

アマランサス葉由来赤色色素の利用

伊藤 良仁^{*}、小浜 恵子^{**}、平野 高広^{**}、
岸 敦^{**}、大澤 純也^{**}

アマランサスの葉に蓄積する赤色色素を食用天然色素として利用することを目的に、8品種の色素量測定、抽出法の検討及び食品への添加試験を行った。その結果、最も蓄積量の多い品種は「ラルシャーク」であり、凍結乾燥 - エタノール洗浄 - 水抽出からの精製色素は、ゼリー、アイスクリーム、浅漬け等で良好な色調を示す。

キーワード：アマランサス、葉、色素

Utilization of Red Pigment from *Amaranthus* Leaves

ITO Yoshihito, KOHAMAKEiko, HIRANO Takahiro,
KISHI Atsushi and OHSAWA Junya

Amaranthuspigments arered-violet betacyanins,liketheredbeetpigmentssthat have beenextensivelyusedinthe foodindustry. However, todate, little has been reported aboutthecolorpropertiesofthepigmentsfromdiverseAmaranthusspecies. Therefore,we conducted suchstudies to characterizepigments from better speciesfor thedevelopment of natural corolants. TheleavesofRarushaku containedpigments 16.2 (A535nm/g), and purifiedpigmentsshowedfavoritecolor in suchasjelly,ice-creamandpikles.

key words : amaranthus, leaf, pigment

1 緒 言

アマランサスの種子は雑穀の一つとして岩手県の特産品になっており、米飯添加用や各種加工品などに利用されている。一方、世界には60種以上の品種があり、種子を食用とする子実用以外に若葉を食用とする野菜用や観賞用などの品種がある¹⁾ことはあまり知られていない。筆者らは、アマランサス葉を新しい地域生物資源（地域色のある加工食品原料）と捉え、その加工、利用法の開発を目標に研究を進めている。葉が赤色の野菜用アマランサスがあるが、赤色の本体はベタレインと呼ばれる色素（群）であり、主成分は食用天然色素として広く利用されているビートレッドの色素²⁾と類似したアマランチン（ベタニジンの5-ウロニドグルコシド）³⁾である。アマランサス類は世界中に分布するにもかかわらず、色素

本体すなわちベタレインに関する報告^{4,5)}は少なく、さらに食品への応用は、国内では「赤ビユ」色素に関する報告⁶⁾のみである。本報では、加工、利用法の一つとしてこの色素に着目し、複数の品種の色素含有量測定や抽出法の検討、加工食品への添加試験を行った。

2 実験方法

2 - 1 アマランサス葉の色素量測定

野菜用7品種（川崎医療福祉大より分与）及び穀粒用1品種（岩手県農業研究センターより分与）の計8品種のアマランサスをプランターで栽培し、10葉が展開したのから葉を採取し、内5gに蒸留水95mlを加え、ホモジナイズし、メンブランフィルター濾過を行った。赤色を示す抽出液の吸収波長を分光光度計で測定し、色素含有量

* 応用生物部（現在 企画情報部）

** 応用生物部

は535nm(アマランチンの最大吸収波長)の吸光度を生葉中の値に換算し、色素濃度とした。

2-2 色素抽出法の検討

ベタレインは水溶性であり、有機溶媒には溶解しない⁷⁾。そこで、共存物質の除去(洗浄)を有機溶媒で、色素の抽出を水系で行うこととし、実際には食品への添加を考え、最終標品に残留しても問題のないエタノール及び水を使用した。また、抽出効率を高める(最小の溶媒量で抽出する)ため、凍結乾燥を組み入れた。これらの工程を組み合わせ、条件の設定を行った。

2-3 各種食品への添加試験

精製色素粉末を用いてゼリー、アイスクリーム、桜漬けの着色試験を行った。添加濃度はゼリー及びアイスクリームを0.02、0.05、0.10、0.20%、桜漬けを0.01、0.02、0.05、0.10%に設定し、官能的に色の濃さ、色調を確認した。また、併せて呈味への影響を確認した。

3 結果

3-1 アマランサス葉の色素量測定

8品種のアマランサスの内、バヤムM、バヤムP及びラルシャークの3品種が赤紫色を示した。これらの吸収波長を測定した結果、535nmに最大吸収を示した(図1)。また、含量が最も高い品種は「ラルシャーク」であった(表1)。

