

大分県産スウィートバジルの抗酸化性に関する研究

山本展久*・水江智子*・佐野一成*・高野 濟**・望月 聡***

*食品工業部・**(株)ファインド・ニュース・***大分大学教育学部

Study on the Antioxidant Activity of Sweet Basil (*Ocimum basilicum* L.) Cultivated in Oita

Nobuhisa YAMAMOTO*・Satoko MIZUE*・Kazunari SANO*

Naru TAKANO **・Satoshi MOCHIZUKI ***

*Food Science and Technology Division・**Find News Co.,Ltd

***Faculty of Education, Oita University

要 旨

大分県産スウィートバジル (*Ocimum basilicum* L.) の抗酸化性について、抗酸化活性の強度の評価・抗酸化性起因物質の確認を目的に研究を行った。大分県産スウィートバジルの抗酸化活性は、合成抗酸化剤 Butylated Hydroxyanisole(BHA)相当量に換算して 26.4mg/100g 生葉であり、各種野菜の中では最も強い活性を示すグループに属した。大分県産スウィートバジルの抗酸化性のうち、約 57%は香氣成分である Eugenol に由来するものであった。また、ポリフェノールの含有量を測定したところ、没食子酸相当量で 580mg/100g 生葉と非常に多いものであった。大分県産スウィートバジルには、抗酸化活性を有するポリフェノールと Eugenol の両方が含まれており、それらの相乗効果でより高い抗酸化活性を発現すると考察した。

1. 緒 言

ハーブとは、オックスフォード英語辞典によると、「葉または茎と葉が食用・薬用に使われたり、匂いや香料が利用される植物のこと」と定義されている。歴史的に見ると、人類とハーブの結び付きは5万年以上に遡ると言われ、肉等の腐敗防止・エジプトでのミイラ作り・ペストなどの細菌性流行疾病の駆除といった様々な方面で利用されてきた。これらは、着香の目的の他に、抗菌性・抗酸化性などのハーブの持つ機能性を経験的に活用したものであった。

厚生省により「成人病という表現ではなく生活習慣病が適切である」と発表されたことは記憶に新しい。日本人の三大死因と言われるガン・心疾患・脳血管疾患の発症には、遺伝的な要因に加えてライフスタイル、特に食生活が大きく影響していると考えられている。このような考えの中、食生活の改善に加え、食品中に疾病予防・自然治癒能力の増強といった機能性を求める動きも大きくなっている。「食品による疾病の予防」を目的とした機能性食品の研究プロジェクトは、日本が世界に先駆けてスタートし、現在「ファンクショナルフーズ研究」として、世界の「食と健康」研究の分野をリードしている。

こうした動きの中、我々は平成9年度の研究において、

大分県内で栽培されたスウィートバジルが抗酸化性を有することを確認した⁽¹⁾。抗酸化性とは生体に有害な酸化による脂質の変成を抑制する機能である。酸化による脂質の変成とは、不飽和脂肪酸が空気中の酸素により加工・貯蔵中に自動酸化を起し、過酸化脂質を生じることである。また、生体内でも活性酸素により同様な酸化が起り、過酸化脂質が生成する。過酸化脂質は安定であり、生体膜ではリン脂質が酸化されることで膜構造が破壊され、様々な障害を引き起こすと言われている⁽²⁾。老化・ガン・心疾患・動脈硬化なども過酸化脂質の蓄積が原因であるとされている。

近年、抗酸化性とポリフェノールの関係が注目されている。この背景には“フレンチ・パラドックス”と呼ばれる疫学的事実が関与している。フレンチ・パラドックスとは、欧米各国において高頻度に見られる動脈硬化による死亡率と高脂肪摂取（特に動物性脂肪の大量摂取）との間の正の相関に対して、フランスにおいては高脂肪摂取の割に動脈硬化性疾患の死亡率が少ないという逆説を指す。この原因としては、以前からフランスで消費量の多い赤ワインの寄与が指摘されていた⁽³⁾。抗酸化性の発現には、赤ワインに代表されるポリフェノールの関与も考察されており、今後のポリフェノール研究に注目が

