

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2018-183119

(P2018-183119A)

(43) 公開日 平成30年11月22日(2018.11.22)

(51) Int. Cl.		F I		テーマコード (参考)
C 1 2 N 1/18 (2006.01)		C 1 2 N 1/18	Z N A	4 B O 3 2
A 2 1 D 8/04 (2006.01)		A 2 1 D 8/04		4 B O 6 5
A 2 1 D 13/00 (2017.01)		A 2 1 D 13/00		
A 2 1 D 10/00 (2006.01)		A 2 1 D 10/00		

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2017-88773 (P2017-88773)
 (22) 出願日 平成29年4月27日 (2017.4.27)

(71) 出願人 504300088
 国立大学法人帯広畜産大学
 北海道帯広市稲田町西2線11番地
 (71) 出願人 591108927
 敷島製パン株式会社
 愛知県名古屋市中区白壁5丁目3番地
 (74) 代理人 100095407
 弁理士 木村 満
 (74) 代理人 100165515
 弁理士 太田 清子
 (74) 代理人 100202913
 弁理士 武山 敦史
 (74) 代理人 100109449
 弁理士 毛受 隆典

最終頁に続く

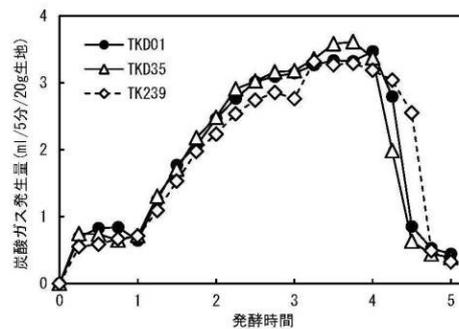
(54) 【発明の名称】 パン酵母、パンの製造方法、パン生地及びパン

(57) 【要約】

【課題】 発酵特性の良好なパン酵母、高品質のパンの製造方法、パン生地及びパンを提供する。

【解決手段】 パン酵母は、サッカロミセス・セレピシエ TK239 (受託番号: NITE P-02414)、TKD01 (受託番号: NITE P-02415) 及びTKD35 (受託番号: NITE P-02416) からなる群より少なくとも1つ選択される。

【選択図】 図4



中種パン生地からの炭酸ガス発生量
 ●, TKD01; △, TKD35; ◇, TK239

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

サッカロミセス・セレピシエ TK239 (受託番号: NITE P-02414)、TKD01 (受託番号: NITE P-02415) 及びTKD35 (受託番号: NITE P-02416) からなる群より少なくとも1つ選択されるパン酵母。

【請求項 2】

請求項 1 に記載のパン酵母を使用する、
ことを特徴とするパンの製造方法。

【請求項 3】

請求項 1 に記載のパン酵母を含有する、
ことを特徴とするパン生地。

10

【請求項 4】

請求項 3 に記載のパン生地を焼成してなるパン。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、パン酵母、パンの製造方法、パン生地及びパンに関する。

【背景技術】

【0002】

我が国で生産される小麦の大部分はうどん用等の中力小麦であり、これらの小麦から得られる中力粉は、強力粉が通常使用されるパンや中華麺等への利用は不向きとされてきたが、品種改良の進展により、製パン適性が外国産強力小麦に匹敵する品質を備えた品種の小麦が供給されるようになってきた。その筆頭として挙げることができるのが、北海道で開発され、生産量が急増している秋まき小麦品種「ゆめちから」である。この小麦から作られる小麦粉の品質は強力粉を凌ぐ超強力粉であるために、単体での用途は限られているものの、従来から生産されている中力粉と適宜ブレンドすることにより、優れた製パン適性を示すことがわかっている。その結果、良質の国産パン用小麦粉の安定供給が可能となり、中小のベーカリーのみならず大手製パンメーカーの製品にもこれらのブレンド粉が採用されている。

20

【0003】

製パンの原料には、小麦粉以外に砂糖、食塩、油脂、酵母（イースト）等が必要であるが、酵母は糖をエタノールへと変換する際に発生する炭酸ガスで生地を膨張させるとともに、パンに特有の好ましい風味を与えているという役割を担っている。

