

大豆ミートを用いたハンバーグの品質評価

メタデータ	言語: ja 出版者: 公開日: 2023-01-25 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 菊田, 千景, 高橋, 真由 メールアドレス: 所属:
URL	https://osaka-shoin.repo.nii.ac.jp/records/4894

大豆ミートを用いたハンバーグの品質評価

健康栄養学部 健康栄養学科 菊田 千景

健康栄養学部 健康栄養学科 高橋 真由

要旨：レトルトパウチの大豆ミート（ミンチタイプ）を用いて、動物性副材料を使用した大豆ミートハンバーグと動物性副材料を使用しない植物性のみ大豆ミートハンバーグを調製し、合いびき肉ハンバーグと比較した。

大豆ミートを用いた2種類のハンバーグは、焼成後も直径ならびに厚みが変わらなかった。また、焼成10分後の液体の放出量が少なかった。これは、大豆ミートの脂質含量の少なさが関係していると考えられる。植物性のみハンバーグでは2時間後の液体の放出量が多かった。これは副材料の野菜類からの放水によるものと考えられる。大豆ミートを用いた2種類のハンバーグの物性は、やわらかくて脆かった。官能評価では、大豆ミートを用いた2種類のハンバーグはかたい、パサつく、ばらける、おいしさや総合評価は好ましくないと評価された。

以上より、大豆ミートを用いたハンバーグは、調理方法や副材料のさらなる検討と共に、肉の代用としてではない「新しい料理」としての認識の普及が必要であると考えられる。

キーワード：大豆ミート、ハンバーグ、物性、官能評価

1. 緒言

代替肉とは、植物、糸状菌、昆虫に由来するたんぱく質からなる動物たんぱく質に代わる肉類似素材である¹⁾。近年、代替肉の利用開発が積極的に進められている。その背景には、人口増加に伴う魚肉・畜肉由来たんぱく質の供給不足が挙げられる。今後、世界の人口増加や都市化が進むにつれて、たんぱく質の需要は益々増加すると考えられ、2050年の世界のたんぱく質の必要量は、2005年対比で約2倍増加が必要と予測されている¹⁾。現代の食生活におけるたんぱく質摂取は、食肉への依存度が高い。今後、新興国の国内総生産が拡大して食生活が向上すると、さらに肉消費量が増えることになると考えられる。また、この肉食の需要拡大は、気候変動への悪影響も懸念されている。例えば、牛のげっぶやおなら等に含まれるメタンガスはCO²以上の温室効果があるため、畜産規模の拡大は地球温暖化の加速につながると考えられる²⁾。こうした理由から、代替肉には世界の食糧問題や気候変動の緩和策として期待が寄せられている。

代替肉のうち特に注目されているのは植物由来肉市場で、アメリカでは食味の向上、健康志向、持続可能な食糧生産への配慮や関心の高さが背景となりブームが始まった。2019年頃からは大手食肉企業や大手食品企業も植物由来肉市場へ進出している³⁾。日本においても、

2019年から2020年にかけて新商品の発売が活発化し、食品・食肉大手企業の参入が相次いでいる。すでに一般消費者向け商品として小売店での売場整備が進められているほか、業務用商品も発売されており、加工原料生産から食品加工、卸、小売や外食においても、植物由来肉への注目度が高まっていると考えられる。そもそも代替肉の需要の高まりは、ビーガンやベジタリアンといった菜食主義者の多い欧米や、思想や宗教上のタブー、あるいは地球環境保全、天然資源消費の抑制、動物愛護など、多角的な理由が背景となっている。他のアジア諸国でも信仰的な理由から、かなり自然な形で食習慣として根付いている。一方、日本社会では欧米やアジア諸国ほど浸透していないのが現状だが、昨今の高まる健康志向の中で、ヘルシーな食事としての代替肉の認知度は徐々に広がりつつある⁴⁾。なかでも植物由来肉である大豆由来たんぱく質（以後、大豆ミートと称する）の国内生産量は、2010年の3.6万トンから2020年の4.4万トン⁵⁾と10年間で1.2倍に急増しており、注目度の高さがうかがえる。最近では、調理素材として一般消費者が大豆ミートそのものを小売店などで容易に入手できるようになってきており、一般家庭への普及がはじまりつつあると考えられる。

