

## アキノワスレグサ摂取が血中抗酸化物質に及ぼす影響

上江洲 香代子

## Effects of Akinowasuregusa intake on blood antioxidant

Kayoko Uezu

## Abstracts

Akinowasuregusa (*Hemerocallis fulva* L. var *sempervivone* M. Hotta) is a day lily family and has been used as food or traditional medicine in Okinawa and Taiwan and China. It contains rich of antioxidative vitamins. In the present study, the effects of intake of dried flower of Akinowasuregusa on blood antioxidant in human were tested. A middle aged female ingested dried flower of Akinowasuregusa as food in miso soup for 4 weeks, and then measured antioxidative vitamins such as  $\beta$ -cryptoxanthin,  $\beta$ -carotene, Vitamin A, lutein + zeaxanthin,  $\alpha$ -tocopherol in blood. Compared to before intake Akinowasuregusa, the levels of antioxidative vitamin in blood were increased after intake. Antioxidative activity of miso soup with Akinowasuregusa were also measured, and it showed higher antioxidative activity. These results suggests that intake of the flower of Akinowasuregusa may increase blood antioxidant.

**Keywords:** Akinowasuregusa, Hemerocallis, blood antioxidant, carotenoid, antioxidative vitamin

## I. 諸言

アキノワスレグサ (*Hemerocallis fulva* L. var *sempervivone* M. Hotta) (図1) は、ユリ科の植物の萱草の一種で、沖縄や台湾、中国などでは、その花や若芽が食用として用いられており、また葉や根茎部も含めて民間薬としても利用されている。薬用植物図鑑<sup>1,2)</sup>などには、その効用として解熱や利尿作用、不眠症の改善効果などがあげられている。これまでの研究には、アキノワスレグサ花の乾燥粉末を投与したマウスでは、暗期において徐波睡眠と逆説睡眠が共に増加したという報告<sup>3)</sup>や、抗酸化物質の高い含有量などの報告<sup>4)</sup>がある。筆者らもこれまでにアキノワスレグサの花からの抽出物の脳室内投与により学習記憶が改善されること<sup>5)</sup>や、腹腔内投与により抗不安作用が示唆されること<sup>6)</sup>、またアキノワスレグサの花の料理での活用方法<sup>7)</sup>などについて報告してきた。

近年、生活習慣病の増加が深刻な問題となっており、なかでも動脈硬化や癌、糖尿病の一因として、生体内で生成される活性酸素による酸化的障害が注目されている<sup>8,9)</sup>。これらの疾病は、活性酸素が生体膜を構成している不飽和脂肪酸や LDL の酸化<sup>9)</sup>や、DNA の塩基等を損傷することが引き金になっていると考えられ、酸化ストレスの対策は重要だとされている<sup>9)</sup>。酸化ストレスの対策には、フリーラジカル発生源からの回避、自己の抗酸化能力を高める、抗酸化物質の摂取などが考えられる。筆者らは抗酸化物質を持つ食材として、沖縄で古くから食されてきたアキノワスレグサに注目し研究を重ねてきた<sup>5~7)</sup>。これまでに各部位の評価、加工利用の検討など活用への機運が高まりを見せている<sup>9)</sup>が、その多くがアキノワスレグサ単独での抗酸化活性を見たものである。今回の研究では、通常の食事として他の食品と合わせて摂取した場合のヒトの血液中抗酸化成分に及ぼす影響について検討した。また、調理レベルで抗酸化活性を測定することで、伝統的に食されてきた薬用植物であるアキノワスレグサの抗酸化食品としての活用への一資料となることを目的とした。

## II.方法

### (1) 摂取実験

アキノワスレグサの花は、朝開いて夕方にはしぼむ 1 日花である。8 月から 9 月の夕方にしぼんだ花を採取し、熱風乾燥後  $-25^{\circ}\text{C}$  で冷凍保存したものを試料として次の 3 回の実験に用いた。

