

有色素米に含まれる抗酸化成分量の栽培地による差異

渡辺 満・大久保さゆり・菅野洋光*

(農研機構東北農業研究センター・*農研機構中央農業総合研究センター)

Contents of antioxidant compounds in colored rice grains produced in different areas

Mitsuru WATANABE, Sayuri OKUBO and Hiromitsu KANNO*

(NARO Tohoku Agricultural Research Center・*NARO Agricultural Research Center)

1 はじめに

抗酸化成分のアントシアニンを含有する紫黒米、及びプロアントシアニジン含有赤米は、広く健康食品として認識されている。これら成分の玄米中の含量は、生育時の気温等栽培条件により影響されることが知られていることから、アントシアニンやプロアントシアニジンが安定して高含量となる栽培法の確立が必要である。そこで昨年度の調査¹⁾に引き続き、2014年産紫黒米及び赤米複数品種を平均気温の異なる3つの地域(大仙市、北上市、陸前高田市)で栽培し、玄米中のアントシアニン、プロアントシアニジン量を測定した。

2 試験方法

(1) 有色素米の栽培

紫黒米「朝紫」(もち性)、「奥羽紫糯 422号」(もち性)、「あけのむらさき」(うるち性)、「おくのむらさき」(うるち性)、及び赤米「タやけもち」(もち性)、「奥羽赤糯 423号」(もち性)、「紅衣」(うるち性)は、2014年5月から10月にかけて、秋田県大仙市(北緯39度29.4分、東経140度29.7分)、岩手県陸前高田市(広田町)(北緯38度57.4分、東経141度43.3分)及び北上市(北緯39度21.2分、東経141度6.4分)で栽培・収穫した。なお、気温データはAMeDASデータを利用したが、陸前高田市では、栽培地(広田町)は三方を海に囲まれているのに対し、AMeDASの観測地は内陸部であることから気象条件が異なっている。そこで、陸前高田市については、栽培地(広田町)の気温を自然通風で観測した。

(2) 紫黒米玄米中アントシアニンの定量

収穫した紫黒米は玄米とした後、振動型粉砕器で粉末にした。この試料1gを秤量し、メタノール:水:トリフルオロ酢酸(TFA)溶液(40:60:0.5)10mL(×3回)によりアントシアニンを抽出した。紫黒米には2種類の主要アントシアニン(シアニジン3-グルコシド、C3G; ペオニジン3-グルコシド、Pn3G)(図1)が含まれていることから、C3G、Pn3G標品を用いて、前報²⁾と同じくHPLC(520nm)により定量した。

(3) 赤米玄米中プロアントシアニジンの定量

収穫した赤米は玄米とした後、振動型粉砕器で粉末にした。この試料1gを秤量し、アセトン:水:酢酸溶液(70:29.5:0.5)9mL(×3回)にて抽出後、DMAC(4-dimethylaminocinnamaldehyde)法³⁾によりプロアントシアニジンを定量した。

3 試験結果及び考察

(1) 有色素米栽培地における気温データ

栽培地における生育期間(移植~収穫)の平均気温は、大仙市>北上市>陸前高田市であった。また、紫黒米で玄米中のアントシアニン量に關係があるとされる出穂後11~20日の積算気温(朝紫)は、AMeDASデータでは大仙市=陸前高田市>北上市であったが、陸前高田市の実測値では大仙市>北上市>陸前高田市であった。(表1)。

(2) 紫黒米玄米中のアントシアニン量及び組成

紫黒米中のアントシアニン量は、使用したいずれの品種も陸前高田市産及び北上市産は大仙市産よりも多かった。陸前高田市産と北上市産では、もち性品種(「朝紫」、「奥羽紫糯 422号」)では陸前高田市産>北上市産であったが、うるち性品種(「あけのむらさき」、「おくのむらさき」)では差は認められなかった(図2)。

紫黒米玄米中のアントシアニン組成は、「朝紫」を除く3品種で、C3Gの割合が大仙市産よりも陸前高田市産の方が高かった(表2)。C3Gはベンゼン環上に水酸基の隣り合ったカテコール構造を有し、同構造を持たないPn3Gよりも高い抗酸化能を有することが推定される。従って、陸前高田市産は大仙市産よりアントシアニン量が多いのみでなく組成も変化することで、抗酸化能が高まる可能性が示された。なお2013年産米の調査²⁾では、アントシアニンの増加とともに抗酸化能(H-ORAC値)も増加することを確認している。

