

グリシンナトリウムがハンバーグの嗜好性および保存性に与える影響

畑山友紀・西島基弘

食生活科学科 食品衛生学研究室

Effects of Sodium Glycine on Gestation of Hamburger Steak and Its Preservative Effect and Hedonic Scale

Yuki HATAYAMA, Motohiro NISHIJIMA

Department of Food and Health Sciences

Because of its powerful preservative effects, glycine is used for various purposes including daily prepared foods on shelves. And glycine sodium, which is a sodium salt of glycine, is known for its water retentivity and/or moisturizing effects in hams and sausages products. But it is not a permitted food additive.

We first investigated how the glycine sodium affects the taste of hamburger steaks and also its preservative effect, and then obtained the following results:

- 1) When 0.1% of glycine sodium was added to a hamburger steak, the moisturizing effect was the highest and its taste was most preferred.
- 2) When 0.1% of glycine sodium was added to a hamburger steak, however, no preservative effect was seen, while 0.2 % showed a degree of preservative effect but none of the gustatory effects.

Key words : glycine sodium グリシンナトリウム, hamburger steaks ハンバーグ, hedonic scale 嗜好性 preservative effect 保存効果, moisturizing effect 保湿効果, food additive 食品添加物

1. はじめに

日本では、グリシンは食品添加物として認められており、呈味作用、抗菌作用、キレート作用、緩衝作用、酸化防止作用などがあるため、広範囲の加工食品に使用されている。抗菌作用としては、大腸菌の生育阻害が報告され、グリシンのみの1～2%添加で防腐効果がある。幅広い抗菌スペクトルを有するため、グリシンに酢酸ナトリウム、リゾチーム、低級脂肪酸エステル、あるいは天然由来の抗菌成分を組合せた日持向上剤やpH調整剤等の複合製剤が惣菜などに使用されている。^{1,2)}

一方、グリシンのナトリウム塩であるグリシンナトリウムはpHを高める作用が強く、食肉製品において結着性を高めたり、食感を改善することは知られているが^{注1)}食品添加物としては認められていない。そこで、グリシンナトリウム添加のハンバーグを作成し、

結着性、保水性、嗜好調査の他に、大腸菌、サルモネラ、黄色ブドウ球菌に対し抑制効果があるかを検討した。

2. 実験方法

1) ハンバーグの材料

ハンバーグ 50g あたり、合いびき肉 30g、タマネギ 12.5g、パン粉 2.5g、卵 2.5g、牛乳 2.5g、調味料（食塩 0.35g、こしょう 0.07g、ナツメグ 0.25g）、グリシンナトリウムおよび酢酸ナトリウム。

2) 試料の調製方法

保水性、嗜好調査用試料は材料を混ぜ合わせ、グリシンナトリウム 0.1 および 0.2% 添加したものと無添加の3種類のハンバーグを 50g ずつ成形し、予熱したオーブンに入れて 200℃、10 分間焼いた。

微生物検査用試料は材料を混ぜ合わせ、グリシンナ

トリウム 0.1 および 0.2% 添加、グリシンナトリウム 0.1% + 酢酸ナトリウム 0.1% 添加、グリシンナトリウム 0.2% + 酢酸ナトリウム 0.2% 添加したものと同添加の 5 種類のハンバーグを 10g ずつ成形した。

3) 実験項目および方法

(1) 保水性試験

ハンバーグ加熱前後の重量を測定し、減少量を比較した。

(2) 嗜好調査

グリシンナトリウムを 0.1 および 0.2% になるように添加したものと無添加の 3 種類のハンバーグをそれぞれ調製後、女子大学生 31 人を対象として、色、臭い、食感、味の 4 点について 5 段階評価を行った。

(3) 細菌試験

グリシンナトリウム 0.1 および 0.2% 添加、グリシンナトリウム 0.1% + 酢酸ナトリウム 0.1% 添加およびグリシンナトリウム 0.2% + 酢酸ナトリウム 0.2% 添加になるようにハンバーグを調製した。

i) 濁度法

大腸菌、サルモネラ、黄色ブドウ球菌（いずれも東京都健康安全研究センターより分与されたもの）をブイヨン培地に釣菌し、12 時間振とう培養を行い、吸光度により菌の増殖を調査した。

ii) 菌数測定法

大腸菌、サルモネラ、黄色ブドウ球菌は 10^2 および 10^4 CFU/g 添加し、黄色ブドウ球菌は 37℃、48 時間、大腸菌群、サルモネラは 37℃、24 時間それぞれ培養した後、定法により菌数を測定し、制菌効果を検討した。

