切り干し大根チップエキスの組成

杉田浩一*・西山和夫**
大橋登美男**・三浦道雄**

Composition of Dried Radish Chip Extracts

Koichi SUGITA*, Kazuo NISHIYAMA**,
Tomio OHASHI** and Michio MIURA**

* Nihon Shokuzai Kako Co., Ltd.,
66 Aoba-cho, Miyazaki-shi 880

** Department of Biological Resource
Sciences, Faculty of Agriculture,
Miyazaki University, 1-1,
Nishi, Gakuen Kibanadai,
Miyazaki-shi 889-21

Dried radish chip extracts (CE) were analyzed for their effective utilization to food industry with two samples. (1) CE contained considerable amounts of sugars as much as 33%. Glucose, fructose and sucrose comprised 87% of total sugars. (2) As for free amino acids, glutamic acid, aspartic acid and alanine which are concerned with food taste were major amino acids. (3) Considerable amounts of nitrates which are remarkably effective for the improvement of meat color were detected. These results suggested that CE are very useful as food seasonings and for quality improvement of meat products. (Received Sep. 30, 1991)

動物エキスや植物エキスを食品に使用する場合、双方のエキスを混合使用することにより単独では出せなかったまろやかな風味やコクを出すことはよく知られている¹⁾²⁾。また、魚臭の抑制に野菜エキスが有効であり、野菜エキスは品質向上、風味改良剤として今後益々増えるものと考えられる³⁾。宮崎県は全国でも有数なダイコンの産地であり、平成2年度の加工ダイコン生産額は63.1億円でこのうち切り干し大根は23.5億円とその37.2%を占め⁴⁾全国一の生産額を誇っている。また本県はプロイラーをはじめ豚肉、肉牛の国内における主産

地でもある。

切り干し大根を生産する際、チップ(選別クズ)や変色等による格外品が2~3%も発生し、従来これらは廃棄され有効な利用が望まれていた。著者らは不要の大根チップからエキスを抽出し食肉加工をはじめ広く食品への応用の可能性を見いだすため、一般成分と呈味成分の分析を行った。また根菜類には比較的多量の硝酸塩が含まれる事が報告⁵⁾にあるので同時に硝酸塩の分析を行った。

1. 実験方法

(1) 材料

今回用いた切り干し大根チップ(以下チップ)の原料ダイコンは、秋蒔き型耐病総太り種で1990年冬季産のものである。切り干し大根は、よく洗浄したダイコンをダイコン突きにて細断し、すのこ上に薄くひろげ季節風にさらしながら水分12~13%まで自然乾燥したものである。今回使用したチップは、切り干し大根包装時にでる1~3cmの選別クズで、宮崎県東諸県郡国富町農協および宮崎県経済連直販株式会社(宮崎市)提供の2種類である。

(2) チップエキスの抽出および調製

チップ200kgをバスケット付二重釜式タンクに投入し水1800lを加えて加熱し、1時間煮沸してチップエキスを抽出した。加熱時に攪拌は行わなかった。エキスを抽出後、原料バスケットをタンク上につるし15分間そのまま放置して液切りをした。抽出液はフィルタープレスで濾過し、55℃でブリックス50°まで減圧濃縮した。黒褐色で糖蜜様の独特な風味を呈する粘潤なチップエキスが原料とほぼ等量得られた。

1) 一般成分

水分は105℃、3時間の常圧加熱乾燥法⁶⁾、粗蛋白質はミクロケルダール法⁷⁾、粗脂肪は試料に10倍量の無水硫酸ナトリウムを添加混和後、エーテル抽出法⁸⁾、全糖は試料を塩酸分解後フェーリング・レーマン・ショール法⁹⁾、食塩はモール法¹⁰⁾、ホルモール窒素はホルモール滴定法¹¹⁾、pHは試料を20倍に希釈してpHメーターを用いて測定した。

2) 糖の定量

高速液体クロマトグラフィーにより測定した。カラム:日立GL-C620(φ13mm×310mm)、カラム温度:60℃、移動相:水、流速:0.8ml/min、試料:水で希釈し0.45μフィルターで濾過、20μl注入、ポン

* 日本食材加工株式会社(〒880 宮崎県宮崎市青葉町66)

** 宮崎大学農学部(〒889-21 宮崎県宮崎市学園木花台西1-1)

ブ: JASCO-880 PU, 検出器: 日立 RI-L-3300 を用い, 中久喜らの方法¹²⁾ に準じて行った.

