



Title	アキノワスレグサのカロテノイド含量と葉または花の添加による "ひらやーちー" と "ちんすこう" の抗酸化能の変化
Author(s)	上江洲, 榮子; 島尻, 勝代; 名護, ちひろ; 喜屋武, 千恵; 金城, 由希子; 仲真次, 愛美野
Citation	琉球大学教育学部紀要 = Bulletin of Faculty of Education University of the Ryukyus(83): 201-206
Issue Date	2013-07
URL	http://hdl.handle.net/20.500.12000/31794
Rights	

アキノワスレグサのカロテノイド含量と葉または花の添加による “ひらやちー” と “ちんすこう” の抗酸化能の変化

上江洲榮子¹⁾ 島尻勝代²⁾ 名護ちひろ¹⁾ 喜屋武千恵¹⁾
金城由希子¹⁾ 仲真次愛美野¹⁾

Carotenoids content in *Akinowasuregusa* (*Hemerocalis fulva* L. Var. *sempervirens* M. Hotta) and change in antioxidant effectiveness of Hirayachi and Chinsuko attributable to added leaves or petals of the plant.

UEZU Eiko¹⁾, SHIMAJIRI Katsuyo²⁾, NAGO Chihiro¹⁾, KYAN Chie¹⁾,
KINJYO Yukiko¹⁾ and NAKAMASHI Amino¹⁾

Abstract

The objective of this study is to reveal the possibilities of *Akinowasuregusa* (*Hemerocalis fulva* L. Var. *sempervirens* M. Hotta) as an antioxidant ingredients.

When carotenoids of *Akinowasuregusa* collected in 2012 was measured by HPLC method, 9460 $\mu\text{g}/100\text{g}$ of β -carotene, 522 $\mu\text{g}/100\text{g}$ of cryptoxanthin, and 13.3mg/100g of lutein were found in the leaves. In petals, 470 $\mu\text{g}/100$ of β -carotene, 1720 $\mu\text{g}/100\text{g}$ of cryptoxanthin, and 0.71 mg/100g of lutein were contained.

"Hirayachi" is an Okinawan crape. The ingredients consist of eggs, flour, and green chive with a little oil in a pan. Chinsuko is a traditional sweet like a small biscuit made of mostly lard and flour with a mild and sweet flavor.

In the ingredients of such baked dishes, we added *Akinowasuregusa* to examine the antioxidant effectiveness by DPPH method. We kept the amount to the point where these dishes don't lose their flavor. The result with Hirayachi indicated that the antioxidant effectiveness was significantly higher with leaves and petals of *Akinowasuregusa* than with green chive. As for lard containing Chinsuko, with dried powder of *Akinowasuregusa* showed higher antioxidant effectiveness.

Because these results raised antioxidant effectiveness in the dish using oils and fats, *Akinowasuregusa* was shown to be useful.

緒言

沖縄において古くから活用されている植物、アキノワスレグサは、睡眠効果¹⁻²⁾だけではなく強い抗酸化能³⁾を示すことはすでに報告した。

これは、アキノワスレグサにポリフェノール類やカロテノイド類が高濃度に含まれているためであろう⁴⁻⁶⁾。

アキノワスレグサ花を添加した油味噌やケーキの抗酸化能の変化については既報において報告し

¹⁾ 琉球大学教育学部健康栄養学講座

²⁾ 琉球大学教育学部非常勤講師

た⁷⁾。今回は、花と葉における抗酸化物質としてのカロテノイドのデータを追加した。さらに、油脂と共に加熱した後においても食材の成分の効力が保たれているかどうかについて検証するために、それらを添加された“ひらやーちー”と“ちんすこう”の抗酸化能の変化について検討した。“ひらやーちー”は植物油をひいたフライパンに小麦粉を主とした生地を流し込み薄く広げて焼いたものであり、“ちんすこう”は小麦粉、砂糖およびラードを混合した生地から成る焼き菓子である。

