

園研だより

茨城県農業総合センター園芸研究所

2006年10月30日

No.9

編集・発行／茨城県農業総合センター園芸研究所
所在地／茨城県笠岡市安居3165-1
TEL／0299-45-8340

野菜の抗酸化性評価

野菜の機能性を活かすには…

■研究の背景

食生活の欧米化に伴い、がん、心疾患、糖尿病、アレルギー性疾患などの生活習慣病が増加しています。これらの疾病を予防するため、日常の食生活を見直し、健全化していこうという機運が高まってきました。特に、野菜をはじめとする農産物は、抗酸化性や発がん予防機能を持つ成分を数多く含むことが明らかとなり、大きな注目を集めています。

多くの生活習慣病や身体の老化は、ストレスや喫煙などにより体内で過剰に発生した活性酸素が、脂質、タンパク質、核酸などの生体成分を酸化するために生じるとされています。この活性酸素による酸化を抑制する働きが抗酸化性であり、抗酸化成分を多く摂取することが生体内の酸化障害を防ぎ、疾病予防に役立つと考えられます(図1)。主に、野菜に含まれるポリフェノールやビタミン類、カロテノイド類などが、抗酸化性に参与していることがわかってきました。

そこで、当研究所では、抗酸化性の高い野菜を検索し、栽培や調理で抗酸化性がどう変化するかを検討しました。

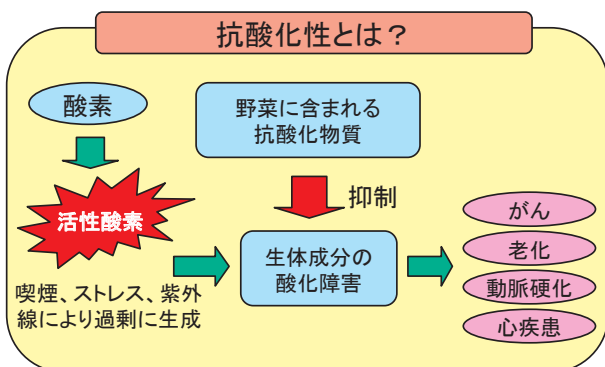


図1 活性酸素と抗酸化性

■抗酸化性の高い野菜

多種類の県産野菜で抗酸化性を測定した結果、ハマボウフウ(鹿島の特産品、セリ科)、オオバ、ミツバ、ピーマン、レンコンなどの野菜で高い活性がみられました。セリ科の野菜やオオバなど、香りの強い野菜で抗酸化性の高い傾向がみられます。



流通加工研究室
主任研究員 池羽 智子

また、ブロッコリースプラウトやごごみなどの幼苗や若芽、紫キャベツや赤ネギ、花豆「常陸大黒」などアントシアニン色素を持つものは抗酸化性が高い野菜に分類されました(表1)。

表1 生野菜抽出液の抗酸化性の強さ

非常に高い活性 (>100mgBHA/100g)	やや高い活性 (50~100mgBHA/100g)	やや低い活性 (25~50mgBHA/100g)	低い活性 (<25mgBHA/100g)
ハマボウフウ	レンコン	トマト	ラッキョウ
食用キク	花豆「常陸大黒」(煮豆)	わげぎ	つる菜
イタリアンパセリ	シシトウ	ホウレンソウ	ミョウガ
オオバ	ゴボウ	エンサイ	まいたけ
ごごみ	摘果メロン	ジャガイモ	タマネギ
ブロッコリースプラウト	キャベツ(紫)	キャベツ	エシャレット
アシタバ	パセリ	ハクサイ	巨峰(実)
ミツバ(根ミツバ)	オクラ	サトイモ	カブ
モロヘイヤ	ターサイ	サツマイモ	ヤマトイモ
ピーマン	ルッコラ	ニンジン	フキ
ベビーリーフ	ミツバ(糸ミツバ)	チンゲンサイ	カボチャ
	ミズナ	レタス(結球レタス)	花ニラ
	豆苗	パプリカ	
	セリ	菜花	
	レタス(リーフレタス)	トウガン	
	カイワレ	トウモロコシ	
	コマツナ	シュンギク	
	欧州系ブドウ(マリオ)	レタス(フリルレタス)	
	ヤーコン	バジル	
	ナス	タマネギ(紫)	
	ブロッコリー	イチジク	
	アスパラガス	クリ	
	ネギ(赤ネギ)	ダイコン	
	ニンニク	ニガウリ	
	かき菜	ネギ(白)	
	ニラ		
	セロリ		
	葉ショウガ		

