

赤米の調理特性に関する研究 (第2報)

赤米の炊飯条件の検討

小川 宣子

(岐阜女子大学食物栄養学専攻)

平成6年5月26日受理

Studies on Physicochemical Properties and Cooking Behavior
of Akagome, a Japanese Native Reddish Round Rice (Part 2)
Cooking Conditions for Akagome

Noriko OGAWA

Department of Nutrition and Food Science, Gifu Women's University, Gifu 501-25

We cooked Akagome with an electric cooker under two different conditions, and compared their quality. The following results were obtained.

1) For the purpose of raising water absorption, the temperatures of washing and soaking water were 25 and 30°C, and the water volumes added to rice were 1.4 and 1.5 times, cooking time being 25 min, and the period of "Murashi" being 10 min in an electric rice-cooker.

The quality of cooked Akagome rice was compared with the cooked Koshihikari rice under the same cooking condition. The hardnesses of cooked Akagome rice and cooked Koshihikari rice in 1.4 times water by volume added to rice were 4.85×10^4 and 3.64×10^4 Pa, their degrees of gelatinization were 80.1 and 85.0%, and their water contents were 59.2 and 63.5%, respectively. The scanning electron micrographs (SEM) showed starch granules on the surface of cooked Akagome rice.

All the conditions used in the study did not improve the texture (hardness), the degree of gelatinization, and the SEM of surface of cooked Akagome rice.

2) For the purpose of softening the cell wall of starch granule, Akagome rice cooked for 8.5 or 9.5 min in the pressure cooker and allowed "Murashi" for 7 or 10 min showed palatability by the sensory test, the texture (hardness), degree of gelatinization, water content, SEM of surface which were most similar to those of Koshihikari rice cooked in the electric rice-cooker.

(Received May 26, 1994)

Keywords: Akagome 赤米, degree of gelatinization 糊化度, hardness 硬さ, scanning electron micrographs 走査電子顕微鏡像, pressure cooker 圧力鍋.

1. 緒 言

米を主体とする日本の食パターンにおいて、米の献立への利用に変化を与える手段として古代米に注目し、前報¹⁾において赤米の基礎的性状を調べた所、赤米は加熱吸収率、膨脹容積が小さいためにふっくらとした飯にはなりにくく、パサパサした触感の飯になるであろうことを推定した。

そこで食味のよい赤米飯を得るための炊飯条件について加水量、浸漬温度、炊飯方法から検討した。

加水量は、吸水率が悪い古米の炊飯²⁾やしょうゆによる味付け飯作製時³⁾には米の重量の1.4倍量の水が加えられ行われていることや古米などより吸水率がさらに悪い場合を考慮し、本研究では米の重量の1.4倍および1.5倍の加水量について調べた。

浸漬温度については、貝沼ら⁴⁾は、うるち米の炊飯条件として米の浸漬温度を 20℃で行い報告をしている。そこで、本研究は吸水率を高めるためにそれより高い温度である 25℃、30℃の浸漬温度が米飯の性状に及ぼす影響について調べた。

また、炊飯方法は、炊飯中においてでんぷん粒の組織構造を軟化させることにより触感のよい飯を得ることができることを推定し、圧力鍋を用いることで食味が優れている赤米飯を得ることができるか検討した。

2. 材料および方法

(1) 材 料

平成 3 年 10 月に収穫された赤米（京都府産「縁喜米」）を試料とした。また、合わせて同時期に収穫されたうるち米（岐阜県産「コシヒカリ」）を用い、赤米との比較を行った。いずれも精白歩留り 90% になるよう搗精したものを炊飯に用いた。

(2) 方 法

1) 洗米中および洗米後の浸漬温度および加水量が飯の性状に及ぼす影響

炊飯中の浸漬温度、加水量が飯の性状に及ぼす影響について炊き上がり重量倍率、硬さ、糊化度、組織構造、水分含量から検討した。

i) 炊飯方法：米 200 g に浸漬時と同様の温度である蒸留水 200 ml を加え、20 回の攪拌により洗米を行い、ザルで水を切った。この洗米操作を 3 回行った。洗米後、米を釜の 4 分の 1 の大きさである半径 10 cm、深さ 11.7 cm の内釜に入れ、加水し、1 時間浸漬後、直接式電気炊飯器（東芝電気釜 RF-189）で 25 分間加熱し、10 分間蒸らした。加水量は米の重量に対して 1.4 倍、1.5 倍、洗米および浸漬温度は 25℃、30℃について検討した。