平成23年度の国民・健康栄養調査⁸⁾では、日本人の成人が1日に食べる野菜類と果物類、魚介類の量が10年前に比べ減少する一方、肉類が増加傾向にあることが示されている。このような傾向の要因の一つとして、魚類よりも肉類の調理が簡単であること、野菜類などの価格が高いことなどが挙げられている。この1年間に生鮮食品の入手を控えたまたは入手できなかった理由として「価格が高い」と回答した者の割合が30.4%と最も高く、20~40歳代では4割以上である。したがって、アキノワスレグサのような自家栽培が容易な沖縄野菜や野菜的葉草類が今後求められるのではないかと考える。多様な摂取形態を提示することは意義あることと考えられる。

研究方法

【実験1】アキノワスレグサ入り“ひらやーちー”の抗酸化能の測定

1) 試料

アキノワスレグサ⁹⁻¹⁰⁾

<分類>ユリ科

<和名>アキノワスレグサ

<学名>*Hemerocallis fulva* L. Var. *sempervirens* M. Hotta

<英名>day lily

<沖縄方言名>クワンソー(首里)、クワンゾー、パンソー(石垣)、ピラティ、カンゾーバナ、ウブンサ、ファンツァ、シファンツァ(宮古)

<栽培>民家の庭に栽培されてきたが近年資源植物として栽培されている多年草。横走する地下茎で広がるため、土砂の流出防止

の役割もある⁶⁾。

<薬効>①不眠症 ②興奮 ③いらいら ④補血剤 ⑤強壮薬 ⑥黄疸 ⑦乳瘍 ⑧腫痛

<従来の利用法>食用または民間薬として利用されている。根：陰干しをして煎じてお茶にする。茎や葉：おひたし、アキノワスレグサのぬた(酢味噌和え)、牛肉や豚肉と一緒に煮込む。花：甘酢漬け、天ぶら

<栄養成分>生鮮葉と花におけるカロテノイド含量を測定し表1と2に示した。

表1 アキノワスレグサ葉のカロテノイド含量

ビタミンA (レチノール当量)	815 (μg/100g)
レチノール	検出せず (定量下限3μg)
α-カロテン	128
β-カロテン	9460
クリプトキサンチン	522
ルテイン	13.3 (mg/100g)

ビタミンA (レチノール当量)：レチノール+1/24α-カロテン+1/12β-カロテン+1/24クリプトキサンチン
 検査方法：高速液体クロマトグラフィー
 測定時期：2012年4月に採取しに採取し-30℃にて保存の後、1週間以内に測定した。

表2 アキノワスレグサ花のカロテノイド含量

ビタミンA (レチノール当量)	112 (μg/100g)
レチノール	検出せず (定量下限3μg)
α-カロテン	10
β-カロテン	470
クリプトキサンチン	1720
ルテイン	0.71 (mg/100g)

ビタミンA (レチノール当量)：レチノール+1/24α-カロテン+1/12β-カロテン+1/24クリプトキサンチン
 検査方法：高速液体クロマトグラフィー
 測定時期：2012年11月に採取し-30℃にて保存の後、1週間以内に測定した。

2) 実験方法

【実験1】ひらやーちー

(1) 試料の調整

<ひらやーちーの作成>

ひらやーちーミックス(沖縄製粉株式会社製造)の裏面に記載されている作り方に基き調理し、当日測定を行った。比較のために、沖縄で通常行

われている小麦粉だけの具材なしとニラ入り“ひらやーちー”を作成した。1試料分の基本材料と添加材料を表3-4に示した。

I. 具材なし II. ニラ添加 III. アキノワスレグサの葉添加 IV. アキノワスレグサの花添加の4群を設定した。

表3 基本材料 (1試料分)

原 料	重量	補 足 事 項
ひらやーちーミックス (沖縄風お好み焼き粉)	30g	名称：ひらやーちーミックス (沖縄風お好み焼き粉) 原材料名：小麦粉、砂糖、食塩、澱粉、果糖、山芋粉末、乳糖、かつおぶし粉末、そうだかつおぶし粉末、煮干しいわし粉末、煮干しいわしエキス、こんぶエキス、酵母エキス、ベーキングパウダー、調味料 (アミノ酸等)、増粘剤 (グァーガム、寒天) 製造者：沖縄製粉株式会社
水	60g	
エキストラバージンオリーブオイル	5g	食用オリーブ油。イタリア産。焼き調理をする際に、熱したフライパンに注いで使用した。

