

甘しょの調理開発に関する研究 (第1報)

—甘しょ入り鶏肉ソーセージについて—

小林陽子・中野淳子・小野真知子

Studies on the Cooking Development of Sweetpotatoes (I)

—Sweetpotato assorted Chicken Sausage—

Yohko KOBAYASHI, Atsuko NAKANO and Machiko ONO

緒 言

甘しょは、日本をはじめ諸外国において食糧不足時代の救荒作物として人びとに貢献してきた。食糧問題が重要な課題となっている発展途上国では、甘しょはデンプン・繊維・ミネラルおよびビタミンなどを豊富に含んでいることから、大きな期待を寄せている。一方、日本や米国等では、多種多様な特性を持つ作物であることから、育種研究が進められ、用途別に応じた新品種の開発・生産が行われている。また、米国航空宇宙局では、宇宙船内における栽培作物の一つとして選定し、船内での栽培研究に着手し、甘しょの塊根・葉茎および細根に至る各部位の完全利用することを目的としている¹⁾

このように、現在世界各国の人びとから甘しょの有用性が見直され、発展途上国では食糧に、先進国では日常の嗜好食品から、未来に向けての宇宙食に至る幅広い分野で、健康食品として注目されている。

さて、甘しょの青果物は約68%の水分を含有していることから、収穫時の鮮度を保持した状態で長期間の貯蔵や運搬をすることは難しい。したがって、甘しょに付加価値を与えてさまざまな加工品として利用することが望まれ、また品種の特性を活用した調理・加工食品の開発も研究課題の一つになっている。

甘しょの特性を活かし、良質な動物性食品である乳類・魚介類・獣鳥肉類・卵類などと組み合わせ、栄養的にも嗜好的にもより良い調理・加工食品を作ることを目的とした。今回は、甘しょを添加した鶏肉ソーセージを試作し、それらの物性測定・官能検査および嗜好テストを行い検討したのでその結果を報告する。

実 験 方 法

1. 試 料

甘しょは、1990年10月産の紅コトブキ（宮崎県串間市奈留・吉田農場）は粉性で高系14号系の品種、およびベニハヤト（鹿児島県指宿郡山川町・成川成果）は粘性のカロチン品種を使用した。

ソーセージの材料は若鶏のささ身を主材料とした。ささ身（フロイラー：若鶏生後1カ月）は、年間を通して安定した品質である市販品を用いた。副材料には、食塩・しょうが汁・コー

ンスターチ・こしょうを加えた 甘しょの添加量はささ身100g に対し、0・10・20・30・40g とした また食塩添加量は、ささ身と甘しょ添加量、添加した水分量を合わせた重量の1%とした 配合割合は表1に示す通りである

2. 試料の調製方法

甘しょ (紅コトフキ1個200g~250g 前後、ヘニハヤト1個150g 前後のもの) は、洗浄し、30分間蒸し加熱した その後50g くらいの輪切りとして皮をむきラップフィルムで包み、-30℃で冷凍保存した これを使用直前に常温で自然解凍し、ペースト状態にして使用した ささ身は臍を取り、ぶつ切りとし、フードカッター (ナショナル MK-K3) に5秒間かけ、食塩を加えてさらに10秒間かけた 次にその他の材料と甘しょを加え、40秒間可動させた フードカッターの回転時に氷片15g を少量ずつ加え、摩擦熱による肉の温度上昇を防ぎ、粘着性の高いソーセージを作るように心掛けた 調合した材料をケーシング (ニッピケーシング:ニッピコーケン工業株式会社製) に詰め、たこ糸で縛った 1本当たりの出来上がりソーセージは直系2.5cm長さ25cm重さ120g とした これを、74±1℃で40分間茹で加熱した後氷水で10分間冷却し、試料とした

以下、紅コトフキ入りソーセージをA試料、ヘニハヤト入りソーセージをB試料と略記する

3. 物性測定

飯尾電気製カードメーターを用いて、硬さ・粘稠度について測定した²⁾ 試料は、常温で厚さ2cmの輪切りとし、1試料につき4カ所測定し、2回繰り返した 測定条件は、表2に示す通りである

