

東京特産作物の抗酸化能評価

[平成 14~18 年度]

吉田優子・権田優子^a・柴田眞紀^b・小嶋禎夫^{*}・瓦田研介^{*2}・新本洋士^{*3}・梅澤明弘^{*4}
・益永利久

(生産資源科・*生産技術科・*2産業技術研究センター・*3(独)食品総合研究所・*4国立成育医療センター研究所) ^a現安全環境科・^b現農業振興事務所

【要 約】 東京特産作物について抗酸化能からスクリーニングを行い、チャ、オオタニワタリ、アシタバを選抜した。チャ、オオタニワタリの抽出液は間葉系幹細胞に対して濃度依存的に増殖を抑制し、アシタバ抽出液は細胞の形態を変化させた。チャには採卵鶏の飼料に添加することで卵のビタミンE含量を高める効果があることを確認した。また、チャについては整枝茶葉利用を利用したホルムアルデヒド吸着素材を開発したほか、発酵処理によりチャの抗酸化能が低下することを明らかにした。アシタバは冷蔵保存することで一週間程度ならば抗酸化能の低下を防ぐことができた。

【目 的】

東京には多くの特産作物があるが、流通の発達に伴う他産地との競合などそれぞれが問題を抱えている。しかしながら、産地が大消費地に隣接するという好条件に加え山間地から温暖な島しょ地域をも含むような多彩な立地条件を備えており、都農産物は多様な品質・機能性を備えていると考えられる。これらの面から都農産物の商品性をアピールし、新たな需要を創出して消費の拡大を図る。

【成果の概要】

1) 抗酸化能測定法の確立

現在、抗酸化機能評価に関しては公定法がないことから、東京特産作物の抗酸化能を評価するために、簡便で再現性のよい測定方法を確立した。方法は 96 穴プレートリーダーを用いて有色安定ラジカルである DPPH (ジフェニルピクリルヒドラジル) の退色を測定して抗酸化能を評価するものである。従来法を参考に、試料濃度、反応濃度、反応時間、溶出溶媒の検討を行ったほか、緩衝液系の反応液を採用した方法を確立した(表 1, 図 1)。

2) 抗酸化能によるスクリーニング

確立した上記の方法を用いて、都内で生産されている 20 品目について抗酸化能を調べた結果、チャ、オオタニワタリ、アシタバの 3 品目の抗酸化能が高いことがわかった。都内主要品目であるキャベツやトマト、キュウリ、サトイモの抗酸化能は比較的 low、抗酸化能からの商品性アピールはできないことがわかった(図 2)。同じ品目で生育ステージや品種による違いを比較した場合、新芽より成熟した葉の抗酸化能が高い傾向にあり、また品種や系統の違いによる大きな差は認められなかった(図 3)。

3) 選抜品目抽出液のヒト間葉系幹細胞への添加による効果

ヒト間葉系幹細胞は分化能を有することから再生医療において注目されている細胞である。チャ、オオタニワタリ、アシタバの DMSO (ジメチルスルホキシド) を用いた抽出

液を、ヒト間葉系幹細胞に添加・培養したところ、チャとオオタニワタリ成葉の抽出液は濃度依存的に細胞増殖を抑制した。アシタバ抽出液を添加した場合には細胞の形態変化が認められた(図4, 5)。

4) チャの発酵処理による抗酸化能の変化

チャは葉の発酵方法により紅茶, ウーロン茶, 緑茶など味や香りの異なる茶種に変わる。農総研内茶園から採取した同じ原葉から発酵茶, 半発酵茶, 不発酵茶を製造し抗酸化能を調べた結果, 発酵が進むほど抗酸化能が低下することを明らかにした。このことから, 発酵させずに加工する方がチャの抗酸化能を活かせることがわかった(図6)。

5) 整枝茶葉を利用したホルムアルデヒド吸着素材の作出

茶園では樹形を保つために年3~4回の整枝作業が行われるが, 整枝葉は畝間にすき込まれ, ほとんど利用されない。未利用資源の有効利用を図ることを目的として整枝茶葉のホルムアルデヒド吸着能を明らかにし, パーティクルボードの添加素材として乾燥・選別加工を施した。この整枝茶葉はパーティクルボードへ添加してもボード強度を低下させないことを確認し, 機能性ボード添加素材としての有効性を明らかにした(図7, 表2)。

6) チャの鶏飼料への添加による効果

チャを採卵鶏の飼料に添加すると, 添加量に応じて卵黄中のビタミンE含有量を高める効果があることを明らかにした(図8)。

7) アシタバの保存方法と抗酸化能

アシタバは三宅島や八丈島など伊豆諸島を中心に生産されており, 主な消費地に到着するまでには日数を要する。このことからアシタバの保存方法と抗酸化能の関係について調べた結果, 冷蔵保存すれば7日程度までは抗酸化能を低下させずに保存できることを確認した(データ略)。