3. 結果および考察

1) 保水性および結着性について

それぞれのグリシンナトリウム添加量によるハンバーグの重量変化は表 1 のとおりである。無添加のものが水分等の流出が最も多く、加熱後の重量が加熱前に対して 8.6g 減少した。グリシンナトリウム 0.1% 添加では 5.4g 減少した。グリシンナトリウム 0.2% 添加では 6.1g 減少した。

これら重量変化は、無添加のものが最も流出が多く、グリシンナトリウム 0.1% 添加時が最も流出が少なかった。

ハンバーグ調整時の特徴は、無添加のハンバーグでは材料を混ぜ合わせていくうちに、タマネギの水分、合いびき肉の油脂分が流出しやすく、手指およびボールに粘りついた。グリシンナトリウム 0.1% 添加のハンバーグでは材料同士のまとまりがよく、ボールや手指に肉が付着しにくくなった。また水分や油脂分もほとんど流出がなく、無添加のものに比べると大きな差がみられた。グリシンナトリウム 0.2% 添加ハンバーグではグリシンナトリウム 0.1% 添加のものとほぼ同程度であるが、結着力が強くなりすぎるため、肉同士で白い糸を引くようになった。成形時に肉同士を離そうとすると、抵抗が感じられた。

以上のことからグリシンナトリウム 0.1 および 0.2% では、無添加のハンバーグに比べ、結着性が強くなったため保水性が高まり、重量減少が少なかったのではないかと考えられる。

2) 嗜好調査

色、臭い、食感および味の 4 点について 5 段階評価の結果を図 1～4 に示した。グリシンナトリウム 0.1% 添加のハンバーグが色、臭い、食感および味の全ての点において良い評価であり、グリシンナトリウム 0.2% 添加は好ましくないという評価であった。

また、グリシンナトリウム 0.1% 添加のハンバーグでは、甘さを感じる、皆に好かれる味、油っぽい、食べやすいという意見があった。グリシンナトリウム 0.2% 添加のハンバーグでは見た目が良くない、タマネギの色が緑っぽくていやだ、臭みがある、魚肉のような臭いがある、油っぽいという意見があった。

3) 細菌試験

(1) 濁度法

ブイヨン液にグリシンナトリウム 0.2% 添加およびグリシンナトリウム 0.2% + 酢酸ナトリウム 0.2% 添加したものでは大腸菌群、サルモネラ、黄色ブドウ球菌の増殖は、図 5、6、7 に示したように、約 5 時間抑制された。

大腸菌群、黄色ブドウ球菌では、グリシンナトリウム 0.1% 添加、およびグリシンナトリウム 0.1% + 酢酸ナトリウム 0.1% 添加したものの菌の増殖は、図 5、7 に示したようにコントロールとほぼ同程度であった。

サルモネラの増殖は、図 6 に示したようにコントロールでは培養開始 3 時間後から菌が増殖し始めたが、グリシンナトリウム 0.1% 及びグリシンナトリウム 0.1% + 酢酸ナトリウム 0.1% 添加では約 6 時間後まで増殖が抑えられ、0.2% 以上添加したものでは 10 時間以上、制菌効果が持続した。

(2) 菌数測定法

i) 大腸菌群に対する制菌効果

冷蔵保存 6 時間後では、表 2 に示したとおり、いずれも大腸菌の増殖は抑えられ、さらにグリシンナトリウム 0.2%、グリシンナトリウム 0.2% + 酢酸ナトリウム 0.2% では制菌効果が認められた。

表 1 グリシンナトリウム添加ハンバーグの重量変化と保水率

グリシンナトリウム添加量 (g)	ハンバーグ重量 (g)		減少量 (g)	保水率 (%)
	加熱前	加熱後		
0.05g (0.1%)	50.0	44.7	5.4	89.3
0.1g (0.2%)	50.0	43.9	6.1	87.8
無添加	50.0	41.4	8.6	82.8

