

食品中でのA群レンサ球菌の消長

池田嘉子¹・椿本 亮¹

財津修一¹・石北隆一¹

Behavior of Group A *Streptococcus* in Food

Yoshiko IKEDA, Makoto TSUBAKIMOTO,
Syuichi ZAITSU and Ryuichi ISHIKITA

Summary

Foods were inoculated with the foodborne outbreak associated strain of Group A *Streptococcus* (GAS) and the behavior of GAS was examined. In Japanese shredded omelet (Kinshitamago), boiled mince-chicken, rice, milk, steamed mackerel and steamed potato, the number of GAS increased at 30 °C. But in Japanese roast mince-chicken seasoned strongly with sugar and soysauce (Torisoboro), tuna and boiled cabbage, GAS hardly grew. In boiled mince-chicken containing less than 3% NaCl or less than 1% rice vinegar, GAS grew. In Kinsitamago, GAS grew rapidly at 20 °C, but hardly grew at 5 °C. The number of GAS decreased at 42 °C. Furthermore, Kinsitamago and milk supported the growth of the foodborne outbreak not-associated strains of GAS as same as the foodborne associated strain.

Key Words : A群レンサ球菌 Group A *Streptococcus*, 食品 Food, 増殖 Growth

I はじめに

海外においては牛乳や卵を材料とする食品やサラダ等を原因食品としたA群レンサ球菌の集団感染例が多数報告されているが^{1)~13)}, 国内では1969年埼玉県での学校給食の焼きそばによるもの(患者数69名)¹⁴⁾, 1983年東京都でのサンドイッチによるもの(患者数583名)¹⁵⁾ 2事例報告があるのみで, 食品とA群レンサ球菌との関係はほとんど調べられていない。

一方, 1997年5月福岡市で発生したA群レンサ球菌集団感染事例(有症者数943名)¹⁶⁾の原因となった弁当のだし巻き卵中から 5.9×10^3 コ/gのA群レンサ球菌が検出され, 食品中で増殖したため大規模な集団感染となったと考えられた。

そこで, 本市の事例の原因となったA群TB3264型レンサ球菌の各食品中での挙動について調べた。また,

本事例とは無関係でT型別も異なった患者由来株についても調べたので併せて報告する。

II 材料および方法

1. 供試菌株

食中毒由来株は1997年5月に発生した集団感染事例において原因となった弁当から分離されたTB3264型菌株を用いた。患者由来株は福岡市立こども病院感染症センターで分離された2株(T2型・T6型)を用いた。なお, 菌液はトッドヘビット培地を用い30°C 24時間で3回継代し滅菌生理食塩水で希釈して調整した。

2. 供試食品

錦糸卵・ご飯・鶏ミンチの水煮・牛乳・鶏そぼろ・ツナ・蒸し鯖・ゆでキャベツ・蒸しポテトを110°C 10分加熱滅菌し使用した。各食品のpH・塩分・水分活性

1. 福岡市保健環境研究所 微生物課

は Table 1 のとおり。

3. A群レンサ球菌数の測定

各食品を10gづつ滅菌カップに採取し、A群レンサ球菌液を接種後各温度条件で保存し、時間ごとにA群レンサ球菌数を測定した。菌数は、滅菌生理食塩水で10倍希釈列をつくり、5%羊血液加トリプトソイ寒天培地平板にスパイラルプレーティング、CO₂インキュベーター(CO₂5%)で37°C24時間培養後、β溶血を示したコロニー数から算出した。菌量が10⁴コ/gより少ないと思われるものは5%羊血液加トリプトソイ寒天培地で混釈する方法を併用した。

なお、β溶血を示すコロニーについては、Slidex Strept-kit(ピオメリュウ)を用い、A群レンサ球菌であることを確認した。

III 結 果

1. 食品中でのA群レンサ球菌の増殖

錦糸卵・ご飯・鶏ミンチ肉の水煮・鶏そぼろ・牛乳・

ツナ・蒸し鯖・ゆでキャベツ・蒸しポテトに食中毒由来のA群TB3264型レンサ球菌を1.1×10⁴コ/g接種し、30°Cで保存したところ、錦糸卵・ご飯・鶏ミンチ肉の水煮・牛乳・蒸し鯖・蒸しポテトで菌の増殖が見られた。最もよく増殖したのは錦糸卵中で9時間後には10⁸コ/gに達した。鶏ミンチの水煮・蒸し鯖中