：茨城県の特産野菜



上:欧州系ブドウ「マリオ」
左上:ハマボウフウ
左下:花豆「常陸大黒」

■抗酸化性を高める栽培条件

ミズナを用いて、栽培条件により抗酸化性がどのように変化するのかを調査しました。窒素施肥量が多くなるほど、わずかながら抗酸化性が増加しました。しかし、15kg/10aでは抗酸化性が劣ったことから、10kg/10aを越える過剰施肥では、抗酸化性が低下する可能性があります。

光条件に関しては、30%の遮光により抗酸化性が約17%低下し、朝収穫に比べて夕方収穫で活性が高いことから、抗酸化性は光を十分当てることにより高まると考えられます。一方、光により葉菜類の硝酸イオンは減少することが知られているため、抗酸化性が高く、硝酸イオンの低い葉菜を栽培するには、十分な光をあてることがポイントとなります。

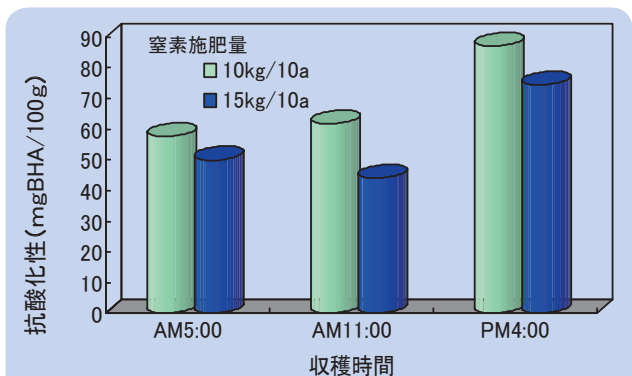


図2 ミズナの収穫時間帯と抗酸化性
* 9月と12月に調査を行い平均値を使用。

また、抗酸化性は播種後日数の少ない幼植物体で高く、生育ステージが進むにつれて低下します。このことはスプラウト類の抗酸化性が高いことと一致し、スプラウトやベビーリーフなど幼植物体の商品化は、抗酸化性の高い野菜を提供する1つの手段として期待されます。

■調理による抗酸化性の変化

大部分の野菜では、加熱調理により抗酸化性が低下します。レンコンを用いて、調理による抗酸化性の変化を詳しく調べると、「煮る」は抗酸化性の損失が最も大きく、調理開始後15分間でほぼ半分に低下し、そのうちの大部分が煮汁中に流出してしまいます(図3)。

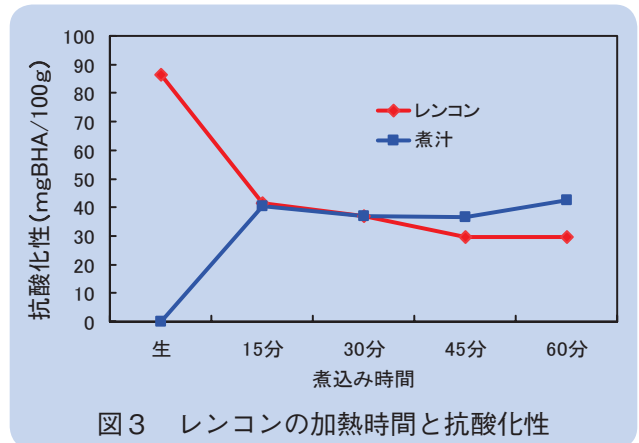


図3 レンコンの加熱時間と抗酸化性

しかし、油を使う「炒める」、「揚げる」は、レンコンの表面に油膜をつくって成分の流出を防ぐため、抗酸化性が比較的高く保持されます(図4)。したがって、高い抗酸化性を食事として摂るには、加熱調理を短時間にとどめる、スープや味噌汁などで汁ごと食べる、油をうまく使う等の工夫が必要です。