集まっている。

今年度の研究では、大分県産スウィートバジルの抗酸化性について、抗酸化活性の強度の評価・抗酸化性起因物質の確認を目的に研究を行った。

2. 実験方法

2.1 サンプルの調製

スウィートバジルの生葉 10g をエタノールとともにホモゲナイザー（日本精密工業㈱製，ヒストコロン）で磨砕した。濾過した後，エタノールで洗浄し，洗液と合わせて 100ml とした。

葉野菜類についても同様の処理をし，エタノール抽出液を得た。

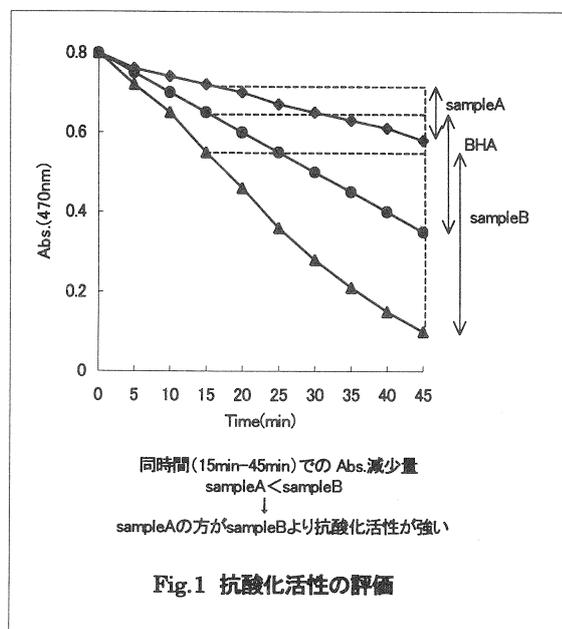
2.2 抗酸化活性の測定

リノール酸の酸化物がβ-カロチンを退色させる作用を利用した H.E.Miller 等の方法⁽⁴⁾を改善した津志田等の方法⁽⁵⁾を用いて抗酸化活性を測定した。

β-カロチンは 470nm に吸収を持つ，黄色を帯びた物質であり，酸化されることで 470nm の吸光度が減少する。反応系にサンプルを添加することで吸光度の減少が抑えられ，このことを指標として抗酸化活性を測定した。

また，抗酸化性の標準物質として一般的な合成抗酸化剤 Butylated Hydroxyanisole(BHA)を用いて同様に对照実験を行った。

抗酸化活性の単位として以下に示す unit を採用した。BHA1mg/100ml エタノール溶液の 15 分から 45 分までの吸光度減少量 (Fig.1) を抗酸化活性 1unit とし，以下の計算式によりサンプルの相対的な抗酸化活性を数値化した。



サンプル溶液 (O.D.15min-O.D.45min)

BHA1mg/100ml (O.D.15min-O.D.45min)

この計算値によれば，得られた数値の小さいものほど抗酸化活性は強いこととなる。

2.3 Eugenol の定量

日本分光工業㈱製の高速液体クロマトグラフ(HPLC)を用いた。分離カラムは Shodex RSpak RP18-613 (昭和電工㈱)，移動相は 80%エタノール，温度は 40℃，流速は 0.8ml/min，サンプル注入量は 20μl とし，検出は 254nm で行った。標準物質の Eugenol の面積値からサンプル中の Eugenol 濃度を求めた。

