

大豆成分を活用した機能性強化味噌及び素材の開発（3）

誌名	研究報告 / 香川県産業技術センター
ISSN	13465236
著者名	佐々原,浩幸 岡崎,賢志 木村,功 香川,典子
発行元	香川県産業技術センター
巻/号	9号
掲載ページ	p. 61-63
発行年月	2009年6月

農林水産省 農林水産技術会議事務局筑波産学連携支援センター
Tsukuba Business-Academia Cooperation Support Center, Agriculture, Forestry and Fisheries Research Council
Secretariat



大豆成分を活用した機能性強化味噌及び素材の開発（第3報）

—原料処理工程におけるアントシアニンの消失とその対策—

佐々原浩幸, 岡崎賢志*, 木村 功*, 香川典子

黒大豆の機能性成分であるアントシアニンの原料処理工程中における変化を確認したところ、無処理においてはアントシアニンの98%が、浸漬による溶出または蒸煮による分解で消失していた。浸漬水への硫酸鉄の添加によってアントシアニンは浸漬水への溶出、または蒸煮による分解が減少した。一方でアントシアニン色素は種皮に吸着した状態で1%塩酸メタノールで抽出されなくなった。

1 緒言

近年、大豆に由来する成分に更年期障害の改善をはじめ、コレステロール低下作用及び骨粗鬆症の予防などの様々な健康増進効果が報告されている。特に黒大豆の種皮に含まれているアントシアニンには、内臓脂肪の蓄積防止の他、肝機能障害の予防などの効果が報告され、食品素材として広く活用されつつある。

当センターでは機能性を有する地域農産物を利用することを目的として、北海道産黒大豆を活用した機能性（活性酸素消去能）強化味噌を試験醸造し、その有効性を確認した^{1,2)}。しかしながら試醸された黒大豆味噌の抗酸化活性は期待されたほどの値ではなかった。また黒大豆味噌の有する抗酸化活性の発現がアントシアニンだけではなく、メラノイジン³⁾にも起因すると考えられる結果が得られた（図1）。黒大豆のアントシアニンは原料処理工程の浸漬や蒸煮により90%以上が流出、分解する^{4,5)}。今回、原料処理工程でのアントシアニンの推移を把握し、アントシアニン保持のため一般的に煮豆製造の際に利用されている鉄による色止めの効果について検討した。

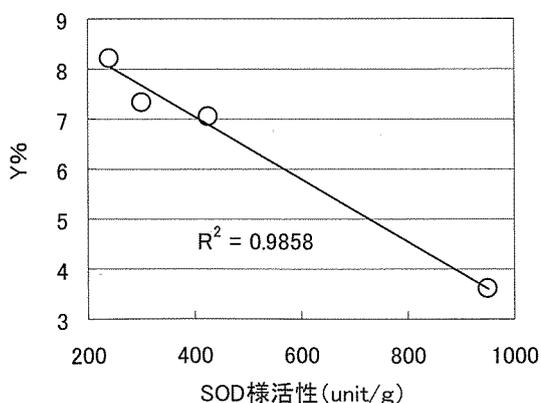


図1 味噌のY%とSOD様活性

2 実験方法

2-1 原料

大豆は九州産黒大豆及び香川県産黒大豆を用いた。

2-2 試薬

Cyanidin-chloride 及び Cyanidin-3-O-glucoside chloride はナカライテスク株式会社製を用いた。

2-3 大豆の浸漬及び蒸煮

黒大豆 10 g を水または 1mM, 5mM, 50mM 硫酸第一鉄水溶液 200ml に 2 時間浸漬し、その後水 200ml に置換し 15 時間浸漬した後、水切りを行った。その後、浸漬大豆は流水にて 5 分間洗浄し、水切りしたものをオートクレーブ処理した (121°C, 13 分間)。

