

明 細 書

発明の名称：植物性チーズ様食品の製造方法

技術分野

[0001] 本発明は、植物性チーズ様食品の製造法に関する。

背景技術

[0002] チーズは、牛、水牛、羊、山羊、ヤクなどから採取した乳を原料とし、凝固や発酵などの工程を経て製造される乳製品の一種であり、そのまま食する以外に、他の食品と組み合わせて用いられることも多く、例えばピザやパスタ、グラタン、リゾット、チーズフォンデュ等々、様々な料理に用いられ、その需要は年々増加している。

[0003] 一方、近年、動物性食素材の消費量の急激な増加により、それに伴う肥満、糖尿病などの健康障害も深刻な問題となり、食生活による健康改善に関心が集まっている。また環境意識や動物愛護の観点からミレニアル世代以降において意識して非動物食品を摂取する傾向にある。このような状況を受け、植物性蛋白質食品の評価が高まっている。

[0004] 以上のことから、大豆やエンドウなどを原料とした食品の需要は高く、広範な食品に対して植物性蛋白質を組み込む努力が行われてきている。

例えば一般的な乳製品であるチーズやヨーグルトとの代替を目的として一部検討されており、植物性蛋白質を含有する原料としては、豆乳や分離大豆蛋白、大豆粉などの大豆素材が使用されている（特許文献1～3）。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開2006-135089号公報

特許文献2：特開2014-233270号公報

特許文献3：特開2015-8691号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] しかしながら、植物性チーズ様食品は概して乳を原料としたチーズに比べてうま味が少ない傾向にある。うま味調味料を加える方法もあるが、チーズ様の自然なうま味を付与することは困難であり、天然志向の高まりから化学調味料の使用は敬遠される場合もある。

上記状況から、本発明は、乳を原料としたチーズらしいうま味が増強された植物性チーズ様食品の製造方法を提供することを課題とする。

課題を解決するための手段

[0007] 本発明者らは、上記課題解決に向けて鋭意検討した結果、豆乳などの植物乳を予め核酸分解酵素で処理した後に、酸性化することにより、上記課題を解決できるという知見を見出し、本発明を完成させた。

[0008] すなわち本発明は、以下の技術的思想を包含するものである。

(1) 植物性蛋白質を含有する原料に核酸分解酵素を作用させた後、酸性化することを特徴とする、植物性チーズ様食品の製造法、

(2) 核酸分解酵素が、リボヌクレアーゼである、前記(1)記載の植物性チーズ様食品の製造法、

(3) 酸性化が乳酸発酵である、前記(1)又は(2)記載の植物性チーズ様食品の製造法、

(4) 植物性蛋白質を含有する原料が豆類由来である、前記(1)～(3)の何れか1項記載の植物性チーズ様食品の製造法、

(5) 植物性蛋白質を含有する原料が種子類由来である、前記(1)～(3)の何れか1項記載の植物性チーズ様食品の製造法、

(6) 植物性蛋白質を含有する原料が穀物類由来である、前記(1)～(3)の何れか1項記載の植物性チーズ様食品の製造法、

(7) 原料として油脂を加える、前記(1)～(6)の何れか1項記載の植物性チーズ様食品の製造法、

(8) 原料として増粘剤を加える、前記(1)～(7)の何れか1項記載の植物性チーズ様食品の製造法。

発明の効果

[0009] 本発明により、乳を原料としたチーズらしい味が増強された植物性チーズ様食品の提供が可能となった。

発明を実施するための形態

[0010] 本発明の植物性チーズ様食品は、植物性蛋白質を含有する原料に核酸分解酵素を作用させた後、酸性化することを特徴とするものである。以下、本発明を詳細に説明する。

[0011] (植物性チーズ様食品)