4. 官能検査

甘しょ入りソーセージについて行った官能検査のパネルは、本学食物学専攻の女子学生 (19~20歳) 42名とした 検査項目は、外観 (色調・きめ)、食感 (硬さ・弾力)、食味 (匂い・味)、そして総合評価について甘しょ無添加を基準 (0点) とし、-2~+2までの5段階評価とし、二元配置分散分析法で解析した

5. 嗜好テスト

甘しょ20%添加のソーセージ (A試料) を用いて、さまざまな副材料との組み合わせを試みた また、前報における甘しょの嗜好調査の結果^{3,4)} から、調理法は炒めもの・和えもの・サラタ・スープを対象とした これらの材料名と分量は表3に示す通りである これらの調理法は常法により行った 甘しょ入りソーセージと同様に嗜好テストを行い、パネルは本学学生4名および調理関係教員3名とした

表1 甘しょ入り鶏肉ソーセージの配合割合

| 試料 添加材料(g) | 試料 | | | | |
|---------------|------|------|------|------|------|
| | A | B | C | D | E |
| 甘しょ | 0 | 10 | 20 | 30 | 40 |
| 鶏ささ身 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |
| しょうが汁 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| 氷片 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 |
| 食塩 | 1.80 | 1.95 | 2.10 | 2.25 | 2.40 |
| コーンスターチ | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| こしょう | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 |

表2 カートメーターの測定条件

| (室温25℃) | | |
|---------|---------|-----------------|
| 試料の大きさ | 重錘 | 感圧軸直径 |
| 甘しょ入り | 直径2.5cm | 400g 3.0mm φ |
| 鶏肉ソーセージ | 高さ2.0cm | |

結果および考察

1. 甘しょ入り鶏肉ソーセージの栄養価

ソーセージの栄養成分は表4に示す通りである エネルギー、脂質、鉄、ビタミンB類は、

表3 調理法及び材料

(4人分)

| 調理名 | 野菜炒め | こま和え | サラタ (和風トレンノク) | サラタ (マヨネースソース) | コンソメスープ |
|--------------|-----------|-----------|------------------|-------------------|-----------|
| 食品名 分量(g) | ソーセージ 120 | ソーセージ 150 | ソーセージ 150 | ソーセージ 150 | ソーセージ 100 |
| | キャベツ 150 | ほうれん草 150 | きゅうり 100 | にんじん 100 | にんじん 80 |
| | にんじん 50 | 白こま 30 | わかめ(生) 50 | フロノコリー 100 | たまねぎ 40 |
| | ピーマン 60 | 砂糖 15 | 酢 30 | マヨネース 60 | キャベツ 80 |
| | しょうが 5 | しょうゆ 25 | 砂糖 10 | ねりからし 5 | 水 800 |
| | こま油 10 | | サラダ油 15 | 塩 少々 | コンソメ 7 |
| | 酒 15 | | しょうゆ 30 | こしょう 少々 | キューブ (1個) |
| | 塩 少々 | | 山椒の粉 少々 | | 塩 少々 |
| | こしょう 少々 | | | | こしょう 少々 |