そこで本研究では、代替肉のなかでも大豆ミートに着

目した。大豆ミートは脂質やコレステロールが少なく、動物由来肉や他の植物由来肉と比較して食物繊維などが豊富⁶⁾であり高栄養価な食材であるにもかかわらず、家庭で調理する食材としての認知度は高くない。以上のことから、今後、日本人の食生活に大豆ミートの普及がさらに進むように、大豆ミートの家庭料理への適性を検討することとした。

市販の大豆ミートは、乾燥タイプまたはあらかじめ戻されているレトルトタイプとして販売されていることが多い。本研究では、家庭で調理する際に湯戻し・水切り等の手間がかからず、未開封の場合は常温で約1年保存することも可能なレトルトタイプのミンチ肉状の大豆ミートを用いて、家庭の食卓に並ぶことが多く、ミンチ肉の献立の代表であるハンバーグを調製し品質を検討することとした。

2. 研究方法

本研究では大豆ミートの特徴を捉え、肉との物理的な違いを明確にするために、通常のハンバーグとして牛・豚の合いびき肉のハンバーグ（以後、合いびき肉ハンバーグと称する）、合いびき肉を大豆ミートに置き換えたハンバーグ（以後、大豆ミートハンバーグと称する）、ビーガンやハラールへの対応も可能となる動物性副材料を用いない大豆ミートハンバーグ（以後、植物性のみハンバーグと称する）の3種のハンバーグの品質を比較することとした。

2-1. 材料と調製方法

大豆ミートは、マルコメ株式会社⁷⁾の「大豆のお肉」（レトルトタイプ、ミンチタイプ）を使用した。この「大豆のお肉」は、大豆の油分を搾油して加熱加圧・高温乾燥させてできた、肉の代用品として使える脱脂大豆加工食品である。使用した大豆ミートの栄養成分（商品パッケージ裏面に記載）を表1に示した。高たんぱく質で食物繊維も多く、肉と比較するとエネルギーやコレステロール、脂質含量が少なく、大豆の栄養を手軽に摂ることができるという特徴がある。

表1 大豆ミートの栄養成分表示（100gあたり）

レトルト, ミンチタイプ	
エネルギー(kcal)	104
たんぱく質(g)	17.5
脂質(g)	0.9
炭水化物(g)	9.1
糖質(g)	3.9
食物繊維(g)	5.2
食塩相当量(g)	0.2
コレステロール(mg)	0

合いびき肉（牛・豚各50%、国産）、玉ねぎ（北海道産）、牛乳（普通牛乳）、パン粉（ソフトパン粉）、鶏卵（赤玉Mサイズ、国産）、しいたけ（生、三重県産）、れんこん（れんこんホール、水煮）は調理を行う都度、本学付近のスーパーマーケットで購入し、用いた。

なお、ハンバーグの作り方については、合いびき肉ハンバーグならびに大豆ミートハンバーグは調理科学専門書⁸⁾を、植物性のみハンバーグは市販料理本⁹⁾を参考とした。ハンバーグに用いた材料と重量を表2に示した。

表2 ハンバーグに用いた材料と重量

合いびき肉ハンバーグ		大豆ミートハンバーグ		植物性のみハンバーグ	
合いびき肉	70g	大豆ミート	70g	大豆ミート	70g
玉ねぎ	30g	玉ねぎ	30g	玉ねぎ	20g
パン粉	10g	パン粉	10g	れんこん	20g
卵	7g	卵	7g	しいたけ	5g
牛乳	12ml	牛乳	12ml	パン粉	5g
食塩	0.7g	食塩	0.7g	小麦粉	2.5g
こしょう	0.7g	こしょう	0.7g	片栗粉	2.5g
油	3g	油	3g	顆粒コンソメ	0.8g
				食塩	0.8g
				こしょう	0.5g
				砂糖	0.4g
				油	3g

ハンバーグ1個分(100g)の材料重量

2-2. ハンバーグの調製

合いびき肉ハンバーグの調製では、玉ねぎは野菜ハンドルカッターを用いて20回ひいてみじん切りにし、ガスコンロとフライパンを用いてあめ色になるまで炒めた。牛乳でしめさせたパン粉と合いびき肉、玉ねぎ、

