研 究 ノ ー ト

アルギン酸プロピレングリコールエステルのコロイド 滴定曲線と乳酸菌飲料の安定性との関係*

西 出 英 一**

乳酸菌飲料安定剤としてのアルギン酸プロピレングリコールエステル（以下、PGA と略記する）の具備すべき条件について検討した結果は既報¹⁾のとおりで、非常に厳密な条件を具備しなければならず、その品質管理にも細心の注意が必要である。

しかし、PGA がその具備すべき最適条件に適合していても、往々にして乳酸菌飲料の安定性が悪化する場合がある。この原因についてはまったく不明で、その対策に苦慮しているのが実状である。

そこで、種々考察の結果、前報²⁾において、PGA の解離基の挙動を知る手段としてコロイド滴定法が非常に有効であることを知った。このとき得られる PGA のコロイド滴定曲線と乳酸菌飲料の安定性との間になんらかの関係が認められれば、PGA の品質管理の一助にもなると考えられるので、その関係について種々検討した結果を報告する。

1. 試料および実験方法

(1) 試 料

供試した PGA、発酵乳の性質は第 1, 2 表のとおりである。

(2) コロイド滴定法

前報の方法²⁾にもとづいて行なった。

第 1 表 PGA の性質

No.	1% 水溶液		組 成		
	pH	粘度 (cp. 20°C)	エステル 化度(%)	ナトリウ ム塩(%)	遊離酸 (%)
1	4.20	36	89.6	6.4	4.0
2	4.20	39	90.2	6.1	3.7
3	4.10	32	90.2	7.3	2.5

第 2 表 発酵乳の性質

乳 酸 菌 の 種 類	培地中 の乳固 形濃度 (%)	発 酵 温 度 (°C)	発 酵 時 間 (hrs)	発酵乳の性質	
				pH	酸度 (%)
<i>L. bulgaricus</i>	16	40	25	3.60	3.03

(3) 乳酸菌飲料の調製、および安定性の測定法
すべて既報の方法¹⁾にもとづいて行なった。なお、安定性は室温 (25~30°C) に放置した場合の沈殿量 (mI) で表わした。

2. PGA のコロイド滴定曲線

供試した PGA のコロイド滴定曲線は第 1 図のとおりである。

図に認められるように、各 PGA のコロイド滴定曲線は pH の上昇により、M.G.Ch 結合量の増加が認められるが、pH 3~7.5 では一定値を示し、以後、急増するという、前報²⁾で認めたと同様な特徴のある曲線を示している。

つぎに、各 PGA とも、pH 3 付近、および 7.5 付近での変曲点はともに同じであるが、一定解離状態を示す pH 域での M.G.Ch. 結合量が若干異なっている。すなわち、No. 2, 3 はほぼ同じ値であるが、No. 1 は前 2 者に比較してわずかに高い値を示している。これは第 1 表に認められるように、各 PGA 間に若干の解離基量の相違がみられ、解離基量の多いものほど M.G.Ch. 結合量が多い。これは、コロイド滴定法の原理からいっても説明できる³⁾。したがって、PGA のコロイド滴定曲線は各 PGA とも、同じ傾向を示し、本質的な相違が認められず、よって、各 PGA 中の解離基の挙動は同じであ

* 乳酸菌飲料安定剤としてのアルギン酸プロピレングリコールエステルについて (第 9 報)

** 君津化学工業株式会社青堀工場 (千葉県君津郡富津町大堀 1029)

Relationship between the Colloid Titration Curve of the Propylene Glycol Alginate Ester and the Stability of Cultured Drinks. By ENCHI NISHIDE.

第1図 PGAのコロイド滴定曲線

ると考えられる。

3. 乳酸菌飲料の安定性

各種 PGA を用いて乳酸菌飲料を調製し、その安定性を測定した結果は第3表のとおりである。

表より、No. 2 は乳蛋白が完全に凝集し、しかも沈殿物が 16 ml も発生し、PGA の安定作用はほとんど認められない。また、放置日数の増加により沈殿量の減少が認められるが、これは、浮毛状沈殿が堅くしまった結果、減少したものと考えられる。

No. 1 は第1日目に 4 ml の沈殿が認められ、良好な乳濁安定とはいえず、放置日数の増加により、沈殿物の増加がみられる。これは、懸濁物の沈降が起こっているためと考えられる。

No. 3 は安定作用、きわめて良好である。第1日目に 0.5 ml の沈殿が認められるが、この程度の沈殿は発酵乳の状態、ミキサー使用による乳化方法などより、やむを得ない量であり、また、放置日数の増加による沈殿発

第3表 乳酸菌飲料の安定性の変化
(単位 ml)

放置日数 (日) PGA の種類	1	2	3	4	5
No. 1	4 凝集	6	7	7	8
2	16	15	14	11	10
3	0.5	1	2	2	3

生量も No. 1 に比較して少ない。

この結果、供試 PGA の安定作用は、

No. 3 きわめて良好、No. 1 やや悪い、

No. 2 きわめて不良、ということになる。

考 察

今までに得られた乳酸菌飲料安定剤用 PGA の具備すべき条件¹⁾は、エステル化度が高く、未反応部分が少なく、未反応部分にナトリウム塩部分が存在し、未反応部分とナトリウム塩部分との関係は、ナトリウム塩部分 > 未反応部分であることが必要であり、供試 PGA は第1表に認められるように、この条件に全て適合している。

つぎに、この PGA を用いて乳酸菌飲料を調製し、その安定性を調べた結果は第3表のとおりで、1種類 (No. 3) だけが安定で、他の2種類 (No. 1, 2) は不安定である。この事実は今までに得られた知識ではまったく説明できない。

