

10 でんぷらの作成 ～地球にやさしいプラスチックを目指して～ Creation of "DENPLA" ～Toward Earth-Friendly Plastics～

Abstract

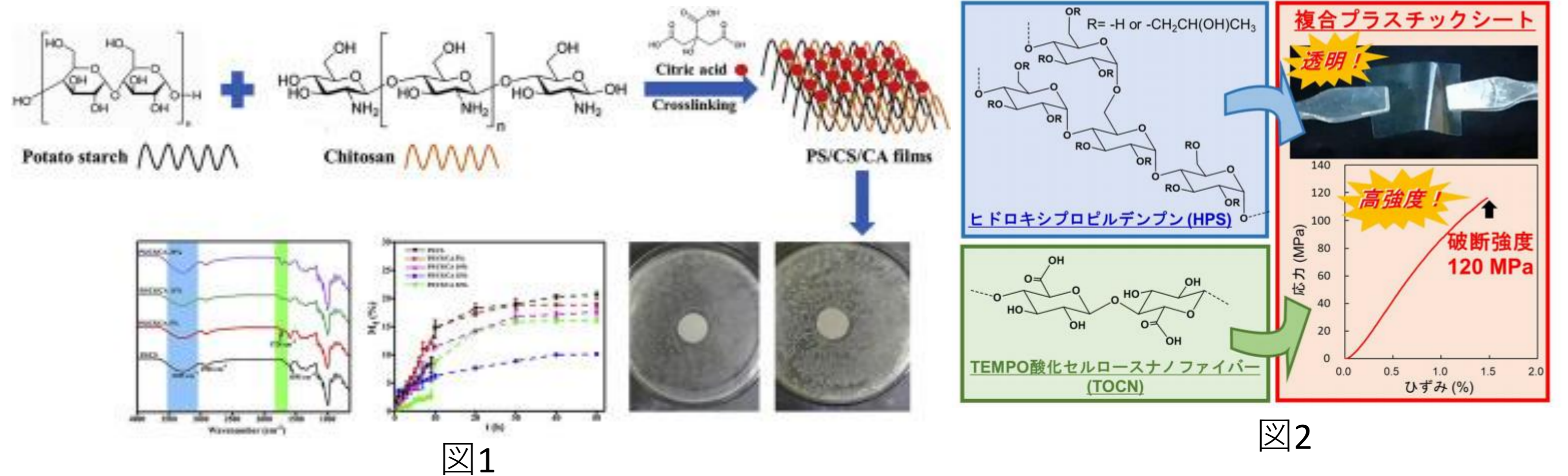
To solve the problems of petroleum consumption and marine microplastic pollution caused by petroleum-derived plastics, we aimed to create a bio-based resin composed of starch. In this study, we were able to create a membrane composed of starch and carboxylic acid and to clarify its properties.

目的

近年、生分解されずに残り続ける海洋プラスチックが大きな問題となっている。そして昨年度の研究ではキトサンとカルボン酸を用いて生物由来の樹脂を作成した。そこでキトサンと構造の似たデンプンでも同様に作成できるのではないかと思い、製造・処理過程で有害物質を発生させないプラスチックの作成を目標に、デンプンを用いた生物由来の樹脂の作成を試みた。

研究の概要

先行研究の中で、「デンプンとキトサンとクエン酸を用いた膜(図1)」や「デンプンとセルロースを用いた膜(図2)」が作成できたというものがあった。今回の研究では「デンプンとカルボン酸」から脱水縮合を起こし、膜を作成できるのではないかと考えた。



実験方法

《膜の作成》

- ①デンプン(片栗粉)1.62gと水162mlを加熱しながら70°Cで30分攪拌。
- ②1にモノカルボン酸の場合は10mmol、ジカルボン酸の場合は5mmolを加え、さらに30分攪拌。※1
- ③ガラスシャーレとプラスチックに広げ、乾燥させる。

※1今回使用したカルボン酸は酢酸・クエン酸・コハク酸・マロン酸の4つである。

《強度実験》

右の写真のような装置を組み立て、間に膜を挟んでつるすことで引っ張り強度を測定した。

《生分解性について》

「膜の作成」の際に作成した溶液を三角フラスコに入れ、常温で放置した。



結果

《膜の作成》

実際に作成してみたところ、膜は作成できたが、シャーレから剥がすことができないものが多かったので乾燥のさせ方やシャーレにオイルを塗るなどの方法を検討した。

酢酸	オイルあり	オイルなし
乾燥機	×	×
自然乾燥	○	○

クエン酸	オイルあり	オイルなし
乾燥機	×	×
自然乾燥	×	×

コハク酸	オイルあり	オイルなし
乾燥機	△	×
自然乾燥	△	△

マロン酸	オイルあり	オイルなし
乾燥機	×	◎
自然乾燥	×	×

《強度実験》

	TS (MPa)
水とデンプンのみ	6.6
酢酸	25.0
酢酸2倍	20.3

《生分解性》

- 一週間後に観察したところ、カビが増殖していた
- 生分解性がある

酢酸の濃度によっては
強度が4倍近くに！

今度の展望

強度実験について、酢酸のみでしか検証できていないので膜を作成することができたマロン酸についても検証したい。酢酸の膜については最も強度が強くなる濃度を明らかにしたい。

参考文献

- ・ Effect of citric acid induced crosslinking on the structure and properties of potato starch/chitosan composite films
- ・ デンプンとセルロースからなる高強度・高耐水性の海洋生分解性複合シート 宇山 浩