

15. ホ-排吐出	微生物の混入 異物の混入	作業者の取り扱、不適 遠慮、グ-ンペラの破損	作業標準の遵守 定期的保守点検管理	PP PP	作業標準による ② 施設及び装置、器具の要書及び保守点検及び衛生管理の要書 参照設備(ホ-排)参照			保守点検記録の確認 ホ-排点検記録表
16. カ-ド-プ-ス	微生物の蓄積	使用機器、機具類の洗浄、殺菌 不良	洗浄管理標準の遵守	PP	③ 食品等の衛生管理の要書 参照ホ-排参照		作業記録の確認 外-ホ-排製造記録 手洗、洗浄記録	
17. 安定剤、食塩(ホ-ド)	微生物の混入 異物の混入	作業者の取り扱、不適 作業者の取り扱、不適 作業者の取り扱、不適 作業者の取り扱、不適	作業標準の遵守 作業標準の遵守 作業標準の遵守 作業標準の遵守	PP PP PP PP	作業標準による 作業標準による 作業標準による 作業標準による			
18. 殺菌(消毒ホ-ド)	微生物の残存	外-ホ-排の温水殺菌不良	温水殺菌管理標準の遵守	PP	OR 80℃10分以上	温度管理 頻度: 日記温度記録計で、 毎日の確認 担当者: 調合担当	殺菌記録の確認 外-ホ-排製造記録 手洗、洗浄記録	
19. 殺菌	微生物の蓄積 微生物の混入 異物の混入	外-ホ-排の洗浄不良 作業者の取り扱、不適 作業者の取り扱、不適 殺菌温度低下 外-ホ-排の亀裂、ホ-排による 加熱媒体の混入	洗浄管理標準の遵守 作業標準の遵守 作業標準の遵守 殺菌温度管理 定期的保守点検管理	PP PP PP CCP1 PP	作業標準による 作業標準による 作業標準による Q. 75℃15分以上 ② 施設及び装置、器具の要書 及び保守点検及び衛生管理の要書 参照(外-ホ-排)	温度管理 頻度: 日記温度記録計で、 毎日の確認 担当者: 調合担当 ・管理標準を逸脱した場合、殺菌 操作を中断し、製造責任者が、適切 な原因を取り除き、温度が正常な 状態に戻ったのを確認後、再殺菌を 開始する。	殺菌温度記録の確認 温度記録表 外-ホ-排製造記録 調合温度記録 検査日報 温度計比重計点検記録 外-ホ-排定期点検表	
	異物の混入	外-ホ-排の亀裂、ホ-排による 変化	定期的保守点検管理	PP	② 施設及び装置、器具の要書 及び保守点検及び衛生管理の要書 参照(外-ホ-排)		保守点検記録の確認 外-ホ-排定期点検表	

20. 均質化	微生物の残存	均質機品の破損不良	温水殺菌管理基準遵守	PP	QFL 80℃20分以上	温度管理 頻度: 日記温度計計測で、1分毎 の確認 担当者: 製薬担当	殺菌温度の確認	均質機品製造記録 温度・比重・抽出率記録
	微生物の管理	均質機洗浄不良	洗浄管理基準遵守	PP	④ 設備及び装置・器具の 洗浄回数 参照 作業票による		洗浄記録の確認	手洗 洗浄記録
	微生物の混入	パッキン破損等による漏れ	作業票の遵守	PP				
	異物の混入	アラビア等の破損	定期的保守点検管理	PP	② 施設及び装置・器具の要書及び 保守点検及び衛生管理の要書 設備の点検 参照		保守点検記録の確認	均質機点検記録表
21. 充填	微生物の残存	充填の破損不良	蒸気殺菌管理基準遵守	PP	QFL 90℃10分以上	温度管理 頻度: 温度計で確認 担当者: 充填担当	殺菌温度の確認	均質機品製造記録 温度・比重・抽出率記録
	異物の混入	充填機洗浄不良	洗浄管理基準遵守	PP	④ 設備及び装置・器具の要書 洗浄回数 参照 作業票による		洗浄記録の確認	手洗 洗浄記録
		作業者の取り扱、不適	作業票の遵守	PP				
	異物の混入	バルブ等充填機品の破損	破損の確認	PP	② 施設及び装置・器具の要書及び 保守点検及び衛生管理の要書 放送設備及び機器器具(充填機) 参照	目視確認 頻度: 使用前・後 担当者: 充填担当	作業記録の確認	均質機品製造記録 均質機品製造の 充填機点検記録表
		インストレーターの破損	インストレーターの確認	PP	② 施設及び装置・器具の要書及び 保守点検及び衛生管理の要書 設備及び機器器具(インストレータ) 参照	目視確認 頻度: 使用前後 担当者: 充填担当	作業記録の確認	均質機品製造記録
21. 充填	風味異常	風味異常	風味チェック	PP	異常風味なし	目視検査 (風味)	作業記録の確認	均質機品製造記録
	印字位置以外の印刷の付着	作業者の取り扱、不適	作業票の遵守	PP	作業票による			
22. 異物検出	異物の除去不良	異物検出機の構造低下	異物検出機の動作確認	PP	② 施設及び装置・器具の要書及び 保守点検及び衛生管理の要書 放送設備及び機器器具の 検出機 参照	検出機 頻度: 検出機の出た異物の 確認 担当者: 充填担当	検出機動作の確認 テストによる検出機点検記録 S.S.φ0.4mm×3mm	均質機品製造記録 (異物点検)
23. 計量	異物付着	作業者の取り扱、不適	作業票の遵守	PP	作業票による			
24. 冷蔵	微生物の管理	冷蔵庫温度管理不適	温度管理基準の遵守	PP	② 施設及び装置・器具の要書及び 保守点検及び衛生管理の要書 貯蔵設備(冷蔵庫) 参照	温度10℃以下 頻度: 出庫時 担当者: 包装/充填担当	作業記録の確認	冷蔵庫温度確認記録

