

〔研究ノート〕

## 味噌の種類による抗酸化性の比較

亀形恵美・中津川研一

The Comparison of Antioxidative Activities in Several Kinds of *Miso*

Emi KAMEGATA and Kenichi NAKATSUGAWA

*Miso* is a traditional fermented soy product native to Japan. The purpose of this study is to compare the antioxidative activities of six kinds of *miso*. 80% EtOH soluble fractions were extracted from the *miso* made from different raw materials with different depths of color. The sample liquids were reacted with 1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl (DPPH) and the adsorption at 520 nm was measured. The antioxidative activity of *miso* with dark colors was stronger than those with bright colors. The results suggest that the greater part of the antioxidative activities of *miso* is due to melanoidin, also known as browning material.

*Key words:* antioxidative activity (抗酸化性), *miso* (味噌), melanoidin (メラノイジン)

### 1. 緒 言

近年、糖尿病や高血圧、動脈硬化などの生活習慣病にかかる人が増加し、大きな社会問題となっている。これらの原因の多くには活性酸素を代表とするフリーラジカルが関連していることが知られている。例えば日本人の3大死因であるガン・心筋梗塞・脳血管疾患も、いずれもフリーラジカルの害が関連している。

生体内にはフリーラジカルの害を防ぐため、スーパーオキシドディスムターゼ (SOD) をはじめとする抗酸化酵素や抗酸化物質がはたらいているが、消去しきれなかったフリーラジカルに対しては食品に含まれる抗酸化物質の摂取が有効と考えられる。

味噌は、言うまでもなく日本古来の発酵食品であり、白味噌、赤味噌、合わせ味噌など様々な種類がある。この食卓には欠かせない味噌汁の材料である味噌に、抗酸化性をもつことも知られるようになってきた<sup>(1)~(3)</sup>。そこで、われわれは味噌のもつ抗

酸化性に着目し、味噌の種類による抗酸化性の違いを調べることにした。

### 2. 方 法

試料の抗酸化性は、試料液とラジカル物質であるDPPHとを反応させ、520 nmでの吸光度を測定することにより求めた。標準の抗酸化物質として6-hydroxy-2, 5, 7, 8 -tetramethylchroman-2-carboxylic acid (Trolox)を用いて検量線をえがき、試料の吸光度をあてはめて抗酸化力を数値化した。

#### 2-1 試料溶液調製

- 試料味噌の色、「品名」および製造元
  - A 米味噌 (白) … 「西京白みそ〈別撰〉」  
株式会社 西京味噌
  - B 米味噌 (白) … 「塩ひかえめ」  
株式会社 竹屋
  - C 米味噌 (赤) … 「味噌蔵探訪 仙台みそ 無添加」  
仙台味噌醤油株式会社
  - D 麦味噌 (白) … 「九州そだち麦」

フンドーキン醤油株式会社

E 麦味噌 (赤) … 「九州そだち 無添加 麦」

フンドーキン醤油株式会社

F 大豆味噌 (赤) … 「八丁味噌 銀袋」

合資会社 八丁味噌

- 1) ビーカーに各試料味噌 10.0 g と蒸留水 150.0 ml を入れ、攪拌しながら沸騰するまで熱した。
- 2) 火からおろし、粗熱が取れたら氷水中に静置して冷却した。
- 3) 十分に冷えたら上澄みを 1.0 g 取り、80% EtOH を 10.0 ml 加え攪拌後、3000 回転で 10 分間遠心分離した。
- 4) 遠心分離後、上澄みのみを取り出し、試料溶液とした。

## 2-2 抗酸化性の測定

- 1) 400  $\mu$ M DPPH (0.2M 2-morpholinoethane sulphonic acid (MES) buffer) 溶液 (pH 6.0) /20%EtOH (1:1) の混液 1.8 ml を 14 本の試験管に分注した。(7 本×2 回分)
- 2) 80%EtOH を表 1 の分量で加えた。
- 3) 各試料溶液を表 1 の分量で加え、試料液添加から 20 分後に、520 nm での吸光度を順次測定した。

表 1 80%EtOH と試料溶液との割合

80%EtOH ( $\mu$ l)	600	540	480	360	240	120	0
試料溶液 ( $\mu$ l)	0	60	120	240	360	480	600

## 2-3 Trolox の検量線作成

- 1) 400  $\mu$ M DPPH (0.2M MES buffer) 溶液 (pH 6.0)/20%EtOH (1:1) の混液 1.8 ml を 12 本の試験管に分注した。(6 本×2 回分)
- 2) 80%EtOH を表 2 の分量で加えた。
- 3) Trolox 溶液を表 2 の分量で加え、溶液添加から 20 分後に、520 nm での吸光度を順次測定した。

表 2 80%EtOH と Trolox との割合

80%EtOH ( $\mu$ l)	600	540	480	420	360	300
0.2 mM Trolox ( $\mu$ l)	0	60	120	180	240	300

## 3. 結 果

各試料溶液 (A~F) 添加 20 分後の DPPH 溶液の吸光度を図 1 に示した。Trolox 添加 20 分後の DPPH 溶液の吸光度 (検量線) を図 2 に示した。