本発明における植物性チーズ様食品は、植物性蛋白質と、その他必要により植物性油脂、澱粉などの植物原料をベースとして製造されるチーズ様の製品形態、風味及び食感を持つ食品であり、チーズの代替食品としても用いられる。製品形態としては、ブロック状、シュレッド状、粉末状又はペースト状等の任意のチーズ様の製品であり得る。ここで、「植物性」(Plant-based)の用語は、動物性原料が全く含まれないことを意味せず、具体的には動物由来原料が全原料中50重量%未満以下であることを意味する。より好ましい態様としては動物由来原料が全原料中40重量%以下、30重量%以下、20重量%以下、10重量%以下又は0重量%であり得る。

[0012] (植物性蛋白質)

本発明の植物性チーズ様食品は、蛋白質として植物性蛋白質を少なくとも含有する。該植物性蛋白質を含有する原料として、濃縮蛋白や分離蛋白などの粉末状蛋白質や、植物乳、豆粉などを使用することができる。植物の種類は限定されないが、大豆、エンドウ、ソラマメに代表される豆類、アーモンド、ヘーゼルナッツ、カシューナッツ、クルミ、落花生、ピスタチオなどに代表される種子類、米、オーツ麦に代表される穀物類などが挙げられる。また、これらを適当な割合で混合して使用することも可能である。

[0013] ある態様では、植物性チーズ様食品中の植物性蛋白質含量は0.1～15重量%であることが、該食品調製時における粘度の点において適当であり、好ましくは0.5～10重量%、より好ましくは1～3重量%である。

[0014] 豆乳のような植物乳を使用する場合、例えば大豆では、丸大豆や脱脂大豆

から水で抽出し、不溶性繊維であるオカラを除去して得られる、一般的な豆乳を使用することができ、その際に風味がより良好な豆乳を得るために適宜改良された製法を適用することができる。また豆乳としては豆乳からオカラを除去せずにオカラを微粉碎したスラリー状のものも使用することができる。

[0015] 一つの好適な態様として、なるべく脱脂粉乳のように低脂肪の大豆蛋白質原料を使用したい場合、丸大豆から得た豆乳類をさらに遠心分離することにより生成する低比重の油分に富むクリーム層を除去して得られる低脂肪ないし無脂肪の豆乳を使用することが、雑味が少なく、うま味をより強く感じる風味に調整できる点で、脱脂大豆から得た脱脂豆乳を使用するよりも好ましい。この際、低脂肪ないし無脂肪の豆乳の脂質含量は乾物中5重量%以下が好ましく、乾物中2重量%以下がより好ましい。また、よりうま味を強く感じる風味に調整できる点で、該低脂肪ないし無脂肪の豆乳の蛋白質／炭水化物比は、重量基準で0.01～2が好ましく、0.5～2がより好ましく、1～2がさらに好ましい。より好適な態様としては、大豆蛋白質の組成としては、より雑味の少ない風味の点から、大豆蛋白質のうち「脂質親和性蛋白質」がより低減されていることが好ましい。かかる大豆蛋白質原料としては、例えば特開2012-16348号公報に記載の減脂大豆蛋白質素材を使用することができる。脂質親和性蛋白質が低減されているかどうかについての指標は、該公報に記載のLCI値（Lipophilic Proteins Content Index）を求めることにより推定することができる。本発明では脂質親和性蛋白質が低減されている、LCI値が40%以下の減脂大豆蛋白質素材を使用することが好ましい。

[0016] また、別の好適な態様として、乳由来の生クリームのように風味にコクのある大豆蛋白質原料を使用したい場合、脂質と蛋白質に富む大豆乳化組成物である「豆乳クリーム」を使用することも、コクのある風味を調整できる点で好ましい。豆乳クリームとしては、例えば、丸大豆から得た豆乳をさらに遠心分離することにより生成する低比重の油分に富むクリーム層を回収して

得たものを使用することができる。豆乳クリームの脂質含量は乾物中35重量%以上が好ましく、40～75重量%がより好ましい。また豆乳クリームの蛋白質含量は乾物中25重量%以上が好ましく、30重量%以上がより好ましい。この場合、豆乳クリームの脂質／蛋白質比は重量基準で1以上が好ましく、1.5以上がより好ましく、2以上がさらに好ましい。