【成果の活用と留意点】

1) 整枝茶葉利用ホルムアルデヒド吸着素材; パーティクルボードに添加する場合, プレス温度によりホルムアルデヒド吸着能が低下することがあるため, 比較的低い温度で加工できる接着剤を選択するなどの工夫により, 高いホルムアルデヒド吸着能を維持することができる。

2) チャの鶏飼料への添加; 卵質の向上を図る添加飼料としての利用方法を提案することができた。ただし, 添加濃度によっては鶏の体重減少や産卵率の低下が問題となるので利用するには添加濃度を1%以内にとどめるよう注意する必要がある。

【具体的データ】

表1 抗酸化能測定条件

反応液	*MES緩衝液:水:0.4M DPPH/エタノール =5:15:20
抽出溶媒	DMSO
抽出濃度	試料:溶媒=1:50
反応時間	10min.
反応濃度	DPPH溶液:検液=190:10

*pH6.0MES緩衝液

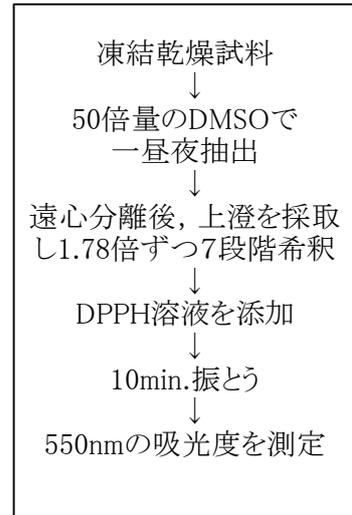


図1 抗酸化能測定方法

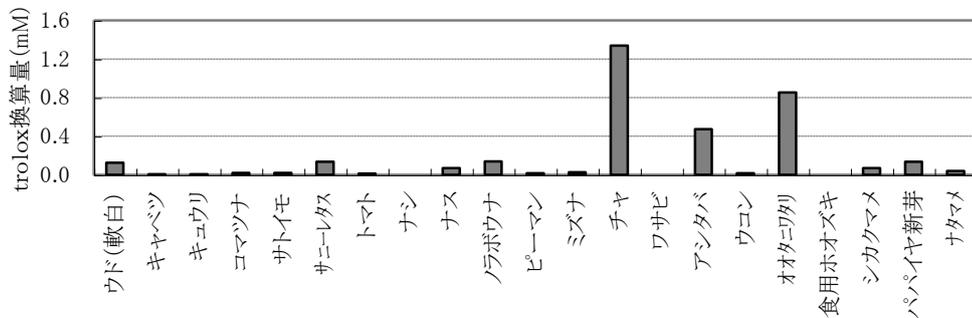


図2 都農産物の抗酸化能

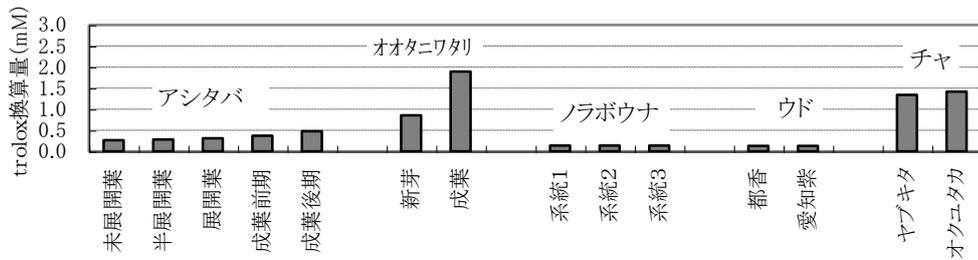


図3 生育ステージや品種による抗酸化能の違い

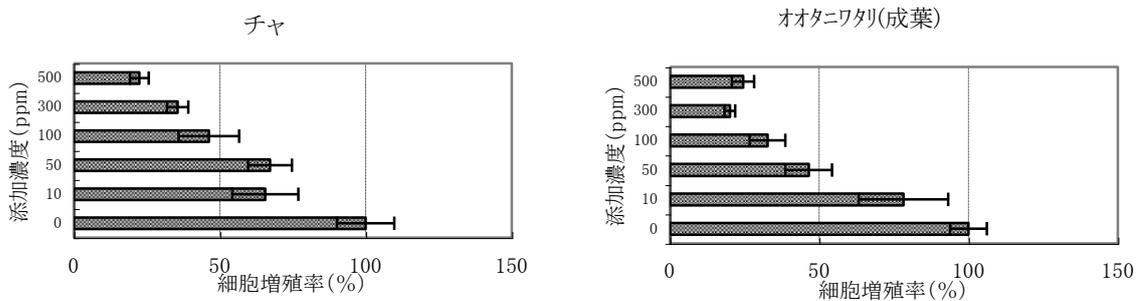


図4 ヒト間葉系幹細胞に対する効果(チャ, オオタニワタリ)

