

# 新形質米の炊飯ならびに食味特性\*

海老原昌絵, 内藤文子, 貝沼圭二\*\*, 高橋節子

(共立女子大学家政学部, \*\* 生物系特定産業技術研究推進機構)

原稿受付平成9年8月4日; 原稿受理平成10年3月3日

## Cooking and Eating Qualities of Newly Developed Rice Varieties

Masae EBIHARA, Fumiko NAITO, Keiji KAINUMA\*\* and Setsuko TAKAHASHI

*Faculty of Home Economics, Kyoritsu Women's University, Chiyoda-ku, Tokyo 101-8433*

*\*\* Bio-oriented Technology Research Advancement Institution (BRAIN), Minato-ku, Tokyo 105-0001*

Experiments were performed to differentiate the properties of several newly developed rice varieties aimed to increase the consumption of domestically grown rice in Japan. Basmati long-grain aromatic rice, low- and high-amylose content rices, high yield, and giant grain rices were examined. The water absorption rate, cooked properties, taste evaluation by a multiple-regression analysis, and degree of gelatinization by the  $\beta$ -amylase-pullulanase method were each determined. The physical properties of the cooked rice were determined by a Tensipresser, and the taste characteristics by a sensory evaluation.

Measurement of the texture by Tensipresser of a variety of rices produced different compression ratios, indicating a range of values for the surface and whole grain firmness and for the adhesiveness. A determination of the work rate by a multiple-bite test gave a small value for Hoshiyutaka high-amylose rice and a large value for Dohoku 43 low-amylose rice. It is considered that this data is relates to the firmness and stickiness in the mouth. The degree of gelatinization of cooked high-amylose rice measured by the  $\beta$ -amylase-pullulanase (BAP) method decreased with increasing cold storage. It was found that increasing the amount of water for cooking high-amylose rice (Hoshiyutaka) increased the softness and slightly increased the stickiness. Appropriate methods of preparation thus enable these rice varieties to be used for different kinds of rice dishes due to their varied characteristic properties to meet the changing consumer preferences in Japan.

(Received August 4, 1997; Accepted in revised form March 3, 1998)

**Keywords:** newly developed rice varieties 新形質米, cooking quality 炊飯特性, eating quality 食味特性, multiple-regression analysis 多重回帰分析, sensory evaluation 官能評価.

食生活の多様化に対応し米の総合的な需要拡大を計る目的で, 新しい形質をもつ米に対する要望が高まり, 各種の稲が作出されている。これらの米について炊飯ならびに理化学的性質や食味特性を明らかにすることにより, 各種の調理や加工食品への利用が期待できると考えられる。そこで前報においては米粉ならびに米澱粉の糊やゲルの性状について<sup>1)</sup>, また米の食味と米澱粉の構造について<sup>2)</sup> 報告した。本報告においては前報<sup>1)</sup>と同様の特徴ある新形質米を用いて炊飯ならびに食味特性を検討した。

### 1. 実験材料および方法

#### (1) 実験材料

試料米は前報<sup>1)</sup>と同様の1990年産米を用いた。すなわちバスマティ型香り米のサリークーン(農研センター), 低アミロース米の道北43号(上川農試), 多収米のハバタキ, 巨大粒のオオチカラ(北陸農試), インディカ系高アミロース米のホシユタカ(中国農試)の5種とし, 基準米は滋賀県産の日本晴を用いた(Table 1)。

#### (2) 炊飯方法

物性測定用の白飯は竹生等<sup>3)</sup>の方法に従い, 電気炊飯器中にアルミカップ3個を並べ湯煎で炊く方法によ

\* 新形質米の調理・加工適正に関する研究(第4報)

Table 1. Supplier and characteristics of the rice varieties

| Variety     | Supplier                                 | Characteristic      |
|-------------|------------------------------------------|---------------------|
| Nipponbare  | Shiga Prefecture                         | Standard            |
| Sari-queen  | National Agriculture Research Center     | Aromatic long grain |
| Dohoku 43   | Kamikawa Agricultural Experiment Station | Low amylose         |
| Habataki    | Hokuriku Agricultural Experiment Station | Very high yield     |
| Ochikara    | Hokuriku Agricultural Experiment Station | Large grain         |
| Hoshiyutaka | Chugoku Agricultural Experiment Station  | High amylose        |

