

食品保存料の安全性の向上

石橋凌我 上田大翔 河邑瑛大 戸谷優香 永井智也

兵庫県立神戸高等学校 総合理学科 2 年

市販されている食品の多くには、防腐剤が含まれている。その中で最も使用されているソルビン酸カリウムに注目した。しかしソルビン酸カリウムの多量摂取は人体に有害であるため、使用基準が決められている。そこで同じく防腐効果を持ち、アミノ酸の一種であるグリシンを添加することで、ソルビン酸カリウムの使用量を減らせないかと考えた。実験の結果、ソルビン酸カリウムの一部をグリシンに代替し用いたがソルビン酸カリウムのみを用いた時に比べ、菌の発生数に違いは見られなかった。

1. はじめに

防腐剤には微生物の侵入・発育・増殖を防止して、腐敗・発酵が起こらないようにする効果があり、現在多くの食品にはソルビン酸カリウムと呼ばれる物質が防腐剤として使用されている。

しかしソルビン酸カリウムは大量に摂取すると人体に有害な物質であるため、国に指定されている最大含有可能量は 3.0 g/kg と微量である。そこでソルビン酸カリウムの量をできるだけ減らし、その代わりとして別の物質を用いることでソルビン酸カリウムだけでは防ぎきれなかった菌の発生を防ぐことができるのではないかと考えた。

2. 実験

2.1. 使用資料および培養条件

培地は、バクトトリプトン(10 g)、イーストエキストラクト(5 g)、NaCl(10 g)、ソルビン酸カリウム(濃度による)を 1000ml の純水に溶かしたものを基本培地とした。試料は魚の切り身から取った液を純粋で希釈し、その希釈液 150 μ l を各培地平板に塗布した。菌の培養は 30 $^{\circ}$ C のインキュベーター内で行った。

2.2. 発生コロニー数測定

48時間培養後、72時間培養後それぞれ各培地の集落数を測定した。

2.3. 変曲点

ソルビン酸カリウム濃度(0.0 g/kg, 2.0 g/kg, 4.0 g/kg, 6.0 g/kg, 8.0 g/kg, 10.0 g/kg, 12.0 g/kg)に調整した培地を各四枚用意し、資料を塗布。これらをそれぞれ(0-1, 0-2, 0-3, 0-4, ..., 12-3,

12-4)とした。72 時間後のコロニー数を横軸ソルビン酸カリウム濃度、縦軸発生コロニー数の平均値でグラフを作成し、グラフの変曲点を求めた。その後、さらに詳しい変曲点を求めるためソルビン酸カリウム濃度(6.0 g/kg, 7.0 g/kg, 8.0 g/kg, 9.0 g/kg, 10.0 g/kg)で同様に 24 時間後、48 時間後、72 時間後観察、さらに 72 時間後のグラフを作成した。

2.4. グリシンへの一部代替

ソルビン酸カリウムとグリシンを混合した培地 A, B, C, D を各 6 枚ずつ作成した。(ソルビン酸カリウム、グリシン)の濃度は A (0.0g/kg, 29.7g/kg), B(3.0g/kg, 19.8g/kg), C(6.0g/kg, 9.9g/kg), D(9.0g/kg, 0.0g/kg)とした。この時グリシンの添加量に大きく差があり、培地の pH に差が出ることでソルビン酸カリウムのこうかに差が出ていることを防ぐため NaOH を用いて pH を 6.87 に揃えた。これらの培地に資料を塗布。それぞれ (A-1, A-2... D-3, D-4) とし、24 時間、48 時間、72 時間培養後観察、72 時間後のコロニー数のグラフを作成した。

3. 結果・考察

図 1、表 1 にソルビン酸カリウム濃度 (0 g/kg, 2 g/kg, 4 g/kg, 6 g/kg, 8 g/kg, 10 g/kg, 12 g/kg) のシャーレ (0' -1, 0' -2, ...12' -3, 12' -4) 72 時間培養後のコロニー数を示した。また図 2, 表 2, 表 3 にソルビン酸カリウム濃度 (6 g/kg, 7 g/kg, 8 g/kg, 9 g/kg, 10 g/kg) のシャーレ (6-1, 6-2, ... 10-3, 10-8) 72 時間培養後のコロニー数を示した。図 1 に示すように、ソルビン酸カリウム濃度 (6 g/kg~10 g/kg) においてグラフの傾きが最大となり、変曲点があることが観察された。よってソルビ

ン酸カリウム濃度 9 g/kg が菌を最も抑制すると考えた。さらに、図 2 に示すように、ソルビン酸カリウム濃度 (9 g/kg) においてグラフの傾きが最大となり変曲点となることが認められたことから、最も効果のある濃度であると考えた。

図 3、表 3 に (ソルビン酸カリウム濃度, グリシン濃度) = (0.0 g/kg, 29.7 g/kg) (3.0 g/kg, 19.8 g/kg) (6.0 g/kg, 9.9 g/kg) (9.0 g/kg, 0.0 g/kg) 図 3 より、ソルビン酸カリウム 9g/kg のみを入れた場合の方が、ソルビン酸カリウムとグリシンを混合させたものを入れた時より菌の発生が抑制された。よって、ソルビン酸カリウムを一部グリシンに代替することによる菌の発生を抑制することはできなかった。

4. 展望

グリシンへの一部代替の実験より、グラフ 3 よりソルビン酸カリウム濃度 7 g/kg～9 g/kg においてグラフの傾きが非常に小さいことから、ソルビン酸カリウム濃度を 1.5 g/kg 程度減らし、グリシンに代替しても、菌の発生数は変わらないことを確認したい。

