

カンショ飲料の開発とその機能性

(株)宮崎ジェイエイ食品開発研究所々長
農学博士 杉 田 浩 一

はじめに

南九州の畑作農業は、加工用でん粉原料生産を主軸として地域経済の発展維持に貢献してきた。しかし、でん粉の輸入自由化によって生産は激減し、かろうじて青果、焼酎用および菓子用原料として、カンショの生産地は存在しているものの量的な拡大は難しいと考えられる。当然ながら地域経済に深刻な影響を及ぼしつつあり、このような状況を打開するため、農水省九州農業試験場では、多様な食の需要に応じたカンショの新品種開発が続けられてきたのである。この中で特に高色素カンショ（以下有色カンショと記述）は高栄養食品および食品素材として用途開発がさかんにされつつある（図1）。

著者らは県内における畑作振興とひいては農業の活性化のため有色カンショの用途開発として飲料、発酵食品、パン類などの開発を行い、この間いくつかの新しい知見を得、既

にいくつかの商品化を終えている。今回は特に「カンショ飲料（カンショを主体とするジュース）」に関して述べてみたい。

農水省九州農業試験場畑地利用部甘しょ育種研究室（宮崎県都城市、山川 理室長）で開発された有色カンショを用いて、宮崎県ジェイエイ食品開発研究所（以下宮崎県JA研究所）では商品化試験を行い、また同九州農業試験場作物開発部流通利用研究室（熊本県菊池郡西合志町、須田郁夫室長）で原料カンショおよび開発した飲料の生理活性機能について検討した。

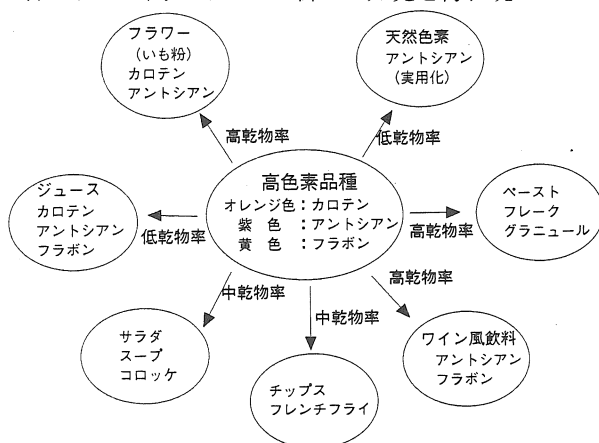
尚、宮崎県JA研究所は、農産物の付加価値向上と宮崎ブランド確立のため1994年、宮崎県および県内のJAグループによって設立され、翌年施設の整備により実質的業務を開始したものである。

1. 原料有色カンショ

1) アヤムラサキ

高アントシアニンで収量性が高い「九州109号」と、低糖で外観良好、多収の「サツマヒカリ」の交配後、選抜された「九州113号」は元来、天然色素用原料として開発されたものであり、1993年に系統登録されたものである。

著者らは、この色素成分であるアントシアニンの特有な色調と安定性から、食品への用途について大きな興味を抱いていた。その頃紫色の健康機能性をうたった食品が市場に現れ出し、この甘しょにも特有の機能性があるかもしれないとい



う期待を持ち始めていた。1994年夏、宮崎県JA研究所が法人設立の産声をあげたちょうどその時であった。翌1995年度に至り、九州農業試験場と「甘しょの機能成分を活用する飲料の開発」で共同研究の好機を得、以降三年間にわたり研究開発を進めてきた。

「九州113号」は美しい紫色にちなんで「アヤマラサキ」と命名され、1996年、デビューした。

2) ジェイレッド

耐病性優れ、収量高率の「シロユタカ」と、アメリカより導入したカロテン品種「86J-6」の交配組み合わせから選抜されたのが「九州120号」の系統名で、1993年12月に登録された。多収、高カロテンであり、搾汁率高く変色が少ないなど、飲料用にぴったりの品種である。その後、1997年に「ジェイレッド」という何とかかわいらしい名前前でデビューした。

著者らが開発に着手した当時、飲料業界は健康志向の野菜ジュース、中でも緑黄色野菜を原料とした飲料の需要が急上昇していたこともあったが、そもそもカンショの用途として飲料を第一に考えたのは“飲料であれば食べるより多くを飲める”という単純な発想であり、原料素材の大量消費型加工として飲料を選択した。そうすることが原料カンショの産地育成に貢献できると思ったからであった。それは「食べるおいもから飲むおいもに」という発想の転換でもあった。また宮崎県経済連グループには、パッカーとして宮崎県農協果汁㈱を擁していることが、商品化の上で支えとなった。

