

事後評価報告書

開発実施企業：株式会社堀内電機製作所

代表研究者：東京農工大学 大学院農学研究院 教授 千葉 一裕

研究開発課題名：流通温度管理認証用センサーシール

1. 研究開発の目的

本新技術は、食品・医薬品等の冷凍・冷蔵などの低温物流において、「荷主から届け先までの温度管理された状態履歴」を目視で確認できるセンサーシールの開発に関するものである。

従来技術では困難であった、10ヶ月におよぶ長期間の常温保存機能、さらに低温監視状態へ1時間で自動的にスイッチオンする機能、管理温度を超えた場合に変色までの時間を30秒から15分の範囲で調整できる機能、履歴が最後まで残る機能や子供が誤食しても問題ない安全性の確保などを、容易にしかも高い信頼性を持って実現するものである。

本新技術では、これらの諸問題の解決を油脂の結晶化現象を活用し、設定温度以上で内部構造が不可逆的に変化して外観の色が変わるといふ、安価で特殊なエマルジョンの開発で可能としている。さらに多様な商品への添付を可能にする0.3mm厚以下の温度伝達性の良いシール容器も開発し、今後の低温物流への幅広い普及が期待される。

2. 研究開発の概要

① 成果

本開発は、水中油滴型リン脂質エマルジョンの下記原理に基づいている。まず、長期間安定であったエマルジョンが起動温度以下に冷却されて油相が結晶化し、リン脂質乳化膜が破壊される。但し、冷却が続く間は固化しており見かけ上は破壊されない。設定温度以上の昇温により油相が融解し、エマルジョンは二相に分離して不可逆な変化が視覚的に現れる。

本開発成果は、上記現象により実用的な機能を付加するものである。すなわち、①常温で10ヶ月以上のエマルジョン安定性達成、②冷却起動時間1時間以内達成、③変色時間の制御範囲拡大(30秒～15分)、④0.3mm厚以下のエンボス加工シール容器達成 などである。

これらの成果により、多様で幅広い用途に対応可能な低温センサーシール製品化を実現した。

② 今後の展開

現状では外注であるシール封入工程を内作化し、乳化液作製からシール封入、出荷までの社内量産体制を今年度中に構築の予定である。このシール単品販売により、冷凍食品、チルド加工食品、チルド惣菜、ワクチンなどの市場で5年後に3億円の売上げを目指す。

3. 総合所見

大学との緊密な連携により当初目標を全て達成しており、製品としての完成形を築いていると判断される。

市場は安価な食品向けでなくBtoBを念頭におき、医療品、バイオ、ヘルスケア、エレクトロニクスなどの高付加価値分野に展開し、市場規模が小さくともユーザーニーズにきめ細かく対応して製品の信頼性を確保することで、産業と社会に貢献する製品となることが望まれる。

原権利特許では、顧客およびマーケット情報を収集し、請求項を幅広く補正することで排他力が十分に発揮される特許とし、事業基盤を強化することが期待される。

以上