った。すなわち、米 20 g をボールに入れ、洗米は 5 倍量の蒸留水を加えて、5 回攪拌したのち換水し、この操作を 5 回繰り返した。加水量は、洗米時に付着した水も含めて、米重量の 1.5 倍とし、タンボール型に入れカップの口をアルミホイルで覆い、1 時間浸漬後、ナショナル電気炊飯器 SR-3 F (0.27 l) で 25 分間通電し、むらし時間は 15 分間とした。なお官能評価用の飯は、米 400 g を同様に洗米・加水・浸漬後、ナショナル電気炊飯器 SR-UT (101.1 l 容) を用いて炊飯した。この際の通電時間は、炊飯器のスイッチが自然に切れるまでとし蒸らし時間を入れて約 40～45 分間であった。

### (3) 測定方法

#### 1) 米の吸水率

松元と吉松<sup>4)</sup>の方法に従ったが、新形質米で米の形状が異なるため、米は 10.0 g とした。これを蒸留水 20 ml (室温 22℃) の入ったビーカーに入れ 10, 20, 30, 60, 90 および 120 分後の米の重量を測定し吸水率を求めた。

#### 2) 米の炊飯特性

ヨード呈色度、加熱吸水率および膨張容積は竹生等<sup>5)</sup>の方法に準拠し次式により求めた。

$$\text{加熱吸水率 (\%)} = \frac{\text{炊飯後の重量} - \text{供試料米の重量 (10 g)}}{\text{供試料米の重量 (10 g)}} \times 100$$

$$\text{膨張容積 (ml)} = \pi r^2 h$$

ただし、 $\pi r^2$ : 12.56 cm<sup>2</sup>,  $h$ : 加熱後の炊飯米の高さ (cm)。

#### 3) 米および白飯の形状

長径、短径および厚みについてノギスを用いて測定

し、各々 10 粒ずつの平均値で示した。

#### 4) 多重回帰分析による米の食味の推定

米飯の食味評価について竹生等は理化学的測定と官能評価との相関をとり、その高いもの 5 項目からなる食味の推定式<sup>6)</sup>を策定した。そこで新形質米について食味推定値があてはまるか否かを検討する目的で次式により求めた。

$$Y = -0.1272 X_1 - 0.0929 X_2 - 0.0902 X_3 + 0.0946 X_4 - 6.5955 X_5 + 2.6425$$

ただし、 $Y$ : 食味推定値,  $X_1$ : タンパク質 (乾物),  $X_2$ : 最高粘度,  $X_3$ : 最低粘度,  $X_4$ : ブレークダウン,  $X_5$ : ヨード呈色度。

なお、精米のタンパク質はマイクロケルダール法、精米粉のアミログラフ特性は、ブラベンダーアミログラフフィー<sup>7)</sup>により求めた。

#### 5) 白飯の糊化度

貝沼等<sup>8)</sup>による  $\beta$ -アミラーゼ・プルランナーゼ (BAP) 法により、炊飯直後ならびに 5℃に 24 時間冷蔵保存した場合について測定した。生成還元糖量および全糖量の測定結果から次式により分解率を求め、さらに懸濁試料の分解率と完全糊化試料の分解率の比より糊化度を求めた。また老化度は糊化度の低下として表示した。

$$\text{分解率 (\%)} = \frac{\text{生成還元糖量 (maltose として)} / \text{全糖量 (maltose として)}}{\text{完全糊化試料の分解率 (\%)}}$$

$$\text{糊化度 (\%)} = \frac{\text{懸濁試料の分解率 (\%)}}{\text{完全糊化試料の分解率 (\%)}}$$

#### 6) 白飯の物性

タケトモ電機製のテンシプレッサー (TTP-50 BX) により、直径 40 mm の円柱型感圧軸を用いて、10 回バイトを行った。得られた曲線から硬さおよび付着性を求め、さらに 10 回バイト時のプランジャーの負および正の仕事量の総計の比 ( $\sum_{i=1}^{10} (-A) / \sum_{i=1}^{10} (+A)$ ) についても比較した<sup>9)</sup>。測定は 3 粒法により米粒を受皿上に放射状に並べ、圧縮率は米の厚みの 85% とした。また表層部、中央部の情報を得る目的で圧縮率 30 および 50% についても比較した<sup>9)</sup>。なお白飯の水分含量は電子水分計 (Chyo MC-30 MB) を用いて、試料 10 g を 105℃にて約 1 時間乾燥して求めた。

#### 7) 官能評価

白飯の官能評価は評点法により「特性評価」と「嗜好」について 7 段階評価法により行った。評価項目はつや・香り・味・粘りの 4 項目とし、「嗜好」はこれに形状・総合評価を加えた 6 項目とした。パネルは本

