

(9) レトルト殺菌技術を応用した冷蔵食品の開発に関する研究

(令和5年～令和7年度)

1. 研究のねらい

調理済み料理を自宅で食べる、いわゆる「中食」が広く浸透しており、これに伴い常備できる保存性の高い加工食品の消費が増加している。従来、保存性の高い加工食品は、缶詰、レトルト食品、冷凍食品が主流であったが、近年では、高品質な食品に対する消費者ニーズも高まっており、1カ月以上の長期保存が可能な冷蔵食品の開発が進んでいる。道南地域は、レトルト食品を製造する企業が集積しており、「いか飯」等のレトルト食品が開発されてきたが、保存性の高い冷蔵食品の開発は進んでおらず、地域企業からは技術知見が求められている。

現在の課題は、冷蔵食品の保存性を向上する上で、低温で発育し、耐熱性を有する芽胞を生成する細菌（低温芽胞菌）の殺菌が重要であるが、食品環境における耐熱性の知見は乏しいことが課題である。また道南地域では主に2種類（熱水貯湯式及びシャワー式）のレトルト殺菌装置が使用されており、それぞれについての検討が必要である。

そこで本研究では、道南地域に集積するレトルト殺菌装置を活用した新たな製品として保存性の高い冷蔵食品の開発に関する技術知見の収集を目的としている。本研究では、代表的な低温芽胞菌を接種したモデル試料について、熱水貯湯式及びシャワー式のレトルト殺菌装置を用いた試作試験を行い、殺菌後および保管後の品質等の評価から、高品質な長期保存冷蔵食品の製造に適した条件を整理し、得られた知見を基に地域企業への技術支援を行う。

2. 研究の方法

(1) 低温芽胞菌 *Paenibacillus polymyxa* の芽胞形成条件の検討

昨年度に芽胞を調製できなかった *P. polymyxa* について、芽胞形成条件および耐熱性に関する試験を行った。硫酸マンガンを0.1%添加したTSB寒天培地を調製し、*P. polymyxa* を20℃で培養後、光学顕微鏡を用いた位相差観察法により芽胞形成の確認を行った。また形成された芽胞を回収・洗浄後、 1.8×10^8 個/mlの芽胞液を調製し、65℃-30分間、80℃-30分間、100℃-30分間の各条件で処理した芽胞液後について細菌検査を行い、耐熱性を調べた。

(2) 長期保存冷蔵食品に適した殺菌条件の検討

調理したイカ飯に *P. polymyxa* の芽胞液を 1.8×10^6 個/g になるように添加後、未加熱及び熱水貯湯式レトルト殺菌機を用いて115℃または105℃で殺菌強度 $P_{100}=6.0$ に到達するまで加熱した後、冷却した試作試料を10℃で保管した。各試料は、TSB寒天培地を用いた細菌検査、分光測色計による色調測定により各加熱条件の殺菌効果と色調変化を調べた。

3. 研究成果の概要

(1) 低温芽胞菌 *Paenibacillus polymyxa* の芽胞形成条件の検討

顕微鏡観察の結果、硫酸マンガンを0.1%添加したTSB寒天培地により、20℃で5日間以上培養することで芽胞が形成されることを確認した。また、*P. polymyxa* の耐熱性を調べた結果、65℃-30分間では菌数の減少は見られず、80℃-30分間では1オーダーの減少、100℃-30分間では5オーダーの減少が確認された。昨年度に芽胞液を調製できた *Sporosarcina psychrophila* (100℃-30分間で生菌数が未検出) と比較し、耐熱性が高いことから、試作試験には *P. polymyxa* を使用することとした。

(2) 長期保存冷蔵食品に適した殺菌条件の検討

芽胞液を添加した試作イカ飯の細菌検査を行った結果、未加熱は 1.7×10^6 個/g であった。芽胞液添加前の菌数は、 3.4×10^3 個/g であり、添加した芽胞が検出できていることを確認した。殺菌効力 $P_{100}=6.0$ で加熱処理した試作試料は、保存2週間目でも115℃及び105℃のいずれもコロニーは検出されなかった。また色調は、未処理に比べて、115℃及び105℃のいずれも赤味値 (a^*)

と黄色味値 (b^*)が低下したが、 115°C の方が低下する傾向が大きいことを確認した。

以上の結果から、 $P_{100}=6.0$ の加熱条件は、耐熱性の高い低温芽胞菌 *P. polymyxa* の殺菌に有効であり、加熱温度により色調変化が異なることも把握できた。令和 7 年度は、 10°C 保管試料の細菌検査・色調測定を継続して行い、さらに $P_{100}=6.0$ 未満の殺菌条件についても検討を行う予定である。

担当者：清水健志、三上大輔、大坪雅史