3-2 色素抽出法の検討

食品添加用の色素製剤に求められる性質の一つは無味無臭である。また、溶媒での抽出を行うため、コスト的に考えてその量は最小限に止めたい。これらの点を考慮して抽出法の検討を行い図2に示す工程を確立した。すなわち、前処理：最も色素含量の多いラルシャークの生葉100gを凍結乾燥後、摩砕して乾燥粉末16gを得た。

エタノール洗浄：脱臭及び色のくすみの原因となるクロロフィルの除去のため葉乾燥粉末にエタノール200mlを添加し、充分攪拌後、10000rpmで10分間遠心し、上澄を除去、沈殿を回収した。水抽出：沈殿に200mlの蒸留水を加え充分攪拌後、同様に遠心し、上澄を回収した。これを凍結乾燥し、精製色素粉末4gを得た。得られた色素粉末の水溶液の色調は明るい赤紫色であり、高純度市販製剤(ビートレッド)⁸⁾以上の色度(A535・10%・1cm=48)を示した。

3-3 各種食品への添加試験

天然色素は一般的に熱に弱く、ベタレインもその例外ではない。実際の食品で使用する場合は加熱処理(煮熟・殺菌等)がない、あるいは瞬間的なものに限られる。

そこで、ゼリー、アイスクリーム、桜漬けの3加工食品を選び、着色試験を行った。その結果、それぞれ0.1~0.2%の添加で適度な濃さに着色された。また、他の赤系天然色素であるアントシアン類はタンパク質と結びつき変色するうえ不溶化することが報告⁹⁾されているが、アマランサス色素はタンパク質の多いアイスクリームでも食品として好ましい色調を示した(図3)。さらに、官能検査では全ての添加濃度で食品本来の風味に影響しないことが確認された(データは示していない)。

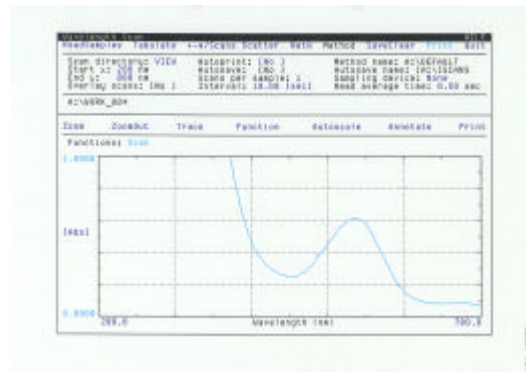


図1 抽出液(ラルシャーク)の吸収波長

表1 各品種の色素量

品種	色素量 (A535/生葉1g)	色調
柳葉	3.0	黄緑
丸葉	2.7	黄緑
アビエビエ	3.2	黄緑
バイアム	3.0	黄緑
バヤムM	7.6	赤紫
バヤムP	6.1	赤紫
メキシコ	3.0	黄緑
ラルシャーク	16.2	赤紫

