

好アルカリ性菌数による生中華麺の品質管理

山木一史, 中野敦博, 岩下敦子, 榎 賢治, 田中 彰, 田中常雄, 山木 携

Quality control of raw yellow alkali noodles
by measurements of alkalophilic microorganismsKazufumi YAMAKI, Atsuhiko NAKANO, Atsuko IWASHITA,
Kenji MAKI, Akira TANAKA, Tsuneo TANAKA and Tazusa YAMAKI

中華麺は北海道を代表する特産品の一つであり、北海道における麺類生産の主体である。そのため、生中華麺の品質の安定化および向上は、本道の製麺業界において重要な課題である。生中華麺保存中における品質劣化要因としては、微生物の関与が指摘されているが、詳しくは研究されていないのが現状である^{1) 2)}。

一方、好アルカリ性菌は堀越らによってその性質が解明された培養液の pH が 9~11 で生育する極限微生物であり、それが生産する酵素は様々な分野で利用されている^{3)~5)}。一般に製造直後の生中華麺の pH は 9~10 であり、好アルカリ性菌が生育しやすい環境になっている。中華麺保存中において、一般生菌数では問題ないが、麺線が変色する、腐敗臭がする、といった事例が多くみられる。これらの事例は、好アルカリ性菌が関与している可能性が高い。中華麺と好アルカリ性菌の関連は知られている⁶⁾が、品質管理に応用するにはさらなる検討が必要である。

そこで、本研究では生中華麺における好アルカリ性菌の検出用培地ならびに生中華麺の保存中における好アルカリ性菌の挙動について検討を行ったので以下に報告する。

実験方法

1. 試料

アルカリ培地の検討については、市販の生中華麺 5 種類を購入し、30℃で 7 日間保存したものを試験に供した。

好アルカリ性菌の挙動については、道内 A 社により製造された生中華麺をポリプロピレンの袋に包装後、10℃、18℃、25℃の各温度で保存したものを各種の試験に供した。

2. 微生物試験

一般生菌数は標準寒天培地を用い、32℃、48時間培養した時の試料 1g 当たりのコロニー数で求めた。好アルカリ性菌数は表 1 に示す成分および配合にて調製した 3 種類の寒天培地、Horikoshi-I 培地³⁾(以後 H K-I 培地と略す)、Horikoshi-I 培地の Na₂CO₃ をかんすいで置き換えた培地(以後 H K かんすい培地と略す)および標準寒天培地にかんすいを加えた培地(以後標準アルカリ

表 1 好アルカリ性菌計数用培地および組成

	Horikoshi-I	Horikoshi-I +かんすい	標準寒天培地 +かんすい
	標準寒天培地		
グルコース	10.0	10.0	
ホリハプトン	5.0	5.0	
酵母抽出物	5.0	5.0	
K ₂ HPO ₄	1.0	1.0	
MgSO ₄ ·7H ₂ O	0.2	0.2	
寒天	20.0	20.0	
Na ₂ CO ₃	10.0		
かんすい		10.0	10.0

(単位 : g/1,000ml)

* かんすいの組成は Na₂CO₃ : K₂CO₃ = 2 : 3 である。

培地と略す) 用い, 32°C, 48時間培養した時の試料 1 g 当たりのコロニー数で求めた.

なお, Na₂CO₃溶液およびかんすい液は他の培地成分とは別に滅菌し, 調合した.

3. pH

pHは, 麺線10g に90ml の蒸留水を加えてホモジナイズした懸濁液について測定した.

実験結果および考察

1. アルカリ培地の検討

各種の培地による中華麺中の好アルカリ性菌数測定の結果を図1に示した. 菌が繁殖しやすい環境で保存したためいずれの麺も10⁶~10⁷以上検出された. もっとも感度が良好だったのがHK-I培地であり, 続いてHKかんすい培地, 標準アルカリ培地となった. 標準アルカリ培地は, HK-I培地と比較して数値的にはやや低い値を示すが, 菌数のオーダーは同じであった.

かんすいは中華麺を製造する際に使用されるアルカリ製剤である. 主成分はNa₂CO₃, K₂CO₃であり, 好アルカリ性菌の生育に必要とされるNa⁺が含まれている. かんすいが製麺会社には常備されていることや, 標準寒天培地は調製が容易なことを考慮すると, 感度はやや低いものの標準寒天培地にかんすいを加えた培地が日常の検査に適していると思われる.