## 新形質米の炊飯ならびに食味特性

学調理学研究室員および食物学科学生の計 20 名とし、評価値の平均を求めさらに一元配置法における分散分析を行い、 $F$  分布表により有意差検定を行った。

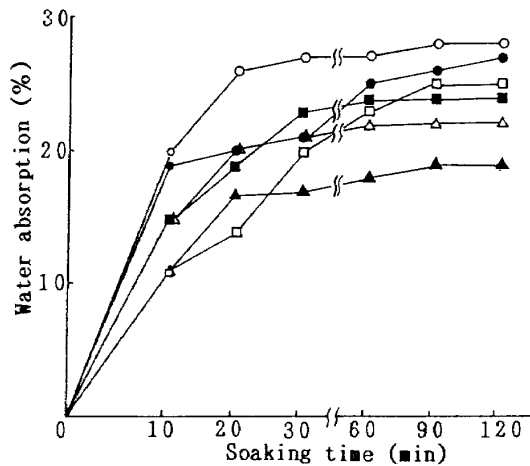


Fig. 1. Water absorption of rice by soaking at 25°C with time

○, Nipponbare; ●, Sari-queen; □, Dohoku 43; ■, Habataki; △, Ochikara; ▲, Hoshiyutaka.

## 2. 結果および考察

## (1) 米の吸水率

米の吸水率を Fig. 1 に示した。吸水速度、吸水率に差が認められ、浸漬 60 分後の吸水率は日本晴が 27% と高い。高アミロース米のホシユタカは 18% と低く、また浸漬 20 分間で約 80% の吸水が終了し以後の上昇は緩慢であり、浸漬に要する時間は他の米に比べて短縮できる利点が認められた。

## (2) 米および白飯の形状

Table 2 に米および白飯の形状を示した。長粒米は日本晴に比べて、長径が大で幅および厚みは小さい。巨大粒のオオチカラは長径、短径ともに日本晴より大きく厚みは日本晴と同じであった。炊き上がり後の白飯粒は米に比べて長径の増大が著しく、香り米のサリークイーンは、長さが 1.8 倍となり、巨大粒のオオチカラおよびホシユタカはともに約 1.6 倍と増加が大であった。また道北 43 号の長径の増大は日本晴やハバタキに比べて大きいといえる。

## (3) 米の炊飯特性

炊飯液のヨード呈色度、白飯の加熱吸水率および膨張容積の結果を Table 3 に示した。長粒米のサリークイーンおよびホシユタカは、ヨード呈色度が高く、さ

Table 2. Shape of rice grains before and after cooking

| Variety     | Length (mm) |        | Width (mm) |        | Thickness (mm) |        |
|-------------|-------------|--------|------------|--------|----------------|--------|
|             | Uncooked    | Cooked | Uncooked   | Cooked | Uncooked       | Cooked |
| Nipponbare  | 5.1         | 7.9    | 3.0        | 3.1    | 2.4            | 2.4    |
| Sari-queen  | 5.6         | 10.0   | 2.2        | 2.2    | 1.6            | 1.8    |
| Dohoku 43   | 4.7         | 8.3    | 2.8        | 2.9    | 2.1            | 2.1    |
| Habataki    | 5.3         | 7.9    | 2.7        | 3.1    | 1.9            | 2.0    |
| Ochikara    | 6.7         | 11.0   | 3.3        | 3.6    | 2.4            | 2.4    |
| Hoshiyutaka | 5.9         | 9.5    | 2.5        | 2.8    | 1.7            | 1.9    |

Table 3. Cooking quality of rice varieties

| Variety     | Iodine blue value | Water uptake ratio | Expanded volume (ml) |
|-------------|-------------------|--------------------|----------------------|
| Nipponbare  | 0.122             | 2.85               | 41.4                 |
| Sari-queen  | 0.184             | 3.65               | 55.3                 |
| Dohoku 43   | 0.091             | 2.80               | 40.8                 |
| Habataki    | 0.102             | 2.95               | 39.7                 |
| Ochikara    | 0.097             | 2.63               | 37.7                 |
| Hoshiyutaka | 0.313             | 3.19               | 48.9                 |

