

農業技術の基本指針，平成29年改訂される

・ ・ 硝酸イオンが低く，
抗酸化力の高いデータ表示は優良誤認 ・ ・

一般社団法人 食と農の健康研究所 理事長 兼 所長

農学博士 渡 辺 和 彦

(元 東京農業大学 客員教授)

1. 平成29年3月「農業技術の基本指針」改訂される

野菜の硝酸塩対策については，平成28年改訂版では

I 農政の重要課題に即した技術的対応の基本方向
(II) 食品の安全性の向上等
(2) 有害物質等のリスク管理の徹底
エ 野菜の硝酸塩対策

今般の平成29年改訂では，この「エ 野菜の硝酸塩対策」の項目全体が削除となった。

また，農研機構の野菜の硝酸イオン低減化マニュアル（発行年月日 2006年3月1日）の刊行物詳細には

ヒトが摂取する硝酸イオンは，そのほとんどが野菜由来であるといわれています。硝酸イオン自体は直接人体に害を及ぼすことはありませんが，ヒトにとって全く必要のないものであり，体内で還元されると悪影響を及ぼす恐れがあることも一部で指摘されています。

また，硝酸イオンの野菜への蓄積は，窒素肥料の過剰施肥が大きな要因と考えられていますから地下水汚染など環境負荷にも関連してきます。

このような観点から，安全・安心および環境負荷低減の両面から望ましいと考えられる，野菜中の硝酸イオンを減らす取り組みについて紹介します。

となっていたのに，以下の文章が追記された。

※硝酸イオンの人体に与える影響については，現在有用な効果も見つかっており，さらに研究が必要です。硝酸低減マニュアル内の記述については，作成時の硝酸に対する認識が反映されたものです。

すなわち，硝酸イオンに有用な効果があることを認めて下さったのである。硝酸イオンのヒトの健康に対して有用な効果があることは，すでに本誌でも「硝酸塩は人体に毒ではなく有益」，農業と科学，2014年5月号，6-12頁に執筆させていただいている。

2. 農水省は平成28年1月にも優先的にリスク管理を行うべき有害化学物質のリストから「硝酸性窒素」を外している

プレスリリース（抜粋）平成28年1月公表によると，現時点における科学的知見を基に，「食品安全の確保」を主題としつつ，「関係者の関心」，「国際的動向」等を考慮し選定。

一方，現時点で健康への悪影響や中毒発生の懸念が低い（中略）硝酸性窒素について，「優先的なリスク管理」の対象から外しました。

今回，優先リストから外した有害化学物質についても，国内外の動向や研究の進展等について，関連情報の収集を可能な範囲で実施します。

以上が硝酸イオン，亜硝酸イオンに関する大きなトピックスだが，筆者達が「土と施肥の新知識」（2012年発行）の第7章に「硝酸塩，亜硝酸塩は

がんを抑制」「硝酸塩の人体での作用」として、「結論：硝酸塩は有害どころか有益だった」と執筆をし、毎年3回全国肥料商連合会主催、農林水産省後援の施肥マイスター講習会でも熱く受講生たちに説明してきた成果が、5年目にして認められたことは非常にうれしい。もちろん、具体的には平成29年1月16日に全肥商連上杉登会長と西出邦雄事務局長と筆者が近年の各種硝酸・亜硝酸塩に関する世界の研究情勢を農水省内の会議室で関係部局員に直接説明させていただき、前記2点の問題点を指摘したことも事実である。

3. 有機農業ではデリカスコアとして、低硝酸、高抗酸化力がもてはやされている

図1を参照下さい。このパワーポイントの図は有機農業の推進者小祝政明氏から提供を受けたものだが、小祝農法、主として太陽熱養生処理法で栽培した農産物は、低硝酸になり、抗酸化力も高く、糖度も高く、味も良い。毎年、農業技術者会議でコンテストもされている。なぜ、このように低硝酸野菜が出来るのかは、太陽熱養生処理で、

土壌中硝酸態窒素がアミノ酸等に変化しているためと、水溶性炭水化物を根が吸収するためと推察されている。確かに味も良いのだが、商品としての棚もちも良く、栽培中は虫も来ないそうだ。表彰された農家は今までの苦勞が報われたと喜んでおられる。小祝さんの良いところは、審査は公平で小祝農法以外でもこうした分析値を示す農産物を表彰することである。兵庫県からも何人か毎年表彰をされるが、小祝農法ではない、別な農法で栽培されているが、農産物の味が良い、評判の高いものが表彰を受けているようである。賞をいただいた農家は本当に喜んでおられる。小祝さん達は非常に良いことをされているように思われる。