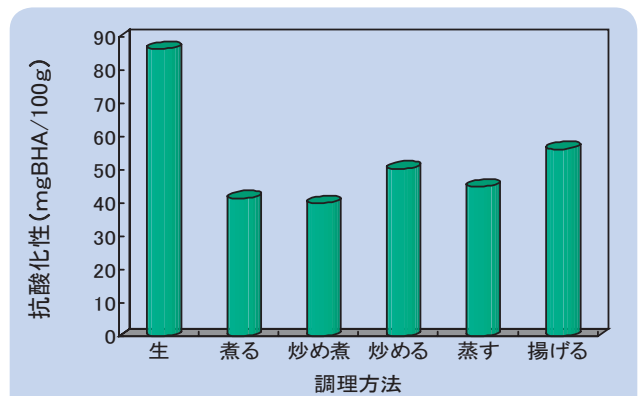


図4 レンコンの調理方法と抗酸化性

最近では、新しい野菜が続々と登場しています。抗酸化性の高い野菜をバランスよく食卓に取り込み、「おいしく食べて、健康維持！」を心がけたいものです。

研究成果情報

各研究室の研究成果から

メロン4品種でつる割病のレース判別が可能に

茨城県内で発生するメロンつる割病菌は、メロン品種に対する反応(病原性)と病徴により、「レース1」、「レース1,2w(萎凋型菌)」、「レース1,2y」の3種類に分類されます。本病が発生した場合には、「ほ場の土壌消毒」と「耐病性台木との接ぎ木栽培」の併用による防除が有効です。ただし、菌の種類によって使用可能な台木品種が異なるた

め、ほ場で発生する菌を正確に把握する必要があります。

園芸研究所では、つる割病菌の種類を正確に判別するためのメロン4品種(下表)を選定しました。これら品種を用いて菌の検定を行うと、発病の有無により、菌の種類を判別することが可能です。

(プロジェクト研究チーム メロングループ)



図 レース1,2w(萎凋型菌)の反応

表 メロンつる割病菌を判別するための検定品種

品種	茨城県で発生している菌の種類			備考 ¹⁾	
	レース1	レース1, 2w (萎凋型菌)	レース1,2y	レース0	レース2
アムス	S ²⁾	S	S	S	S
大井新一号	S	S	S	R	R
Charentais Fom2	R	S	S	R	S
CM17187	R	R	S	R	S

1) 他県で発生、または、茨城県で過去に発生が認められた菌
2) S：発病する R：発病しない

大苗を育成して高樹齢ナシ園を改植しよう

専用の育苗ほ場で不織布袋(30L)を利用して育成した2年生の大苗を利用すると早期成園化が図れます。用土は、根頭がん腫病や白紋羽病の発生がない土を利用し、パーライト(土壌の物理性を改善)を20%程度混用します。不織布袋(30L)を利用した根域制限栽培では、灌水施設が必須となります。灌水は、灌水チューブを利用して、土量が30Lの場合、1回当たり約20分(灌水量は約1.5L)、1日に朝と昼2回、タイマーを利用して実施します。施肥は、2月、6月、9月に年間窒素成分量で1樹当たり1年目20~30g、2年目40~50gを分施します。苗木育成2年目の整枝方法は、主幹が45度になるように斜めに不織布袋を設置し、先端新梢(主枝)を直立に伸ばします(写真)。この方法で苗木を育成すると棚付け時に主幹が折れ難く、短期間に主枝長を確保することができます。

(プロジェクト研究チーム ナシグループ)



イチジクの株仕立て栽培法

果樹研究室では、これまでイチジクの栽培に適さなかった、凍寒害を受ける地域での栽培を可能にする方法について研究しています。イチジクは元来温暖な地域で栽培されるアラビア南部が原産の植物です。そのため、県南地域でも冬期の凍寒害を受け、地上部が枯死してしまい成園化に至らない事例が多く見られます。その結果、ハウス栽培が主となっていますが、近年、直売所向けの栽培を行いたいという意見が聞かれるようになり、凍寒害を受けやすい露地でも簡易に栽培できかつ早期成園化できる栽培法として「イチジクの株仕立て栽培法」を開発しています。この栽培法は、1年間のポットでの育苗期間を経た後、圃場に定植しますが、植え付け1年目から結果枝数は成園と同じだけ確保でき、収量も10a当たり2tを得