Table 4. Taste evaluation by a multiple regression analysis

| Variety     | Amylose content (%) | Protein contents (%) | Viscography               |                           |                    | Cooking quality (iodine blue value) | Overall sensory evaluation |
|-------------|---------------------|----------------------|---------------------------|---------------------------|--------------------|-------------------------------------|----------------------------|
|             |                     |                      | Maximum viscosity (B. U.) | Minimum viscosity (B. U.) | Break-down (B. U.) |                                     |                            |
|             |                     | $X_1$                | $X_2$                     | $X_3$                     | $X_4$              | $X_5$                               | $Y$                        |
| Nipponbare  | 16.9                | 6.24                 | 445                       | 260                       | 185                | 0.1221                              | 0.66                       |
| Sari-queen  | 16.2                | 8.51                 | 370                       | 270                       | 100                | 0.1838                              | -1.07                      |
| Dohoku 43   | 12.4                | 6.16                 | 345                       | 190                       | 155                | 0.0910                              | 1.01                       |
| Habataki    | 13.5                | 6.33                 | 480                       | 285                       | 195                | 0.1022                              | 0.73                       |
| Ochikara    | 14.6                | 6.39                 | 390                       | 230                       | 160                | 0.0971                              | 0.84                       |
| Hoshiyutaka | 23.6                | 5.39                 | 180                       | 160                       | 20                 | 0.3134                              | -0.51                      |

Multiple-regression equation for estimating taste:  $Y = -0.1272X_1 - 0.0929X_2 + 0.0902X_3 + 0.0946X_4 - 6.5955X_5 + 2.6425$ .

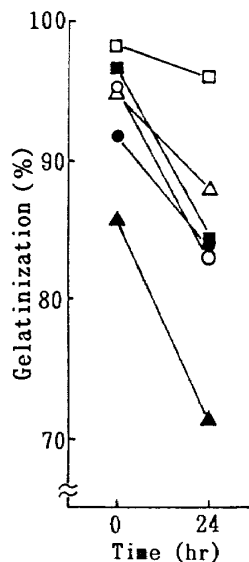


Fig. 2. Degree of gelatinization of cooked rice with time

○, Nipponbare; ●, Sari-queen; □, Dohoku 43; ■, Habataki; △, Ochikara; ▲, Hoshiyutaka.

らに加熱吸水率および膨張容積はともに大きい値を示した。これに対し巨大粒のオオチカラはいずれの項目においても小さい値を示し、日本晴はこれらの中間の値であった。以上のことから、加熱吸水率および膨張容積の大きいものは、ヨード呈色度も高い値を示し、ホシユタカは水浸漬による吸水率は18%と低い値であったが、加熱時の吸水率および膨張容積が大きい値を示すなど、熱的影響を受けやすい米であった。一般にインディカ系の米はヨード呈色度が高いといわれアミロース含量の高いホシユタカは熱水中に溶出しやす

い低分子のアミロースを多く含むと考えられた。日本人の米の炊飯嗜好特性は加熱吸水率・膨張容積が低く、ヨード呈色度の小さい米であると報告<sup>5)</sup>されており、この条件からみると道北43号、ハバタキおよびオオチカラが日本人の嗜好にあうといえる。

#### (4) 多重回帰分析による米の食味の推定

Table 4に各試料米の食味推定値を示した。6種の試料米中、低アミロース米の道北43号は食味推定値が1.01と最も大きく、おいしいと評価された。基準米の日本晴は0.66と巨大粒のオオチカラ、多収米のハバタキに次いで大きく、長粒米のサリークイーンおよびホシユタカの食味特性値は-1.07、-0.51と負の値であった。米の食味にはアミロース含量が影響するといわれており<sup>10)</sup>、低アミロースの道北43号は食味評価が高く、高アミロースのホシユタカの食味評価が低いという結果であった。サリークイーンは食味推定値が最も低い値を示したがアミロース含量は16.2%と日本晴と同じ値<sup>2, 11)</sup>であった。

#### (5) 白飯の糊化度

炊飯直後および5℃に1日保存の試料について糊化度を測定した結果をFig. 2に示した。炊飯直後の糊化度は86~98%と6種の試料白飯の糊化度には大きな差が認められた。低アミロースの道北43号が最も高い糊化度を示しハバタキ・日本晴はいずれも95%以上を示したのに対し、ホシユタカは86%と低い値であった。また道北43号は1日保存後においても、糊化度の低下は認められないのに対しホシユタカは71%と低下が著しく、試料中最も老化しやすい白飯であった。