ただ、硝酸イオンは体に良いのに、私の立場からは、栄養価との表現が良くない。硝酸は野菜の栄養価として高い方がよいからである。

4. 抗酸化力についても、優良誤認である

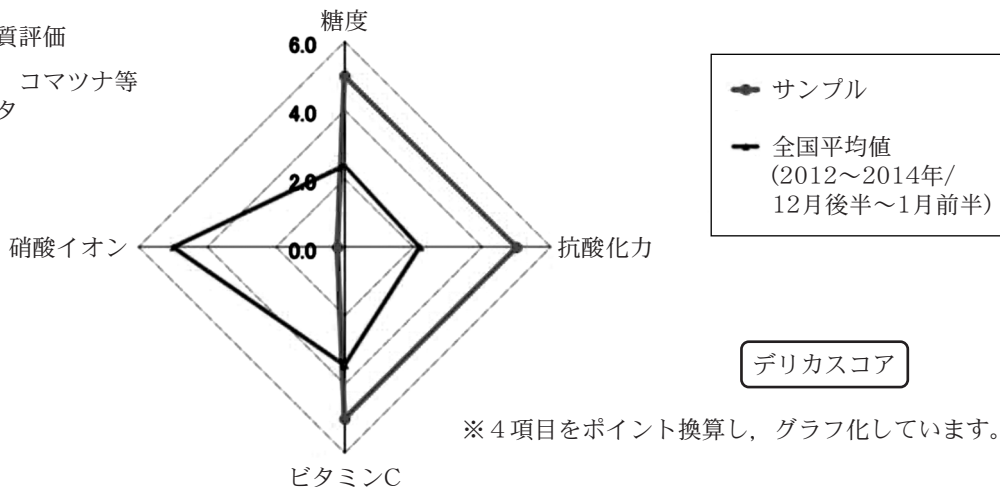
運動によって、アディポネクチン（長寿ホルモン）が増えるのだが、図2はビタミンC（1000mg/日）とビタミンE（400IU/日）をサプリメント

【分析結果】

サンプル名	糖度 (%)	抗酸化力 (TE mg/100g)	ビタミンC (mg/100g)	硝酸イオン (mg/L)	味 (1~5)	官能評価 (0を基準として-2~+2の評価)
サンプル	17.5	227.3	101.3	85	5	甘味：2 旨味：1 青味：0 えぐみ：-2 食感：1
全国平均	8.3	99.8	69.6	1991	3	N=7
食品成分表	-	-	60.0	2000	-	