甘しょ入り鶏肉ソーセージはA試料(20%)とした

表4 甘しょ入り鶏肉ソーセージの栄養成分

| 項目 甘しょ 試料 | 添加量(%) | エネルギー kcal | たんぱく質 g | 脂質 g | 炭水化物 | | カルシウム mg | 鉄 mg | ビタミン | | | |
|-----------------|--------|---------------|------------|---------|------|------|-------------|---------|-----------|----------------|----------------|---|
| | | | | | 糖質 | 繊維 | | | A効力 IU | B ₁ | B ₂ | C |
| | | | | | | | | | | | | |
| A | 0 | 108 | 22.1 | 0.7 | 2.1 | 0.04 | 8 | 0.6 | 28 | 0.08 | 0.11 | 0 |
| | 10 | 109 | 20.3 | 0.6 | 4.3 | 0.09 | 10 | 0.6 | 25 | 0.08 | 0.11 | 3 |
| | 20 | 110 | 18.8 | 0.6 | 6.2 | 0.14 | 12 | 0.6 | 23 | 0.09 | 0.10 | 5 |
| | 30 | 111 | 17.6 | 0.6 | 7.8 | 0.18 | 14 | 0.6 | 22 | 0.09 | 0.10 | 7 |
| | 40 | 112 | 16.5 | 0.5 | 9.2 | 0.21 | 15 | 0.6 | 20 | 0.09 | 0.09 | 8 |
| B | 0 | 108 | 22.1 | 0.7 | 2.1 | 0.04 | 8 | 0.6 | 28 | 0.09 | 0.11 | 0 |
| | 10 | 107 | 20.3 | 0.7 | 3.7 | 0.19 | 8 | 0.6 | 580 | 0.09 | 0.11 | 2 |
| | 20 | 107 | 18.8 | 0.7 | 5.2 | 0.33 | 8 | 0.6 | 1047 | 0.09 | 0.10 | 4 |
| | 30 | 107 | 17.5 | 0.8 | 6.4 | 0.44 | 8 | 0.6 | 1446 | 0.09 | 0.10 | 6 |
| | 40 | 106 | 16.4 | 0.8 | 7.4 | 0.54 | 7 | 0.6 | 1792 | 0.09 | 0.09 | 8 |

甘しょ添加による差はほとんど見られなかった。また、甘しょ無添加のソーセージと比較して、糖質、繊維、ビタミンCは増加し、たんぱく質は減少した。甘しょの成分値の違いから、カルシウム、ビタミンA効力はA・B試料の値の変化が異なり、特にベニハヤトはニンジンに匹敵するほどのカロチンを含有するため(11,900 μ g、可食部100g当たり)⁵⁾、B試料のビタミンA効力の値は添加量の増加に伴い値が増加した。A試料とB試料を比較した場合、B試料の方が繊維、ビタミンA効力が多く、他については、ほとんど差は見られなかった。

2. 物性測定結果

甘しょの添加量が異なるそれぞれのソーセージを、カードメーターで硬さの測定をした結果は図1に示す通りである。即ち、甘しょ無添加、および10%添加では差は見られなかったが、20%、30%添加では値が順次増加し、40%添加では値が低下した。これらの結果は、A試料、B試料とも同じ傾向であった。しかし、全体的にみれば各添加量ともA試料の方が、B試料よ

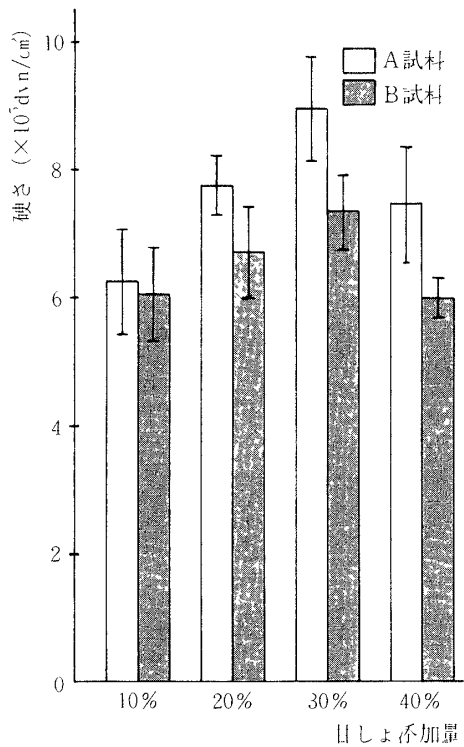


図1 物性測定結果 (硬さ)