新形質米の炊飯ならびに食味特性

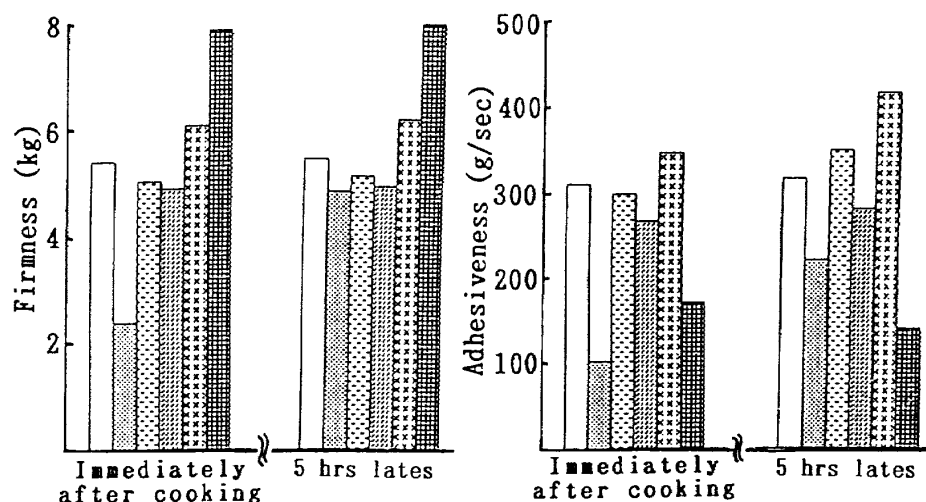


Fig. 3. Firmness and adhesiveness of cooked rice measured by Tensipresser

□, Nipponbare; ▨, Sari-queen; ▤, Dohoku 43; ▩, Habataki; ▪, Ochikara; ▧, Hoshiyutaka.

Table 5. Firmness and adhesiveness under various compression ratios by Tensipresser

| Variety     | Firmness<br>(g)   |         |         | Adhesiveness<br>(g/s) |      |       |
|-------------|-------------------|---------|---------|-----------------------|------|-------|
|             | Compression ratio |         |         | Compression ratio     |      |       |
|             | 30%               | 50%     | 85%     | 30%                   | 50%  | 85%   |
| Nipponbare  | 314.3             | 1,028.5 | 5,428.3 | 2.9                   | 7.2  | 313.2 |
| Sari-queen  | 314.3             | 942.8   | 2,371.3 | 15.7                  | 18.6 | 101.5 |
| Dohoku 43   | 342.8             | 485.7   | 5,056.9 | 4.3                   | 17.2 | 300.3 |
| Habataki    | 325.7             | 857.1   | 4,942.6 | 10.0                  | 25.7 | 270.3 |
| Ochikara    | 542.8             | 1,228.5 | 6,114.0 | 12.9                  | 20.0 | 350.4 |
| Hoshiyutaka | 531.4             | 1,400.0 | 7,913.9 | 4.3                   | 17.2 | 171.6 |

## (6) 白飯の物理的性質

### 1) 白飯の物性

テンシプレッサーにより求めた白飯の物性を Fig. 3 に示した。高アミロースのホシユタカは硬さが最も大きい値を示し、次いで巨大粒のオオチカラ、基準米の日本晴、低アミロースの道北 43 号、および多収米のハバタキの順であり、サリークイーンは軟らかい飯と言える。付着性もサリークイーンは小さい値で、次いでホシユタカが粘り気の少ない飯といえる。オオチカラは付着性が大であり、硬さ、付着性がともにある米といえる。

白飯の表層部ならびに粒全体の物性の情報を得る目的で<sup>8)</sup>、圧縮率を 30%、50% と変化させた場合について 85% と比較した結果を Table 5 に示した。この表

から道北 43 号・日本晴は表層部の粘りは少ないが粒全体ではオオチカラに次いで粘りがあり、サリークイーンは軟らかく表層部の粘りはあるが粒全体ではホシユタカよりも粘りが少ないなどの特徴を読み取ることができた。

以上、炊飯時の加水量を米重量の 1.5 倍に統一した場合の白飯の物性から、米の形質により硬さ、付着性には明らかな差が認められた。

### 2) 多重バイト試験によるパラメータ

飯の厚みの 85% 圧縮した場合において、10 回バイト時の仕事量から白飯の食味を探る試みを行った。1～10 回目までの負と正の仕事量の総計の比 ( $\sum_{i=1}^{10}(-A)/\sum_{i=1}^{10}(+A)$ ) を求め Table 6 に示した。この表からホシユタカの仕事量の比が最も小さく、次いでサリーク