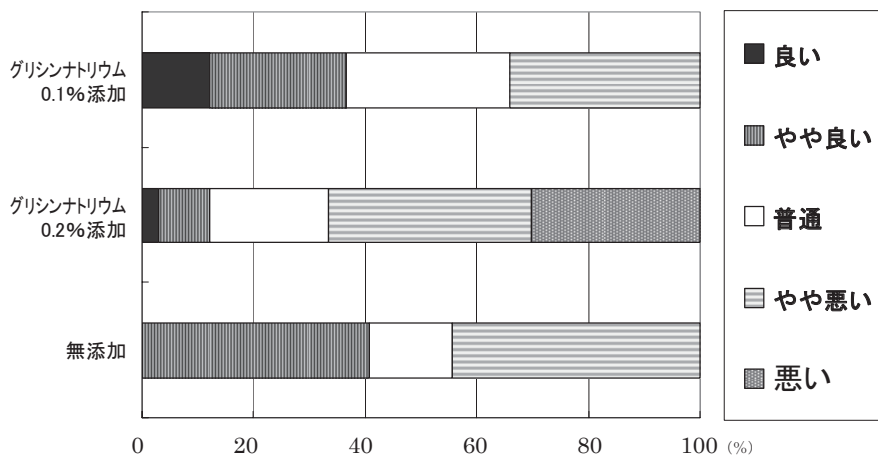


図 1 グリシンナトリウムがハンバーグの色に与える影響

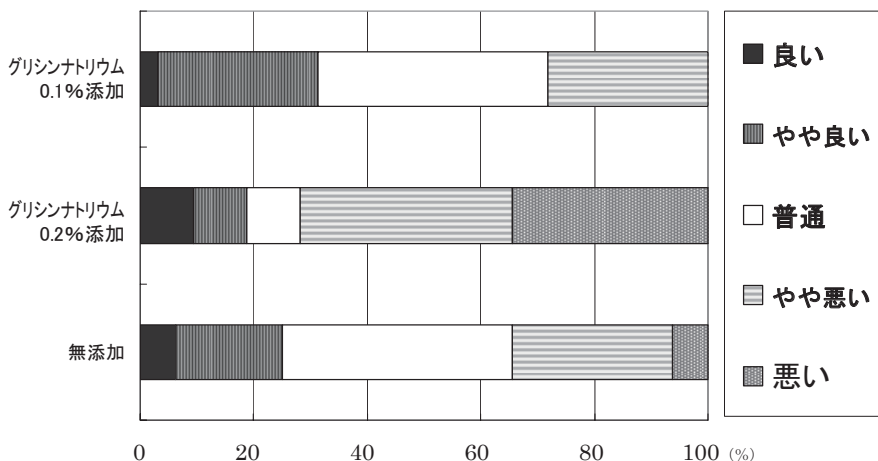


図 2 グリシンナトリウムがハンバーグの臭いに与える影響

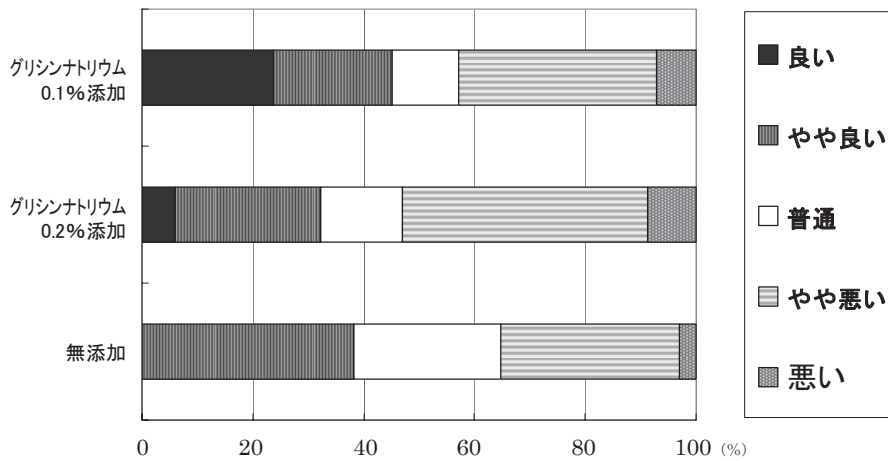


図3 グリシンナトリウムがハンバーグの食感に与える影響

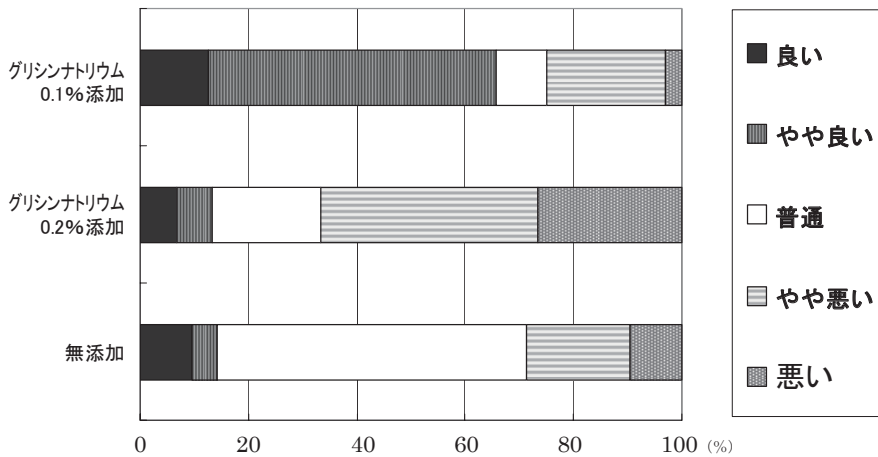


図4 グリシンナトリウムがハンバーグの味に与える影響

