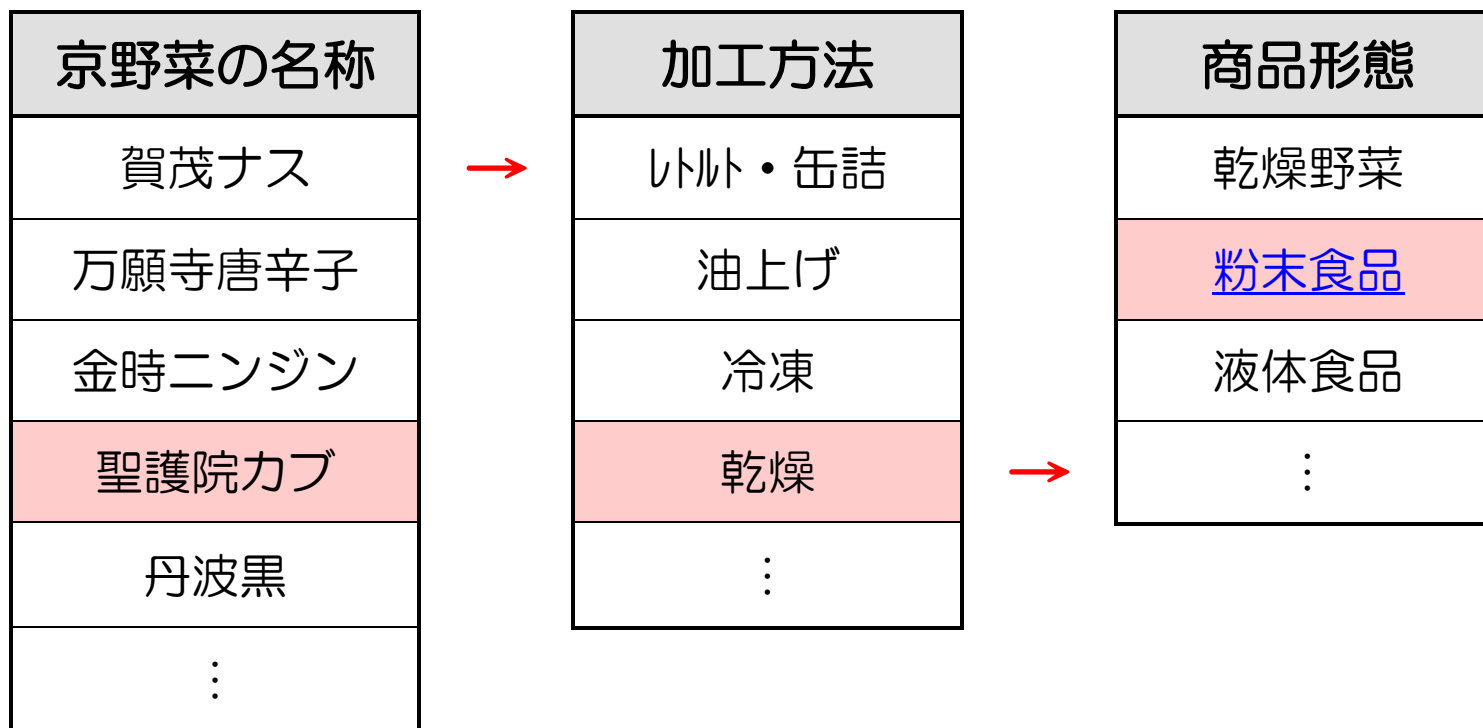


『京野菜加工のトリセツ』でのデータ検索（聖護院カブでの例）



京野菜の名称	聖護院カブ	加工方法	乾燥
--------	-------	------	----

商品形態			
粉末食品			
項目		評価	備考
乾燥方法	熱風乾燥	○	
	凍結乾燥	◎	
粉末の特性 (熱風乾燥・60℃)	腐敗性	低	吸湿による危険性の増大に注意
	吸湿性	高	バリアフィルム包装を推奨
	流動性		
	色調		
	水溶性		
	酸度	低	
粉末の特性 (凍結乾燥)	腐敗性		吸湿による危険性の増大に注意
	吸湿性		バリアフィルム包装を推奨
	流動性		
	色調		
	水溶性		
	酸度	低	