Table 1 Characteristics of experimentally foods

Food	pH	NaCl (%)	Water activity
Kinshitamago	8.5	0.7	0.97
Rice	5.6	0.0	0.97
Boiled mince-chicken	6.0	0.0	0.98
Torisoboro	6.1	2.5	0.92
Milk	7.0	0.0	0.98
Tuna	5.4	1.0	0.97
Steamed mackerel	6.3	0.0	0.97
Boiled cabbage	6.0	0.0	0.98
Steamed potato	6.4	0.0	0.97

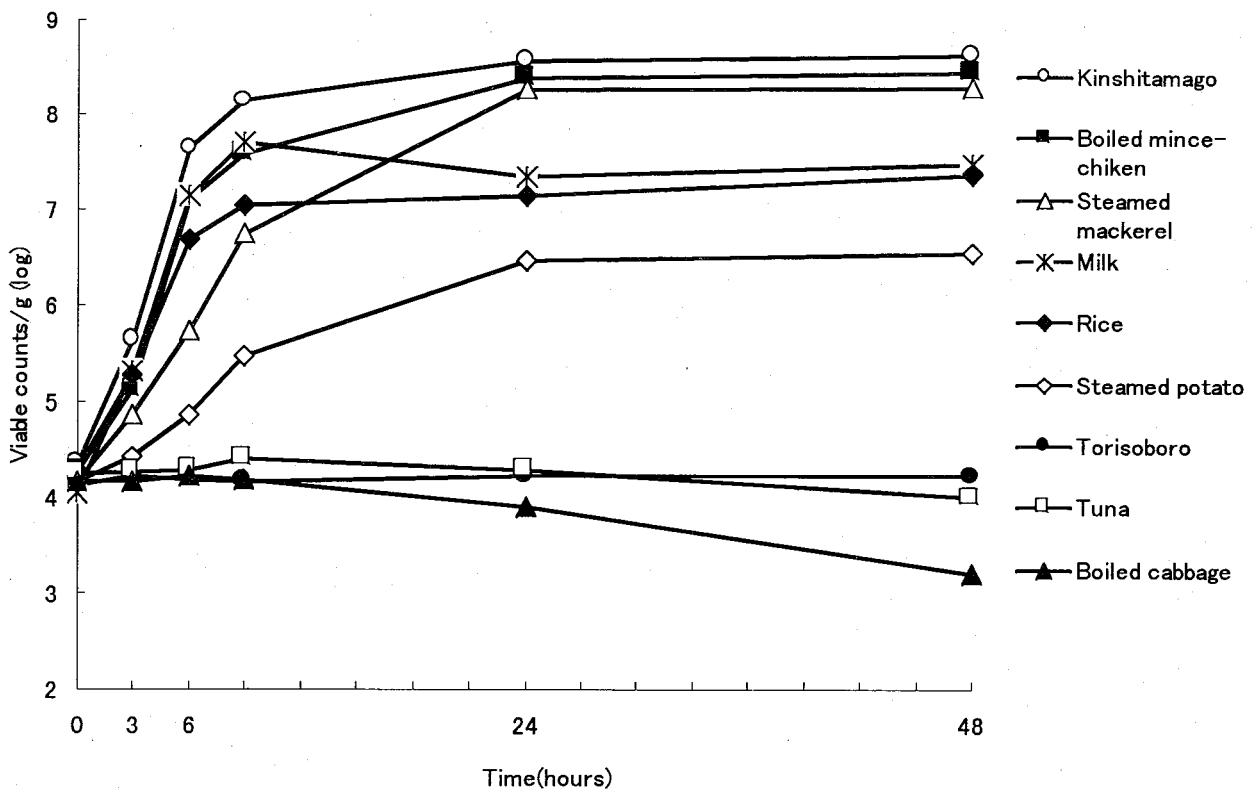


Fig. 1 Growth of GAS in various foods at 30 °C

では錦糸卵中よりやや遅れて 10^8 コ/gに達した。また、ご飯・牛乳・蒸しポテト中では、48時間後には $10^6 \sim 10^7$ コ/gまで増殖した。一方、鶏そぼろ・ツナ中では48時間後まで菌数の変動はほとんどなく、ゆでキャベツ中では菌数がやや減少した。

