

塩が引き出す美味しさと見た目の科学 ～ハンバーグと果物の事例から～



おいしいハンバーグにはどんな特徴がある？

ふっくらしている
ほどよい弾力がある

ジューシー
噛んだ瞬間に口の中に肉汁が広がる



「原材料」 「ひき肉の練り方」 「成形の仕方」 「火の通し方」

など、様々な調理のコツを押さえることが大切！

ハンバーグ作りに必要な原材料は？



ひき肉以外の原材料は

タマネギ、パン粉、牛乳、塩 など

それぞれ、つなぎ、味付けの役割などがある。

原材料	役割
タマネギ	肉の消臭作用、甘味の付加、加熱により肉が縮まって硬くなるのを防止。
パン粉	肉の縮まり防止、柔らかさの保持
牛乳	消臭作用、味を良くする
卵	つなぎ

塩の役割は大きい！

役割	内容
塩可溶性タンパク質の溶解	塩を加えてよく混ぜると、塩可溶性タンパク質が溶解し、粘性が生じ、肉同士が結着する。肉汁を閉じ込めてジューシーに。
下味（塩味）をつける	肉のうま味を引き出し、味のベースを整える。

ハンバーグがジューシーになるには？ ～保水性向上における塩の役割について～

ハンバーグの調理加工では、ひき肉に塩を加えて練る。塩によって塩可溶性の筋原繊維タンパク質のミオシンが溶け出し、さらに練ると粘りがでて、まとまりのある肉種ができる。そのとき、タンパク質が網目構造になり、水分や脂肪分を保持できるようになっている。加熱によってゲルを形成することで、ハンバーグの弾力性を付与し、また保水性を付与することで肉汁が外に出にくくなるため、ジューシーなハンバーグができる。



- ①塩分量は保水性に影響するか？
- ②捏ね時間は保水性に影響するか？
- ③塩の有無は保水性に影響するか？

塩分量と捏ね時間は結着性に影響するか？

豚ひき肉350 g

- ①塩分濃度0.5%、60回転/分の回転速度で6分間
- ②塩分濃度1.0%、60回転/分の回転速度で6分間
- ③塩分濃度0.5%、120回転/分の回転速度で6分間

チョッパー（MIクリエーションズ製ママ・ラクルチョッパー）を用いて肉と塩をよく混合した。



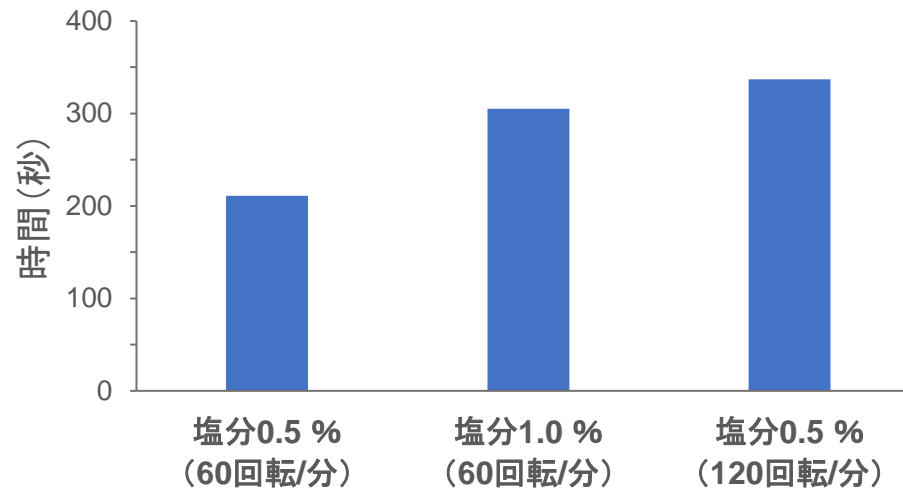
攪拌前



攪拌後

混ぜ合わせたひき肉をフライパンで加熱し、同時にタイマーをスタートさせた。加熱中はそばろ状になるよう箸でほぐした。肉の赤みが確認できなくなる時間を終了時間とした。

塩分量と捏ね時間は結着性に影響するか？



図：肉そぼろになるまでにかかった時間



塩分 0.5%
(60回転/分)