豆乳クリームのさらに好適な態様としては、よりコクを有し大豆由来の良好な風味を有する点から、大豆蛋白質のうち「脂質親和性蛋白質」が濃縮されていることが好ましい。かかる大豆蛋白質原料としては、例えば特開2012-16348号公報に記載の大豆乳化組成物を使用することができる。脂質親和性蛋白質が濃縮されているかどうかについての指標は該公報に記載のLCI値(Lipophilic Proteins Content Index)を求めることにより推定することができる。本発明では脂質親和性蛋白質が濃縮されている、LCI値が55%以上の豆乳クリームを使用することが好ましい。

[0017] (核酸分解酵素)

本発明の植物性チーズ様食品では、植物性蛋白質を含有する原料に核酸分解酵素を作用させることが重要である。核酸分解酵素は、核酸及びその分解物であるヌクレオチドやヌクレオシドの加水分解に関わる酵素であれば種類は問わず、具体的にはリボヌクレアーゼ、デオキシリボヌクレアーゼ等のヌクレアーゼが挙げられる。この中でも生体中の核酸の大部分はリボ核酸(RNA)であるため、RNA分解に関わる酵素であるリボヌクレアーゼが好ましい。リボヌクレアーゼにはエンド型ヌクレアーゼ又はエキソ型ヌクレアーゼを用いることができ、より好ましい態様ではエキソ型の5'-ホスホジエステラーゼが挙げられる。

[0018] また、酵素の活性単位は、例えば、5'-ホスホジエステラーゼ活性を示す1 unitは、pH5.0、70℃の条件下で、基質とするアデノシン-3'-モノリン酸(3'-AMP)に酵素を作用させて1分間に1 μ molのリン酸を遊離する酵素量で示す。

[0019] また、該核酸分解酵素は、プロテアーゼが夾雑していると蛋白質の分解に

よる苦味が生じる場合があるため、プロテアーゼ活性が低い方が好ましい。プロテアーゼ活性は、50000PUN以下が適当であり、好ましくは30000PUN以下、更に好ましくは10000PUN以下であり得る。PUNは、0.6%ミルクカゼイン(pH 7.5、M/25 磷酸緩衝液) 5 mlに 1 mlの酵素液を加え、30℃、10分間反応させた時、1分間に 1 μ gのチロシンに相当するフォリン発色をTCA可溶性成分として遊離する活性を示す。

核酸分解酵素による加水分解の処理条件は特に限定しないが、好ましくは核酸分解酵素の至適温度、至適pHにて行う。具体的には、20～80℃、好ましくは30～80℃、より好ましくは35～75℃である。

加水分解後、必要に応じて核酸分解酵素失活工程を加えてもよい。失活条件は、核酸分解酵素が失活する温度以上であれば特に限定されない。

[0020] (酸性化)

本発明の植物性チーズ様食品は、上記の核酸分解酵素を作用させた植物性蛋白質を含有する原料を酸性化することにより得られる。酸性化はpH 3.5～6、好ましくはpH 3.5～5.7、より好ましくはpH 4～5.5にすることが適当である。pHが高すぎると日持ちが悪くなる傾向を示し、pHが低すぎると酸味が強く、大豆蛋白質含有チーズ様食品として使用したときに、食品全体としてのバランスが悪くなる場合があるため、上記範囲内に調整するのが適当である。

酸性化は、ある態様では有機酸を用いて行うことができる。有機酸としてはクエン酸、乳酸、リンゴ酸、フマル酸、グルコン酸、フィチン酸等を用いることができる。

酸性化は、ある態様では乳酸発酵によっても可能である。この場合は、乳酸菌スターターを用い、15～45℃で、上記pH範囲になるまで行えばよい。また、途中まで乳酸発酵した後、最終的にアルカリ又は有機酸や無機酸等で上記pH範囲に調整してもよい。

[0021] (他の原料)

