

紫黒米の調理に関する研究

Study on a Cooking of Purple-black Rice

加藤 陽治*・中山 幸子*・白根 由雅*・伊藤 聖子*

Yoji KATO・Yukiko NAKAYAMA・Yuka SHIRANE・Seiko ITO

要 旨

有色米の一つであり、古代米としても知られている紫黒米の大きな特徴は、糠層に抗酸化成分であるアントシアニン系色素を有することである。これを食用として有効に活用するためには糠層を有した状態、いわゆる玄米として食に供さなければならない。本研究では糠の硬さ、糠臭さ等の問題点を解決するため、紫黒米玄米の吸水実験や、紫黒米玄米粉末のデンプン老化実験を行うとともに、食味官能試験を実施しながら、“飯”としての活用、及び“餅”としての活用、それぞれの視点から検討した。

紫黒米の赤色を赤飯作りの際の小豆代替品として使用する場合の適正割合と食味改善方策を提示することができた。さらに、紫黒米玄米粉末は白玉粉と同様に非常に扱いやすく簡単に“餅”にすることができ、糠臭さが気にならない食品（菓子）作りができることを明らかにした。

キーワード：紫黒米、アントシアニン、食味改善、菓子作り

1. 緒言

食品の機能には、第一次機能として栄養機能（生命維持）、第二次機能として感覚機能、健康との関わり深い第三次機能としての生体調節機能があげられる。町おこし・地域興しの素材、あるいは小中高における食育教材として使われているものの一つに紫黒米がある。この紫黒米は、赤米、香り米とともに古代米の一つである。また、糠層すなわち玄米の種皮と果皮のいずれか、または両方に赤色系色素または葉緑素を含む有色米（色素米）として、赤米、紫黒米、緑米がある。紫黒米は黒米あるいは紫米とも称されるが、その黒紫色はアントシアニン系色素に由来する。赤米の赤褐色（淡～濃）はタンニン系色素に由来する。また、緑米の緑色はクロロフィルに由来する。

紫黒米には、糖質（デンプン）のエネルギー源としての一次機能、色（アントシアニン系色素）を楽しむという二次機能、それと、アントシアニン系色素がもつ抗酸化能という三次機能がある。しかし、抗酸化能をはじめとした種々の機能が期待されるアントシアニン系色素は主に、紫黒米の糠の部分に含まれており、“飯”として食に供したときに糠臭さを感じられる。そこで、本研究では、炊飯した紫黒米玄米入り白

米の食味官能試験を行いながら紫黒米の食味や、その特性について明らかにするとともに、紫黒米の色素の特徴を活かしつつその食味改善を調理の面から考えることを目的とした。

2. 実験方法

1) 紫黒米に含まれるアントシアニンの同定

秋田県中仙町産の紫黒米“朝紫”を用いた。紫黒米を精米機にて精米し、この時得られた糠をクロロホルムで脱脂した。脱脂糠に溶媒（0.1%塩酸/95%エタノール）を加えて室温にて抽出、抽出物を濃縮乾固した後、凍結乾燥した。色素粉末10mgを1mlの溶媒に溶解し、液体クロマトグラフィーでブルーベリーの色素を標準物質として次の条件で分析した。カラム：Capcellpac C18。溶出液（A）0.4%リン酸、（B）AcCN：0.4%リン酸＝8：2、によるグラジエント溶出（A液：B液の割合は、0分で100:0、30分で90:10、60分で80:20、90分で70:30）。試料注入量：50 μ l。流速：1ml/min。カラム温度：40°C。検出波長：525nm。

*弘前大学教育学部家政教育講座食物学研究室

Laboratory of Food Science, Department of Home Economics, Faculty of Education, Hirosaki University

2) 紫黒米の吸水実験

実験に用いた紫黒米（玄米）（以下、特に断らない限り“紫黒米”は紫黒米玄米を指す）、紫黒米（精米）、白米（精米）（以下、特に断らない限り“白米”は精白米を指す）、および、もち米（精米）（以下、特に断らない限り“もち米”は精米したもち米をいう）の形態等を表1に示す。

表1. 実験に用いた白米、紫黒米（玄米および精米）、およびもち米の形態

種類	形態 (mm)			10cm ² あたりの粒数
	長さ	幅	厚さ	
白米(精米)	5.3	3.8	2.8	388
紫黒米(玄米)	6.0	3.5	2.7	475
紫黒米(精米)	5.3	3.2	2.6	603
もち米(精米)	5.1	3.8	2.8	424

50mlの蒸留水の入ったビーカー（100ml容）を、30℃および5℃に設定した恒温槽内にそれぞれ入れ、水温を一定に保った。粒の揃えた各種米粒を10.00g選び、米充填体積を測って、このビーカーに入れた。経時的にろ過し、吸水米粒の重量を電子天秤で、体積をメスシリンダーで測定した。重量増加率、および体積増加率は、それぞれ以下の式により求めた。

$$\text{重量増加率 (\%)} = (\text{水浸漬一定時間後の重量} - \text{水浸漬前の重量}) / \text{水浸漬前の重量} \times 100$$

$$\text{体積増加率 (\%)} = (\text{水浸漬一定時間後の体積} - \text{水浸漬前の体積}) / \text{水浸漬前の体積} \times 100$$

