

明 細 書

発明の名称：有機酸に富む醤油

技術分野

[0001] 本発明は、乳酸などの有機酸を豊富に含む醤油に関する。

背景技術

[0002] 乳酸などの有機酸が食品の呈味に強い影響を与えることが知られている。例えば、本醸造方式の醤油の製造方法において、乳酸発酵がより旺盛に進行するほどに、乳酸をはじめとする種々の有機酸によって爽やかな酸味や“味の締まり”、“味ののび”といった好ましい呈味が醤油に付与され、より優れた呈味の醤油となる傾向にある。

[0003] 醤油における乳酸の含有量を高める方法としては、乳酸又はその塩である乳酸ナトリウムを醤油に外部添加する方法、乳酸発酵における乳酸の生成量を向上する方法などがある。乳酸発酵における乳酸の生成量を向上する方法としては、醤油麹及び食塩水からなるもろみに炭酸水素ナトリウムなどのアルカリ剤を添加してpHを5.6～6.2に調整して乳酸発酵を行う方法などが知られている（例えば、特許文献1を参照）。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特許公告昭62-18146号

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] しかし、醤油における乳酸の含有量を高める方法のうち、乳酸を醤油に外部添加する方法を採用した場合、得られる醤油はpHが低下し過ぎるので実用的ではない。また、本発明者らが調べたところによれば、乳酸ナトリウムを醤油に外部添加する方法を採用した場合、得られる醤油は、過度の塩味が感じられ、さらに先味のとげとげしさ及び不自然な呈味といった好ましくない呈味が感じられるという問題がある。

[0006] 特許文献1に記載の方法によれば、得られる醤油における乳酸の含有量を高めることができる。しかし、特許文献1に記載の方法を採用する場合、乳酸濃度を2, 000mg% (2.0w/v%)以上にしようとすると、アルカリ剤の添加量を増やさなければならず、アルカリ臭の発生及び酵母の生育抑制により、得られる醤油の呈味が劣化するという問題がある。そこで、特許文献1に記載の方法で得られる醤油は、含有される乳酸の量が1.0w/v%~2.0w/v%になり、依然として低いという問題がある。

[0007] そこで、本発明は、乳酸を大量に含有しつつも、好ましい呈味が感じられる嗜好性の高い醤油を提供することを、発明が解決しようとする課題とする。

課題を解決するための手段

[0008] 本発明者らは、上記課題を解決するために、醤油の製造に用いられる原料及び中間生成物、並びに製造の条件及び工程などについて鋭意検討した。そして、その中で、特許文献1に記載の方法のように、もろみにアルカリ剤を添加する方法では、もろみの固形分量が大きく、粘度が約1, 000cP以上になることにより、発酵中のもろみのpHを均一にしようとすると、アルカリ剤の大量添加及び高強度の攪拌が強いられること、このような高強度の攪拌により、乳酸量が十分に高くないうちに酵母の早湧きを招くこと、酵母の早湧きにより乳酸発酵が抑制されることを見出した。したがって、本発明者らは、もろみにアルカリ剤を添加する方法では、アルカリ剤の添加のタイミングに依らずに、乳酸の量を2.0w/v%より多くすることが難しいことを見出した。

[0009] そこで、本発明者らは、乳酸などの有機酸に富む醤油を得るべくさらに試行錯誤を繰り返したところ、もろみから固形分を除去して得られる圧搾液汁を用いた乳酸発酵に着眼するに至った。圧搾液汁は固形分量が小さいことから、ゆっくりと攪拌しても、pHを均一に調整できる。そのため、圧搾液汁を用いた乳酸発酵では、乳酸発酵の際に生成する乳酸によるpHの低下に合わせて、適量のアルカリ剤を適宜添加して、酵母の早湧きを抑えつつ、pH

を所定の範囲内に調整することができる。そして、このような圧搾液汁を用いた連続乳酸発酵を実施することにより、驚くべきことに、乳酸の含有量が2.5 w/v %以上である醤油を得ることに成功した。

[0010] さらに驚くべきことに、得られた乳酸に富む醤油は、好ましい呈味が強く感じられるとともに、好ましくない呈味が弱く感じられ、さらに塩味が抑えられており、高い嗜好性を有していた。このようにして、本発明者らは、本発明の課題を解決するものとして、乳酸を大量に含有しつつも、好ましい呈味が感じられる嗜好性の高い醤油を創作することに成功した。本発明はこのような成功例や知見に基づいて完成するに至った発明である。

[0011] したがって、本発明の各一態様によれば、以下のものが提供される：

[1] 乳酸の含有量が2.5 w/v %以上であり、かつ該乳酸は外部添加されたものではない、醤油。

[2] 乳酸の含有量が2.5 w/v %以上であり、かつ醤油麴の圧搾液汁の乳酸発酵物である、醤油。

[3] 前記醤油麴の圧搾液汁の乳酸発酵物は、醤油乳酸菌であるテトラジェノコッカス・ハロフィルス (Tetragenococcus halophilus) による醤油麴の圧搾液汁の乳酸発酵物である、[2] に記載の醤油。

[4] 前記醤油は、濁度が500 ppm以上になるように前記醤油乳酸菌を含む、[3] に記載の醤油。

[5] 醤油諸味を固液分離処理に供して醤油諸味液汁を得る工程と、前記醤油諸味液汁を、pHが5.0～7.0になるようにアルカリ剤を用いて調整しながら、醤油乳酸菌による乳酸発酵に供して、乳酸の含有量が2.5 w/v %以上である醤油を得る工程とを含む、醤油の製造方法。

[6] 前記アルカリ剤が、炭酸ナトリウム、水酸化ナトリウム及び炭酸水素ナトリウムからなる群から選ばれる少なくとも1種のアルカリ剤である、[5] に記載の醤油の製造方法。

発明の効果

[0012] 本発明によれば、乳酸を大量に含有しつつも、好ましい呈味が感じられる嗜好性の高い醤油が得られる。本発明の一態様の醤油は、乳酸に加えて、醤油乳酸菌に富むものであることから、好ましい呈味が感じられつつも、塩味が抑えられており、通常の醤油と比較して、味のバランスを損なうことなく、先味から後味にかけての旨みやコクがより強く感じられるような、優れた風味を有する。また、本発明の一態様の醤油は、アルコール発酵を経ず、醤油の独特の香気が穏やかである一方で、一般にアルコール発酵不良の醤油におけるオフフレーバーとしての原料臭が感じにくいものである。本発明の一態様の醤油は、和風料理を含む様々な料理に広く適合して、味を調えることができる、非常に優れた調味料である。

