

米の炊飯特性に関する研究 (第4報)

—酵素処理乾燥米について—

豊 島 治 男
奥 田 和 子
堀 千 恵 子

緒 言

前報¹⁾²⁾において、酵素添加炊飯米および酵素添加炊飯米の低温貯蔵 (5°C) における老化性について報告した。

すでに、米に対するセルラーゼの作用については藤井, 外山³⁾の報告があり、米の性状については、芥藤ら⁴⁾⁵⁾の報告がある。著者らはセルラーゼ処理による米粒の組織的变化を究明するために、酵素処理した米粒を蒸煮し、熱風乾燥および、電子レンジ乾燥を行なった乾燥米についての消化性と、もどし米の低温貯蔵 (5°C) における消化性の変化について検討したので報告する。

実 験 之 部

1 試 料

(1) 酵 素 剤

Cellulase “ONOUKA” (近畿ヤクルト製造株式会社製品) を用いた。これは糸状菌の一種である *Trichoderma viride* を培養して得られる酵素剤で、繊維素分解酵素である Cellulase を主体とした酵素であり、植物性食品の細胞膜を分解する作用を有する。

(2) 乾燥米

原料米200g を1 l容ビーカーに秤取し、水洗後水 200ml および米重量に対して0.1%の Cellulase を加え、15時間浸漬した。また、酵素無添加処理のものもあわせて同時に行なった。これを40分間蒸器にて蒸煮し、ただちに熱風を循環した電熱乾燥器ならびに電子レンジにて乾燥し、得られた乾燥米を試料とした。

2 実験方法

(1) もどし米の方法

もどしの条件は、乾燥米 5 g を 100ml 容三角フラスコに秤取し、米重量に対して140%加水したのち、電気釜にて（釜水量、200ml）5分間加熱した。使用した電気釜は、直接式ナショナル、SR-18T型、100V、300W、1.8l炊きで、定電圧装置付を用いて行なった。

もどし直後0時間のものはそのまま消化試験に供し、もどし後24時間、48時間経過のものはビニール布で蓋をし、5°C 冷蔵庫内に貯蔵して消化試験に供した。

(2) 消化試験

もどし後の三角フラスコ中の試料に、水30ml、pH4.8の酢酸・酢酸塩緩衝液20ml、タカジアスターゼ5%溶液5mlを加え、37°C 恒温槽中で1分間82回転とうさせながら60分間消化させた。消化後は塩酸で酵素反応を止めた。

この消化液について、逸見氏改良ベルトラン法により還元糖量をぶどう糖として求め、無水物としての乾燥米に対する比率を消化率(%)として算出した。

また、乾燥米粒の消化試験は、乾燥米粒 5 g を 100ml 容三角フラスコに秤取し、以下もどし米の消化試験と同様に行なった。

3 結果および考察

用いた乾燥米の水分は次の通りである。（第1表）

第 1 表 (乾燥米の水分) (%)

	処 理 方 法	水 分
蒸 米—熱 風 乾 燥	無 添 加 処 理	11.78
	Cellulase 処 理	12.63
蒸 米—電 子 レン ジ 乾 燥	無 添 加 処 理	11.73
	Cellulase 処 理	13.84

(1) 乾燥米粒の消化試験

酵素処理ならびに無添加処理の乾燥米粒の消化率は次の通りである。(第 2 表, 第 3 表)

第 2 表 (乾燥米粒の消化率) (%)

	処 理 方 法	消 化 率
蒸 米—熱 風 乾 燥	無 添 加 処 理	11.51
	Cellulase 処 理	14.52
蒸 米—電 子 レン ジ 乾 燥	無 添 加 処 理	13.10
	Cellulase 処 理	14.67

第 3 表 (酵素処理による乾燥米粒の消化性の向上率) (%)

	処 理 方 法	消化率の向上率
蒸 米—熱 風 乾 燥	無 添 加 処 理	0
	Cellulase 処 理	26.15
蒸 米—電 子 レン ジ 乾 燥	無 添 加 処 理	0
	Cellulase 処 理	11.98

