

特集 アマランサス・キノア 利用・成分

野菜用アマランサスの葉色と機能性成分

¹⁾岐阜大学応用生物科学部附属岐阜フィールド科学教育研究センター

²⁾岐阜大学応用生物科学部

大場伸哉¹⁾・村上芳哉²⁾・中野浩平²⁾・嶋津光鑑²⁾

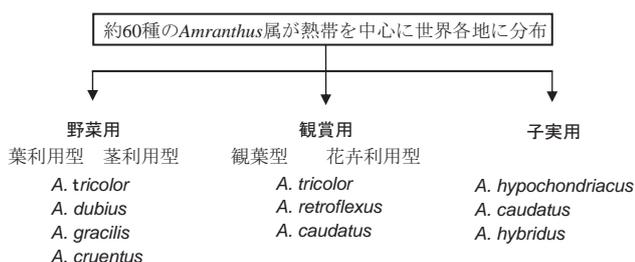
アマランサスとは、アマランサス属に含まれる約60種の植物を指し、この中には子実用、観賞用、野菜用などの各種用途の複数の作物種が含まれる(図1)。近年日本でも、アマランサスは雑穀の一種類として知られるようになり、子実を原料とした各種商品の開発と販売が行われ、生産地も形成されつつある。一方、野菜としてのアマランサスの知名度は低く、一般に広く知られているとは言い難い。しかし近年、夏季の葉野菜として注目されはじめており、アマランサスやバイアム(Bayam)、シェンツァイ、ジャワハウレンソウ、ヒユナなどの名前で徐々に栽培が始まっている。これは、日本で多く生産されるハウレンソウやコマツナ、キャベツなどが、比較的冷涼な気候を好む温帯性の植物であり、盛夏に良質の葉野菜が少なくなることが背景にある。野菜用アマランサスには、ハウレンソウなどと同様に葉を利用する葉利用型と、茎部を食用とする茎利用型があり、アフリカ、中南米、熱帯アジアの広い地域で利用される。現在、国内での野菜用アマランサスのほとんどは、葉利用型である。

岐阜大学では、平成20年に野菜用の赤色アマランサスを「仙寿菜」の名前で商標登録し、岐阜県美濃市は仙寿菜の特産地形成を目指した生産を開

始した。アマランサスは「熱帯のハウレンソウ」とも呼ばれ、高温期に良く生長し、栄養成分や機能性成分に富むことから、今後夏季の葉野菜として生産と消費が拡大することが期待される。

野菜用アマランサスの種類

野菜用アマランサスの世界的な分布を把握するためにアジア蔬菜研究開発センター(AVRDC)が保有する遺伝資源コレクションの種数と収集地を調べたところ、熱帯諸国を中心に18種のアマランサスがあった(図2)。最も収集の多いアマランサス種は *A. tricolor* で、177コレクションあった。このうち97種がバングラデシュで収集されており、ベトナムやインドネシアでの収集品も多かった(図3)。また、*A. gracilis* も、フィリピンやカンボジア、マレーシアで収集されている。一方、*A. dubius* は、熱帯アジアからアフリカにかけて収集されており、*A. cruentus* はアフリカと新大陸の熱帯地域で収集されている。これら地域では子実の収穫を目的としたアマランサスの栽培も行