3) 遊離アミノ酸の定量

アミノ酸自動分析装置 (日立 838 型) により行った. チップエキスを 0.02 N 塩酸で希釈し 0.45 μ フィルターで濾過を行い, 生体成分分析法¹³⁾ に従って行った.

4) 硝酸塩および亜硝酸塩の定量

チップエキスを水で 200 倍に希釈し希釈液 9.5 ml に 1000 ppm KBr 溶液 (内部標準) を 0.5 ml 加え混合した. 更に上記混液 1 ml をカチオン除去用 IC-SP (M) カートリッジ (東ソー) を通過させて有機物質及び過剰のカチオンを除去すると共に水洗し, 10 ml に定容し次の条件で分析した.

装置: 島津製作所 LC-5 A, カラム: TSKgel-IC-Anion PW (ϕ 4.6 mm $\times$ 50 mm), 移動相: 2.5 mM KH₂PO₄-1 mM K₂HPO₄, 流速: 1.0 ml/min, 温度: 室温, 注入量: 100 μ l, 検出: UV 210 nm を使用し分析マニュアル¹⁴⁾ を参考にして実施した.

2. 結果および考察

チップエキスの成分組成は, Table 1 に示したように試料による差はほとんど認められなかった. エキス成分のうち水分は約 55% と最も高く, 次は全糖の約 33% であり多量の糖が含まれていた. 従ってこのエキスはかなりの甘味が感ぜられた. pH は 5 付近にありわずかな酸味を呈していた. またエキスは若干のダイコン臭と糖蜜様の香気を有していた. これは煮沸抽出時におけ

るアミノカルボニル反応生成物等によるものと考えられるがその香気はアミノ酸の種類によって特徴があることが知られているので¹⁵⁾ チップエキス特有な風味といえる. よって加工食品等への使用にあたっては, 風味の影響や効果を検討しておく必要があると思われる.

遊離糖は Table 2 に示すようにグルコース, フルクトースがそれぞれ 12% 前後, シュクロースが約 4% であり全糖の 85% 以上が遊離の状態で存在していた.

遊離アミノ酸組成を検討した結果, 産地間に若干の差が見られたが両エキス共グルタミン酸, アスパラギン酸, アラニンなどの呈味を示す成分が比較的多く含有されており, 調味料素材として有効であると思われる (Table 3). Table 4 に示すようにチップエキスには, 亜硝酸塩は検出されず, かなり多量の硝酸塩が含まれていた. 硝酸塩は食肉の発色と同時に防腐性を与え食肉加工上欠くことのできない添加物である¹⁶⁾. またボツリヌス菌の成長を抑制する効果や¹⁷⁾, cooked cured meat flavor を形成する^{18), 19)} などの作用があることにより畜肉製品への応用が考えられる. チップエキスの食肉およびその加工品に対する発色とその安定効果, 風味や保存性への影響についてはさらに検討したいと考えている.

3. 要 約

現在利用されていない切り干し大根チップを有効に利用するためにエキスを抽出しその成分を調べた.

(1) 切り干し大根チップエキスは, 33% もの多量の糖を含有しその 87% はグルコース, フルクトース, シュクロースであった.

(2) 遊離アミノ酸としてグルタミン酸, アスパラギン酸, アラニンが比較的多く含有され, 調味料素材として有効であることが示唆された.

(3) 硝酸塩, 亜硝酸塩の定量の結果, かなり多量の硝酸塩が含まれ食肉製品に対する品質向上効果の可能性が示唆された.

Table 1 Composition of dried radish chip extracts

	(w/w %)	
	Kunitomi-cho ^{a)}	Miyazaki-shi ^{b)}
Moisture	55.45	54.87
Crude protein	5.56	5.56
Crude ash	5.18	4.46
Crude fat	0.51	0.95
NaCl	0.79	0.72
Total sugar	33.75	33.22
Formol nitrogen	0.80	0.86
pH	5.33	5.18

^{a)} Dried radish chip produced in Kunitomi-cho.