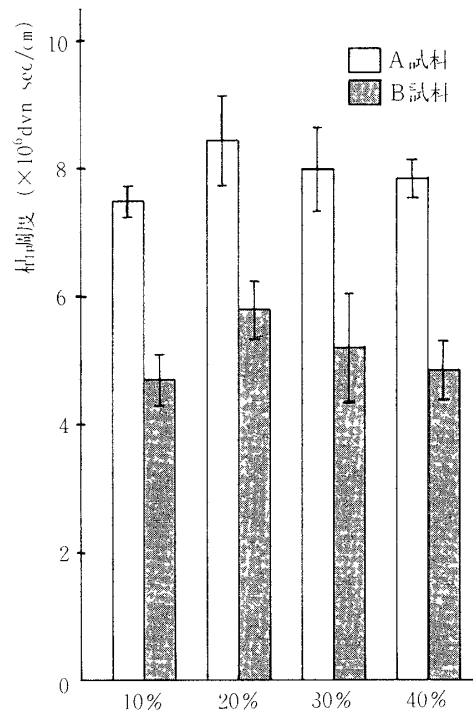


図2 物性測定結果 (粘調度)

りも高い値を示す傾向がみられた。これは、前述の通り甘しょの肉質およびその水分含量（紅コトフキ64.6%、ヘニハヤト72.8%）が影響すると考えられる。いいかえれば水分含量が多くなるほど柔らかくなることから、紅コトフキの水分含量が、ヘニハヤトのそれよりも少ないことが一要因と思われる。両試料とも30%添加までは、甘しょの添加量が増すにしたがって値が大きくなり、それをピークに減少するのは、カードメーターの感圧と重錘からかかる力に対してくずれやすくなるためと考えられる。このように、紅コトフキに比べ、ヘニハヤトのほうがソーセージの性状に与える影響が少ないことから、B試料の方がソーセージに適すると思われる。さらに、甘しょはテンポンを多量に含むため、歯ごたえ、舌ざわりが悪くなり食味の低下がおこることが予想される。これらの結果からも添加量30%までが適当であろうと思われる。

それぞれのソーセージのカードメーターによる粘稠度の測定結果は図2に示す通りである。A試料の粘稠度の測定値はB試料よりも大きく、このことも前述の硬さの測定結果と同様に、甘しょの肉質の違いが測定結果へ表れたと考えられる。即ち、水分含量が多いヘニハヤトの方が低い値をとる結果となった。

A試料、B試料の添加量別の粘稠度は相似しているが、一定の傾向は認められなかった。粘稠度には各添加量による影響は見られなかったため、この点については、今後さらに検討を加えたいと思う。

3. 官能検査結果

A試料、B試料の各添加量について、外観（色調・きめ）、食感（硬さ・弾力）、食味（匂い・味）および総合評価について官能検査を行った。その結果は、各項目別の平均点で表し、図3・図4に示す通りである。

A試料の色調は、1%の危険率で差がないと判定されたが、肉眼では区別しがたい程度の違いであった。きめについても、甘しょ添加による差異は認められなかった。食感の硬さ、弾力は1%危険率で有意差が認められ、添加量の少ないものが高く評価された。これは前述の通り、ソーセージに紅コトフキを添加すると脆くなるため、かつ弾力も失われたためと考えられる。このことは、口当たり、食味に影響を及ぼし、特に40%添加のものは、あまり好まれない原因の一つと思われる。匂いに関しては、添加量による差はないと判定された。味と総合評価は1%の危険率で有意差が認められ、10および20%添加ソーセージは基準よりも高く評価されたが、その後は甘しょの添加量が増すに従い、評価が下がる傾向を示した。総合評価は、甘しょ添加量が10~30%の範囲であれば、無添加のものに比べて好まれる傾向を示した。

B試料の色調は、1%の危険率で添加量による有意差が認められた。また、20%添加が最も良く、40%添加は-0.81と低く評価された。B試料の場合は使用したベニハヤトが橙色であるため、この色の影響により添加量の違いによってソーセージの色が異なる。この結果から、10および20%添加が色合いとして嗜好性が高いと考えられた。きめは、1%の危険率にて有意差が認められ、添加量の少ないものが高く評価された。硬さ、弾力は5%の危険率で有意差が認められた。総合評価については、5%の危険率で有意差が認められた。これらの結果は添加したベニハヤトの性質が紅コトフキに比べて粘性の高いことが影響した。したがって、A試料はB試料と比較し