これらの結果より考察すると、熱風乾燥、電子レンジ乾燥いずれの乾燥方法においても、酵素処理した乾燥米粒の消化率は無添加処理のものに比較して良好であり、酵素処理効果が認められた。また、無添加処理のものを基準

とした場合の酵素処理による消化性の向上率をみると、熱風乾燥米で26.15%、電子レンジ乾燥米で11.98%である。

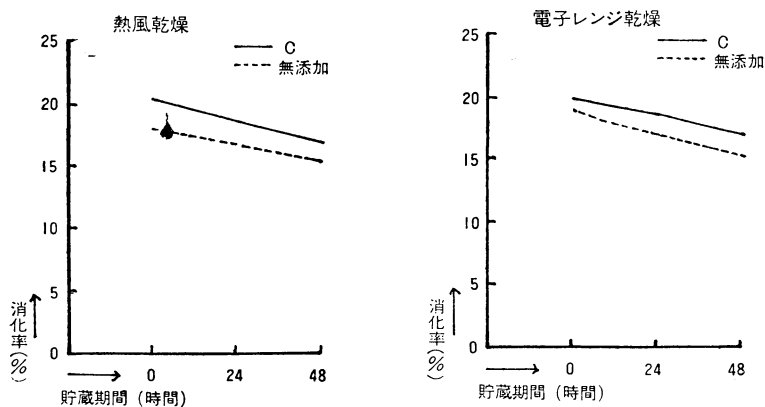
(2) もどし米の消化試験

もどし米の貯蔵期間中における消化率は次の通りである。（第4表、第1図）

第4表（貯蔵期間中におけるもどし米消化率）（%）

処理方法		貯蔵期間（時間）	0	24	48
蒸米—熱風乾燥	無添加処理		17.90	16.71	15.15
	Cellulase 処理		20.01	18.56	16.68
蒸米—電子レンジ乾燥	無添加処理		18.86	17.44	16.06
	Cellulase 処理		19.74	19.22	17.39

第1図 もどし米消化率の変化



これらの結果から考察すると、熱風乾燥、電子レンジ乾燥ともに、いずれの貯蔵期間においても、もどし米の消化率は無添加処理のものに比較し、酵素処理したものが良好であり、酵素処理効果が認められた。

また、無添加処理もどし米の消化率を基準とした場合の、各貯蔵期間中に

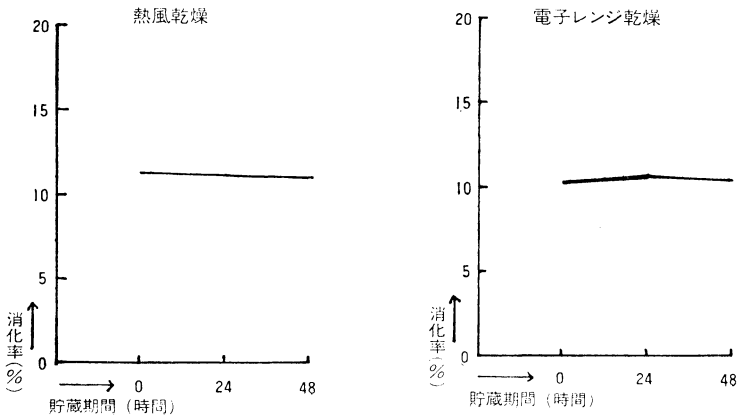
おける酵素処理もどし米の消化性の向上率をみると、平均して熟風乾燥米で11.30%、電子レンジ乾燥米で10.77%である。また、48時間にわたる貯蔵期間中においても、消化性の向上率はもどし直後とほぼ同率であり、酵素処理することが老化の防止に役立っているとも考えられる。(第5表、第2図)

つぎに、貯蔵期間中におけるもどし米の消化率は、時間の経過とともに低下した。すなわち、もどし直後0時間を基準とした、貯蔵期間中における消化率の変化は、24時間後は熟風乾燥で約93.05%、電子レンジ乾燥で約94.92%、48時間後は熟風乾燥で約84.00%、電子レンジ乾燥で86.63%と緩慢な低下を示した。また、もどし米の消化率の低下を15時間浸漬、酵素添加炊飯米

