

高アミロース米に適した炊飯条件と調理法の検討

坂井堅太郎, 山内真知子^{*1}, 水羽 陽子^{*2}, 清水池綾子, 鉄穴森陽子^{*3},
谷廣佳奈子, 高松 寛子^{*1}, 井原 久美^{*4}, 井上 明美^{*4},
中西 弘子^{*4}, 谷田真奈美^{*4}, 出戸 綾子^{*5},
普家由香理^{*5}, 高橋 恵里^{*5}, 渡邊 奈奈^{*5}

(2007年9月5日 受理)

Ideal Menu and Boil Conditions for High Content Amilose Rice

Kentaro SAKAI, Machiko YAMAUCHI, Yoko MIZUHA, Ayako SHIMIZUIKE,
Yoko KANAMORI, Kanako TANIHIRO, Hiroko TAKAMATSU, Kumi IHARA,
Akemi INOUE, Hiroko NAKANISHI, Manami TANIDA,
Ayako DETO, Yukari HUKU, Eri TAKAHASHI
and Nana WATANABE

Abstract

Dietetic therapy is a primary base for diabetes mellitus, therefore food items should be selected for the patients with this disease to control blood glucose level, which lightens the burden of the other medical treatment they need. High amilose content rice is an ideal food to supply carbohydrate as nutrient for the patients with diabetes mellitus, based on our recent research showing moderate increase of blood glucose level after eating cooked rice with this race in human and rats.

High amilose content rice is stable in shape after treatment with high temperature, so that is adapted to some processed foods in contrast to unfit to the other usages due to unfavorable taste and texture. To improve taste and texture of high amilose content rice, we used Yumetoiro, a brand rice of this race established at Hokkaido in Japan, to assess some rice menus and boil conditions with variety of adding water. High assessment was obtained from menus including doria, risotto and pilaf, which have common process of fry with oil before boil with water. Boil conditions were favorable at

^{*1} 広島女学院大学大学院人間生活学研究科生活科学専攻

^{*2} 2004年度広島女学院大学大学院人間生活学研究科修了

^{*3} 2006年度広島女学院大学大学院人間生活学研究科修了

^{*4} 2004年度広島女学院大学生生活科学部卒業

^{*5} 2005年度広島女学院大学生生活科学部卒業

cooked with additive water of 2.5 and/or 3.0 fold of rice weight, which was different from generally recommended conditions of 1.5 fold of that in standard rice and low amylose content rice.

These results have notable consequences for improving taste and texture of high amylose content rice by ideal menu and boil conditions, and for loading therapeutic diet against patients suffering with diabetes mellitus.

I 緒 言

糖尿病は、インスリンの分泌または作用不足により、血糖値が下がりにくい症状を呈するもので、高血糖状態が長期間持続すると、腎障害、網膜障害、神経障害などの合併症が現れてくる。平成18年に厚生労働省が行った人口動態統計によると、糖尿病による死亡者総数は13,632人で、人口10万対の死亡率は10.8となっている¹⁾。糖尿病は、血糖値をコントロールすることで症状の進行を遅らせることができ、健常人と変わらない状態で生活することも可能である。

糖尿病の治療は、食事が血糖値の変動に及ぼす影響が大きいことから、食事療法が基本となる²⁾。このことから、確実な食事療法の成果を期待するためには、食後血糖値の上昇が緩やかな食材を提供して、糖尿病患者の負担を軽減することが必要となる。特に主食となる糖質は血糖値に及ぼす影響が最も大きいと推測できる。しかし、糖尿病の食事療法において、わが国の主食である米の品種の違いが食後の血糖値に及ぼす影響を調べた研究は少なく、わずかに当研究室において、アミロース含量が高い高アミロース米で食後血糖値の上昇を緩やかにすることを報告しているにすぎない³⁾。

一方、高アミロース米の米飯は硬く、老化しやすいことから、基準米の「日本晴」や低アミロース米に比べて食感も劣ると指摘されている。そこで本研究は、高アミロース米として「夢十色」を用い、基準米の「日本晴」を比較対象として、高アミロース米の嗜好性を高める調理法および炊飯に適した加水量について検討を行った。