掲載する全ての情報について、本学は保証いたしかねます。ご利用者の責任の下でご利用ください。

# 熱風乾燥法および凍結乾燥法による乾燥野菜の作製

## 1. 試料

2019年11月に亀岡市内のスーパーマーケットで購入した京都産の聖護院カブを用いた。

## 2. 試験手順

1. ヘタを切り落とし皮を剥き、約2cm角に切断した。
2. 熱風乾燥法での場合は、熱風乾燥機（プチミニⅡ，ラボネクト）を用い、60℃・18hの条件で乾燥した。
3. 凍結乾燥法で場合は、凍結乾燥機（FDU-2110・DRC-1100，東京理化工機）を用いて乾燥した。試料を-40℃まで冷却してから凍結乾燥を開始し、徐々に昇温させながら、最終温度を20℃として処理をおこなった。

## 3. 試作結果

熱風乾燥法および凍結乾燥法で作製した乾燥聖護院カブの写真を表1に示す。熱風乾燥法では乾燥後の試料に大きな収縮がみられたが、凍結乾燥法ではそれが殆どなかった。色調変化については、熱風乾燥法では乾燥前と比べてやや濃く、凍結乾燥法ではやや淡くなった。

表 1 乾燥前後の聖護院カブの写真

乾燥方法	乾燥前	乾燥後
熱風乾燥		
凍結乾燥		

## 【参考資料】

### 1. 熱風乾燥法における試料の乾燥速度

乾燥試験は図 1 に示す熱風乾燥機を用いた。試料を約 2 cm 角に切断し、約 150 g をオープン庫内の篩に載せた。試料の温度はヒーターからオープン庫内に所定温度の熱風を送風して、50℃、60℃または 70℃になるように制御した。乾燥過程における試料の質量変化は、電子天秤に接続したパソコンにより連続的にモニタリングして記録した。得られた結果より、1 式から粉末中の水の残存率,  $R_w$  を算出した。

$$R_w = \frac{W_t}{W_i} \times 100 \quad \cdots \text{式 1}$$

式中の  $W_i$  および  $W_t$  は、それぞれ試料中の初期の水の重さ [g]、乾燥時間,  $t$  [s] における試料中の水の重さ [g] を表す。

