

食品の乾燥・冷凍関連技術の開発

マイクロ波減圧乾燥を用いる乾燥青果物の製造

■ 実験条件

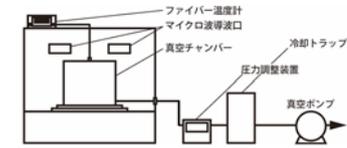
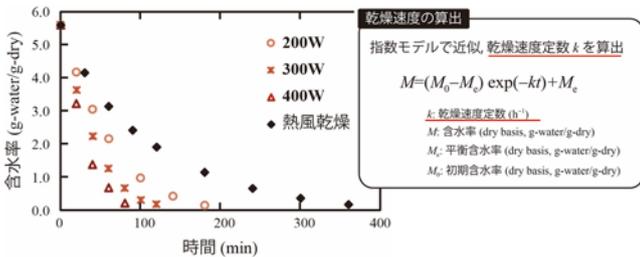


Fig. 実験装置の概要

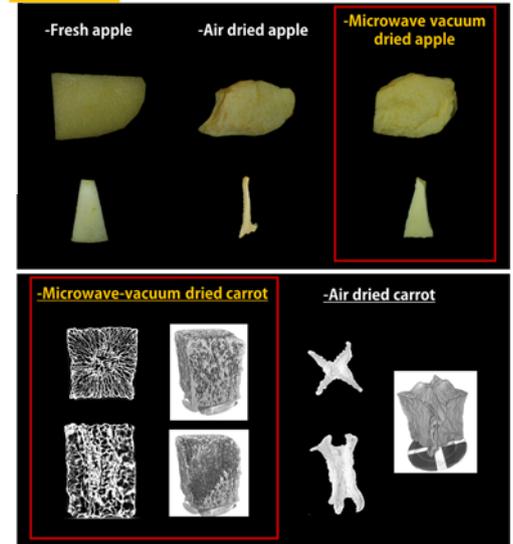
- マイクロ波減圧乾燥 (MVD)
マイクロ波出力：200, 300, 400 W,
1 min間隔の間欠照射
デシケータ内設定圧力：1 kPa
- 熱風乾燥 (AD)：50°C定温送風機

■ 乾燥特性



- マイクロ波減圧乾燥では乾燥速度が向上→乾燥時間の短縮
- 試料の収縮が抑制され、多孔質な構造を形成する

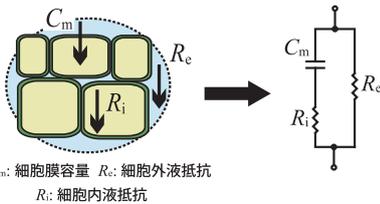
■ 構造評価



冷凍食品の評価技術 (例：冷凍アスパラガス)

● 電気インピーダンス解析による細胞膜の損傷評価

電気インピーダンスの周波数特性から膜構造の変化を推定
→ 測定値から細胞構造の等価回路モデル中のパラメータを算出



C_m : 細胞膜容量 R_c : 細胞外液抵抗
 R_i : 細胞内液抵抗

Fig. 細胞の膜構造を考慮した電気的等価回路モデル

処理条件	C_m (pF)	R_c (Ω)	R_i (Ω)
未処理 (生試料)	1550 ^a	5460 ^a	540 ^a
ブランチング後	355 ^b	970 ^b	880 ^b
ブランチング+凍結・解凍後			
緩慢凍結	18.6 ^c	587 ^c	2190 ^c
エアブラスト凍結	16.2 ^c	585 ^c	2140 ^c
液体窒素噴霧凍結	18.4 ^c	581 ^c	2250 ^c

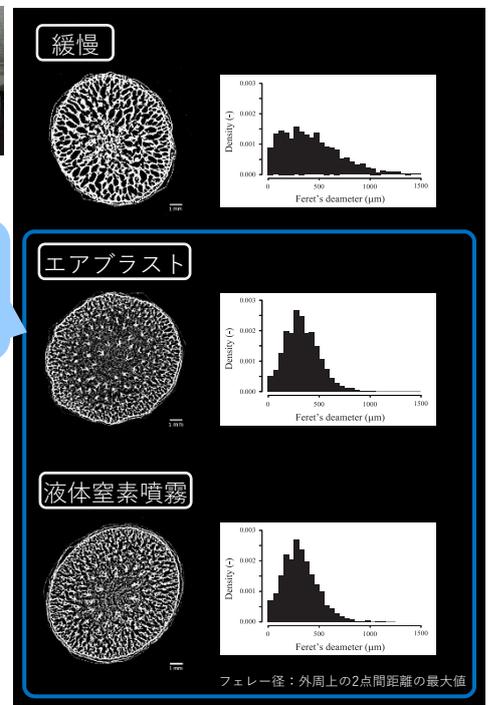
C_m : 細胞膜容量, R_c : 細胞外液抵抗, R_i : 細胞内液抵抗. 各値は 11-12 回の反復における平均値を示す. 異なる添字は有意差があることを示す ($p < 0.05$).

● 冷凍食品中の氷結晶の可視化

→ 凍結乾燥後の氷結晶痕をX線CT観察



X線CT装置



急速凍結では、緩慢凍結と比べ、氷結晶の微細化、均質化が確認できる

凍結・解凍後に細胞膜の電気容量が低下していることなどから、膜構造が破壊されていると推定される

今後の展開

- ・ マイクロ波減圧乾燥：適切なマイクロ波照射条件の検討・品質特性の把握
- ・ 冷凍に関する技術：凍結・解凍を利用した食品加工技術の挙動解明と応用



農研機構
食品研究部門

代表研究者：安藤 泰雅
所 属：食品加工流通研究領域
食品製造工学ユニット
問い合わせ先：交流チーム：029-838-7980