- ① 2011 年採取 約 10 ヶ月保存 → 「実験 1」(2012 年 7 月) に使用
- ② 2012 年採取 約 10 ヶ月保存 → 「実験 2」(2013 年 7 月) に使用
- ③ 2012 年採取 約 20 ヶ月保存 → 「実験 3」(2015 年 5 月) に使用



図 1. アキノワスレグサ

8 月～9 月の夕方にしぼんだ花を採取し、熱風乾燥後冷凍保存した

アキノワスレグサ花の乾燥品 4g (花 5 輪程) を、味噌汁の具 (図 2) として 1 日 1 回、昼食または夕食で連続 4 週間摂取し実験食とした。実験食開始の 1 ヶ月以上前から実験終了までの期間、カロテノイド含有量の高いミカンやオレンジ、ニンジン、カボチャ、ホウレンソウ、柿などの摂取は控えてもらった。ビタミン A 含有量の高いレバーやウナギなども摂取しなかった。アキノワスレグサ花以外の食品を基礎食 (表 1) として、実験食開始前 4 週間～試験食摂取期間中 (実験 3 では実験食終了 4 週間後まで) で、ほぼ同じ食事パターンになるように摂取してもらった。

実験食開始 2 日前 (摂取前) と、摂取終了翌日 (摂取後) に、実験 3 では摂取終了 4 週間後にも、前腕部の静脈より採血した。血液は、室温で 25 分放置の後 3000rpm で 10 分間遠心分離し、血漿を採取し直ちに  $-85^{\circ}\text{C}$  で凍結した。その後、日研ザイル株式会社老化制御研究所 (静岡県袋井市) に血液成分 (血中抗酸化物質:  $\beta$ -クリプトキサンチン、 $\beta$ -カロテン、ビタミン A、ルテイン+ゼアキサンチン、 $\alpha$ -トコフェロール、総抗酸化能 (PAO)) の分析を委託した。

対象者として、3 回とも 50 代前半の女性 1 名 (同一人物) が参加した。服薬、サプリメントの摂取習慣はなく、実験食は対象者自身が準備した。実験は十分な倫理的配慮のもとで実施された。



図 2. アキノワスレグサ花の乾燥品 (左) と、味噌汁調理例 (右)

表 1. 実験期間を通しての基礎食

食品	摂取頻度
米（飯） 食パン 麺類	毎日 2 回/週 1 回/週
魚介（カジキマグロ、サバ、アジ、タイ、イカ、タコなど） 豚肉（ロース） 豆腐（絹ごし） 卵	毎日～隔日 1 回/週 2 回/週 1 回/週
野菜（タマネギ、ニガウリ、もやし、キュウリ、カイワレ大根、キャベツ、青シソ、小ネギで 1 日摂取量が 350g になるように調整）	毎日
市販のインスタント味噌汁	毎日
海藻（ワカメ、もずく）	毎日
乳製品（普通牛乳、スキムミルク、ヨーグルト）	毎日
果物（バナナ、スイカ）	3 回/週

実験食摂取開始 4 週間前から実験終了まで、ほぼ同じ食事パターンになるように表中の食品を組み合わせて摂取した。実験食では、これにアキノワスレグサ乾燥花を加えて摂取した。

## (2) 味噌汁の抗酸化活性測定

実験 1 で準備したアキノワスレグサ花入りの味噌汁（実験食）と、入っていない味噌汁（基礎食）の抗酸化活性を、DPPH ラジカル消去法を用いて測定し、50%消去時重量を計算した。有機化合物の 2,2-ジフェニル-1-ピクリルヒドラジル（DPPH）は安定なフリーラジカル分子からなる暗色の結晶粉末で、エタノール溶解・希釈すると紫色を呈する。これに試料を反応させると、試料中の抗酸化物がフリーラジカルを捕捉（消去）して紫色が減弱する。この紫色の吸光度を測定することにより試料中のラジカル消去率（%）を求める。測定の手順は以下の通りに行った。