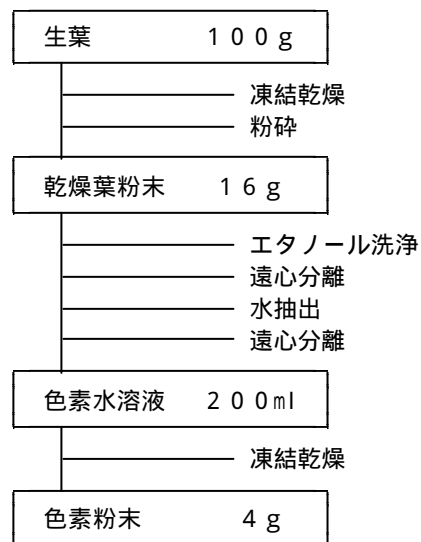


図2 色素抽出工程

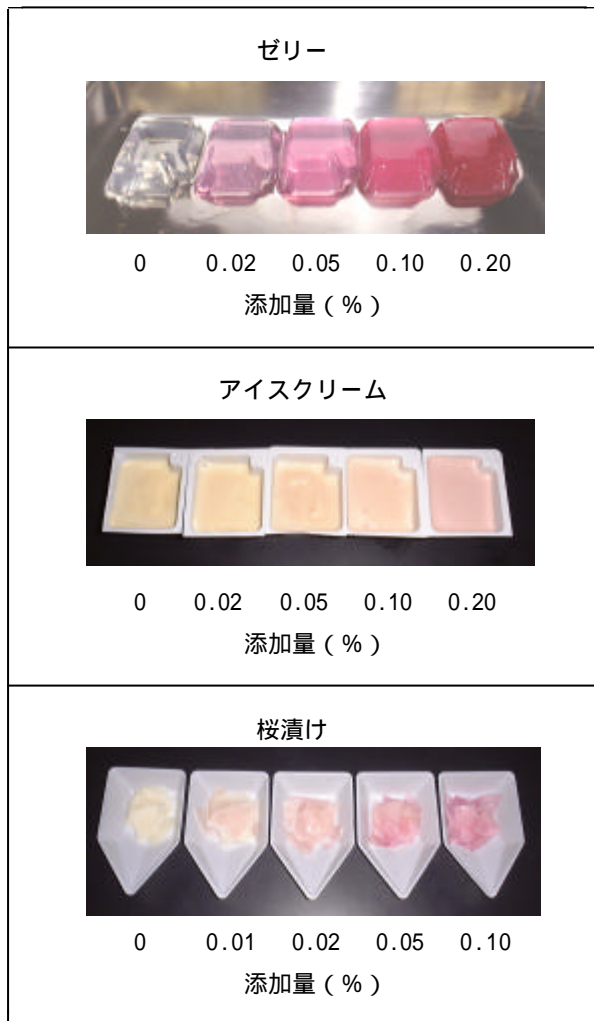


図3 着色試験

4 考 察

アマランサス葉の赤色色素に着目し、複数の品種の色素含有量測定や抽出法の検討、加工食品への添加試験を行った。今回の試験は食用天然色素として実用化するために必要とされる内容の極一部に過ぎない(例えば各pHや加熱条件下での耐久性試験等を行わなくてはならない)が、有望であることが示された。

一方、食材としてのアマランサス葉は最近になって新野菜の一つとして、首都圏の市場に出回り始めている。今後、需要が増えるものと予想されるが、栄養分析が行われた¹⁰⁾ だけで加工食品への利用は研究例がない。し

かし、この報告によれば、アマランサス葉はカルシウム、食物繊維、ビタミン類が豊富であり、栄養的に優れた食

材である。また、近年注目されている抗酸化性も強いことが報告¹¹⁾ されており、今後、地域性の高い機能性食材、差別化された加工食品素材として検討する価値が高いと考える。

5 結 語

新しい地域生物資源「アマランサス葉」は、多くの可能性を秘めている。多方面からのアプローチで、岩手県ブランドの一つとなるよう研究を進めたい。

本研究を実施するに当たり、アマランサス種子及び関連資料を提供していただき、また、試験方法等の御指導をいただきました川崎医療福祉大学医療技術学部助教三宅妙子先生に深謝いたします。また、色素試験に関する御指導、御助言をいただきました新潟県農業総合研究所食品研究センター主任研究員吉水聡氏に感謝いたします。

文 献

- 1) 堀田満、山崎耕宇、星川清規編：世界有用植物辞典・植物編，平凡社，p.76 (1989)
- 2) 藤井正美監修：概説食用天然色素，光琳，132-136 (1993)
- 3) Piattelli, M. and Minale, L., *Phytochem.*, 3, 307-311 (1964)
- 4) Yizhong Cai et al., *J. Agric. Food. Chem.*, 46, 2063-2070 (1998)
- 5) Yizhong Cai et al., *J. Agric. Food. Chem.*, 46, 4491-4495 (1998)
- 6) 新潟県食品研究所編集：地域重要新技術開発推進事業研究成果「北陸特産野菜の特殊成分利用技術の開発・改善及び新規食品の開発」，5-17 (1996)
- 7) 林孝三編：増訂植物色素，養賢堂，242-250 (1991)
- 8) 谷村頭雄、片山脩、遠藤英美、黒川和男、吉積智司編：天然着色料ハンドブック，光琳，765-826 (1979)
- 9) 藤井正美監修：概説食用天然色素，光琳，164-165 (1993)
- 10) 三宅妙子，奥崎政美，山口文芳，菅原龍幸，*日本食生活学会誌*，8，52-55 (1997)
- 11) 三宅妙子，*女子栄養大学栄養科学研究所年報*，8，161-198 (2000)