卵、食塩、こしょうをあわせて手で50回捏ね、100g計り取ったものを目玉焼き型（180ステンレス製手付目玉焼リング小、Φ87×15mm、遠藤商事）に詰めて成型し、ハンバーグのタネとした。フライパンに油を入れて中火で30秒間熱し、タネを置いて蓋をして中火で2分間加熱し、タネを返して蓋をしてさらに弱火で3分間加熱した。

大豆ミートハンバーグも合いびき肉ハンバーグと同様に調製した。

植物性のみハンバーグでは、野菜ハンドルカッターを用いて玉ねぎは20回、しいたけは30回ひいてみじん切りにし、フライパンで炒めた。大豆ミートに予め顆粒コンソメ、食塩、砂糖、こしょうをもみ込んで下味をつけた。炒めた玉ねぎとしいたけ、すりおろしたれんこん、下味をつけた大豆ミート、パン粉、片栗粉、小麦粉をあわせて手で50回捏ね、100g計り取ったものを目玉焼き型に詰めて成型し、タネを調製した。加熱については、合いびき肉ハンバーグと同様に行った。

なお、加熱においては衛生管理の観点からハンバーグの中心温度が75℃以上、1分間以上を保持することを確認している。

2-3. 粒径の測定

ハンバーグの調製に用いた大豆ミートの粒径（長径）は、のぎすを用いて100粒、測定者を変えて5回測定した。

2-4. 色調測定

色調は、測色色差計（NE2000、日本電色工業株式会社）を用いて、焼成後のハンバーグについて表面部のL*値、a*値、b*値を測定した。ハンバーグは焼成後粗熱を取り、4等分にしたものの中心部をそれぞれ1点ずつ、初めに焼いた面と反対の面を測定した。

試料間の差の検定は、Tukey-Kramer法を用いP<0.01を有意とした。

2-5. 直径と厚みの測定

直径は、焼成後粗熱を取ったハンバーグの垂直に交わる2軸の長さの合計を2で割って算出した。厚みは、のぎすを用いて測定した。ハンバーグは焼成後粗熱を取り、中心（①）と外周部の4か所（②～⑤）を（図1）を測定した。

試料間の差の検定は、Tukey-Kramer法を用いP<0.05ならびにP<0.01を有意とした。

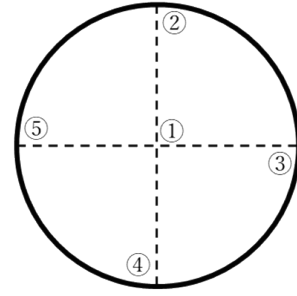


図1 厚みの測定位置

2-6. 液体放出量の測定

焼成10分後と2時間後のハンバーグからの液体放出量を測定した。測定には、3枚に重ねたろ紙（FILTER PARPER, No.2, Φ125mm, ADANTEC）を用いた。焼成10分後のものは、焼成後すぐにろ紙にのせ10分後にろ紙が吸い取った液体重量を測定した。2時間後のものは、焼成後すぐにろ紙にのせ、恒温器（クールインキュベータ, CN-25C, 三菱電機エンジニアリング株式会社）にて温度25℃に設定した庫内で2時間静置後にろ紙が吸い取った液体重量を測定した。

試料間の差の検定は、Tukey-Kramer法を用いP<0.05ならびにP<0.01を有意とした。

2-7. 物性測定（最大荷重）

破断強度（最大荷重）の測定は、卓上型物性測定器（TPU-2CL, 株式会社山電）を用いた。測定用プランジャーは楔形（No.49）を用い、圧縮速度1mm/sec、クリアランス1.0mmの条件で最大荷重を測定した。