3) 食味官能試験（白米と混ぜた場合）

白米（津軽ロマン）の質量に対して、紫黒米を、5%、10%、および15%の割合で混ぜて炊いた時の試料を、それぞれNo. 1、No. 2、およびNo. 3とした。試料No. 1～No. 3について、外観、香り、味、粘り、硬さ、色、および総合評価の7項目について、-2（悪い）、-1（やや悪い）、0（普通）、1（やや良い）、2（良い）の5段階評価法を用いた。

パネルは、20代～50代の各7名ずつ計28名で、同数の男女。実施にあたっては、試食皿（無地の白色紙皿）に、赤・青・黄の色テープを用いて印をつけ、この色の印の上に10g程度の試料No. 1～No. 3の3つの飯を盛り付けた（図1参照）。パネルをランダムに6つに分け、それぞれをA、B、C、D、E、およびFのグループとし、表2のように試食順序を指定した。

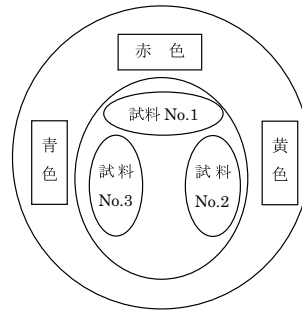


図1. 試食皿上の試料の配置図

表2. 試食試験順序配置表

記号	試食者グループ					
	A	B	C	D	E	F
赤色	No.1	No.1	No.2	No.2	No.3	No.3
黄色	No.2	No.3	No.1	No.3	No.1	No.2
青色	No.3	No.2	No.3	No.1	No.2	No.1

4) 食味官能試験（白米との比較）

パネルは、20代～50代の各7名ずつ計28名で行った。白米（津軽ロマン）を基準として、白米の質量に対して、10%の割合で混ぜたものを上述3)に準じた-2～2の5段階評価法で評価した。

5) 食味改善

白米200g、紫黒米20g（白米の10%）を次の1～5の方法にて炊飯した。

<方法1>オートクレーブで蒸す：白米に紫黒米を混ぜて水浸漬し、温度120℃、圧力1.6kg/cm²Gで20分間ふっくらと蒸した。

<方法2>紫黒米を煮る：800mlの水で強火で20分間ゆで、白米にゆで汁ごと混ぜた。

<方法3>ゆで汁を棄てる：紫黒米をゆでるとき、3回ゆで汁を捨て水を入れ替えゆでた紫黒米の水気を切って白米に混ぜて炊いた。

<方法4>炭を利用する-①：紫黒米を水浸漬させずに800mlの水でゆで、沸騰してから10分後、白米に混ぜ炊く時に炊飯器に炭を入れた。

<方法5>炭を利用する-②：方法4と同様に、紫黒米をゆで、炭を紐で縛りふたからつるし、炭をゆで汁に触れないようにした。

6) 紫黒米デンプンの老化

生地の調製：紫黒米の粉末100に対して水分85%を加えた。砂糖を加えたものは、水に砂糖を溶かしてから加えた。乳鉢ですりつぶすようにしてこね、ラップ

をして500Wの電子レンジで3分間加熱し、熱がまんべんなく行きわたるようにラップの上から手でこねた。透明感が出るまで、この作業を4回繰り返した。これを均一な厚さ(1.5cm)に伸ばし、1時間ごとの紫黒米の餅の硬度変化を測定した。

硬度測定：測定速度は2.5mm/sec、クリアランス10mm、プランジャーはプラスチック製直径16mmの円柱型を使用した。サンプルは低温で保存し、測定は1時間おきに1回の測定にサンプルを5つ用意し、その平均をとった。

7) 紫黒米を用いた菓子の試作

＜紫黒米桜餅＞

材 料……………小麦粉(300g)、砂糖(150g)、白玉粉(30g)、水(0.5L)、黒玉粉(5g)、あんこ(600g)、桜の葉(50枚)を用意した。
 作り方……………1. 紫黒米の粉末(黒玉粉)は、5分程度つけておく。2. 白玉粉、小麦粉の中に1の水を入れてとく。3. フライパンを熱しサラダ油をしいて弱火で焼く。4. あんこを包んで桜の葉でくるむ。

＜黒玉団子＞

材 料……………黒玉粉(200g)、水(160ml)、白あん(150g)
 作り方……………1. 水を黒玉粉に2~3回に分け、よくこねあわせながら耳たぶ位の柔らかさにする。2. 丸めて、沸騰湯で4~5分ゆでる。3. さめたら白あんでつつむ。

＜道明寺風だんご＞

材 料……………もち米(1カップ)、黒米粉(3g)、水(1カップ)、砂糖(10g)、あんこ(150g)
 作り方……………1. もち米を水につけ黒米粉を入れ砂糖も加えて炊飯器で炊く。2. 炊き上がったらあんこを包む。3. 桜の葉でくるむ。