各試料がもつ抗酸化性の Trolox 相当量を求めるため、図 2 より Trolox 検量線の式を求め、

$$y = -0.0073x + 0.784$$

つまり  $x = (0.784 - y) \div 0.0073$

の関係式が得られた。

図 1 から、各試料とも試料液添加量が 0→60→120  $\mu$ l までは、吸光度がほぼ比例して減少していることがわかった。そこで、試料液 120  $\mu$ l 添加時の吸光度を y に代入し、各試料の抗酸化力としての Trolox 相当量 (x) を求めた。値は味噌 1.0 g 当たりの Trolox 相当量 (mmol) で示した (表 3)。

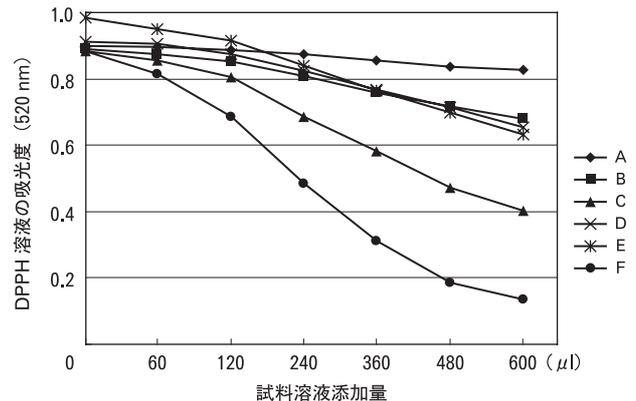


図 1. 試料溶液添加による DPPH 溶液吸光度の変化

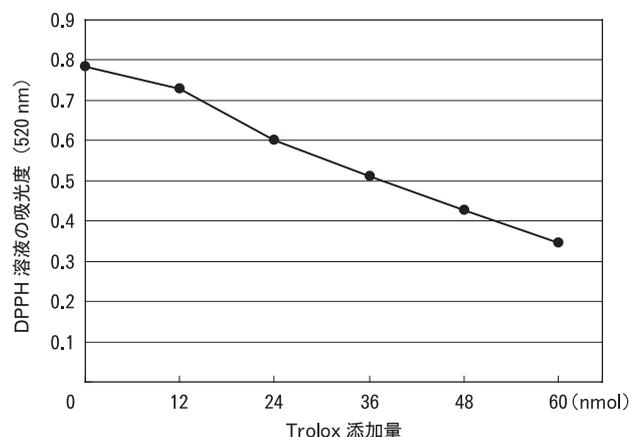


図 2. Trolox 添加による DPPH 溶液吸光度の変化(吸光度)

表3 味噌の抗酸化性 (Trolox 相当量 mmol/g)

A 西京白みそ〈別撰〉(白)	2.6
B 塩ひかえめ(白)	7.5
C 味噌蔵探訪 仙台みそ 無添加(赤)	16.2
D 九州そだち麦(白)	7.2
E 九州そだち 無添加 麦(赤)	14.1
F 八丁味噌 銀袋(赤)	39.7

- (3) 加藤博通: 味噌の着色と機能性 (その 1), 味噌の科学と技術, **41**, 40-48 (1993)
- (4) 伊藤明德: 赤だしみそ, 味噌の科学と技術, **51**, 303-314 (2003)

(かめがた えみ 平成 20 年度生活科学科卒業生)  
(なかつがわ けんいち 健康デザイン学科)

#### 4. 考 察

結果から, 味噌の種類によって抗酸化性は大きく異なっていることがわかった。抗酸化性の強い順に並べてみると, 「八丁味噌 銀袋」 > 「味噌蔵探訪 仙台みそ 無添加」 > 「九州育ち 無添加 麦」 > 「塩ひかえめ」 > 「九州そだち麦」 > 「西京白みそ〈別撰〉」の順となったが, これは見た目の色の濃い順とほぼ同様となっており, 味噌の抗酸化性の強さには, その色の濃淡が大きく関与しているのではないかと推測された。

一般に味噌の色の違いは熟成期間の違いによることが大きく, 熟成期間が長いほどメイラード反応による褐色物質メラノイジン量が増し, 色は濃くなっていく。メラノイジンは強い抗酸化力で知られており, 色の濃い味噌ほど抗酸化性が強いことから, 味噌の抗酸化性の発現はメラノイジンの含有量と相関関係をもつことが示唆された。

F の八丁味噌は特に強い抗酸化性を示したが, 色の濃さ(熟成期間の長さ)のみならず, 原料が大豆であることも一因と考えられる。大豆にはもともと, 大豆ペプチド, ビタミン E, ダイゼインなど抗酸化性をもつ成分が豊富に含まれている<sup>(4)</sup>ため, 大豆を主材料とした味噌は, 他の原材料から作られた味噌より抗酸化性が高くなる可能性があると考えられた。

#### 引用文献

- (1) 岩屋あまね: 多麴麦味噌の機能性—GABA を中心に—, 日本醸造協会誌, **97**, 760-765 (2002)
- (2) 五明紀春: 糖尿病の改善やがん予防効果が期待できる味噌の褐色色素, 味噌の科学と技術, **47**, 205-215 (1999)