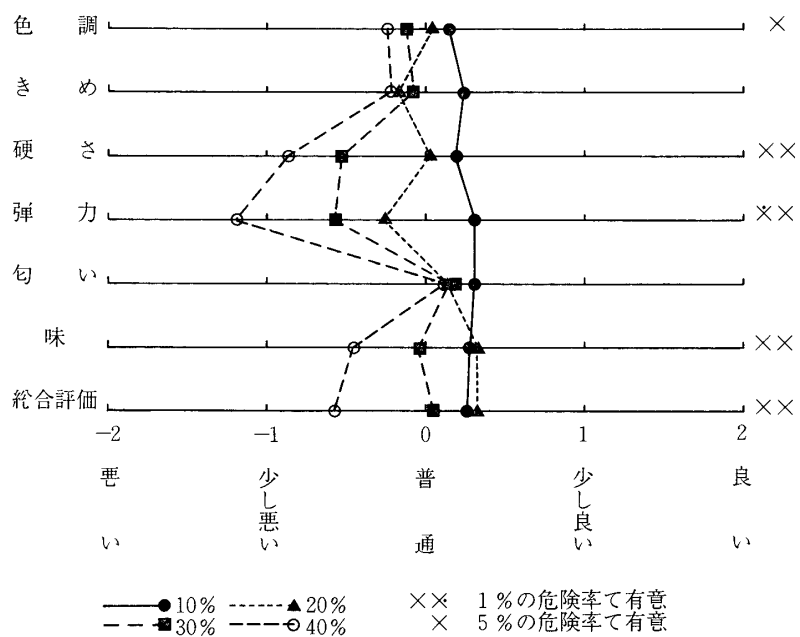


図3 官能検査結果 (A試料, 紅コトフキ)

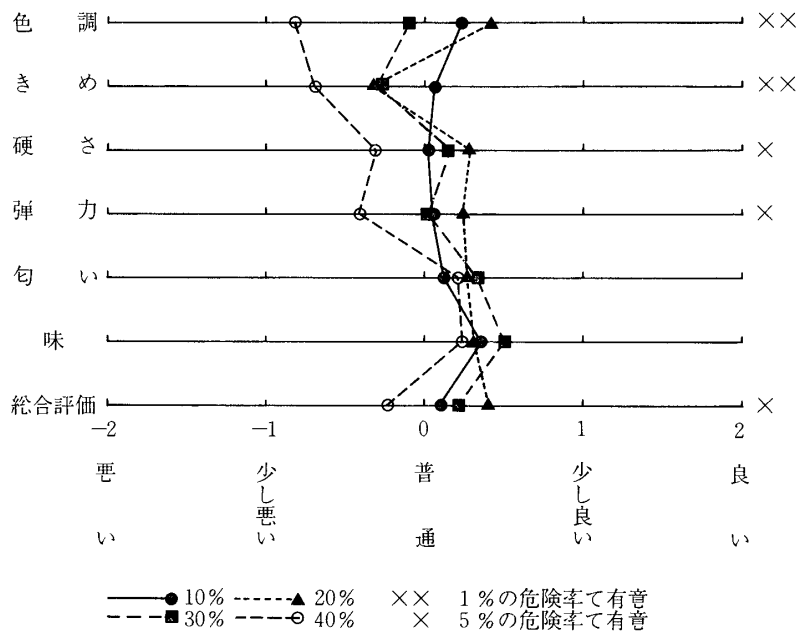


図4 官能検査結果 (B試料, ベニハヤト)

て粘弾性が低く口ざわりが悪くなったと考えられる

以上の結果から、A試料よりもB試料の方が外観や味、口ざわりや弾力が高く評価され、嗜好性も高いと思われる

4. 嗜好テストの結果

甘しょ入りソーセージは二次調理加工することを目的としているため、野菜炒め、こま和え、サラダ2品、スープに調理加工し、それぞれ異なった調味をして嗜好テストを行った。その結果は図5に示す通りである。各項目の平均評点を料理別に示したものである。野菜炒めは焼き加熱をして加えたために歯ざわりも良くなり、好まれたと考えられる。こま和えは、こまの香りがよく、副材料のほうれん草と合っていたといえる。サラダ(マヨネーズソース)は、色合い、外観などは良い評価を得たが各人の嗜好差がみられた。和風ドレッシングを用いたサラダは、良い評価を得たが、スープについては、研究の余地があると考えられる