2. 好アルカリ性菌と生中華麺の保存性

A社生中華麺の保存中(10, 18, 25°C)におけるpHの変化を図2に, 好アルカリ性菌数と一般生菌数の変化を図3に示した. 好アルカリ性菌の計数には, 標準アルカリ培地を用いた. 各試験区とも麺線の表面にカビの発生が確認された時点で試験終了とした.

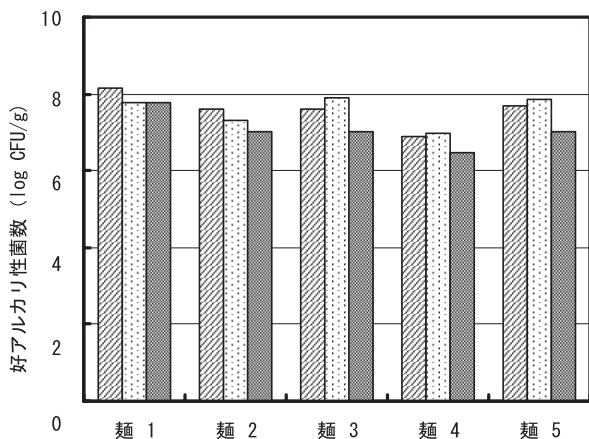


図1 各種アルカリ培地の検討結果

■, HK-I 培地; □, HKかんすい培地; ●, 標準アルカリ培地

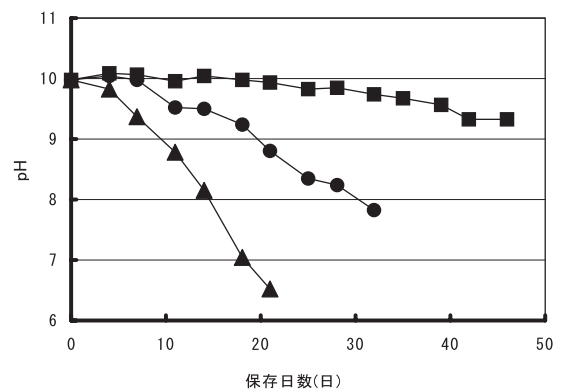
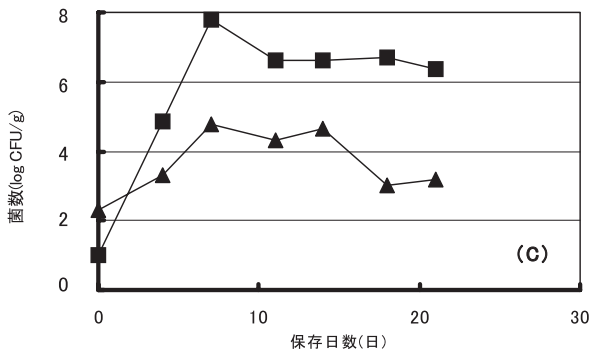
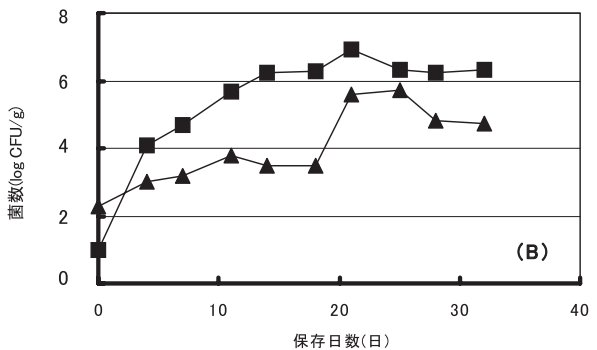
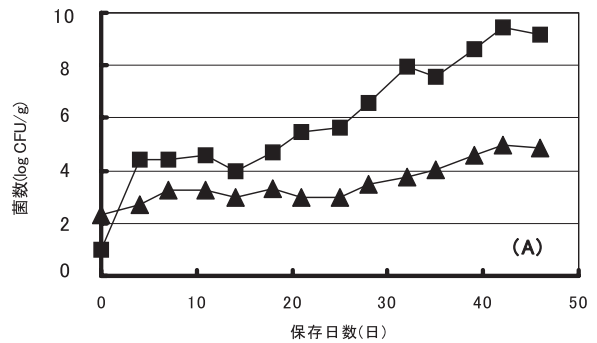


図2 生中華麺保存中の pH の変化

■, 10°C ; ●, 18°C ; ▲, 25°C



(A)10°C 保存 (B)18°C 保存 (C)25°C 保存

図3 保存中における生中華麺の菌数変化

■, 好アルカリ性菌 ; ▲, 一般生菌

保存中における生中華麺の pH は保存日数の経過とともに下がり、pH 9 以下になるのに要した日数は、25°C 保存では11日、18°C 保存では21日であった。10°C 保存では48日の試験期間中 pH 9 ~10 の間に収まった。