3. 結果および考察

1) 紫黒米に含まれるアントシアニンの同定

紫黒米に含まれるアントシアニンの構成成分を同定するために、ブルーベリー色素を標準物質として用い、液体クロマトグラフィーにて分析した(図2)。表3に示すように、15種類のアントシアニンと同定した。主成分はCya-3-Glcで、15種の中で約84%を占めることが確認された。

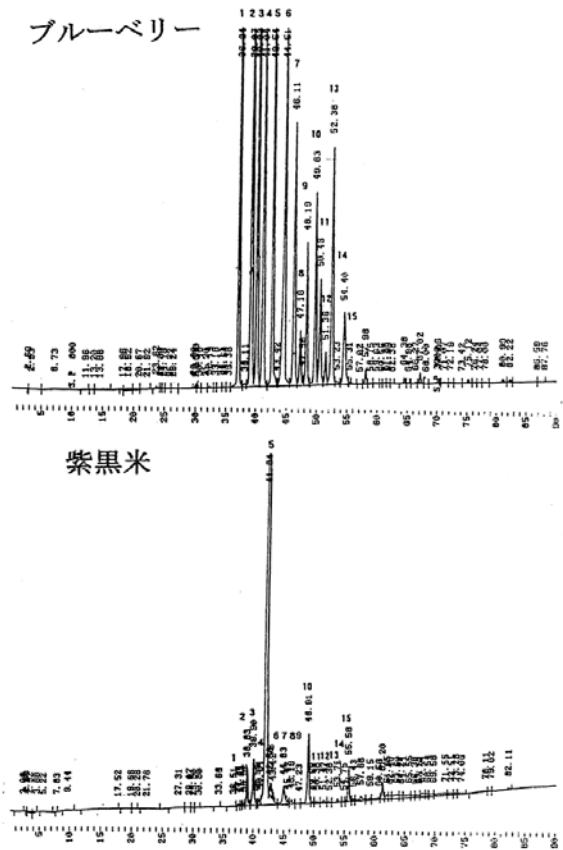


図2. 紫黒米色素の液体クロマトグラフィーによる分析

表3. 紫黒米玄米に含まれるアントシアニン

No.	アントシアニン	ブルーベリー (%)	紫黒米(朝紫) (%)
1	Del-3-Gal	11.5	0.1
2	Del-3-Glc	11.5	2.4
3	Cya-3-Gal	11.3	3.6
4	Del-3-Ara	9.8	0.5
5	Cya-3-Glc	12.2	83.6
6	Pet-3-Gal	11.9	0.4
7	Cya-3-Ara	7.4	0.3
8	Pet-3-Glc	1.8	0.4
9	Peo-3-Gal	3.6	0.2
10	Pet-3-Ara	4.9	5.5
11	Peo-3-Glc	3.1	0.2
12	Mal-3-Gal	0.9	0.3
13	Peo-3-Ara	7.1	0.1
14	Mal-3-Glc	3.1	0.2
15	Mal-3-Ara	微量	2.2
	合計	100.1	100

Del: Delphinidin, Cya: Cyanidin, Pet: Petunidin, Peo: Peonidin, Mal: Malvidin.
 Gal: galactoside, Glc: glucoside, Ara: arabinoside,

2) 紫黒米の吸水実験

紫黒米には独特の臭いやもち米特有の苦味があるため、そのまま炊いて食べるよりも白米に混ぜて炊いたほうが食べやすいと考え、白米に紫黒米を混ぜて炊くことを前提として、予め、白米に紫黒米を混ぜて2時間水に浸漬した。白米は十分にやわらかかったのに対して、紫黒米は少しポクポクという食感であった。紫黒米には白米よりも長い吸水時間が必要であることがわかった。

そこで、紫黒米の吸水実験を、白米、もち米、紫黒米(精米)と比較しながら、水に対する浸漬時間と重量・体積との関係を明らかにする実験を行った。図3に、もち米、白米、紫黒米、紫黒米(精米)それぞれの経時的な重量増加量と体積増加量を示した。

白米、もち米、紫黒米(精米)では、温度により、最大吸水時に至る時間は違うものの、ほぼ同じ吸水経

過になった。5℃処理の紫黒米(精米)も、30℃処理の時と同じように、さらに計測を続ければ同様な吸水経過をたどると考えられる。

白米、もち米、紫黒米(精米)を比較すると、もち米の方が、最大吸水時にいたる時間を要した。もち米は、3時間以上たってから、やや一定傾向を示した。また、紫黒米(精米)の最大増加率が30%であるのに対し、もち米の方は、30%を超えることはなかった。これらは、米の粒の大きさが関係しており、紫黒米(精米)の粒の方が、小さく表面積が広がるので、吸水量も増えたと考えられる。