25. 包装	微生物の増殖	作業者の取り扱、不適	作業標準の遵守	PP	作業標準による					
	微生物の増殖	作業者の取り扱、不適	作業標準の遵守	PP	作業標準による					
	微生物の増殖	作業者の取り扱、不適	作業標準の遵守	PP	作業標準による					
26. 保管	微生物の増殖	冷蔵温度管理不適	温度管理標準の遵守	PP	② 施設及び装置、器具の要書及び保守点検及び衛生管理の製品製造時検査設備(冷蔵庫)参照 ③ 食品等の腐敗防止の取り扱いの保管・出荷参照	温度10℃以下 頻度 出庫時 担当者:包装/保管担当		作業記録の確認		冷凍庫温度確認記録
	微生物の増殖	冷蔵温度管理不適	温度管理標準の遵守	PP				冷蔵庫の温度の確認		冷蔵庫温度確認記録
	微生物の増殖	出荷(作業者の取り扱、不適)による製品破損	作業標準の遵守	PP	作業標準による					
27. 出荷	異物の混入	出荷(作業者の取り扱、不適)による製品破損	作業標準の遵守	PP	作業標準による					
	異物の混入	出荷(作業者の取り扱、不適)による製品破損	作業標準の遵守	PP	作業標準による					
	微生物の増殖	カカ、使用器具の洗浄不良	洗浄管理標準の遵守	PP	③ 食品等の腐敗防止の取り扱いの混合・溶解(カカ、レシオ)参照			作業確認		手洗、消毒記録
28. 混合・溶解	微生物の混入	作業者の取り扱、不適	作業標準の遵守	PP	③ 食品等の腐敗防止の取り扱いの混合・溶解(カカ、レシオ)参照			作業確認		スクリーン付点検記録表
	異物の混入	作業者の取り扱、不適	作業標準の遵守	PP	作業標準による					パルカクター付点検記録表
	風圧異常	風圧異常 (混合水)	風圧チェック	PP	異常発生し		使用済み、	作業記録の確認		パルカクター 製造記録
29. 殺菌	微生物の増殖	殺菌温度管理不適	殺菌温度管理標準の遵守	PP	Q/L 90℃ 30分(パルカクター) 120℃ 5分 (1次、2次、3次カクター)	温度計による確認 担当者:カクター作製担当		作業確認		スクリーン付点検記録表 パルカクター付点検記録表
	微生物の混入	カカ内産菌繁殖、ホムホムによる、加熱媒体の混入	定期的保守点検管理	PP	② 施設及び装置、器具の要書及び保守点検及び衛生管理の製造設備の分類参照			保守点検記録の確認		カク定期点検表
	異物の混入	ガク類の劣化、破損	定期的保守点検管理	PP	② 施設及び装置、器具の要書及び保守点検及び衛生管理の製造設備の分類参照			保守点検記録の確認		カク定期点検表
30. 冷却・計量	微生物の混入	カカ内産菌繁殖、ホムホムによる、冷却媒体の混入	定期的保守点検管理	PP	② 施設及び装置、器具の要書及び保守点検及び衛生管理の製造設備の分類参照			保守点検記録の確認		カク定期点検表
	異物の混入	作業者の取り扱、不適	作業標準の遵守	PP	作業標準による					
	異物の混入	作業者の取り扱、不適	作業標準の遵守	PP	作業標準による					

31. 接種	接種菌以外の微生物の混入	作業着の取り扱、不適	作業票準の遵守	PP	作業票準による				
	異物の混入	作業着の取り扱、不適	作業票準の遵守	PP	作業票準による				
32. 培養	接種菌以外の微生物の増殖	接種菌によるPH低下の懸念 接種器具によるPH低下の懸念	接種PH管理基準の遵守	PP	PH.9以下	PH値の測定確認 確認の確認	PH値の低下状況を監視し、改善される場合、調整する。	作業記録の確認	メーター作動記録表 バルクメーター作動記録表
	微生物の混入	培養温度の不適	作業票準の遵守	PP	作業票準による				
	異物の混入	作業着の取り扱、不適	作業票準の遵守	PP	作業票準による				
33. 冷蔵保管	接種菌以外の微生物の増殖	作業着の取り扱、不適 冷蔵庫温度管理不適	温度管理基準の遵守	PP	② 冷蔵及び装置、器具の要所及び保守点検及び特任管理の製品 冷蔵庫温度管理不適	② 冷蔵及び装置、器具の要所及び保守点検及び特任管理の製品 冷蔵庫温度管理不適		作業記録の確認	冷蔵庫温度確認記録

厚生労働科学研究費補助金
(食品の安心・安全確保推進研究事業)

分担研究報告書

分担研究者 高谷 幸 (社) 日本乳業協会 常務理事

未殺菌乳を原料とするナチュラルチーズの製造工程におけるリステリアの
挙動に関する研究

研究要旨 未殺菌乳を原料としたナチュラルチーズ製造時のリステリア汚染によるリスクを明らかにする目的で、人工的にリステリアを接種したナチュラルチーズ中間製品を用いて製造工程における本菌の消長を調査した。ゴーダチーズ中間製品の3製造段階、カマンベールチーズ2種の各2製造段階及び市販クリームチーズにリステリアを接種して各製造工程の培養条件で保管した結果、一旦菌数の増殖を示してから低下していくもの、経時的に菌数の低下を示すもの、一旦菌数の低下を示してから増加していくものの3パターンが示された。多くのものは検体のpH低下に伴って菌数の低下を示していたが、ほとんどの検体において検出限界以上の菌が残存しており、接種菌数以上の菌が増殖しているものも見られたため、原料乳が本菌に汚染されていた場合には未殺菌乳から作られたナチュラルチーズ最終製品に本菌が残存している可能性が高いと思われた。

協力研究者

岡田由美子

五十君静信

国立医薬品食品衛生研究所・主任研究官

国立医薬品食品衛生研究所・室長

A. 研究目的

近年の食生活の欧米化に伴い、日本におけるナチュラルチーズの輸入・消費量は増大を続けており、その種類も多様化している。また、国内産のナチュラルチーズも大手乳業メーカーのみならず、いくつかの都道府県において中小規模メーカーにより製造販売されている。現在国内産のナチュラルチーズは殺

菌乳を原料として製造されているが、フランス等いくつかの国においては未殺菌乳を原料としたナチュラルチーズが製造されており、一部の愛好家の間で高い評価を得ている。そのため、我が国においても未殺菌乳を原料としたナチュラルチーズ製造の要望が出されている。しかしながら、前述の国においてはチーズを原因食品とするリステリア症例

が度々報告されており、また、我が国においても過去の研究から未殺菌の原料乳が一定の割合で本菌に汚染されていることが明らかとなっているため、国内の未殺菌乳を原料とするナチュラルチーズの製造、消費にはある程度のレストラン感染リスクが存在すると憂慮される。そのリスクを明らかにするため、我々は未殺菌乳を原料とするナチュラルチーズの中間製品にリステリアを接種し、製造工程に従って菌数を測定し、その消長を観察した。

B. 研究方法

(1) 検体：乳業メーカーの協力により試験的に作成された未殺菌乳を原料とするナチュラルチーズ中間製品（ゴダチーズ、カマンベールチーズ 2 社）及び対照群として市販クリームチーズを使用した。ナチュラルチーズは一片 10g に、クリームチーズは一片 5 g に切断して使用した。

(2) 使用菌株：各チーズ検体に *Listeria monocytogenes* 臨床分離株 (LC2, 血清型 4 b) の一夜培養菌液を 1/50 に希釈したものを 50 μ l を投与。

(3) 培養方法：ゴダチーズはカード形成直後、塩漬直後、発酵開始時の 3 製造工程、カマンベールチーズは型詰め直後、熟成開始時の 2 製造工程での培養条件を用いた。

クリームチーズ：最終製品を一片 5 g に切断。製造工程の温度にて、製造時培養時間の 2 倍程度まで培養。設定時間ごとに生理食塩水 90ml（クリームチーズは 45ml）を

加えストマッカーで懸濁して 100 μ l を PALCUM listerial selective agar (Merck) に塗布、37°C で培養しコロニー数を計測した。各チーズの培養温度及び時間は以下の通りとした。