ハンバーグは焼成後粗熱を取り、中心にプランジャーを下ろすように1個につき1回、3回繰り返し測定した。

試料間の差の検定は、Tukey-Kramer法を用いP<0.05ならびにP<0.01を有意とした。

2-8. 官能評価

官能評価は、大阪樟蔭女子大学 給食経営管理第2研究室の学生（21～23歳女性）と助手（20歳代）の8名をパネリストとし、令和3年10月に実施した。

評価は、合いびき肉ハンバーグ、大豆ミートハンバーグ、植物性のみハンバーグの3種類について5段階評点法にて行った。試料は、焼成後官能評価開始直前まで65℃で保温したものを速やかに提供した。評価項目は、特性の強さの評価として、かたさ（やわらかい～かたい）、ジューシーさ（ばさつく～しっとりしている）、結着性（ばらける～まとまっている）の3項目について-2～2点の5段階、また、好ましさの評価として、見た目、おい

しさ、香り、舌ざわり、総合評価の5項目について好ましくない～好ましいを-2～2点の5段階で評価してもらった。

得られた評価値は、二元配置の分散分析と Student の t 検定により有意差検定を行い、 $P < 0.05$ を有意とした。

3. 結果

3-1. 大豆ミートの粒径

ハンバーグの調製に用いた大豆ミートの粒径（長径）の測定結果を表3に示した。大豆ミート粒の長径は、0.7 cm 程度であった。

表3 大豆ミートの粒径

大豆ミート	
生	0.70±0.04

平均値 (cm) ± 標準偏差 (n=500)

3-2. ハンバーグの色調

焼成後のハンバーグの色調の測定結果を表4に示した。大豆ミートならびに植物性のみハンバーグは、合いびき肉ハンバーグと比べて L^* 値、 a^* 値、 b^* 値いずれも有意な差はなかった。それぞれのハンバーグの写真を図2に示す。視覚的にも明度、赤味、黄味に大きな違いがみられなかった。

表4 ハンバーグの色調

	合いびき肉	大豆ミート	植物性のみ
L^*	43.06±3.03	42.05±5.09	43.60±4.88
a^*	6.68±2.22	8.01±2.92	7.06±2.34
b^*	20.12±2.72	20.41±3.15	19.28±2.82

平均値 ± 標準偏差 (n=12)

有意差なし



図2 ハンバーグの写真

3-3. ハンバーグの直径と厚み

焼成後のハンバーグの直径の測定結果を表5に示した。大豆ミートならびに植物性のみハンバーグは合いびき肉ハンバーグより直径が長く、タネの成形で用いた目玉焼きリングの直径 (87 mm) とほとんど変わらなかった。

厚みの測定結果を表6に示した。図1に示す5点の厚みを測定したが、どの位置においても合いびき肉ハンバーグが最も厚く、大豆ミートならびに植物性のみハンバーグは、タネの成形で用いた目玉焼きリングの高さ (15 mm) とほとんど変わらなかった。

表5 ハンバーグの直径

合いびき肉	大豆ミート	植物性のみ
7.55±0.23	8.57±0.15**	8.46±0.01**

平均値 (cm) ± 標準偏差 (n=3)

** $P < 0.01$: 合いびき肉との間に有意な差があったもののみ**で示す。

表6 ハンバーグの厚み

	合いびき肉	大豆ミート	植物性のみ
厚み①	2.17±0.16	1.45±0.09**	1.48±0.03**
厚み②	1.71±0.12	1.45±0.06*	1.39±0.11*
厚み③	1.74±0.13	1.44±0.06*	1.43±0.03**
厚み④	1.83±0.19	1.47±0.04*	1.48±0.01*
厚み⑤	1.81±0.07	1.46±0.06**	1.35±0.05**

平均値 (cm) ± 標準偏差 (n=5)

* $P < 0.05$, ** $P < 0.01$: 合いびき肉との間に差があったもののみ*, **で示す。

3-4. ハンバーグの液体放出量

ハンバーグの焼成 10 分後と 2 時間後の液体放出量の測定結果を表7に示した。10 分後の放出量は、合いびき肉ハンバーグと比べて大豆ミートならびに植物性のみ

表7 ハンバーグの液体放出量

	合いびき肉	大豆ミート	植物性のみ
焼成 10 分後	1.25±0.42	0.33±0.11**	0.87±0.16*
焼成 2 時間後	1.03±0.13	0.71±0.07**	1.52±0.21**

平均値 (g) ± 標準偏差 (n=3)