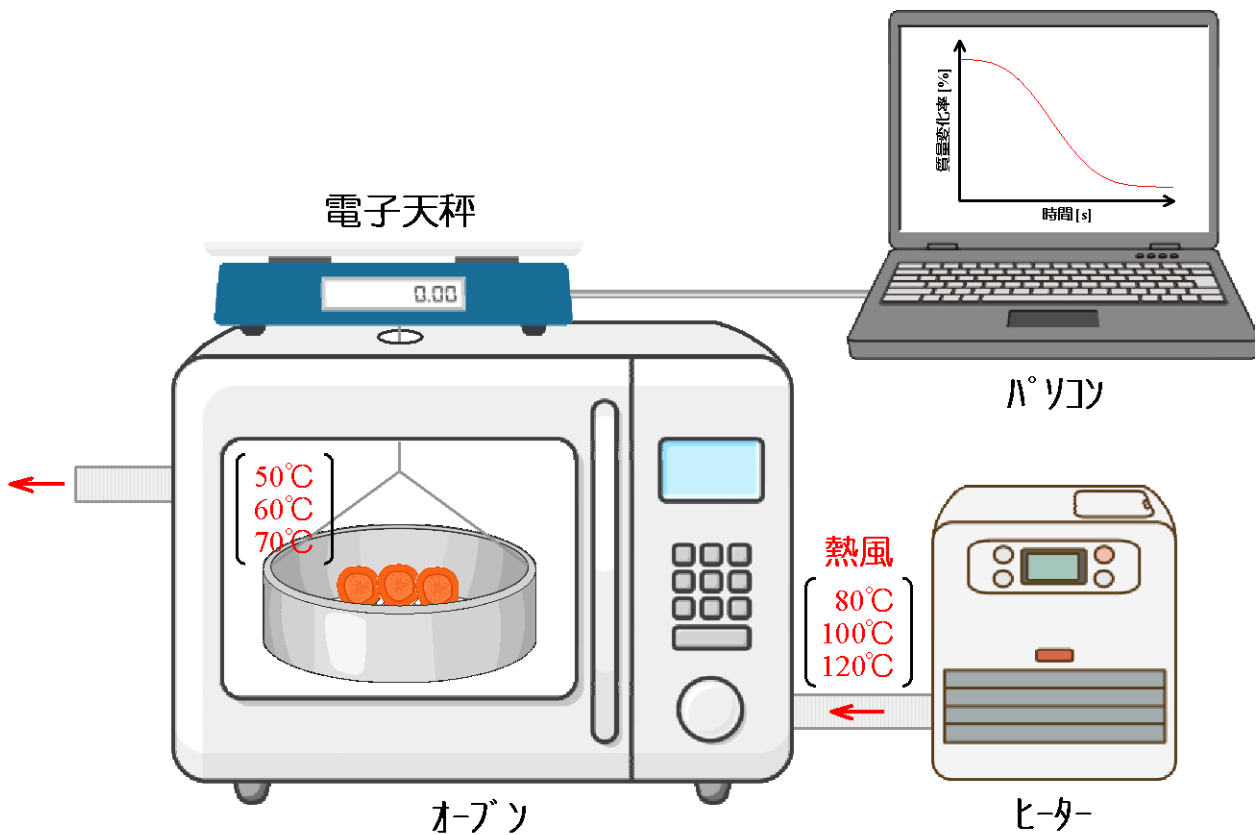


図 1 試験用熱風乾燥機の装置概略図

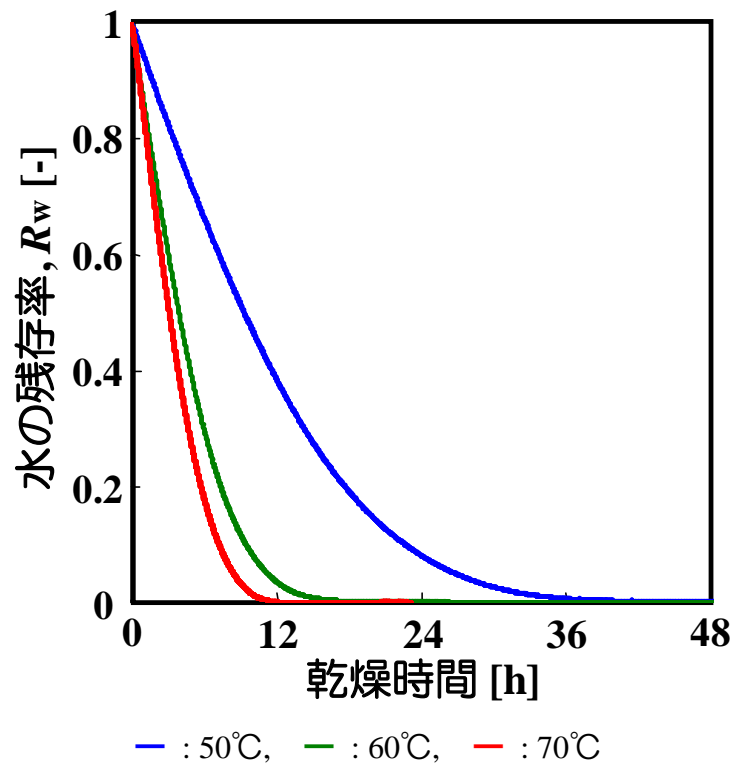


図2 試料の乾燥速度に及ぼす温度の影響

図2は、異なる乾燥温度（50℃、60℃、70℃）で乾燥したときの水の残存率と乾燥時間の関係を表す。乾燥温度の影響として、乾燥温度の上昇に伴い、乾燥速度は増大した。何れの温度の場合においても、初期の乾燥速度は直線的であったが、残存率が0.2付近を境に急激に鈍化した。

## 乾燥野菜粉末の吸湿性の分析

### 1. 試料

熱風乾燥法および凍結乾燥法により作製した聖護院カブ粉末を用いた。

### 2. 試験手順

1. コンウェイユニット（柴田科学）に粉末 2 g と飽和食塩水をそれぞれ加え、40℃に設定した恒温槽に静置した。
2. 所定時間後にコンウェイユニットを取り出し、試料の重さを精秤した。
3. 保存前後における質量変化から吸湿性を評価した。質量変化率  $w_c$  は式 2 により算出した。

$$w_c = \frac{W_t}{W_i} \times 100 \quad \cdots \text{式 2}$$

式中の  $w_i$  および  $w_t$  は、それぞれ初期の粉末質量 [g]、時間,  $t$  における粉末質量 [g] を表す。

### 3. 試作結果

40℃・相対湿度 75%における聖護院カブ粉末の重量増加率の変化挙動を示す（図 3）。乾燥方法に関わらず、初期時間における変化速度が顕著であった。高温高湿度下では、品質が急速に劣化し易いのではないかと推察される。