紫黒米(玄米)が、白米やもち米、紫黒米(精米)と同じ吸水経過ならなかったのは、紫黒米の糠が吸水に影響しているものと考えられる。

この吸水実験の結果をもとに、官能試験で用いる紫黒米の吸水時間を決定する予定であったが、本吸水実

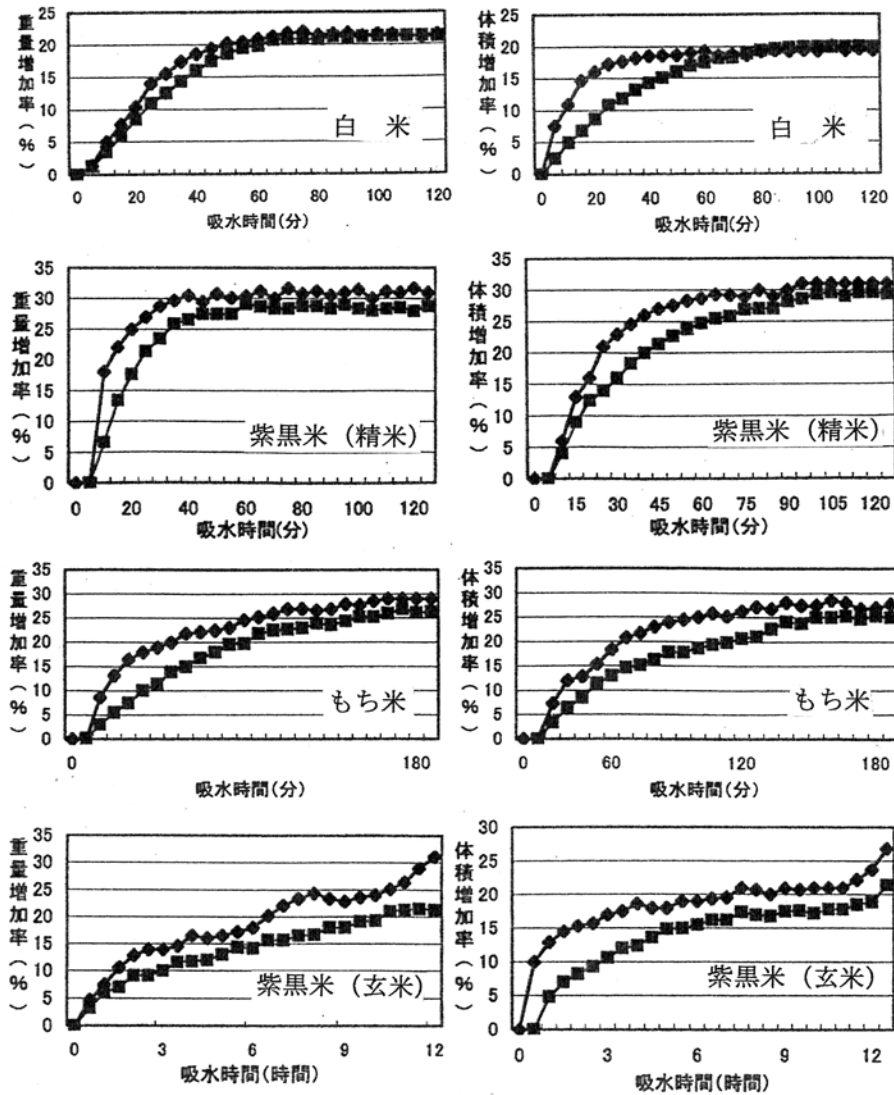


図3. 白米、紫黒米(精米、玄米)および、もち米の吸水における重量変化と体積変化 ◆: 30℃、■: 5℃

験では、紫黒米の吸水率が一定になることがなかった。そこで、吸水時間の長さや紫黒米の硬さとの関係を硬度計にて計測することを試みた。しかし、糠に覆われて糠層の中の硬さは計測できなかった。炊飯後、糠層を取り除いてから計測したものの、粒により測定結果が違ふなど、正確な計測結果を得ることができなかった。そこで、1時間ごとに吸水時間を変えたものを炊飯し、実際に食べて吸水時間を決定することとした。水温30℃、吸水時間8時間程度で、糠層の中のポクポク感が無くなった。以後、本実験で行う食味官能試験に用いる紫黒米の吸水時間を8時間とした。

3) 食味官能試験 (白米と混ぜた場合)

紫黒米100%では、糠の臭いが感じられ、おいしいとは言えないことが明らかであった。そこで、白米(津軽ロマン)に、紫黒米を入れる割合を変えること

によって、紫黒米特有の色や香りはどのように評価が変わるのか、また、味や粘りについてはどうか、について明らかにすることを目的とした食味官能試験を行った。

現在、よく用いられている米の評価方法は官能試験であり、米を炊飯して、総合、味、外観、香り、粘り、硬さ等について16~24名のパネルで評価する方法である。この方法は、人間が試食して、食味を総合的に評価する最も基準的な方法であり、味、硬さ等の項目別評価が得られるという利点もあるが、一方では検査結果が個人の嗜好性や地域・国、時代等によって相違するという問題点もある。そこで、おいしさ評価に関する要因(食べ物の食味特性、食事環境、人間の生理状態、人間の心理状態、食嗜好・知識)を踏まえたうえで、食味官能試験を行った。結果を図4に示す。