ることができます。

(果樹研究室)



植え付け2年目の生育状況

促成イチゴでは不耕起栽培が実用的！

野菜でも畝を耕起せず、数年間連続して作付け利用する「不耕起栽培」が試みられるようになってきています。耕起の目的は土壌の膨軟化、肥料・改良資材の混和、抑草等ですが、不耕起でも土壌物理性の悪化はあまり進行せず、肥料を液肥で施用する養液土耕法を用い、熱水土壤消毒を行うことにより、安定的な栽培が可能です。

促成イチゴと夏メロン等を組み合わせた不耕起栽培を6年継続したところ、慣行の栽培と同等の収量・品質を維持することができました。

養液土耕および熱水土壤消毒の設備費として、30a単位で150万円程度要しますが、耕起・畝上げ・施肥・灌水等の作業が大幅に省力化できる点が魅力です。注意点としては、セルトレイ等による小苗育苗にすること、土壌の種類によっては物理性・化学性が悪化する恐れがあるので、不耕起の期間は3～5年を目安にすること、周年被覆下栽培とすること等があります。

(野菜研究室)

表 不耕起イチゴおよび後作メロンの収量

年度	栽培処理	イチゴ		メロン	
		品種	収量(g/株)	品種	収量(g)
2000	耕起区	女峰	382	モネ夏系	1,787
	不耕起区	女峰	383	ベネチア夏Ⅱ 3)	1,660
2001	耕起区	女峰	322	ベネチア夏Ⅱ	1,688
	不耕起区	女峰	315	ベネチア夏Ⅰ	1,726
2002	耕起区	とちおとめ	245	ナイト春秋系	1,640
	不耕起区	とちおとめ	238	ナイト春秋系	1,689
2003	耕起区	とちおとめ	318	ナイト春秋系	1,972
	不耕起区	とちおとめ	326	ナイト春秋系	2,022
2004	耕起区	とちおとめ	365	—	—
	不耕起区	とちおとめ	377	—	—

注1) 2003年8月、2004年8月、2005年8月に熱水土壤消毒

2) イチゴの収量は3月末まで 3) 2000年度後作、以下同様

トルコギキョウのロゼットしにくい品種比較

トルコギキョウは、高温期に種をまくと茎が伸びない状態（ロゼット）になって収穫できなくなります。このロゼット防止対策として、低コストでできる種子冷蔵処理が期待されています。しかし、種子冷蔵処理を行ってもロゼットする品種があるなど、品種による処理効果の違いが問題となっています。

そこで、種子冷蔵処理を用いた場合の、ロゼットしにくい品種の特性を明らかにしました。

試験の結果（表）、「ロゼットしにくい＝収穫率

が高い」品種を選定しました。品種導入の際には、花色、切花長、花蕾数など切花品質も大いに考慮する必要がありますが、リネーションピンク、ネイルパープルライム、ニューリネーションアプリコット、MEX3305、ロマンスグリーンの5品種が、特にロゼットしにくい優良品種の特性を持っていました。

（花き研究室）



ロゼットしにくい品種



ロゼットしやすい品種

表 ロゼットしにくい品種の特性

品種名	花色	収穫率 (%)	収穫期	切花長 (cm)	花蕾数 (個)
リネーションピンク*	桃	100	11月中旬	38	5.4
ネイルパープルライム	紫紋	100	11月中旬	51	5.6
ニューリネーションアプリコット*	橙	100	11月下旬	57	4.2
MEX3305	紫紋	100	11月下旬	71	5.2
ロマンスグリーン*	緑	100	12月上旬	63	4.5
ピッコロエロー	黄	96	11月下旬	53	4.4
ニューリネーションホワイト*	白	96	11月下旬	55	5.6
ピノキオ	黄	96	11月下旬	59	5.9
エースホワイト*	白	92	12月上旬	61	4.3
セレモニーライトピンク*	桃	92	12月上旬	52	5.5
セレモニースノー*	白	92	12月上旬	56	4.9

