

## 「あきたばらり」と「A6」を用いたカレーピラフの機能性および官能評価

藤田直子<sup>1</sup>, 伊藤優季<sup>2</sup>, 長谷部満<sup>2</sup>, 涌井徹<sup>2</sup><sup>1</sup> 秋田県立大学生物資源科学部生物生産科学科<sup>2</sup> 株式会社大瀧村あきたこまち生産者協会

「あきたばらり」は、平成 30 年に品種登録申請された純ジャポニカ系高アミロース米であり、炊飯米のパラパラとした食感が特徴である。また、「A6」は、令和元年に品種登録申請を予定している難消化性澱粉（RS）が多量に含まれる高 RS 米である。これらを手軽に摂取することができる食品として、カレーピラフのレトルトごはんを試作した。「あきたばらり」を用いて試作したカレーピラフは、「あきたこまち」のカレーピラフと比べて 2.4 倍高い RS 含量を示し、「A6」を用いて試作したカレーピラフは、4.4 倍高い値を示した。一方、食味官能試験では、「あきたこまち」で作ったカレーピラフが最も良く、次いで「あきたばらり」、「A6」であった。RS を多く含むと、血糖値上昇抑制作用と整腸作用が期待されるが、RS 含量が高いほどカレーピラフの食味が劣る傾向にあることが明らかとなった。今後は、これらの新規品種を用いた機能性と食味を両立した商品の開発が必要である。

**キーワード：**難消化性澱粉，新規米品種，ピラフ，機能性，食味官能試験

秋田県立大学の私たちのグループでは、機能性米などの新しい米の開発を行っている。平成 30 年度に純ジャポニカ系高アミロース米として、「あきたばらり」を品種登録申請した。この系統は、澱粉生合成に重要なスターチシンターゼ（SS）IIIa が欠損した変異体（Fujita ら，2007）に「あきたこまち」を 3 回戻し交配した（藤田ら，2014）系統である。「あきたこまち」と比べると、見かけのアミロース含量が 10% 程度高く、炊飯米はパラパラとした食感を示す。また、炊飯米の難消化性澱粉（RS）が 2 倍程度高く、炊き増えし、満腹感がある（藤田とクロフツ，2018）。一方、令和元年に品種登録申請予定の「A6」は、SSIIIa に加えて枝作り酵素（BE）IIb が欠損した二重変異体（Asai ら，2014）に超多収米「秋田 63 号」を 3 回戻し交配した（藤田ら，2014）系統である（藤田ら，2017）。「A6」の澱粉構造の特徴は、アミロース含量が通常米の 2 倍と非常に高く、アミロペクチンの長鎖が多いことである。炊飯米の RS 含量が通常米の約 10 倍程度高く、元の二重変異体では、炊飯米

および米菓で食後の血糖値上昇やインスリンの分泌量が対照米である日本晴の炊飯米や米菓と比べて優位に低いことが証明されている（特許出願中）。これら 2 系統は、秋田県内で委託栽培を行い、一般農家等の設備で大規模栽培が可能となっている（藤田ら，2017）。

本研究では、「あきたばらり」と「A6」の普及の一環として、手軽に食べることができるカレーピラフのレトルトごはんを試作した。それぞれのカレーピラフと「あきたこまち」を用いて試作したものの RS 含量測定および食味官能試験を行い、比較した。

### 材料と方法

平成 30 年度産の「あきたこまち」、「あきたばらり」および「A6」の精米を水で洗い、60 分間水に浸漬した。ザルで 10 分以上水を切ったのち、オリーブオイルを混ぜ、ブイヨン、カレールウ、水を加え、通常のカレーピラフで炊飯した。炊きあがったご飯を均一にな

るように混ぜ、レトルト用の袋に充填し、殺菌温度 120℃、殺菌時間 20 分でレトルト殺菌した。

RS 含量の測定は、レトルト袋のまま 600 W で 3 分半 (2 袋) 電子レンジで温めたものを乳鉢ですり潰し、250 mg 計り取ったものを用いた。対照として、「あきたこまち」で作った市販のパック米も電子レンジで温めた後、乳鉢ですり潰して用いた。メガザイムの RS Assay Kit を用いて、添付の説明書の方法で測定した。

