

大豆たん白素材における不快フレーバー改善調理法 および保存方法の検討

廣瀬潤子*・浦部貴美子

滋賀県立大学人間文化学部

Examination of Recipes to Improve Beany Flavor and of Preservation Methods for the Soy Protein Isolate, "New Fujinic 50"

Junko HIROSE* and Kimiko URABE

Department of Food Science and Nutrition, School of Human Cultures,
The University of Shiga Prefecture, Shiga 522-8533

ABSTRACT

We examined the effect of the addition of hot water extracts from 9 wild grasses and 10 dry herbs on the reduction of beany flavor from the soy protein isolate "New Fujinic 50" through sensory test and a smell-analyzer "aFOX". Reduction of beany flavor was not observed with the addition of heated water extracts from wild grasses, but was observed with some herbs and spices with a strong smell such as Black pepper and Laurel, probably due to the masking effect. When dumplings made with "New Fujinic 50" and herbs were warmed at 40°C and then cooled, the reducing effect of the herbs on the sensory test was weakened compared to the effect before warming, probably due to the increase in beany flavor by warming. These results obtained with the sensory test were confirmed with the increase of a PA2 signal on a smell-analyzer "aFOX" which indicated the presence of hexanal and hexanol. *Soy Protein Research, Japan* **14**, 111-115, 2011.

Key words : wild grass, herb, smell-analyzer, sensory test, New Fujinic 50

大豆を高度に加工した分離大豆たん白質（ニューフジニック50）は、乳化性、保水性、保油性などの加工特性に優れ、さらに栄養面からも注目されている。しかし、大豆特有のにおいが残っており、このにおいが低減されれば更なる利用範囲の拡大が期待できる。

我々はこれまでに、ハーブ添加によるブタ小腸保存

中に発生する悪臭に対するマスキング効果^{1,2)}や野草のメタンチオールに対する消臭活性^{3,4)}を報告している。古くから食用経験のあるこれらのハーブや野草を添加することによる大豆のにおいの低減は、安全志向が高まっている消費者のニーズに応えることになると思われる。

一方、これまで大豆および大豆製品のにおいの評価には、ヘキサナールなどの単一成分による検討が重ね

*〒522-8533 滋賀県彦根市八坂町2500

られてきた。本研究では「ニューフジニック50」へのハーブや野草の添加による効果を、ヒトの嗅覚システムを模倣して開発された匂い識別装置「aFOX」によってにおいの全体像をパターン化した評価を試みた。同時にヒトでの官能評価を実施し、匂い識別装置の結果と比較検討することで消費者の嗜好のパターン化を行った。

方 法

試料

肉団子の肉代替品として大豆たん白質を用いることを想定し、粒状大豆たん白質「ニューフジニック50」(不二製油株式会社から供与、以後soy protein isolate: SPIとする)を試料とした。また添加する野草9種類をTable 1に、ハーブ10種類とその添加量をTable 2に示した。野草は彦根市で採取した。採取後流水による洗浄後細切り、野草重量の10倍の蒸留水で1時間煮沸後、ろ過して得られた野草熱水抽出物⁴⁾を凍結乾燥したものを試料とした。ハーブは調理用に販売されている乾燥ハーブを使用した。におい成分の比較検討に、1-ヘキサノールおよび1-ヘキサナール(和光純薬株式会社)を適宜純水で希釈し試料とした。

試料の調整

SPI 10 gと野草熱水抽出凍結乾燥品0.01 gまたはハーブをTable 2のとおり100 mLビーカーに入れ、30秒間混合したものを添加群とした。団子保温群は、添加群に蒸留水30 mLを加え1時間室温で放置後、フードプロセッサーで1分攪拌した。ラップに移し替え団子状に成型し、電子レンジ(500 W)で2分30秒加熱し、PET素材チューブに移し替え40℃で保温し測定に使用した。団子保温群を4℃で2時間冷却したものを団子冷却群とした。