成分値による品質評価

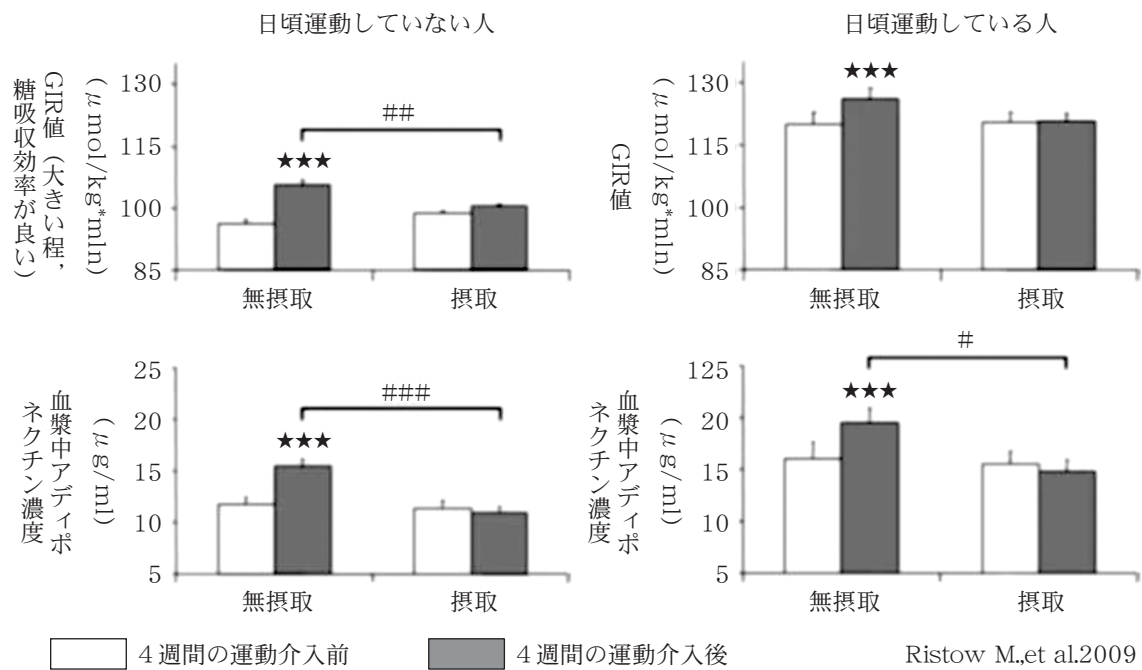
ハクサイ、カブ、コマツナ等でも同様のデータ



※4項目をポイント換算し、グラフ化しています。

注：Organic Festa 2015 農業技術者会議 1/31~2/1栄養価コンテスト（小祝政明氏提供資料）

図1. ハウス栽培ホウレンソウ（品種アトラス）の事例



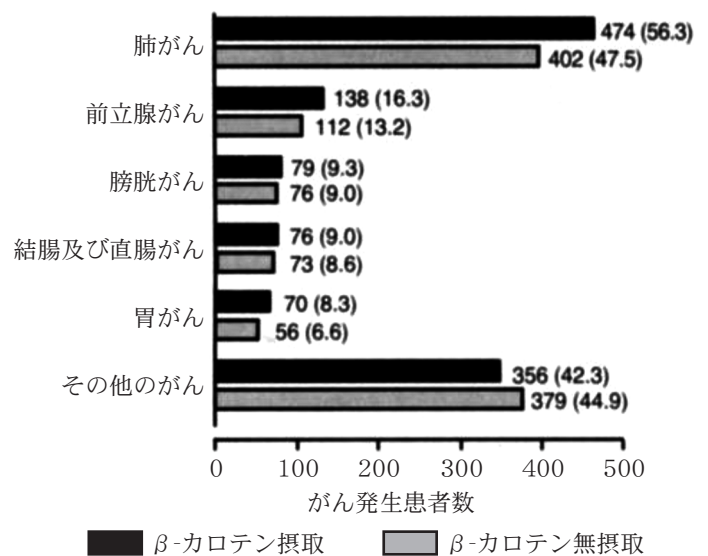
Ristow M. et al. 2009

注1：摂取区はビタミンCを1000mg/日，ビタミンEを400IU/日摂取
 注2：調査対象は，日頃運動をしている20名と，運動をしていない20名で，年齢，身長，BMI，除脂肪体量，VO₂max（最大酸素摂取量）等で有意差の生じないグループとした
 注3：GIR値 (Glucose Infusion rate: 糖注入率) 値が大きいほど筋肉への糖吸収率がよい，すなわちインスリン抵抗性が低い

図2. 抗酸化物質は運動による健康増進効果を妨害する

として摂るヒトは，その運動効果がなくなってしまうことを示している。ニンジンに含まれるβ-カロテンはがん抑制効果があると多くの人が期待していたが，フィンランド国立健康研究所・がん発生予防研究グループの調査結果を図3に示す。フィンランド南西部の29,133名の50歳から69歳の喫煙男性の各種ガン発生率を5年から8年間追跡調査した結果である。β-カロテン20mg/日をよかれと思って飲んでいただ方がガン発生率が高いのである。β-カロテンを多く含むニンジンをがん抑制にと多く食べるドイツ人医師のマックス・ゲルソン博士が考案したゲルソン療法もある。欧米やメキシコには，ゲルソン療法によってガンを克服した人が何千人もいると言われている。ニンジンにはβ-カロテン以外の成分も多く含まれている。

サプリメントでβ-カロテンだけを摂



注：フィンランド南西部の29,133名の50～69歳の喫煙男性のβカロテン20mg/日摂取有無による各種ガン発生率を5年～8年間調査した。その間に876名が新しく肺がんを発生した。

フィンランド国立健康研究所・がん発生予防研究グループ (1994)