表4 添加材料

添加材料	添加重量	補 足 事 項
ニラ (IIで使用)	5g	実験当日に購入したものを使用。
アキノワスレグサ葉 (IIIで使用)	5g	実験当日に採取したものを使用。
アキノワスレグサ花 (IVで使用)	5g	冷凍保存したものを使用。

<ひらやーちーの作成手順>

- ① ボールにひらやーちーミックスと水を入れ、泡だて器でダマがなくなるまでよく混ぜ合わせる。ニラ、アキノワスレグサの葉または花はこの時に一緒に入れ、混ぜておく。
- ② 電気コンロ (東芝、HP-635) を600Wに設定し、フライパン (直径20cm) を中火で熱する。温まってきたら、フライパンに小さじ1弱のオリーブ油をひき、お玉1杯分 (90ml) の生地を流し込み薄く広げる。
- ③ 生地の表面が乾くまで焼く (30秒~1分)。
- ④ フライ返しなどで、生地を裏返し軽く焼く (30秒~1分)。両面の所々に強めの焼色がついたら“ひらやーちー”の完成。

<抗酸化測定試料の調整>

- ① 試料90gをミキサー (家庭用、TESCOM TML180) に入れ攪拌 (15秒の2回) した。
- ② 攪拌した試料から30gを取出し、最終濃度50%のエタノール中で1時間抽出した。
- ③ 試料を試験管に入れ、遠心分離機 (SAKUMA) にて6000rpmで10分間遠心分離を行った。以上の操作より得られた上清を原液とし、1/2、1/4、1/8、1/16、と希釈し実験に用いた。抗酸化の測定方法はMYAGMARTMに準じ、DPPH (1,1-diphenyl-2-picryl-hydrazyl) 法を用い、紫外可視分光光度計 (SHIMADZU UV-160) を使用し、波長517nmにて測定した。

2. 検定方法

“ひらやーちー”のDPPH50%消去時重量値は、多重比較検定 (Tukey法) を用いて群間の差を検定した。有意水準を5%とした。

【実験2】ちんすこう

<作り方>

薄力粉 (50g) と強力粉 (50g) を溶かしたラード (50g) とよく混合し、砂糖 (30g) を加えて、170℃で15分間焼いた。実験群に対しては、強力粉に換えてアキノワスレグサ花加熱乾燥粉末を5%の割合で添加した。ラードはY印の純正ラードを使用した。豚脂に酸化防止剤 (ビタミンE) が添加されていた。

抗酸化測定は実験1に準じて行った。

結 果

新鮮なアキノワスレグサの葉と花のカロテノイド含量を表1-2に示した。葉においては、β-カロテンとルテインの高含有が特徴的であり、花においてはクリプトキサンチンの高含有が特徴的であった。

各種添加試料の抗酸化能を比較し、図1に示した。アキノワスレグサにおいてニラより少量でDPPH50%消去能を示した。

各種“ひらやーちー”の抗酸化活性を図2に示した。アキノワスレグサ花添加群においてもっとも少量でDPPH50%消去能を示した。

アキノワスレグサ入りちんすこうのDPPH50%

消去時重量を図3に示した。アキノワスレグサ花添加群においてより少ない量で、50%消去能を示した。

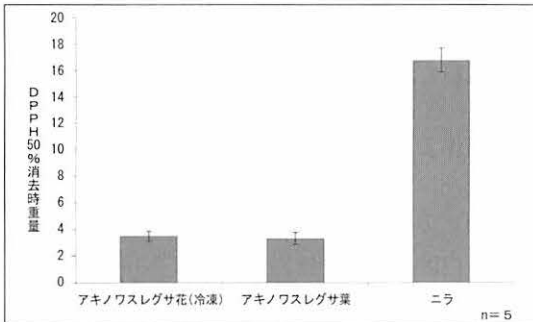


図1 添加試料(ニラ、アキノワスレグサ葉と花)のDPPH50%消去時重量の比較
縦軸はDPPH50%消去時の重量(g%)を示している。各試料5gを50%エタノールにて1時間抽出とした。DPPH50%消去時重量(g%)を5例の平均値と標準偏差で示した。