本発明の植物性チーズ様食品には、求める製品の品質に応じて植物性蛋白

質以外の他の原料を加えることができ、また加えなくてもよい。

[0022] ○油脂

油脂としては、食用として使用できるもので融点20～50℃程度のものを広く採用することができ、例えばナタネ油、大豆油、ひまわり油、綿実油、落花生油、米糠油、コーン油、サフラワー油、オリーブ油、カポック油、胡麻油、月見草油、パーム油、シア脂、サル脂、カカオ脂、ヤシ油、パーム核油等の植物性油脂及び乳脂、牛脂、豚脂、魚油、鯨油等の動物性油脂が例示でき、上記油脂類の単独または混合油あるいはそれらの硬化、分別、エステル交換等を施した加工油脂が例示できる。

本発明の植物性チーズ様食品は油脂を加える場合、10～50重量%、好ましくは15～45重量%、さらに好ましくは20～40重量%含有することが適当である。

[0023] ○増粘剤

本発明の植物性チーズ様食品は、さらに増粘剤を含有させることにより、植物性チーズ様食品に、より粘りを付与でき、シュレッドなどの成形加工適性が、さらに向上するので好ましい。増粘剤としては、ヒドロキシプロピル化澱粉などの加工澱粉、ローカストビーンガム、グアガム等を用いることが好ましい。

[0024] ○乳化剤

本発明の植物性チーズ様食品は、風味を害しない程度の乳化剤を使用することができる。乳化剤としては、特に限定されるものではなく、従来公知の乳化剤を使用することができ、レシチン、ショ糖脂肪酸エステル、プロプレングリコール脂肪酸エステル、ソルビタン脂肪酸エステル、グリセリン脂肪酸エステル、ポリグリセリン脂肪酸エステル、酢酸モノグリセリド、酒石酸モノグリセリド、酢酸酒石酸混合モノグリセリド、クエン酸モノグリセリド、ジアセチル酒石酸モノグリセリド、乳酸モノグリセリド等各種有機酸モノグリセリド、ポリオキシエチレンソルビタン脂肪酸エステルが例示できる。

[0025] 以上の他、本発明の植物性チーズ様食品には、風味付与の目的でミルクフ

レーバー、チーズフレーバー、豆乳フレーバーなどの香料、各種香辛料、フルーツピューレやジャム類、甘味付与の目的でスクラロース、アスパルテーム、ステビアなどの甘味料、また着色の目的でベータカロチンやパプリカ色素、アナトー色素などの着色料を使用することができる。また、日持ち向上の目的で、グリシン、酢酸ナトリウム、卵白リゾチームなどの日持ち向上剤を使用することもできる。

[0026] (製造態様)

本発明の大豆蛋白質含有チーズ様食品の製造態様としては、ある態様では、油脂、植物性蛋白質を含有する原料、澱粉、食塩、色素および水等が混合された水中油型乳化物を予備乳化し、均質化した後、殺菌及び冷却の工程を経て製造することができる。そして予備乳化の際に酸性化を行えば良い。加熱殺菌は澱粉を糊化させる目的もあり、好ましくは70～95℃にて実施する。

実施例

[0027] 以下に実施例を示し、本発明の詳細をより具体的に説明する。なお、例中、「部」あるいは「%」はいずれも重量基準を表すものとする

[0028] (試験例1)

植物性蛋白質を含有する原料として、以下を用意した。

- ・低脂肪豆乳（不二製油(株)製、固形分：90.2%、蛋白質：5.1%、脂質：0.5%、蛋白質／炭水化物比：1.6）
- ・豆乳クリーム（不二製油(株)製、固形分：81.0%、蛋白質：5.6%、脂質：12.3%）
- ・大豆粉溶液（固形分：8.8%、蛋白質：3.9%、脂質：1.9%）
- ・アーモンドミルク（筑波乳業（株）製、全固形分9.9%、蛋白質含量2.9%、脂質含量5.6%）
- ・オーツドリンク（ブリッジ社、蛋白質含量0.7%、脂質含量1.9%）