図3. βカロテン摂取は，各種ガン抑制に効果はなく，肺がん等の発生率を増加

取するのが悪いのかもしれない。

ただ、抗酸化剤はがんには良くないそう。図4をみてほしい。これは図2の考察として同論文に書かれていたものだが、運動をすると、ミトコンドリアもATP生産のため活発に働き、活性酸素を出す。この活性酸素は悪さをするものでなく、体を強くするためのシグナルである。ビタミンCなどの抗酸化剤があると、シグナルとしての活性酸素が消えてしまう。これが体に良くないのだ。

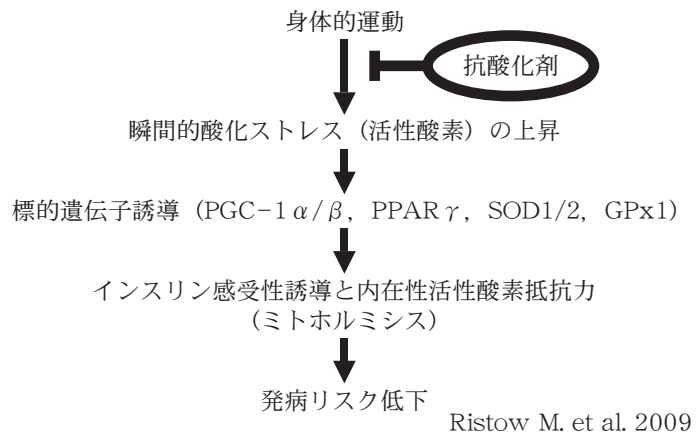
図5は各種食品の抗酸化力をORAC法で測定したデータをアメリカ農務省は2010年インターネット上から削除した。そのことを、国立医薬品食品衛生研究所 安全情報部が食品安全情報(化学物質)として2012年6月27日に広報したものである。抗酸化力の高いものは決して、人間の健康に良いとは断言できないためである。

少し複雑なので、銀座クリニックの「『漢方がん治療』を考える512) 植物ポリフェノールは酸化剤として抗がん作用を発揮する。」から、重要点を抜粋引用させていただく。

外来性の抗酸化剤の補充が健康に悪い影響を及ぼすことは最近の研究で証明されているそう。抗酸化性のサプリメントが寿命を短くし、がんの発生を促進することが報告されている。運動した後に抗酸化剤を摂取すると、運動の健康作用(インスリンの抵抗性の低下)などがキャンセルされることも報告されている。

がんを促進したり、健康に悪い抗酸化性のサプリメントとしてやり玉に挙がっているのは、グルタチオンやN-アセチルシステインやビタミンEやカロテノイドなど、抗酸化作用が主体のサプリメントである。カテキンやフラボノイドなどのポリフェノール類は実は酸化剤として健康作用や抗がん作用を発揮しているのである。

Elbling L., et al., (2005) によると、緑茶の健康作用は主要なポリフェノール性成分であるエピガロカテキン-3-ガレート [(-)-epigallocatechin



- 注1：PGC-1αは、ミトコンドリアの合成を促進、PGC-1βは肥満の発症を抑制する物質、PPARγは、脂肪細胞分化に必須の転写因子で、筋肉でのグルコース取り込みを活性化する。SOD1/2は、活性酸素を分解する酵素、1、2の2つのユニットから構成されている。GPxはグルタチオンペルオキシダーゼで活性酸素を消去する酵素
- 注2：この図を作成するにあたり、論文には関連遺伝子の増減はもちろん確認されている
- 注3：ミトホルミシスのミトはミトコンドリアでの活性酸素の発生がふえると、酸化ストレスを軽減するために、細胞は抗酸化酵素の発現や活性を高めて抗酸化力を高めて、その結果老化を抑制し、寿命を延ばすというメカニズム

図4. 抗酸化剤による発病リスク低下の妨害機作

-3-gallate：EGCGと略される]の抗酸化作用によるものと考えられている。しかしながら、お茶の成分が酸化剤として作用し細胞にダメージを与えるという証拠(エビデンス)が増えている。この作用は溶液の中でポリフェノールが自発的(自然発生的)な過酸化水素(H₂O₂)を発生させるためと考えられている。EGCGは過酸化水素を消去したり抗酸化作用を示すことはなく、むしろ過酸化水素による酸化ストレスとDNAのダメージを亢進したそう。

Khan HY, et al., (2012) の文献によると、多くのがん組織とがん細胞では銅の量が顕著に増加している。ポリフェノールはクロマチンに結合した銅と反応することにより活性酸素を発生して酸化剤として作用し、細胞死を誘導する機序が関与していることが示されている。銅イオンとポリフェノールの反応による活性酸素種の発生はがん組織で起こりやすく、その結果DNA切断によるがん細胞の細胞死を引き起こすと説明されている。