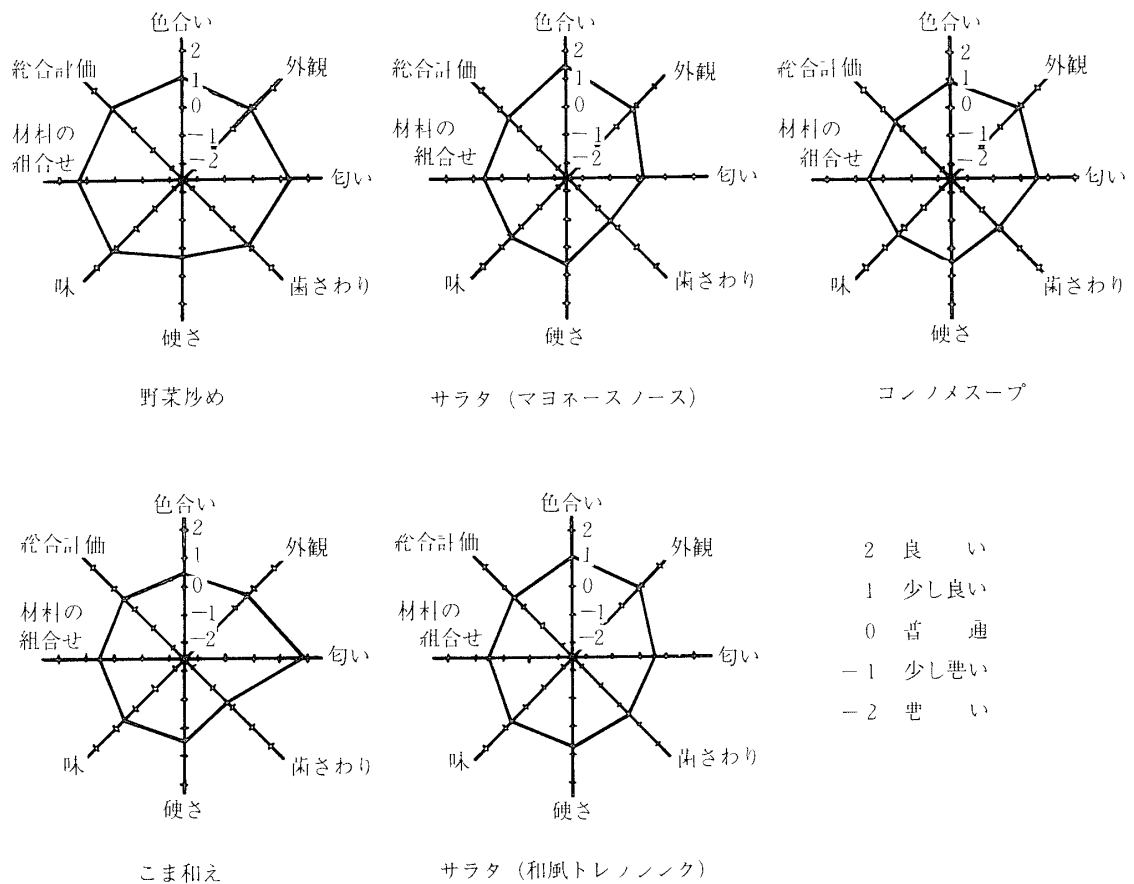


図5 嗜好テスト結果

以上の結果からも、好ましい調理品は焼き加熱をしたものである。ソーセージの表面にこけめが付く程度に炒め焼きすると歯ざわりも良く、また、鶏肉の臭みも減少し食べやすくなる