II 方 法

1. 高アミロース米の調理法の検討

基準米の「日本晴」と高アミロース米の「夢十色」は、独立行政法人食品総合研究所穀類特性研究室から提供を受けたものを用いた。炊飯は、まず米 160 g に対し、水 500 ml を入れて軽くかき回し、水を流し水分を十分に切る操作を 3 回行った。その後、米重量の1.5倍量の水 240 ml で30分間浸漬し、炊飯した。炊飯後、10分間蒸らしてから、しゃもじで30秒間混ぜた。

高アミロース米の「夢十色」を用いた調理形態としては、①米を炒める、②水分を多く含ま

せる、③炊飯米に具をのせる、④味を付けて炊くの4つの観点から行い、①では「ピラフ」および「パエリア」、②では「雑炊」および「リゾット」、③では「ドリア」および「中華丼」、④では「五目鶏飯」および「グリンピースご飯」を調理した。

それぞれの料理について、21～31歳の女子大生12名をパネルとして、試食評価票に味、食感および総合評価を5段階で記入してもらい、感想や改善点などがあれば記載してもらった。

2. 高アミロース米に適した加水量の検索

高アミロース米の「夢十色」と基準米の「日本晴」を用いて、それぞれ米重量に対して加水量を1.5倍、2.0倍、2.5倍、3.0倍、3.5倍、4.0倍、4.5倍、5.0倍で炊飯した。加水量以外の炊飯条件は上記の方法と同様に行った。

炊飯した米飯の嗜好評価は21～23歳の女子大生23名をパネルとし、試食後に試食評価票に記入を依頼した。評価は、「毎日食べる米飯として好ましいか否か」を基準とし、「好ましい」、「どちらかと言えば好ましい」、「普通」、「どちらかと言えば好ましくない」、「好ましくない」の5段階評価とし、それぞれ4点、3点、2点、1点、0点と点数化した。

Ⅲ 結果および考察

米の主成分であるでんぷんは、グルコースが α -1,4結合によって直鎖状に連なったアミロースと、そのアミロース鎖の途中から α -1,6結合による分岐が生じて枝状を呈するアミロペクチンとに分けられる。これまでの米の分類は、アミロースの有無により、アミロースを含まない「もち米」とアミロースを20%程度含む「うるち米」に区分されていた。しかし、「うるち米」である「ジャポニカ米」よりも明らかにアミロースを多く含むもの、または明らかに少ないものはアミロース含量が変異した新形質米の一種と定義され、近年、全国で育成されている^{4,5)}。一般的に、アミロース含量が概ね15%以下のものを低アミロース米、概ね25.0%以上のものを高アミロース米としている⁶⁾。本研究で用いた「日本晴」のアミロース含量は20%程度で、「夢十色」は30%程度である。

ところで、高アミロース米の米飯は硬く、粘りが少ないが、レトルト粥のように高温加熱後も米粒がしっかりしていることが望まれる用途には適している⁶⁾。また、健常者と糖尿病疾患モデル動物を用いた最近の研究から、高アミロース米は基準米や低アミロース米に比較して、食後すぐの血糖値の上昇が緩やかなことが認められ、糖尿病患者の糖質源として期待されている³⁾。今後、高アミロース米は実用性のある糖尿病の治療食として導入される可能性があると思われるが、基準米の「日本晴」や一般に販売されている低アミロース米に比べて食感が劣る