子実用であっても、若芽を食用にしたり観賞に用いたり種ごとの用途は一定ではない

図1 アマランサス属植物の用途による分類

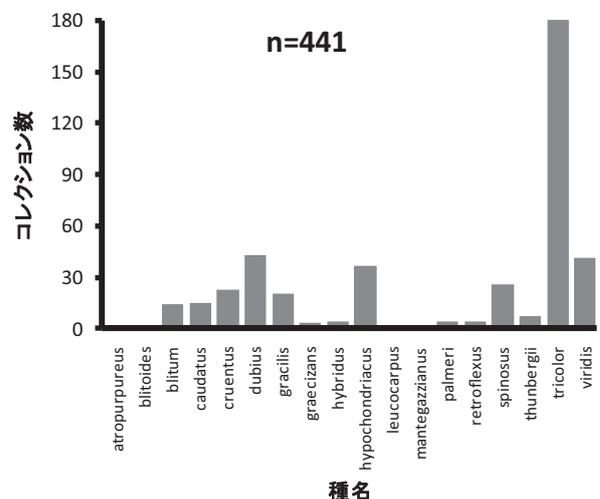


図2 AVRDCが保存するアマランサス属コレクションの数

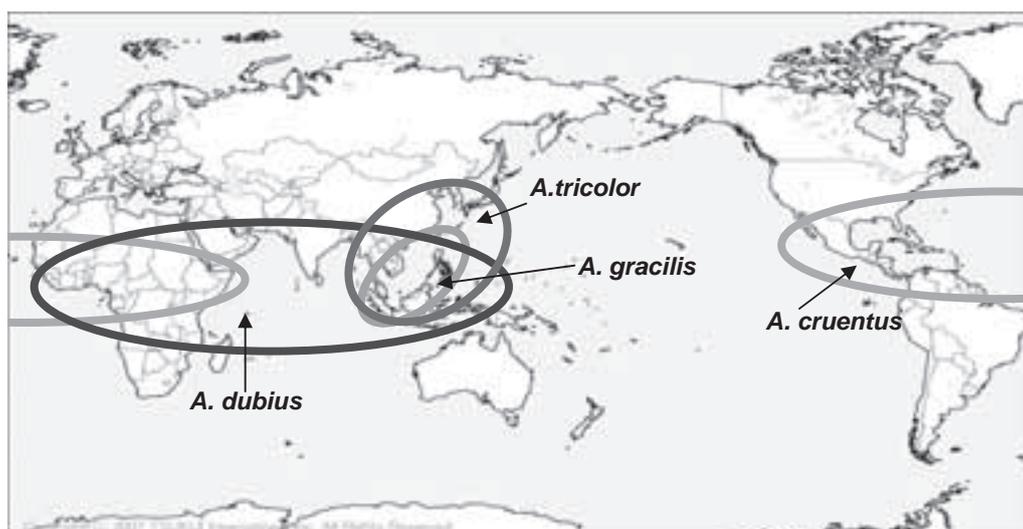


図3 AVRDCの野菜用アマランサスの遺伝資源収集地域（原図）

われているが、発芽直後の若芽や半野生の植物を食用とする場合がある。

アマランサスの葉色の変異

野菜用のアマランサスの中で特徴的な種は、*A. tricolor*である。*A. tricolor*は、葉色の変異に富んでおり、①葉身全体が緑色の Green type、②葉身全体が赤色の Red type、③葉身全体が赤みを持つが、緑色も発現している Green type と Red type の中間の Mixed type、④葉身の周縁部は緑色で中心部が赤色の Center spot type の4種類に分けることができる。葉色を $L^*a^*b^*$ 表色系によって評価すると、 a^* （赤みの指標；数値が高いほど赤みが強い）と b^* （黄色みの指標；数値が高いほど黄色みが強い）との間に負の強い相関があり、緑色から赤色まで連続的に様々な色の葉がある（図4）。

アマランサスの赤色色素はベタシアニンである。ベタシアニンは、ホウレンソウ (*Spinacia orelacea* L.) やビート (*Beta vulgaris* var. *cicla*) などのナデシコ科を除くナデシコ目植物の多くが有している植物色素である。ベタシアニンは、類似の赤色を示すアントシアニンとは化学的に全く異なる色素であり、両色素を共存して含有する植物はない。ベタシアニンを高い濃度で含むアマランサスの葉は、鮮赤～赤紫～濃紫の変異を持つが、全植物体に高い濃度でアントシアニンを有する赤シソ (*Perilla frutescens* var. *crispa*) では濃紫