ii) 炊き上がり重量倍率：炊飯前の米の重量に対する蒸らし直後の飯の重量を炊き上がり重量倍率とした。

iii) 硬 さ：蒸らし直後に飯を 1 粒採取し、直方体になるように飯の両端を切断した後、これを水分蒸発による乾燥を防ぐために流動パラフィンに浸漬したもの⁵⁾を測定試料とし、レオロメーター（山電型 RF-3350）により硬さを測定した。炊飯部位の米飯への影響は、中部の飯は上部、下部に比べて水分、硬さ、糊化度とも中間値であることが本間ら⁶⁾により報告されていることや採取時における飯粒への影響から、飯粒の採取位置は飯の中央部の表面より 2 cm の所からとした。測定条件は、プランジャー直径 3 mm、チャー

トスピード 480 mm/min、試料台スピード 5 mm/s、圧縮率 10% と 40% で行った。

iv) 糊化度：蒸らし直後の飯の糊化度を glucoamylase 法⁷⁾により測定した。還元糖量は、標準還元糖としてグルコースを用い、ソモギー・ネルソン法により算出した。試料の作製方法は、飯をエチルアルコール中で磨砕し、ガラスフィルターで吸引ろ過後、残渣をエチルアルコール、エーテルで洗浄したものを減圧乾燥し行った⁸⁾。

v) 表面構造：蒸らし直後の飯を 0.1 M リン酸緩衝液（pH 7.2）で洗浄し、1% グルタルアルデヒドで固定後、50~100% エチルアルコールで脱水し、臨界点乾燥装置（JCPD-5）で乾燥させ、導電性接着剤（DOTITE）を塗布した後、イオン装置（JFC-1100）により金蒸着を行い、観察試料とした。観察は飯の表面構造を走査電子顕微鏡（JSM-T300）により行った。

vi) 水分含量：蒸らし直後の飯の水分量を常圧加熱乾燥法⁹⁾により求めた。

2) 炊飯方法が飯の性状に及ぼす影響

圧力鍋（ホクセイ圧力鍋 HP-45）を用いて炊飯した時の加熱時間、蒸らし時間が飯の性状に及ぼす影響について炊き上がり重量倍率、硬さ、糊化度、組織構造、水分含量、官能検査から調べた。炊き上がり重量倍率、硬さ、糊化度、組織構造、水分含量は 1) と同様の方法を用いた。

i) 炊飯方法：25℃の蒸留水を用いて 1) と同様の方法で洗米後、圧力鍋の内釜（直径 19.0 cm、高さ 10.8 cm）に米の重量に対して 1.4 倍量の水を加え、25℃で 1 時間浸漬した。加熱時間は、蒸気が出た時点を沸騰点とみなしたところ、この時間は 5.5 分であり、沸騰継続時間 3 分、4 分、すなわち加熱時間 8.5 分、9.5 分、蒸らし時間 7 分、10 分について検討した。これらの条件は、予備実験により沸騰継続時間 2 分、3 分、4 分、蒸らし時間 7 分、10 分、15 分の各々の組合せによる炊飯条件により炊飯を行い、食味としてよい米飯が得られたものを三種類選択した。

ii) 官能検査：圧力鍋を用い、炊飯条件が異なる方法で加熱した飯の嗜好性について 20 歳代女子学生 20 名をパネラーとして三点識別嗜好法により行った。また、炊飯条件が異なる方法により圧力鍋を用いて加熱した赤米飯をうるち米飯を対照として硬さとおいしさについて二点識別法と二点嗜好法により検討した。蒸らし直後、一口で食べることができる量である 30 g ずつの飯を、暖めておいた皿にのせたものを試料とした。

赤米の調理特性に関する研究 (第2報)

3. 結 果

(1) 洗米中及び洗米後の浸漬温度および加水量が飯の性状に及ぼす影響

1) 炊き上がり重量倍率

うるち米, 赤米とも洗米中および洗米後の浸漬温度が25℃で加水量が1.4倍の時の炊き上がり重量倍率はいずれも2.39倍であり, うるち米と赤米の間で炊き上がり重量倍率に有意差 ($p < 0.01$) はなかった (表1). また, 洗米中および洗米後の浸漬温度が30

℃の場合でも, 赤米の炊き上がり重量倍率は, 25℃の時と同じであった. 加水量が1.5倍の時の炊き上がり重量倍率は, 2.48倍となり, 1.4倍の加水量に比べて有意 ($p < 0.01$) に大きくなったが, うるち米と赤米の間で違いはなく, また, 温度の炊き上がり重量倍率への影響はなかった.