食味官能試験は、上記の方法で電子レンジで温めたカレーピラフを皿に盛り、12 人 (男性 2 名、女性 10 名) で試食し、評価した。評価項目は、外観、香り、硬さ、味わい、総合評価であり、硬さは-2~+2 の 5 段階、それ以外は、-3~+3 の 7 段階でそれぞれの系統で試作したカレーピラフを評価した。

### 結果と考察

各材料で作ったカレーピラフと対照として「あきたこまち」のパック米の RS 含量を測定し、比較した (図 1)。「あきたこまち」で作ったカレーピラフは 1.6%と、「あきたこまち」で製造した市販パック米飯 (1.1%) より高い値を示した。「あきたばらり」と「A6」で作ったカレーピラフは、「あきたこまち」で作ったカレーピラフよりもそれぞれ 2.4 倍、4.4 倍高い値を示した (図 1)。

次に、それぞれのカレーピラフの食味官能試験を行った (図 2)。外観、食感、硬さ、味わい、総合評価ともに、「あきたこまち」が最も高評価であり、次

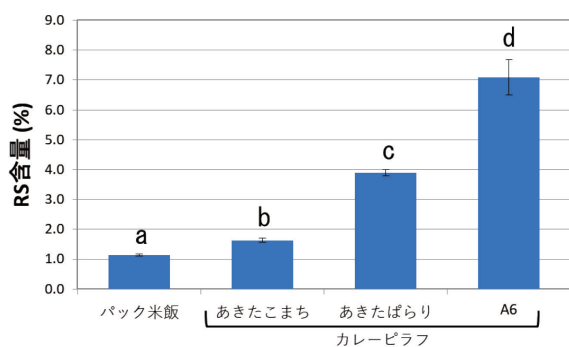


図1 カレーピラフの難消化性澱粉 (RS) 含量 N=3、エラーバーは標準誤差を示す。a~dは、Tukey-Kramer 法による有意差を示す (P<0.05)。パック米飯は「あきたこまち」で製造した商品。

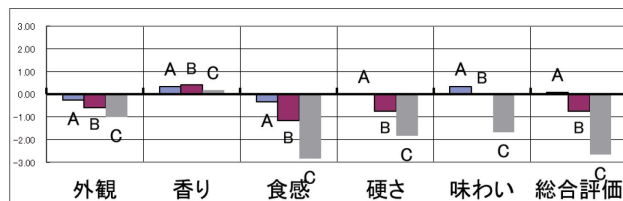


図2 カレーピラフの食味官能試験

A: あきたこまち、B: あきたばらり、C: A6。N=12 (男性 2 名、女性 10 名)、硬さは 5 段階 (-2~+2)、それ以外は 7 段階 (-3~+3) でそれぞれ評価した。

いで、「あきたばらり」、「A6」であった。香りは、「あきたばらり」が最もよく、次いで「あきたこまち」、「A6」であった。

アミロース含量が高く、RS 含量が高いと炊飯米の食感がパラパラになり、硬くなる傾向がある。これは、通常米よりも長鎖が多いアミロースや RS が多く含まれると、澱粉の老化が促進されるからである。ごはんが冷めるとこの傾向は一層強くなる。官能試験における食感と硬さは、「あきたばらり」と「A6」でアミロース含量と RS 含量が高いことが原因である。RS に由来する血糖値上昇抑制作用や整腸作用は、RS 含量が高いほど効果を示すが、これが食味とは逆行するため、両者を両立させることは、至難の業である。しかし、調理方法や配合を工夫することで可能になると考えている。

「あきたばらり」を用いたピラフのアンケートでは、「あきたこまち」を用いたピラフよりおいしいと答えた人が多かった (藤田とクロフツ, 2018)。特に、男性には、「あきたばらり」の独特のパラパラ感が好評であった。今回のカレーピラフでは、炊飯した後、さらにレトルト殺菌処理を行っていることから、「あきたばらり」独特のパラパラ感が失われてしまった可能性があり、これが、食感や総合評価が高くなかった一因かもしれない。また、食味官能試験を行ったパネラーが女性が多かったことも一因かもしれない。