今回、生鮮甘しょを蒸し加熱しペーストとして鶏肉ソーセージに添加したが、今後、粉末甘しょの利用についても検討したいと考えている

要 約

甘しょの特性を活かし、良質な動物性食品である乳類、魚介類、獣鳥肉類や卵類などと組み合わせて、栄養的にも嗜好的にもより良い調理・加工品を作ることを目的とした。

今回は、2種類の甘しょを使用し、紅コトフキ入りソーセージ (A試料)、ベニハヤト入りソーセージ (B試料) を作成し、物性測定、官能検査および嗜好テストを行い、両者と比較検討した

1. 甘しょ入り鶏肉ソーセージの栄養価は、甘しょ無添加のソーセージと比較し、糖質、繊維は増加し、エネルギーの変化はほとんど見られなかった。特に、A試料と比べてB試料については、ビタミンA効力の含量が多い特徴があった。
2. 物性測定については、硬さは両試料共、甘しょ添加により添加量30%まで順次増加し、40%では値が低下した。また、B試料よりA試料が高い値を示した。粘稠度は、添加量による差はほとんどみられず、硬さと同様に、B試料よりA試料の方が高い値を示した。
3. 官能検査は、A試料では添加量が増す程、硬さ、弾力において低い評価となり、B試料では、色調において大きな差が出た。A試料、B試料共、20%添加のものが良い評価を得た。
4. 甘しょ20%添加のA試料を主材料とし、炒めもの、和えもの、サラダ、スープに調理した炒め焼きすることにより歯ごたえの良いものが好まれた。

文 献

- 1) Walter A Hill, Philip A Loretan and Conrad K Bonsi THE SWEET POTATO FOR SPACE MISSIONS, Carver Research Foundation of Tuskegee University, 1~50, (1984)
- 2) 山崎清子：調理のための調理実験, 同文書院, 187~189 (1987)
- 3) 小野真知子, 菅沼早苗, 増地聡子, 石田亜里：名古屋女子大学紀要, **35**, 99~106 (1989)
- 4) 小野真知子, 菅沼早苗, 梅村芳樹：名古屋女子大学紀要, **36**, 109~118 (1990)
- 5) 梅村芳樹：食生活研究, **9**, 第1号, 24~30 (1987)
- 6) 重白典子, 松本エミ子：広島大学教育紀要, 二部, **28**, 269~278 (1979)
- 7) 奥村士郎：実践統計学テキスト, 67~72 (1981)

Summary

Sweetpotatoes are low in protein and fat. To compensate for these nutrients, we examined nutritionally improved and tastable sweetpotato cooking and processing which assorted with dairy products, sea food, meat, poultry and eggs. In the present study sweetpotato assorted chicken sausages using two kinds of sweetpotatos such as Benikotobuki (A sample) and Benihayato (B sample) were developed. Its physical measurement, taste examination and questionnaire were analyzed.

1. Main ingredient of the sausage was the deep pectoral muscle of the broiler chicken. As sub-ingredients, salt, ginger juice, cornstarch and pepper were added. The addition of sweetpotato was either 0, 10, 20, 30 or 40% of the chicken weight. As physical gradings the hardness and the viscosity were measured by card-meter and as a taste examination the score was graded to five ranks. Data were analyzed using two-way analysis of variance.

2 Two kinds of sweetpotato assorted chicken sausages such as A and B samples became nutritionally well-balanced food with increased protein and fiber contents. Especially, A sample was richer in vitamin A (carotin) as compared to B sample.

3 As for the physical measurement, the hardness scores of the both samples were increased until 30% of the sweetpotato addition and decreased at the 40% addition. Sample B showed higher score than sample A. The viscosity was not change as the function of addition. Similar to the hardness, the score of A sample was higher than that of B sample.

4 In the taste examination of A sample the scores for toughness and elasticity became lower as the addition increased. In B sample the score for color became lower as the addition increased. In both A and B samples the 20% addition had the highest scores.

5 Stir-fry, dressing, salad and soup were cooked using A sample of 20% sweetpotato addition as a main ingredient. Crispy sausage in the stir-fry was preferred.