2) 硬 さ

赤米を洗米中および洗米後の浸漬温度が25℃, 加水量が1.4倍 (以下「25℃-1.4」とする) および

表1. 洗米温度, 浸漬温度および加水量が赤米飯の性状に及ぼす影響

| 品 種 | 試 料 | | 飯 の 性 状 | | | | |
|------|----------------|------------|----------------------------|--------------------------|----------------------------|---------------------------|---------------------------|
| | 洗米・浸漬温度 (℃) | 加水量 (倍) | 炊き上がり重量(倍) | 硬 さ (Pa) | | 糊化度(%) | 水分量(%) |
| | | | | 圧縮率10%($\times 10^4$) | 圧縮率40%($\times 10^5$) | | |
| 赤 米 | 25 | 1.4 | 2.392 ^a ± 0.006 | 4.85 ^c ± 0.86 | 3.16 ^e ± 0.08 | 80.07 ^a ± 9.23 | 59.22 ^a ± 0.44 |
| | 25 | 1.5 | 2.481 ^b ± 0.001 | 4.83 ^c ± 0.18 | 2.87 ^d ± 0.26 | 87.66 ^a ± 2.10 | 62.96 ^b ± 0.85 |
| | 30 | 1.4 | 2.386 ^a ± 0.005 | 4.63 ^c ± 0.07 | 3.03 ^{d,e} ± 0.07 | 87.07 ^a ± 3.08 | 58.41 ^a ± 0.13 |
| | 30 | 1.5 | 2.489 ^c ± 0.004 | 3.78 ^b ± 0.33 | 2.52 ^e ± 0.02 | 84.02 ^a ± 2.04 | 63.36 ^b ± 1.04 |
| うるち米 | 25 | 1.4 | 2.387 ^a ± 0.002 | 3.64 ^b ± 0.22 | 2.26 ^b ± 0.11 | 85.01 ^a ± 4.14 | 63.57 ^b ± 0.06 |
| | 25 | 1.5 | 2.489 ^c ± 0.002 | 3.11 ^a ± 0.23 | 1.66 ^a ± 0.28 | 85.28 ^a ± 2.21 | 66.91 ^c ± 1.26 |

値は3個の平均値 ± 標準偏差を示すが, 硬さの場合は5個の平均値 ± 標準偏差である. 異なるアルファベットは各飯の性状において, 異なる試料間で1%以下の危険率で有意差があることを示す.

