二三の静菌作用物質に対するコール酸の共力作用

(昭和 51 年 3 月 15 日受理)

堤 将和* 西村和代* 安井紀久代*
松岡麻男* 渡辺忠雄*

Synergistic Action of Cholate on Some Antimicrobial Substances

Masakazu TUTUMI, Kazuyo NISHIMURA, Kikuyo YASUI,
Asao MATSUOKA and Tadao WATANABE

(Faculty of Agriculture, Kyushū University: Hakozaki, Fukuoka)

The growth inhibitory effects of hexametaphosphate, sodium chloride and butyl-*p*-hydroxybenzoate in the presence of cholate were studied.

Hexametaphosphate exhibited a marked antimicrobial activity against Gram-positive microbes, compared with the activity against Gram-negative microbes.

Furthermore, the presence of cholate in the media caused the decrease of salt tolerance of microbes.

On the other hand, it was proved that the antimicrobial activity of butyl-*p*-hydroxybenzoate against *E. coli* decreased in the presence of cholate.

(Received March 15, 1976)

殺菌料あるいは保存料の食品への使用は近年多くの問題を提起しているため、各方面においても禁止あるいは禁止の方向で検討されている場合が多い。しかし現実問題として我が国の食品の製造、流通機構を考えると、製造単位は増大の傾向を示し、販売も広域化している。また一方、世界的な観点から食糧問題をながめてみても、まだ当分の間は保存料の必要性が強調されるに違いない。

このような現況から、著者らはより安全な食品保存法の開発の一つの方向として、生体成分の積極的な利用あるいは一般的な使用法では毒性がないと考えられている物質を2種以上組み合わせ、その共力作用の活用などについて検討し、いくつかの興味ある結果を得た。今回はこれらの中から、特に食品の保蔵と関連のある物質をとりあげ、生体成分であるコール酸との共力作用について若干検討したので、その結果について報告する。

実験材料ならびに方法

1) 供試菌株

すべて醸酵研究所からの分譲菌株を使用した。

2) 培地組成

i) 縮合リン酸塩の抗菌スペクトルの測定に用いた

* 九州大学農学部：福岡市箱崎

培地：エールリッヒ肉エキス 10 g, ポリペプトン 10 g, 蒸留水 1000 ml, pH 6.8

ii) 食塩, パラオキシ安息香酸ブチルの静菌力を検討する際に用いた培地：酵母類, プロテウス菌, 大腸菌に対してはエールリッヒ肉エキス 2.5 g, 酵母エキス 2.5 g, ソイトン 5 g, トリプトン 10 g, グルコース 20 g, リン酸水素一カリウム 5 g, 蒸留水 1000 ml, pH 6.0. ブドウ球菌に対してはスタヒロコッカス No. 110 培地からマンニット, ゼラチン, 食塩, 寒天を除いた培地を用いた。

3) 静菌作用の測定

培地 7.5 ml に菌液 (OD₆₆₀ で 0.3 に調整したもの) 0.5 ml と滅菌水 2 ml とを加え, 30°で24時間振とう培養を行い, 660 nm の吸光度の増加から菌の増殖を判定した。なお, 静菌作用物質を溶液として添加した場合はその分だけ滅菌水の量を減じた。

実験結果

1. 縮合リン酸塩の静菌作用

ヘキサメタリン酸ナトリウムの静菌力を Fig. 1 に示した。

Fig. 1 から明らかなように, ヘキサメタリン酸ナトリウムはグラム陰性菌よりもグラム陽性菌に対して強く作

Fig. 1. Inhibitory effects of hexametaphosphate

Fig. 2. Inhibitory effects of hexametaphosphate in the presence of Na-cholate

用した。なおヘキサメタリン酸ナトリウム以外の縮合リン酸塩、すなわちメタリン酸ナトリウム、ウルトラリン酸ナトリウム、トリポリリン酸ナトリウム、テトラポリリン酸ナトリウムなどはヘキサメタリン酸ナトリウムとほぼ同じ傾向の静菌力を示したが、酸性ピロリン酸ナトリウム、無水ピロリン酸ナトリウム、トリメタリン酸ナトリウムなどの縮合リン酸塩はグラム陰性菌、陽性菌いづれに対しても静菌力を示さなかった。