30

【0004】

市販されているパン用酵母製品の多くは、製造企業が保存する生物種 *Saccharomyces cerevisiae* (サッカロミセス・セレピシエ) に分類される菌株を大量培養したもので、菌株の由来は不明である。酵母サッカロミセス・セレピシエは自然界の果物や樹液などに生息しているが、製パン用として十分なパン生地発酵力を備えた菌株は稀である。

【0005】

野生酵母由来で菌株の出自が明らかにされている市販パン酵母製品としては、「白神こだま酵母」(特許文献1)及び「とかち野酵母」(特許文献2)がある。「白神こだま酵母」(特許文献1)は、温帯落葉樹林帯内の腐葉土から分離された酵母であり、「とかち野酵母」(特許文献2)は、北海道十勝地方に自生するエゾヤマザクラのサクランボから分離された酵母である。

40

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献1】特開2001-178449号公報

【特許文献2】特開2010-068739号公報

50

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】****【0007】**

上記の国産パン用小麦粉を使用したパンを製造する際に、小麦粉のもととなる小麦から分離したパン酵母を使用することができれば、パン製品に対する消費者のイメージを格段に向上させることが可能となる。そのため、このような小麦から分離された新規酵母の取得が、待たれている状況にあった。

【0008】

本発明者らは、本来であれば酵母が存在し難い小麦の花部から新規のパン酵母を分離したことにより、本発明を完成させた。本発明は、発酵特性の良好なパン酵母、高品質のパンの製造方法、パン生地及びパンを提供することを目的とする。

10

【課題を解決するための手段】**【0009】**

上記目的を達成するため、本発明の第1の観点に係るパン酵母は、サッカロミセス・セレビシエ TK239（受託番号：NITE P-02414）、TKD01（受託番号：NITE P-02415）及びTKD35（受託番号：NITE P-02416）からなる群より少なくとも1つ選択される。

【0010】

本発明の第2の観点に係るパンの製造方法は、本発明の第1の観点に係るパン酵母を使用する。

20

【0011】

本発明の第3の観点に係るパン生地は、本発明の第1の観点に係るパン酵母を含有する。

【0012】

本発明の第4の観点に係るパンは、本発明の第3の観点に係るパン生地を焼成してなる。

【発明の効果】**【0013】**

本発明によれば、発酵特性の良好なパン酵母、高品質のパンの製造方法、パン生地及びパンを提供することができる。

30

【図面の簡単な説明】**【0014】**

【図1】TK239及びKyokai 7のリボソームRNAスペーサー領域の塩基配列を表す図である。

【図2】2-DOG-Mal寒天平板培地上で生育した菌株の液体マルトース発酵力を表すグラフ図である。

【図3】予備選抜株による中種パン生地からの炭酸ガス発生量を示すグラフ図である。

【図4】TK239、TKD01及びTKD35の中種パン生地からの炭酸ガス発生量を示すグラフ図である。

【発明を実施するための形態】

40

【0015】

まず、本実施形態によるパン酵母について説明する。

【0016】

本実施形態によるパン酵母 *Saccharomyces cerevisiae*（サッカロミセス・セレビシエ）TK239は、国産小麦の花部から分離され、好ましくは、北海道十勝地方で生産された超強力小麦品種「ゆめちから」の花部から分離される。小麦の花部には通常、酵母は存在し難いが、本発明者らは驚くべきことに小麦の花部からパン酵母サッカロミセス・セレビシエ TK239を分離することに成功し、本発明を完成させた。