2.4 ポリフェノールの定量

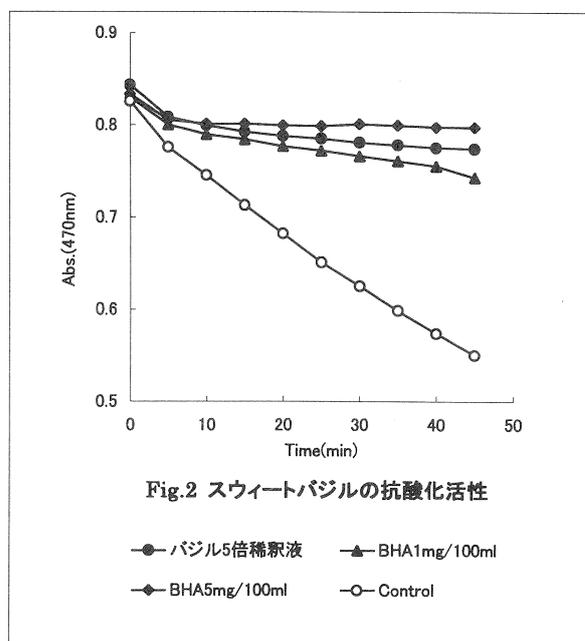
フォリン試薬を用いる Swain 等の方法⁽⁶⁾を一部改良し測定した。すなわち適当に希釈したサンプル 2ml に 2 倍希釈のフォリン試薬 2ml を加え，10%Na₂CO₃ 溶液 2ml を加え，30℃で 30 分間保温し，760nm における吸光度を測定した。没食子酸を標準物質として，定量値は没食子酸相当量として算出した。

3. 結果及び考察

3.1 スウィートバジルの抗酸化活性について

3.1.1 抗酸化活性の相対的な評価

スウィートバジル抽出液について抗酸化活性を測定した結果を Fig.2 に示す。抽出液原液では緑色が濃すぎ，吸光度測定に支障があるため 5 倍希釈とした。比較のために BHA1mg/100ml 及び 5mg/100ml のエタノール溶液も同様に測定した。5 倍希釈液でも BHA1mg/100ml 以上の



活性を持ち、かなり強い抗酸化性を示すことが確認できた。

次に抽出原液の抗酸化活性を推定するために抽出液の希釈率と抗酸化活性 (unit) との関係グラフ化した (Fig.3)。これによりスイートバジル抽出液の抗酸化

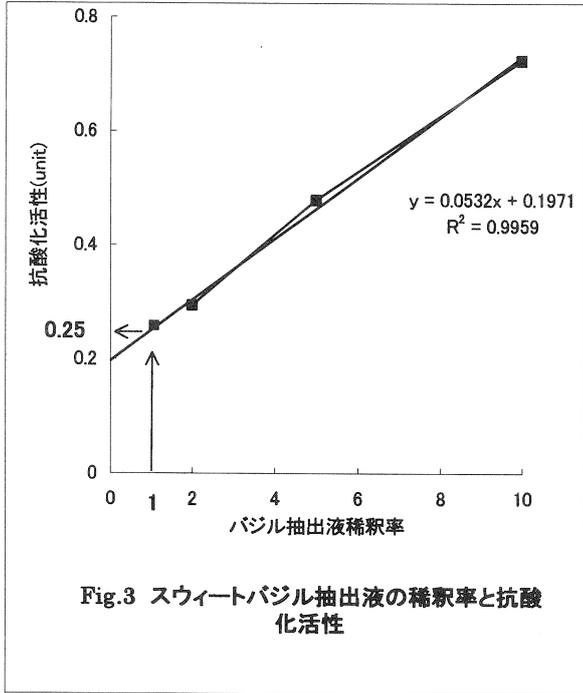


Fig.3 スイートバジル抽出液の希釈率と抗酸化活性

活性は 0.25unit と算出できた。また、Fig.4 には各 BHA 濃度における unit を示す。Fig.4 に 0.25unit を代入することで、スイートバジル抽出液には BHA2.64mg/100ml 相当量の活性があることが考察できた。これはスイートバジル生葉 100g に換算すると 26.4mgBHA/100g 生葉となる。

