

# 植物性カプセルの製作

2523 田口美空 2534 古根陽向 2512 小栗璃子 2525 長尾朱莉奈

私達は多様化や持続可能が謳われる現代において人や環境に良い植物性カプセルの製作を目的とした。そこで、現在流通しているカプセルの製法を参考にし、原材料である動物性のゼラチンに似た寒天を材料として研究することにした。その中で浸漬法と射出成型法の二通りでカプセルを製作した結果、ガラス棒に液をつけ固める浸漬法がより適切であると分かった。また材料とその比の観点では、寒天のみでは固くなることから約 60 度という低温で糊化する片栗粉を寒天と共に入れた結果、寒天のみよりも柔らかくなったためより良いカプセルづくりには片栗粉が有用であることが分かった。これからはさらに既存のカプセルに近いものを作れるように試行錯誤していく。

## 1. 目的

現在の現代社会においてはグローバル化が進んでおり、多様性や多種多様といった言葉が謳われる今、私達は多くの人々が口にするだろう医薬品に着目し、個人尊重の観点からその多くが主に動物性のゼラチンである医療用カプセルを植物性で製作することを目的とした。

## 2. 仮説

医療用カプセルの主な原料であるゼラチンと同じような熱を加え水に溶かした後、冷えると固まる性質を持ち、植物性である寒天を使用し市販のものと同じような作り方をすれば、代用品として使うことができると考えた。

また、約 60 度という低温で糊化する片栗粉を用いることで、固すぎないカプセルを作ることができることから寒天に加えればより良いものが作れるとも考えた。

## 3. 使用した器具、装置など

- ・ガスバーナー
- ・チャッカマン
- ・三脚
- ・るつぼばさみ
- ・金網
- ・試験管
- ・駒込ピペット
- ・メスシリンダー
- ・寒天粉
- ・片栗粉
- ・カラギナン
- ・薬品さじ
- ・純水
- ・薬包紙
- ・電子天秤
- ・ガラス棒

- ・マイクロチューブ
- ・マイクロチューブのスタンド

## 4. 実験の手順

実験 1 マイクロチューブを使用する。

- ① 寒天溶液を作る。  
純水 10mL に対する寒天粉と片栗粉の割合を表 1 のように変化させて寒天溶液を作り、沸騰するまで熱する。
- ② マイクロチューブの中に寒天溶液を流し込む
- ③ ガラス棒を差しこむ。
- ④ マイクロチューブのスタンドに入れて固定する。
- ⑤ 1~2 日乾燥させる。
- ⑥ マイクロチューブから取り出す。

実験 2 ガラス棒を型として用いる

- ⑦ 寒天溶液を作る。  
純水 10mL に対する寒天粉と片栗粉の割合を表 2 のように変化させて寒天溶液を作り、沸騰するまで熱する。
- ① サラダ油を塗布したガラス棒に寒天溶液を親指くらいの大きさになるまで重ね付けする。
- ② 1~2 日乾燥させる。
- ③ ガラス棒から取り出す。

あらかじめ熱湯につけ、ある程度柔らかくしてから取り出す。

表1 浸漬法 溶液の濃度

g/水10mL	(i)	(ii)	(iii)
寒天	0.16	0.2	0.4
片栗粉	0	0	0

g/水10mL	(iv)	(v)	(vi)
寒天	0.12	0.1	0.08
片栗粉	0.04	0.06	0.08

表2 射出成型法 溶液の濃度

g/水10mL	(I)	(II)
寒天	0.08	0.16
片栗粉	0	0

g/水10mL	(III)	(IV)	(V)	(VI)	(VII)	(VIII)
寒天	0.1	0.08	0.06	0.35	0.6	1.2
片栗粉	0.06	0.08	0.1	0.15	0.2	0.4

実験3 寒天の代わりにカラギナンを用いる

- ① 寒天溶液と同じようにカラギナンを用いて溶液を作る。
- ② サラダ油を塗布したガラス棒にカラギナンを親指の大きさ程度になるまで重ね付けする
- ③ 1~2日乾燥させる
- ④ ガラス棒から取り外し、柔らかいうちにカッターで形がいびつな部分を切断する  
\*なお、今回は寒天と比較するため、純水10mLに対し、カラギナン0.60mgのものとする。

## 5. 結果

実験1

1日後はカプセル状に固まっていたが、2日後は水分が蒸発してほぼなくなってしまっていた。



図1 浸漬法 失敗例



図2 浸漬法 成功例

寒天0.6g, 片栗粉0.2g, 純水10mL

サラダ油をガラス棒に塗布し、ガスバーナーで炙って取り出した

この条件で行った際、図2のようにカプセルを作ることができた。

実験2

表2の(I)~(V)は溶液の濃度が薄すぎたため乾燥の段階で蒸発した。

しかし、(VII), (VIII)の溶液の濃度でよい厚さ(2mm程)のカプセルができた。



図3 射出成型法 成功例①

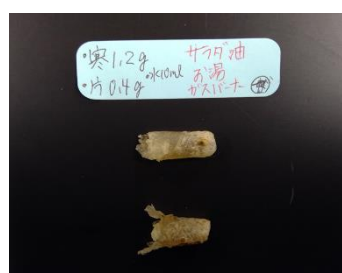


図4 射出成型法 成功例②

図3のように寒天0.6g, 純水10mL, 図4のように寒天1.2g, 片栗粉0.4g, 純水10mLの条件でカプセルを作ることができた。

### 実験 3

カラギナンは寒天よりも形が市販のものに近く、カビもないカプセルを作ることができた。



図 5 カラギナン 成功例

## 6. 考察

### 実験 1

乾燥し、水分が蒸発してしまう

⇒冷蔵庫で保存、直射日光を避けるなど保存条件の改善

⇒純水に対する寒天粉、片栗粉の割合を変化させて溶液の濃度を変える。

### 実験 2

表 2 の (VII) の条件の時、よい厚さのカプセルを作ることができた。

⇒純水 10mL あたり寒天 0.6 g が適している。  
ガラス棒にサラダ油を塗布すると取り外しが上手くできる。

### 実験 3

寒天の原料であるテングサよりもカラギナンの原料である紅藻類の方がカプセルづくりに適している。

## 7. 今後の展望

寒天と似た性質を持つカラギナン、アガー粉についても同様に実験を重ねる。

乾燥後、冷蔵庫などで保管し、寒天にカビが生えず、且つ変色しない保存方法を考える。

今後、カプセルを結合することを考慮し、熱で柔らかくし、カッターでいびつな部分を切断したことによって形は整ったが、どのように組み合わせ、どのようにすれば外れたりしないカプセルが作れるのかを考えていきたい。

## 8. 謝辞

本研究を行うにあたり、様々なご支援をしてくださった化学科の先生方に深く感謝いたします。

## 9. 参考文献

- ・『寒天・トコロテンの科学：その奇妙な性質と効用』 松橋 治郎 光琳 2012 年
- ・『くすりを作る研究者の仕事』 京都大学大学院薬学研究科 2017 年
- ・『薬は体に何をやるか』 矢沢サイエンスオフィス 2006 年
- ・『カラギナンとは～徹底解説！構造や特徴、効果、安定剤としての用途など～』  
<https://shokulab.unitecfoods.co.jp/>  
(2023 年 12 月 最終閲覧)