塩分1.0%
(60回転/分)

塩分0.5%
(120回転/分)

塩分量と捏ね時間は肉の結着性に影響する！

塩の有無は保水性に影響するか？

豚ひき肉350 g

- ①塩無添加 60回転/分の回転速度で5分間
- ②塩分濃度1.0%、60回転/分の回転速度で5分間

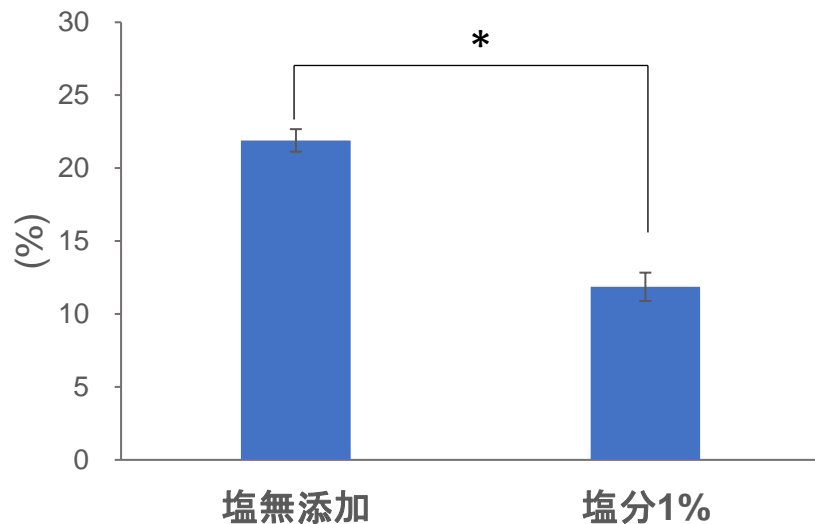
チョッパーを用いて肉と塩をよく混合した。

- ①捏ねたひき肉を、金属トレーに敷き詰め、麺棒で平らにしたあと、丸形セルクル（直径6 cm）でくり抜き、重量、厚さを測定。
- ②IHヒーターにてフライパン（45 x 25 x 16 cm）を温めた後、ハンバーグを入れて加熱。1分10秒と2分20秒で裏返し、3分半に蓋をして蒸し焼き、6分、8分、11分で裏返し、14分まで加熱。
- ③放冷後、ハンバーグの重量、厚さを測定。加熱前後の差から離水率、膨張率を求めた。
- ④濾紙の上にハンバーグを載せ、その上から2.0kgの圧を10秒間かけ、肉汁を濾紙にしみこませた。濾紙の重量差から肉汁の溶出量を求めた。