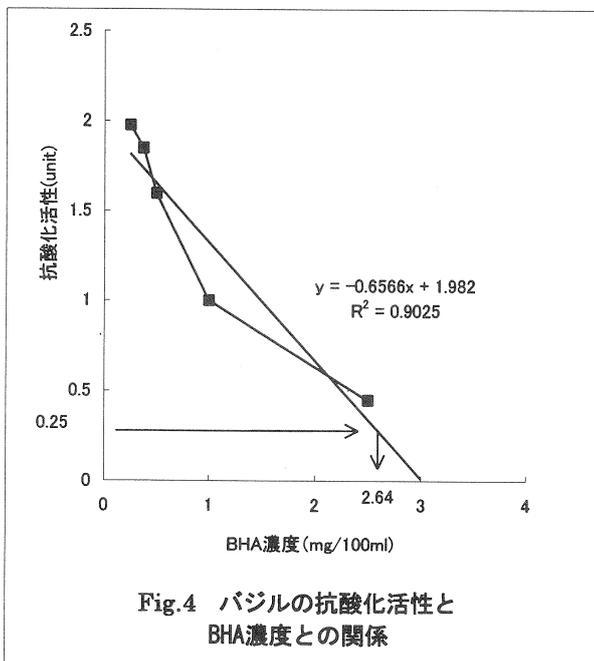


Fig.4 バジルの抗酸化活性と BHA濃度との関係

3.1.2 野菜との比較

3.1.1 の結果を、各種野菜の抗酸化活性の強さを BHA 相当量で 3 つのグループに分けた津志田等のデータ⁽⁵⁾に当てはめて、Table 1 に示す。スイートバジルは最も高い活性を示すグループに属することが明らかとなった。このグループの野菜は、春菊やミツバなど、スイートバジルと同様に香りの強いものや苦味をとまなうものが多く、抗酸化性にはこれらが関与していることが考えられる。

Table 1 各種野菜の抗酸化活性

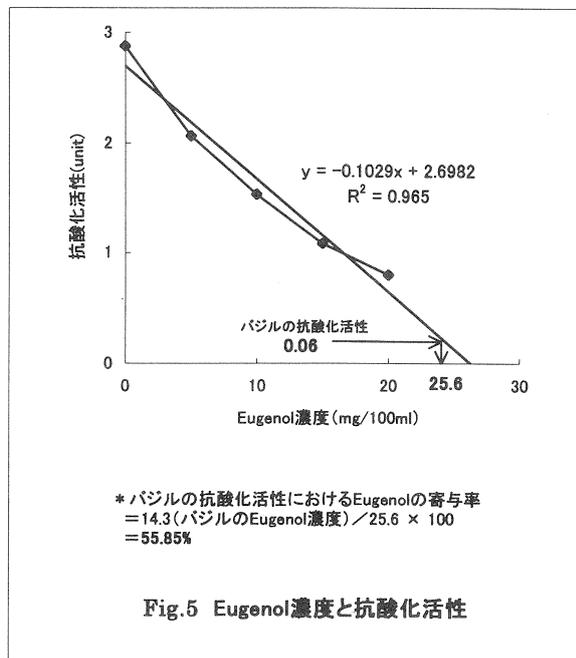
High Activity (~25mgBHA)	Medium Activity (5~25mgBHA)	Low Activity (5mgBHA~)
スイートバジル	とうがらし 大根	かぼちゃ きゅう
春菊 ミツバ なら	ほうれん草 ゴボ	うり キャベツ
おくら ピーマン	ウ 枝豆 もやし	かぶ ねぎ
ミニトマト	ニンニクの芽	らっきょう
アスパラガス	カリフラワー	レタス セロリ
ショウガ かいわ	白菜 おかひじき	メロン すいか
れん あしたば	里芋 チンゲン菜	ニンジン
れんこん さやい	さやえんどう	あさつき
んげん パセリ	わけぎ ジャガイ	
	モ さつまいも	

3.2 抗酸化活性成分の検討

3.2.1 香気成分からの検討

平成 9 年度の研究の結果⁽¹⁾、大分県産スイートバジルに含まれる香気成分の 1 種 Eugenol に抗酸化活性があることが確認された。HPLC 分析の結果、抽出液の Eugenol 濃度は 14.3mg/100ml であった。