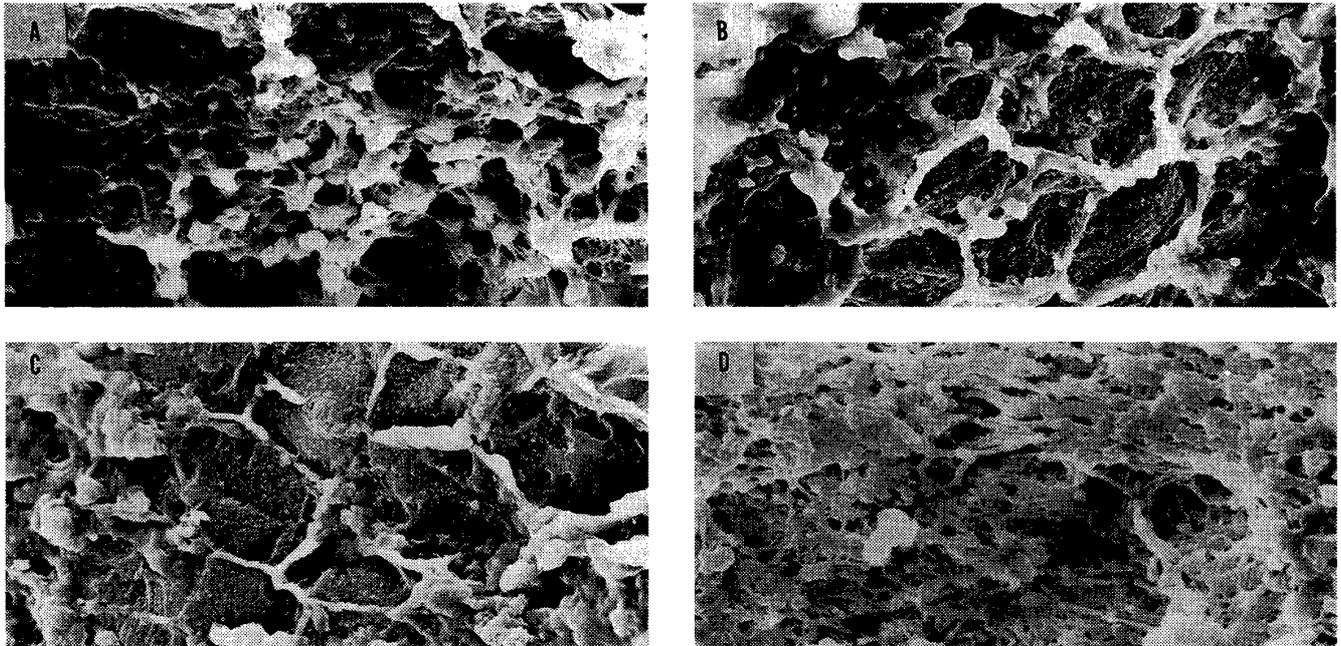


図1. 炊飯条件が異なる赤米飯の走査電子顕微鏡による表面構造

10 μm

走査電子顕微鏡観察条件: 加速電圧 20 kV, 作動距離 20 mm, 電子プローブ 12 nm, 倍率 1,000 倍. <洗米, 浸漬温度-加水量> A: 25℃-米重量の1.4倍, B: 30℃-米重量の1.4倍, C: 25℃-米重量の1.5倍, D: 30℃-米重量の1.5倍.

1.5倍(以下「25℃-1.5」とする)で炊飯した時と、浸漬温度30℃、加水量1.4倍(以下「30℃-1.4」とする)で炊飯した時の飯の硬さは、圧縮率10%の場合が $4.6\sim 4.9\times 10^4$ Paとほぼ同じ硬さであったが、温度が30℃、加水量1.5倍で炊飯(以下「30℃-1.5」とする)した飯の硬さは、 3.8×10^4 Paと赤米の他の炊飯条件に比べて有意($p<0.01$)に軟らかかった(表1)。しかし、圧縮率40%では30℃-1.5の赤米飯の硬さは 2.5×10^5 Paであり、うるち米飯の硬さよりもまだ有意($p<0.01$)に硬い値であった。

3) 糊化度

赤米を洗米中および洗米後の浸漬温度が25℃と30℃、加水量を1.4倍および1.5倍で炊飯した時の糊化度は、80.1~87.1%で、各炊飯条件下の糊化度には有意差($p<0.01$)はなかった(表1)。また、うるち米飯の糊化度との間にも違いはなかった。

4) 水分含量

赤米を1.4倍の加水量で炊飯した時の飯の水分量は、58.4~59.2%で洗米中および洗米後の浸漬温度の違いによる水分量の差は見られなかった(表1)。1.5倍の加水量の場合の飯の水分量は、63.0~63.4%となり、1.4倍の加水量に比べて有意($p<0.01$)に多く、これは、うるち米の場合の洗米中および洗米後の浸漬温度が25℃、1.4倍の加水量で炊飯した飯の水分量の63.6%とほぼ同じであった。

5) 表面構造

赤米を洗米中および洗米後の浸漬温度が25℃と30℃、加水量を1.4倍および1.5倍で炊飯した時の飯の表面の走査電子顕微鏡像を図1に示した。観察条件は、

加速電圧20 kV, 作動距離20 mm, 電子プローブ径12 nm, 1,000倍の倍率で行った。これより25℃-1.4の赤米飯のSEM像(図1-A)には、でんぷん粒がまだ存在しており、これはうるち米炊飯過程で沸騰後10分経過しても一部でんぷん粒が存在し、完全に糊化が終了していない状態とよく似た構造であった¹⁰⁾。30℃-1.4の赤米飯は(図1-B), 25℃-1.5の赤米飯(図1-C)と比べて表面構造はよく似ていたがでんぷん粒の数は少なかった。しかし、でんぷん粒の存在は認められた。これらのSEM像は、うるち米を25℃で、1.5倍の加水量で加熱した時のうるち米飯とよく似たSEM像であった(図2-B)。30℃-1.5の赤米飯(図1-D)の表面構造は、他の炊飯条件とは異なり、細かな網目構造をし、粘りがあるような構造が見られた。これは炊き上がり飯の表面構造はでんぷん粒の糊化進行速度の違いから多量の空隙が生じるという松田ら¹¹⁾の結果がさらに進んだ状態のものであると考えられた。