Table 6. Total amount of work ( $-A$ ,  $+A$  and  $-A/+A$ ) and adhesiveness measured by Tensipresser

| Variety     | $\Sigma W(-A)$ | $\Sigma W(+A)$ | $\Sigma W(-A)/\Sigma W(+A)$ | Adhesiveness<br>( $-A_1$ ) |
|-------------|----------------|----------------|-----------------------------|----------------------------|
| Nipponbare  | 1,594.0        | 8,131.0        | 0.1960                      | 310.5                      |
| Sari-queen  | 569.0          | 3,129.0        | 0.1818                      | 101.5                      |
| Dohoku 43   | 1,736.0        | 8,248.0        | 0.2104                      | 298.8                      |
| Habataki    | 1,737.0        | 7,570.0        | 0.2294                      | 267.8                      |
| Ochikara    | 2,164.0        | 11,444.0       | 0.1890                      | 347.0                      |
| Hoshiyutaka | 975.0          | 13,550.0       | 0.0719                      | 171.3                      |

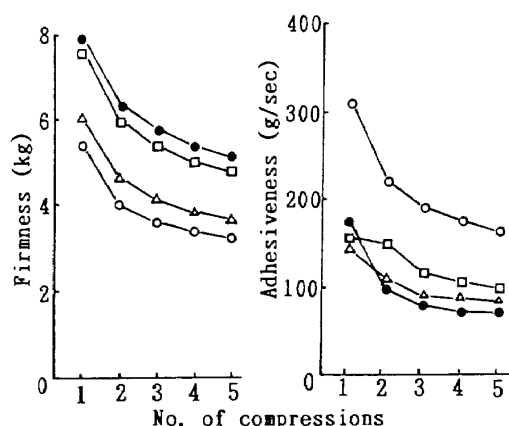


Fig. 4. Effect of adding water on the firmness and adhesiveness of cooked Hoshiyutaka

○, Nipponbare, 1.5 (w/w); ●, Hoshiyutaka, 1.5 (w/w); □, Hoshiyutaka, 1.6 (w/w); △, Hoshiyutaka, 2.0 (w/w).

ーン, オオチカラ, 日本晴および道北 43 号の順であり, ハバタキは最も大きい値であった。これらの値は付着性として示した圧縮時の一つ目の負の面積 ( $-A_1$ ) の傾向とは異なりホシユタカのように硬さが大で, 付着性の小さい白飯は,  $\Sigma W(-A)/\Sigma W(+A)$  の値, すなわち 10 回バイト時の負と正の仕事量の総計の比が小さく表れ, 付着性の大きいハバタキは大きい値を示した。また巨大粒のオオチカラは付着性, 硬さがともに大であるため, 6 種の試料の中では中間の値を示した。これらのことは日常, 口中で噛む場合に粘りのある飯は実際の硬さより軟らかく感じ, 粘りのない飯はより硬く感じることに一致し, 多重バイト試験のパラメータから, 試料の硬さ・付着性のみでなく, 試料米の口中での食感や食味特性を捉えることができると考えられた。

### 3) 室温保存と白飯の物性

炊飯後の温度低下により白飯の物性がどの程度変化するかを知る目的で, 室温に 5 時間保存した白飯を炊

飯直後と比較した。結果は Fig. 3 に示した。室温に 5 時間保存した白飯でサリークイーンは硬さ, 付着性ともに増加が顕著に認められた。ホシユタカは硬さの差はみられなかったが, 付着性の低下が明らかで老化が進んでいると考えられた。その他の試料米は硬さの差は認められず, 付着性を増す傾向が認められた。このように室温に保存した飯の物性の変化は, 米の形質の違いにより異なって表れ, 香り米のサリークイーンは物性の変化が大きい飯といえる結果であった。

### 4) 白飯の物性と加水量

高アミロース米のホシユタカは硬さが大で, 付着性が小さいことから, 炊飯時の加水量を増すことによって白飯の硬さや付着性の変化が期待できるのではないかと考えられた。そこで炊飯時の加水量を米の重量に対して通常の 1.5 倍, 1.6 倍, 1.8 倍および 2.0 倍と増して炊飯した場合の炊飯直後の物性測定を行った。