味については、紫黒米含有率が多くなるにしたがっ

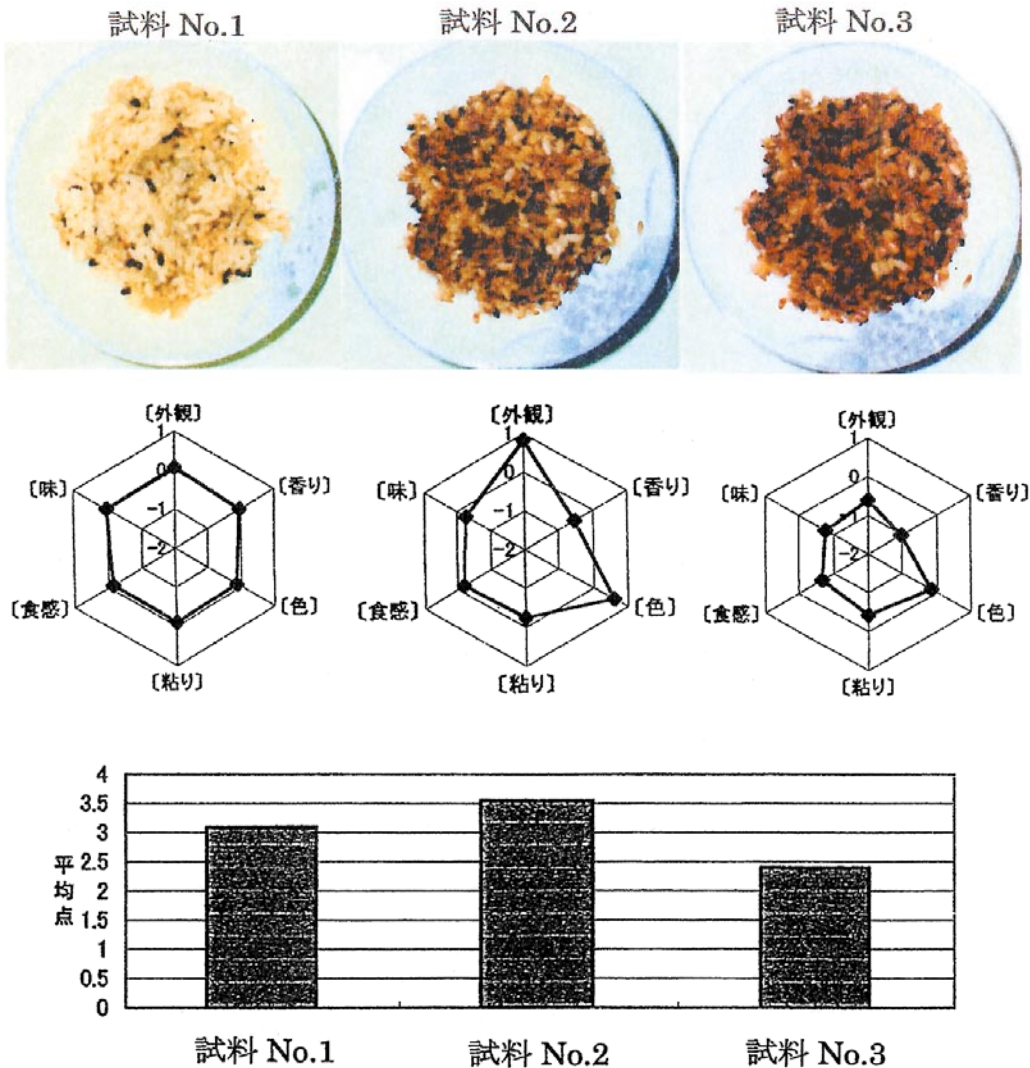


図4. 紫黒米(玄米)混合割合の違いによる食味官能試験
 試料 No. 1、白米：紫黒米=1：0.05 試料 No. 2、白米：紫黒米=1：0.1 試料 No. 3、
 白米：紫黒米=1：0.15 上段はそれぞれの割合で炊飯した“飯”を、中段はそれぞれの
 の食味官能試験結果及び下段はその総合評価結果を示す。

て、好まれる割合が、減少した。これは、紫黒米の糠の苦味や、もち米特有の苦味が影響していると考えられる。食感については、紫黒米の糠層をやぶるときプチプチという食感が面白いという評価と、それが、好まないという評価にわかれた。総合で好まれたのは、試料 No. 2 の紫黒米含有量が対白米10%のものであった。紫黒米 No. 2 が赤飯のようなきれいなピンク色をしているため、色が総合的な評価に大きく影響したと考えられる。味・香りを比較した場合、試料 No. 1 から No. 3 と、紫黒米含有率が多くなるにしたがって、好まれる割合は減少した。この結果をふまえ、白米を基準としたときの紫黒米の食味官能試験に、総合的に好まれた、No. 2 の紫黒米含有量対白米10%のものを採用することにした。

4) 食味官能試験（白米との比較）

紫黒米が、日常的に食される可能性があるかについて考えるため、白米と比較する食味官能試験を行った。色が赤飯のようなきれいなピンク色をしているため、外観については、白米よりも、好まれたようである。粘りについては、紫黒米混ぜると、粘り気は多少減少するのであるが白米との比較に大きな差は見られなかった（図5）。紫黒米の糠臭さが、紫黒米の改善すべき点であると言える。