(3) 赤米玄米中のプロアントシアニジン量

プロアントシアニジン含量は、「タやけもち」、「奥羽赤糯 423号」(もち性品種)ではアントシアニン同様、陸前高田市産は大仙市産よりも多かった。また「紅衣」

では産地間で有意な差は認められなかった (図 3)。

4 まとめ

- (1)紫黒米 (4 品種) のアントシアニン含量は、出穂後 11 ~ 20 日の積算気温の低い陸前高田市産が大仙市産と比較して多かった。また高い抗酸化能が推定される C3G の含有率が、陸前高田市産で高くなる傾向にあった。
- (2)赤米のプロアントシアニジン含量は、もち性 2 品種 (「夕やけもち」、「奥羽赤糯 423 号」) で陸前高田市産が大仙市産よりも多かった。
- (3)以上から、登熟期間の平均気温が大仙市よりも低い陸前高田市 (広田町) の有色素米生産によりアントシアニ

ン、プロアントシアニジン等抗酸化成分量の上昇が見込めることが明らかになった。

引用文献

- 1) 沖智之, 古川 (佐藤) 麻紀, 山下南穂, 白土英樹, 後藤一寿, 奥野成倫, 須田郁夫. 2013. 国産大豆中の総アントシアニンと総プロアントシアニジンの定量. 食科工 60 : 595-600.
- 2) 渡辺満, 大久保さゆり, 菅野洋光, 持田秀之. 2014. 冷涼気候で栽培した有色素米のフェノール性抗酸化化合物含量及び抗酸化能. 食科工 61 : 528-535.

表1 生育期間の平均気温及び「朝紫」出穂後 11 ~ 20 日の積算平均気温 (°C)

	大仙市	北上市	陸前高田市
平均気温	21.8	21.4	20.1
積算平均気温	233.5	229.8	233.5 (225.7)*

*括弧内は自然通風による実測値

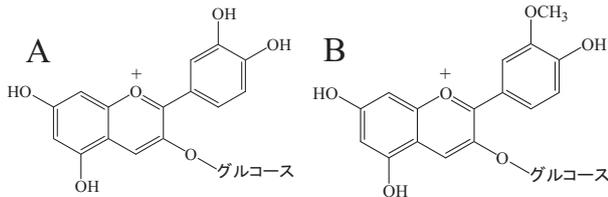


図1 紫黒米に含まれる主要アントシアニン

- A : シアニジン 3-グルコシド (C3G)
- B : ペオニジン 3-グルコシド (Pn3G)

表2 アントシアニン組成 (%、C3G : Pn3G)

	大仙	北上	陸前高田
朝紫	90.3 : 9.7	89.3 : 10.7	88.9 : 11.1
奥羽紫糯 422 号	85.2 : 14.8	87.5 : 12.5	88.7 : 11.3
あけのむらさき	90.4 : 9.6	91.9 : 8.1	92.2 : 7.8
おくのむらさき	87.3 : 12.7	89.0 : 11.0	90.2 : 9.8

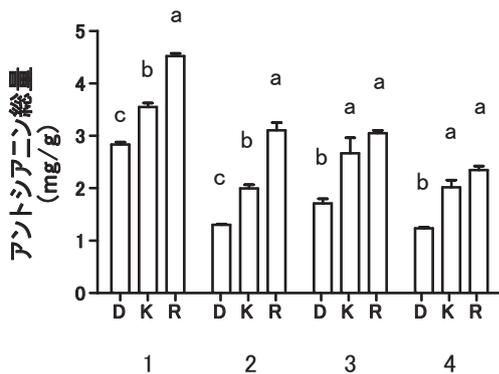


図2 紫黒米のアントシアニン量

- 1 : 朝紫、2 : 奥羽紫糯 422 号、3 : あけのむらさき、4 : おくのむらさき、D : 大仙市、K : 北上市、R : 陸前高田市、異なる文字間に有意差有、p < 0.05

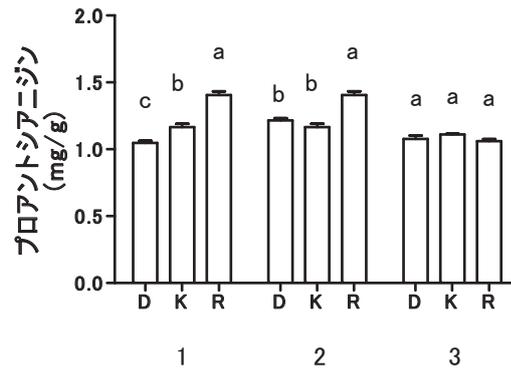


図3 赤米のプロアントシアニジン量

- 1 : 夕やけもち、2 : 奥羽赤糯 423 号、3 : 紅衣、D : 大仙市、K : 北上市、R : 陸前高田市、異なる文字間に有意差有、p < 0.05