

氏名（国 籍）	マルシャル D.アガド（フィリピン）		
学位の種類	博 士（農 学）		
学位記番号	博 甲 第 2,032 号		
学位授与年月日	平成11年 3 月 25 日		
学位授与の要件	学位規則第 4 条第 1 項該当		
学位論文題目	PROCESSING OF BROWN RICE BY INCUBATION (培養処理による玄米の加工)		
主 査	筑波大学教授	農学博士	吉 崎 繁
副 査	筑波大学教授	農学博士	前 川 孝 昭
副 査	筑波大学教授	農学博士	木 村 俊 範
副 査	筑波大学教授	農学博士	日下部 功

### 論 文 の 内 容 の 要 旨

玄米は、通常、搗精加工により糠層や胚芽が取除かれ、精白米として利用される。精白米の食味は、食感と味覚の両面から評価されている。食感の支配因子としては、でんぷん、たんぱく質等が考えられ、また味覚の呈味因子としては遊離アミノ酸が無視できない。米のたんぱく質およびアミロースの含有量が少ないほど米飯はやわらかく、粘りが強い。一方、新米はうまく、古米はまずいと言われている。その原因として、古米の胚乳細胞組織に架橋構造が生成していることや、遊離アミノ酸が減少していることが挙げられる。

本研究は、米の食味改善および新しい食品素材開発を目的として、培養処理による玄米の加工に関する実験的研究を行ったものである。論文は6章より構成されており、第1章では本研究の必要性と目的を明示し、第2章は本研究に関連する従来の研究のレビューである。第3章は、培養玄米の精米粉の糊化に及ぼすその影響を反応速度論的および組織学的に検討したものである。すなわち、30℃のいわゆるまき床で玄米を培養処理すると、玄米内部の既存酸素の分解作用によりでんぷん組織の変化とともに米粉の糊化特性も変化することを明らかにした。第4章は、玄米の培養による遊離アミノ酸の生成を定量分析し、速度論的検討を加えたものである。第5章は、培養玄米の遊離脂肪酸度、胴割れおよび搗精特性の調査・分析とともに、搗精歩留まりを向上を目指して培養玄米にパーボイリング処理法を導入し、原料玄米の場合とほぼ同様の搗精歩留まりを得ている。第6章は、本研究によって得られた知見を総括し、今後の研究の展望を述べたものである。得られた知見を整理して示せば以下のとおりである。

- ①玄米を30℃のまき床で培養処理すると、玄米内部の既存酸素が活性化され、さらにこれらの酸素反応によりアミロプラストの包膜が破れ、でんぷん粒が分解されるものと考えられる。
- ②培養玄米の精米粉は異なる糊化特性を示し、いわゆる最高粘度およびブレイクダウンは培養時間によって増加と減少の二段階で変化する。また、米粉の糊化過程はアレニウス方程式で表され、活性化エネルギーは30℃まき床での培養により $1.157 \times 10^5$ から $1.492 \times 10^5$  J/molに増加する。
- ③95% R.H.の空气中で培養した玄米にはたんぱく質および遊離アミノ酸の含有量の変化は見られなかったが、15、30および40℃でのまき床での培養により玄米の遊離アミノ酸総量は23.05mg%からそれぞれ31.18、54.79および40.75mg%に増加した。良食味米に多いと言われているアミノ酸では、アスパラギン酸は0.98～1.68mg%の範囲で減少したが、グルタミン酸0.24～5.17mg%、アルギニン0.2～1.79mg%の範囲で増加した。

- ④遊離アミノ酸の生成はたんぱく質の分解に由来し、その過程は一次反応モデルで近似でき、各遊離成分生成速度は温度によって異なり、それらの含有量は温度および時間の制御によって調整できることが明らかになった。
- ⑤15～40℃におけるまき床での培養処理では、玄米の遊離脂肪酸度は26mgKOH/100gから18mgKOH/100gに減少し、古米の品質改善の可能性が示唆された。最低脂肪酸度の到達時間は、培養温度によって異なった。
- ⑥培養玄米の胴割れ率は、23℃の定温実験室内での自然乾燥後には60～80%と極めて高かった。しかし、培養玄米を100℃で2分間以上パーボイリング処理してから搗精すると、碎粒の発生が減少すると同時に、原料玄米の場合とほぼ同一の搗精歩留まり（89%）が得られた。また、水浸処理における精白米の胴割れ率も0～3%と極めて小さかった。

## 審 査 の 結 果 の 要 旨

本研究は、玄米を培養処理加工によって米の食味改善および新しい食品素材の開発を図ることを目的にしたものである。まず、30℃のいわゆるまき床で玄米を培養処理すると、玄米内部に存在する既存酸素の分解作用によりでんぷん組織の変化とともに、米粉の糊化特性も変化することを反応速度論的および組織学的に検討し、興味ある知見を得ている。さらに、まき床で培養した玄米のたんぱく質と各遊離アミノ酸を定量分析し、遊離アミノ酸の生成がたんぱく質の分解に由来し、その過程は一次反応モデルで近似でき、各遊離成分の生成速度は培養温度によって異なり、それらの含有量は温度と時間の制御によって調整できることを見出した。さらに、培養玄米中の遊離脂肪酸度、胴割れおよび搗精特性を検討し、培養玄米にパーボイリング処理法を導入した。その結果、15～40℃のまき床での培養処理では、玄米中の遊離脂肪酸度は26mgKOH/100gから18mgKOH/100gに減少し古米の品質改善の可能性が示唆されたことは興味ある知見である。米を100℃で2分間以上パーボイリング処理後に搗精すると原料玄米とほぼ同一の搗精歩留まりが得られることを見出したことは本処理法の実用化に向けて貴重な知見であると評価できる。

なお、培養中の玄米のカビの発生とアフラトキシン等の汚染に関する検討は今後の課題としている。

以上のとおり、本研究は米の食味改善および新しい食品素材の開発のための基礎研究として有用な知見の提示を通じて、農学分野への寄与に大きいものがあると考えられる。

よって、著者は（農学）の学位を受けるに十分な資格を有するものと認める。