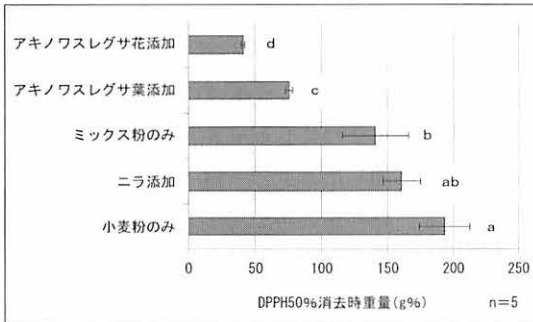


図2 各種“ひらやーちー”のDPPH50%消去時重量の比較。
グラフの縦軸は“ひらやーちー”の種類を横軸はDPPH50%消去時の重量を示した。“ひらやーちー”1枚から試料5gを採取、50%エタノールにて1時間抽出とした。DPPH50%消去時重量(g%)を5例の平均値と標準偏差で示した。横軸の単位は相対値であり、実験系の規模により変わり得る。有意差検定は、Tukeyの多重比較を用い、図中に示したa、b、c、dの記号で有意差(P<0.05)を表した。同一アルファベット間に有意差はみられない。

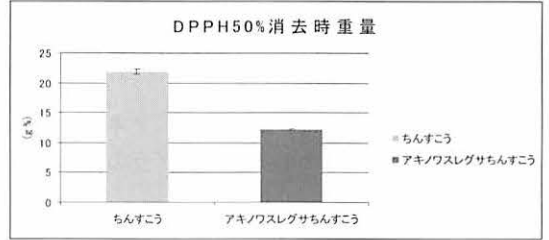


図3 アキノワスレグサ入り“ちんすこう”のDPPH50%消去時重量、(n=3)

考 察

前回⁵⁻⁶⁾に引き続き、新鮮なアキノワスレグサ葉と花の抗酸化ビタミンを測定した(表1-2)。それぞれのカロテノイド含量は、同じ畑から採取したにもかかわらず、2010年に測定した値と異なっていた。葉の場合、今回の測定値が高い値を示した。その理由として、前は測定試料として根元から20cm程度の若い葉を使用したのに対して、今回はそれより成長しているが、繊維が硬くなく食べられる程度のより大きな葉を使用したことが考えられる。若い葉よりも成長した葉においてクリプトキサンチン含量は高いと言えよう。花の場合、今回の測定値は低い値を示し、クリプトキサンチンの含量は前回の2600 μ g/100gに対し今回は1720 μ g/100gであり、その差は顕著であった。試料が採取された2012年は採取地において花の収穫期以前に複数の台風15号、16号の襲来があり長時間風雨にさらされた。畑地の世話をできる時間の短縮、植物が風雨のストレスにさらされ、雨による土地の養分の流出等の原因が推測される。

葉と花においてルテインがmg単位で含まれていることが今回新たに示された(表1-2)。ルテインは強い抗酸化活性を示し¹²⁾、目に集積する¹³⁾という事実は本報告におけるアキノワスレグサの強い抗酸化力や、御膳本草に記載されている「くわんさうは・・・久しく食べば目を明にする・・・」^{1),6)}ことを裏付ける。

“ひらやーちー”への添加試料の新鮮な食素材としての抗酸化能の比較が示された(図1)。ニラに比べて、アキノワスレグサはより少量で

DPPH50%消去能を示し、抗酸化力が強いことが示唆された。すべての抗酸化成分を比較できるわけではないが、ビタミンに限ってみても、ニラ可食部100g当たりの含量¹⁴⁾は、レチノール250 μ g、 β -クリプトキサンチン32 μ g、 β -カロテン1500 μ g、 α -トコフェロール25 μ g、ビタミンC19mgであり、アキノワスレグサとの抗酸化能の差を裏付けているようである。