図面の簡単な説明

[0013] [図1]図1は、後述する実施例に記載されているとおりの、例1の高乳酸醤油の製造時の発酵液のpH値及び乳酸濃度の経時的な測定結果を表した図である。

[図2]図2は、後述する実施例に記載されているとおりの、例2で実施した乳酸調整乳酸醤油及び清澄化高乳酸醤油の官能評価の結果を表した図である。

[図3]図3は、後述する実施例に記載されているとおりの、例3で実施した压榨液汁及び外部添加乳酸醤油の官能評価の結果を表した図である。

[図4]図4は、後述する実施例に記載されているとおりの、例4で実施した清澄化高乳酸醤油、濁度調整乳酸醤油及び高乳酸醤油の官能評価の結果を表した図である。

発明を実施するための形態

[0014] 以下、本発明の各態様の詳細について説明するが、本発明は、本項目の事項によってのみに限定されず、本発明の目的を達成する限りにおいて種々の態様をとり得る。

[0015] 本明細書における各用語は、別段の定めがない限り、醤油などの調味料を含む食品の分野の当業者により通常用いられている意味で使用され、不当に

限定的な意味を有するものとして解釈されるべきではない。また、本明細書においてなされている推測及び理論は、本発明者らのこれまでの知見及び経験によってなされたものであることから、本発明はこのような推測及び理論のみによって拘泥されるものではない。

[0016] 「含有量」は、濃度と同義であり、醤油の全体量に対する成分の量の割合を意味する。ただし、成分の含有量の総量は、100%を超えることはない。「w/v %」は「% (w/v)」と同義であり、質量体積パーセント濃度を表し、「v/v %」は「% (v/v)」と同義であり体積パーセント濃度を表す。

「ppm」は、通常知られている意味のとおり単位であり、具体的には1 ppmは $1/10^6$ であり、質量換算では $1\mu\text{g/g}$ であり、質量体積換算では概ね 1mg/l である。

数値範囲の「～」は、その前後の数値を含む範囲であり、例えば、「500 ppm～10,000 ppm」は、500 ppm以上であり、かつ、10,000 ppm以下である範囲を意味する。

「含む」は、含まれるものとして明示されている要素以外の要素を付加できることを意味する（「少なくとも含む」と同義である）が、「からなる」及び「から本質的になる」を包含する。すなわち、「含む」は、明示されている要素及び任意の1種若しくは2種以上の要素を含み、明示されている要素からなり、又は明示されている要素から本質的になることを意味し得る。要素としては、成分、工程、条件、パラメーターなどの制限事項などが挙げられる。

「及び／又は」との用語は、列記した複数の関連項目のいずれか1つ、又は2つ以上の任意の組み合わせ若しくは全ての組み合わせを意味する。

整数値の桁数と有効数字の桁数とは一致する。例えば、1の有効数字は1桁であり、10の有効数字は2桁である。また、小数値は小数点以降の桁数と有効数字の桁数とは一致する。例えば、0.1の有効数字は1桁であり、0.10の有効数字は2桁である。

[0017] 「外部添加されたものではない」乳酸とは、主として醤油の製造過程において乳酸菌の作用によって生成された乳酸を意味し、人為的に醤油に添加された乳酸又は乳酸塩ではないことを意味する。

「発酵」及び「熟成」は、厳密に区別されるものではなく、これらを合わせて発酵という場合がある。

[0018] 「醤油本来の呈味」は、口に含んだときに舌で感じる、大豆及び小麦を原料とする通常の本醸造方式によって製造された生醤油の呈味をいう。

「甘味」は、砂糖を口に含んだときに感じる味をいう。

「塩味」は、食塩（塩化ナトリウム）を口に含んだときに感じる味をいう。

「苦み」は、焦げたものを口に含んだときに感じる不快な味をいう。

「旨み」は、生醤油を口に含んだときに感じるような、舌全体が包み込まれるような醤油本来の呈味をいう。旨みのうち「先味の旨み」は口に含んでいる間に感じる旨みをいい、「後味の旨み」は嚥下した後に残る旨みをいう。

「まろやかさ」は、口に含んだときに単一の味覚が突出しないような、醤油本来の一体感のある呈味の広がりという。

「コク」は、甘味、旨み及びまろやかさを総合した味であり、持続性及び広がりをもって舌で感じる醤油本来の呈味をいう。

「肉感」は、鶏肉、豚肉、牛肉といった畜肉や、シーチキン、貝類といった海産物を想起させる持続性及び広がりを持った強い旨みをいう。

「先味のとげとげしさ」は、醤油を口に含んでいる間に感じる、醤油本来の呈味と比較して異質に突出した塩味、苦み及び酸味をいう。

「不自然な呈味」は、突出した塩味、苦み、酸味などによって、醤油本来の呈味に感じられる五味の一体感が損なわれた呈味をいう。

[0019] [醤油]

本発明の一態様の醤油は、乳酸の含有量が2.5 w/v %以上である。ただし、乳酸は、外部添加されたものではなく、醤油の製造工程における乳酸

発酵によって生じたものである。

[0020] 本発明の一態様の醤油は、乳酸の含有量が2.5 w/v %以上になるように乳酸発酵が行われて得られたものであることにより、醤油本来の風味を有しつつも、旨みやコクが増強された優れた風味を有する醤油である。本発明の一態様の醤油は、一般の醤油と同様に、食品の味を調える用に供される。

[0021] 本醸造方式の醤油の製造方法（以下、本明細書では、通常の醤油の製造方法とよぶ場合がある）では、醤油麹を食塩水に仕込んで乳酸発酵することにより醤油諸味が得られる。このようにして得られる醤油諸味の乳酸の含有量は、通常は1 w/v %以下であり、多くの場合は0.5 w/v %以下である。かかる事情にかかわらず、乳酸の含有量が2.5 w/v %以上になるような条件で乳酸発酵を促進すると、乳酸以外にも、種々の有機酸などが豊富に生成すると推測される。その結果、得られる醤油は、乳酸を含む有機酸などの影響により、通常の醤油と比較して、味のバランスを損なうことなく、旨み及びコクがより強く感じられ、優れた呈味を有するようになる、と考えられる。

[0022] 醤油（しょうゆ、しょう油ともよぶ。）は、通常知られている意味のものであり、例えば、農林水産省告示「しょうゆ品質表示基準」及び「しょうゆの日本農林規格」に記載されているものであるといえる。醤油の具体例としては、濃口醤油、淡口醤油、白醤油、たまり醤油、再仕込醤油がある。その他にも生醤油、ダシ醤油、照り醤油、生揚げ醤油、速醸醤油、アミノ酸混合醤油、減塩醤油及び低食塩醤油などが挙げられる。醤油は、上記のとおりに挙げられたものの1種の単独であってもよく、2種以上を組み合わせたものであってもよい。本発明の一態様の醤油は、本醸造方式の醤油の製造方法で得られる醤油であることが好ましい。