(2) 炊飯方法が飯の性状に及ぼす影響

1) 炊き上がり重量倍率

圧力鍋を用いて、加水量は米の重量の1.4倍量で、加熱時間8.5分、蒸らし時間7分で炊飯した赤米飯、加熱時間9.5分、蒸らし時間7分で炊飯した赤米飯、加熱時間9.5分、蒸らし時間10分で炊飯した赤米飯の炊き上がり重量倍率はいずれも2.36倍で、炊飯条件による違いはなかった(表2)。また、これらの炊き上がり重量倍率は、洗米、浸漬温度25℃、米の重量の1.4倍の加水量で炊飯をしたうるち米飯の炊き上がり重量倍率の2.39倍とほぼ同じ値であった。

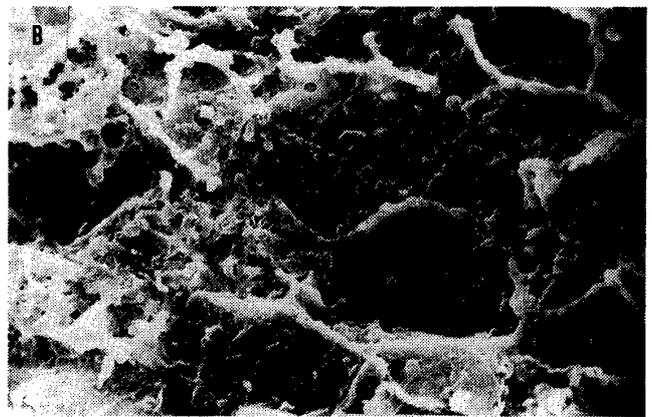
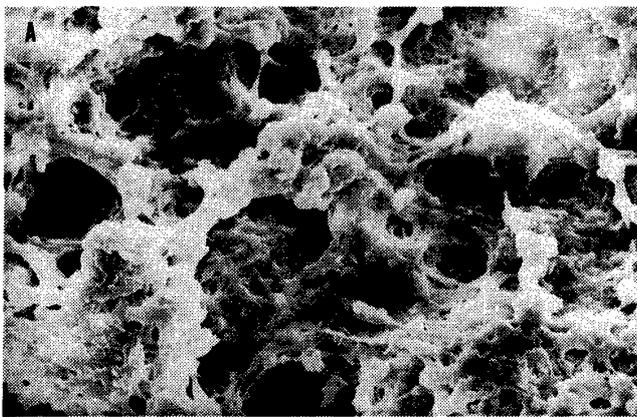