①0.1mM DPPH をエタノールで調整した。②全ての試験管に 0.05M トリス液 0.95ml を入れた。③エタノールを標準試験管、サンプル試験管に各 1ml、プランク試験管に 2ml ずつ入れた。

④0.1mM DPPH を標準試験管、サンプル試験管に各 1ml 入れた。⑤各希釈サンプル液 0.05ml を全ての試験管に入れ攪拌した。⑥30 分後に分光光度計（517nm）を用いて吸光度を測定し、DPPH 消去率を計算した、さらに試料の DPPH 50%消去時重量を計算した。試料の 50%消去時重量が少ないということは抗酸化活性が高いということである。

## III. 結果

実験 1 におけるアキノワスレグサの摂取前後の血液成分分析値を表 2 に、摂取後の血液成分増減率を図 3 に示した。摂取前に比べて摂取後は、β-クリプトキサンチンが 50.5%、β-カロテンが 38.9%、ビタミン A が 5.9%、ルテイン+ゼアキサンチンが 9.5%、α-トコフェロールが 13.9%増加した。一方、PAO は 2.6%減少した。

実験 2 における血液成分分析値を表 3 に、摂取後の血液成分増減率を図 4 に示した。結果は実験 1 と同様の傾向で、摂取前に比べて摂取後は、β-クリプトキサンチンが 51.5%、β-カロテンが 39.9%、ビタミン A が 6.9%、ルテイン+ゼアキサンチンが 9.0%、α-トコフェロールが 10.3%増加した。一方、PAO は 4.9%減少した。

表 2. 実験 1 におけるアキノワスレグサ摂取前後の血液成分分析値

抗酸化物質分析項目	摂取前 (μg/dl)	摂取後 (μg/dl)	参考値 (μg/dl)
β-クリプトキサンチン	78.4	117.8	98.9 以下
β-カロテン	29.8	41.4	96.4 以下
ビタミン A	88.0	93.2	32.7~78.2
ルテイン+ゼアキサンチン	50.4	55.2	13.0~104.4
α-トコフェロール	868	969	1225 以下
PAO (総抗酸化能)	1342.6	1308	924.0~1214.0