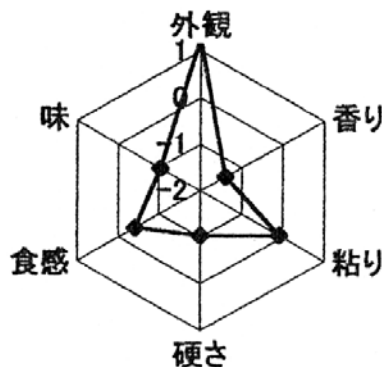


図5. 紫黒米混合飯（白米：紫黒米=1：0.1）の白米を基準としたときの食味官能評価

パネル（試食者）28名に対して、白米の代わりに、毎日紫黒米入りのご飯を食べられるかという質問に対して、全員が食べられないという回答だった。その理由として、紫黒米の糠層の硬さが気になるという意見や、臭いがあるため、紫黒米入りの飯とおかずが合わないとの意見であった。

健康によいという第3次機能を加味すると、日常的に使いたいと答える人が19人、それでも使いたくないと答える人が9人であった。使いたいと答えた人の中には、もっと紫黒米が柔らかかったら良い、臭いや糠

層を破るときプチプチという音が気になるという意見があった。また、どれだけ健康に良いのかどんな効果があるのかにもよるという意見が、日常的に使いたいと答えた19人のうち約半分の10人であった。このことから、紫黒米の健康効果に期待する部分が多いことが分かる。

また、赤飯を作るときに、小豆の代わりに、紫黒米を用いることについては、全員が、使いたいと答えた。これは、紫黒米の色を利用して、赤飯として食に供するものである。白米に紫黒米を用いて、赤い飯をつくることで話題性があり、おもしろいといえる。また、赤飯は、日常的に食されるものではないため、赤飯としてたまに食べる程度なら良いということであると思われる。

以上の食味官能試験の結果から、糠層を破るときプチプチという音をなくすために、糠層を柔らかくすることと、糠層の臭いを弱めるという二つの改善すべき点が見出された。

5) 食味改善

おいしく健康効果を期待できるものとするため、紫黒米を白米に入れてご飯として食べたときの食味を改善するために、食味官能試験の結果より、紫黒米の糠層を柔らかくすることと、糠の臭いを弱めることに注目し、食味改善を検討した。

方法1のオートクレーブで蒸した場合、圧力を高くして蒸したため、白米、紫黒米の糠層の中がふっくらと蒸しあがった。しかし、糠層の硬さはそのままであった。

方法2の紫黒米を煮た場合、紫黒米の糠層は柔らかくなったが、糠臭さはそのまま白米に混ぜて炊いたものより増した。

方法3のゆで汁を棄てた場合、紫黒米の糠層も、糠臭さもなくなり食べやすくなったが、ゆで汁には多量の色素が含まれているので、その色素が失われる結果となった。

方法4の炭を利用①した場合、紫黒米の糠層も、糠臭さもなく、ほんのり甘みも感じられる。香り、食感、味ともに改善された。しかし、炭には、色素を吸着する作用があるため、炊飯の際、直接炭に色素の溶け出し水が触れない方が望ましいことがわかった。

方法5の炭を利用②した場合、紫黒米の糠層も、糠臭さも感じられず、紫黒米の糠の層も柔らかくなっており非常に食べやすかったことがわかった。

一番食べやすかったのは、方法5で炊いたもので

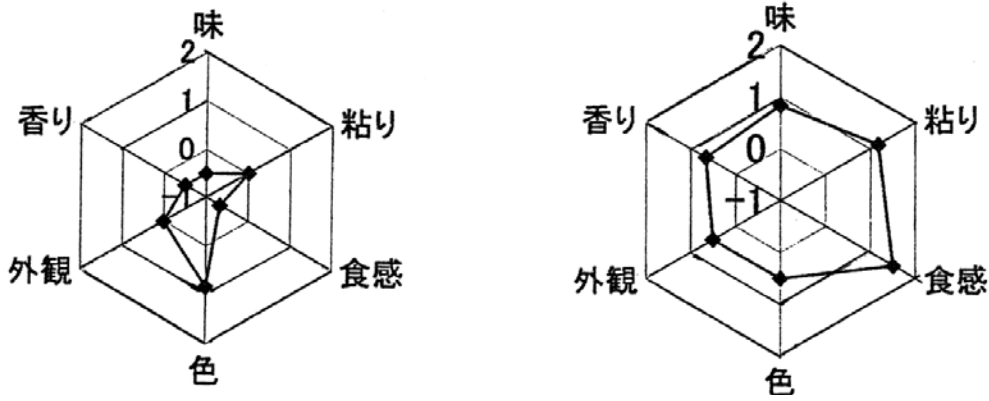


図6. 紫黒米混合飯（白米：紫黒米=1：0.1）調理時の炭活用（方法5）前後での食味官能試験比較
左側：食味改善前 右側：方法5による食味改善後

あった。ゆでるといふ操作が増えたが、水に浸漬させずにそのままゆでたので、吸水に必要な時間もなくなり、時間短縮にもなった。方法5で炊いた紫黒米入りのご飯と改善前の紫黒米入りご飯とを食味官能試験を行い比較し、どの程度改善したかを調べたのが、図6である。