図2. 炊飯条件が異なるうるち飯の走査電子顕微鏡による表面構造

10 μm

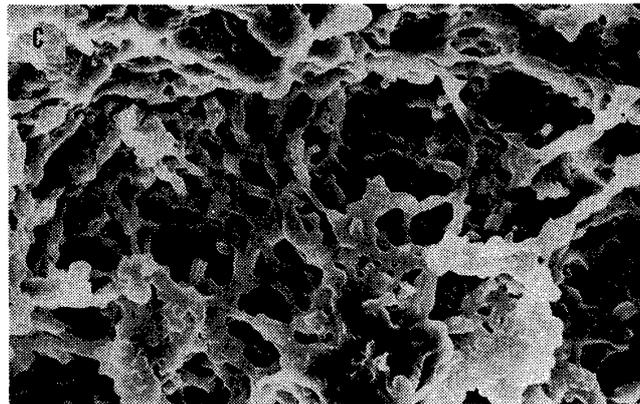
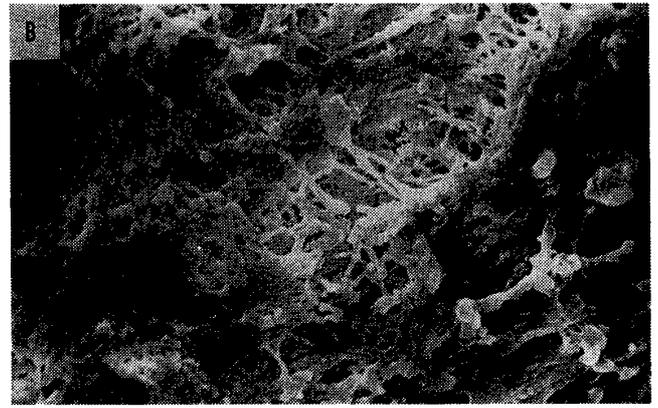
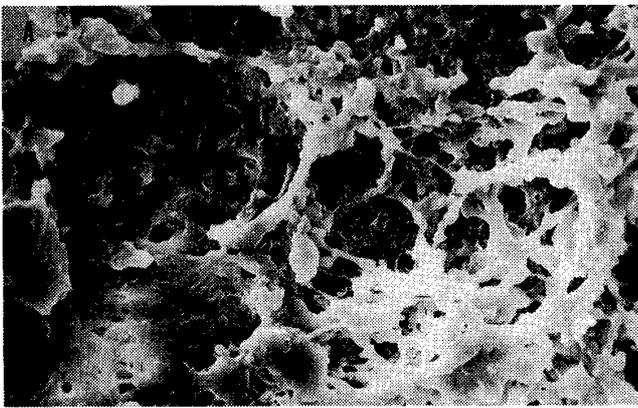
走査電子顕微鏡観察条件: 加速電圧20 kV, 作動距離20 mm, 電子プローブ12 nm, 倍率1,000倍。<洗米, 浸漬温度-加水量> A: 25℃-米重量の1.4倍, B: 25℃-米重量の1.5倍。

赤米の調理特性に関する研究（第2報）

表2. 圧力鍋による炊飯条件の違いが赤米飯の性状に及ぼす影響

| 性 状 | 試 料 | | |
|-----------------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| | 加水量 1.4 倍 | 加水量 1.4 倍 | 加水量 1.4 倍 |
| | 加熱時間* 8.5 分 (3 分) | 加熱時間* 9.5 分 (4 分) | 加熱時間* 9.5 分 (4 分) |
| | 蒸らし時間 7 分 | 蒸らし時間 7 分 | 蒸らし時間 10 分 |
| 出来上がり重量 (倍) | 2.360±0.000 | 2.355±0.006 | 2.362±0.005 |
| 硬さ (Pa) | | | |
| 圧縮率 10% (×10 ⁴) | 4.42±0.56 | 4.38±0.40 | 4.38±0.60 |
| 圧縮率 40% (×10 ⁵) | 1.58±0.25 | 1.86±0.16 | 1.43±0.16 |
| 糊化度 (%) | 84.35±3.71 | 87.46±3.36 | 86.35±0.66 |
| 水分量 (%) | 63.65±0.12 | 63.70±0.30 | 63.90±0.21 |

値は3個の平均値 ± 標準偏差を示すが、硬さの場合は5個の平均値 ± 標準偏差である。* () 内の数字は沸騰継続時間を示す。



10 μm

図3. 圧力鍋により異なる炊飯条件で加熱した赤米飯の走査電子顕微鏡による表面構造

走査電子顕微鏡観察条件：加速電圧 20 kV，作動距離 20 mm，電子ブローム 12 nm，倍率 1,000 倍。＜加熱時間-蒸らし時間＞ A：8.5 分-7 分，B：9.5 分-7 分，C：9.5 分-10 分。

2) 硬 さ

圧力鍋で加熱した時の赤米飯の硬さは、圧縮率 10%では、 4.4×10^4 Pa になり、うるち米を電気釜で加熱したうるち米飯の硬さの 3.6×10^4 Pa に比べると硬かった（表 2）。しかし、圧縮率 40%の場合は赤米飯、

うるち米飯の硬さ（表 1）はそれぞれ $1.4-1.9 \times 10^5$ Pa， 2.26×10^5 Pa となり、赤米飯の硬さはうるち米飯の硬さよりも軟らかかった。

