

要旨 石油由来の材料を使わない、「米」からできたプラスチックの代替材料の製造方法の研究

背景・動機

YouTubeで米から包丁を作る動画¹⁾を視聴し、この技術を使用し、マイクロプラスチックによる海洋汚染問題やフードロス問題のこれ以上の悪化を防ぐことができると考えた。また、そして山形県の特産物である『米』の需要拡大にも繋がると考えた。先行研究を調べたところ米70%とポリプロピレンなどの熱可塑性樹脂を使用した材料²⁾であった。そのため、生分解性プラスチックを目指し、米100%でRiceticを作ろうと考えた。

仮説

- ・米の糊化と老化を利用して、プラスチックに近い硬さの材料を作れるのではないか。
- ・耐水性を持たせるために、コーティングする必要があるのではないか。

実験1『煎餅』の工程³⁾を参考にする

「使用したもの」
 米粉400g
 熱湯330g



【手順】

- ①米粉と熱湯を混ぜ固める
- ②生地を蒸してつく
- ③形を作る
- ④2日間天日干し



「結果」

- ・ある程度の硬さを得ることが出来た。
- ・水に浸すと表面が溶けた。
- ・乾燥時に形が歪んだ。

「考察」

乾燥は実験を行った時期の温度と湿度がカビに関係すると考えた。

実験2 乾燥の時の温度、湿度の関係

3つの異なる条件に分けて実験を行った。



▲①で行った実験



▲②③の人工気象器



▲④の乾燥機

「結果」

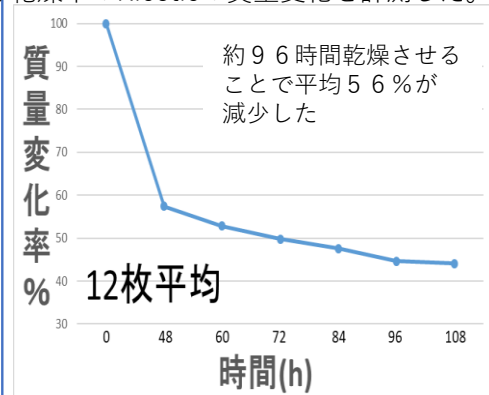
- ①11月の温度7°C、湿度40%
→乾燥に1週間かかった。
- ②人工気象器で8月の温度22°C、湿度70%
→乾燥に5日かかった。
- ③人工気象器で温度30°C、湿度70%
→乾燥に5日かかった。
- ④乾燥機を50°Cで使用
→割れた。

「考察」

- ・暖かい方が乾燥の効率が良いと考えた。
- ・50°Cは乾燥に適さないと考えた。

実験3 乾燥完了の判断基準

乾燥中のRiceticの質量変化を計測した。



56%の減少を乾燥完了とする
その後放置した結果、ひび割れた。

実験5 耐水性の評価

実験2③のRiceticに蜜蝋を塗ったものと塗っていないものを水に沈め観察した。

「結果」

時間	蜜蝋有り	蜜蝋無し
1時間後	変化なし	少し溶けた
2時間後	角が少し溶けた	割れた
3時間後	1時間前よりも少し溶けた	1時間前よりも少し溶けた
4~6時間後	その後の変化なし	その後の変化なし

- ・蜜蝋を塗ったことで耐水性を得られた。
- ・塗り残しがあり一部溶けてしまった。
- ・1日経過すると蜜蝋がはがれてしまった。

「考察」

エッジが塗りにくいため、エッジのみを重ね塗りする必要があるのではないか。

実験4 硬さの評価

実験2③のRiceticとプラスチックをデュロメーターで計測した。

「結果」

種類	硬さ(HC) 10か所平均
ポリエチレンテレフタレート (PET)	92.5
高密度ポリエチレン (HDPE)	93.0
ポリプロピレン (PP)	92.8
Ricetic	88.8

身近なプラスチックと比較して近い値を得ることができた。

実験6 鏡餅のひび割れ対策を参考にする

実験2③のRiceticを乾燥前に表面に焼酎を霧吹きでかけて観察した。アルコール度数で比較するため①何も吹きかけない ②25%(甲類焼酎) ③75%(手指消毒剤) ④95%(エタノール)を使用した。

「結果」

- ・甲類焼酎以外すべてひび割れした。
- ・しかし、甲類焼酎も1/3も割れたため、ひび割れ防止とアルコールの関係性を見出せなかった。また、内部でカビが発生した。

「考察」

- ・焼酎や消毒剤に含まれる他の糖やアルコールがひび割れ防止に多少関係しているのではないかと考えられる。
- ・アルコールの殺菌作用が内部まで及ばない。

考察

- ・代替材料になるための、強度、耐水性、製造の容易さはまだ十分でないと考えた。
- ・ある程度の硬さを得ることができ、蜜蝋でコーティングすれば、1時間以内の耐水性を得ることができた。

今後の展望

- ・撥水の方法→デンプンをアセチル化⁴⁾させて疎水性にする。
- ・米を炊いた状態からの作成が可能か→実際に炊きRiceticを作成可能であるのか実験を行う。
- ・濃度の異なるエタノール水溶液をRiceticに吹きかけ、アルコールが乾燥に影響するのか実験を行う。
- ・ひび割れ対策→セルロースなどの繊維状の物質をRiceticに含ませることで、さらに丈夫になると考えた。

参考文献

- 1) 『圧倒的不審者の極み：お米を研ぎすぎると包丁になるのでしょうか?』 https://www.youtube.com/watch?v=R6_ugob15sk
- 2) 『アグリフューチャー・じょうえつ株式会社「アグリウッド」』 <http://www.afj.jp/>
- 3) 『草加せんべい小宮のせんべいのこだわりとできるまで』 <http://www.komiya-senbei.co.jp/kodawari.html>
- 4) 小川和郎 等 デンプンのアセチル化に伴う原料でんぷんの影響 高分子論文集 2004.vol.61.No.6.p341-342