官能評価

ハーブ・野草のみで嗅いだ時のにおいの強さ・好ましさと、添加群、団子保温群、団子冷却群の各群の大豆臭の低減効果、全体的な製品としての好ましさについて、20代・女性20名のパネラーに評価させた。SPIのみの試料と比較した低減効果を4段階(効果なし0、わずかな効果+、かなりの効果++、顕著な効果+++)で表現させ、回答数の最も多かった評価で示した。強さおよび好ましさを5段階(強い・とても好ましい+2~弱い・かなり好ましくない-2)で評価させた。

匂い識別装置による解析

匂い識別装置 aFOX (アルファ・モス・ジャパン社) にセンサー T30/1, P10/1, P10/2, P40/1, T70/2,

Table 1. List of wild grasses used in this experiment

english name (Japanese name)	scientific name
Evening primrose (Mematsuyoigusa)	<i>Oenothera biennis</i> L. var. <i>echinospermon</i> Hayek
Indian pennywort (Kakidooshi)	<i>Glechoma hederacea</i> L. subsp. <i>grandis</i> (A.Gray) H. Hara
Small hop clover (Kometsubutsumekusa)	<i>Trifolium dubium</i> Sibth.
Daisy-fleabane (Himejon)	<i>Stenactia anunus</i> Cass.
Potentilla (Kijimushiro)	<i>Potentilla fragarioides</i> L. var. <i>major</i> . Maxim.
Eyebane (Oonishikisou)	<i>Euphorbia maculate</i> L.
Japanese butterbur (Fuki)	<i>Petasites japonicus</i> Makim.
Pale smartweed (Ooinutade)	<i>Persicaria lapathifolia</i> (L.) Gray subsp. <i>Nodosa</i> (Pers.) A. Love
Jersey-fleabane (Hahakogusa)	<i>Gnaphalium affine</i> D. Don

Table 2. List of herbs used in this experiment

name	scientific name	amounts of additive (g)
Sage	<i>Salvia officinalis</i> L.	0.1 g
Thyme	<i>Thymus vulgaris</i> L.	0.1 g
Clove	<i>Syzygium aromaticum</i> L.	0.01 g
Ginger	<i>Zingiber officinale</i> Rosc.	0.01 g
Nutmeg	<i>Myristica fragrans</i> Houttuyn	0.01 g
Black pepper	<i>Piper nigrum</i> L.	0.01 g
White pepper	<i>Piper nigrum</i> L.	0.01 g
Caraway	<i>Carum carvi</i> L.	0.01 g
Laurel	<i>Laurus nobilis</i> L.	0.001 g
Allspice	<i>Pimenta dioicalis</i> L.	0.001 g

PA2の6つを搭載して使用した。専用セプトム付きバイアル(オートサンプラーバイアルHT, アルファ・モス・ジャパン社)に試料1 gを入れ密封後、インキュベーションタイム10分間、インキュベーション温度40℃、シリンジ温度40℃で測定した。データ解析にはAlpha Soft(アルファ・モス・ジャパン社)を使用した。同一サンプルは3回測定し平均値を使用した。

統計処理

統計処理には、SPSS Statistics 17.0を使用した。

結果と考察

官能評価において、今回検討した野草は添加群、団子保温群、団子冷却群のどの群においても大豆臭の低減効果は認められず、製品としての好ましさもSPIのみより改善したものはなかった。

ハーブ添加群の官能評価の結果をTable 3に示した。SPIと比較して添加群の大豆臭が顕著に弱く感じられた6種（タイム、ジンジャー、ナツメグ、ブラックペッパー、ホホワイトペッパー、ローリエ）は、ハーブの匂いが強いと感じられており、一方、大豆臭が強く感じられた、または変わらなかった4種のハーブ（セージ、クローブ、キャラウェイ、オールスパイス）はハーブ自体の匂いが弱いと感じられていた。匂い識別装置の解析結果では、ローリエはすべてのセンサー応答値がSPIより有意に高く、ブラックペッパーはT30/1、T70/2、PA2のセンサー応答値がSPIより有意に高かった（Fig. 1）。ローリエおよびブラックペッパーは官能検査において大豆臭低減効果がとくに高かったものであった。したがって、ハーブによる大豆臭低減効果は、マスキングによるものであると推測される。しかし、食品としての好ましさはハーブの嗜好性に影響を受けていた（データ未掲載）。

