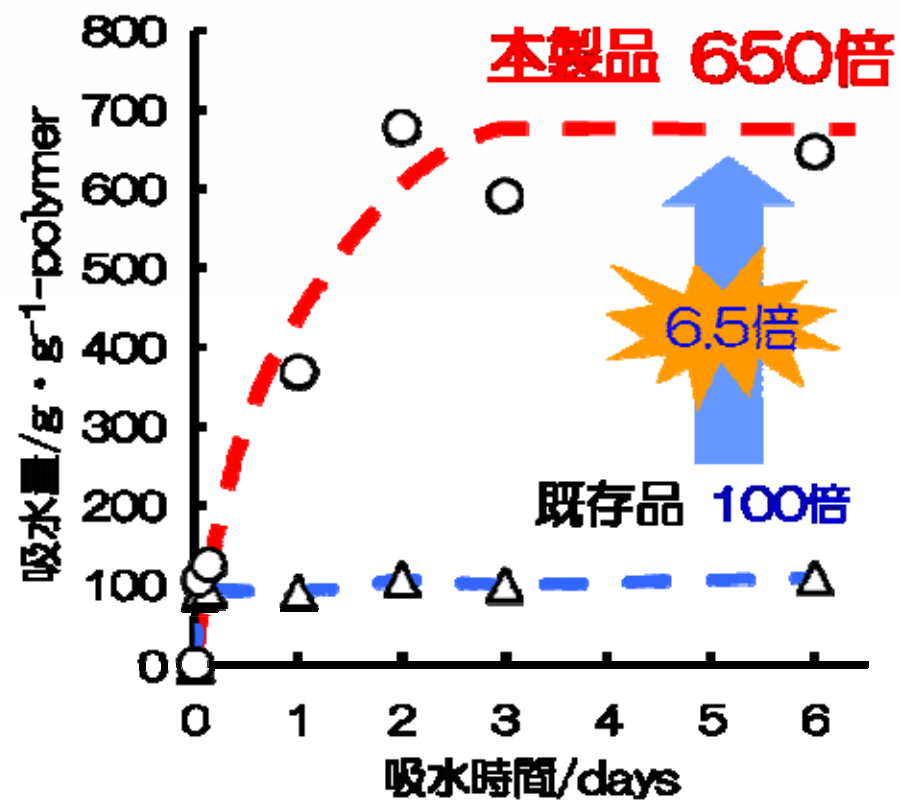


新技術 : 超吸水性高分子 ~ 吸水量

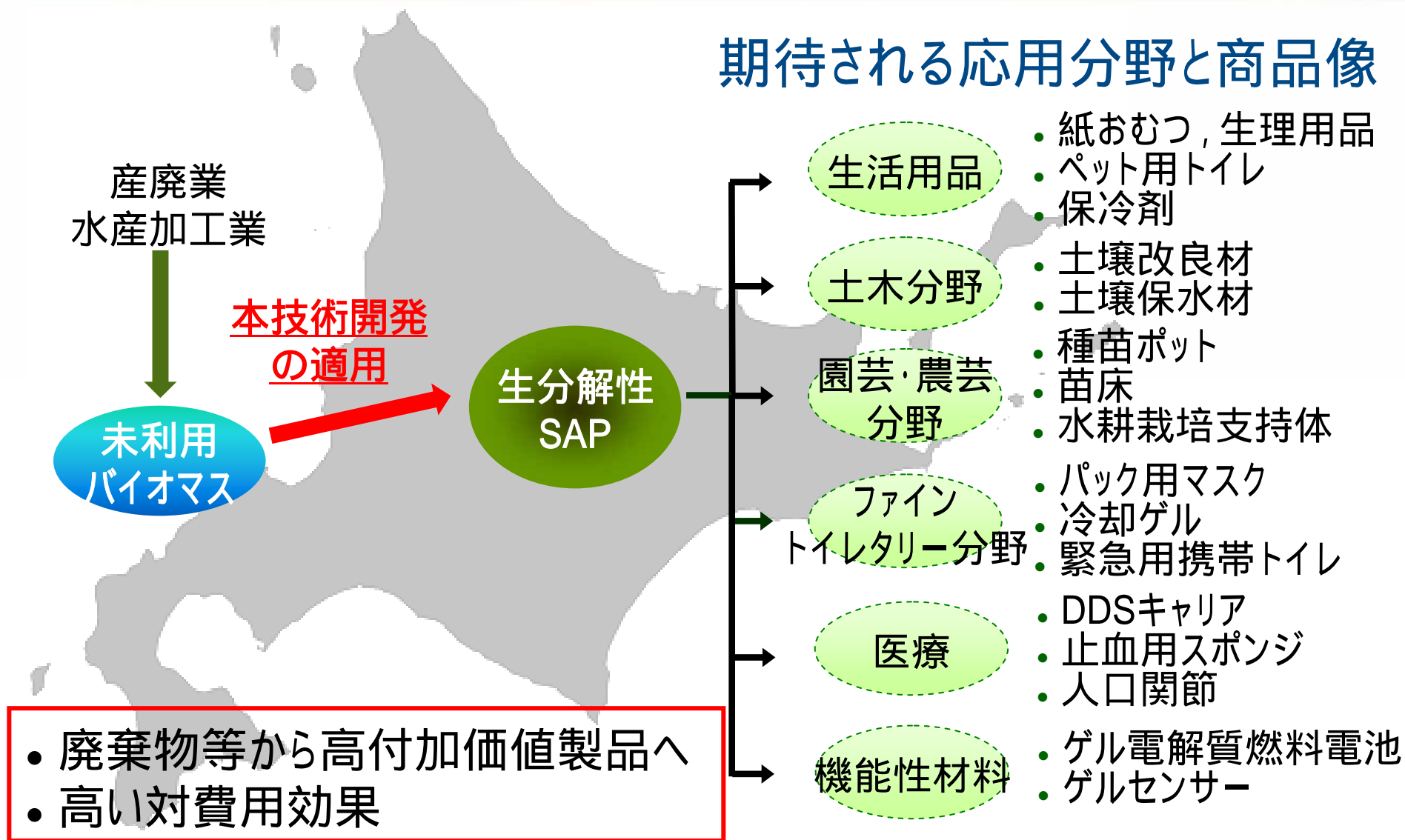
● 1g当たりの吸水量 (対 蒸留水)



● 1g当たりの吸水量 (擬尿, 0.9%NaCl)



期待される応用分野と商品像



まとめ

- 本研究シーズはセルロース等の多糖類から高吸水性材料への変換方法を可能にし、その技術は**実用化レベルにある**
- 本研究シーズは**木質・水産廃棄物に広く適用可能であり**、その**応用範囲は極めて広い**と考えられる

問合せ先

苫小牧工業高等専門学校

総務課 企画調査係 担当者: 森 博和

Tel: 0144-67-8901

Fax: 0144-67-0814

e-mail: kikaku@office.tomakomai-ct.ac.jp