この結果から味・食感・香りに対する評価が高くなっており、糠によるくさみや、糠層を破る音に対して改善されたと言える。色に対する評価が低くなったのは、炊く時にゆでた紫黒米を混ぜるため、白米が色素を吸収せず色が薄くなってしまったためである。白米に、水を吸収させてからではなく吸水させる前にゆでた紫黒米を混ぜたほうが白米にも色が吸収され、炊く前に混ぜた場合よりも濃く色がでた。また、この場合も、他の5項目（味・粘り・食感・香り・外観）に影響はなかった。

6) 紫黒米粉末（黒玉粉）のデンプンの老化

はじめに、紫黒米を洗米し、12時間浸水漬させた後よく水気を切り、餅つき機で25分間蒸した。しかし、紫黒米の糠層の中まで蒸されていなかったため、餅つき機での蒸し時間25分のところを3倍の75分で行った。その結果、糠層の中は十分蒸され、粘りもあった。これを20分間餅つき機にてついたが、糠層に覆われ、多少は粘りが出るものの、粒の形が壊れることがなく餅にはならなかった。これは、つく時間を60分に伸ばしても同様であった。そこで、ミキサーを使って、紫黒米を粉末にし、乳鉢でさらに細かく砕いたものを用いることにした。

紫黒米の特性のひとつとして、紫黒米を餅にしたときのデンプンの老化を明らかにするとともに、砂糖を0%、10%、20%加えた場合の澱粉の老化を比較した（図7）。

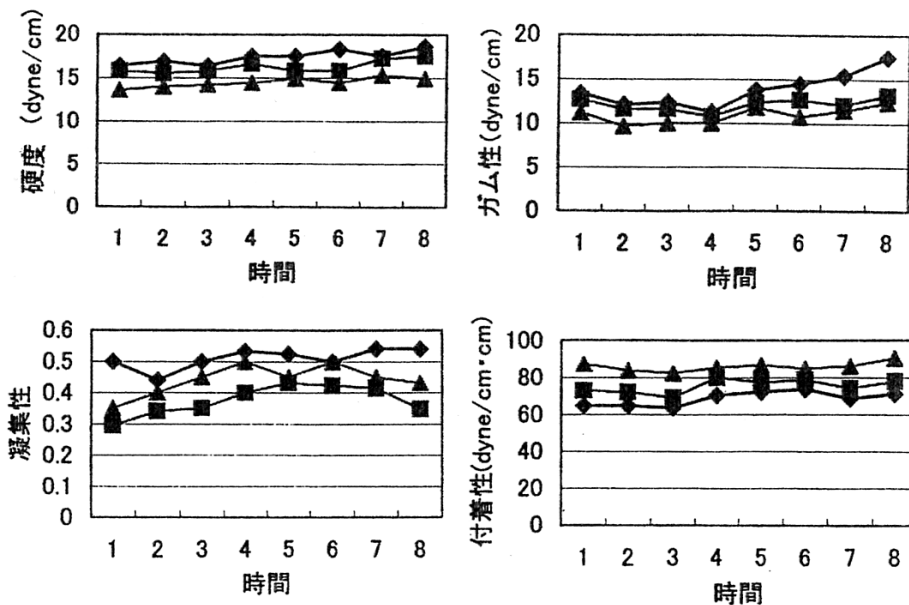


図7. 紫黒米粉末を用いた餅の硬度、ガム性、凝集性および付着性の経時的変化（1）砂糖無添加（◆）、砂糖10%添加（■）、および砂糖20%添加（▲）の三種類で作成後8時間まで経時的に測定した。

図7からわかるように、8時間経過しても硬度・ガム性・凝集性・付着性ともに、ほとんど変化が見られなかった。紫黒米にもわずかではあったが、砂糖の老化抑制効果が見られた。当研究室の山口の卒業研究結果と比較すると、紫黒米はもち米よりも澱粉の老化が遅く硬度・ガム性・凝集性・付着性の全てが平均的にももち米よりも低い値を示した。さらに、12時間ごとの硬度・ガム性・凝集性・付着性を測定した(図8)。48時間経過しても、硬度・ガム性・付着性は、あまり大きな変化がなかった。凝集性は、時間が経つにつれて増していった。これは、紫黒米の餅が白い餅と比較して軟らかく、時間の経過とともにある程度の硬さが凝集性を増したものと考えられる。また、ラップをしておくと、軟らかいままであったが、ラップをせ

ずにそのまま放置しておくと1時間も経つと石のように硬くなってしまった。このことから、紫黒米は、乾燥しやすくすぐ硬くなるものの、ラップなどで乾燥を防ぐといかなりの長時間軟らかさが保てることがわかった。

7) 紫黒米を用いた菓子の試作

紫黒米を餅として食べた場合、飯として食べた時とは違い糠臭さも気にならず食味に関してそれほど問題はなかった。紫黒米は飯として食べるよりも、加工して食したほうが食べやすいと考え、特に米の色素に重点をおいた菓子3品、紫黒米桜餅、黒玉団子、道明寺風だんご、を試作した(図9)。