3) 糊 化 度

圧力鍋で炊飯した時の赤米飯の糊化度は、いずれの

表3. 圧力鍋により異なる炊飯条件で調製した赤米飯の官能検査結果

| 炊飯条件 | | パネル数 | 識別者数 | 好んだ人数 |
|------|-------|------|------|-------|
| 加熱時間 | 蒸らし時間 | (名) | (名) | (名) |
| 8.5分 | 7分 | 20 | 9 | 4 |
| 9.5分 | 7分 | | | 5 |
| 9.5分 | 7分 | 20 | 9 | 4 |
| 9.5分 | 10分 | | | 5 |
| 8.5分 | 7分 | 20 | 7 | 4 |
| 9.5分 | 10分 | | | 3 |

条件の場合も84.4~87.5%であり、加熱時間および蒸らし時間が異なる炊飯方法の間で違いはなかった(表2)。

4) 水分含量

圧力鍋で炊飯した時の飯の水分量は、63.7~63.9%で加熱および蒸らし時間が異なる炊飯方法の間で違いはなく、これは、うるち米を25℃で洗米、浸漬し、1.4倍量の水を加えて25分間電気釜で加熱して得られたうるち米飯と同じくらい水分量であった(表2)。

5) 表面構造

圧力鍋で加熱した時の赤米飯の表面の走査電子顕微鏡像を図3に示した。加熱時間8.5分、蒸らし時間7分と加熱時間9.5分、蒸らし時間7分の炊飯条件により得られた赤米飯のSEM像(図3-A, B)は、うるち米を25℃で洗米、浸漬し、1.4倍の加水量で加熱した時のうるち米飯とよく似たSEM像(図2-A)であった。

6) 官能検査

加熱時間8.5分、蒸らし時間7分と加熱時間9.5分、蒸らし時間7分の炊飯条件により得られたそれぞれの赤米飯について三点識別嗜好法により官能検査を行った結果(表3)、20名中9名が識別できたが、これは

有意な識別ではなく、また、識別できた9名のうち、加熱時間8.5分、蒸らし時間7分による炊飯条件から得られた赤米飯を好んだ人は4名、加熱時間9.5分、蒸らし時間7分による炊飯条件から得られた赤米飯を好んだ人は5名で、両者は有意な差ではなかった。また、加熱時間9.5分、蒸らし時間7分と加熱時間9.5分、蒸らし時間10分の炊飯条件による赤米飯の間および加熱時間8.5分、蒸らし時間7分と加熱時間9.5分、蒸らし時間10分による赤米飯の間にも官能的に差はなかった。これより、加熱時間8.5分、蒸らし時間7分と加熱時間9.5分、蒸らし時間7分と加熱時間9.5分、蒸らし時間10分の三種類の炊飯条件により加熱した赤米飯の間には官能的に有意な差がないことがわかった。また、異なる炊飯条件で炊飯した赤米飯はうるち米飯に比べていずれも有意($p < 0.001$)に硬いと判断されたが、赤米飯とうるち米飯の間にはおいしさには有意な差はなかった(表4)。

4. 考 察

赤米を電気炊飯器で加熱を行った時、30℃での洗米、浸漬温度、米の重量の1.5倍の加水量の炊飯条件では赤米飯の炊き上がり重量はうるち米飯(25℃-1.5倍)と同じであったが、硬さはうるち米飯に比べて硬く、硬さを改善することはできなかった。洗米、浸漬温度30℃、加水量1.5倍で炊飯した赤米飯の水分量と洗米、浸漬温度25℃、加水量1.4倍で炊飯したうるち米飯の水分量が約63%とほぼ同じとなり、加水量を多くすることで米への水分吸収が促進したが、硬さの改善を行うことができなかった。これは赤米のでんぷんは水分を吸収しにくく、膨潤しにくいために電気炊飯器では硬さの改善が行われなかったと考えられる。このことは前報¹⁾により、赤米は加熱吸収率と膨張容積がうるち米と比較して低く、赤米粒内部中央部胚乳ので

表4. 圧力鍋により異なる炊飯条件で調製した赤米飯とうるち米飯の官能検査結果

| 炊飯条件 | | | | 硬いと答えた人数 (名) | おいしいと答えた人数 (名) |
|------|-------|------|-------|-----------------|-------------------|
| 米の種類 | 加熱器具 | 加熱時間 | 蒸らし時間 | | |
| 赤米 | 圧力鍋 | 8.7分 | 7分 | 18*** | 9 |
| うるち米 | 電気炊飯器 | 25分 | 10分 | 2 | 11 |
| 赤米 | 圧力鍋 | 9.5分 | 7分 | 20*** | 6 |
| うるち米 | 電気炊飯器 | 25分 | 10分 | 0 | 14 |
| 赤米 | 圧力鍋 | 9.5分 | 10分 | 18*** | 6 |
| うるち米 | 電気炊飯器 | 25分 | 10分 | 2 | 14 |