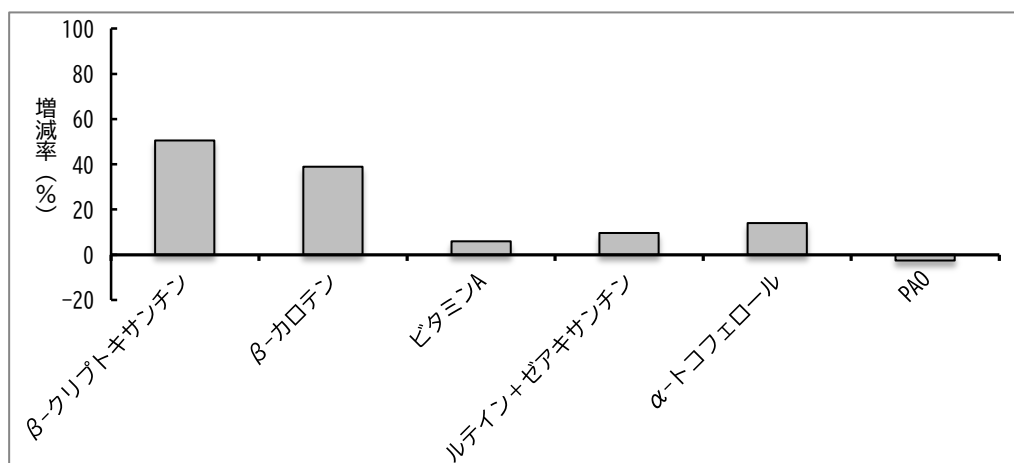


図 3. 実験 1 におけるアキノワスレグサ摂取後の血液成分の増減率

表 3. 実験 2 におけるアキノワスレグサ摂取前後の血液成分分析値

抗酸化物質分析項目	摂取前 (μg/dl)	摂取後 (μg/dl)	参考値 (μg/dl)
β-クリプトキサンチン	47.8	72.4	98.9 以下
β-カロテン	19.3	30.1	96.4 以下
ビタミン A	83.7	86.5	32.7~78.2
ルテイン+ゼアキサンチン	40.0	43.6	13.0~104.4
α-トコフェロール	845	932.7	1225 以下
PAO (総抗酸化能)	1188.9	1129.8	924.0~1214.0

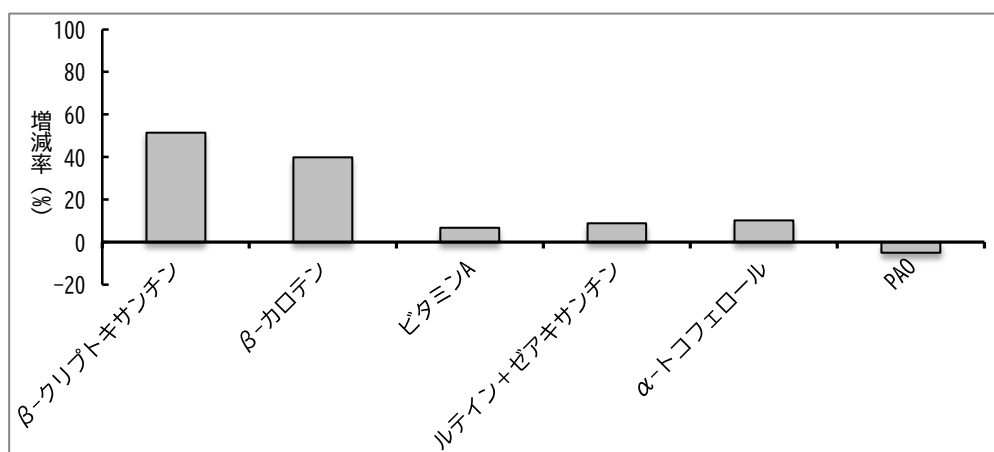


図 4. 実験 2 におけるアキノワスレグサ摂取後の血液成分の増減率

実験3における血液成分分析値を表4に、血液成分増減率を図3に示した。結果は実験1、実験2とは異なり、摂取前に比べて摂取後は、β-クリプトキサンチンが61.1%、β-カロテンが1.3%、ビタミンAが4.2%、ルテイン+ゼアキサンチンが9.9%減少した。α-トコフェロールとPAOはそれぞれ、5.4%と5.7%増加した。摂取終了から4週間経過したのちの分析値はさらに低値を示し、β-クリプトキサンチンが56.3%、β-カロテンが37.7%、ビタミンAが18.2%、ルテイン+ゼアキサンチンが22.2%、α-トコフェロールが30.3%、PAOが2.5%減少した。

表4. 実験3におけるアキノワスレグサ摂取前後の血液成分分析値

抗酸化物質分析項目	摂取前 (μg/dl)	摂取後 (μg/dl)	終了4週間後 (μg/dl)	参考値 (μg/dl)
β-クリプトキサンチン	50.7	19.7	8.6	98.9 以下
β-カロテン	31.4	31.0	19.3	96.4 以下
ビタミンA	80.1	76.7	62.7	32.7~78.2
ルテイン+ゼアキサンチン	32.2	29.0	22.4	13.0~104.4
α-トコフェロール	1906	2009	1328	1225 以下
PAO (総抗酸化能)	1208.0	1277.9	1177.8	924.0~1214.0