[0023] 本発明の一態様の醤油における乳酸の含有量は、2.5 w/v %以上であれば特に限定されないが、例えば、本発明の一態様の醤油を、通常の生醤油と比して、旨み及び／又はコクが増強されたものとするためには、3.5 w/v %以上であることが好ましく、4.5 w/v %以上であることがより好

ましく、5.0 w/v%以上であることがさらに好ましい。乳酸の含有量の上限は特に限定されないが、20 w/v%以下であることが好ましく、10 w/v%以下であることがより好ましい。乳酸の含有量は、後述する実施例に記載の方法によって測定される。

[0024] 本発明の一態様の醤油は、醤油乳酸菌を含むことにより、塩味及び／又は苦味が緩和され、味がマイルドになる。また、含有する醤油乳酸菌により、旨み、コク、肉感及び／又はまろやかさが強く感じられるようになり、甘味も増す傾向にある。そこで、本発明の一態様の醤油は、旨み、コク、肉感及びまろやかさからなる群から選ばれる少なくとも1種の呈味を優れたものにするために、濁度が500 ppm以上になるように醤油乳酸菌を含むことが好ましく、濁度が1,000 ppm以上又は2,000 ppm以上になるように醤油乳酸菌を含むことがより好ましく、濁度が3,000 ppm以上又は4,000 ppm以上になるように醤油乳酸菌を含むことがさらに好ましく、濁度が5,000 ppm以上又は6,000 ppm以上になるように醤油乳酸菌を含むことがなおさらに好ましい。濁度の上限は特に限定されず、例えば、20,000 ppmであることが好ましく、10,000 ppmであることがより好ましい。したがって、本発明の一態様の醤油は、濁度が500 ppm～20,000 ppmになるように醤油乳酸菌を含むことが好ましい。濁度は、後述する実施例に記載の方法により測定される。

[0025] 本発明の一態様の醤油を製造する上で、酵母の混入が多いと、乳酸の生成が抑制され、代わりにアルコールが生成される。換言すれば、アルコールの生成を抑制するようにすれば、酵母の生育を妨げ、乳酸菌の生育及び乳酸の生成を促進することができる。この観点から、乳酸発酵段階の醤油諸味液汁におけるアルコールの含有量は、1 v/v%未満であることが好ましく、0.9 v/v%以下であることがより好ましく、0.5 v/v%以下であることがさらに好ましく、0.20 v/v%以下であることがなおさらに好ましい。アルコールの含有量の下限は特に限定されず、例えば、実質的に0.0 v/v%であってもよい。したがって、乳酸発酵段階の醤油諸味液汁におけ

るアルコールの含有量は、 $0.0\text{ v/v}\% \sim 1\text{ v/v}\%$ であることが好ましい。アルコールの含有量は、後述する実施例に記載の方法により測定される。

[0026] 本発明の一態様の醤油は、シーリング可能な気密容器又は密封容器に充填した容器詰醤油とすることができる。容器は、通常の手扱い、運搬又は保存状態において、固形又は液状の異物が侵入せず、充填した醤油の損失又は蒸発を防ぐことができる容器、又は気体の侵入しない容器であれば特に限定されないが、例えば、アルミ、スチールなどの金属、紙、PETなどのプラスチック、ガラスなどを素材とする、1層又は積層（ラミネート）のフィルム袋、レトルトパウチ、真空パック、成形容器、瓶、缶などの包装容器が挙げられる。容器詰醤油は、それ自体で独立して、流通におかれて市販され得るものである。

[0027] 本発明の一態様の醤油は、通常の醤油と同様に使用することができる。すなわち、本発明の一態様の醤油は、単独で、又は水、野菜成分、酵母エキス、肉エキス、果汁、香辛料、化学調味料、フレーバーに加えて、だし、酸味料、アミノ酸、核酸、有機酸、タンパク質加水分解物、糖、酒、みりん、アルコール、増粘剤、乳化剤、無機塩類などのその他の成分を混合して、若しくはこれらと併用して、様々な食材の調理や加工法に用いることができる。例えば、本発明の一態様の醤油は、日本食、欧米食、中華食などの各種の料理に使用することができ、具体的には揚げ物、焼肉、うどん、そば、ラーメン、ハンバーグ、ミートボール、筑前煮、照り焼き、カレー、シチュー、ハヤシなどに用いることができるが、これらに限定されない。

[0028] 本発明の一態様の醤油の非限定的な具体的態様として、例えば、乳酸の含有量が以下のとおりである醤油が挙げられる：

乳酸の含有量： $2.5\text{ w/v}\% \sim 10\text{ w/v}\%$

[0029] 本発明の一態様の醤油の非限定的な別の具体的態様として、例えば、乳酸の含有量及び濁度が以下のとおりである醤油が挙げられる：

乳酸の含有量： $2.5\text{ w/v}\% \sim 10\text{ w/v}\%$

濁度：500ppm～10,000ppm

[0030] 本発明の一態様の醤油は、乳酸の含有量が2.5w/v%以上になるように、醤油諸味の圧搾液汁を乳酸発酵することにより得ることができる。そこで、本発明の別の一態様は、乳酸の含有量が2.5w/v%以上であり、かつ醤油諸味の圧搾液汁の乳酸発酵物である、醤油である。

[0031] [醤油の製造方法]

本発明の別の側面によれば、本発明の一態様の醤油の製造方法が提供される。本発明の一態様の方法は、醤油諸味を固液分離処理に供して醤油諸味液汁を得る工程と、醤油諸味液汁を、pHが5.0～7.0になるようにアルカリ剤を用いて調整しながら、醤油乳酸菌による乳酸発酵に供して、乳酸の含有量が2.5w/v%以上である醤油を得る工程とを含む。

[0032] 本発明の一態様の方法の概略として、通常の醤油の製造方法によって、醤油麴を食塩水に仕込んで醤油乳酸菌による乳酸発酵を行った後に得られる醤油諸味を固液分離して醤油諸味液汁を得て、次いで該醤油諸味液汁を所定のpHに調整しながら乳酸発酵に供することを含む方法である。なお、醤油は、本醸造方式の場合、加熱変性した大豆などのタンパク質原料及び加熱により α 化した小麦などのデンプン質原料の混合物に、麴菌を含む種麴を接種及び培養して製麴して醤油麴を得て、次いで得られた醤油麴を食塩水に仕込んで乳酸発酵及び熟成することにより醤油諸味を得て、次いで得られた醤油諸味を酵母発酵及び熟成することにより熟成諸味を得て、次いで得られた熟成諸味を圧搾処理やろ過処理に供することにより生醤油を得て、次いで得られた生醤油を火入れすることによって製造される。

