

交流式電場処理技術を用いた地場水産物冷凍保管システムの開発

1. 目的

本研究は、地場水産加工業が直面している経済的な課題を解決するため、漁獲高や漁獲時期に左右されずに、高品質の状態での年間オンデマンド出荷を可能とし、且つ地場で利用するための安全で小規模でも経済的な冷凍システムを開発することを目的とする。

2. 方法

交流式電場冷凍装置を試作するために、次の検討を行い電場システムを設計した。

電極：電極の構造・素材・大きさ。

電源：構造・容量・電線仕様。

装置：電極の設置位置・電極間の干渉・冷蔵庫固有部品との干渉・安全性の確保。

また、これらの作業により完成した設計を基に装置化を行い、適正な交流式電場電極エネルギーが生成されるように改良を行った。装置化については、経済性を考慮し、既存冷蔵庫の内壁に装着する交流電場生成パネル化を検討し、電源装置・制御装置についても簡便なものを検討した。

完成した試作装置の、電極性能の最適化のために、電極の構造・絶縁体厚さ・電極の材質・電極の所要強度について検討した。また、電場用高圧電源の最適化及び冷蔵庫内への高圧電線の導入法（配線法）の最適条件を検討した。更に、装置内に生成した電場エネルギーを、アースによって外部に漏出させない、または漏出量を最少化する装置構造の最適条件を検討した。

試作冷凍装置を用いてワカメの生鮮物を冷凍保存し、経時的に品質を評価した。評価方法は、80%アセトン抽出液のクロロフィル関連色素を高速液体クロマトグラフィーにより分析した。ワカメ中のクロロフィル a に対するフェオフィチン a の割合を指標とした。

3. 結果及び考察

図1は、大容量大電圧トランスと小容量中電圧トランスの負荷接続による電圧降下の程度を比較したものである。大容量のものは負荷が接続されても電圧降下が全く起こっていないのに対し、小容量トランスは、負荷接続によって大きく電圧が降下している。今後は経済性なども考慮し、最適な電圧・容量の物を選定する必要がある。

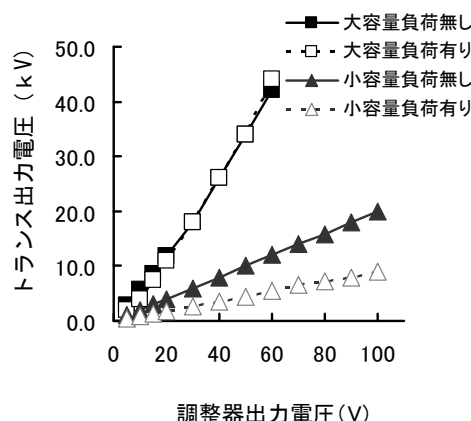
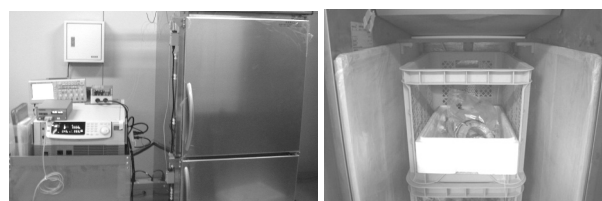


図1 各種トランスの負荷による電圧降下

更に交流式電場パネルを装着した冷凍装置の試作を行い、図2の装置を構築した。



①試作冷凍装置外観 ②庫内配置

図2 交流式電場パネルを装着した冷凍装置

図3に生鮮ワカメを試作装置で凍結保存したときのクロロフィル色素状態への電場の影響を示した。-20℃で電場凍結をすることによりフェオフィチン a への分解の割合が低く抑えられ、-35℃の保存性に近づけることができることが示唆された。

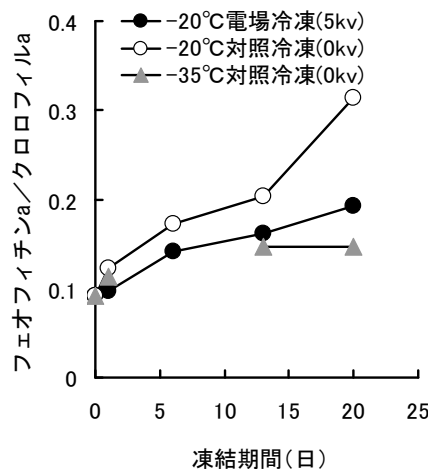


図3 冷凍保存におけるワカメのクロロフィル関連色素の推移