2. A群レンサ球菌の増殖に及ぼす食塩の影響

食塩を0%・1%・2%・3%・5%・8%加えた鶏ミンチの水煮をつくり、食中毒由来のA群TB3264型レンサ球菌を 2.5×10^4 コ/g接種し30°Cで保存したところ、0%及び1%で最もよく増殖した。2%以上では食塩の濃度が高くなるにつれて増殖速度は遅くなったが、3%以下では48時間後に 10^8 コ/gまで増殖した。5%では48時間まで菌数はほとんど変わらず、8%では若干の菌数減少はみられたが死滅することにはなかった。

3. A群レンサ球菌の増殖に及ぼす食酢の影響

食酢を0%・1%・3%・5%・10%加えた鶏ミンチの水煮をつくり、食中毒由来のA群TB3264型レンサ球菌を 1.1×10^5 コ/g接種し30°Cで保存したところ、食酢濃度が1% (pH 5.9) まではよく増殖した。3% (pH 5.4) では24時間後までやや減少したものの、48時間後は 10^6 コ/gまで増殖した。一方、5% (pH 4.9) では48時間後まで徐々に減少し、10% (pH 4.6) では6時間後にほとんど死滅した。

4. A群レンサ球菌の増殖に及ぼす温度の影響

錦糸卵に食中毒由来のA群TB3264型レンサ球菌を 8.0×10^4 コ/g接種し、5°C・20°C・25°C・30°C・35°C・42°Cの各温度で保存したところ、30°C・35°Cで最もよく増殖した。また、温度が下がるにつれて増殖速度は遅くなったが、20°C以上では24時間後に 10^8 コ/gに達した。一方、5°Cでは48時間後まで菌数はほとんど変動せず、42°Cでは減少し9時間後にはほとんど死滅した。

5. 患者由来のA群レンサ球菌の増殖

本事例とは無関係でT型別も異なる患者由来のA群レンサ球菌 (T2型・T6型) を、錦糸卵および牛乳に約 1×10^4 コ/g接種し30°Cで保存したところ、食中毒由来株と同様に増殖した。

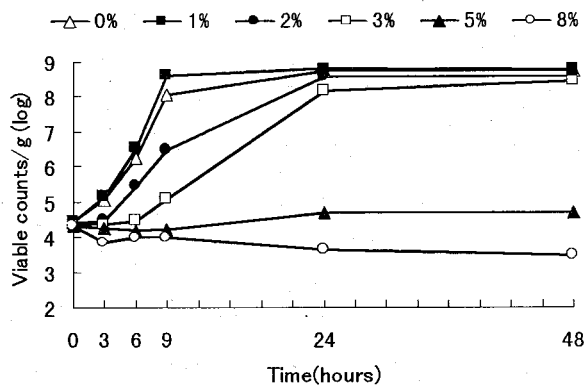


Fig. 2 Influence of NaCl on growth of GAS in boiled mince-chicken at 30°C

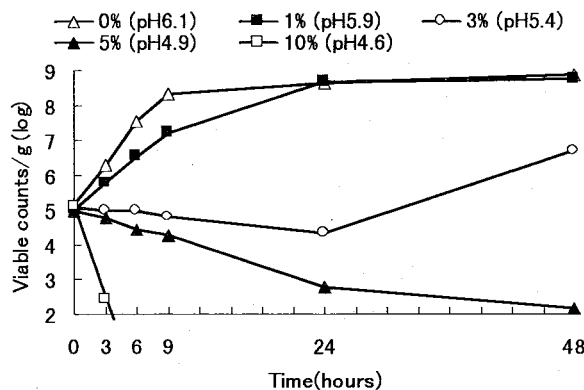


Fig. 3 Influence of rice vinegar on growth of GAS in boiled mince-chicken at 30°C