食品安全情報（化学物質） No. 13/ 2012 (2012. 06. 27)

国立医薬品食品衛生研究所 安全情報部

【USDA】 特定食品の酸素ラジカル吸収能 (ORAC)、第2版(2010)

米国農務省 (USDA) の栄養データラボ (NDL) は、食品の ORAC 値がヒトへの健康影響と関係ないことを示す根拠が増加したため、ORAC データベースを NDL のウェブサイトから取り下げた。

*ポイント： 米国では ORAC 値を食品や化合物の抗酸化力を示す新しい指標として使用し、USDA のウェブサイトでは各種食品の ORAC 値をデータベースにして公表していました。しかしながら、今回、USDA が *In vitro* 試験で抗酸化が観察された食品でも、ヒトの健康へ抗酸化作用をもつとは言えないと公式に発表したのです。つまり、これまで ORAC 値を根拠に抗酸化を謳っていた宣伝は、USDA による ORAC データベースの取り下げとともに完全に否定されることとなります。

図5. ORACデータベースをウェブサイトから取り下げた広報**5. デザイナーフーズ丹羽真清社長のお言葉**

以下は、農耕と園芸平成29年1月号の記「あなたの野菜の成分をはかります～デザイナーフーズにおける野菜の成分分析の取り組み～」の表題で、斎藤勝司さんが社長の丹羽真清さんをインタビュー取材し執筆された記事、そのままの抜粋である。

「抗酸化力が高いと分析されたのなら、『抗酸化力が高い野菜です』とのPOPを作り、直売所に掲示すれば、売れ行きは伸びるに違いない。しかし、消費者に向けた分析結果の紹介は慎重になるべきだと、丹羽さんが指摘する。『不用意に消費者にアピールしてしまうと優良誤認を招くことにもなりかねません。私たちが行っている抗酸化力の分析は、あくまで野菜に含まれている、活性酸素を消去してくれる物質の活性を測定しているだけです。その野菜を食べた時に人間の体内で、どの程度、活性酸素を消去してくれるかということまで分析しているわけではありません』『抗酸化力が高い野菜です』などと謳えば、当然、消費者は自分の体内で活性酸素を消去してくれる野菜と思うかもしれない、そうすると優良誤認の可能性があり、景品表示法に抵触してしまうかもしれないのだ。」

抗酸化力の各種分析を永年されてきた丹羽真清社長の言葉を強く受け止めたく思う。

この件を本稿執筆の少し以前、平成28年9月7日に、永年野菜の抗酸化力の研究をされてきた国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構 食品研究部門 食品健康機能研究領域 機能成分解析ユニット長を訪問しお伺いすると、抗酸化力の高い野菜を実際ヒトに食べていただき、効果の実証ができないと、機能性表示にも抗酸化力は、使えないそうである。図4のミトホルミシス効果を考えると、ヒトでの効果実証の道は果てしなく遠いと思う。

引用文献

- Elbling L., et al., (2005) Green tea extract and (-)-epigallocatechin-3-gallate, the major tea catechin, exert oxidant but lack antioxidant activities, *FASEB J*, 19, 807-809
- フィンランド国立健康研究所・ガン発生予防研究グループ (1994) The effect of Vitamin E and beta carotene on the incidence of lung cancer and other cancers in male smokers. *New England J Med.*, 15, 1029-1035.
- 福田一典 (2016) 「漢方がん治療」を考える512) 植物ポリフェノールは酸化剤として抗がん作用を発揮する
http://blog.goo.ne.jp/kfukuda_ginzaclinic/e/cbb163880d32da9d1961bef24675331c
- Khan HY, et al., (2012) A prooxidant mechanism

for the anticancer and chemopreventive properties of plant polyphenols. *Curr Drug Targets.*, 14, 1738-1749.

Ristow M. et al. (2009) Antioxidants prevent health-promoting effects of physical exercise in humans. *Proc Natl Acad Sci USA*, 106,

8665-8670.

齋藤勝司 (2017) あなたの野菜の成分を測ります～デザイナーフーズにおける野菜の成分分析の取り組み～, *農耕と園芸*, 1月号, 20-24.

渡辺和彦 (2014) 硝酸塩は人体に毒ではなく有益, *農業と科学*, 5月号, 6-12.