[0033] 本発明の一態様の方法では、通常の醤油の製造方法と違って、乳酸発酵後の醤油諸味を連続的に酵母発酵に供するのではなく、醤油諸味を不溶性固形部分（醤油諸味濃縮物）と液体部分（醤油諸味液汁）とに分けて、次いで醤油諸味液汁について所定のpH条件にて乳酸発酵を実施する。したがって、該方法では、醤油諸味から醤油諸味液汁を得る工程と、pH調整を伴う乳酸発酵を実施する工程とを含む。このようにして得られる醤油は、乳酸の含有

量が2.5 w/v%以上であり得る。本発明の一態様の方法は、前段として、醤油諸味を得る工程を含むことが好ましい。

[0034] 醤油諸味を得る工程は、通常の醤油の製造方法のうち醤油諸味を得るまでの工程であればよい。醤油諸味を得る工程の具体的な一態様は、蒸煮変性した大豆、炒熬割砕した麦などの混合物である醤油原料に種麴を接種し、10℃～40℃で、1日間～4日間程度で通風製麴して醤油麴を得て、次いで醤油麴を食塩濃度が15% (w/v)～35% (w/v)である食塩水に仕込み、さらに任意に醤油乳酸菌を加えたものを、10℃～40℃で適宜攪拌しながら10日間～200日間、好ましくは15日間～40日間、乳酸発酵及び熟成することにより醤油諸味を得る工程である。

[0035] 醤油原料は特に限定されないが、例えば、丸大豆や脱脂加工大豆などの大豆、小麦、大麦、裸麦、はと麦などの麦、麦グルテン、米、トウモロコシなどが挙げられる。

[0036] 種麴は、通常醤油の製造の際に利用される麴菌であれば特に限定されないが、例えば、アスペルギルス・オリゼ (Aspergillus oryzae)、アスペルギルス・ソーヤ (A. sojae) などのアスペルギルス属微生物などが挙げられる。醤油乳酸菌は、通常醤油の製造の際に利用される醤油乳酸菌であれば特に限定されないが、例えば、テトラジェノコッカス・ハロフィルス (Tetragenococcus halophilus) などの耐塩性乳酸菌などが挙げられる。

[0037] 醤油諸味を得る工程において、醤油原料のうち、小麦や米等のデンプン質原料の量が少ないと、還元糖の含有量が少なくなり、乳酸発酵を適切に実施し得る醤油諸味液汁を得ることができない可能性がある。そこで、醤油原料のうち、小麦や米等のデンプン質原料の量は、還元糖の含有量が多い醤油諸味を得ることができる程度の量であることが好ましい。ただし、醤油諸味に還元糖成分、例えば、グルコース、フルクトース、マルトースなどを添加することにより還元糖の含有量が多い醤油諸味を得る場合は、この限りではない。

[0038] 醤油諸味液汁を得る工程では、大豆や小麦などの醤油原料由来の不溶性固形分を含む醤油諸味（乳酸発酵物）から不溶性固形分を除いて醤油諸味の液汁を得る。このようにして得られた醤油諸味液汁は、乳酸発酵物の液汁又は醤油麴の乳酸発酵物の液汁ともいえる。なお、当業界において、醤油麴を乳酸発酵して得られる醤油諸味は、醤油諸味を酵母発酵して得られる熟成諸味と明確に区別されており、これらは全く相違するものである。一般的に、醤油諸味における乳酸及びアルコールの含有量並びに乳酸菌及び酵母の菌数はそれぞれ $0.0\text{ w/v}\% \sim 1.0\text{ w/v}\%$ 及び $0.0\text{ v/v}\% \sim 0.5\text{ v/v}\%$ 並びに $1 \times 10^6\text{ CFU/mL} \sim 1 \times 10^9\text{ CFU/mL}$ 及び $1 \times 10^2\text{ CFU/mL} \sim 1 \times 10^6\text{ CFU/mL}$ であり；熟成諸味における乳酸及びアルコールの含有量並びに乳酸菌及び酵母の菌数はそれぞれ $0.0\text{ w/v}\% \sim 1.0\text{ w/v}\%$ 及び $2.5\text{ v/v}\% \sim 3.5\text{ v/v}\%$ 並びに $10\text{ CFU/mL} \sim 1 \times 10^3\text{ CFU/mL}$ 及び $10\text{ CFU/mL} \sim 1 \times 10^4\text{ CFU/mL}$ である。

[0039] 醤油諸味から不溶性固形分を除いて醤油諸味液汁を得る方法は特に限定されないが、例えば、通常知られている固液分離方法などが挙げられ、具体的には醤油の製造方法で通常使用される圧搾処理やろ過処理などが挙げられ、より具体的にはプレス機などの圧搾装置を用いた圧搾処理、珪藻土、ろ布などのろ材を用いたろ過処理、ろ過処理をプレス機などの圧搾装置を用いて行う圧搾ろ過処理、UF膜やMF膜などの各種透過膜を用いた膜ろ過処理などが挙げられる。固液分離方法は、これらの1種の単独であってもよいし、2種以上の組み合わせであってもよいが、圧搾装置を用いた圧搾処理及びろ材を用いたろ過処理の組み合わせであることが好ましい。

[0040] 醤油諸味は、通常、一定の粘度を有しており、該粘度はおおよそ $1,000\text{ cP} \sim 1,500\text{ cP}$ である。醤油諸味から不溶性固形分の大部分を除くことにより、醤油諸味液汁の粘度は大幅に低下する。醤油諸味液汁の粘度は、使用した醤油諸味よりも低い粘度であれば特に限定されないが、例えば、 500 cP 以下であることが好ましく、 100 cP 以下であることがより好

ましく、50℃以下であることがさらに好ましく、20℃以下であることがなおさらに好ましい。粘度は、後述する実施例に記載の方法により測定される。

[0041] 醤油諸味液汁には、醤油乳酸菌とともに酵母その他の微生物が混入しており、その他の微生物の数が多い場合は後段の乳酸発酵が適切に行われず、それがある。そこで、醤油諸味液汁を得る際には、不溶性固形分とともに、微生物の大部分を除去できるような方法を採用することが好ましい。醤油諸味液汁において微生物が除かれていることを確認するために、例えば、乳酸菌及び酵母を指標にする場合、醤油諸味液汁において、乳酸菌の菌数は、例えば、 1.0×10^8 個/ml以下であることが好ましく、 1.0×10^7 個/ml以下であることがより好ましく、 1.0×10^6 個/ml以下であることがさらに好ましく；酵母の菌数は、例えば、 1.0×10^6 個/ml以下であることが好ましく、 1.0×10^5 個/ml以下であることがより好ましく、 1.0×10^4 個/ml以下であることがさらに好ましい。