“ひらやーちー”に各種試料を添加し、抗酸化能を測定した。添加前の比較対照として、ミックス粉のみについても抗酸化作用を測定した。今回は、一から生地を作るのではなく、実験結果の誤差を少なくするために予め原材料が調整されているミックス粉を使用した。そのため、ミックス粉の比較対照として小麦粉のみについても測定を行った。

各種“ひらやーちー”のDPPH消去率を測定しDPPH50%消去時重量を算出し棒グラフで比較した(図2)。この結果より、抗酸化力の強さは、アキノワスレグサ花添加>アキノワスレグサ葉添加>ミックス粉のみ>ニラ添加>小麦粉のみの順であることが示唆された。アキノワスレグサ花添加“ひらやーちー”が最も強かった。

アキノワスレグサ葉及び花は、添加することによりミックス粉のみより抗酸化能が高い結果となった。すなわち、アキノワスレグサは焼き調理においても、抗酸化能は比較的高く、葉よりも花のほうが高温調理に対し抗酸化能の保持が良好であることが示唆された。

一方、ニラ添加においては、消去率が低く、抗酸化能は小麦粉のみとミックス粉のみと有意差がないことが明らかとなった。ひらやーちーにすることで、ニラの抗酸化能は減少し、ニラを除いたミックス粉の抗酸化作用が残存した結果だと推論できる。

今回使用したミックス粉の原材料の一部に、かつおぶし粉末、そうだかつおぶし粉末、酵母エキスなどが含まれている。梨本ら¹⁵⁾は不飽和脂肪酸を多く含むマイワシを使用し、鰹だしによる酸化抑制効果を確認しており、Gaziら¹⁶⁾は実験で用いたすべての酵母がいずれかの培養条件で活性を示し、酵母が抗酸化活性を有することを明らかにし、酵母は新しい抗酸化物質の重要な供給源と

報告している。このことから、小麦粉よりもミックス粉の抗酸化能が高いこと、またニラ添加“ひらやーちー”はミックス粉の抗酸化能の影響が大きかったことが考えられる。

加えて、ニラの調理加工による抗酸化能への影響について、内藤ら¹⁷⁾は、肉団子にニラを添加した場合には抗酸化能が認められず、ニラに含まれる抗酸化成分であるサルファイド類が試料調整時に揮発したためではないかと推察している。また、大羽ら¹⁸⁾の調理野菜のビタミンC(VCと略す)残存量を調べた研究では、茹で調理において、ニラ以外の葉菜類のVC残存率は有意に減少したが、ニラのVC残存率はほとんど減少せず、反対に炒め調理において、ニラ以外の葉菜類はVC残存率が茹でよりも良い結果となったが、ニラのVC残存率は最も低い結果となった。これらの結果より、ニラは180℃という高温加熱により酸化分解されやすい可能性があることが報告されている。したがって、今回の実験においても、試料調整時において細かくニラを刻んだことや加熱調理をしたことによる抗酸化成分の失活が考えられる。すなわち、ニラを“ひらやーちー”に添加する際は、切り方や添加量を増やすなどの工夫が必要であると考えられる。また、以上を踏まえてニラの代用品としてアキノワスレグサ葉を用いたほうが、より抗酸化活性の高い“ひらやーちー”が期待できると推測する。

ラードを含む“ちんすこう”においても、アキノワスレグサ花加熱乾燥粉末添加によって抗酸化力を高めることができた(図3)。“ちんすこう”は沖縄の伝統菓子とされ沖縄土産の定番でもあるが、最近では「ラードの塊」として敬遠されることもあるという。時代に即した機能性の高い形態の提案も必要であろう。

結 語

アキノワスレグサを2012年に採取し、カロテノイド類を測定したところ、葉において、 β -カロテン9460 μ g/100g、クリプトクサンチン522 μ g/100g、ルテイン13.3mg/100gが含まれており、花においてクリプトキサンチン1720 μ g/100gが含まれていることが特徴的であった。ニラ入り

“ひらやーちー”よりもアキノワスレグサ葉および花入り“ひらやーちー”の抗酸化力は高かった。ラードを含む“ちんすこう”においても、アキノワスレグサ花加熱乾燥粉末添加によって抗酸化力を高めることができた。