団子保温群における官能評価の結果ではローリエおよびブラックペッパー以外は大豆臭が強いとされていた。また、すべてのハーブにおいて大豆臭の低減効果は添加群に比べ、団子保温群が弱まっていた（Table 3）。団子冷却群では団子保温群と比べてセージとオールスパイスで大豆臭低減効果がわずかに高まっていたが、クローブでは弱まっており、その他は同程度であった（Table 3）。団子冷却群のオールスパイスは団子保温群に比べ、製品としての好ましさが有意に高くなっていた（データ未掲載）。Fig. 2に添加群（Fig. 2a）、団子保温群（Fig. 2b）、団子冷却群（Fig. 2c）の匂い識別装置の測定結果を示した。添加群のにおいパターンと比べ団子保温群のPA2のセンサー応答値が突出したパターンとなっていた。また、1-ヘキサノールおよび1-ヘキサノールを測定するとPA2センサー応答値が最も高値であった。官能検査では添加群に比べ、団子保温群や冷却群で大豆臭低減効果が下がったと評価された。このことは、匂い識別センサーではセンサーそれぞれの応答値の大きさが反映されているのではなく、PA2センサー応答値の突出として表現できると考えられた。

Table 3. Effect of herb addition on the beany flavor as assessed by sensory test

name	Mixed	Hot dumpling	Cold dumpling
Sage	+	-	+
Thyme	++	+	+
Clove	+	+	-
Ginger	++	+	+
Nutmeg	++	+	+
Black pepper	+++	++	++
White pepper	++	+	+
Caraway	+	-	-
Laurel	+++	++	++
Allspice	-	-	+

Mixed: SPI (10 g) was mixed with respective additives in a 100 mL-beaker. Hot dumplings: To the mixed sample, 50 mL of water was added. After one hour at room temperature, dumpling was made in wrap and heated in a microwave range at 500 W for 150 seconds. Cold dumplings: Hot dumplings were cooled at 4°C for 2 hours. The suppression of beany flavor was noted by the panel using an arbitrary score of +++ (extremely effective), ++(moderately effective), +(slightly effective), and -(not effective). Data were represented by the scores noted at the highest frequencies.

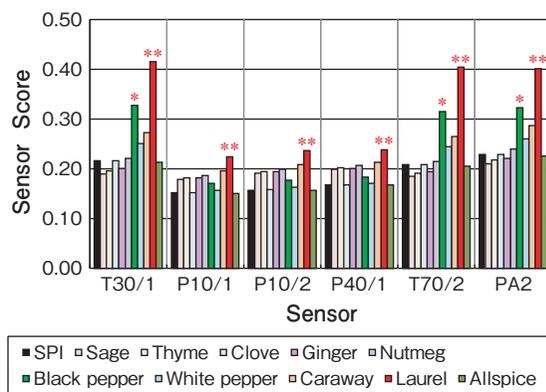


Fig. 1. Sensor score of mixed samples analyzed by a FOX. *: $p < 0.05$, **: $p < 0.01$ (vs. SPI).