点が課題となっている。

本研究では、高アミロース米の嗜好性の改善を目的に調理法の検討を行い、調理したそれぞれの料理を女子大生からなるパネルにより評価した（図1）。高アミロース米の調理の工夫として評価の高かったものに「ドリア」、「リゾット」、「ピラフ」があった。逆に評価の低かった料理は「炊き込みご飯」であった。高アミロース米として評価の高かった調理法の共通点として、米を油で炒めてから炊飯したことがあげられる。これは、米を油で炒めてから炊飯することにより、米粒の表面に生じた油の膜が米粒相互の接着を減少させ、米飯のかたまりができるといった高アミロース米特有の食感が改善されたものと考えられる。「リゾット」においては、吸水させることにより米粒が軟らかくなった点も嗜好性の向上に大きく影響していると思われる。また、「ドリア」では、ソースとご飯を一緒に食べることで食感が改善されたことから、とろみのついた‘あん’またはソースをかけることによって、高アミロース米特有のボソボソした食感が軽減されたものと考えられる。一方、「五目鶏飯」と「グリンピースご飯」は、米を調味した後に炊飯しているのでボソボソした食感に変化はなく、嗜好性は改善されなかった。このことから高アミロース米の嗜好性は、調理法によりある程度の改善が認められたが、高アミロース米は糊化しにくく老化しやすい性質を持っている。これは料理が冷めてからの老化速度が速く、温かいときに比べて著しく食味が低下することを意味している。従って、高アミロース米を用いた料理では、調理の工夫に加えて温かい状態で食することが好ましいと思われる。

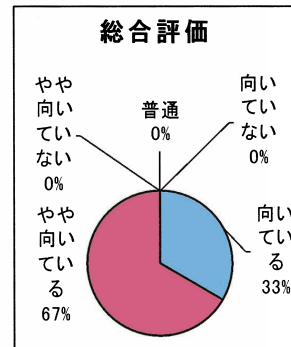
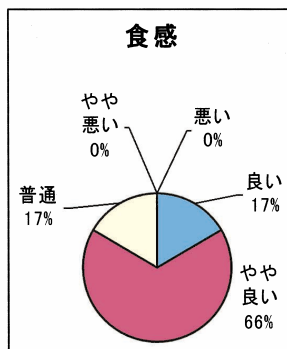
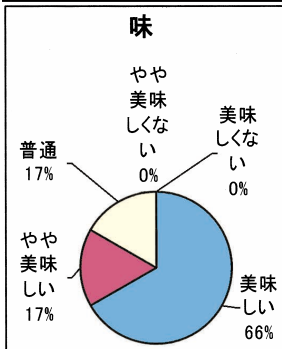
高アミロース米の嗜好性の改善のもう一つの検討として、炊飯時の加水量の影響を調べた。一般的な炊飯時の加水量は、米重量に対して1.5倍量の水で炊飯し、出来上がり重量が約2.3倍となる米飯が好ましいとされている⁷⁾。しかし、高アミロース米を重量に対して1.5倍の水で炊飯した場合、ポロポロとした食感となり、これが嗜好性低下の大きな要因になっていると考えられた。このことから高アミロース米は、基準米の「日本晴」や低アミロース米とは異なる適切な加水量があるのではないかと推測し、基準米の「日本晴」を比較対象として、「夢十色」を用いて高アミロース米の炊飯に適した加水量の検索を行った。女子大生からなるパネルによる試食の結果、基準米の「日本晴」は1.5倍および2.0倍の加水量で炊飯した米飯の評価が高かった（図2）。一方、高アミロース米の「夢十色」はパネルの嗜好性に多少のバラツキがみられたが、2.5倍または3.0倍の加水量で炊飯した米飯の評価が比較的高かった。高アミロース米に対して加水量を増やして炊飯することによって、水の吸収率が高くなり、米飯が軟らかくなる。このことによって、米飯の粘りおよび付着性が増して、高アミロース米特有のポロポロした食感が改善されたと考えられる。また、評価票の自由記載欄には、「夢十色」の場合、加水量を1.5倍にすると「ポロポロ・パサパサして食べにくい」、逆に加水量を4.0倍以上にすると「べたつく」や「米粒がなくなる」という意見もあった。本研究の結果から、高アミロース米

