

大豆の加工処理による抗酸化機能の変化

○畑中咲子・櫻田ルミ・毛利哲・丸山昇^{*}・鈴木康夫
(宮城県産業技術総合センター・^{*}宮城県産業経済部新産業振興課)

Change on Antioxidative Activity of Soybeans on the Process of Producing Rice Miso
Sakiko HATANAKA, Rumi SAKURADA, Satoshi MOHRI, Noboru MARUYAMA^{*} and Yasuo SUZUKI
(Industrial Technology Institute, Miyagi Prefectural Government ^{*}Miyagi Prefectural Government New
Industry Development Division)

1 はじめに

仙台味噌は全国でも有名なブランドだが、味噌の消費量が年々減少する中、更なる差別化が求められている。そこで抗酸化性と美味しさを併せ持った仙台味噌の製造を目標に、味噌の製造条件と抗酸化性の関係について調査することにした。

まず、仙台味噌の抗酸化性の位置付けを知るために麹種の異なる味噌の抗酸化性を調べた。また製造工程における抗酸化性の変化を調べたので報告する。

2 試験方法

(1) 供試材料

味噌は宮城県味噌醤油工業協同組合の協力を得て入手したものと、県内小売店より購入したものの合わせて 31 サンプル (米味噌 22、豆味噌 8、麦味噌 1) を用いた。

製造工程の抜き取りは、宮城県味噌醤油工業協同組合と県内味噌製造メーカー 5 社の協力により行った。抜き取りサンプルは 1 社につき 9 サンプル (①米 ②麹 ③塩 ④大豆 ⑤加熱後大豆 ⑥仕込直後の味噌 ⑦仕込 1 ヶ月後 ⑧仕込 2 ヶ月後 ⑨製品)。

大豆の加熱試験は H14 産ミヤギシロメ (古川農業試験場 慣行栽培) を水煮した。

(2) 測定方法

XYZ 測定は表 1 のとおり行った。測定結果として単位表面積、単位乾物重当たりの平均輝度を求めた。

DPPH ラジカル消去能は 80% エタノール抽出液を調製し DPPH/分光法により測定した。

3 試験結果及び考察

(1) 麹種の異なる味噌の抗酸化性

市販されている味噌の測定を行った (図 1)。豆味噌、麦味噌の Y 値は米味噌より高かった。同じ米味噌でも Z 値で最大約 5 倍、Y 値で最大約 60 倍の差があった。Y 値はポリフェノール成分をよく反映し、

また、メイラード反応生成物とも関係あるといわれていることから、使用原料や熟成期間が影響していると考えられた。

(2) 製造工程と抗酸化性の変化

県内 5 社からサンプリングした原料大豆の Z 値は加熱により 1/2~1/10 に減少した (図 1)。味噌の Y 値は熟成するにつれ増加する傾向にあるが、熟成期間が 3 ヶ月と短かったため、測定した市販味噌の中では低いレベルになったと考えられた。今後は、加熱と熟成に対象を絞り、抗酸化性との関係を検討する予定である。

(3) 大豆の百粒重と抗酸化性

県内 5 社のうち 3 社で原料大豆の百粒重が大きいほど抗酸化性が低くなった (図 2)。百粒重が小さい大豆は抗酸化性の高い種皮の割合が多くなるためと考えられた。また、原料大豆の抗酸化性が高い味噌は製品も高くなる傾向がみられた。

(4) 大豆の加熱と抗酸化性の変化

大豆の加熱 (水煮) における抗酸化性の変化を調べた (図 3)。加熱により Z 値は大きく低下したが、煮汁の Z 値が低いことから Z 値の原因成分の溶出ではなく、変化あるいは変性と考えられた。加熱による Z 値の低下は他の原料でも観察されており、Z 値の原因成分の 1 つとして酵素が考えられた。県内 5 社では大豆を加圧煮しているため、今後、加圧条件と抗酸化性の関係を検討する。

(5) 大豆、味噌の Y 値と DPPH ラジカル消去能

XYZ 測定法による Y 値と DPPH ラジカル消去能は相関がみられた (図 4)。また、色調と Y 値も相関があり、抗酸化作用を有するメイラード反応生成物との関係が推察された。