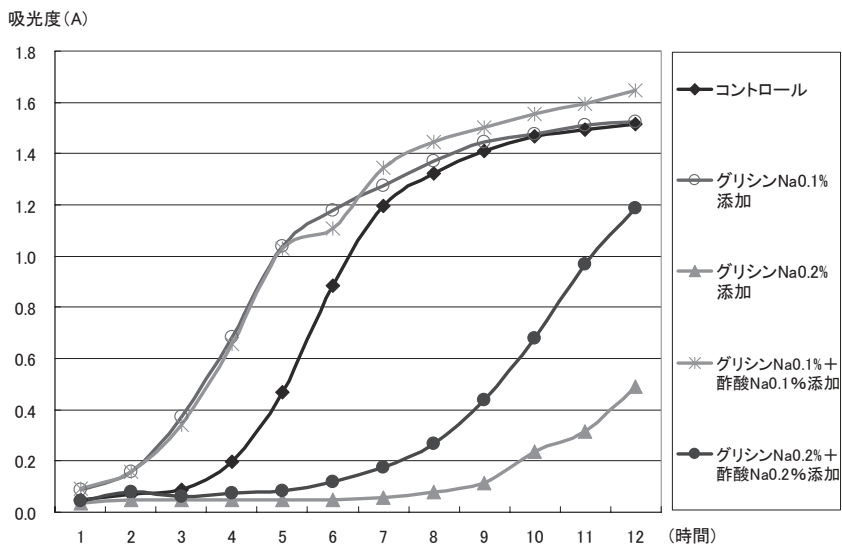


図5 グリシンナトリウムおよび酢酸ナトリウムが大腸菌群の増殖に与える影響

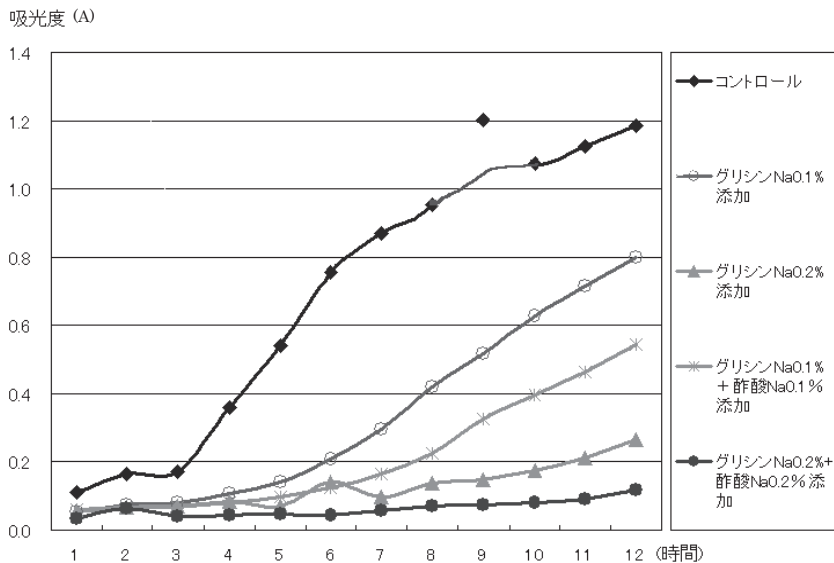


図6 グリシナトリウムおよび酢酸ナトリウムがサルモネラの増殖に与える影響

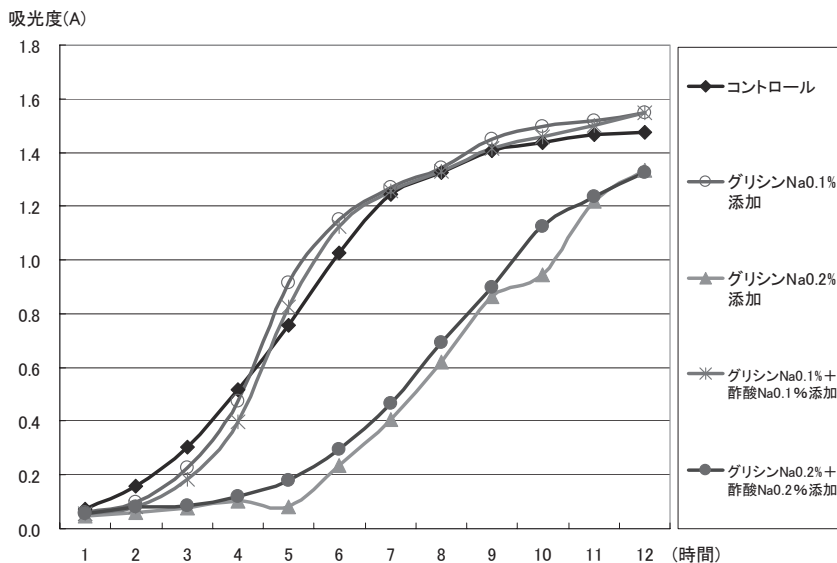


図7 グリシナトリウムおよび酢酸ナトリウムが黄色ブドウ球菌の増殖に与える影響

常温保存6時間後では、コントロール、無添加、グリシナトリウム 0.1%添加では、菌の増殖が著しかった。グリシナトリウム 0.2%添加、グリシナトリウム 0.1%+酢酸ナトリウム 0.1%添加、グリシナトリウム 0.2%+酢酸ナトリウム 0.2%添加では制菌効果が認められた。

ii) サルモネラに対する制菌効果

コントロールでは常温保存6時間後でも、表2

のとおりサルモネラは検出されなかった。

冷蔵保存したものでは菌の増殖が見られなかった。常温保存6時間後では、無添加、グリシナトリウム 0.1%添加、グリシナトリウム 0.1%+酢酸ナトリウム 0.1%添加では菌が増殖したが、グリシナトリウム 0.2%、グリシナトリウム 0.2%+酢酸ナトリウム 0.2%添加では制菌効果が見られた。