<チキンライス>



<感想および改善点>

- 時間が経過しても美味しく食べることができる。
- 米がベタベタにならず、パラパラしていてピラフに向いている。



<パエリア>



<感想および改善点>

- 温かいうちは美味しいが、冷めると食感が悪くなる。
- 米飯が大きいかたまりになるのが気になる。
- 基準米で作るのと同じくらい美味しくできている。
- 濃いめの味付けにしたほうが食べやすい。

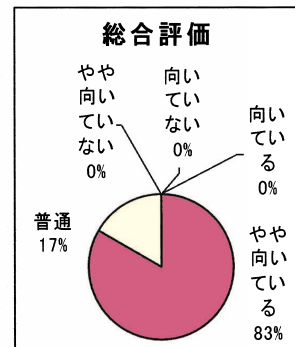
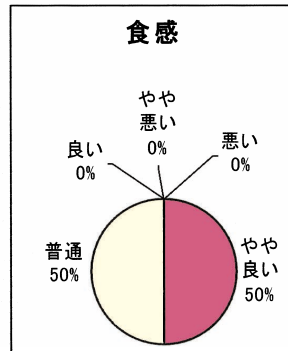
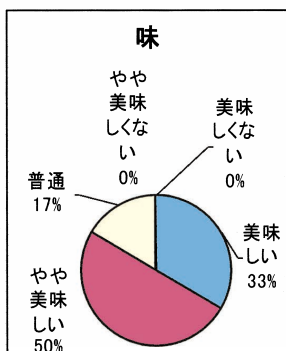


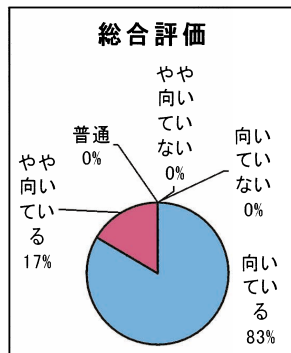
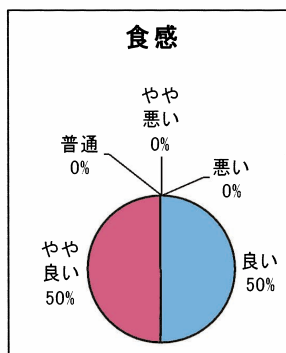
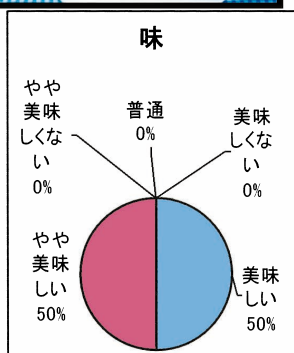
図 1-1 高アミロース米の調理とその評価

<リゾット>



<感想および改善点>

- 米飯が水分を多く含んでおり、独特の食感がカバーできていて美味しい。
- 基準米で作った場合と変わらない美味しさだった。



<雑炊>



<感想および改善点>

- バサバサしていないので雑炊に向いている。
- 汁が多いので食べやすい。
- 米のかたまりが気になったがほぐせば美味しく食べることができた。

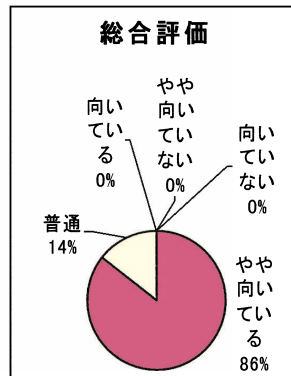
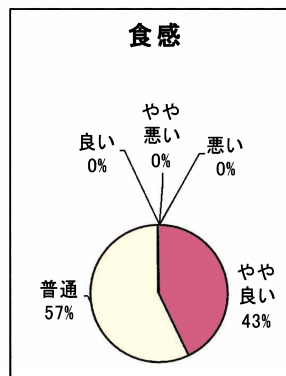
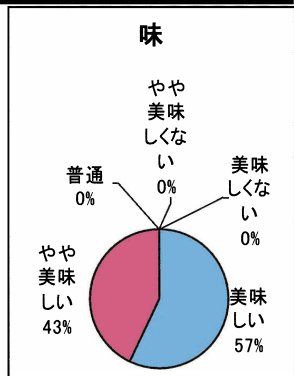