* $P < 0.05$, ** $P < 0.01$: 合いびき肉との間に有意な差があったもののみ*, **で示す。

ハンバーグは少なかった。2時間後は、合いびき肉ハンバーグと比べて大豆ミートハンバーグは少なく、植物性のみハンバーグは多かった。

3-5. ハンバーグの物性（最大荷重）

焼成後のハンバーグの最大荷重の測定結果を表8に示した。合いびき肉ハンバーグと比べて、大豆ミートならびに植物性のみハンバーグは最大荷重が低値を示した。

表8 最大荷重

合いびき肉	大豆ミート	植物性のみ
9.12±0.35	6.46±0.96**	5.33±1.00*

平均値(N)±標準偏差(n=3)

* P<0.05, ** P<0.01: 合いびき肉との間に有意な差があったもののみ*, **で示す。

3-6. 官能評価

ハンバーグの官能評価結果を表9に示した。特性の強さについては、合いびき肉ハンバーグと比べて、大豆ミートと植物性のみハンバーグはかたい、ぱさつく、ばらけると評価された。好ましさについては、いずれの項目も合いびき肉ハンバーグより大豆ミートと植物性のみハンバーグは好まれなかった。大豆ミートハンバーグと植物性のみハンバーグ間は差がみられなかった。

4. 考察

4-1. 大豆ミートの性状

本研究で用いた大豆ミートは、ミンチ肉状に成形された細長い楕円形であったため、粒の大きさとして長径を測定した。市販のひき肉は、口径3mmの肉挽き機で調製されているものが多く、それが加熱調理後粒状になった際、大豆ミートの長径より小さい粒になると考えられる。このことから、ミンチ肉状に成形された大豆ミートは、通常のひき肉とは食感が異なると推測される。

表9 官能評価

		合いびき肉	大豆ミート	植物性のみ
特性の強さ	かたさ	-12	-3*	0*
	ジューシーさ	14	0*	1*
	結着性	13	-2*	1*
好ましさ	見た目	9	4*	3*
	おいしさ	14	2*	-1*
	香り	11	-1*	-3*
	舌ざわり	13	0*	-1*
	総合評価	13	-1*	-1*

評点の合計値(n=8)

(特性の強さ)かたさ: やわらかい~かたい, ジューシーさ: ぱさつく~しっとりしている, 結着性: ばらける~まとまっている
(好ましさ)見た目, おいしさ, 香り, 舌ざわり, 総合評価: 好ましくない~好ましい

* P<0.05: 合いびき肉との間に有意な差があったものを*で示す。

4-2. ハンバーグの品質

通常ハンバーグの調製で用いられることの多い合いびき肉を用いたハンバーグと比べて、合いびき肉を大豆ミートに代替したハンバーグ(大豆ミートハンバーグ)、食肉を大豆ミートに代替することに加えて卵や牛乳などを使用せず植物性食品のみで調製したハンバーグ(植物性のみハンバーグ)の2種類の品質を評価した。

色調には差がなく、見た目の色としては大豆ミートハンバーグと植物性のみハンバーグは、合いびき肉ハンバーグと差が感じられなかった。

合いびき肉ハンバーグの中央部は、成型時に用いたリングの高さ(1.5cm)より0.5cm以上高くなり、また、外周部の4か所もリングの高さよりも若干高くなったが、ハンバーグの直径はリングより短くなった。いわゆる焼成による膨張と焼き縮みであると考えられる。それに対して、大豆ミートならびに植物性のみハンバーグは、直径と厚みが成型時からほとんど変わらず、加熱による大きさの変化がなかった。大豆ミートならびに植物性のみハンバーグは、用いた材料間の結着性が低いためもろい。ハンバーグの調製として全ての材料と調味料をあわせてから50回捏ねたとき、合いびき肉では、食塩の添加と物理的な摩擦により食肉のたんぱく質であるミオシンが溶出して三次元的網目構造が形成¹⁰⁾され、肉塊同士が粘着性を持ち結着する。しかし、大豆ミートを使用したハンバーグでは、大豆ミートの粒同士が結着しているのではなく、つなぎとして使用した卵やパン粉、レンコンなどによりつながっている状態である。そのため、大豆ミートならびに植物性のみハンバーグはもろく