*八重咲き

環境にやさしい養液土耕栽培（促成トマト）

養液土耕は「肥料成分を必要な時期に必要な量供給する」栽培法であることから、肥料の利用効率を高めることができます。

そこで、促成トマト（11月8日定植）の同法での最適な施肥窒素量を検討したところ 21.5kg/10a であり、標準量（30kg）に対して約 30% の減肥が可能であることを明らかにしました。

過剰な施肥は、土壤に残った無機成分の地下水への流出による環境負荷が懸念され、また、特に施設栽培では塩類集積による生産の不安定の原因

にもなります。

養液土耕栽培は「環境にやさしい農業」と「生産安定」に役立つ技術です。

（土壤肥料研究室）



表 収量と品質 (kg/10a)

栽培法	処理 窒素量(対照比)	全果重		可販果重	
		果重	1果重 (g)	Brix(%)	
普通土耕 (対照)	30.0 (100)	12,413	8,862	174	5.6
養液土耕	21.5 (71.6)	13,299	8,552	168	5.8

耕種概要

品種：麗容（台木マグネット） 定植：2004年11月8日
栽植密度：株間 80cm × 畦間 130cm
収穫期間：2005年2月21日～6月27日

キュウリ褐斑病の品種間差異

近年、本県のキュウリ栽培では、品種の変遷にともなって褐斑病（図）が多発生する傾向にあります。そこで、キュウリ促成栽培において、過去の主力品種であった「シャープ1」と、近年の主力品種である「ハイ・グリーン22」、「ハイ・グリーン21」、「グリーンラックス2」における褐斑病の品種間差異を検討しました。

試験は園芸研究所内のビニールハウスで行い、台木には「エキサイト一輝」を用い、無防除の条

件下で褐斑病の発生を調査しました。その結果、褐斑病の発生は、「シャープ1」と比較して「グリーンラックス2」でやや多く、「ハイ・グリーン22」、「ハイ・グリーン21」では多くなること明らかにになりました（表）。このことから、近年の褐斑病の多発要因の一つとして、主力品種が変わったことが考えられます。

（病虫研究室）



図 キュウリ褐斑病の多発生圃場

表 キュウリ褐斑病の品種間差異

品種名	発病葉率 (%)	発病度*
シャープ1	48	17
グリーンラックス2	69	24
ハイ・グリーン22	92	51
ハイ・グリーン21	93	55

*発病度 = {Σ(発病指数×発病指数別葉数) / (4×調査葉数)} × 100
発病指数…0：発見なし、1：病斑がわずかに認められる、2：葉面積の1/4未満、3：葉面積の1/4～1/2未満、4：葉面積の1/2以上

クリは低温貯蔵で甘くなる

クリは、低温貯蔵すると果実の中のデンプンが糖に変化して甘くなります。主に生産される糖の種類は、ショ糖です。図1に示すように、貯蔵温度の低い方が糖の増加量が多くなっており、マイナス1℃貯蔵では、貯蔵後1ヶ月で収穫直後の約3倍の糖含量（丹沢の場合）となり、貯蔵期間が

4ヶ月間と長くなっても収穫直後よりも糖が多い傾向がみられます。

ただし、長期に冷蔵室で貯蔵する場合は、図2のようにポリエチレン製ビニル袋で簡易に包む（ハンカチ包装：密封しない）など、乾燥を防止する必要があります。

（流通加工研究室）

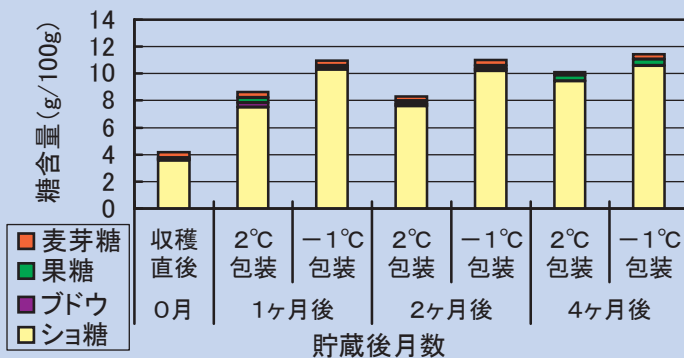


図1 貯蔵温度の違いとゆで栗の糖含量 (2005、品種：丹沢)