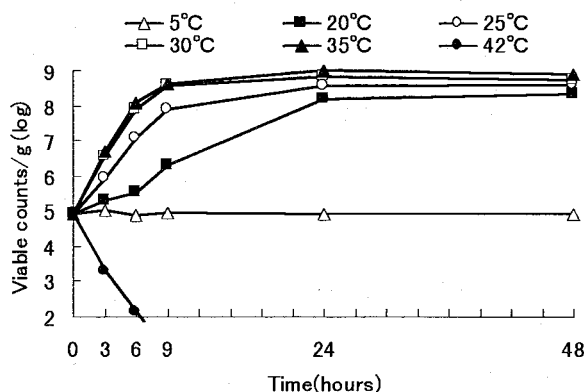


Fig. 4 Influence of temperature on growth of GAS in Kinsitamago

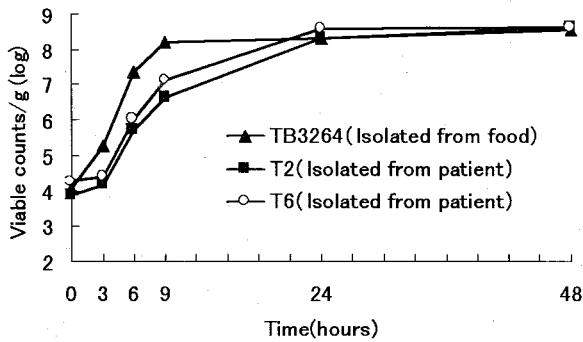


Fig. 5 Growth of GAS isolated from patients (the foodborne outbreak not-associated strains) in Kinsitamago at 30 °C

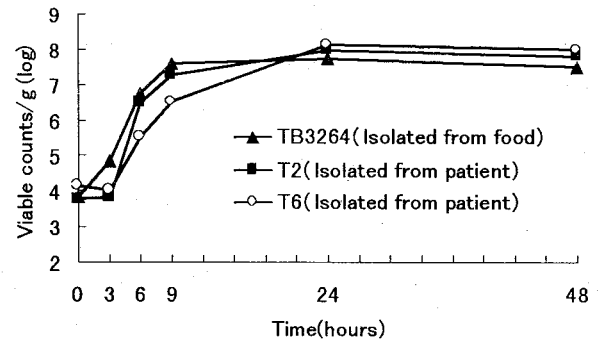


Fig. 6 Growth of GAS isolated from patients (the foodborne outbreak not-associated strains) in milk at 30 °C

IV 考 察

海外における食品に起因するA群レンサ球菌の集団感染は牛乳の低温殺菌や冷蔵庫の普及で激減したといわれているが¹¹⁾, 過去20年を調べてみると, 卵サラダ^{1, 9)}・クラムディップ・オニオンディップ³⁾・ポテトサラダ^{3, 7)}・ライスドレッシング⁴⁾・ムース⁵⁾・貝サラダ⁶⁾・エビしゃこのオードブル⁸⁾・カスタードケーキ⁸⁾・卵サンドイッチ¹⁰⁾・キャベツサラダ¹¹⁾・マカロニチーズ¹²⁾・ホワイトチーズ¹³⁾等卵を原料とする食品やサラダ等を原因として発生しており, Claesson らは患者から分離されたA群レンサ球菌をゆで卵に接種して増殖することを確認している¹⁰⁾。また, Farley らもマカロニチーズ中で増殖することを確認している¹²⁾。

今回の実験の結果も, 食中毒由来のA群レンサ球菌は, 牛乳・錦糸卵・蒸し鯖・鶏ミンチの水煮・ご飯・ポテトで増殖しており, タンパク質や炭水化物を多く含む広範囲の食品で増殖するものと考えられた。また, 食中毒とは関係のない患者由来菌株でも増殖がみられており, 今回食中毒を起こした菌株のみならず, 他のA群レンサ球菌でも同様に食中毒が発生する可能性があると考えられた。

一方, 油漬けのツナや醤油・砂糖等の調味料で濃く味付けられた鶏のそぼろ, タンパク質や炭水化物を含まないキャベツでは増殖しなかった。調味料は複数を使用することが多く, 一概には論ずることができないが, 単独で使用した場合, 食塩では3%, 食酢では1% (pH 5.9) の添加まで十分に増殖がみられ, 通常の味付け程度の食品では増殖するものと考えられた。また, 42°Cで

は著しく菌数が減少したのに対し, 20°Cでは十分増殖が見られており, サラダ等冷やして食べる食品を原因として食中毒が多く発生している一因でないかと考えられた。

A群レンサ球菌感染症の感染経路はこれまで, 飛沫感染が主と考えられてきた。しかし, 日常生活において他人の唾液や呼吸器分泌物が体内へはいる量はせいぜいミリグラムのオーダーと考えられる。これに対して食品の場合グラムオーダーで摂食するため, A群レンサ球菌に汚染され, しかも増殖した食品を摂食した場合はかに大量の菌が体内に入るものである。体外環境に出たA群レンサ球菌の感染力がどの程度維持されるか, また発症に必要な菌量はどのくらいか等不明な点はあるものの, 今後も食品を原因とした集団感染が起こる可能性があり, A群レンサ球菌と食品の関係を明らかにしていくことは, 集団感染を予防するために意義深いことと考えられる。

