

電場を利用した食品乾燥技術

Characteristics of Food Drying using Electric Field

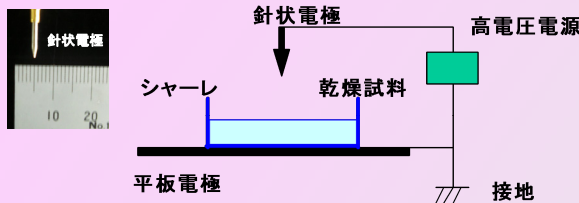
北海道立食品加工研究センター 応用技術部 熊林義晃

研究の概要

乾燥工程は加工食品の製造上、重要な工程の一つである。近年、製品の高付加価値化の流れの中で、低温で素材の風味を残した高品質な乾燥を行いたい要望がある。低温乾燥は一般的に長い時間を要し、効率が悪い。1970年代に強電場条件下で水分の蒸発が促進される現象が認められている。食品の乾燥工程においてこの現象が応用できれば、高品質な乾燥物を低温でも効率良く生産できる可能性がある。本研究は、この現象を食品の乾燥技術として確立し、乾燥機への導入方法を見出すことを目的として検討を行った。

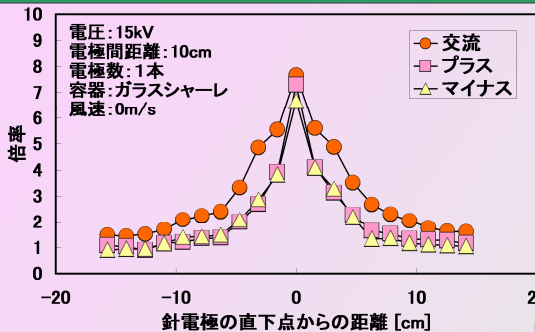
蒸発促進現象の特徴調査

水分の蒸発が促進される現象を可視化することで特徴を明らかにした。促進効果の大小は、同一環境での自然蒸発における蒸発量に対する増加比（倍率：自然蒸発=1）として表した。試料として蒸留水を用いた。



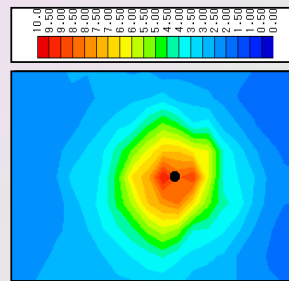
①処理方法の模式図

高電圧電源で二つの電極間に電圧を印加して強電場を形成し、その中に試料を配置する。



④蒸発量の分布 (断面)

蒸発量の分布を断面として表した。直流電圧の方が、促進効果が現れる範囲が狭い。

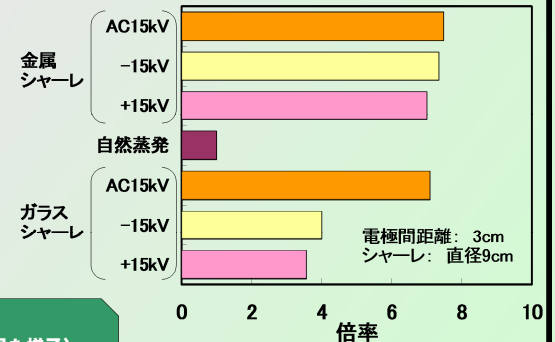


③蒸発量の分布

蒸発量の分布を色の变化で表した(上方から見た様子)。一本の針状電極(黒点)の場合、促進効果が現れる様子は同心円状で、現れる範囲は狭い。

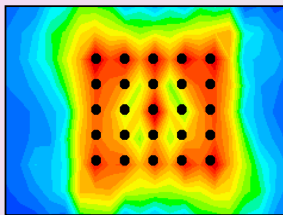
②電圧種類・試料の導電性の影響

電圧の種類と試料を入れる容器の導電性の影響を調べた。直流電圧の場合、導電性が低い(ガラス)と促進効果は小さくなる。交流電圧(AC)の場合、導電性の影響を受けにくい。



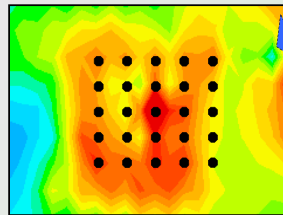
乾燥機への応用検討

乾燥技術として使用する上で必要となる利用条件を明らかにした。促進効果が現れる範囲の拡張方法、送風との組合せ方法、食材を使用したときの乾燥促進効果の程度を調べた。



⑤処理面積の拡張

複数(25本)針状電極の場合の蒸発量の分布を示した。電極数を増やすことで処理面積を増やせる。中央付近の促進効果が小さくなる傾向がある。

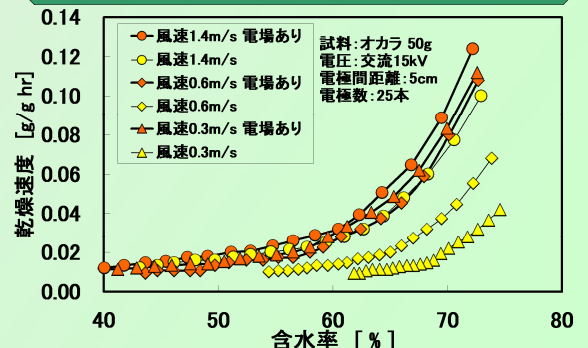


⑥送風との組合せ

送風と電場処理を組合せた場合の蒸発量の分布を示した。風速によって促進効果の現れ方が大きく変わる。弱風の場合、促進効果が顕著に現れる。

⑦食材の乾燥試験

食材を試料として乾燥試験を行った。(室内：温湿度制御なし)電場処理を行うことで、乾燥速度が増加することを確認した。特に、弱風の場合の増加比が大きい。



まとめ

1. 電圧の種類、試料の導電性によって蒸発の促進効果は変化する
2. 蒸発量分布の形状は電極直下を最大値とした釣鐘形(一本の針状電極を用いた処理)
3. 複数本の針状電極を配置することにより、処理面積を増やせる
4. 適切な風速の送風と電場との組合せは促進効果を大きくする
5. 食品の乾燥速度は送風と電場との組合せにより大きくなる

強電場処理による水の蒸発促進現象の特徴が明らかになり装置化のための手掛かりが得られた

この発表に関するお問合せ先
北海道立食品加工研究センター
応用技術部 熊林
TEL: 011-387-4124