[0042] pH調整を伴う乳酸発酵を実施する工程は、醤油諸味液汁に醤油乳酸菌を加えて、pHが一定の範囲内に入るようにして、10℃～40℃で攪拌しながら乳酸発酵を行う。pHの範囲は、醤油乳酸菌の増殖及び／又は乳酸の生成を妨げない範囲である5.0～7.0であればよいが、pHが高くなることによるアルカリ変性が生じないようにするためには、5.0～6.5であることが好ましく、5.2～6.5であることがより好ましい。

[0043] 醤油諸味液汁を乳酸発酵に供することにより、生成した乳酸に起因して、発酵液中のpHが低下する。低下したpHを上げるために、アルカリ剤を投入する。アルカリ剤は特に限定されず、例えば、炭酸ナトリウム、水酸化ナトリウム、水酸化カリウム、炭酸水素ナトリウム、炭酸カリウム、リン酸二ナトリウム、リン酸三ナトリウム、ピロリン酸ナトリウム、ポリリン酸ナトリウム、炭酸アンモニウム、炭酸カルシウム、炭酸マグネシウム、水酸化マグネシウムなどが挙げられるが、アルカリ剤として食品の製造に通常用いられている炭酸ナトリウム、水酸化ナトリウム、水酸化カリウムが好ましく、

水酸化ナトリウムがより好ましい。アルカリ剤は、これら単独の1種であってもよいし、2種以上の組み合わせであってもよい。

- [0044] pH調整の方法は特に限定されず、例えば、発酵液のpHを連続的にモニタリングして都度アルカリ剤を添加して行ってもよく（pHスタット法）、発酵液を定期的にサンプリングして、測定したpHが下限値（5.0）を下回っていることを確認することによりアルカリ剤を添加することにより行ってもよい。
- [0045] 発酵液中のpHがあまりにも低くなると、醤油乳酸菌が死滅するおそれがあることから、発酵液中のpHは4.5未満にならないことが好ましく、4.8未満にならないことがより好ましい。
- [0046] 乳酸発酵の期間は、乳酸の生成量が2.5 w/v %以上になる期間であれば特に限定されないが、乳酸の生成量が4.0 w/v %以上になる期間であることが好ましく、乳酸の生成量が5.0 w/v %以上になる期間であることがより好ましく、乳酸の生成量が最大量に達する期間であることがさらに好ましい。例えば、後述する実施例の例1における乳酸の生成量及び発酵期間を参照すれば、乳酸発酵の期間は、100時間以上であることが好ましく、130時間以上であることがより好ましく、150時間以上であることがさらに好ましく、200時間以上であることがなおさらに好ましい。また、pH調整しながら乳酸発酵を10日間続けることにより、乳酸の含有量が5.0 w/v %以上である醤油が得られていることから、乳酸発酵の期間は30日間以内で行うことが好ましい。乳酸の生成量の確認は、発酵液中の乳酸の量を確認することにより連続的に行ってもよいし、サンプリングして都度乳酸の量を測定することにより定期的に行ってもよい。
- [0047] 攪拌は、発酵液中のpHが均一になるような攪拌であれば特に限定されないが、例えば、攪拌翼により数十rpmで攪拌することが好ましく、攪拌翼により20rpm～100rpmで攪拌することが好ましく、40rpm～80rpmで攪拌することがより好ましい。なお、攪拌速度が大きいと、溶存酸素濃度が高まり、酵母の早湧により乳酸の生成量が抑制されるおそれがある。

あることから、攪拌速度は100rpm未満であることが好ましい。なお、醤油諸味液汁は醤油諸味よりも粘度が低いことから、醤油諸味液汁を用いた乳酸発酵では、より少ない動力で攪拌を実施することができるという利点がある。

[0048] 乳酸発酵は、通常の本醸造方式の醤油製造と同じく、開放系、すなわち、発酵用容器（瓶、樽、タンクなど）に蓋又は栓をすることなく通気環境下で行ってもよいし、密閉系で行ってもよい。

[0049] pH調整を伴う乳酸発酵を実施する工程では、予め不溶性固形分が除かれた醤油諸味液汁を用いることから、乳酸発酵後に得られるものは固形分が少ない乳酸発酵液であり、それ自体を醤油としてもよい。また、該乳酸発酵液中にある乳酸菌や残渣を除くなどの目的のために、該乳酸発酵液について、圧搾、ろ過、火入れなどの通常の醤油の製造方法で用いられる酵母発酵の後段の処理などに供して得られる液体部分を醤油としてもよい。

[0050] 本発明の一態様の方法の具体的態様としては、以下の方法が挙げられるが、これに限定されない。

蒸煮した大豆と割砕した焙煎小麦とを混合した混合物に、アスペルギルス・ソーヤ（Aspergillus sojae）の種麴を接種し、10℃～40℃で、1日間～4日間程度で通風製麴して醤油麴を得て、次いで醤油麴 100質量部を食塩濃度が15%（w/v）～35%（w/v）である食塩水 50質量部～200質量部に仕込み、さらに醤油乳酸菌（Tetragenococcus halophilus）を加えたものを、10℃～40℃で適宜攪拌しながら10日間～200日間、乳酸発酵及び熟成することにより醤油諸味を得る。

[0051] 次いで、得られた醤油諸味を、縦型プレス式圧搾装置を用いた圧搾処理に供した後、珪藻土によるろ過処理に供することにより、醤油諸味液汁を得る。得られた醤油諸味液汁は、pHを約6.0に調整する。

[0052] 次いで、pHを調整した醤油諸味液汁に醤油乳酸菌（Tetragenococcus halophilus）を添加したものを乳酸発酵に供する

。乳酸発酵は、 $10^{\circ}\text{C}\sim 40^{\circ}\text{C}$ で、攪拌翼（ $20\text{rpm}\sim 80\text{rpm}$ ）により攪拌しながら実施する。乳酸発酵中は、発酵液の一部を定期的にサンプリングし、 pH 及び乳酸濃度を測定する。測定された pH 値が 5.2 を下回る場合は、発酵液中に水酸化ナトリウムを添加して、発酵液の pH が約 6.0 になるように調整する。乳酸濃度が $2.5\text{w/v}\%$ 以上になったところで、乳酸発酵を終了する。

[0053] 次いで、乳酸発酵後の乳酸発酵物をそのまま、又は固液分離に供し、次いで火入れすることにより、醤油を得る。このようにして得られる醤油は、旨み及びコクがより強く感じられる、呈味に優れた醤油である。