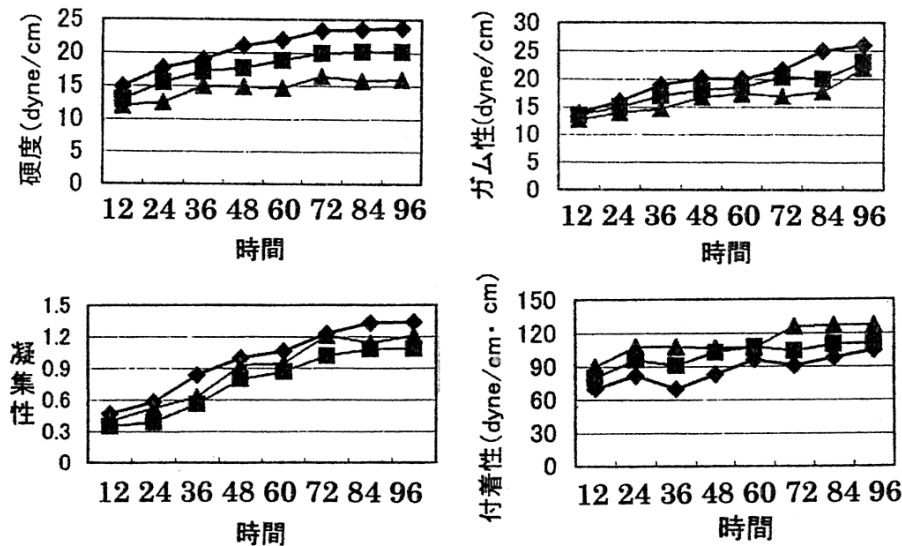


図8. 紫黒米粉末を用いた餅の硬度、ガム性、凝集性および付着性の経時的変化(1) 砂糖無添加(◆)、砂糖10%添加(■)、および砂糖20%添加(▲)の三種類で作成後12時間後から96時間後まで経時的に測定した。



図9. 紫黒米粉末を用いた和菓子

4. 総合考察

紫黒米を飯として食べる場合には、糠の臭いを取り除いたり、糠の硬い層を柔らかくしなければならない。本実験より、紫黒米を一度、炭をつるして茹でたものが一番有効な手段であったが、炊くという調理操作に加えて、ゆでるという操作が必要である。

紫黒米の色、味、香りは玄米の表層にある。玄米の糠層を厚めに削ぎ落としたら柔らかく食べやすくなる。しかしその分紫黒米に含まれる機能性成分も無くなることになる。くせない白米やもち米に比べれば、紫黒米は食べにくいものであることは否定できない。紫黒米の嗜好性、機能性、紫黒米を食べるための手間、白米の2倍はする価格などを総合して考えると紫黒米が日常的に食されるのは難しいと考えられる。しかし、米は白いものという先入観を覆すものであり、話題性もある。白米に混ぜて炊いたときの色も美しく、食味官能検査時には、非常に興味がもたれた。本研究では、10%の割合で紫黒米を白米に混ぜた時の色が一番好まれた。機能性も考慮しつつ紫黒米を食すことは難しいかもしれないが、遊び心で色を楽しんだり、赤飯調理時に小豆の代わりとして紫黒米が利用されることが期待できる。

餅として食べた場合は、糠臭さは気にならず食味に関してはそれほど問題はなかった。しかし、紫黒米の糠の層が硬く、餅つき機で餅を作ることはできなかった。糠層の硬さという難点は粉末にすることで克服することができた。紫黒米の粉末は白玉粉と同様に非常に扱いやすく簡単に餅にすることができ、また合成着色料を使わずに赤い色もつけることができるため幅広い利用法が考えられる。

米を用いた加工食品として、おかき・せんべい・酒などがある。飯として食べた場合もそうであったように、何かしらの食材に混入し、さらに加工食品として食べたほうがもっと食べやすいと思われる。

今後、紫黒米は単に黒く珍しい米という色の面だけでなく、紫黒米の機能性と合わせて健康効果という面もプラスされて身近なものになっていくことが期待される。

文 献

- (9) 猪谷富雄：新特選シリーズ赤米・紫黒米・香り米―「古代米」の品種・栽培・加工・利用―、(社)農山漁村文化協会(2000)
- (2) 中嶋加代子：古代米の食事典―紫黒米(黒米)のポリフェノール活用料理―、(株)近代文芸社(2004)
- (3) 高橋節子、西川優子、内藤文子：新形質米の調理科学的研究(第2報)―各種糯米の炊飯特性―、共立女子大学家政学部紀要 第39号95-102(1993)
- (4) 地域資源活用 食品加工総覧第4巻 加工品編、農文協(1999)
- (5) 藤巻正生、井上五郎、田中武彦：米・大豆と魚、光生館(1984)
- (6) 石谷孝佑、大坪研一：米の科学、朝倉書店(1995)
- (7) 古川秀子：おいしさを測る―食品官能検査の実際、幸書房(1994)
- (8) 松元文子、福場博保：調理と米、学建書院(1979)
- (9) 倉澤文夫：米とその加工、建帛社(1982)
- (10) 山口和歌子：オリゴ糖によるでんぷん老化防止作用、弘前大学家政学教室卒業論文(2000)

(2010. 8. 9 受理)