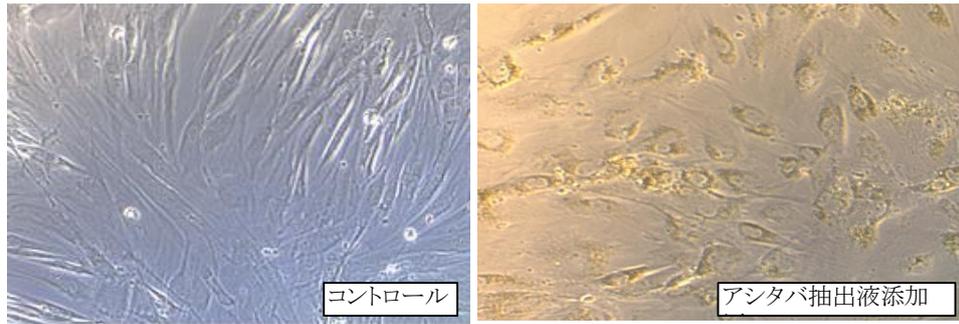


図5 ヒト間葉系幹細胞に対する効果(アシタバ)

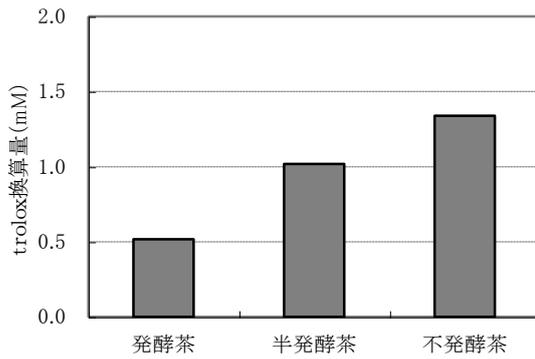


図6 発酵処理とチャの抗酸化能

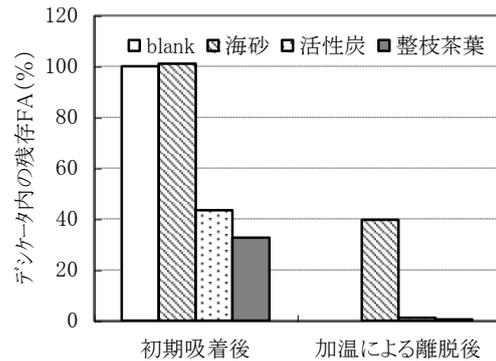


図7 整枝茶葉のホルムアルデヒド吸着能

表2 整枝茶葉を添加したパーティクルボードの強度

添加率 (%)	密度 (g/cm ³)	曲げ強度 (Mpa)	曲げ弾性率 (Gpa)	はく離強さ (Mpa)	木ねじ保持力 (N)
0	0.75	17.6±1.3	6.4±0.09	1.28±0.08	663±25
10	0.75	15.6±0.6	6.2±0.22	1.12±0.06	694±8
20	0.79	16.4±0.9	6.4±0.14	1.13±0.02	632±107
分散分析結果 ^a		NS ^b	S ^c	S ^c	NS ^b

a)整枝茶葉の添加率が各項目に与える影響の分散分析結果

b)Not Significant

c)Significant

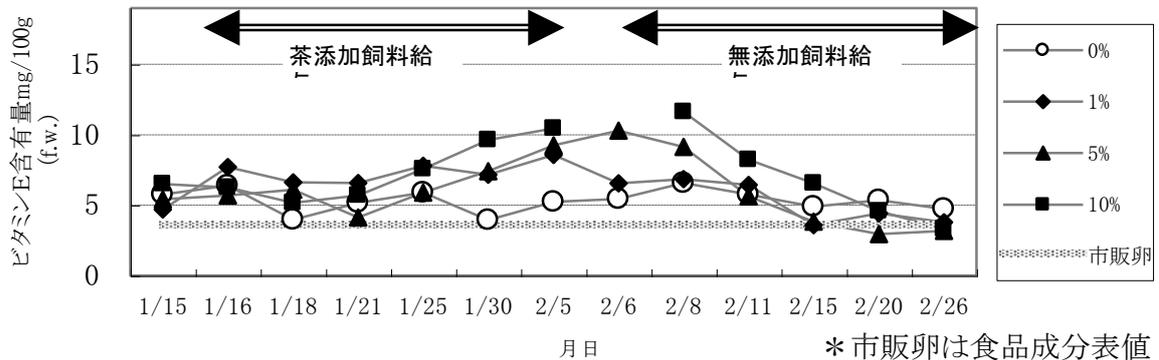


図8 鶏飼料へのチャ添加濃度と卵黄中ビタミンE含有量