そこで、供試 PGA の解離基の挙動より説明できるのではないかと考え、そのコロイド滴定曲線を求めた結果は第1図のとおりであり、各 PGA とも、特徴のある相違点が認められないことがわかり、コロイド滴定曲線と安定性との間にはなんらの関係も存在しないことが明らかとなった。

この結果、乳酸菌飲料の安定性は PGA の組成、PGA の解離基の挙動などでは説明できないなんらかの要素があるように思われる。たとえば、PGA 中の解離基の分布の問題、発酵乳と PGA との間の問題など。

ゆえに、乳酸菌飲料安定剤用 PGA の品質管理は PGA の組成、とくに PGA 中の解離基の挙動を調べて行なうという、前述の考え方は不可能となり、結局、最終的には乳酸菌飲料を試作して、その安定性を調べなければ、PGA の品質管理ができないということがわかった。

要 約

PGA のコロイド滴定曲線と乳酸菌飲料の安定性との関係を調べた結果、つぎの結論を得た。

(1) 乳酸菌飲料安定剤用 PGA のコロイド滴定曲線は各ロットとも、同一傾向を示している。

(2) コロイド滴定曲線 (PGA 中の解離基の挙動) と安定性との間には相関関係が認められない。

(3) PGA の組成、PGA 中の解離基の挙動などから、安定性を予知することはできず、最終的には、乳酸菌飲料の試作にまたなければならない。

終りに、本研究の発表を許可された会社当局に感謝致

します。

文 献

- 1) 西出英一：食品工誌，10, 320, 451, 499 (1963)；11, 153 (1963)。

- 2) 西出英一：食品工誌，12, 533 (1965)。

- 3) 正晃化学薬品株式会社パンフレット：コロイド測定法について。

(1965年9月6日受理)

小袋詰みそに発生するかび

海老根 英雄*・坂野 桂 一*

小袋詰みその袋の内面に発生するかび状物質については、すでに報告¹⁾したように、その本態はかびとは全く無関係のチロシンであることが解明されている。ところが、発生件数は未だあまり多くないようであるが、上述のかび状物質と全く同じ位置に、内部のみそを完全に包むところの外観は、フェルト状の厚さは0.05~0.1mm程度の膜の発生が認められた。最初のものは1963年、福岡県で発見され、その本態は隔膜を有する糸状菌であることは判明したが、これから菌の分離培養は成功しなかった。第2回目のものは翌1964年宮崎県で発生したもので、仕込時期の異なる3種の試料につき分離培養を試みた結果、完全に被膜を形成したものおよび部分的に形成したものからも、通常の耐塩性の酵母や細菌類以外には糸状菌の分離はできなかった。ついで福岡県から被膜形成したみそ試料3袋が送付され、これから糸状菌が分離され、本菌は *Fusarium* に属することが判明した。

1. 供試のみそ

原料は中国産丸大豆、碎米、白ぬか、および上質塩を主原料とし、麴歩合は8分、食塩含量を10.5%に予定したものである。白ぬかは炭水化物原料の25%を占めていた。仕込方法は常法により、熟成期間は36°Cで10日間温醸し、500g入のポリエチレン袋詰後、55~60°Cで加熱処理した。夏季の製品で、3種は仕込ロットが異なり、膜の形成程度は完全に被覆したものや局部的に発生しているものがあった。食塩含量は11.9%であった。

2. 分離方法

試料から被膜をピンセットで取り出し、水洗し、みそエキスを寒天²⁾(食塩5%、還元糖5%)上に植えつけ、30°Cで培養すると、3種の試料のうち被膜形成の一番微

弱な試料から、麴菌のコロニーに混って寒天の表面に広がる糸状菌のコロニーを認めた。このものを取り出し、同じ培地上に植えると、20時間後には同様な糸状菌を認めた。分離試験は試料のサンプリングの位置と接種日を変えて3回実施したが、いずれも本菌と麴菌のコロニーを認めたので、本菌を純粋分離して、その性質を調べることにした。

上記の培養基上でさらに培養を続けると、3日後には粘質性のあめ色のコロニーを形成し、中央部は盛り上り、空中に立つ菌糸を認めた。菌糸の幅は2~6μであった。本菌はツァベック寒天上にもよく生育し、コロニーの中心部は時日の経過に伴い、次第にピンク色に着色する。この際の形態は写真に示すように、*Fusarium* 特有のやや彎曲した巨大細胞を認めることができる。

3. 本菌の耐塩性

本菌の分離に用いたみそエキス培地の食塩濃度をみそのそれににらなって10%から15%まで1%間隔で調製し、本菌を中心部に植えて30°Cで培養した結果、食塩濃度の高くなるにつれてコロニーの大きさが小さくなるが、13%までは発育しうることを認めた。12%区ではコロニー外観は粘質性で、みそに生えた場合にきわめてよく近似している。

4. 耐熱性

あらかじめツァベック培地で培養したものを、麴エキス(pH 6.2, 還元糖10.5%)3mlに対して2滴加えて、これらを所定の温度(温度は40°Cから100°Cまで各10°C間隔、処理時間はそれぞれ10, 20および30分)で加熱処理した後、30°Cで培養し、発育の有無を調べた。その結果、50°Cまでは加熱時間は30分でも増殖し

* 農林省食糧研究所(東京都江東区深川浜園町2)

Mold which Develops on the Inner Surface of Plastic Film. By HIDEO EBINE and KEIICHI SAKANO.