ゴダチーズカード形成直後：37°C 0、1.5、3、4.5 時間（製造工程では 3 時間）

ゴダチーズ塩漬後：10°C 0、1、3、5 日（製造工程では 1-3 日）

ゴダチーズ発酵開始後：10°C 0、3、5、10、15、30、45 日（製造工程では 30 日）

カマンベールチーズ型詰め直後：30°C 0、4、8、16、20 時間（製造工程では 8-16 時間）

カマンベールチーズ熟成開始後：15°C 0、1、3、7、10、17、30、40 日（製造工程では 20 日）

クリームチーズ最終製品：10°C 0、3、5、10、03、60、90、120、150、180 日（賞味期限は約 100 日）

(4) pH の測定

各チーズ中のリステリア培養時には、同じ懸濁液を用いて検体の pH を測定した。測定には pH 試験紙 (アドバンテック社) を用い、検体の pH に応じて T. B (pH8.0-9.6)、B. T. B (pH6.2-7.8)、C. R. P (pH5.0-6.6) 及び P. B (pH3.2-5.6) を使用した。

(倫理面への配慮)

本研究ではヒトの臨床材料及びデータを使用しておらず、動物実験も行っていないため、研究倫理上の問題は生じていない。

C. 研究結果

(1) ゴーダチーズ製造工程でのリステリアの消長

ゴーダチーズ製造工程におけるカード形成後の培養条件は37℃約180分であり、今回は270分まで培養を行った(図1)。培養開始直後のpHは6.6であり、同じpHを維持していた90分までは菌は増殖を示したが、その後pHの低下に伴い減少を示した。製造工程の1.5倍まで培養時間を延長したが、検出限界以下までの菌数減少は示さなかった。塩漬時の培養条件は10℃1-3日であり、今回は5日まで培養を行った。その結果、pHの低下と共に菌数の減少も見られたものの、5日目になっても検出限界以下までの菌数減少は示さなかった(図2)。発酵開始後の熟成時における培養条件は10℃30日であり、今回は45日まで培養を行ったところ、5日目にpH、菌数共に最低値を記録したものの、その後pH値は微増し、それに伴って菌数も上昇を示し、15日目以降には培養開始時と同程度まで増加を示した(図3)。

(2) カマンベールチーズ製造工程におけるリステリアの消長

カマンベールチーズ製造工程における型詰直後の培養時間は30℃8-16時間であり、今回は20時間まで培養を行った。その結果、1社の検体では培養開始時から8時間後までのpHが5.6であり、4時間までに3倍程度の菌数増加が見られたものの8時間では減少に転じ、20時間でpHが5に減少した

のに伴って開始時と同程度の菌数まで減少した(図4)。一方他社の検体では、培養開始時のpHが6.4であったが、16時間で5.4まで低下し、それに伴って菌数も20時間で培養開始時の1/4程度まで減少を示した(図6)。製造工程における熟成時の培養条件は10℃20日であり、今回は40日まで培養を行ったところ、1社の検体ではpHはほぼ5.5を維持しており、菌数は3日目まで増殖を示したが7日目以降減少に転じ、17日目以降には接種菌量よりも減少を示した。しかしながら40日目においても検出限界以下の菌数は示さなかった(図5)。一方他社の検体では、培養1日目からpHの低下に伴って菌数の減少を示し、pHが5以下になった30日目以降は検出限界以下となった(図7)。

(3) 市販クリームチーズ保存期間中のリステリアの消長

今回購入したクリームチーズの賞味期限は100日であり、家庭内の冷蔵庫での保存を想定してリステリア接種後10℃で180日まで保存し、その消長を調べる計画であり、現在まで30日間の培養が終了している。これまでの結果では5日目まではpHと共に菌数の微減が見られたものの、10日目で接種菌数の3倍程度まで菌数の増加を示し、30日目では再度減少は示したものの、接種菌数の2倍程度を維持していた(図8)。

D. 考察

本研究の結果から、未殺菌乳を原料とするナチュラルチーズの製造工程におけるリステリアの消長は3種類のパターンに分類さ

れた。第1に、一旦菌数の増殖を示してから低下していくもので、カード形成後のゴーダチーズ（図1）、カマンベールチーズの型詰後（図4、6）及び1社の熟成時（図5）がこのパターンを示した。第2に経時的に菌数の低下を示すもので、ゴーダチーズの塩漬時（図2）と他社のカマンベール熟成時（図7）がこのパターンを示した。第3に一旦菌数の低下を示してから増加していくもので、ゴーダチーズ熟成時（図3）がこのパターンを示した。対照群として用いた市販クリームチーズも同様であった（図8）。パターン1におけるリステリアの増殖は検体のpHが5.5から6.5の間で、更に変動しない時に見られており、5.5以上のpHで安定している時に本菌が増殖しやすくなると思われる結果が示された。一方パターン2では検体のpHがパターン1と同様に6.5から5.5の範囲であっても、その範囲内で低下を示している場合、また、pHが安定していても5.0と低い場合には増殖せずに低下し続けることが示された。また、パターン3では検体のpHが6.5から5.5に近づく間は菌数の減少が見られたが、その後pHの漸増に伴って菌数の回復を示していた。以上の結果から、スターターとして用いられる乳酸菌や、熟成に用いられる白カビの作用によってチーズ中間製品のpHが低下することによりある程度のリステリア増殖抑制がおこることが示された。また、図4、5、6に示されるように、一旦増加した菌数がpHの変動を伴わずに低下する傾向も示されたことから、pH以外の増殖抑制要

因も存在すると思われた。しかしながら1社のカマンベールチーズ熟成時を除いた大半の検体において検出限界以下の菌数を示すことはなく、ナチュラルチーズ製造時の原乳にリステリアが混入していた場合、複数の製造工程を経て作られた最終製品に本菌が残存する可能性は高いと思われた。

E. 結論

未殺菌乳を原料としたナチュラルチーズの中間製品にリステリアを接種し、いくつかの製造工程におけるその消長を調べた結果、大半の中間製品の製造段階で検出限界以上の菌が残存あるいは接種菌数以上の増殖を示した。これらの結果から、原料乳がリステリアに汚染されていた場合、未殺菌乳から作られたナチュラルチーズ最終製品には本菌が残存している可能性が高いと思われた。

