

論文審査の結果の要旨および担当者

報告番号	※ 甲 第 12753 号
------	---------------

氏 名 曾 涛

論 文 題 目

Study on high-quality food storage system for low carbon transport

(低炭素型高品質食品貯蔵輸送システムに関する研究)

論文審査担当者

主査	名古屋大学	准教授	小林 敬幸
委員	名古屋大学	教授	後藤 元信
委員	名古屋大学	教授	則永 行庸
委員	名古屋大学	准教授	義家 亮

論文審査の結果の要旨

會涛君提出の学位論文「Study on high-quality food storage system for low carbon transport (低炭素型高品質食品貯蔵輸送システムに関する研究)」は、農業生産品や海産物などの食品の品質を高く維持しつつコンテナ船等を用いる長距離輸送可能な品質管理技術とエネルギー消費量を低減し低炭素型の輸送システムに資する研究を実施し、その有効性と当該技術の成立可能性について検討しており、全5章から構成されている。各章の概要は以下の通りである。

第1章では、本研究の背景を述べるとともに、研究目的を記した。

第2章では、ほうれん草、小松菜、イチゴを代表的な農業製品のサンプルとして、鮮度保持に及ぼす温度と湿度の影響と鮮度維持期間の計測、ならびに鮮度をより簡易に計測する手法について実験的に検討した。その結果、鮮度を長期間に亘り維持するためには0℃以下かつ相対湿度90%の条件が効果的であることを見出し、その条件において14日程度は3種類のサンプル全てで高い品質を維持できることを示した。また、鮮度の定量化には、クロロフィルの吸光波長である670nm、705nmの2波長の吸光度で示される指数NDVIが有効であることを見出し、スペクトルカメラ映像を用いたNDVIの計測が簡易かつ精度よく鮮度の定量化に有効であることを明らかにした。

第3章では、食品を大規模かつ長距離輸送に用いられると想定するコンテナ船のエンジンから発生する排熱を活用して冷熱を生成し、これを食品の冷蔵に供することにより低炭素型の輸送システムを構築することを目指して、氷点下の冷熱を生成可能なアンモニアを冷媒とする吸着式冷凍機の基礎的な設計と基本性能を実験により検討した。吸着剤には種々の検討結果から活性炭であるMSC30が最も高い性能を発揮することを見出し、これを用いた冷熱生成を試みた。その結果、80℃程度のエンジン冷却水から得られる排熱を用いて、実用的な体積当たりの冷熱出力、吸着剤重量当たりの出力および成績係数を実現できることを示した。

第4章では、冷凍機の熱源温度が60℃を下回るような条件においても冷熱を製造可能な吸着冷凍システムを構築することを目的として、吸着質の圧力の制御を可能とするメカニカルブースターポンプを吸着冷凍機に組み込むシステムを提案し、その有効性について検討した。その結果、熱源温度が60℃以下の条件においても安定して冷熱を生成することが可能であり、メカニカルブースターポンプで消費される電力に対して、3倍から7倍の冷熱出力が得られることを実験的に示した。なお、当該システムを実用化するためには、メカニカルブースターポンプの入力を相対的に小さくする必要があることが指摘された。

第5章では、本論文の結論を与えるとともに、今後の展望が記されている。

以上のように本論文では、農業製品等の食品の品質を高く維持しつつ長距離輸送可能な品質管理技術とエネルギー消費量を低減し低炭素型の輸送システムに資する研究を実施し、その有効性と当該技術の成立可能性について実験的検討を精緻に重ね、その有効性と当該技術の成立可能性について明らかにしている。これらの成果は、農産製品の長期保存と低炭素型食品輸送システムの構築に資するものであり、工学の発展に寄与するところが大きいと判断できる。よって、本論文の提出者である會涛君は博士(工学)の学位を受けるに十分な資格があると判断した。