【0017】

50

サッカロミセス・セレビシエ TK239を取得する方法として、以下が例示される。北海道十勝地方で栽培されている超強力小麦品種「ゆめちから」の開花した穂の部分の試料をサンプルチューブに採取し、そこに一次集積用培地（例えば、スクロース 10.0%、乾燥酵母エキス 1.0%、ハイポリペプトン 2.0%、プロピオン酸ナトリウム 0.2%、クロラムフェニコール溶液（20mg/mLエタノール）0.25%を含む）を分注し、30℃、4日間静置培養する。この中で活発なガス発生が認められた培養液からパスツールピペットで二次集積培地（例えば、スクロース 20.0%、乾燥酵母エキス 1.0%、ハイポリペプトン 2.0%、プロピオン酸ナトリウム 0.2%、クロラムフェニコール溶液（20mg/mLエタノール）0.25%を含む）に接種し、30℃、2日培養する。その後、培養液の一部をYPD寒天平板培地（乾燥酵母エキス 1.0%、ハイポリペプトン 2.0%、グルコース 2.0%、寒天 2.0%）に画線接種して30℃、2日間培養し、出現したコロニーのひとつを分離して、サッカロミセス・セレビシエ TK239を取得する。

10

【0018】

サッカロミセス・セレビシエ TK239は、糖をエタノールへと変換する際に炭酸ガスを多く発生させることができ、発酵特性の良好なパン酵母である。

【0019】

サッカロミセス・セレビシエ TK239は、例えば、次のような性質を示す。

(1) 形態学的性質

YPD液体培地（乾燥酵母エキス 1.0%、ハイポリペプトン 2.0%、グルコース 2.0%）で30℃、1日間培養したときの細胞は球形又は楕円形で、大きさは4~6 μm × 5~7 μmで、多極出芽する。また、YPD寒天平板培地で30℃、1日間培養したときのコロニーは淡褐色で、光沢がある。

20

SPO培地（酢酸カリウム 1.0%、酵母エキス 0.1%、グルコース 0.05%、寒天 2.0%）上で30℃、3~5日培養すると1~4個の球形の孢子を形成する。

(2) 生理的性質

温度 22~37℃ で生育する。

(3) 糖の発酵性

グルコース + ラクトース -
 ガラクトース + ラフィノース +
 スクロース + トレハロース -
 マルトース + メリビオース -

30

(4) 炭素源の資化性

グルコース ++ L-アラビノース -
 ガラクトース ++ D-アラビノース -
 L-ソルボース - D-リボース -
 スクロース ++ L-ラムノース -
 マルトース ++ リビトール -
 セロビオース - D-マンニトール -
 トレハロース + グリセロール +
 ラクトース - エタノール ++
 メリビオース - -メチルグルコシド -
 ラフィノース + サリシン -
 メレジットース + コハク酸 -
 イヌリン - クエン酸 -
 可溶性デンプン - ミオイノシトール -
 D-キシロース - D-グルコサミン -

40

【0020】

また、他の実施形態によるパン酵母は、TKD01及びTKD35である。TKD01及びTKD35は、例えば、サッカロミセス・セレビシエ TK239から分離される。

50

【0021】

TKD01及びTKD35は、例えば、以下のようにしてサッカロミセス・セレピシエ TK239から分離される。TK239をYPD液体培地（乾燥酵母エキス1.0%、ハイポリペプトン2.0%、グルコース2.0%）で30、24時間培養する。この培養液中の菌体を遠心分離で無菌的に回収し、滅菌水で洗浄後、滅菌水に懸濁する。この菌体懸濁液を複数の2-DOG-Mal寒天平板培地（例えば、2-デオキシグルコース0.08%、Yeast Nitrogen Base w/o Amino acid 0.67%、マルトース2.0%、寒天2.0%を含む）に塗布し、30、5日培養後に出現したコロニーを得る。これらのコロニーを、それぞれ50mL三角フラスコ中のYPD液体培地に接種し、30、24時間、巡回振盪培養（例えば、150rpm）する。菌体を遠心分離で無菌的に回収、滅菌水で洗浄後、その全量をマルトース発酵力測定用培地（例えば、マルトース 1.60g、KH₂PO₄ 0.10g、(NH₄)₂HPO₄ 0.10gを含む）に懸濁し、30、往復振盪（例えば、90rpm）で発酵させる。24時間後、酵母を接種しない培地をブランクとして設定し、各菌株による正味の培地重量の減少（発酵した場合CO₂の発生、放出により培地重量減少）を液体マルトース発酵力として測定し、液体マルトース発酵力の高い株を選抜する。次に得られた株をそれぞれYPD液体培地に接種し、30、24時間、往復振盪培養（例えば、150rpm）する。このYPD培養液をYPS培地（バクト酵母エキス2.0%、バクトペプトン4.0%、KH₂PO₄ 0.2%、MgSO₄・7H₂O 0.1%、NaCl 2.0%、アデカノールLG-294 0.05%、スクロース 2.0%）に接種して30、24時間巡回振盪培養（例えば、150rpm）する。このYPS培養液中の菌体を遠心分離で無菌的に回収し、滅菌水で洗浄後、滅菌水に懸濁する。この菌体懸濁液、蒸留水及び小麦粉を30の恒温室内で捏ね上げて中種パン生地を作り、そこから発生する炭酸ガス量を測定し、炭酸ガス発生量が高い株を高マルトース発酵性菌株として選抜し、TKD01及びTKD35を取得する。

