

CFD APPLICATIONS TO ADVANCED PRESERVATION TECHNIQUE FOR AGRI-FOOD PRODUCTS

梅野, 裕太

<https://hdl.handle.net/2324/1654946>

出版情報：九州大学, 2015, 博士（農学）, 課程博士
バージョン：
権利関係：やむを得ない事由により本文ファイル非公開（3）

氏名	梅野 裕太		
論文名	CFD APPLICATIONS TO ADVANCED PRESERVATION TECHNIQUE FOR AGRI-FOOD PRODUCTS (CFD 最適設計法による農産食品の品質保持技術の高度化に関する研究)		
論文調査委員	主査	九州大学	准教授 田中史彦
	副査	九州大学	教授 内野敏剛
	副査	九州大学	教授 井上英二

論文審査の結果の要旨

本論文は、数値流体力学（CFD）的手法により農産食品加工および貯蔵工程を最適化することを目的とし、液状食品のインフュージョン殺菌時における流下液滴形状の把握、熱流体解析による青果物貯蔵庫内温度分布の経時予測、ならびに、化学反応を伴う化学種輸送解析による青果物混載輸送コンテナ内エチレン濃度分布の経時予測を行ったものである。

まず、液状食品のインフュージョン殺菌技術に着目し、加熱水蒸気と液状食品の気液間での熱伝達を解析する上で不可欠な液滴形状の把握を試みている。ここでは、二種類のモデルを提示し、加熱水蒸気と液状食品が接触する殺菌チャンバー内における液滴の形状変化を界面捕獲法により予測し、実験結果と比較することでモデルの妥当性を検証している。その結果、流下ノズルのみを考慮したモデルより、これにノズル手前の輸送パイプ部分を加えたモデルの方が高い精度で形状変化を予測でき、有用であることを見出しており、その独創性は高く評価できる。

次に、貯蔵・輸送庫内における不均一な温度分布の発生がポストハーベストロスの原因となることから、庫内の温度分布の経時変化を CFD 解析によって予測し、その不均一性について考察している。ここでは、二種類の仕様の異なる貯蔵庫を対象に、非定常状態における庫内の温度分布を予測するモデルを構築し、実験によりその妥当性を検証している。本モデルの構築では、冷凍機吹出口の風速分布や仕様を厳密に模倣することによって、庫内温度むらを評価するに足る予測精度を確保している。

最後に、青果物混載輸送コンテナ内で積荷から発生し、除去装置により分解されるエチレンの濃度分布を経時的に予測するモデルを構築している。エチレンによる青果物の急激な品質劣化を回避するため、庫内で発生したエチレンを効率良く除去する積荷および除去装置の配置法について検討した。その結果、エチレン感受性の高い青果物とエチレン発生量の多い青果物積荷間に仕切りを設置し、エチレン発生量の多い青果物をコンテナ入口側、除去装置を仕切り近くに設置することで、エチレンが効率良く除去されることを見出している。また、実機を用いた青果物の貯蔵試験および貯蔵後の棚もち試験の結果から、エチレン除去装置を設置することによる品質保持期間の延長効果を確認している。

以上要するに、本論文は、CFD 的手法の農産食料流通工学分野への適用によって、加工および貯蔵システムの最適化に資する成果を取り纏めた総合的研究であり、農産食料流通工学に寄与する価値ある業績と認める。

よって、本研究者は博士（農学）の学位を得る資格を有するものと認める。