^{b)} Dried radish chip produced in Miyazaki-shi.

Table 2 Content of free sugars in dried radish chip extracts

	(w/w %)	
	Kunitomi-cho	Miyazaki-shi
Sucrose	3.60	4.60
Glucose	13.47	11.17
Fructose	11.97	13.25
Lactose	N.D. ^{a)}	N.D. ^{a)}

^{a)} Not detected

Table 3 Amino acid content of dried radish chip extracts

Amino acid	(mg/100 ml)	
	Kunitomi -cho	Miyazaki -shi
O-Phosphoserine	4.8	8.8
Taurine	13.7	33.7
Aspartic acid	62.6	55.3
Threonine	25.9	15.3
Serine	37.3	22.7
Asparagine	N.A.	N.A.
Glutamic acid	162.7	76.9
Glutamine	N.A. ^{b)}	N.A. ^{b)}
Proline	105.3	172.7
Glycine	19.0	9.1
Alanine	90.0	56.9
Valine	68.8	43.2
Cystine	3.5	N.D. ^{a)}
Methionine	22.3	1.4
Isoleucine	6.7	23.3
Leucine	3.6	10.6
Tyrosine	18.3	8.1
Phenylalanine	N.D. ^{a)}	10.1
Lysine	8.5	4.9
Histidine	10.2	4.0
Arginine	68.7	22.3
β -Aminoisobutyric acid	N.D. ^{a)}	13.5
γ -Aminobutyric acid	112.3	56.9
Ethanolamine	14.8	3.2
Ammonium chloride	66.6	61.4

^{a)} Not detected^{b)} Not analyzed

終わりに、硝酸塩の定量をご指導下さいました鹿児島大学農学部加香芳孝教授に深謝致します。

文 献

- 1) 落合慶一郎：フードケミカル-2（食品科学新聞社，東京），p. 161（1988）。

Table 4 Content of nitrate and nitrite in dried radish chip extracts (w/w %)

	Nitrate	Nitrite
Kunitomi-cho	1.60	N.D. ^{a)}
Miyazaki-shi	0.92	N.D. ^{a)}

^{a)} Not detected

- 2) 小原正美：食品の味（光琳，東京），p. 105（1996）。
- 3) 落合慶一郎：フードケミカル-2（食品科学新聞社，東京），p. 23（1988）。
- 4) 宮崎県：宮崎の野菜，（宮崎県），p. 63（1990）。
- 5) 宮崎 昭：食品衛生研究，27，7（1977）。
- 6) 日本薬学会編：衛生試験法注解（金原出版，東京），p. 255（1990）。
- 7) 日本食品工業学会食品分析法編集委員会編：食品分析法（光琳，東京）p. 102（1984）。
- 8) 日本薬学会編：衛生試験法注解（金原出版，東京），p. 322（1990）。
- 9) 東京大学農芸化学教室編：実験農芸化学，下巻（朝倉書店，東京），p. 639（1972）。
- 10) 日本食品工業学会食品分析法編集委員会編：食品分析法（光琳，東京），p. 372（1984）。
- 11) 東京大学農芸化学教室編：実験農芸化学，別巻（朝倉書店，東京），p. 158（1972）。
- 12) 中村道徳・貝沼圭二：澱粉関連糖質実験法（学会出版センター，東京），p. 227（1989）。
- 13) 日本食品工業学会食品分析法編集委員会編：食品分析法（光琳，東京），p. 502（1984）。
- 14) 島津製作所：島津高速液体クロマトグラフ・カラム（島津製作所，京都），p. 108（1991）。
- 15) 太田静行：魚臭・畜肉臭（恒星社厚生閣，東京），p. 20（1981）。
- 16) 天野慶之・藤巻正生・安井 勉・矢野幸男：畜肉ハンドブック（光琳，東京），p. 305（1980）。
- 17) 天野慶之・藤巻正生・安井 勉・矢野幸男：畜肉ハンドブック（光琳，東京），p. 309（1980）。
- 18) CHO, I.H. and BRATZLER, L.J.: *J. Food Sci.*, 35, 668（1970）。
- 19) 森田重廣：畜肉とその加工（建帛社，東京），p. 56（1982）。

（平成3年9月30日受理）