好アルカリ性菌数と一般生菌数は保存日数を経るにつれいずれも増加傾向を示し、その増加速度は好アルカリ性菌でより大きかった。好アルカリ性菌の初発菌数は 10^3 以下と一般生菌の初発菌数より少ないが、日数の経過とともに急激な増加を示し、一般生菌数を常に上回った。一般生菌数は好アルカリ性菌数よりゆるやかに増加する傾向を示した。好アルカリ性菌数は、18°C 保存では11日目に 10^5 のオーダーに、25°C 保存では7日目に 10^7 のオーダーに達した。10°C 保存のものはゆっくりと増加を示し、保存試験終了まで増加し続けた。

pH と菌数の関係を見ると (図4)、好アルカリ性菌については二極化しているが、微生物の数と pH には負の相関があることがわかった。この相関は一般生菌数でより明確にみられ、一般生菌数が 10^5 に近づくと pH が急激に低下し始めた。したがって、pH の低下の要因は一般生菌であると推測される。

以上のことから、生中華麺の腐敗は好アルカリ性菌が増殖することにより環境が変化し、それに伴い一般生菌が増殖することにより引き起こされると推察される。

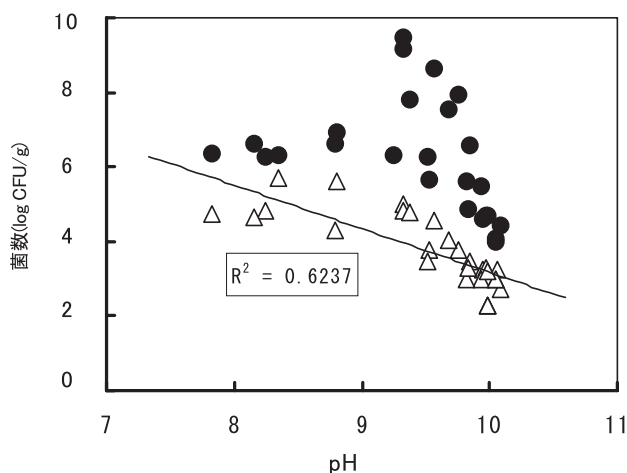


図4 菌数と pH の関係

●, 好アルカリ性菌 ; △, 一般生菌 ; R^2 , 相関係数

「生めん類の衛生規範」⁷⁾で定められている細菌数の規格値は 3×10^6 CFU/g 以下である。この細菌数とは基本的に一般生菌数を示しているが、本試験の結果から判断すると、好アルカリ性菌数も検査する必要があるものと考えられた。すなわち、10°C 保存であっても保存期間中好アルカリ性菌数は前記の規格値を超えて増加し続けており、保存性のチェックとして一般生菌数のみでは不十分であることを示唆している。生中華麺の品質向上のためには、品質管理の項目として、好アルカリ性菌数の測定を導入する必要があると考えられる。

要 約

生中華麺における好アルカリ性菌を計数するため、標準寒天培地にかんすいを添加した培地を調製した。従来の Horikoshi らの好アルカリ性菌用培地と比較すると感度はやや低いが、検査に用いるには十分であった。この培地を用いて、生中華麺保存中の好アルカリ性菌の挙動を調べた。この結果、好アルカリ性菌数の増加速度は一般生菌数のそれよりも速いこと、一般生菌数がある一定値に達すると pH が急激に下がることが示唆された。

以上より、生中華麺の品質管理には一般生菌数とともに好アルカリ性菌数の測定が必要であると考えられた。

文 献

- 1) 日清製粉(株)中央研究所：食品と科学, **31**, 114 (1989)
- 2) 内藤茂三：愛知県食品工業技術センター年報, **33**, 111 (1993)
- 3) 堀越弘毅：化学と生物, **24**, 523 (1986)
- 4) 堀越弘毅：日農化, **63**, 1343 (1989)
- 5) 秋葉暁彦，好アルカリ性微生物の生理，「好アルカリ性微生物」，初版（学会出版センター，東京），pp. 25-29 (1993)
- 6) 遠山良，関澤憲夫：岩手県醸造食品試験場報告, **22**, 122 (1988)
- 7) 厚生省生活衛生局食品保健課，生めん類の衛生規範，「生めん類の衛生規範」，初版（(社)日本衛生協会，東京），pp. 89-127 (1991)