4 ま と め

- ・米味噌に比べ、豆味噌、麦味噌は Y 値が高かった。また、同じ米味噌でも最大 60 倍の差があった。
- ・米味噌の製造工程において、Y 値は熟成により増加し、Z 値は加熱により低下した。
- ・大豆の Y 値は百粒重と反比例した。大豆の Y 値が高いほど製品の Y 値が高くなる傾向がみられた。

・大豆の加熱による Z 値の低下は、原因成分の変化によるものと考えられた。

・大豆の Y 値は、DPPH ラジカル消去能と相関がみられた。

表1 XYZ 系活性酸素消去発光法の測定条件

測定装置		AQUACOSMOS/VIMマクロシステム VIMカメラC2400-35 (discremination revel 5) 浜松ホニクス社製
前処理	大豆・米	10 g を30秒コヒミルで粉碎→1 mmメッシュ以下
	その他	9 倍量の蒸留水を加え攪拌ナイス*
測定容量	1ml。但し、Yは0.1～40、Zは0.01～10 [count/sec・/t°/kg・10分] の範囲に入るよう蒸留水でサンプルを希釈	
測定容器	12穴のマイクロウェルプレート（直径22mm）で測定	
試薬	X試薬：2%過酸化水素水	
	Y試薬：飽和没食子酸／10%アセトアルデヒド*	
	Z試薬：飽和炭酸水素カリウム／10%アセトアルデヒド*	
測定方法	容器に調整液1mlを秤量（同じものを2個並べて測定）→必要な試薬を1mlずつ添加→10分間の発光を積算→単位表面積／単位乾燥重量あたりの平均輝度を計算	

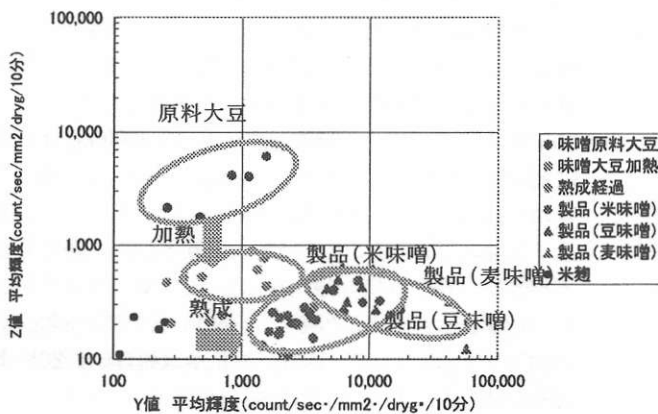


図1 味噌の製造工程と抗酸化性の変化

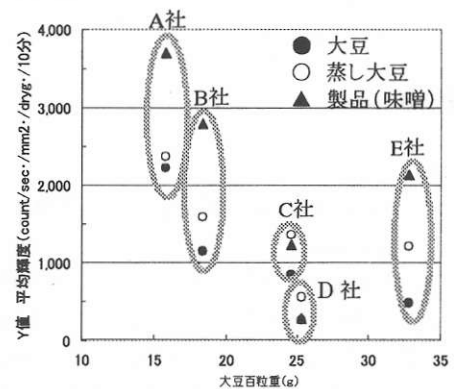


図2 大豆の百粒重と抗酸化性(Y 値)の変化

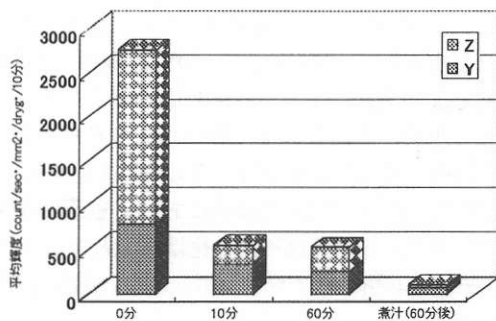


図3 大豆の加熱(水煮)と抗酸化性の変化

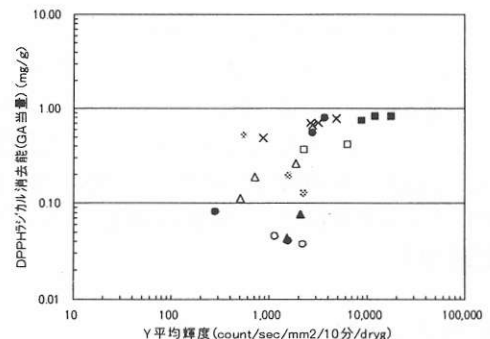


図4 大豆の Y 値と DPPH ラジカル消去能の関係