[0054] 以下、本発明を実施例によりさらに詳細に説明するが、本発明はこれら実施例に限定されるものではなく、本発明の課題を解決し得る限り、本発明は種々の態様をとることができる。

実施例

[0055] [例1. 高乳酸醤油の製造]

蒸煮した大豆と割砕した焙煎小麦とを $6:4$ の割合で混合した混合物に、アスペルギルス・ソーヤ（Aspergillus sojae）の種麴を接種し、常法により 43 時間製麴して醤油麴を得た。

[0056] 得られた醤油麴 100 質量部を、 94 質量部の食塩水（食塩濃度 24% （ w/v ））に仕込み、さらに醤油乳酸菌（Tetragenococcus halophilus）を加えたものを、 $15^{\circ}\text{C}\sim 25^{\circ}\text{C}$ で、適宜攪拌しながら 20 日間常法に従って乳酸発酵を行った。乳酸発酵終了後の醤油諸味（粘度 $1,350\text{cP}$ ）を圧搾し、珪藻土ろ過機を用いたろ過処理に供して、圧搾液汁（粘度 10.7cP ）を得た。粘度は、室温下で、デジタルB型粘度計「DV2T」（英弘精機社製）を使用して測定した。なお、市販の濃口醤油の粘度は 10.42cP であり、水の粘度は 5.31cP であった。

[0057] 醤油乳酸菌培養液は、醤油乳酸菌であるテトラジェノコッカス・ハロフィルス（Tetragenococcus halophilus）を含塩Y

P G培地に接種して、20℃～30℃、3日間～7日間の条件にて培養することにより調製した。

- [0058] 圧搾液汁のpH（室温）を、水酸化ナトリウムを用いて6.0に調整した。pH調整後の圧搾液汁に醤油乳酸菌培養液を添加したものを（最終菌数 1×10^6 CFU/mL）、25℃の発酵処理に供した。なお、発酵処理中は、発酵液（160L）を、加圧空気を加えず、攪拌翼（60rpm）によりゆっくりと攪拌した。
- [0059] 発酵処理中にサンプリングして、pH値、乳酸濃度及び濁度を測定した。pH値は、「ガラス電極式水素イオン濃度指示計 HM-41X」（東亜ディーケーケー社製）を用いて測定した。乳酸濃度は、「バイオセンサー BF-7（王子計測社製）」を用いて、酵素電極法により測定した。濁度は、「濁度計 UT-21」（コロナ電気社製）を用いて測定した。
- [0060] サンプリングにより測定した発酵液のpH値が5.2以下にまで低下した場合は、発酵液に水酸化ナトリウムを添加して、発酵液のpHが6.0になるように再調整した。
- [0061] サンプリングにより測定した発酵液の乳酸濃度が5.0w/v%に達した時点で発酵処理を終了して、乳酸濃度の高い醤油（高乳酸醤油）を得た。
- [0062] 発酵処理前の圧搾液汁及び発酵処理後の高乳酸醤油のpH値、乳酸濃度及び濁度を測定した結果を表1に示す。また、発酵処理の間にサンプリングして経時的に測定した発酵液のpH値及び乳酸濃度の結果を図1に示す。
- [0063] [表1]

		pH	乳酸 (w/v%)	濁度 (ppm)
圧搾液汁	（乳酸発酵前）	4.88	0.68	9.82
高乳酸醤油	（乳酸発酵後）	4.98	5.01	5,280

- [0064] 表1が示すとおり、本醸造方式の醤油の製造方法の過程における乳酸発酵

から得られる圧搾液汁を用いて、繰り返しpHを調整することにより、外部添加することなく、乳酸発酵生産物として生成された乳酸の濃度を2.5w/v%以上にすることができた。また、合わせて、乳酸濃度を高めることができた。

[0065] [例2. 清澄化高乳酸醤油の官能評価]

例1と同様にして、高乳酸醤油（濁度6,000ppm）を製造した。得られた高乳酸醤油を遠心分離処理に供することにより、高乳酸醤油から乳酸菌菌体を除去した清澄化高乳酸醤油（濁度10ppm未満；乳酸濃度4.7w/v%）を製造した。次いで、清澄化高乳酸醤油を例1で製造した圧搾液汁（乳酸濃度は0.68w/v%）に添加することにより、乳酸濃度が1.7w/v%、2.7w/v%及び3.7w/v%になるように調整した乳酸調整乳酸醤油を製造した。清澄化高乳酸醤油及び乳酸調整乳酸醤油のpHは、圧搾液汁のpHである4.88に調整した。

[0066] 圧搾液汁、乳酸調整乳酸醤油及び清澄化高乳酸醤油について、官能評価を行った。官能評価は、醤油の呈味の識別能力を有するパネル6名により、常温とした醤油を匙にとり、喫食して口に含んだ際に舌で感じる味から、圧搾液汁を指標として、「塩味」、「先味の旨み」、「後味の旨み」、「コク」、「先味のとげとげしさ」及び「不自然な呈味」の強度を5点採点方法で評価した。なお、採点は、圧搾液汁を0点とし、-2点～+2点で採点した。パネルの採点から平均値及び標準偏差を算出し、統計的検定を行った。

[0067] 官能評価の結果を表2及び図2に示す。表2において、「*」は危険率5%のもとで、及び「**」は危険率1%のもとで有意な差が認められたことを示す。

[0068]

[表2]

Ave.	乳酸濃度				
	0.7%	1.7%	2.7%	3.7%	4.7%
塩味	0.0	0.5	0.5	0.8*	0.7
先味の旨み	0.0	0.3	0.5	0.7	1.0*
後味の旨み	0.0	0.3	1.0**	1.3**	1.7**
コク	0.0	0.2	0.7	1.2**	1.2*
先味のとげとげしさ	0.0	0.0	-0.2	-0.3	-0.3
不自然な呈味	0.0	0.2	-0.2	-0.2	-0.3

S.D.	乳酸濃度				
	0.7%	1.7%	2.7%	3.7%	4.7%
塩味	0.0	0.5	0.5	0.3	0.4
先味の旨み	0.0	0.4	0.5	0.4	0.5
後味の旨み	0.0	0.7	0.0	0.4	0.4
コク	0.0	0.3	0.4	0.3	0.6
先味のとげとげしさ	0.0	0.5	0.3	0.4	0.4
不自然な呈味	0.0	0.3	0.3	0.3	0.7