「A6」で作ったカレーピラフは、RS 含量が高かったものの、食味官能試験の結果は、芳しくなかった。今後、調理方法に工夫が必要である。「A6」の精米ともち米を混ぜて、食感がコリコリとしたタケノコや豆類を入れたおこわの試食アンケートでは、良好な結果が得られている。他の米を混ぜることで RS 含量は低下するが、食味と機能性が両立できる比

率を検討することで、機能性を謳った商品開発が可能であると考えている。

ごはんが硬いことは、ごはんの食味にとって、マイナスであるが、よく噛むことは、ヒトの健康にとっては、むしろプラスに働く。特にお年寄りや幼児の食育には、これらの米を用いた、しっかり咀嚼することのトレーニングに用いることが可能かもしれない。今後、一般人対象のみならず、病院食や食育の場面でも、新品種米が利用できるような商品開発を行っていききたい。

Tokunaga, T., Nishi, A., Satoh, H., Park, J.-H., Jane, J.-L., Miyao, A., Hirochika, H. & Nakamura, Y. (2007) Characterization of SSIIIa-deficient mutants of rice (*Oryza sativa* L.); the function of SSIIIa and pleiotropic effects by SSIIIa deficiency in the rice endosperm. *Plant Physiology* 144, 2009-2023.

〔 2019年6月30日受付 〕  
〔 2019年7月9日受理 〕

### 謝辞

本研究は、本学平成30年度産学連携・共同研究推進事業の支援で行われた。(株)大潟村あきたこまち生産者協会の皆様には、食味官能試験にご協力いただいた。ここに感謝申し上げます。

### 文献

Asai, H., Abe, N., Matsushima, R., Crofts, N., Oitome, N.F., Nakamura, Y. & Fujita, N. (2014). Deficiencies in both starch synthase (SS) IIIa and branching enzyme IIb lead to a significant increase in amylose in SSIIIa inactive japonica rice seeds. *Journal of Experimental Botany* 65, 5497-5507.

藤田直子, 大野智子, 保田謙太郎 (2017). 「低カロリー機能性米の地域普及を目指して～調理法の開発と栽培簡易化～」『秋田県立大学ウェブジャーナル B』 4: 158-163.

藤田直子, クロフツ尚子 (2018). 「新規機能性米の普及をめざして～高難消化性澱粉(RS)米の栽培特性と市場調査～」『秋田県立大学ウェブジャーナル B』 5: 143-147.

藤田直子, 立木芳, 追留那緒子, 阿部美里, クロフツ尚子, 川本朋彦, 小玉郁子, 加藤和直, 佐藤健介, 高橋竜一, 伏見力 (2014). 「新規澱粉米品種の育成に向けて～BC<sub>2</sub>F<sub>3</sub>種子および BC<sub>2</sub>F<sub>2</sub>植物の解析～」『秋田県立大学ウェブジャーナル B』 1: 7-11.

Fujita, N., Yoshida, M., Kondo, T., Saito, K., Utsumi, Y.,

## Evaluation of the function and palatability of curry pilaf using “akitaparari” and “A6”

---

Naoko Fujita<sup>1</sup>, Yuki Itoh<sup>2</sup>, Michiru Hasebe<sup>2</sup>, Toru Wakui<sup>2</sup>

<sup>1</sup> *Department of Biological Production, Faculty of Bioresource Sciences, Akita Prefectural University*

<sup>2</sup> *Department of Production, Ogata Village Akitakomachi Rice Producers Co., Ltd.*

Pure japonica high amylose rice cultivar, “akitaparari,” which was registered in 2018, has a non-sticky texture trait. “A6” has a high RS level and will be registered in 2019. To test the practical use of these rice cultivars, we cooked a curry pilaf as an easy food. The RS value of curry pilaf using “akitaparari” and “A6” was 2.4 and 4.4 times higher than that using “akitakomachi.” On the other hand, the evaluation of the palatability of curry pilaf using “akitakomachi” was better than those using “akitaparari” and “A6.” Although a high RS value contributes to the suppression of blood glucose levels and intestinal regulation, it had a negative effect on the palatability of curry pilaf. It is necessary to improve food processing and recipes to ensure the compatibility of both taste and function.

**Keywords:** Resistant starch, Novel rice cultivars, pilaf, functional rice, palatability test