第5表 5°C貯蔵時の酵素処理による消化性の向上率(%)

処理方法		貯蔵期間(時間)			
		0	24	48	平均
蒸米—熟風乾燥	無添加処理	0	0	0	0
	Cellulase 処理	11.79	11.11	11.01	11.30
蒸米—電子レンジ乾燥	無添加処理	0	0	0	0
	Cellulase 処理	10.47	11.02	10.83	10.77

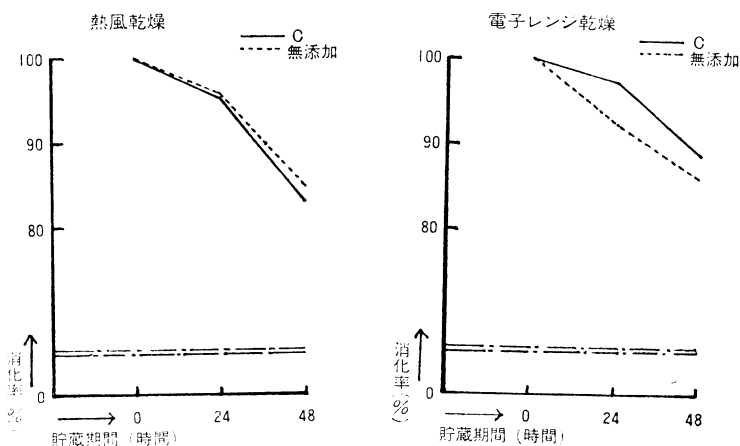
第2図 酵素処理による消化性の向上率(%)



第6表 もどし後0時間を基準にした消化率の変化 (%)

処理方法		貯蔵期間(時間)		
		0	24	48
蒸米—熱風乾燥	無添加処理	100	93,35	84,64
	Cellulase 処理	100	92,75	83,36
	平均	100	93,05	84,00
蒸米—電子レンジ乾燥	無添加処理	100	92,47	85,15
	Cellulase 処理	100	97,37	88,10
	平均	100	94,92	86,63

第3図 貯蔵期間中における消化率の変化 (%)



のそれと比較すると、前者の方がより緩慢である。(第6表, 第3図参照)

4 要 約

以上の結果を要約すると、原料米を **Cellulase** にて酵素処理して乾燥米をつくり、その乾燥米粒ならびにもどし米につき消化性を検討した結果、いずれも無添加処理のものに比較し、酵素処理したものの消化率は良好であった。また、もどし米については或期間貯蔵したのちも、その消化性は良好で

あった。

(1) 原料米に対して**0.1%**の **Cellulase** を添加し、蒸米となし、ただちに熟風乾燥，電子レンジ乾燥した乾燥米粒は，酵素無添加処理のものに比較して，消化性が良好であった。

(2) もどし米の消化率は，熟風乾燥，電子レンジ乾燥，いずれの乾燥方法においても，酵素処理したものは無添加処理のものに比較して良好であった。

(3) もどし米を**48時間**貯蔵した場合，いずれの貯蔵期間中においても，酵素処理したものは，無添加処理のものに比較して消化性は高く，また貯蔵期間中における経時的な消化率はわずかずつ低下した。

最後に，本研究に対して酵素剤を恵与された近畿ヤクルト製造株式会社に対して謝意を表するとともに，種々有益な御教示を戴いた近畿ヤクルトの佐瀬勝氏に深謝致します。

本研究の概要は，昭和**43年10月12日**文化女子大学における第**20回**日本家政学会総会にて発表した。

文 献

- 1) 奥田和子，豊島治男：甲南女子大学研究紀要 **3**，182 (1966)
- 2) 豊島治男，奥田和子，堀千恵子：甲南女子大学研究紀要 **4**，256 (1967)
- 3) 藤井昇，外山信男：醸工**45**，681 (1967)
- 4) 斉藤昭三：新潟県食品研究所報告 特別号 (1962)
- 5) 斉藤昭三，馬場操，佐藤ヨシイ：新潟県食品研究所報告 第8号 (1964)