

ふりがな さくま きんや  
氏名 佐久間 欣也  
学位 博士 ( 学術 )  
学位記番号 新大院博 ( 学 ) 第190号  
学位授与の日付 平成20年 3 月24日  
学位授与の要件 学位規則第 4 条第 1 項該当  
博士論文名 準無菌包装米飯 (Cooked Rice Packed Under Semi-aseptic Condition) の微生物的保蔵安定性の向上に関する研究

論文審査委員 主査 教授 伊東 章  
副査 教授 大川 輝  
副査 教授 田中真人  
副査 教授 山際和明  
副査 准教授 城斗志夫  
副査 渡辺敦夫

#### 博士論文の要旨

本論文は準無菌包装米飯の製造工程を食味と保蔵安定性の両立の観点から定量的に把握し、それをもとにした製造工程の改善を目的になされたものである。

論文は以下の4章で構成されている。

第1章では加工米飯の科学と製造技術、準無菌包装米飯の製造技術、既往の研究などをレビューし、一般的に利用されている製造工程の問題点として準無菌包装米飯の長期間の常温流通における微生物的保蔵安定性が十分に確認されていないことを示した。そこで、その問題点の解決方法を考察し、さらに本研究で適用したレトルト食品に対する商業的無菌性の考え方および加熱殺菌の理論を示した。

第2章では玄米より米飯変敗原因菌として *B.subtilis* 菌株を分離し、耐熱性測定実験によりその耐熱性は  $D_{100^{\circ}\text{C}}=41.4$  分であることを確認した。これより従来の炊飯条件による殺菌加熱時間を  $F_p=0.43D_{100^{\circ}\text{C}}$  と推算した。また玄米より分離した *B.subtilis* が洗浄米に  $1.0 \times 10^3 \text{CFU}/100\text{g}$  生残することを確認した。これより商業的無菌性を確保するための必要殺菌加熱時間は  $F=2D_i$  (分)であることを推算し、従来の製造工程の炊飯において上記の商業的無菌性を確保するための必要殺菌加熱時間を満たしていないことを確認した。そこで、この商業的無菌性が確保できる炊飯加熱操作における炊飯米の食味試験と加熱殺菌効果の検討をおこなった。その結果、微生物的保蔵安定性を向上し且つ従来と同等の食味を有した高品質の準無菌包装米飯が製造できる工程として、 $110^{\circ}\text{C}$  で14分間 ( $F_0=0.7$  分) とする炊飯加熱操作を提案した。

第3章では米飯の pH を変化させることによって炊飯加熱条件を緩和した上で、微生物的保蔵安定性を向上させることを検討した。供試した玄米より分離した *B.subtilis* の耐熱性は、pH4.6 において  $D_{98^{\circ}\text{C}}=2.4$  分、 $z=8.5^{\circ}\text{C}$ 、pH5.0 において  $D_{98^{\circ}\text{C}}=15.4$  分、 $z=10.1^{\circ}\text{C}$ であることを確認した。これより従来の炊飯による殺菌加熱時間を、pH4.6 において  $F_p=2.08\sim 6.25D_{98^{\circ}\text{C}}$ 、pH5.0 において  $F_p=0.32\sim 0.97D_{98^{\circ}\text{C}}$ と推算した。準無菌包装米飯の商業的無菌性を確保するための必要殺菌加熱時間を、第2章において  $F=2D_i$ (分)と推算できたことから、pH4.6 における従来の炊飯加熱においては、上記の商業的無菌性を確保するための必要殺菌加熱時間を満たしていることを確認した。一方、pH5.0 においてはその必要殺菌加熱時間を満たしていないことを確認した。また、 $105^{\circ}\text{C}$ で 10~16 分間、 $110^{\circ}\text{C}$ で 7~11 分間の炊飯では米飯の食味において問題が生じないことを食味試験によって示した。以上のことから、商業的無菌性を確保するためには  $105^{\circ}\text{C}$ で 14 分間以上、 $110^{\circ}\text{C}$ で 9 分間以上の炊飯が必要であるので、微生物的保蔵安定性を向上し且つ従来と同等の食味を有した高品質の準無菌包装米飯の製造工程として、米飯を pH5.0 に調整した炊飯において  $105^{\circ}\text{C}$ で 14~16 分間( $F_0=0.18\sim 0.27$  分)および  $110^{\circ}\text{C}$ で 9~11 分間( $F_0=0.18\sim 0.36$  分)とする製造工程および炊飯加熱操作を提案した。また、従来の炊飯条件とされる  $98\sim 100^{\circ}\text{C}$ で 15~20 分間の炊飯条件下では、米飯を pH4.6 に調整する製造工程を提案した。

第4章では以上の研究を総括した。

#### 審査結果の要旨

本論文では準無菌包装米飯の製造工程を食味と保蔵安定性の両立の観点から定量的に把握し現状の製造工程の検討および改善方法の提案をおこなっている。保蔵安定性の観点からはレトルト食品で確立されている F 値による取り扱いをはじめ包装米飯製造工程に適用し、定量的取り扱いに成功している。食味の観点からは信頼性のある食味試験をおこない、その結果から食味と製造条件との関係を明らかにしている。さらにその結果をもとに製造工程改良の提案がなされ、本研究の価値を高いものとしている。このテーマは新潟県の主要産業である調理済み米飯産業分野の技術向上に欠かせないものであり、本研究の成果は地域の産業の発展にも資するものと考えられる。

以上のように本論文で展開された研究の新規性と重要性は高く評価されるべきものである。取り扱っている内容は微生物に関することから製造工程等工学的内容まで幅広いので、本論文は博士(学術)の学位論文にふさわしいものであると認定した。