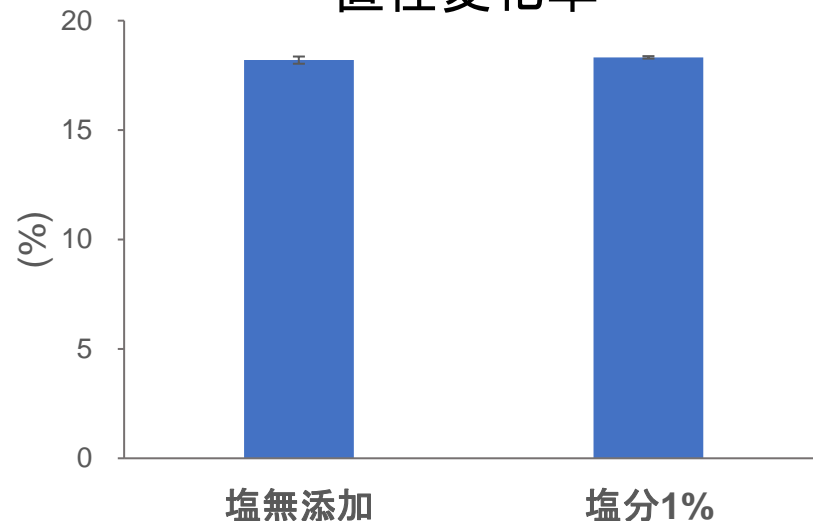
塩の有無は保水性に影響するか？

離水率

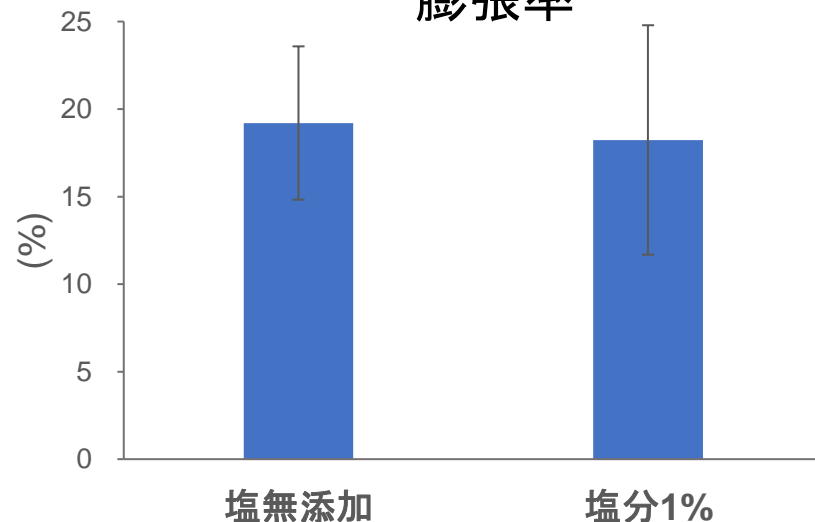


* : $p < 0.05$

直径変化率



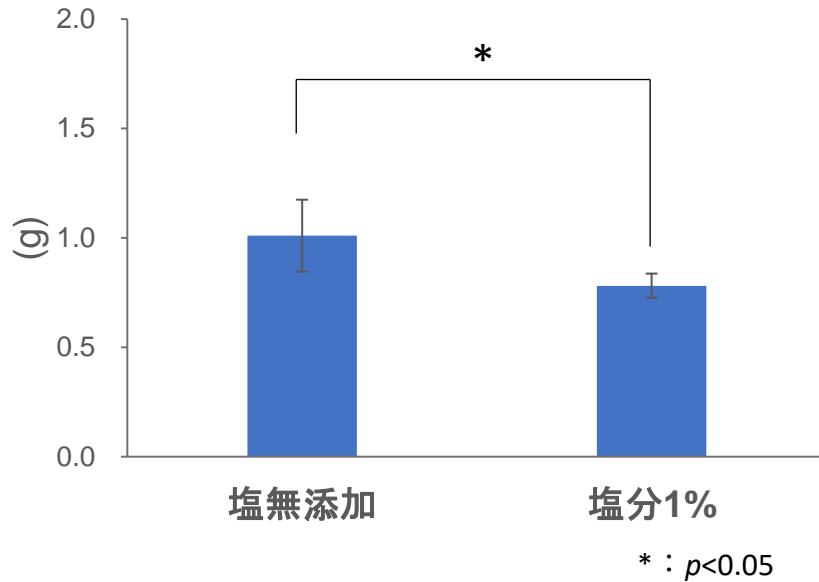
膨張率



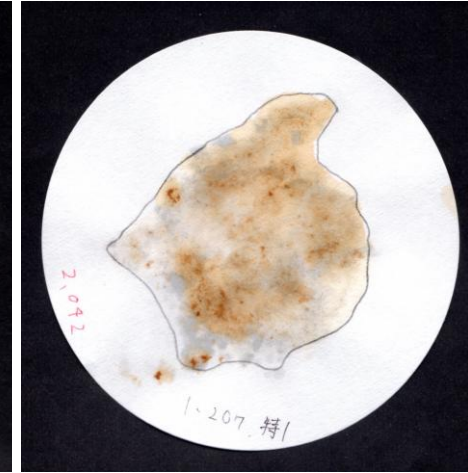
離水率に違いが認められた。
塩によって肉の保水性が保持されたためと考えられる。

塩の有無は保水性に影響するか？

濾紙上に溶出した肉汁量



塩無添加



塩分1%

濾紙上に溶出した肉汁

濾紙に染み出した肉汁の量にも違いが認められた。

塩無添加で作ったハンバーグは、離水率も高かったことから、保水性というよりも、塩を添加したハンバーグとは異なる要因で水分が保持できなかったものと考えられる。

皮をむいたりんごの色が褐変しないためには？ ～りんごの褐変阻害における塩の役割について～

りんごは、皮をむいて空気中に放置すると、表面が褐変してくる。これは、皮をむいた際にりんごの細胞が破壊され、その結果、酸化酵素が活性化され、りんご果実のポリフェノールを酸化するためである。りんご果実の褐変を抑えるために塩が利用されている。皮をむいたりんごを塩水につけるのは、そのためである。