要 約

食品を汚染したA群レンサ球菌の挙動を調べるため, 食中毒由来菌株 (TB3264型) を接種し30°Cで保存したところ, 牛乳・錦糸卵・蒸し鯖・鶏ミンチの水煮・ご飯・ポテト等タンパク質や炭水化物を多く含む食品で増殖した。一方, 油漬けのツナや醤油・砂糖等の調味料で濃く味付けられた鶏のそぼろ, タンパク質や炭水化物を含まないキャベツでは増殖しなかった。食塩では3%, 食酢では1%の添加まで増殖した。また, 20°Cでは十分増殖したが, 5°Cでは増殖せず42°Cでは菌数が

減少した。さらに、食中毒とは関係のない患者由来株(T 2型・T 6型)についても錦糸卵と牛乳に接種したところ食中毒由来株と同様の増殖がみられた。これらのことから、A群レンサ球菌は食品中で増殖するため今後も食品を原因とした集団感染が起こる可能性があると考えられた。

謝辞 患者由来のA群レンサ球菌を恵みいただいた福岡市立こども病院感染症センター臨床検査科に深謝します。

文 献

- 1)Cohen ID, et al: Food-Borne Epidemic of Streptococcal Pharyngitis at an Israeli Military Training Base. *Military Medicine* 1982;147:318-319.
- 2)Dirks T et al: A Foodborne Outbreak of Streptococcal Pharyngitis-Portland, Oregon. *MMWR* 1982;31:3-5
- 3)Horan JM et al: Foodborne Streptococcal Pharyngitis. *American Journal of Public Health* 1986;76,3:296-297
- 4)Decker MD et al: Food-Borne Streptococcal Pharyngitis In a Hospital Pediatrics Clinic. *JAMA* 1985;253,5:679-681
- 5)Martin TA et al: Foodborne Streptococcal Pharyngitis Kansas City, Missouri. *American Journal of Epidemiology* 1985;122,4:706-709
- 6)Berkeley SF et al: Foodborne Streptococcal Pharyngitis After a Party. *Public Health Reports* 1986;101,2:211-215
- 7)Wynters HM et al: Foodborne Outbreak Of Group A Streptococcal Pharyngitis-Alberta. *Journal of Food Protection* 1986;49:580
- 8)Gallo G et al: An Outbreak of Group A Food-Borne Streptococcal Pharyngitis. *European Journal of Epidemiology* 1992;8,2:292-297
- 9)Lossos IS et al: Food-Borne Outbreak of Group A β -Hemolytic Streptococcal pharyngitis. *Arch Intern Med* 1992;152:853-855
- 10)Claesson BEB et al: A Foodborne Outbreak of Group A Streptococcal Disease at a Birthday Party. *Scand J Infect Dis* 1992;24: 577-586
- 11)Shemesh E et al: An Outbreak of Foodborne Streptococcal Throat Infection. *Israel J. Med. Sci.* 1994;30,4:275-278
- 12)Farley TA et al: Direct Inoculation of Food as the Cause of an Outbreak of Group A Streptococcal Pharyngitis. *The Journal of Infectious Diseases* 1993;167:1232-1235
- 13) Bar-Dayan Y et al: Food-borne Outbreak of Streptococcal Pharyngitis in an Israeli Airforce Base. *Scand J Infect Dis* 1996;28:563-566
- 14)奥山雄介：食品によるA群T 1 2型溶血連鎖球菌咽頭炎集団発生の疫学的研究。 *感染症学雑誌* 1982, 56:1173-1184
- 15)柏木義勝, 堀幹郎, 武士俣邦雄 他：サンドイッチが原因と推定されたA群れんさ球菌咽頭炎の集団発生。 *感染症学雑誌* 1986,60:673-685
- 16)池田嘉子 他：弁当によるA群レンサ球菌の集団感染について。 *福岡市保健環境研究所報* 1998;53-59