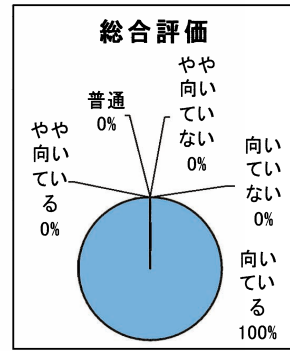
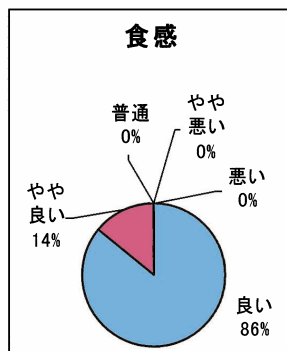
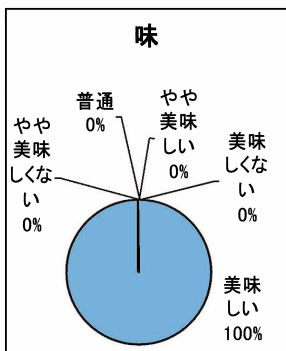
図1-2 高アミロース米の調理とその評価

<チキンンドリア>



<感想および改善点>

- ソースがかかっているため米飯が冷めにくく美味しく食べられる。
- ソースのとろみで米のパスツキがカバーされている。



<中華丼>



<感想および改善点>

- あんをかけて食べることでパサパサした食感があまり感じられなくなった。
- あんがかかっていないところはパサパサしていて全体的には食べにくい。
- あんを多くした方が食べやすいと思う。

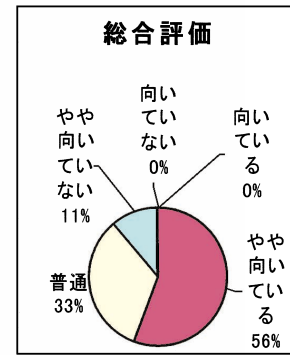
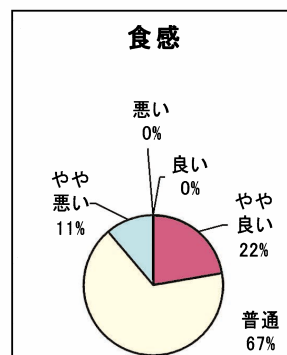
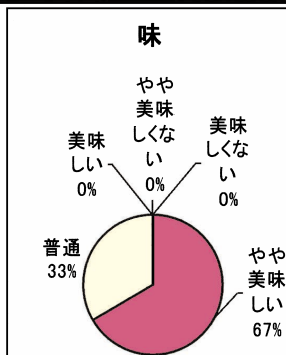


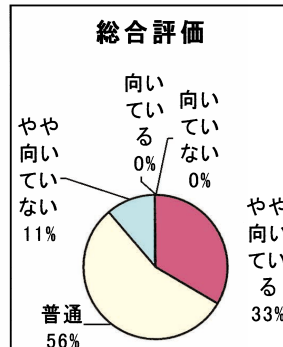
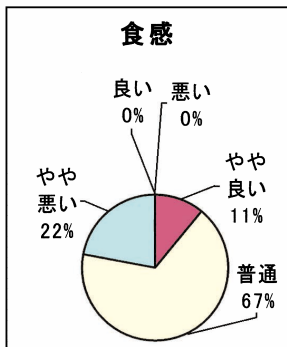
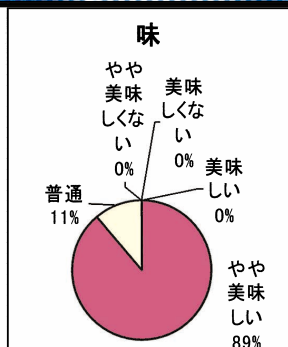
図 1-3 高アミロース米の調理とその評価