F. 健康危険情報

G. 研究発表

なし

1. 論文発表

なし

2. 学会発表

なし

H. 知的財産権の出願・登録状況(予定を含む)

なし

1. 特許取得

なし

2. 実用新案登録

なし

図1

ゴーダチーズ カード形成後

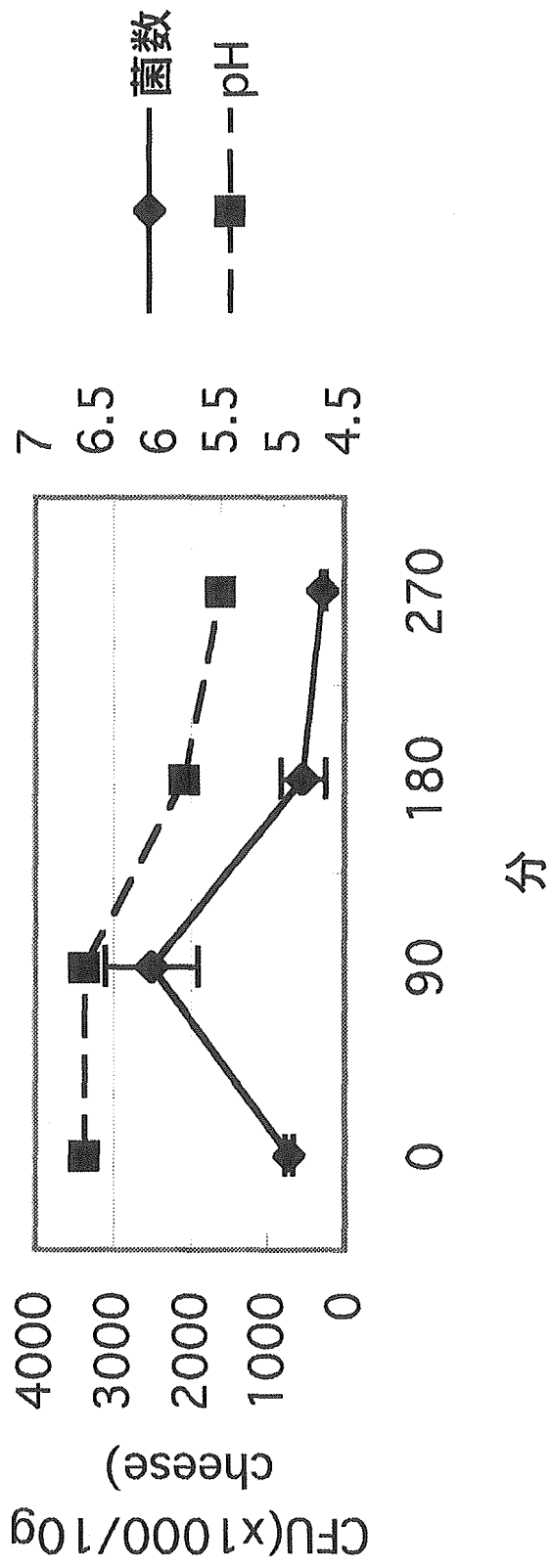


図2