2. カンショ飲料の開発

1) カンショ飲料の製造工程

カンショ飲料の製造工程は図2に示したように、二種の原料カンショをそれぞれ洗浄、剥皮、カットの後、ブランチングし、高速磨砕する。得られたペーストを酵素にて一定時間処理し、酵素反応液を濾過分離する搾汁法である。この方法によって処理時の変色、自己消化さらに澱粉質の糊化防止と沈殿の軽減化など多くの成果を得た。成分的には、オリゴ糖のさわやかな甘味が得られ、繊維質の軟化、分解により滑らかな舌触りを得ることができた。また、ジュースの搾汁には相当量の残渣が出ることが通念であるが、著者らは、残渣も立派な栄養価値を有する食資源として、また残渣による環境汚染防止の上からもこれを廃棄する事なく極力利用することを考えた。このようにカンショの搾汁におけるいくつかの問題点を総合的に解決してくれたのがこの酵素分解搾汁法である。

一方、ブレンドにおいては、宮崎特産の香味高い日向夏みかんのはかりんご汁などを混合し100%混合果汁として仕上げ、さわやかなおいしさと共に不快な臭いの抑制に成功した。

カンショ飲料は、ジェイレッドを主原料と

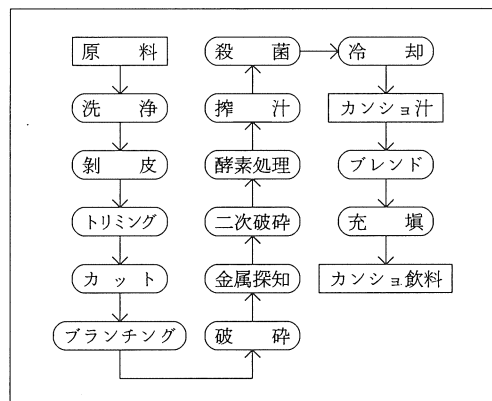


図2 カンショ飲料の製造工程

表1 カンショ飲料の内容成分(1本120ml当たり)

	オレンジ色の カンショジュース	紫色の カンショジュース
エネルギー(kcal)	55.0	53.8
蛋白質(g)	0.6	0.3
糖 質(g)	13.0	13.1
植物繊維(g)	0.9	0.3
Na(mg)	6.3	3.6
β -カロテン(mg)	1.4	0
ビタミンC(mg)	39.0	2.5
ビタミンE(mg)	0.2	0.3
SOD活性(単位)	2,000	5,400

するオレンジ色ジュース“カロテン・ファイバー”とアヤマラサキを主原料とする紫色ジュース“アントシアン”の二種類であり、カラフルさを強調し透明な瓶充填とした。カンショ飲料の成分分析を表1に示した。

2) カンショ飲料の官能試験

一般消費者176名を対象にした食味評価試験の結果、いずれも85%以上のパネラーがおいしいと答え、味、香り、色ともに高い評価を示した。また、“カロテン・ファイバー”は市販ニンジンジュースより、“アントシアン”はブドウジュースより優れていた。さらに購買意欲も高く、150円でも買うという消費者が多数(40%)いた。

3. カンショおよびカンショ飲料の機能性

九州農業試験場甘しょ育種研究室では紫色、オレンジ色のほかに白色、黄色の肉色を持つカンショの育成も行われている。近い将来これらのカンショの特徴を活かした加工食品が登場してくるものと思われる。食品の色はその見た目のおいしさと同時に食の楽しさ、豊かさを演出する重要な要因であるが、さらに加えてわれわれの健康維持に役立つ成分はないものだろうか。九州農業試験場流通利用研究室ではこのような観点から、特に紫色カンショの生理活性機能について検討の結果、いくつかの新しい知見を得られているのでこれらを抜粋して紹介したい。

九州農業試験場の須田室長らは、原料カンショおよびその加工品が有する機能性を評価するために、試験管内レベルにおいて抗酸化能、実験動物レベルにおいてラットの急性肝障害に対する軽減効果について調べた。

1) 試験管内レベルでの機能性評価：抗酸化能

脂質過酸化反応やフリーラジカル反応による生体の酸化的障害が老化や発ガン、成人病に深く関わっていることが明らかになるにつれ、生体内でその酸化的障害を防御できる農産物・食品由来の抗酸化性物質が注目されている。試験管内レベルで抗酸化能を調べる方法には種々あるが、本研究ではリノール酸自動酸化抑制能(リノール酸80℃加熱自動酸化反応を抑制する能力)とt-BuOOラジカル消去能(tert-ブチルヒドロオキシド(t-BuOOH)/ヘミン/ルミノール系により発生したt-BuOO・を消去する能力)が評価できる手法を用いた。