図2 クリのハンカチ包装

平成 18 年度園芸研究所農業改革実践会議から

「メロンつる割病」「カットメロン」について 現地検討会が開催されました

メロンに関して、5月23日に「メロンつる割病防除」について、6月30日に「カットメロン」について現地検討会を開催しました。参加者は普及指導員、JA営農指導員、生産者および関係機関等で、つる割病では約80名、カットメロンでは約40名の参加があり、それぞれへの興味の高さが伺えました。

つる割病に関しては、県内で発生している3種のレースについて、また台木品種の特性や還元型太陽熱土壌消毒における土壌中の窒素の動態について報告がありました。本病の発生地域は拡大傾

向にあるものの、防除法として土壌消毒+接ぎ木栽培の効果が確認され、より持続的な栽培方法の確立について要望がありました。

カットメロンに関しては、実需者2名をコメンテーターとして招き、カットメロンの加工・販売の現状や今後の見通しについて意見交換を行いました。実需者の要望や品種選定にあたっての基準を明らかにすることができ、今後の研究推進に向けて有意義な研究会となりました。

(プロジェクト研究チームメロングループ)



グラジオラスの品種特性検討会が開催されました

7月25日に標記の検討会が開催され、県内の生産者を始め、市場や種苗会社等関係機関から40名の参加がありました。生工研育成の「プリンセスサマーイエロー」や「ひたち8号(系統名)」を含め、27品種の生育・開花状況、病害の発生状況などについて、圃場の状況を見ながら検討が進められました。参加者からは、「今年のような天候不順の気象条件での品質を較べることができた」との意見が聞かれました。

本県の切り花グラジオラスの生産は全国第2位と、切り花の主要品目となっています。検討会が、本県のオリジナル品種を含め優良な品種を経営に

取り入れる際の参考になればと思います。

(花き研究室)



ナシ技術開発検討会が開催されました

8月2日に生物工学研究所との共催で、ナシ新品种育成と大苗育成方法について検討会を開催しました。県内の生産者をはじめ関係機関から85名の参加がありました。

8月上旬に収穫となるナシ生研1号の育成と早期多収のための大苗育成方法について、活発な意見交換が行われました。また、ナシ生研1号の試食とアンケート調査が実施され、多数の参加者から現地試験の実施要望を頂きました。

(プロジェクト研究チームナシグループ)



ブドウ品種検討会が開催されました

8月28日、茨城県ブドウ組合連合会との共催でブドウ品種検討会が開催され、当所や県内外の生産者が栽培しているブドウ約40品種を中心に果実の比較検討を行いました。



県内のブドウ経営は、観光直売型が主となり、多様化する消費者ニーズに対応するため、味・色・形のバラエティーに富む欧州系ブドウへの取り組みが広がっています。欧州系ブドウの栽培を始めて1～5年と栽培歴が短い生産者や、ブドウ以外の経営から新たに欧州系ブドウ栽培に取り組む生産者もいます。数多くの品種の中から自分の経営に合った品種を選ぶのに役立てようと、検討会では外観・食味の検討の他、実際に栽培している生産者から栽培のポイント等の情報提供もあり、熱気溢れる検討会となりました。

(果樹研究室)

第26回全国クリ研究大会茨城県大会が開催されました

7月27～28日の2日間、茨城県立県民文化センターと笠間市現地視察圃場において、第26回全国クリ研究大会茨城県大会が開催されました。本大会では、「産業としてクリを考える」というテーマで、1日目の事例発表・記念講演、2日目の現地視察が行われ、クリの産業展望、優良事例、栽培技術の意見交換などが行われました。

園芸研究所は、28日の現地視察圃場の一つとして、県外からの約150名の参加者に対して現在取り組んでいる超低樹高密植並木植栽培圃場の見学と、クリ栽培・育種・病虫害防除・加工に関するパネル展示を行いました。当研究所で行われている試験内容に興味を持った参加者も多く、活

発な意見交換がなされ、有意義な現地視察となりました。

(果樹研究室)