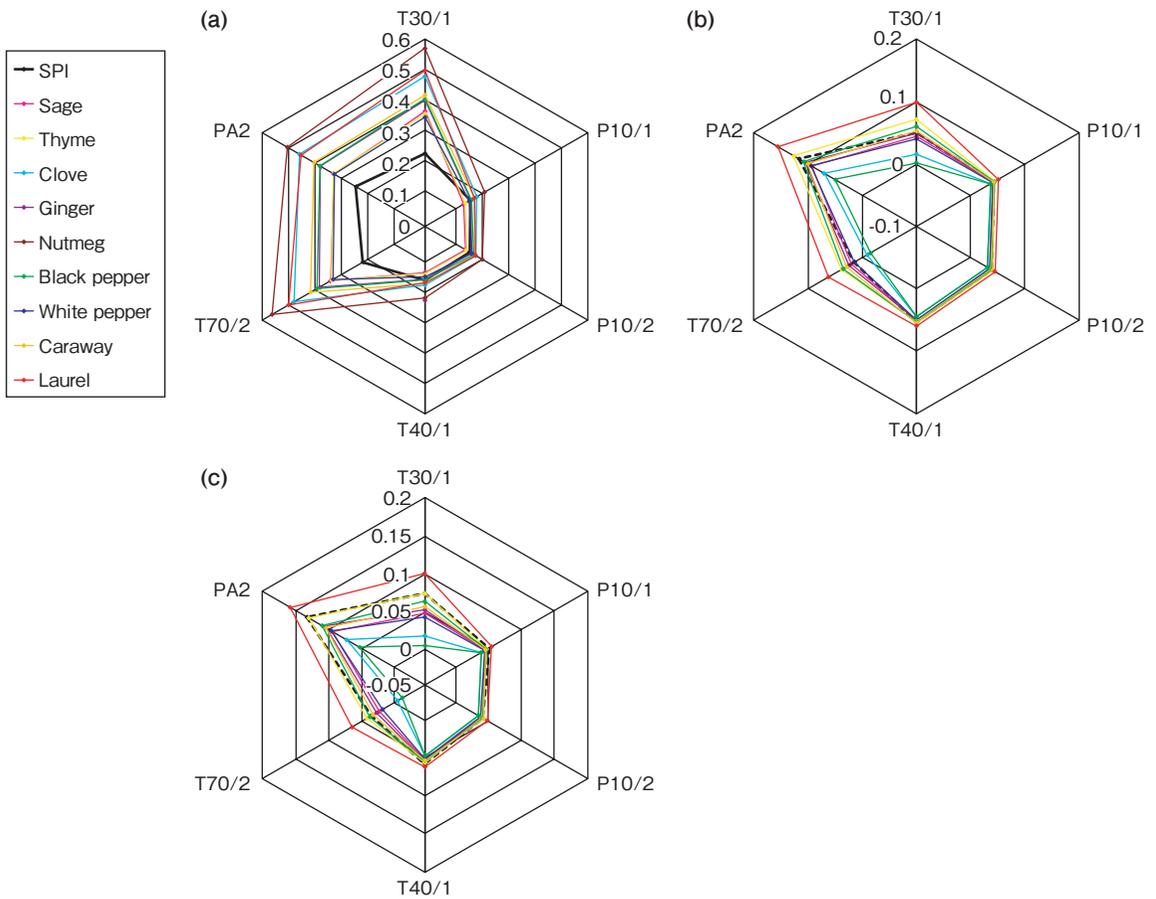


Fig. 2. Chart of sensor score by α FOX. (a): mixed samples. (b): hot dumpling samples. (c): cold dumpling samples.

要 約

10種のハーブおよび9種の野草熱水抽出物の添加による大豆たん白素材「ニューフジニック50」の大豆臭の低減効果を官能検査と匂い識別装置を用いて検討した。野草熱水抽出物の添加による大豆臭の低減効果は認められなかったが、匂いの強いハーブ添加では認められた。これはおそらくマスキング効果によるものと思われる。ニューフジニック50で団子を作製して加温更に冷却した場合、官能評価による大豆臭低減効果が弱くなった。これは加温により大豆臭が増加したためと思われる。これらの結果は、匂い識別センサーにおいてヘキサナールやヘキサノールに対するPA2センサー応答が突出したことで支持された。

文 献

- 1) 灘本知憲, 浦部貴美子, 川村正純, 藤沢史子, 安本教傳 (1992): 各種の食品および添加物がブタ小腸保存中の悪臭発生に及ぼす効果. 日本栄養・食糧学会誌, **45**, 347-354.
- 2) 浦部貴美子, 川村正純, 藤沢史子, 大辻房枝, 灘本知憲 (1993): 電子レンジによる加熱処理がブタ小腸に添加した食品類の抑臭効果に与える変化. 滋賀県立短期大学学術雑誌, **44**, 64-69.
- 3) 浦部貴美子, 灘本知憲, 古谷雅代, 田中有花里, 安本教傳 (2003): 野草のメタンチオールに対する消臭活性—試料調整法・部位別消臭活性の比較一. 日本栄養・食糧学会誌, **56**, 23-27.
- 4) 浦部貴美子, 東 理恵, 稲田多希, 南野可奈子, 灘本知憲, 小野廣紀 (2009): 野草抽出物のメタンチオールに対する消臭効果. 日本食品保蔵学会誌, **35**, 171-177.