iii) 黄色ブドウ球菌に対する制菌効果

常温保存 6 時間後のグリシンナトリウム 0.2% 添加、グリシンナトリウム 0.1%+酢酸ナトリウム 0.1% 添加、グリシンナトリウム 0.2%+酢酸ナ

トリウム 0.2% 添加では表 2 のとおり若干制菌効果が見られたが、大腸菌群、サルモネラに比べて、制菌効果は少なかった。

表 2 ハンバーグに添加したグリシンナトリウムおよび酢酸ナトリウムが細菌に与える影響
大腸菌

放置時間 (保存方法)	コントロール* ¹	大腸菌添加	G・Na (0.1%)	G・Na (0.2%)	G・Na+A・Na (0.1%+0.1%)	G・Na+A・Na (0.2%+0.2%)
作りたて	2.8×10^4	5.4×10^4	4.8×10^4	1.0×10^4	2.1×10^4	1.2×10^4
6時間後 (冷蔵)	2.9×10^4	3.9×10^4	3.8×10^4	1.0×10^3	2.2×10^4	4.3×10^3
6時間後 (常温)	1.0×10^6	1.3×10^6	2.1×10^6	4.9×10^5	2.6×10^5	2.2×10^5

サルモネラ

放置時間 (保存方法)	コントロール* ¹	サルモネラ添加	G・Na (0.1%)	G・Na (0.2%)	G・Na+A・Na (0.1%+0.1%)	G・Na+A・Na (0.2%+0.2%)
作りたて	0	4.7×10^2	3.8×10^2	2.0×10^2	4.0×10^2	3.0×10^2
6時間後 (冷蔵)	0	9.0×10^2	5.5×10^2	4.6×10^2	5.0×10^2	4.0×10^2
6時間後 (常温)	0	2.0×10^3	1.4×10^3	4.5×10^2	1.2×10^3	6.0×10^2

黄色ブドウ球菌

放置時間 (保存方法)	コントロール* ¹	ブドウ球菌添加	G・Na (0.1%)	G・Na (0.2%)	G・Na+A・Na (0.1%+0.1%)	G・Na+A・Na (0.2%+0.2%)
作りたて	8.0×10^2	9.9×10^2	8.4×10^2	1.0×10^3	7.8×10^2	6.0×10^2
6時間後 (冷蔵)	4.0×10^2	1.2×10^3	7.0×10^2	5.6×10^2	7.0×10^2	5.0×10^2
6時間後 (常温)	2.4×10^3	4.5×10^3	2.0×10^3	6.0×10^2	9.0×10^2	7.0×10^2

冷蔵: 4.4°C

* 1 : 菌、グリシンナトリウム、酢酸ナトリウム無添加

G・Na: グリシンナトリウム

A・Na: 酢酸ナトリウム

4. まとめ

グリシンナトリウムをハンバーグに添加した場合に、保水性・嗜好性・制菌性に対する影響を検討した。

グリシンナトリウムを添加すると結着性が強まり保水性が高まるため、0.1%添加のものは無添加のものより甘みがあり、軟らかく好ましいという人が多かった。しかし 0.2%添加にすると、タマネギや肉の色に影響を与えたり、臭い、味の面でも悪化した。

グリシンナトリウム、酢酸ナトリウム添加による制菌作用は、菌によって多少の誤差はあるが、大腸菌群、サルモネラ、黄色ブドウ球菌共に、0.1%の添加では、ほとんど効果が見られず、グリシンナトリウム単独、もしくは酢酸ナトリウムと併用して、0.2%以上添加する必要があった。

制菌の目的で使用する場合には、単独では効果が期待できず、0.2%酢酸ナトリウムとの併用でも 0.2%添加する必要があることが分かった。しかし嗜好調査の結果より、グリシンナトリウムは 0.1%添加が最も好ましいため、日持ち向上剤・pH 調整剤として使用する場合には、グリシンナトリウムの添加量は 0.1%を上限とし、他の制菌効果を有する物質と併用する必要があると考えられる。

5. 謝辞

本研究を遂行するにあたり、ご協力いただきました当研究室卒業論文生の採田雅子さん、堀川知音さん、長谷川愛さんに御礼申し上げます。

6. 引用文献

- 1) 谷村顕雄 著者代表：食品添加物公定書解説書 第 8 版 pD-485 ～ D487, 株式会社廣川書店, 2007 年 12 月 10 日
- 2) 石川透 編著：月刊フードケミカル 2009-6 p.48-51, 株式会社食品化学新聞社, 2009 年 6 月 1 日

注 1) 食肉単味品向け製剤および該製薬を用いる食肉単味品の製造方法 - 【公開番号】特開 2004-248661 (P2004 - 248661A) -0008