- ①食塩水はりんごの褐変防止に影響するか？
- ②食塩水はりんごの味に影響するか？

食塩水はりんごの褐変防止に影響するか？

秋田県産サンふじ 2 cm角に型抜き
サンプル6個を茶こし（上面直径 6 cm、底面直径
5 cm、高さ7 cm）に入れて実験に使用



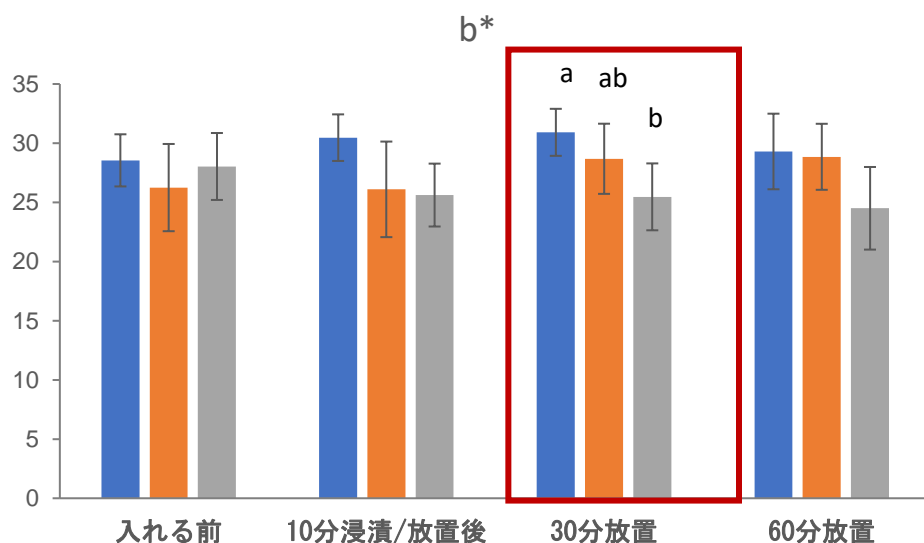
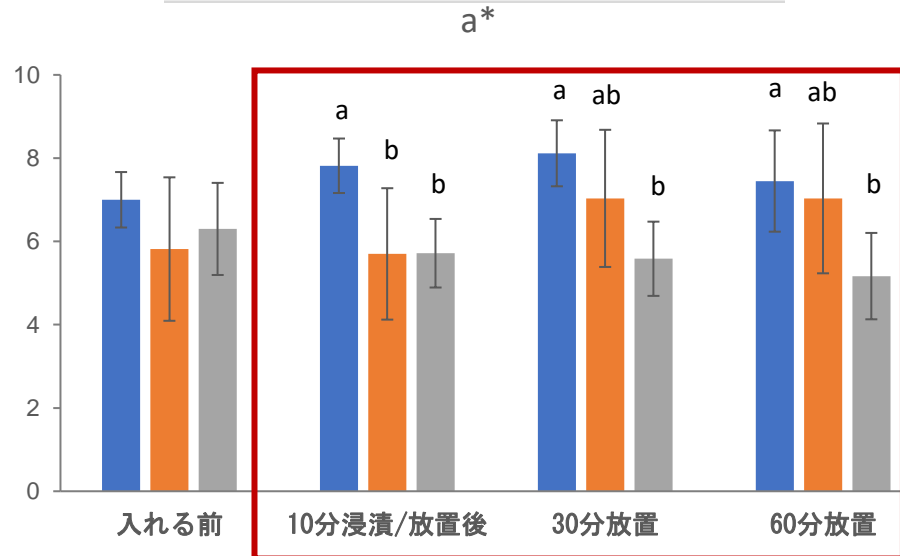
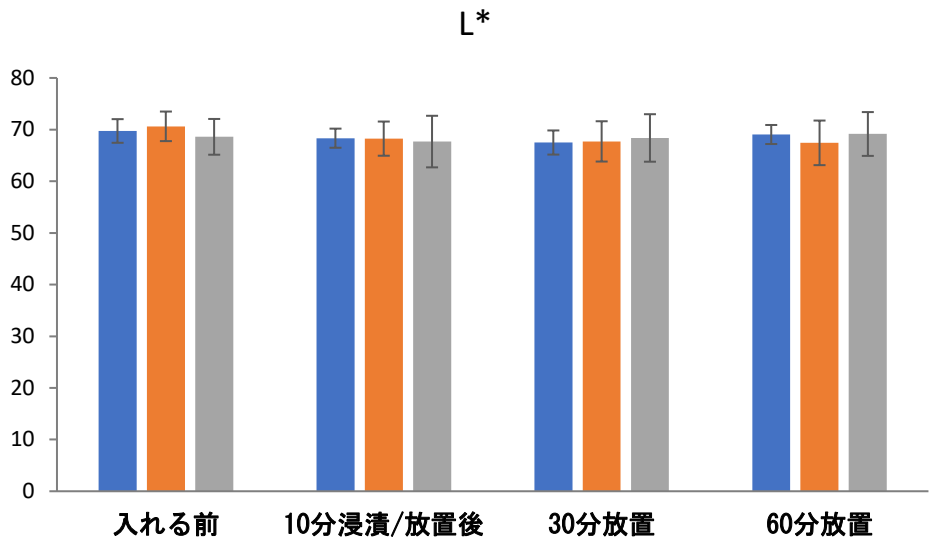
食塩水（塩分濃度 1% (w/w)）および水にサンプルを10分間浸漬
食塩水には浸漬させず、空間に放置したりんごも準備