結果は Fig. 4 に示したとおりである。加水量の増加にともないホシユタカは軟らかさを増し, 加水量 2.0 倍においては, 加水量 1.5 倍の日本晴に近い硬さを示した。白飯の水分含量を測定したところ, ホシユタカは加水量 1.5 倍で 61.2% であったが, 1.6 倍では 66.4% と日本晴に近い値を示した。このように高アミロースのホシユタカは, 加水量を増すことにより, やわらかさを増すとともに僅かながら粘りをも増す飯が得られ, 食べやすくなることが明らかとなった。

### (7) 評点法による白飯の官能評価

Table 7 からサリークイーンは香りがあり, つや・粘りのない飯であり, 低アミロースの道北 43 号はつや・味・粘りがあり, 軟らかく, いずれの項目においても有意に好まれた。多収米のハバタキは道北 43 号に比べてやや硬く, 粘りの少ない飯で食感での嗜好性が高かった。しかし整粒が細かいためか形状についての嗜好性は僅かに低い値であった。つや・粘りのある

## 新形質米の炊飯ならびに食味特性

Table 7. Quality rating for taste and texture of cooked rice  
A) Evaluation of relative merits

|             | Lustre | Smell | Taste | Firmness | Stickiness |
|-------------|--------|-------|-------|----------|------------|
| Nipponbare  | 1.1    | 0.4   | 1.1   | 1.5      | 0.1        |
| Sari-queen  | -0.5   | 2.6   | 0.7   | 0.7      | -1.3       |
| Dohoku 43   | 3.5    | 1.1   | 1.9   | -0.2     | 2.8        |
| Habataki    | 2.4    | 1.2   | 0.6   | 0.6      | 2.1        |
| Ochikara    | 3.1    | 0.5   | 1.4   | 1.4      | 2.3        |
| Hoshiyutaka | 0.4    | 0.7   | -0.9  | 3.1      | -2.9       |

B) Evaluation of palatability

|             | Shape | Lustre | Smell | Taste | Firmness | Stickiness | Overall evaluation |
|-------------|-------|--------|-------|-------|----------|------------|--------------------|
| Nipponbare  | 1.4   | 1.1    | 0.8   | 1.3   | 1.4      | 0.5        | 1.3                |
| Sari-queen  | -1.1  | -0.8   | 0.1   | -1.0  | 0.2      | -0.9       | -0.9               |
| Dohoku 43   | 2.7   | 3.3    | 1.2   | 2.4   | 2.1      | 3.2        | 3.0                |
| Habataki    | -1.8  | 0.8    | 0.4   | 1.3   | 1.0      | 1.7        | 0.5                |
| Ochikara    | 1.1   | 2.8    | 0.8   | 1.3   | 1.3      | 1.8        | 1.2                |
| Hoshiyutaka | 0.8   | -0.6   | 0.1   | -0.6  | -2.7     | -3.0       | -3.0               |

巨大粒のオオチカラはつやと粘りで好まれた。ホシユタカは味・粘りがなく硬さのある飯で、硬さ・粘り・総合評価の項目で低い嗜好性を示した。

以上、新形質米白飯の官能評価から食味特性に明らかな差が認められ、嗜好の重要な項目として硬さと粘り、そして飯の形状をあげることができた。また官能評価の光沢・粘りは多重回帰分析による米の食味推定値と同様の傾向を示し、光沢・粘りのある飯は食味推定値の高いことを示した。

新形質米5種のうち白飯として好まれたのは、軟らかく粘りのある道北43号であり、硬く粘りのないホシユタカは白飯としての食味評価が低い。しかしホシユタカは炊き水の量を増すことにより軟らかく粘りのある飯となり、白飯物性の改善が認められた。また粘りのない特性をいかしてカレー用飯・炒め飯・ピラフ等の調理に適し、さらに加熱吸水率の高いことからリゾットに適する米と予想される。サリークイーンはその香りを好むグループと好まないグループに分かれたが、細長い形状と香りを生かしてパエリアなどの調理に適すると考えられた。

### 3. 要 約

米の需要拡大を計るために開発された新形質米について従来の米との違いを把握する目的で、形質に特徴のある香り米・大粒米・低アミロース米やインディカ

系の高アミロース米などを試料として実験を行った。米の吸水率、炊飯特性、 $\beta$ -アミラーゼ・プルナーゼ法による糊化度の測定を行い、テンシプレッサーを用いた白飯の物性は多重バイト試験により圧縮率の変化についても検討、さらに官能評価による食味特性の特徴について比較した。結果の概要はつぎのとおりである。