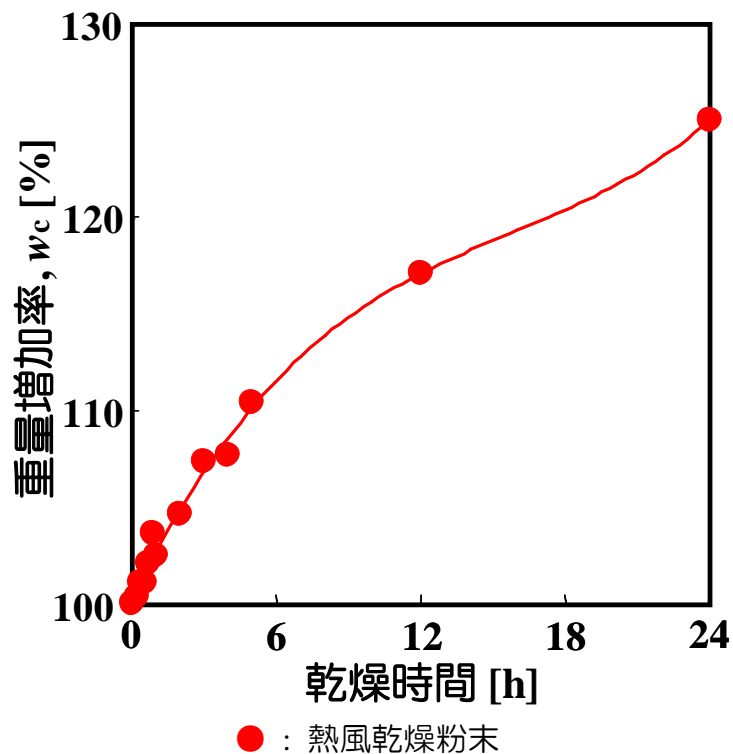


図 3 40℃・相対湿度 75%下における試料の重量増加率の変化

# 乾燥野菜粉末の水分活性の分析

## 1. 試料

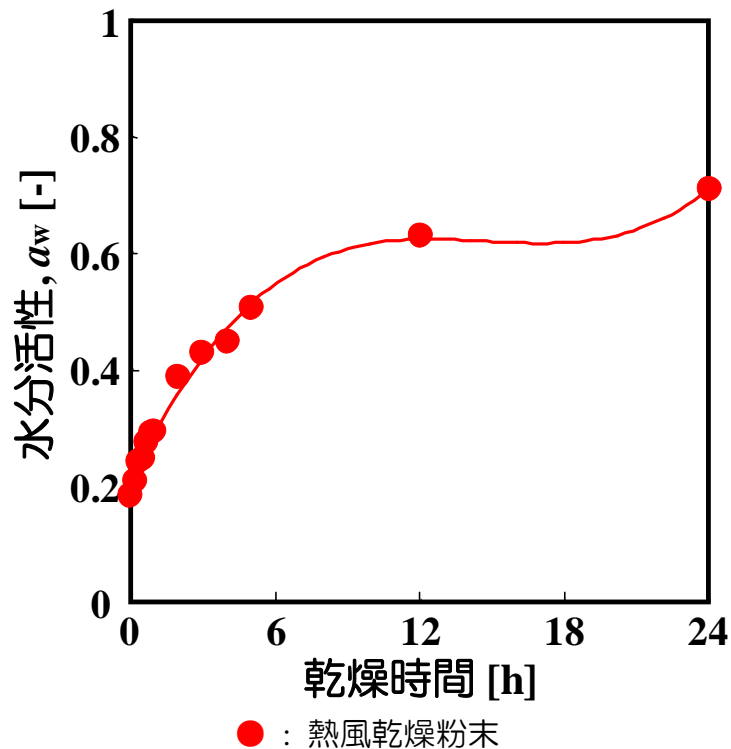
熱風乾燥法および凍結乾燥法により作製した聖護院カブ粉末を用いた。

## 2. 試験手順

1. コンウェイユニット（柴田科学）に粉末 2 g と飽和食塩水をそれぞれ加え、40℃に設定した恒温槽に静置した。
2. 所定時間後にコンウェイユニットを取り出し、水分活性計（LabTouch-aw, ノバシーナ）を用いて水分活性を測定した。