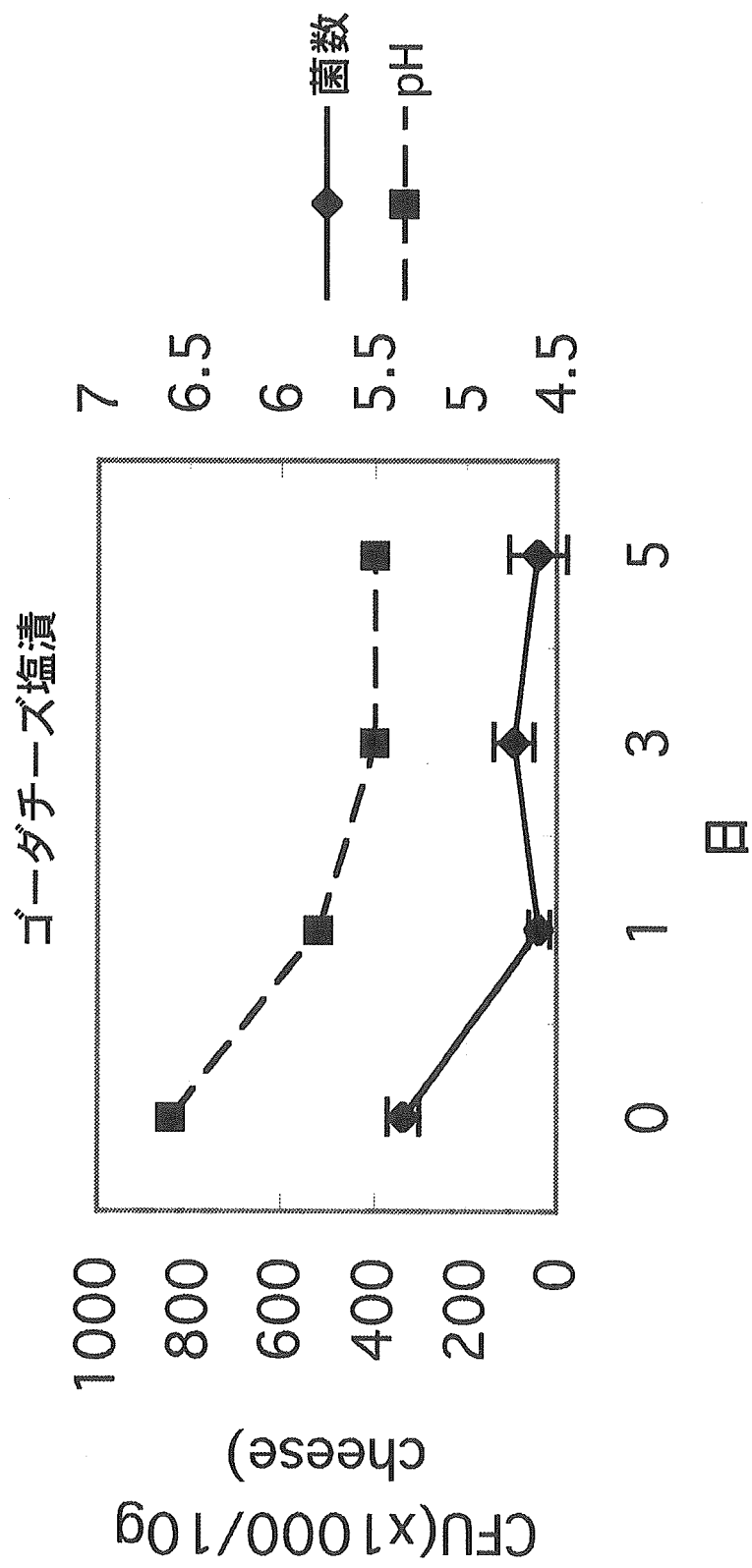


図3

ゴーダチーズ熟成

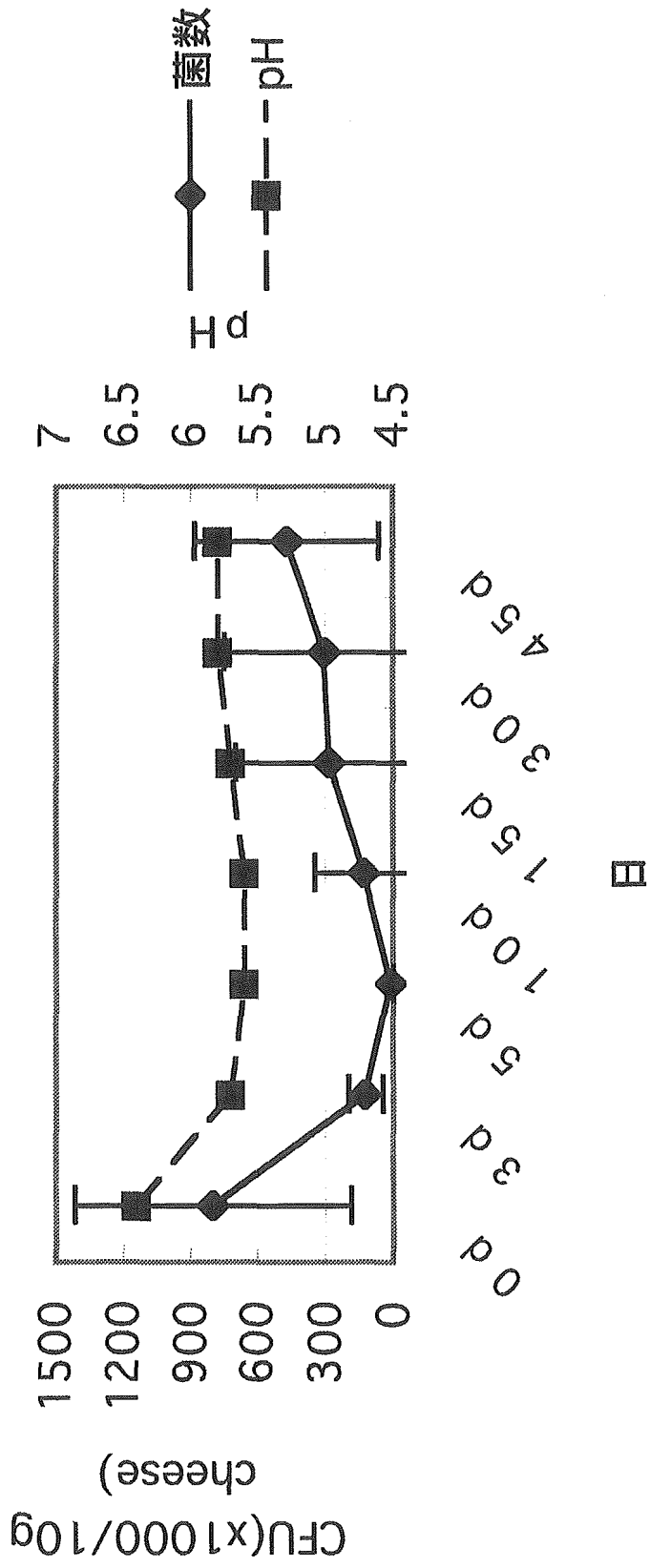


図4

カマンベール#1 型詰め後

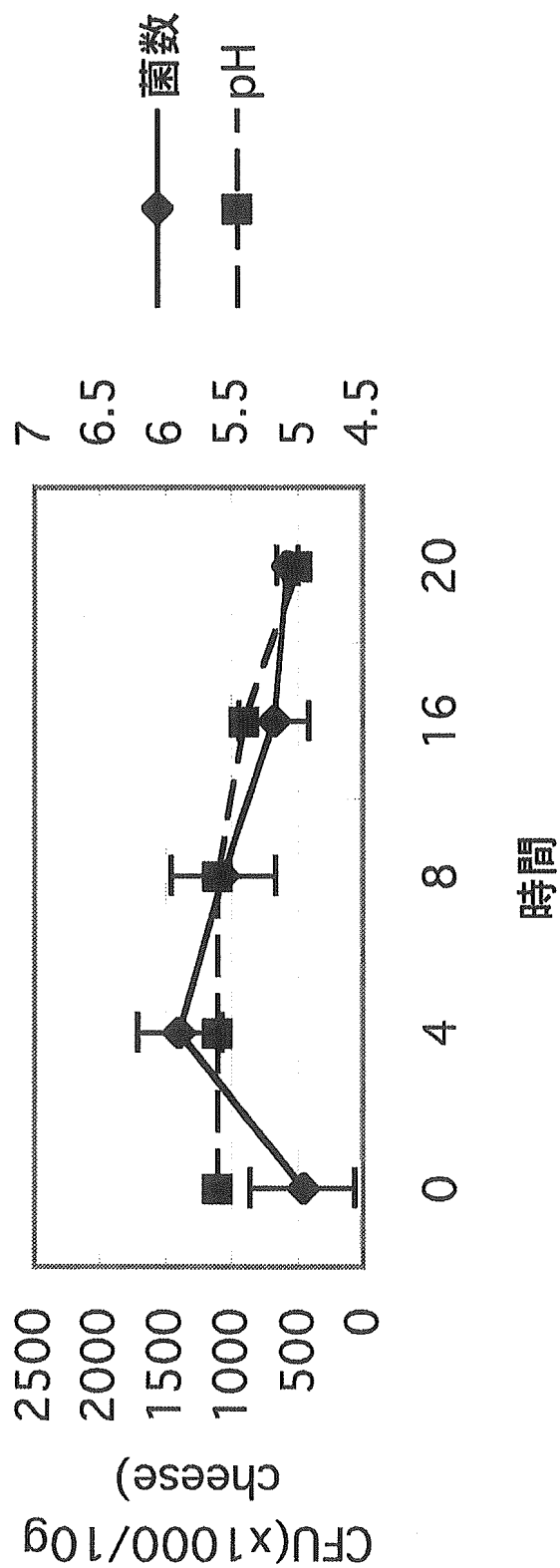


図5

カマンベール#1 熟成

