

3. 機能性と感質に基づいたフードデザインシステム

北海道立工業技術センター ○小西靖之、宮崎俊一、下野功、菅原智明、木戸口恵津子
 北海道大学大学院水産科学研究院 川合祐史、(株)タイヨー製作所 小笠原幸雄、山本巧
 (株)寺島商会 守屋慎二、寺島達則、イシオ食品(株) 石尾清弘、山川敬人
 山一食品(株) 大岩明、(株)ジョッキ 土屋行雄、武藤俊也、鶴巻明美
 出口製麺(株) 干場庸稔、(株)マルハチ村松 渡辺研二、坂部健太
 北見工業大学 三浦宏一、松田弘喜、寒地資源高度利用研究所 小林正義
 函館工業高等専門学校 小林淳哉、公立はこだて未来大学 小西修、奥山修平
 北海道立食品加工研究センター 熊林義晃
 (財)十勝圏振興機構 食品加工技術センター 大庭潔、佐々木香子

1. はじめに

函館は北海道内でも有数の水産加工基地であり、多種多様な水産物加工が行われている。食品製造の主要工程の一つに乾燥工程がある。食品乾燥工程は食品から水分を取り除くことが主たる目的であり、この工程により食品の保存性の向上、食品の色や味変化、加工性の変化などの様々な食品性状の変化が起こる。この乾燥工程を最適に操作するためには、食品内の水分状態を把握すること及びその水分状態に対応して、乾燥空気の温度、湿度、風速を最適設定する必要がある。しかし、これまでは食品内の水分状態と乾燥操作を関連づけた取り組み例はなく、また乾燥効率や乾燥製品品質に強く影響を与える乾燥空気の相対湿度に注目した取り組みはなされていなかった。

高品質な乾燥製品製造技術の取り組みとして、都市エリア一般型事業においては、イカ乾燥製品の品質製造技術の開発を目的に、イカ乾燥工程中の水分状態やその分布制御と乾燥効率、乾燥製品の色の関係、及び水分状態に影響を与える乾燥空気の相対湿度との関係について定量的に検討を行い、最適な乾燥操作指針を提出した。都市エリア発展型においては、乾燥諸条件の周期変動操作などのこれまでにない新発想を付加し、食品の水分種分布、食材構造、機能性を制御設計出来るフードデザインプロセスについて取り組む予定である。これらの概要について報告する。

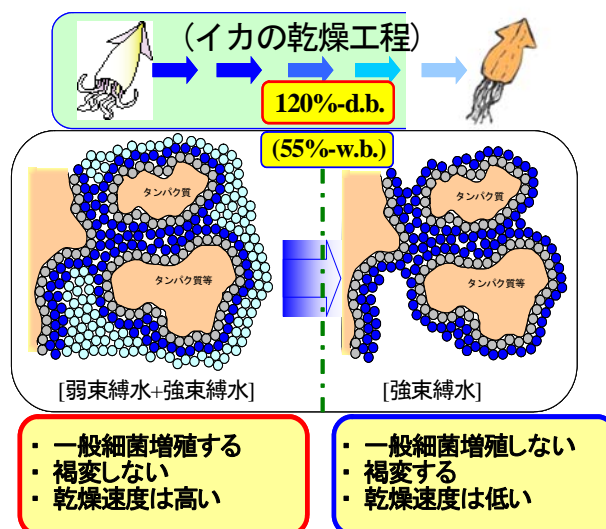


図1 イカ乾燥工程中の水分種の変化

2. 一般型都市エリア事業での取り組み

都市エリア事業（一般型）では、イカの乾燥工程中の水分状態の変化や水分状態の食品内での分布、水分状態と品質変化の特性について評価検討を行った。水分状態については化学工学的な手法を用いて解析評価し、含水率 120%-d. b.（乾量基準、通常の水分では 55%）を境界として水分種分布が異なり、その高含水率領域では弱束縛水分種、その低含水率領域では強束縛水分種がそれぞれ主体的に分布することを明らかにした。これらの食品内の水分種状態の違いは、様々な乾燥操作因子（例えば温度や湿度、風速）を制御することで設計出来き、特に乾燥空気の相対湿度は、乾燥効率や製品品質（細菌、色、味など）に、強く影響することを明らかにした