その結果、カンショの抗酸化能(リノール酸自動酸化反応、t-BuOOラジカル消去能)は、肉色が白、黄、オレンジ、紫であるいずれの品種/系統でも認められたが、紫色(アントシアニン系色素による色)の品種が白、黄、オレンジのものより能力が高いことが判明した(図3)。

さらに「アヤマラサキ」を原料にした紫カンショ飲料(カンショ果汁30%)の抗酸化能は、リンゴ、トマト、ニンジンから試作したジュース(果汁100%)の抗酸化能を上回っている(図4)。紫カンショ飲料は、試験管内レベルでは機能性にも優れていると評価される。

2) 実験動物レベルでの機能性評価：急性

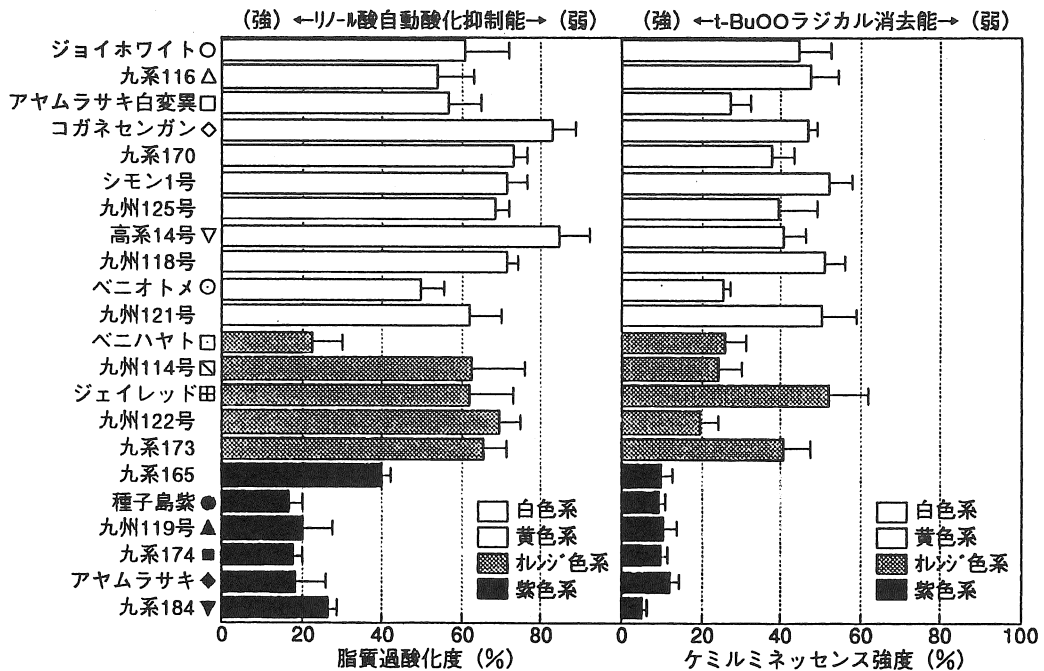


図3 カンショ80%EtOH抽出液の抗酸化能の品種間差異
 リノール酸自動酸化抑制能は200 μ g新鮮重相当量/assay、t-BuOOラジカル消去能は25 μ g新鮮重相当量/assayを用いて評価。試料無添加時を100%として表示。

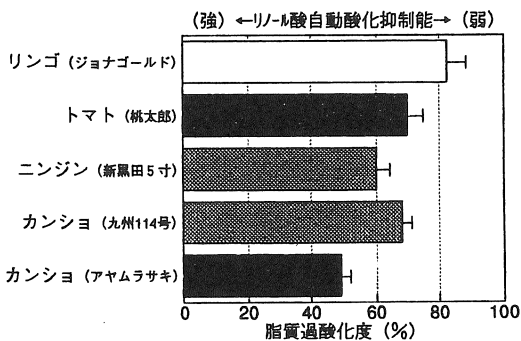


図4 ジュースEtOH希釈液の抗酸化能
 カンショ飲料 (カンショ果汁30%) および野菜ジュース (果汁100%) の1/100希釈液20 μ l/assayを用いて評価。試料無添加時の脂質過酸化度を100%として表示。