2-4 試料の調製

アントシアニン量測定用試料の調製は、原料大豆は粉碎し、1%塩酸メタノールにて抽出した。原料処理工程での浸漬水及び洗浄水は全て回収し、凍結乾燥した。蒸煮の際に生じる流出物（アメ）も回収し、同様に凍結乾燥した。蒸煮大豆は凍結乾燥した後、粉碎した。凍結乾燥した各試料は 1%塩酸メタノールにて抽出し (50ml×3)、各試料の調製は 3 連で実施した。

2-5 分析方法

アントシアニン量は小野らの方法⁶⁾により分光光度計にて測定した。

黒大豆中の Cyanidin-Chloride 及び Cyanidin-3-O-glucoside Chloride は表 1 の条件にて HPLC にて分析した⁷⁾。

表 1 HPLC の分析条件

カラム : COSMOSIL 5C ₁₈ -MS II
移動相 : アセトニトリル : 1%TFA = 20 : 80
温度 : 45°C
流速 : 0.6ml/min

3 結果及び考察

3-1 蒸煮処理におけるアントシアニンの挙動

図 2 に香川県産大豆を用いた時の浸漬、蒸煮工程におけるアントシアニンの挙動について検討した結果を示した。黒大豆より 1%塩酸メタノールで抽出されるアントシアニン量（吸光度）を 100% とすると、水による浸漬工程においては 68% のアントシアニンが浸漬水へ溶出した。更に蒸煮処理を行った黒大豆のアントシアニンの残存量は 9.7% となった。生じたアメ中には 2.7% のアントシアニンが存在し、蒸煮により 19.6% のアントシアニンが分解する結果が得られた。浸漬水に 1mM の硫酸鉄を存在させるだけで浸漬水中へのアントシアニンの溶出量は 29% に、50mM では 7% まで低下した。蒸煮後の黒大豆に残存するアントシアニン量はそれぞれ 13.9%、21.8% となった。この結果は鉄による色止めを実施した黒大豆の蒸煮による

*香川県産業技術センター発酵食品研究所

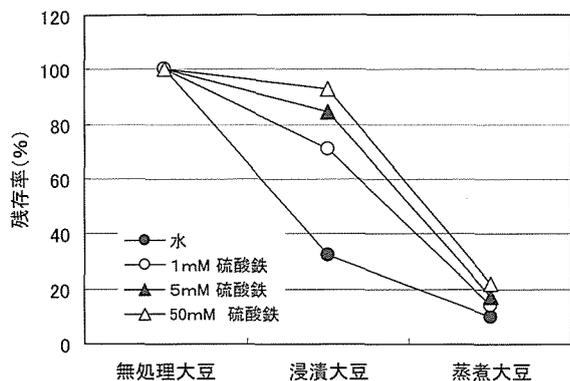


図2 原料処理工程中のアントシアニンの推移

アントシアニンの分解が、水に浸漬したものより大きいのではない。色止めを実施することで1%塩酸メタノールでのアントシアニン抽出が困難になることから、見かけ上、蒸煮処理により、その残存率が急激に低下している結果となった。実際のアントシアニン残存量は元の黒大豆の50%以上ではないかと期待された。九州産黒大豆に関しても香川県産と同様の結果が得られたが、香川県産より浸漬水への溶出割合が10%程度高く、蒸煮大豆の残存率も5%程度低い値が得られた。

抽出されたアントシアニンを HPLC にて分析した結果を表2及び図3に示した。図3は香川県産黒大豆の水による浸漬と50mM硫酸鉄による浸漬処理した場合のCyanidin及びCyanidin-3-O-glucosideの推移を示した。

表2 Cyanidin-3-O-glucoside の処理工程中の推移

香川県産	水	1mM Fe	5mM Fe	50mM Fe
無処理大豆	286			
浸漬液中	253	95	45	7.7
アメ中	0	0	0	0
蒸煮大豆中	5.8	6.1	10.8	15.1
九州産	水	1mM Fe	5mM Fe	50mM Fe
無処理大豆	245			
浸漬液中	220	102	41	4.5
アメ中	0	0	0	0
蒸煮大豆中	5.2	6.7	7.8	10.4

(mg/100g大豆当りに換算)