以上のようにヘキサメタリン酸ナトリウムはグラム陰性菌に対してはほとんど静菌力を示さなかったが、Fig. 2 のようにコール酸を共存させるとグラム陰性菌である *E. coli* に対しても静菌力を示すようになった。

2. 食塩の静菌作用

食塩の静菌力とコール酸塩添加による菌の耐塩性の変化を Fig. 3 に示した。

Fig. 3 から明らかなように、各微生物の耐塩性はコール酸塩の共存により著しく減少した。なお、耐塩性低下に要するコール酸塩の濃度はグラム陽性菌に比べグラム陰性菌では高い濃度を必要とした。

Fig. 3. Inhibitory effects of sodium chloride in the presence of Na-cholate

Fig. 4. Inhibitory effects of butyl-*p*-hydroxybenzoate in the presence of Na-cholate

3. パラオキシ安息香酸ブチルの静菌作用

パラオキシ安息香酸ブチルの *E. coli* に対する静菌力とコール酸共存下における静菌力の変化を Fig. 4 に示した。

Fig. 4 から明らかなように、パラオキシ安息香酸ブチルの静菌力はコール酸の共存により著しく低下した。

まとめおよび考察

コール酸は肝臓で生成される胆汁酸の成分であり、ヒトの胆汁酸の主成分でもある。したがって生理学的に有毒な物質とは考えられない。一方縮合リン酸塩やパラオキシ安息香酸ブチルは食品添加物として許可され、なかでもパラオキシ安息香酸ブチルはしょう油などの保存料として広く使用されている。縮合リン酸塩は現在のところ品質改良剤としての使用が最も多いと思われるが、本物質は静菌力を有することから保存料としての利用も考えられ、すでに本誌にも報告されている^{1)~4)}。

著者らも縮合リン酸塩の静菌力に着目し、保存料として食品へ応用する方法について検討してきたが、縮合リン酸塩の静菌作用はグラム陽性菌に対してのみ発現され、グラム陰性菌に対しては発現されない点でこの点を解決する必要があった。そこで種々検討した結果、グラム陰性菌に対する縮合リン酸塩の静菌作用はコール酸の

共存下において発現されることを明らかにした。このように縮合リン酸塩は適切な使用法を開発すれば品質改良剤としてではなく、食品保存料としても使用できるのではないかと思われる。

一方コール酸は耐塩性微生物である耐塩性酵母 (IFO 0505) やブドウ球菌の耐塩性を著しく低下させた。さらにこの作用は一般微生物, 例えば大腸菌やパン酵母 (IFO 2044), プロテウス菌の耐塩性に対しても発現されることを明らかにし, 結果的には食塩の静菌力の増加という現象を見いだした。このことは一般食品の食塩濃度が 0 から 4 % 前後にあることを考えると, コール酸の添加だけで食品中の微生物の増殖をある程度阻止できる可能性を示唆する。しかしパラオキシ安息香酸ブチルの静菌力はコール酸の添加により逆に著しく低下することを考えると, コール酸の共力作用の応用は食品保存法の開発に対して一つの方向を示唆するが, まだ実際上はいくつか

の問題を残しているといえる。

なおコール酸の添加は結果として縮合リン酸塩の抗菌スペクトルの拡大, 食塩の静菌力の増強, パラオキシ安息香酸ブチルの静菌力の低下という興味ある現象を生み出したが, このようなコール酸の正のあるいは負の共力作用の機構については現在詳細に検討しているので後日改めて報告したい。

文 献

- 1) 小沢樹夫, 長岡 達, 新垣正次: 食衛誌. 4, 283 (1963).
- 2) 小沢樹夫, 長岡 達, 新垣正次: 同上, 4, 287 (1963).
- 3) 小沢樹夫, 長岡 達, 新垣正次: 同上, 4, 332 (1963).
- 4) 小沢樹夫, 長岡 達, 新垣正次: 同上, 4, 339 (1963).