米の洗米・浸漬温度：25℃、浸漬時間：1時間、加水量：米の重量の1.4倍。*** $p < 0.001$ 。

赤米の調理特性に関する研究（第2報）

んぶん細胞配列はうるち米よりもやや緻密であったことから、うるち米に比べて吸水性が悪い性状であることが明らかになり、常法による炊飯方法ではふっくらとした飯の仕上がりになりにくいことを推定したと一致した。電気釜で加熱した飯中の水分は、加水量の増加により自由水量は増加するが、でんぶん細胞が軟化するための結合水という形では存在できなかったと考えられる。洗米、浸漬温度 25℃、加水量 1.4 倍量で圧力鍋を用い炊飯を行った赤米飯の水分量は 63.7～64.9%であり、洗米、浸漬温度 25℃、加水量 1.4 倍量で電気釜で炊飯を行ったうるち米飯の 63.6% とほぼ同じ水分量であった。硬さは圧縮率 10% の場合は赤米飯はうるち米飯に比べて硬かったが、圧縮率 40% の場合は赤米飯はうるち米飯に比べて軟らかかった。これは赤米胚乳部の外側と内側とでは組織が異なり、存在する水分の状態や胚乳細胞やでんぶん粒の組織が異なるなどの原因が考えられる。

圧力鍋で炊飯を行った赤米飯の硬さはうるち米飯に比べて硬かったが、うるち米飯と同じ位の水分量や表面構造を示し、また、官能検査ではうるち米と同等のおいしさであった。これより飯に適した食感の赤米飯を得るためには、圧力鍋の利用が有効な手段の一つであることが明らかになった。

5. 要 約

食感が優れた赤米飯を得るために間接式電気釜を用いて洗米中および洗米後の浸漬温度 25℃、30℃ および米の重量に対して 1.4 倍、1.5 倍の加水量で加熱時間 25 分、蒸らし時間 10 分の炊飯条件と、圧力鍋を用い、加熱時間 8.5 分、9.5 分、蒸らし時間 7 分、10 分で、洗米中および洗米後の浸漬温度 25℃、1.4 倍の加水量による炊飯条件から炊き上がり重量、硬さ、糊化

度、水分量、表面構造について検討を行った。その結果、間接式電気釜を用いての炊飯では、洗米中および洗米後の浸漬温度の上昇や加水量の増加では食味に適した硬さの飯を得ることができなかった。圧力鍋による炊飯条件として加熱時間 8.5 分から 9.5 分、蒸らし時間 7 分から 10 分の炊飯条件ではうるち米飯と同様の水分量や表面構造をしており、食感のよい赤米飯を得るためには圧力鍋の使用が有効手段の一つであることが明らかになった。

本研究の一部は日本家政学会総会第 45 回大会で発表を行った。また、この研究の一部は、飯島記念食品科学振興財団の研究助成を受けた。

引用文献

- 1) 小川宣子, 中村優希, 田名部尚子: 家政誌, 44, 839～844 (1993)
- 2) 貝沼やす子: 家政誌, 30, 672～678 (1979)
- 3) 松元文子, 関千恵子, 津田真由美: 家政誌, 18, 672～678 (1967)
- 4) 貝沼やす子, 関千恵子: 家政誌, 34, 690～697 (1983)
- 5) 勝田啓子: 食品の物性 第 16 集, 食品資材研究会, 東京, 109～129 (1990)
- 6) 本間伸夫, 佐藤恵美子, 渋谷歌子, 石原和夫: 家政誌, 34, 698～704 (1983)
- 7) Hiromi, K., Nitta, Y., Numata, C. and Ono, S.: *Biochem. Biophys. Acta*, 302, 362～375 (1973)
- 8) 松永曉子, 貝沼圭二: 家政誌, 32, 653～659 (1981)
- 9) 日本食品工業学会食品分析編集委員会: 食品分析法, 光琳, 東京, 4 (1984)
- 10) 松田智明: 化学と生物, 27, 249～251 (1989)
- 11) 松田智明, 山本芳範, 長南信雄: 家政誌, 57 (別 2), 293～294 (1988)