崩れやすいものになったと考えられる。また、合いびき肉ハンバーグでは、粘着性と結着性を持った肉塊を焼くことにより、溶出したミオシン分子が凝集反応と架橋反応を起こして適度な弾力をもつ凝固物（ハンバーグ）になる¹¹⁾。さらに、たんぱく質の熱変性によりハンバーグ表面に膜がはったような状態で加熱が進み、内部の空気や水分が閉じ込められる。そのまま加熱を続けると、内側に発生した気体でハンバーグ全体が押し上げられて膨らむ¹²⁾。そのため直径は縮んだが厚みが増したと考えられる。一方、大豆ミートならびに植物性のみハンバーグは大豆ミート粒同士の結合が弱いいため、加熱時に内部より発生する気体を閉じ込めることができないため膨らまず、直径と厚みが増しなかったと考えられる。

液体の放出量について、大豆ミートならびに植物性のみハンバーグの焼成10分後は少なかった。これは、大豆ミートの脂質含量の少なさが関係していると考えられる。合いびき肉ハンバーグでは、加熱によって溶け出た脂の量を測定したと考えられる。これは一般的に「肉汁」と呼ばれるものであり、10分後はそれが多かったものの、2時間後には温度が下がり融点以下となったため脂が固まりろ紙が肉汁を吸収しなかった。そのため2時間後は10分後よりも少なくなったと考えられる。それに対して大豆ミートならびに植物性のみハンバーグでは、肉汁の放出はないため10分後の放水量が少なかったと考えられる。2時間後は、植物性のみハンバーグが他の試料と比べて多かった。これは、使用した材料と調理工程の影響が考えられる。合いびき肉ハンバーグや大豆ミートハンバーグでは、副材料のうち野菜類は玉ねぎのみであったが、植物性のみハンバーグでは、玉ねぎの他にしいたげやれんこんなど水分を多く含む副材料を用いている。このことにより植物性のみハンバーグは水分含有量が他の2種類のハンバーグより多くなり、焼成後時間経過とともに離水したため放出量が多くなったのではないかと考えられる。

大豆ミートならびに植物性のみハンバーグは、物性測定の最大荷重が低く、やわらかかった。しかし、官能評価（特性の強さ）における「かたさ」の項目では、合いびき肉ハンバーグの方がやわらかいと評価された。これは、物性測定における最大荷重の低さが「もろくて崩れやすい」ことを示しているということが理由として考えられる。官能評価では、大豆ミートならびに植物性のみハンバーグを食べたときに、パネリストは、ハンバーグのもろさではなく大豆ミートの粒を噛みしめて感じる硬さを評価したため、合いびき肉ハンバーグより大豆ミートを用いたハンバーグの方がかたいと評価されたのでは

ないかと考えられる。官能評価の見た目、おいしさ、香り、舌ざわり、総合評価においては、大豆ミートならびに植物性のみハンバーグは合いびき肉ハンバーグよりも好ましさが劣る結果となった。このことより、ハンバーグに使用する合いびき肉を100%大豆ミートに代替することは適さないと考えられる。大豆ミートを使用したハンバーグについては、調理方法や加える食材等のさらなる検討が必要である。

大豆ミートは、調理における利便性が良いが、現状では肉と同じおいしさを求めることは難しいと考えられる。さらに、日本では古来より大豆・大豆製品を摂取しており、大豆ミートを食べることの必要性を感じられにくい状況にあることも事実である。しかし、今後日本においても菜食主義や地球環境保全、天然資源消費の抑制、動物愛護などの観点から大豆ミートへの関心が高まることが予想される。また、日本人の野菜摂取量不足¹³⁾を補う食物繊維摂取源として注目すべき食材の一つであることには違いない。以上のことから、今後は大豆ミートの調理、栄養面のメリットを活かした「肉の代わりとしてではない新しい食品」としての利用の模索も必要であると考えられる。

謝辞

本研究は、大阪樟蔭女子大学健康栄養学部健康栄養学科 給食経営管理第2研究室の2021年度卒業研究として実施された。実験を実施した新谷れなさん、西岡知衣子さん、土橋菜月さん、福井梨紗さん、大嶽結衣さんのご協力に感謝いたします。