食塩：特級精製塩またはクッキングソルト

- 1) 色差計（カラーリーダー CR-20：コニカミノルタ株式会社）でりんごサンプルの表面の色調を測定（n=6）
- 2) 官能評価にてりんごの甘味や味の濃さを評価
クッキングソルトに浸漬したりんごに対して、官能評価を実施した。皮をむいた後10分間放置、食塩水および水に10分浸漬したサンプル、以上3種類を6人のパネルに呈示し、甘味と味の濃さを順位法で評価した。本実験は秋田県立大学研究倫理審査委員会にて承認された後、実施した（受付番号第23-23号）。

食塩水はりんごの褐変防止に影響するか？ ～色差計測定結果から～

■ 空間 ■ 水 ■ 食塩水



空間に放置したりんごと比較して

水に浸漬したりんご





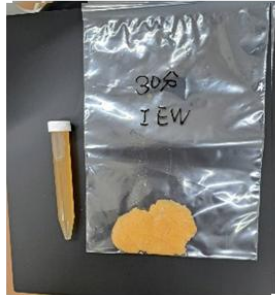


取り上げ直後褐変は抑えられた
放置後は褐変が進んだ

食塩水に浸漬したりんご

60分放置後も褐変が抑えられた。

食塩水はりんごの褐変防止に影響するか？ ～すりおろしりんごを使って～

- りんごの皮を剥き、破碎しやすい大きさに細かく切った。
- りんごの重量の2倍量の溶液を加えブレンダー
(MR5555 M FP : ブラウン社製) でりんごの固体がなくなるまで破碎した。
溶液は0.1%および1.0%食塩水 (特級精製塩)。
対象として水も用いた。

	水	0.1%食塩水	1%食塩水
ブレンダー直後			
10分放置後	/		
30分放置後			

食塩水はりんごの味に影響するか？ ～官能評価結果から～

甘味の強さ

	1位	2位	3位
空間	0	3	3
水	0	3	3
1%食塩水	6	0	0

空間と1%食塩水、水と1%食塩水
有意差あり (p<0.05)

味の強さ

	1位	2位	3位
空間	1	3	2
水	0	2	4
1%食塩水	5	1	0

水と1%食塩水 有意差あり (p<0.05)

塩水につけたりんごの方が**甘味が強く**感じられた

味の対比効果によるものと考えられる

塩はりんごの褐変を抑えるだけでなく
味への効果もあると考えられる。