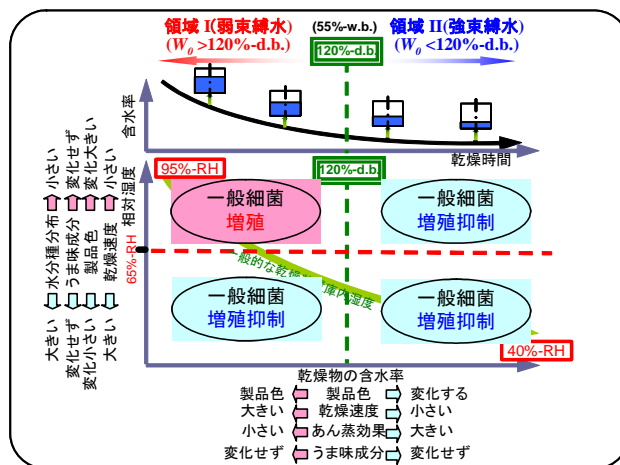


図2 水分種状態と湿度の乾燥効率・品質への影響

(図 1 参照)。この特性を利用し、食品内の水分種状態と乾燥空気の温度や湿度を最適に組み合わせることにより、乾燥効率や製品品質を自在設計出来るドライプロセスの目処をつけた(図 2 参照)。更にこの技術のイカ以外の乾燥工程への応用性の検討を行い、水産物としてはサケトバ、アワビ、ニボシなどの乾燥にも有効であること、農産物乾燥においても湿度制御技術が重要であることを明らかにした。

3. 発展型都市エリア事業での取り組み

都市エリア(一般型)においては、イカの乾燥工程に注目し、水分種状態や乾燥条件制御による最適な操作技術開発を行った。このイカで明らかにした最適技術をイカ以外の食品に適用する場合には、食品ごとに異なる最適な乾燥条件の設定が必要となる。そこで発展型事業では、食品水分種パターンと製品群との相関性データベースを構築し、食材、製品毎にそれらの中から最適な方法を抽出し最適操作ができる制御装置を開発する。特に乾燥条件因子なかで乾燥効率や製品品質に影響が大きい湿度に注目し、水・農・畜産物のドライプロセスへの湿度制御技術の応用を行い、乾燥工程中の水分状態のデータベースと関連づけた最適な制御アルゴリズムの構築を行う。

更に上記湿度制御乾燥技術の発展型として、工程中の乾燥条件を従来型の定常型、固定型の制御ではなく、強制的に変動させ水分状態のより能動的な制御について開発を行う。この中で製品の多様性、多機能性の要求に応えるために、ドライプロセス中に、調味成分を含んだマイクロ微粒水滴を添加するなど複合技術の構築を行う。これらの技術を総合集約し多様な乾燥材料に適應できるフードデザインシステムの開発を行う。

フードデザインシステム

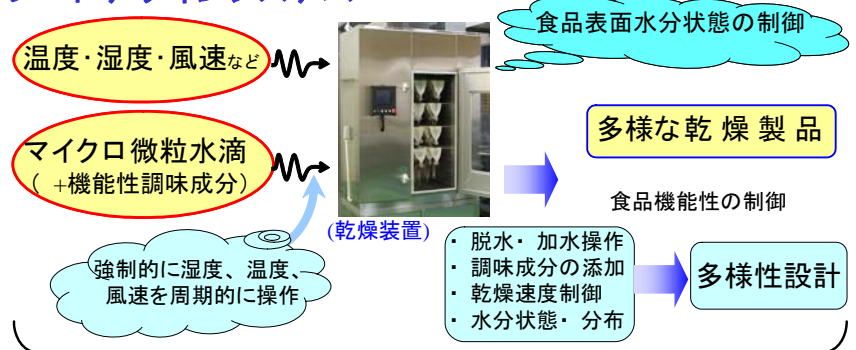


図 3 都市エリア(発展型)の取り組み概要(1)

4. まとめ

本研究では、ドライプロセス中の食品内の水分種状態や乾燥条件の中でも特に乾燥空気の湿度制御について技術開発を行う。食品内水分種状態や湿度が乾燥効率や乾燥製品品質に影響を与えることは、当然のことではあるが、食品の乾燥操作と関連づけた取り組みや、最適な操作指針などの取り組みはなされていない。これらの技術が明らかになることにより、食品中水分種分布を自在に設計出来、多様な製品群を迅速に生産可能なドライプロセスやフードデザインシステムの装置技術の確立を目指す。またこれらの技術を用いることにより、地域食品加工製品の高品質化や高付加価値化、新たな食品製造につなげていく予定である。

○食品の品質・機能性の制御技術の確立 ○装置技術の確立



図 4 都市エリア(発展型)の取り組み概要(2)