## 3. 試作結果

野菜粉末の水分活性の経時変化を示す（図 4）。試験開始直後から顕著に増大し、一部の酵母やカビが増殖する 0.7 付近まで上昇した。高温高湿度下では、品質が急速に劣化し易いのではないかと推察される。



● : 熱風乾燥粉末  
図 4 40℃・相対湿度 75%下における試料の水分活性の変化



## 乾燥野菜粉末の pH・導電率・Brix の分析

### 1. 試料

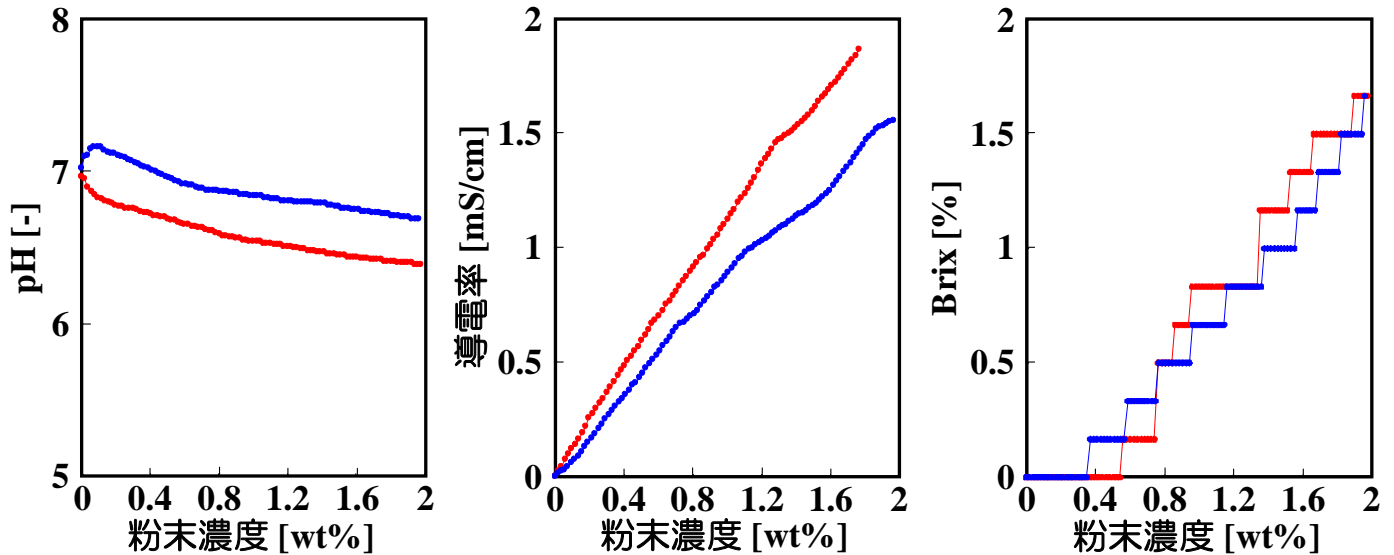
熱風乾燥法および凍結乾燥法により作製した聖護院カブ粉末を用いた。

### 2. 試験手順

1. 純水 200 g をビーカーに加え、恒温槽で 40℃ に保温した。
2. 純水に野菜粉末 100 mg を添加した。
3. pH (SevenCompact, メトラートレド) および導電率 (DIST3, ハンナインスツルメンツ)・Brix (PAL-1, アタゴ) が一定値になるまで、マグネチックスターラーで攪拌した。
4. pH および導電率・Brix 値を記録し、野菜粉末 100 mg を添加した。
5. 手順“3” → “4” を繰り返した。

### 3. 試験結果

熱風乾燥法により作製した野菜粉末を水に加えたときの Brix・pH・導電率の変化挙動を図 5 に示す。野菜粉末の粉末濃度に伴って、pH の値は緩やかに減少し、また、導電率および Brix 値は直線的に増大した。



— : 熱風乾燥粉末, — : 凍結乾燥粉末

図 5 pH・導電率・Brix の変化