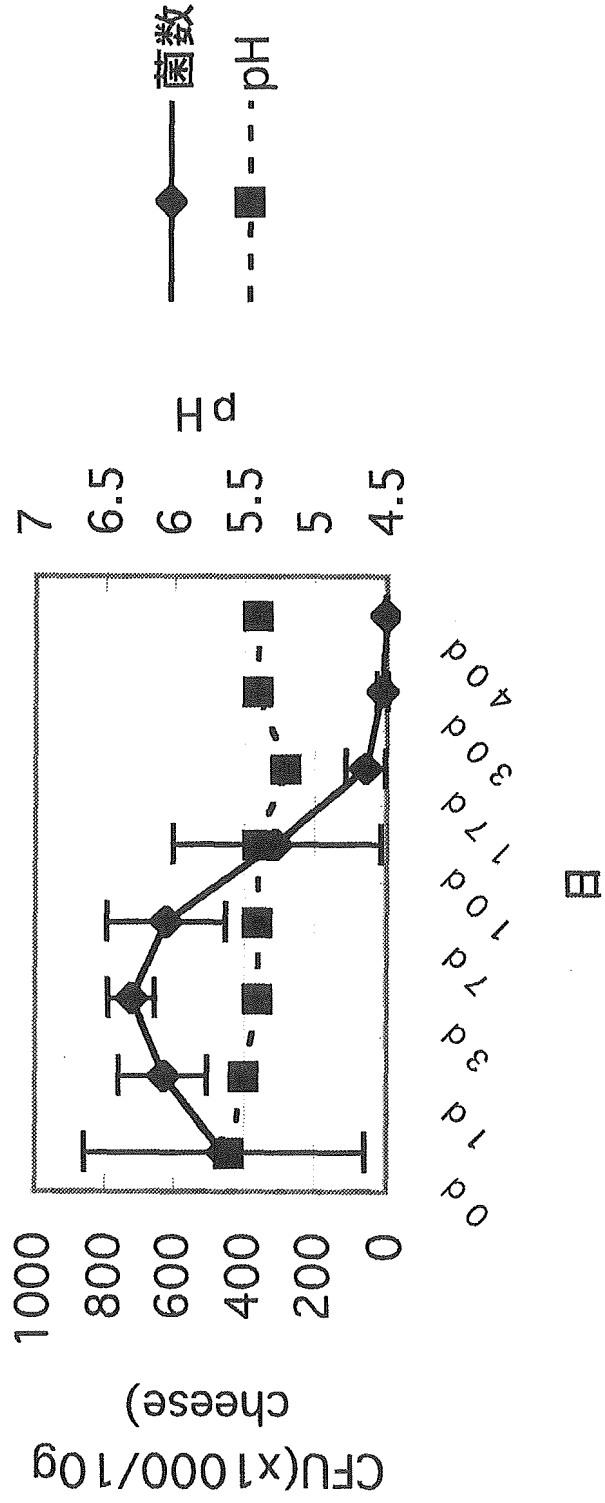


図6

カマンベール#2 型詰め後

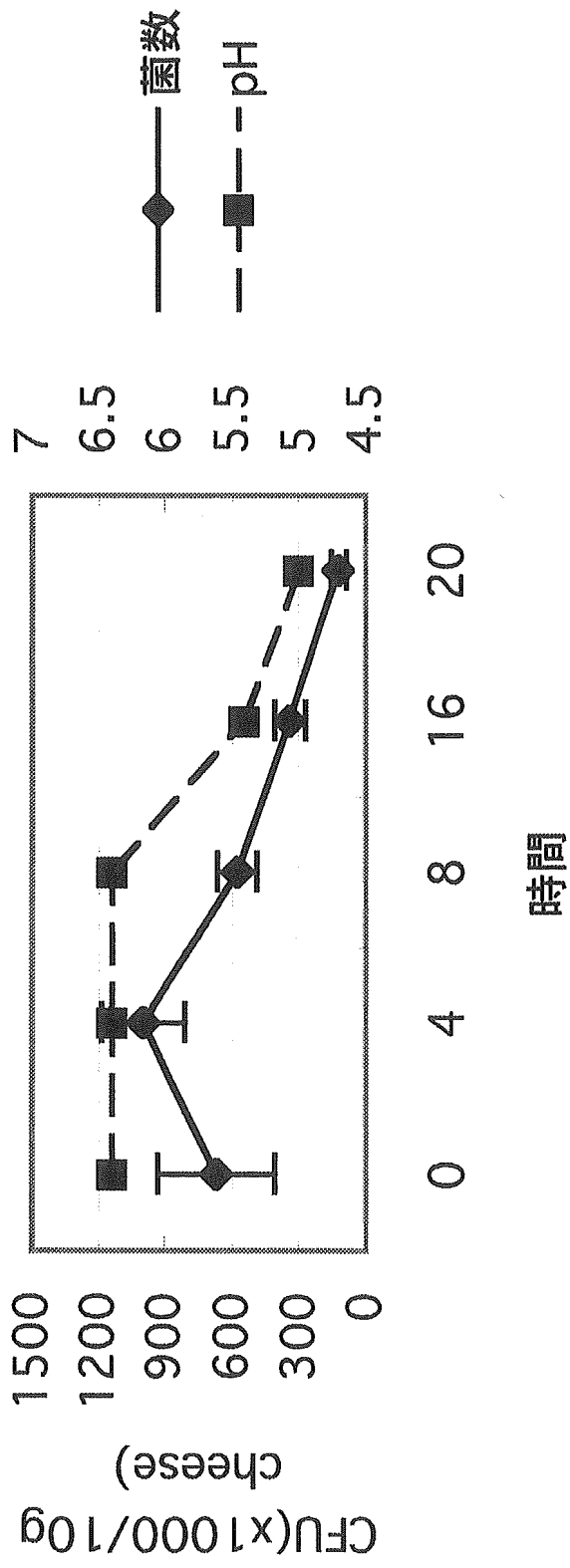


図7

カマンベール#2熟成

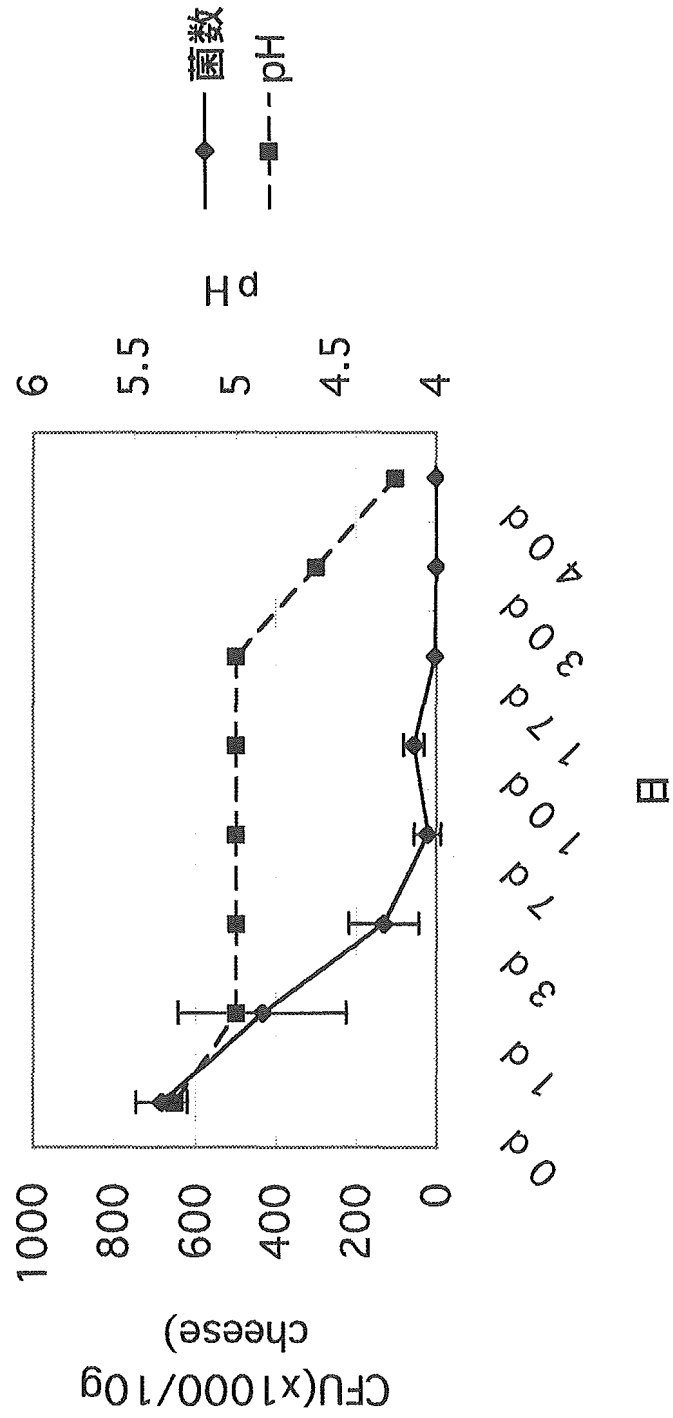
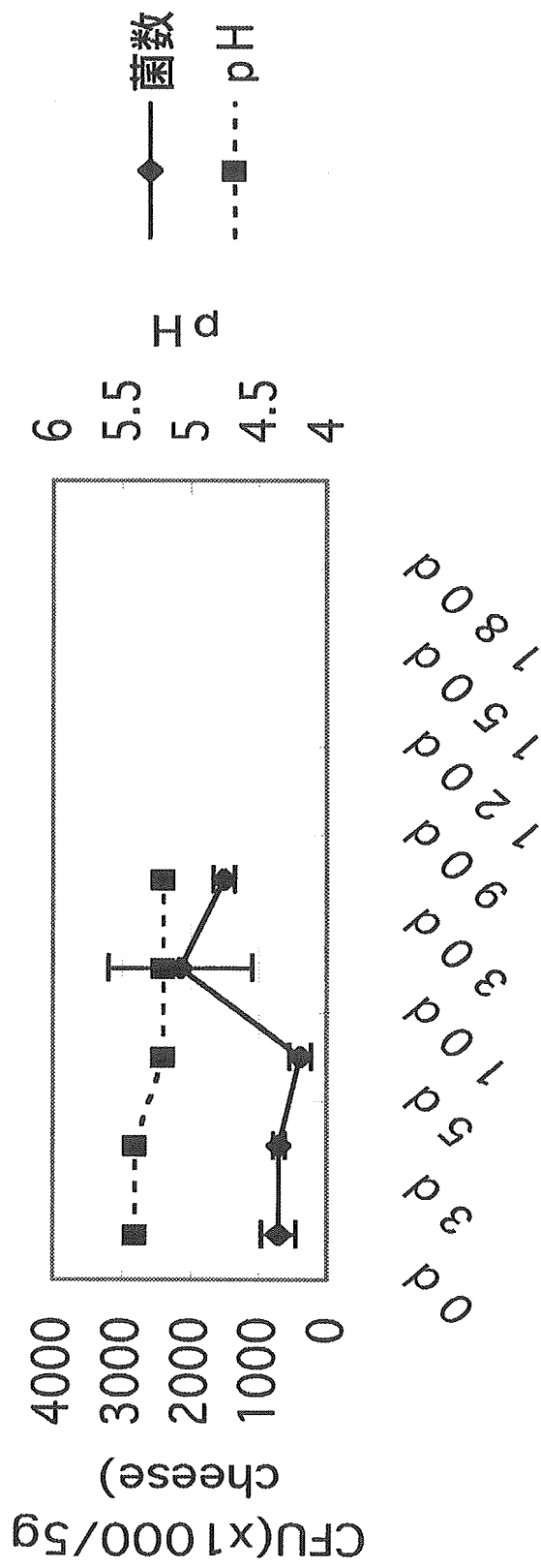