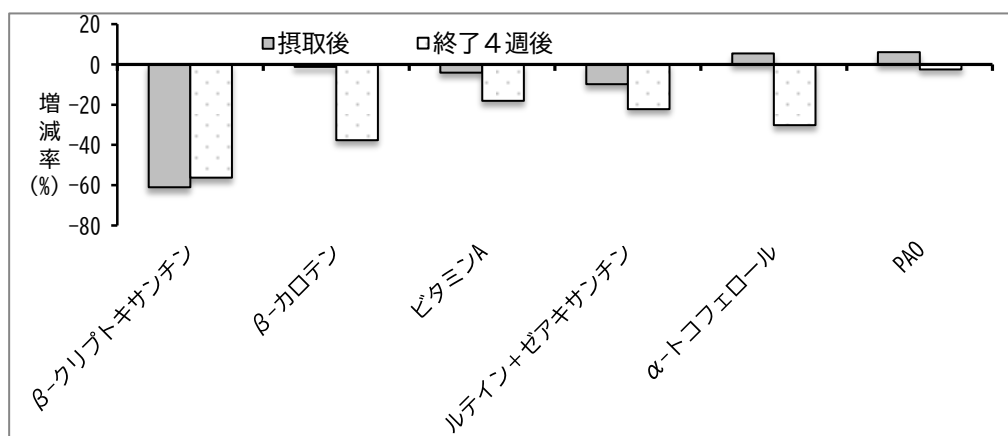


図5. 実験3におけるアキノワスレグサ摂取後および終了4週後の血液成分の増減率

味噌汁の抗酸化活性を図6に示した。DPPH50%消去時重量は、実験食の方で低い値を示し、基礎食よりも少ない量でDPPHを消去することができるということである。

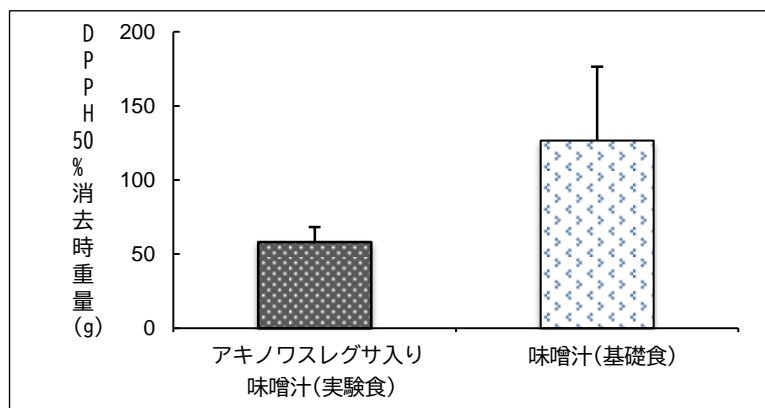


図6. アキノワスレグサ入り味噌汁の抗酸化活性

#### IV. 考察

実験1と実験2から、アキノワスレグサの花の乾燥品摂取は、血中のβ-クリプトキサンチン、β-カロテン、ビタミンA、ルテイン+ゼアキサンチン、α-トコフェロールを増加させることが示された。アキノワスレグサの花にはβ-クリプトキサンチンが大量に含まれており<sup>4)</sup>、β-カロテン、α-カロテン、α-トコフェロールなども含まれている<sup>4)</sup>。β-クリプトキサンチンやβ-カロテンは体内でビタミンAや[ルテイン+ゼアキサンチン]に変化する。その花を摂取することによりこれらの血液中抗酸化物質が増加したことが推測される。