参考文献

- 1) 上江洲榮子 (1997), 萱草の効用について, 琉球大学教育学部紀要. 第一部・第二部 (通号51), pp.231-238.
- 2) Uezu E. (1998), Effects of *Hemerocallis* on sleep in mice. *Psychiatry Clin Neurosci.* Apr; 52(2) :136-137.
- 3) 上江洲榮子 (2008), 睡眠改善作用を示す可能性のある生物資源について(Ⅱ)－文献調査とアキノワスレグサの人に対する効果の症例報告－, 島嶼科学第2号, pp. 35-45.
- 4) 上江洲榮子, 玉城優子, 石川香織 (2002), 抗酸化活性を示す沖縄野菜の活用－睡眠改善作用の検討－, 日本家政学会大会研究発表要旨集 (54), p.74.
- 5) 上江洲榮子ほか (2009), アキノワスレグサ (*Hemerocallis fulva* L. var. *sempervivrona* M. Hotta) に含まれる抗酸化ビタミンについて, 第63回日本栄養・食糧学会大会講演要旨集 長崎 p.119.
- 6) 上江洲榮子 (2011), 沖縄におけるアキノワスレグサの利用について, 前門晃, 梅村哲夫, 藤田陽子, 廣瀬孝編「太平洋の島々に学ぶ ミクロネシアの環境・資源・開発」, 彩流社, 東京, pp.99-108.
- 7) 島尻勝代, 瀬野綾子, 喜屋武千恵, 金城由希子, 名護ちひろ, 付楚然, 上江洲榮子 (2012), アキノワスレグサ, ヤエヤマカズラヨモギの乾燥加工と油味噌やケーキへの添加における抗酸化力の変化, 琉球大学教育学部紀要第81集, pp.293-301.
- 8) 厚生労働省健康局がん対策・健康増進課 (平成24年12月6日), 平成23年国民健康・栄養調査結果の概要, http://www.mhlw.go.jp/bunya/kenkou/kekou_eiyou_chousa.html (2013年6月閲覧)
- 9) 多和田真淳 (1981), 沖縄薬草家庭栽培と薬効, 新星図書出版, 沖縄. pp.360-361.
- 10) 多和田真淳・大田文子 (1985) 沖縄の薬草百科, 新星図書出版, 沖縄. pp.40-41.
- 11) Myagmar E. and Aniya Y. (2000), Free radical scavenging action of medicinal herbs from Mongolia. *Phytomedicine*, Vol.7(3): pp. 221-229.
- 12) Kim JE, Clark RM, Park Y, Lee J, Fernandez ML, (2012), Lutein decrease oxidative stress and inflammation in liver and eyes of guinea pigs fed a hypercholesterolemic diet. *Nutr Res Pract.*, 6(2): pp.113-119.
- 13) Ozawa Y, Sasaki Y, Takahashi N, Kamoshita M, Miyake S, and Tesubota K, (2012) Neuroprotective Effects of Lutein in the Retina, *Curr Pharm Des.* 18(1): pp.51-56.
- 14) 文部科学省政策課資源室編 (2004), 五訂増補日本食品標準成分表, 国立印刷局, 東京.
- 15) 梨本亜希, 稲森美奈子, 高木三姿郎, 松田秀喜 (2008), 調理における鰹だしの抗酸化効果, 日本調理科学会誌 (41), pp.184-188.
- 16) Gazi. M. R, 星隈明子, 神田康三(他) (2001), 酵母におけるラジカル消去活性の検索, 佐賀大学農学部彙報 (86), pp.67-74.
- 17) 内藤茂三, 山口直彦, 横尾良夫 (1981), ネギ類植物からの抗酸化物質の検索, 日本食品工業学会誌 28(6), pp.291-296.
- 18) 大羽和子, 渡邊章子, 開元裕美, 戸本綾子, 森山三千江 (2011), 新鮮野菜および調理野菜の食する時点におけるビタミンC量, 日本食品科学工学会誌, 58 (10), pp.499-504.