図8

クリームチーズ最終製品



厚生労働科学研究費補助金

(食品の安心・安全確保推進研究事業)

分担研究報告書

分担研究者 高谷 幸 (社) 日本乳業協会 常務理事

市販チーズにおける *Listeria monocytogenes* の増殖試験

研究要旨

各種市販チーズを用いて、*Listeria monocytogenes* の増殖試験を実施した。増殖を検討したチーズは、ブルーチーズ、白カビ（カマンベールタイプ）、モンドール（ウォッシュタイプ）、アッペンツェラー、ファーマーの5種類で、供試菌としては、*Listeria monocytogenes* #LC3 (serotype 1/2b) および #685 (serotype 4b) の2株を用いた。白カビタイプ（カマンベール）では、4℃、10℃において菌の増殖が見られたが、その他のチーズでは、観察期間中の菌数の変化はわずかであった。一部のチーズでは、10℃の保存で菌数の低下が観察された。供試した2菌株の違いは、認められなかった。

協力研究者

田村 豊 酪農学園大学

上野弘志 酪農学園大学

男澤聖子 酪農学園大学

藤平ひとみ 酪農学園大学

上前知子 酪農学園大学

A. 研究目的

各種市販チーズを用いて、*Listeria monocytogenes* の増殖試験を実施した。

#LC3 (serotype 1/2b)

#685 (serotype 4b)

(菌液の調製)

B. 研究方法

材料：チーズ

- ・ブルーチーズ
- ・白カビ（カマンベールタイプ）
- ・モンドール（ウォッシュタイプ）
- ・アッペンツェラー
- ・ファーマー

供試菌：*Listeria monocytogenes*

①保存菌株をブレインハートインフュージョン寒天培地(Difco)に接種し、37℃ 18 時間培養後、ブレインハートインフュージョン液体培地(Difco)10ml に1コロニー接種し、37℃ 18 時間培養した。

②培養菌液を 3,000rpm 10 分間遠心した沈渣にダルベッコ PBS (-) (日本水、以下 PBS) を加えて混和し、

- 3,000rpm10 分間遠心して菌体を洗淨した。この操作を 2 回繰り返した。
- ③沈渣に PBS 10ml を加えて菌浮遊液を調製した。
- ④これを原液とし、PBS で 10 倍階段希釈し、各希釈液につき、2 枚の普通寒天平板培地上に 0.1ml 滴下し、コンラージ棒で寒天全面に塗布した。37°C で 72 時間培養し、コロニーを計測することにより菌数を求めたところ、LC3 株は 5.4×10^7 CFU/0.1ml で 685 株は 1.16×10^8 CFU/0.1ml であった。

(菌の接種と保存について)

- ① 5 種類のチーズを 5g ずつ正確に切り分け、1 種類当たり 80 個に分割した。
- ② 先に調製した菌液を PBS でさらに 10 倍希釈して、滅菌シャーレ上の各種チーズ 5g の表面に $10 \mu\text{l}$ 接種した (LC3 株で 1.1×10^8 CFU/g、685 株で 2.3×10^8 CFU/g)。
- ③ 菌を接種したそれぞれのチーズ 5g をストマッカー袋へ入れた。チーズ 1 種類当たり、それぞれの菌を接種した 20 個を 4°C で、残りの 20 個を 10°C で保存した。

(菌数の測定方法)

- ① 菌を接種したそれぞれのチーズ 1 個を 1 日目、4 日目、8 日目、15 日目、22 日目、29 日目に取り出し、チーズ入りストマッカー袋に 45ml の PBS を加え、1 分間ストマッカーでホモジナイズし、これを原液とした。
- ② この原液を PBS で 10 倍階段希釈し

て、各希釈 $100 \mu\text{l}$ をパルカム培地上に塗布し、37°C で 18 時間培養後コロニーを計測した。各時点で 2 個のチーズごと測定し、その平均値を菌数とした。

(倫理面への配慮)

特になし

C. 研究結果

(1) 保存チーズの外貌

4°C で保存した白カビチーズの表面に、菌接種後 22 日目から青かび様真菌の発育を認めた。また、10°C で保存した白カビチーズの表面でも 15 日から真菌の発育を認めた。10°C 保存のアップペンツェラー及びファーマーチーズの 29 日目以降にも青カビ様あるいは白カビ様真菌が発育するものも認められた。

(2) 菌数の推移

4°C 保存チーズでは、モンドール及びアップペンツェラーチーズは両菌株ともほぼ接種菌数を維持したが、ブルー及びファーマーチーズではわずかながら減少傾向にあった。ところが、白カビチーズでは両菌株とも増加傾向が顕著で 10^3 倍以上の増殖を認めた。