肝障害軽減効果

上記の結果は、試験管内レベルでの機能性評価であり、生体内でその機能性が発揮されているかについては不明である。そこで、実験動物レベルでその機能性が発揮されている

かを実証する試験を計画した。

モデル動物としては、体内でラジカルを発生し、急性肝障害および酸化的ストレスが生じるCCl₄投与ラットを用いた。ラットにCCl₄を投与すると、急性肝障害が起こり、血清中のGOT・GPT値が上昇する。しかし、CCl₄投与前日までの間、前もって紫カンショ飲料を連続5日間飲ませておくと、それらの活性上昇を抑制することができた (図5)。

以上の結果は、CCl₄で誘起される肝障害 (組織からの酸素遊離や酸化ストレス等) が紫カンショ飲料の前飲用により軽減することを明らかに示している。今回の動物実験においては、CCl₄投与前後には飼料および紫カンショ飲料は与えていないため、それらに含まれている成分がCCl₄の体内吸収を妨害したということは考えにくい。あらかじめ体内



ミーちゃんとノンちゃん博士のQ&A

ノンちゃん博士！
GOT、GPTって
何なの？

肝臓がやられると
血液中に増えてくる酵素だよ。
僕のお父さんも高くて
困っているんだ。

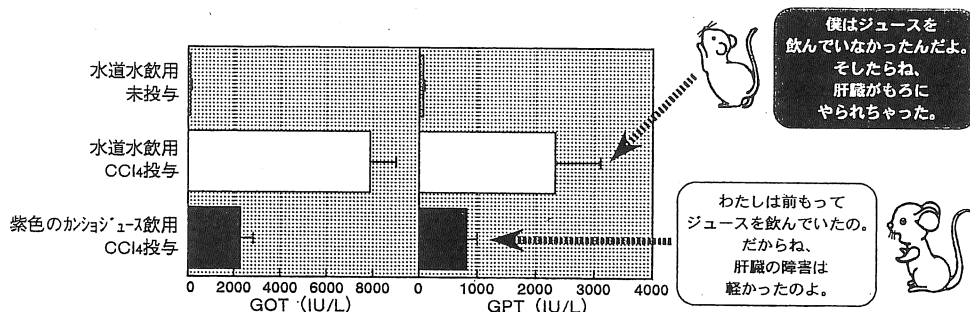


図5 四塩化炭素 (CCl₄) 投与ラット血清GOT、GPT活性に及ぼす紫色カンショ飲料の前飲用の効果

に取り込まれた紫カンショ飲料由来の成分が肝障害軽減効果を示した可能性が高いと考えられる。どのような成分が軽減因子であるかなど、今後検討すべき問題は多い。しかし、本研究でラットに飲用させた紫カンショ飲料の量は50kg体重のヒト当たり1日400mlに相当し、この量は日常生活でも摂取可能な量であり、CCl₄による急性肝障害を軽減する効果が確認されたことは大きな意味を持つと考えられる。

尚、本実験の詳細については日本食品科学工学会誌 (Vol.44, No.4, 315, 1997) を参照されたい。

これらの機能のほか、アヤムラサキのアンジオテンシンI変換酵素阻害作用 (ACE活性) や抗変異原性等が確認されている。

(備考)「カンショ飲料」は平成9年度第11回新技術・食品開発賞に輝き、日本食糧新聞社より、去る平成10年2月10日、東京パレスホテルにて表彰された。

ラセット (Russet)

いもの表皮は通常6~10のコルク層 (約100 μm) がある。ところがラセット皮といわれる品種のコルク層は30 (約300 μm) にも達する。この厚さになると表面に亀裂が入りパッチ状となった厚さのある組織が出来る。この様子をラセットという。

ラセットが出来るかどうかは、遺伝的な要因が強く品種に依存する。環境要因としては、いもの熟度が進んでいるほど、生育適温の範囲内で地温が高いほど、土壌のリン酸含量が高いほど、また灌漑栽培でコルク層が厚くなる。逆に、カリや窒素の多投入と深植え栽培ではコルク層が薄くなる。

日本の品種で、本来の定義のラセット (Russet) の品種はなく、せいぜいネッテド (網目状、Nettd) もしくはラフ (粗、Rough) 程度である。収穫や選別時に、皮が厚い分丈夫なので扱いが楽である。また、ラセット皮を有する品種はそうか病に強い傾向がある。そうか病防除のための薬剤使用を減らすことにより、より安全で生産コストも削減できる。

(森 元幸)