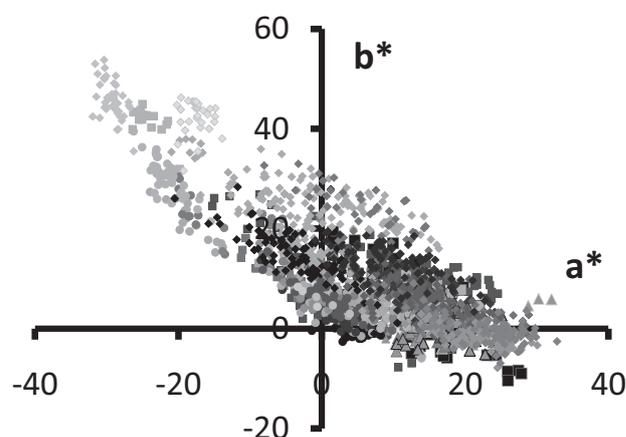


図4 Lab表色系で示したアマランサス (*A. tricolor* L.) の葉色の変異

から黒紫と暗めである。ベタシアニンは、その化学構造の中に窒素を有するという特徴を持つが、その研究はアントシアニンに比べると極めて少ない。しかし、高い抗酸化活性を示し、抗炎症作用やガン、心臓血管障害に対する治療効果を示唆する報告もある。

アマランサスの栽培環境と葉色、機能性成分

ベタシアニンを含有する野菜としては、ホウレンソウやホウレンソウの葉脈が赤い Red spinach、Swiss chard (和名フダンソウ) や同種のビートなどがあり、Red spinach や Swiss chard はベビーリーフとして若葉が商品化されている。赤色アマランサスは、これらの葉野菜と比較して全葉が赤い特長があり、またベタシアニン含有量も2