実験3においては、実験1と実験2とは異なり、摂取後はβ-クリプトキサンチン、β-カロテン、ビタミンA、ルテイン+ゼアキサンチンが減少した。これは、試料の保存期間が影響したのではないかと推測される。実験1と実験2では試料のアキノワスレグサの花を熱風乾燥後約10ヶ月間冷凍保存したものを使用したが、実験3では約20ヶ月間冷凍保存したものを使用した。このため、長期保存により成分の劣化が影響していると推測される。実験食摂取終了4週後はさらに減少していた。実験食摂取開始前から終了後まで12週間これらのビタミン類を摂取していないため、体内貯蔵量が減少してきたと考えられる。アキノワスレグサの生花を利用したスープを摂取して血中抗酸化ビタミンを測定した先行研究<sup>7)</sup>でも、摂取前に比較して摂取後と摂取中止4週後で、β-クリプトキサンチンとβ-カロテンが減少したが、これは実験対象者の日常的なβ-クリプトキサンチンとβ-カロテン摂取量が実験食としてのアキノワスレグサから摂取される量よりも多く、脂溶性であるため代謝が遅く、実験食開始まで影響したと考えられた。

実験食開始前だけの値を3回の実験で比較すると、実験1のみβ-クリプトキサンチンが高値を示している。実験食開始前採血の1ヶ月以上前からカロテノイド含有量の高いミカンやオレンジ、ニンジン、カボチャ、ハウレンソウ、柿などの摂取は控えたが、さらにその前はほぼ毎日5個程度のミカンを取っていたとのことで、ミカンはβ-クリプトキサンチンが多く含まれている<sup>4)</sup>ことから、これが実験食開始まで体内に貯蔵されていたと考えられる。

味噌汁の抗酸化活性測定では、アキノワスレグサを具として摂取した場合に、より強いDPPH消去活性を示すことが明らかになった。

以上の結果から、10ヶ月程度冷凍保存したアキノワスレグサ花の乾燥品を味噌汁として摂取した場合、血中抗酸化物質濃度を高める可能性があることと、20ヶ月ほどの長期保存では、その効果は期待できないことが示唆された。

生体内には、カタラーゼやスーパーオキシドジスムターゼ(SOD)などの抗酸化酵素が備わっている<sup>9)</sup>。しかし、近年ストレスなどによる活性酸素の増加とともに、体内の抗酸化力の低下が生活習慣病をはじめとする様々な疾患の発症や健康障害に関与していることが示唆されており、抗酸化活性を有する食品への期待が増えている。数多の食品の抗酸化作用が研究されているが、アキノワスレグサも抗酸化食品として活用できると考えられる。

#### 【参考文献】

- 1) 多和田 真淳 他: 沖縄の薬草百科, 新星図書出版, 沖縄 (1985)
- 2) 中田 福市 他: これでわかる薬用植物, 新星図書出版, 沖縄 (1985)
- 3) Uezu E.: Effects of Hemerocallis on sleep in mice. *Psychiatry Clin Neurosci*, 52 (2), 136-137 (1998)
- 4) 上江洲 榮子: 離島におけるアキノワスレグサの利用について, *島嶼科学*, 3, 41-45 (2010)
- 5) Uezu K., et al.: Effects of Hemerocallis on memory in mice, *Abstracts of 21<sup>st</sup> Pacific Science Congress*, 350 (2007)
- 6) Sano A., et al.: Hypnotic and anxiolytic effects of Hemerocallis in mice, *Abstracts of 21<sup>st</sup> Pacific Science Congress*, 348 (2007)

- 7) 上江洲 榮子 他：中城本「御膳本草」における“くわんそう”の活用, 国際琉球沖縄論集, 創刊号, 1-8 (2011)
- 8) 国友 勝 : 喫煙による酸化ストレスと動脈硬化, 喫煙の生理・薬理 , <https://www.srf.or.jp/pdfs> (2023.1.31 閲覧)
- 9) e-ヘルスネット-厚生労働省：活性酸素と酸化ストレス, <http://www.e-healthnet.mhlw.go.jp> (2023.1.31 閲覧)
- 10) 高山 友美子 他：沖縄産抗酸化植物の利用形態の検討-アキノワスレグサを中心として-, 日本農芸化学会関西支部講演会講演要旨集, 2009, 73 (2009)