上記各原料に、核酸分解酵素としてヌクレアーゼ「アマノG」（5'ーホスホジエステラーゼ、天野エンザイム(株)製）を0.1%添加し、70℃、2時間の

反応条件にて酵素処理を行った。酵素処理後、直接蒸気加熱殺菌機にて 144℃、4 秒の殺菌を行い、冷却し酵素処理液を得た。

得られた各反応液の風味を、反応前の各原料の風味と比較して官能評価を行った。官能評価はチーズの開発部門に属し、チーズの風味評価に熟練したパネリスト 5 名に依頼し、下記の評価基準を用いて合議により 1～5 点の点数を付して行った。なお、「うま味」についてはチーズの風味に適した質を有するかどうかについても考慮して評価した。チーズの風味に適した質を有するか否かは、具体的には牛乳を原料とするチーズの風味を基準とし、この風味に存在するグルタミン酸等をベースとするうま味として適合する質であるか否かを各パネリストが判断した。結果を表 1 に示した。

<評価基準>

- 1：反応前よりうま味が全く向上していない
- 2：反応前よりうま味があまり向上していない
- 3：反応前よりうま味が向上している
- 4：反応前よりうま味がかなり向上している
- 5：反応前よりうま味が顕著に向上している

[0029] (表 1)

	官能評価点
低脂肪豆乳	5
豆乳クリーム	3
大豆粉溶液	4
アーモンドミルク	5
オーツドリンク	4

[0030] 表 1 の通り、何れの原料においても、ばらつきはあるが、反応前よりもうま味が向上する効果がみられた。

[0031] (試験例 2)

試験例 1 で得られた酵素処理後の各原料、及び酵素処理前の各原料をそれぞれ 80 部に対し、ブドウ糖 1 部、水 19.99 部を加え、乳酸菌 (*Streptococcus thermophilus*) 0.01 部を添加し 40℃で pH4.6 に到達するまで乳酸発酵し、試験例 1 と同様に風味評価を行った。結果を表 1 に示す。

[0032] (表2)

	官能評価点
低脂肪豆乳	5
豆乳クリーム	4
大豆粉溶液	5
アーモンドミルク	5
オーツドリンク	5

[0033] 表2の通り、酵素処理に乳酸発酵が組み合わさったことにより、うま味により増強される傾向となった。

[0034] (実施例1)

試験例2で調製した、酵素処理及び乳酸発酵を行った豆乳クリームを用い、以下の通り植物性チーズ様食品を製造した。

パーム油中融点画分（上昇融点30℃／SFC：10℃で90%、20℃で80%）36部、試験例2で得られた酵素処理及び発酵後の豆乳クリームを30部、タピオカ由来の加工澱粉11部、食塩1部、水22部、乳酸を含むpH調整剤1.1部、色素0.002部を、55℃で10分間調合して予備乳化し、さらに100kg/cm²の圧力下で均質化した。均質化後、掻きとり式連続熱交換機に通し、80～90℃で加熱殺菌、充填し、トンネルフリーザーにて急冷後、冷蔵庫でエージングを行い、大豆蛋白質含有チーズ様食品を得た。また、比較として、試験例2の酵素処理を行わずに乳酸発酵した豆乳クリームを用い、同様にチーズ様食品を得た。

試験例1と同様に風味評価を行ったところ、該植物性チーズ様食品の風味は、試験例2の簡易評価系と同様に、酵素処理を加えることで、うま味はより増強される傾向にあった。また、そのうま味はチーズの風味に適した質を有していた。

[0035] (実施例2～5)

試験例2で得られた、酵素処理および乳酸発酵を行った低脂肪豆乳、大豆粉溶液、アーモンドミルク、オーツドリンクについても、実施例1と同様に植物性チーズ様食品のサンプルを調製した。試験例1と同様に風味評価を行った。酵素処理を経たサンプルは、いずれも酵素処理を行わずに乳酸発

酵のみを行ったサンプルに対して、うま味が増強される傾向にあり、そのうま味はチーズの風味に適した質を有していた。