5. 謝辞

本研究を進めるにあたり、多くの先生方や SA の方々から様々な助言を頂きました。感謝いたします。また、神戸薬科大学微生物化学研究室の中山喜明准教授からはグラム染色について重要な示唆を賜りました。厚く御礼を申し上げ感謝する次第です。

[参考文献・参考URL]

- (1)
<https://www.mhlw.go.jp/shingi/2008/11/dl/s1125-8d.pdf>
- (2)
https://www.fsc.go.jp/iken-bosyu/pc7_hishiryo4_glycine_240223.pdf
- (3)
<http://www.ueno-food.co.jp/index.html>
- (4)
https://www.jstage.jst.go.jp/article/jeij1951/34/2/34_2_118/_pdf/-char/ja
- (5)
<https://www.yuki-gosei.co.jp/glycine/>

表 1

	濃度 (g/kg)	0	2	4	6	8	10	12
シヤーレ番号	①	86		58	60	42	13	0
	②	70	108	47	58	40	11	0
	③	80	70	51	53	40	19	0

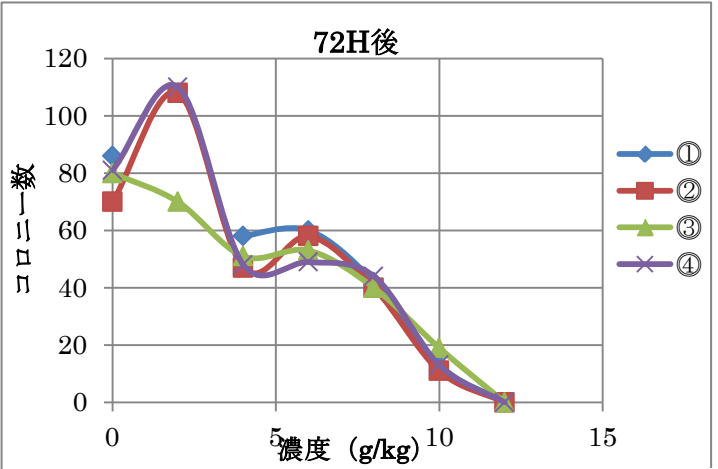


図 1

表 2

	6	7	8	9	10
48H	23.57	26.25	24	20.33	14.62
72H	55	55	49	33.33	20.25

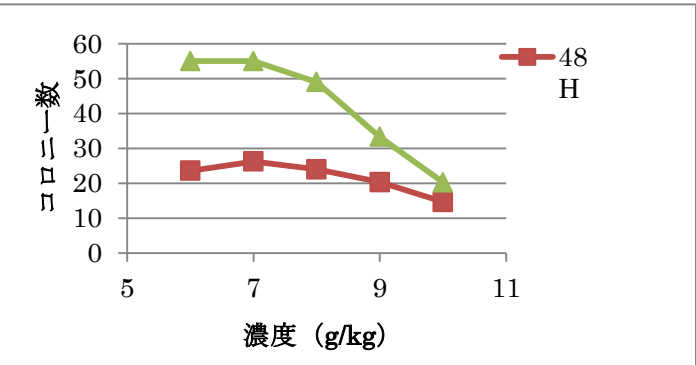


図 2

表 3

	①	②	③	④	⑤	⑥	平均	
濃度g/kg	0g/kg	115	83	97	x	132	95	104.4
	3g/kg	82	72	97	x	98	84	86.6
	6g/kg	49	64	50	x	48	55	53.2
	9g/kg	43	44	56	50	44	34	45.1

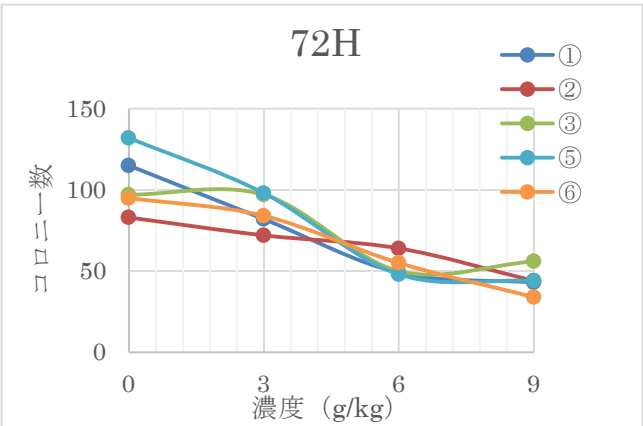


図 3

表 4

		シャール番号								
		魚				魚				
時間(h)	ソルビン酸K濃度(g/kg)	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	平均
24h	6g/kg	0	0	0	0		0	0	0	0
	7g/kg	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	8g/kg	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	9g/kg		0	0		0	0	0	0	0
	10g/kg	0	0	0	0	0	0	0	0	0
48H	6g/kg	22	22	22	21		19	28	31	23.57143
	7g/kg	30	25	31	29	21	26	24	24	26.25
	8g/kg	16	30	22	31	23	17	16	37	24
	9g/kg		16	12		27	25	26	16	20.33333
	10g/kg	17	10	6	13	30	20	12	9	14.625
67H	6g/kg	25	35	26	26		24	32	40	29.71429
	7g/kg	40	35	36	33	32	30	41	27	34.25
	8g/kg	31	47	34	45	28	20	20	28	31.625
	9g/kg		31	27		36	47	39	20	33.33333
	10g/kg	22	25	19	27	35	24	17	18	23.375