各 Eugenol 濃度に対する抗酸化活性 (unit) をグラフ化したものが Fig.5 である。仮にスイートバジルの抗



*バジルの抗酸化活性におけるEugenolの寄与率
=14.3(バジルのEugenol濃度) / 25.6 × 100
=55.85%

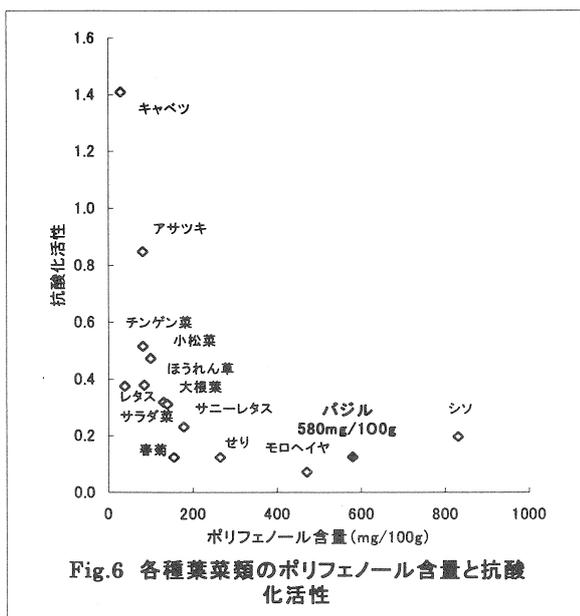
Fig.5 Eugenol濃度と抗酸化活性

酸化活性がすべて Eugenol に由来するものと仮定して、スウィートバジルの抗酸化活性 0.06unit を Fig.5 に代入し、スウィートバジルに含まれる仮定の Eugenol 濃度を 25.6mg/100ml と算出した。ただし、ここでは unit を求める際の吸光度の測定時間を 0 分から 3 分と短縮して、反応の初期段階のみを観察しているため、3.1.1 で示した unit とは異なっている。

この仮の Eugenol 濃度に対する、実際の測定濃度の比率から Eugenol のスウィートバジル抗酸化性に対する寄与率を求めた。約 57% という値が導き出され、香気成分である Eugenol がスウィートバジル抗酸化性に大きく寄与していることが示唆された。

3.2.2 ポリフェノールからの検討

大分県産スウィートバジル及び葉野菜類のポリフェノール含量を没食子酸相当量として求め、それぞれの抗酸化活性 (unit) との関係を図表化した (Fig.6)。スウィートバジルのポリフェノール含量は 580mg/100g と非常に多く、抗酸化活性も他の葉野菜類と比較してかなり強いものであった。また、ポリフェノール含量が多いもののほど抗酸化活性が強いことが確認された。スウィートバジルでは、抗酸化活性を有するポリフェノールと Eugenol の両方を含んでおり、それらの相乗効果でより高い抗酸化活性を発現すると考察した。



4. まとめ

大分県産スウィートバジルの抗酸化性について、抗酸化活性の強度評価・抗酸化性起因物質の確認を目的に研究を行ったところ次のような結果を得た。

- (1) 大分県産スウィートバジルの抗酸化活性は合成抗酸化剤 BHA 相当で換算して、26.4mg/100g 生葉と算出

できた。

- (2) BHA 相当量で各種野菜の抗酸化性を分類したところ、大分県産スウィートバジルは最も強い活性を示すグループに属した。
- (3) 大分県産スウィートバジルの抗酸化活性のうち、約 57% が香気成分 Eugenol によるものだった。
- (4) 大分県産スウィートバジルのポリフェノール含量は、没食子酸相当量で 580mg/100g と非常に多いものだった。

参考文献

- 1) 山本展久, 水江智子, 望月 聡: 平成 9 年度大分県産業科学技術センター研究報告, (1998), p122-125
- 2) 山口迪夫, 中嶋洋子: 「栄養の生活科学」, (1990), p110-111, 同文書院
- 3) 近藤和雄, 岩本珠美: 日本食品工業学会誌, 41(14)(1998), p42-48
- 4) H.E.Miller: JAOCS, 48(1971), p91
- 5) 津志田藤二郎, 鈴木雅博: 日本食品工業学会誌, 41(9)(1994), p611