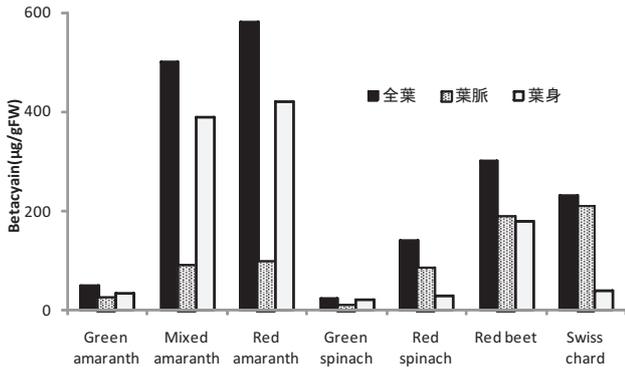


図5 ベタシアニンを含む葉野菜の含有量の比較

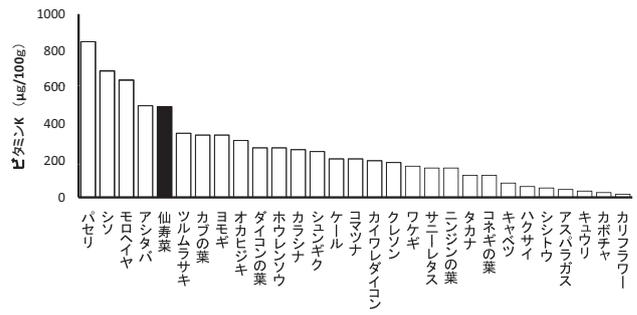


図7 仙寿菜のビタミンKと他の野菜類との比較
野菜類の数値は、五訂日本食品標準成分表を参考にした。

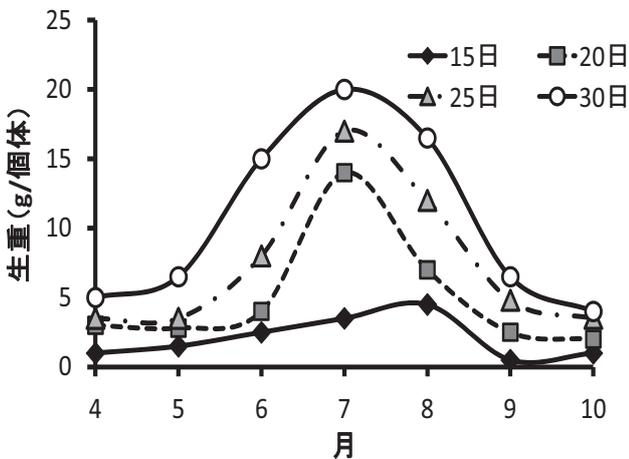


図6 アマランサスの栽培時期と生育

倍から3倍高く視覚的にも機能性成分から見ても他の野菜との差別性も大きい(図5)。タイのデパートでは、赤色アマランサスの葉をベビーリーフとして販売しており、彩野菜としても商品性が高いと考えられる。

アマランサスはC₄植物のため、気温の高い条件では栽培が比較的容易であるが、低温では生育しにくく、さらに光合成産物の不足によってベタシアニン合成も低下する(図6)。また、光環境も重要であり、低照度の条件下では生育が不良となるだけでなく、ベタシアニンの蓄積も低下し、葉

色の赤みが減り緑色の割合が高まる。

赤みが強くベタシアニン含量の高い葉では、抗酸化活性が高い(表1)。アマランサスの機能性に着目し栽培する場合には、このベタシアニンと抗酸化活性の関係に留意する必要がある、鮮やかな赤い色のアマランサスは機能性成分に富んでいると考えられる。

岐阜大学のブランド野菜「仙寿菜」の開発・普及

平成16年に国立大学が独立法人化して以降、各国立大学法人では特色ある研究成果を発信することに努力しており、幾つかの大学では大学農場が中心となってブランド商品の開発・販売を行っている。岐阜大学でも赤アマランサスの優良系統を選抜し普及するために、商標として「仙寿菜」を登録し野菜のブランド化に着手した。野菜用のアマランサスは、熱帯のホウレンソウとも呼ばれ、カロチン、カルシウム、鉄、タンパク質、ビタミンに富む(図7)。また、アミノ酸組成が良質であり、アミノ酸の総含量は子実よりも高い。アマランサスを食事で摂取すると、止血作用があり、免疫力強化の効果や骨粗しょう症の予防効果、加齢防止効果も報告されており、古くから中医方やア

表1 赤色アマランサスの成分間相関

	ベタシアニン	クロロフィル	全ポリフェノール含量	抗酸化活性	全窒素
ベタシアニン		0.675*	0.832*	0.858*	0.702*
クロロフィル			0.796*	0.525ns	0.846*
全ポリフェノール含量				0.655*	0.862*
抗酸化活性					0.504ns

* 5% 水準で有意 NS 有意差なし

TV報道で今話題の岐阜大学ブランド野菜

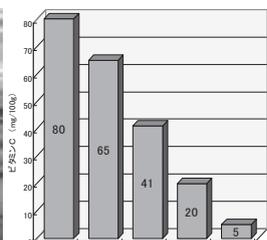
仙寿菜(せんじゅさい)

“仙寿菜”は岐阜大学で研究され、商標登録された野菜です。

くせがなくさっぱりとした食感で、おひたしや漬物、炒め物から汁ものの具材として、美味しくお使いいただけます。

赤紫の鮮やかな葉色が特徴ですが、これはベタシアニンという色素が豊富に含まれているためです。ベタシアニンはトマトに含まれるリコピンと同様に抗酸化活性が非常に高く、健康増進機能が大きいと期待される成分です。また、仙寿菜は鉄分やカルシウムなどのミネラル類やビタミン類も豊富に含みます。例えば、ビタミンCは夏に収穫されるほうれん草の3~4倍も多く、栄養満点の野菜です。