文献

- 1) 山本和貴, 釘宮渉, 前田裕一, 矢野裕之, 楠本憲一, 鍋谷浩志: 植物蛋白質による動物蛋白質代替の動向, 日本食品科学工学会誌, 67, 459-473 (2020)
- 2) タンパク質クライシスと気候変動問題を“おいしく”解消する植物性代替肉:SAFE, 株式会社三井住友フィナンシャルグループ, 129, p.7 (2019)
- 3) 株式会社矢野経済研究所. 代替肉(植物由来肉・培養肉)世界市場に関する市場調査を実施. https://www.yano.co.jp/press-release/show/press_id/2430 (2021年12月13日アクセス)
- 4) 日本食糧新聞. 代替肉が食品革命をリード? 日本市場での課題は. <https://news.nissyoku.co.jp/news/original2019112001> (2021年12月13日アクセス)

- 5) 一般社団法人日本植物蛋白食品協会. 植物性たん
白の生産出荷統計 (生産, 出荷・自社使用量).
<http://www.protein.or.jp/pdf/seisan.pdf> (2021 年
12 月 13 日アクセス)
- 6) 文部科学省. 日本標準食品成分表 2020 年版 (八
訂).
[https://www.mext.go.jp/content/20201225-mxt_
kagsei-mext_01110_031.pdf](https://www.mext.go.jp/content/20201225-mxt_kagsei-mext_01110_031.pdf) (2021 年 12 月 13 日ア
クセス)
- 7) マルコメ株式会社 HP. [https://www.marukome.
co.jp/](https://www.marukome.co.jp/) (2021 年 12 月 13 日アクセス)
- 8) 山崎清子, 島田君江, 渋谷祥子, 下村道子, 市川
朝子, 杉山邦子: NEW 調理と理論, 株式会社同
文書院, pp.257 (2014)
- 9) 坂東万由子: お肉好きも満足! 大豆ミートのヘル
シーレシピ, 株式会社河出書房新社, p.20-21 (2018)
- 10) 木戸詔子, 池田ひろ: 食べ物と健康 4 調理学, 株
式会社化学同人, p.79-80 (2016)
- 11) 長尾慶子: 調理を学ぶ, 八千代出版(株)会社, p.70-
71 (2021)
- 12) 日本調理科学会近畿支部 焼く分科会: 過熱水蒸
気オーブンをを用いた調理に関する基礎的研究—ハ
ンバーグステーキ焼成時の温度履歴と製品につい
て—, 日本調理科学会誌, 40, 420-426 (2007)
- 13) 厚生労働省. 令和元年国民健康・栄養調査結果の
概要.
[https://www.mhlw.go.jp/content/10900000/
000687163.pdf](https://www.mhlw.go.jp/content/10900000/000687163.pdf) (2021 年 12 月 13 日アクセス)

Quality Evaluation of Hamburgers made with Soybean Meat

Faculty of Health and Nutrition, Department of Health and Nutrition
Chikage KIKUTA

Faculty of Health and Nutrition, Department of Health and Nutrition
Mayu TAKAHASHI

Abstract

Soybean meat (minced type) in retort pouches was used to prepare hamburger with soybean meat using animal sub-ingredients and vegetable-only hamburger without using animal sub-ingredients. These were compared with hamburgers prepared with ground beef and pork.

No change was observed in the diameter or thickness of the two types of soybean meat hamburgers, even after baking. The amount of liquid released after 10 min of baking was less and might be related to the low fat content of soybean meat. A large amount of liquid was released after 2 h of baking in the vegetable-only hamburger, which may be attributable to the water released from vegetables as sub-ingredients. Both the types of soybean meat hamburgers had physical properties described as “soft” and “brittle.” In the sensory evaluation, these hamburgers were hard, dry, and flaky; taste was assessed as unpleasant and the overall evaluation was unfavorable.

Further studies are needed concerning cooking methods and sub-ingredients of soybean meat hamburgers. Promotion of public awareness that soybean meat can be used in “new dishes” and not as a substitute for meat are required.

Keywords: soybean meat, hamburger, physical properties, sensory evaluation