黒大豆のアントシアニンはCyanidin-3-O-glucosideが主体であり、面積比率で93%程度存在した。Cyanidinは3%程度であった。その他2,3の小さな未知ピークが確認された。Cyanidin-3-O-glucosideは香川県産黒大豆100g当たり286mg含有されており、水に浸漬することで浸漬水に253mg溶出した。蒸煮の際に生じるアメ中にはCyanidin-3-O-glucoside及びCyanidinは存在せず、蒸煮大豆に残存するCyanidin-3-O-glucoside以外は蒸煮処理により分解されるものと推定された。鉄による色止めを実施することで浸漬水へのCyanidin-3-O-glucosideの溶出は95%以上抑制できた。Cyanidinは水による浸漬においてはほぼ100%浸漬水へ溶出するが、色止めにより50%程度に

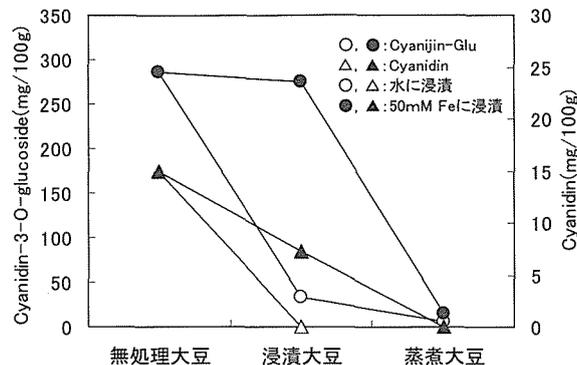


図3 アントシアニンの原料処理工程中の推移

抑制できた。しかし蒸煮大豆からCyanidinは検出されず、蒸煮により完全に分解されるものと推定された。浸漬において蒸煮大豆より抽出されるCyanidin-3-O-glucosideの量は、吸光度の測定結果よりかなり低い値となった。硫酸鉄による色止めにより、種皮から1%塩酸メタノールでは抽出されなくなったアントシアニン色素の蒸煮工程での安定性については不明であった。

4 結言

黒大豆のアントシアニンの原料処理工程中の推移について検討した。黒大豆のアントシアニンの主体はCyanidin-3-O-glucosideであった。Cyanidin-3-O-glucosideは浸漬中にその90%が浸漬水へと溶出し、更に蒸煮処理によって分解を受けた。最終的に蒸煮大豆に残存するCyanidin-3-O-glucosideは無処理大豆の2%程度であった。これを防止するため5mM硫酸鉄による色止めを実施することでCyanidin-3-O-glucosideは95%以上残存し、蒸煮大豆から抽出されるCyanidin-3-O-glucosideはもとの黒大豆の5%程度となった。一方で鉄による色止めにより蒸煮大豆から1%塩酸メタノールではアントシアニンの抽出が困難になった。未抽出のアントシアニンの蒸煮処理による安定性については不明であった。仮定として種皮に残存しているアントシアニンが安定であり、蒸煮による分解が、水浸漬を行ったものと同程度と考えた場合、元の黒大豆の70%近い量のアントシアニンが色止めした蒸煮大豆中に残存していることが期待された。

参考文献

- 1)岩崎賢一,田村桂子,岡崎賢志:香川県産業技術センター研究報告,7,57-58(2006).
- 2)木村功,大喜多美奈,井上昌子,岡崎賢志,岩崎賢一:香川県産業技術センター研究報告,8,75-76(2007).
- 3)牧野義雄,岡崎賢志:香川県産業技術センター研究報告,1,115-118(2000).
- 4)渡辺,太養寺:新潟県農業総合研究所年報,104(2000)
- 5)太養寺,渡辺:新潟県農業総合研究所年報,106(2001)
- 6)小野廣紀,原菜穂,廣瀬裕子,片桐久美子:岐阜市立女子短期大学研究紀要,52,135-138(2002).
- 7)新食品分析法II:日本食品科学工学会食品分析研究会共同編集(2006)

付記

本研究は、平成 20 年度香川県試験研究機関共同研究の一環として実施した。