[0069] 表2及び図2が示すとおり、清澄化高乳酸醤油は先味の旨み、後味の旨み及びコクといった好ましい呈味が統計的に有意に感じられるものであった。また、清澄化高乳酸醤油は、先味のとげとげしさ及び不自然な呈味といった好ましくない呈味が弱く感じられるものでありつつ、適度な塩味が感じられるものであった。結果として、清澄化高乳酸醤油は、全体として優れた呈味を有するものであった。また、乳酸調整乳酸醤油の官能評価の結果から、乳酸醤油の呈味は、乳酸濃度が高いほど優れる傾向にあることがわかった。

[0070] [例 3. 外部添加乳酸醬油の官能評価]

例 1 で製造した圧搾液汁（乳酸濃度は 0.68 w/v %）に乳酸ナトリウムを添加することにより、乳酸濃度が 1.7 w/v %、2.7 w/v %、3.7 w/v % 及び 4.7 w/v % になるように調整した外部添加乳酸醬油を製造した。外部添加乳酸醬油の pH は、圧搾液汁の pH である 4.88 に調整した。

[0071] 圧搾液汁及び外部添加乳酸醬油について、例 2 と同様に官能評価を行った。結果を表 3 A 及び図 3 に示す。

[0072] [表 3A]

乳酸濃度					
Ave.	0.7%	1.7%	2.7%	3.7%	4.7%
塩味	0.0	0.8*	1.0*	1.2*	1.5**
先味の旨み	0.0	0.0	0.3	0.5	0.5
後味の旨み	0.0	0.3	0.8*	1.0*	1.5**
コク	0.0	0.0	0.2	0.3	0.3
先味のとげとげしさ	0.0	0.0	0.3	0.5	0.8
不自然な呈味	0.0	0.3	0.6	0.8	0.7

乳酸濃度					
S.D.	0.7%	1.7%	2.7%	3.7%	4.7%
塩味	0.0	0.3	0.5	0.6	0.5
先味の旨み	0.0	0.5	0.4	0.5	0.5
後味の旨み	0.0	0.7	0.3	0.5	0.5
コク	0.0	0.5	0.3	0.4	0.4
先味のとげとげしさ	0.0	0.0	0.4	0.5	0.6
不自然な呈味	0.0	0.4	0.4	0.6	0.4

[0073] 表 3 A 及び図 3 が示すとおり、外部添加乳酸醬油は、乳酸ナトリウムの添加量が多くなるにつれて、後味の旨みを強く感じるものであったが、同時に過度の塩味が感じられるものであった。また、乳酸ナトリウムの添加量が多くなるにつれて、先味のとげとげしさ及び不自然な呈味といった好ましくない呈味が感じられる傾向にあった。このように、乳酸ナトリウムを圧搾液汁に添加することにより、pH を変化させずに乳酸含有量を向上することができたが、得られたものは自然な呈味を有するものではなかった。

[0074] また、例 2 で製造した乳酸調整乳酸醬油及び清澄化高乳酸醬油についての官能評価結果と、外部添加乳酸醬油についての官能評価結果とを用いて、統計的検定を行った。結果を表 3 B に示す。

[0075] [表 3B]

p 値	乳酸濃度				
	0.7%	1.7%	2.7%	3.7%	4.7%
塩味	-	0.26	0.17	0.36	0.02*
先味の旨み	-	0.34	0.60	0.60	0.17
後味の旨み	-	1.00	0.34	0.34	0.60
コク	-	0.60	0.09	0.01*	0.05*
先味のとげとげしさ	-	1.00	0.09	0.02*	0.01*
不自然な呈味	-	0.55	0.03*	0.02*	0.03*

[0076] 表 3 B が示すとおり、これらの間において、塩味、コク、先味のとげとげしさ及び不自然な呈味について統計的に有意な差が認められた。すなわち、例 2 で製造した乳酸調整乳酸醬油及び清澄化高乳酸醬油は、乳酸ナトリウムを添加した外部添加乳酸醬油に比べて、コクといった好ましい呈味が統計的に有意に感じられ、先味のとげとげしさ及び不自然な呈味といった好ましくない呈味が統計的に有意に弱く感じられ、さらに塩味が抑えられたものであった。

[0077] 以上の結果から、例 2 で製造した乳酸調整乳酸醬油及び清澄化高乳酸醬油

は、外部添加乳酸醤油と比べて、優れた呈味を有するものであった。なお、例2で製造した乳酸調整乳酸醤油及び清澄化高乳酸醤油は、乳酸発酵により生成した、乳酸を含む種々の有機酸を複合的に含有するため、外部添加乳酸醤油に比べて自然なコクを有するようになったと推測される。

[0078] [例4. 高乳酸醤油の官能評価]

例2で製造した高乳酸醤油（濁度6, 000ppm）及び清澄化高乳酸醤油（濁度10ppm未満）を用いて、清澄化高乳酸醤油に高乳酸醤油を添加することにより、濁度が500ppm、1,000ppm、3,000ppm及び5,000ppmになるように調整した濁度調整乳酸醤油を製造した。

[0079] 清澄化高乳酸醤油、濁度調整乳酸醤油及び高乳酸醤油について、官能評価を行った。官能評価は、醤油の呈味の識別能力を有するパネル5名により、常温とした醤油を匙にとり、喫食して口に含んだ際に舌で感じる味から、清澄化高乳酸醤油を指標として、「甘味」、「塩味」、「苦み」、「旨み」、「コク」、「肉感」及び「まろやかさ」の呈味の強度を5点採点方法で評価した。なお、採点は、清澄化高乳酸醤油を0点とし、-2点～+2点で採点した。パネルの採点から平均値及び標準偏差を算出し、統計的検定を行った。

[0080] 官能評価の結果を表4及び図4に示す。表4において、「*」は危険率5%のもとで、及び「**」は危険率1%のもとで有意な差が認められたことを示す。

[0081]

[表4]

濁度						
Ave.	<10ppm ^{*1}	500ppm	1000ppm	3000ppm	5000ppm	6000ppm ^{*2}
甘味	0.0	0.0	0.2	0.4	0.8	0.8
塩味	0.0	-0.4	-0.6	-0.4	-0.4	-1.0
苦み	0.0	-0.4	-0.4	-0.6	-0.4	-0.8
旨み	0.0	0.4	0.4	0.8*	1.0*	1.2*
コク	0.0	1.2*	1.2*	1.4*	2.0**	2.0**
肉感	0.0	0.2	0.8*	1.0**	1.6**	1.6**
まろやかさ	0.0	0.8*	1.0*	1.4*	1.4*	1.8**

濁度						
S.D.	<10ppm ^{*1}	500ppm	1000ppm	3000ppm	5000ppm	6000ppm ^{*2}
甘味	0.0	0.6	0.7	0.5	0.7	0.7
塩味	0.0	0.5	0.5	0.8	1.2	0.9
苦み	0.0	0.5	0.5	0.5	0.8	1.2
旨み	0.0	0.8	0.8	0.4	0.6	0.7
コク	0.0	0.4	0.4	0.5	0.0	0.0
肉感	0.0	0.4	0.4	0.0	0.5	0.5
まろやかさ	0.0	0.4	0.6	0.5	0.8	0.4