(1) 米の吸水率は18~27%と試料間に差が認められ、ホシユタカは吸水率が低く飽和吸水率に達する時間が短いことから浸漬時間の短縮効果が認められた。日本晴は試料中最も高い吸水率を示した。

(2) サリークイーンおよびホシユタカはヨード呈色度が高く、加熱吸水率・膨張容積がともに大であった。

(3) 多重回帰分析による米の食味推定から、低アミロースの道北43号は1.01と高く食味の優れていることを示し、ホシユタカは-0.51、サリークイーンは-1.07と低いなどで、日本型米により作成された竹生らの式によりインド型の交配された長粒米や低アミロース米のような特徴的な米の食味も、大まかに推定することができた。

(4)  $\beta$ -アミラーゼ・プルナーゼ法による白飯の糊化度の測定から、道北43号は糊化度が高く冷蔵後の糊化度の低下が認められないのに対し、ホシユタカの糊化度は低く低温保存による糊化度の低下が大であった。

(5) テンシプレッサーを用いた白飯の物性測定から、香り米のサリークイーンは硬さ・付着性ともに小さく、多収米のオオチカラは硬さ・付着性があり、ハバタキは道北43号に近似の物性を示した。

圧縮率の変化から、道北43号、日本晴は白飯の表層部の粘りは少ないが粒全体では粘りがあり、サリークイーンは表層部の粘りはあるが、粒全体ではホシユタカよりも粘りが少ないなどの特徴をとらえることができた。

多重バイト試験による負と正の仕事量の総計の比は、ホシユタカが小さく道北43号は大であり、この値は口中での硬さやねばさと関連づけられた。

(6) 硬く粘りのないホシユタカは炊飯時の加水量を増すことにより飯の軟らかさを増し、白飯の物性改善が認められた。

(7) 官能評価から食味特性に明らかな差が認められ、多様な新形質米の特徴を生かした各種調理への利用の可能性を明らかにすることができた。

本研究は平成元年より発足した農林水産省の「需要拡大のための新形質水田作物の開発」に関する研究の一環として行ったものであります。貴重な試料をご提供下さいました農業研究センター、上川農業試験場、北陸農業試験場ならびに中国農業試験場に厚くお礼申しあげます。

## 引用文献

1) Takahashi, S., Ebihara, M., and Kainuma, K.: Cooking

and Processing Properties of Newly Developed Rice Cultivars Part 3. Properties and Gel Characteristics of Flour and Starch Obtained from Newly Developed Rice Cultivars, *Nihon Kaseigakkaishi (J. Home Econ. Jpn.)*, **49**, 235-241 (1998)

- 2) 高橋節子, 杉浦智子, 内藤文子, 渋谷直人, 貝沼圭二: 新形質米の調理・加工適性に関する研究 第2報 米の食味と米澱粉の構造, *応用糖質科学*, **45**, 89-96 (1998)
- 3) 竹生新治郎, 渡辺正造, 杉本貞三: 米の食味と理化学的性質の関連, *澱粉科学*, **30**, 333-341 (1983)
- 4) 松元文子, 吉松藤子: 『調理実験』, 柴田書店, 東京, 10 (1960)
- 5) 竹生新治郎, 渡辺正造, 杉本貞三, 真部尚武, 酒井藤敏, 谷口嘉廣: 多重回帰分析による米の食味の判定式の設定, *澱粉科学*, **32**, 51-61 (1985)
- 6) Tipples, K.H.: Uses and application, in *The Amylograph Handbook*, American Association of Cereal Chemists, St. Paul, MN, 12-14 (1980)
- 7) 貝沼圭二, 松永暁子, 板川正秀, 小林昭一:  $\beta$ -アミラーゼ-プルランナーゼ (BAP) 系を用いた澱粉の糊化度, 老化度の新測定法, *澱粉科学*, **28**, 235-240 (1981)
- 8) 辻昭二郎: 多重バイト試験法による米飯粒の物性の検討と食感との関連 第1報 米飯粒のテクスチャーとその老化にともなう変化の検討, *日食工誌*, **32**, 386-390 (1985)
- 9) 海老原昌絵: 新規形質米の澱粉の性質と炊飯特性について, 共立女大大学院家政学研究科修士論文, 121 (1990)
- 10) 稲津 修: 北海道産米の食味向上による品質改善に関する研究, 北海道立農業試験所報告, **66**, 1-89 (1988)
- 11) 高橋節子: 新形質米の性状と調理特性, *澱粉科学*, **40**, 245-254 (1993)