生産・販売にあたっては、岐阜大学と美濃市、地元農家と密接に連携し、安全・安心で鮮度のよい仙寿菜を皆様にお届けします。



人気メニュー



仙寿菜の紅塩漬

(材料)

- ・仙寿菜 100g
- ・塩 20g
- ・きゅうり、大根、白菜、ナスなどの好みの野菜を適量

(作り方)

1. 仙寿菜を1cmくらいの大きさに切り、塩でもむ
2. お好みの野菜とあえて、一晩冷蔵庫でねかせて完成



仙寿菜のあっさりそうめん

(材料)

- ・仙寿菜 100g
- ・そうめん 200g
- ・あさり 160g
- ・つゆの素(濃縮タイプ) 60cc
- ・ごま、しょうが等の薬味を適量

(作り方)

1. 仙寿菜を5cmくらいの大きさに切り、沸騰したお湯に入れる
2. ゆで汁が赤くなったらそうめんをいれて約2分茹でる
3. そうめんをざるにとって水洗いし、同時に茹でた仙寿菜とあえる
4. 400ccの沸騰したお湯にあさりを入れて湯がく
5. あさりを取り出し、ゆで汁をキッチンペーパーでこす
6. 360ccのゆで汁でつゆの素をわり、氷でさます
7. 湯がいたそうめんと仙寿菜を皿に盛り、あさをトッピングする
8. つゆをかけ、適当な薬味を添えて完成

レシピ提供: 海鮮とれとれ市場まつり

お問い合わせ先

美濃仙寿菜研究会事務局

美濃市産業振興部産業振興課内 TEL0575-33-1122(264)

図8 岐阜県美濃市が作成した仙寿菜の宣伝用チラシ

ウルバーダでは解熱・解毒効果があるとされている。中国やベトナムでは、栄養価が高く、鉄分が豊富で、止血効果も期待されることから妊婦や女性が食べるとよいとされ、中国ではハトムギなどと同様に「薬食同源」の植物とされる。

仙寿菜は、優れた機能性を持つと考えられる野菜用アマランサスの中でも、葉色が赤色で色彩に富んでおり、さらに抗酸化活性を示すベタシアニンを高濃度で含有するため、健康志向や外観品質に関心の高い消費者のニーズに強く合致している。

岐阜県美濃市では、2009年夏から仙寿菜の栽培を始めており、今後全国に向けて供給が開始される予定である(図8)。仙寿菜を含めた野菜用アマランサスは消費者の健康志向に合致しており、新規野菜としての商品性の可能性が高い。今後、仙寿菜を含めた野菜用アマランサスをさらに普及させるには、市場開拓の戦略は素より、閉鎖型栽培環境での周年栽培技術や生産物の品質管理技術の開発、優良品種・種苗の開発や機能性成分の研究などが必要である。

参考文献

1) Laila Khandaker, Md. Babar Ali and Shinya Oba (2008) Total Polyphenol and Antioxidant Activity of Red Amaranth (*Amaranthus tricolor* L.) as Affected by Different Sun Light Level. J. Japan. Soc. Hort. Sci. 77: 395-401.

2) Laila Khandaker,

Md. Babar Ali and Shinya Oba (2009) Influence of Cultivar and Growth Stage on Pigments and Processing Factors on Betacyanins in Red Amaranth (*Amaranthus tricolor* L.). Food Sci. and Tech. Internat. 15: 259-265.

3) Laila Khandaker, A. S. M. G. Masum Akond, Md. Babar Ali and Shinya Oba (2009) Biomass Yield and Accumulations of Bioactive Compounds in Red Amaranth (*Amaranthus tricolor* L.) Grown under Different Colored Shade Polyethylene in Spring Season. Scientia Horticulturæ (in press).

4) Md. Babar Ali, Laila Khandaker and Shinya Oba (2009) Comparative Study on Functional Components, Antioxidant Activity and Color Parameters of Selected Colored Leafy Vegetables as Affected by Photoperiods. JFAE 7: 392-398.