一方、10°C 保存チーズでは、ブルー及びアップペンツェラーチーズにおいて $1/10 \sim 1/100$ に菌数が減少したが、白カビチーズにおいては 4 日以降で急激な増加を認め 10^4 倍以上の菌数になった。また、モンドールチーズでは観察初期に菌数をやや減少させたのが、22 日目から増加傾向を示すという特徴的

なものであった。

(3) 菌株による差異

今回の試験では、異なる血清型の 2 株を供試した。測定時期により多少のバラツキはあるものの、菌株の違いによる生菌数の推移に差異は認められなかった。

D. 考察

白カビタイプ(カマンベール)では、4℃、10℃保存で、菌数が上昇することが示され、保存中の外部からの汚染は、リスクが増大することが示唆された。その他のチーズでは、菌数の変化はわずかであり、10℃の保存では、一部のチーズで菌数が低下する傾向が見られたのは興味深い。さらに期間を延長して観察を続ける必要がある。

E. 結論

(1) 市販チーズの種類によって接種菌数を維持するもの、減少するものや増加するなど *L. monocytogenes* の発育態度に特徴があった。これは保存温度を変えても基本的に同様に、10℃保存で特徴が顕著に示された。

(2) ブルーチーズの 10℃保存で生菌数が減じた以外、いずれのチーズでも接種菌数を維持もしくは増加させた。特に、

供試したチーズの中で白カビチーズでの増殖は顕著で、4℃で保存したにも関わらず約 1 ヶ月で 10^3 倍以上の菌数を示した。

(3) 人から分離されることの多い血清型の 2 株では、基本的にチーズにおける増殖態度に違いが認められなかった。

(4) 以上の成績から、チーズに *L. monocytogenes* が混入した場合、通常の温度による長期間保存では、生菌数を維持もしくは増加させることが明らかとなった。したがって、本菌による食品媒介性感染症を防止するためには、原材料への *L. monocytogenes* の混入をできるだけ防ぐ、あるいは殺菌操作を加える等の対策が必要に思われる。

F. 研究発表

なし

H. 知的財産権の出願・登録状況（予定を含む）

なし

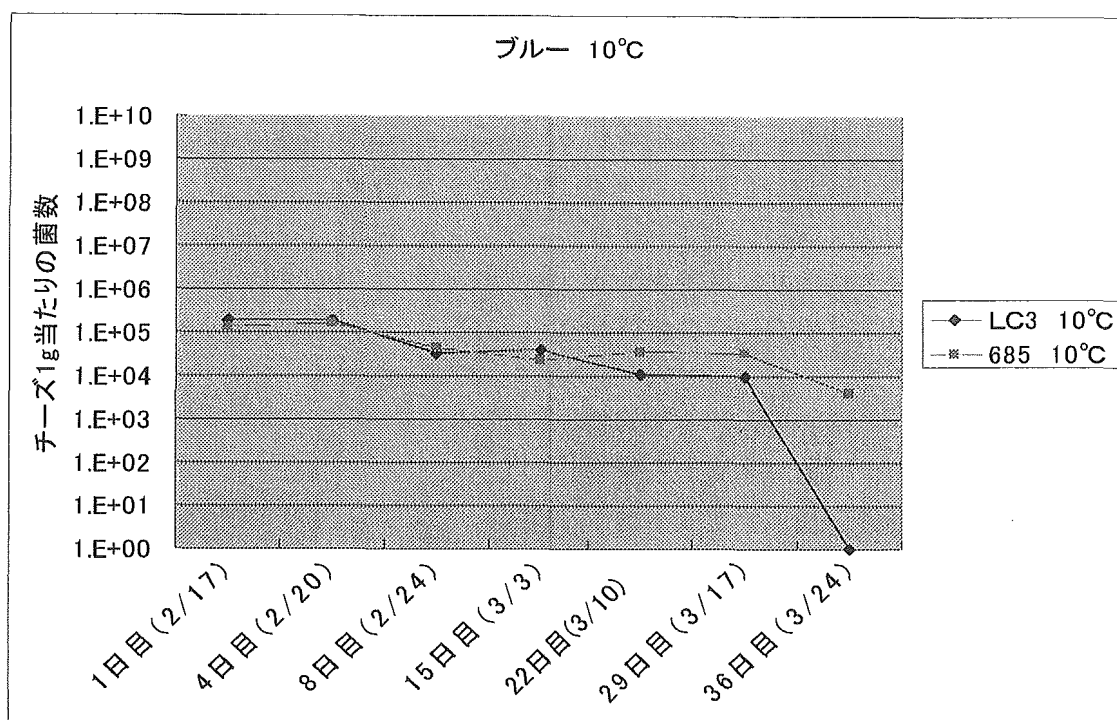
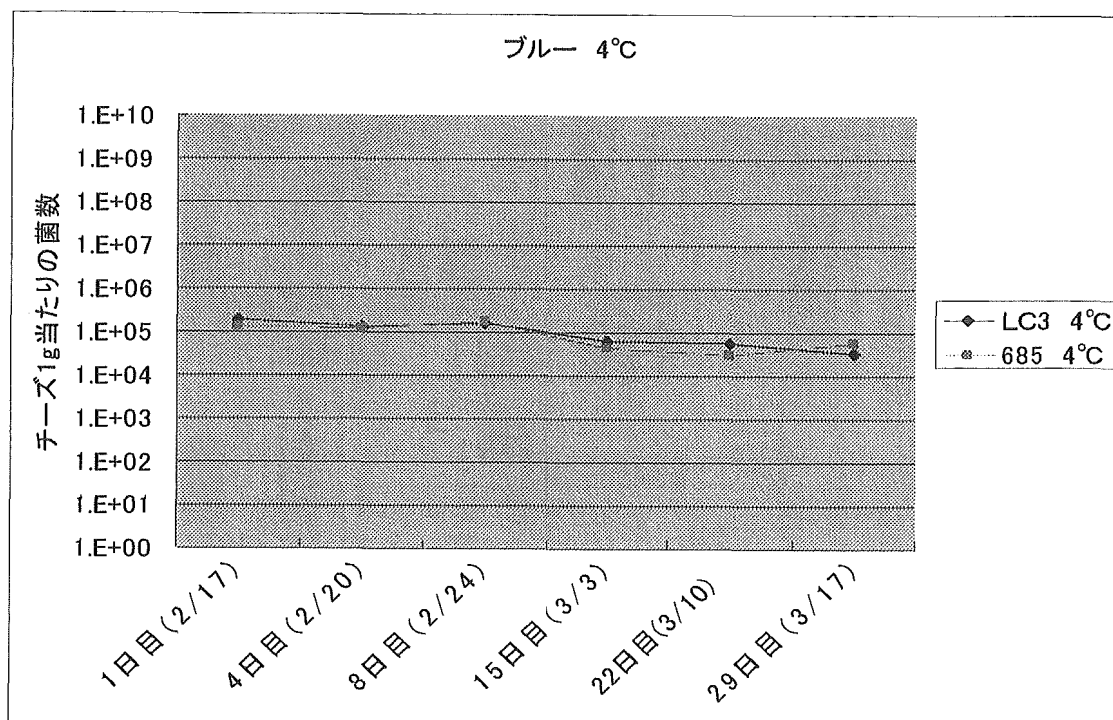


図1. 市販ブルーチーズにおける *L. monocytogenes* の挙動