*1: 清澄醤油、*2: 高乳酸醤油

[0082] 表4及び図4が示すとおり、高乳酸醤油は旨み、コク、肉感及びまろやかさが統計的に有意に感じられるものでありつつ、甘味が感じられるものであり、これらの好ましい呈味を有するものであった。さらに、高乳酸醤油は、苦味といった好ましくない呈味が弱く感じられ、塩味が抑えられていた。結果として、高乳酸醤油は、全体として優れた呈味を有するものであった。また、濁度調整乳酸醤油の官能評価の結果から、乳酸醤油の呈味は、濁度が高いほど優れる傾向にあることがわかった。

[0083] 以上の結果より、圧搾液汁を用いた連続乳酸発酵により、醤油乳酸菌を多く含むことにより独特の好ましい呈味が付与された嗜好性の高い乳酸醤油が得られることがわかった。なお、動物性乳酸菌及び漬物用乳酸菌を使用する場合、漬物臭といった独特の臭気により風味が損なれる。しかし、高乳酸醤

油及び清澄化高乳酸醤油は、醤油乳酸菌を多く含有することにより、醤油らしい自然な風味がするものであった。さらに、乳酸ナトリウムを添加した外部添加乳酸醤油はナトリウムイオンの影響により塩味が過度に強調されるものであったが、高乳酸醤油は醤油乳酸菌を含有することにより塩味が緩和されまろやかな風味になった。

[0084] [例 5. 高乳酸醤油の製造における酵母の影響評価]

醤油酵母培養液は、ジゴサッカロミセス・ルキシー (Zygosa cch a romyces rouxii) を含塩 YG 培地に接種して、20℃～30℃、1 日間～3 日間の条件にて培養することにより調製した。

[0085] 例 1 で製造した圧搾液汁に水酸化ナトリウムを添加することにより、pH を 6.0 に調整した。pH 調整後の圧搾液汁に醤油酵母培養液及び例 1 で調製した醤油乳酸菌培養液を添加したものを、25℃の発酵処理に供した。なお、発酵処理中は、加圧空気を加えず、攪拌翼 (60 rpm) によりゆっくりと攪拌した。

[0086] 発酵処理中にサンプリングして、発酵液の pH 値、乳酸濃度、アルコール濃度、乳酸菌生菌数及び酵母生菌数を測定した。アルコール濃度は、「GAS CHROMATOGRAPH GC-2014」(島津製作所社製)により測定した。乳酸菌生菌数は、発酵液の希釈液を MRS 寒天培地に接種して、30℃、7 日間の条件で培養することにより測定した。酵母生菌数は、発酵液の希釈液を YG 寒天培地に接種して、30℃、3 日間の条件で培養することにより測定した。

[0087] サンプリングにより測定した発酵液の pH 値が 5.2 以下にまで低下した場合は、発酵液に水酸化ナトリウムを添加して、発酵液の pH が 6.0 になるように再調整した。

[0088] サンプリングにより測定した発酵液の乳酸濃度が 5.0 w/v % に達した時点で発酵処理を終了して、高乳酸醤油を得た。

[0089] 発酵処理中にサンプリングして得た経時的な発酵液の各種値の測定結果を表 5 に示す。

[0090] [表5]

経過時間 (時間)	乳酸 (w/v%)	アルコール (v/v%)	乳酸菌菌数 ($\times 10^4$ cfu/mL)	酵母菌数 ($\times 10^4$ cfu/mL)
0	0.49	0.04	460	11.0
74	1.18	0.06	-	-
93	2.46	0.09	30,000	3.3
135	3.52	0.12	-	-
159	4.50	0.15	57,000	12.9
240	5.14	0.16	49,000	24.0

[0091] 表5が示すとおり、圧搾液汁を用いることにより、酵母の存在下であっても、酵母生菌数及びアルコール濃度はほとんど増加せずに、乳酸菌生菌数及び乳酸濃度が増加して、高乳酸醤油が得られることがわかった。

[0092] 圧搾液汁を用いた連続乳酸発酵では、強度の弱い攪拌でも十分にpH調整が達成され、酵母の増殖を抑えつつ乳酸量が増大した。なお、圧搾液汁の代わりに醤油諸味を用いる場合、pH調整には加圧空気などによる強い攪拌が求められる。この場合、通常の本醸造方式の醤油の製造方法と同様に、酵母が増殖し、アルコールが生成されて、乳酸がほとんど生産されなかった（乳酸濃度2.0 w/v%未満）。

産業上の利用可能性

[0093] 本発明の一態様の醤油は、調味料として使用することにより、含有する醤油原料と乳酸又は乳酸及び乳酸菌とが複合的に混ざり合い醸し出される呈味により、使用した食品に対して好ましい風味を付与することができる。

関連出願の相互参照

[0094] 本出願は、2021年9月14日出願の日本特願2021-149272号の優先権を主張し、その全記載は、ここに開示として援用される。

[0095] また、特許文献1を含めて、本願の発明の詳細な説明において参照されているすべての文献の全記載はここに開示として援用される。

請求の範囲

- [請求項1] 乳酸の含有量が2.5 w/v %以上であり、かつ該乳酸は外部添加されたものではない、醤油。
- [請求項2] 乳酸の含有量が2.5 w/v %以上であり、かつ醤油諸味の圧搾液汁の乳酸発酵物である、醤油。
- [請求項3] 前記醤油諸味の圧搾液汁の乳酸発酵物は、醤油乳酸菌であるテトラジェノコッカス・ハロフィルス (Tetragenococcus halophilus) による醤油諸味の圧搾液汁の乳酸発酵物である、請求項2に記載の醤油。
- [請求項4] 前記醤油は、濁度が500 ppm以上になるように前記醤油乳酸菌を含む、請求項3に記載の醤油。
- [請求項5] 醤油諸味を固液分離処理に供して醤油諸味液汁を得る工程と、
前記醤油諸味液汁を、pHが5.0～7.0になるようにアルカリ剤を用いて調整しながら、醤油乳酸菌による乳酸発酵に供して、乳酸の含有量が2.5 w/v %以上である醤油を得る工程とを含む、醤油の製造方法。
- [請求項6] 前記アルカリ剤が、炭酸ナトリウム、水酸化ナトリウム及び炭酸水素ナトリウムからなる群から選ばれる少なくとも1種のアルカリ剤である、請求項5に記載の醤油の製造方法。