<五目鶏飯>



<感想および改善点>

- 味が付いているので多少食べやすいが、パサパサした感じが残っている。
- 具とご飯が口の中でバラバラになる。
- 水分の多い具と一緒に炊いた方がいい。



<グリンピースご飯>



<感想および改善点>

- 普通に炊いた時と同じ様にパサついていて食感が改善されていない。
- 水分の多い具と一緒に炊いた方がいい。

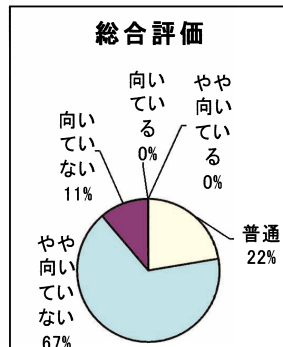
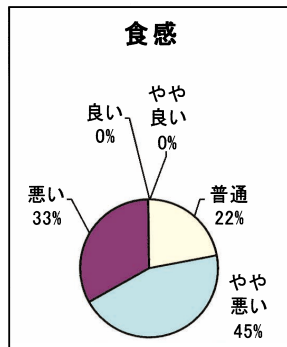
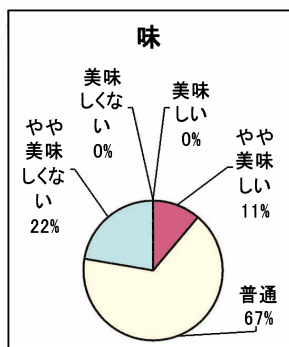


図 1-4 高アミロース米の調理とその評価

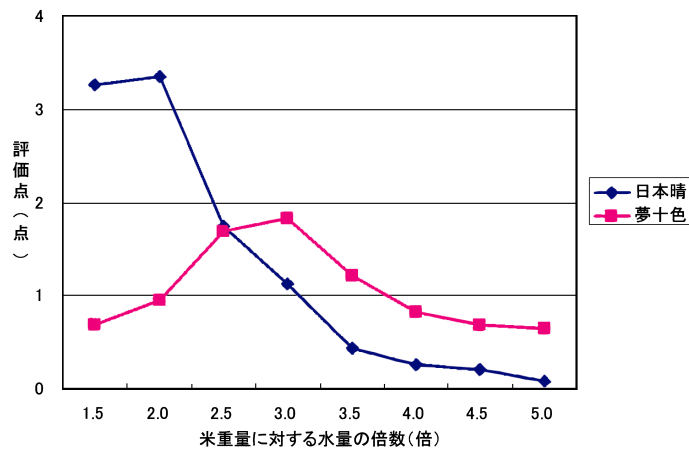


図2 高アミロース米に適した加水量の評価

は基準米の「日本晴」や低アミロース米に比べると加水量を米重量の2.5～3.0倍と多くして炊飯することによって嗜好性が改善されることが認められた。

高アミロース米は基準米や低アミロース米に比較して、食後すぐの血糖値の上昇が緩やかなことが認められていることから、実際の糖尿病患者の糖質源として期待されているが、高アミロース米の嗜好性の改善を検討した本研究成果が、実用性のある糖尿病の治療食としての導入に向けての一助になることを期待する。

文 献

- 1) 厚生労働省大臣官房統計情報部：平成18年人口動態統計，2007.
- 2) 板倉光夫：糖尿病テキスト——正しい知識と食事療法の実際——，南江堂（東京）；48，2000.
- 3) 坂井堅太郎，水羽陽子，瀬山一正，他：新形質米における糖尿病治療好適品種の検索，第58回日本栄養・食糧学会大会講演要旨集；153，2004.
- 4) 農林水産技術会議事務局：需要のための新形質水田作物の開発；1，1999.
- 5) 横尾政雄：米の調理特性（日本の稲育種，農業技術協会）；144，1992.
- 6) 大坪研一：新形質米の特性とその利用例，日本調理科学会誌；393，2002.
- 7) 山崎清子，島田キミエ：調理と理論（第二版），同文書院（東京）；51，2003.