10

20

【0022】

2-デオキシグルコース含有選択培地を用いた高マルトース発酵性菌株の分離について説明する。グルコースの構造類似物である2-デオキシグルコースは、グルコースのように代謝されないが、マルトースの代謝を抑制するため、菌株は2-デオキシグルコース存在下で通常、生育不能となる。2-デオキシグルコース存在下でも生育可能な菌株は、グルコース存在下でも活発にマルトースを代謝することができ、高マルトース発酵性菌株として選抜される。2-デオキシグルコース含有選択培地における2-デオキシグルコースの含有濃度は、例えば、0.08~0.10%、好ましくは0.08%である。

30

【0023】

パン酵母においては、グルコースとマルトースとが共存するとマルトースの代謝が抑制され、グルコースが消費された後、マルトースによりマルトースの取り込み及び分解に関与する酵素が誘導されて代謝される。中種生地では、パン酵母はパン生地中に存在するグルコース等の単糖類を発酵して消費し、その後は小麦粉に含まれる -アミラーゼなどの作用によってデンプンから生成するマルトースを発酵する。このとき、パン酵母はマルトースパーミターゼによってマルトースを細胞内に取り込み、 -グルコシダーゼによってグルコース2分子へと分解する。このため、中種生地进行を十分膨張させるためには、主要な糖であるマルトースを迅速に発酵することを要するが、TKD01及びTKD35は高マルトース発酵性菌株であり、発酵特性の良好なパン酵母である。

40

【0024】

パン酵母であるサッカロミセス・セレピシエ TK239、TKD01及びTKD35は各々、独立行政法人製品評価技術基盤機構（NITE）特許微生物寄託センター（NPMMD）（千葉県木更津市かずさ鎌足2-5-8）に2017年4月14日付けで受託され、各々、受託番号NITE P-02414、受託番号NITE P-02415及び受託番号NITE P-02416が付与されている。

【0025】

50

次に、本実施形態によるパンの製造方法について説明する。

【0026】

本実施形態によるパンの製造方法では、上述のパン酵母サッカロミセス・セレピシエ TK239、TKD01及びTKD35のうち少なくとも1種が使用される。本明細書において「パン」には、食パン（山型食パン等）、ロールパン（バターロール等）、菓子パン、フランスパン、冷凍生地パン等といった焼成されることにより製造されるものの他、ドーナツ、蒸しパン等も含まれる。本明細書における「パン」は、小麦粉と水とを使用し得られる生地を加熱して得られるものをすべて包含し、特に限定はされない。

【0027】

本実施形態によるパンの製造方法は、例えば、中種法に適用される。中種法は、まず小麦粉、水、パン酵母で練り上げた中種生地を室温で発酵させ、これに残りの小麦粉、水、砂糖、食塩、油脂などを加えて混捏した生地をさらに発酵後、焼成する方法である。

【0028】

次に、本実施形態によるパン生地について説明する。

【0029】

本実施形態によるパン生地は、上述のパン酵母サッカロミセス・セレピシエ TK239、TKD01及びTKD35のうち少なくとも1種を含有する。該パン生地は、例えば、小麦粉、水、パン酵母で練り上げた中種生地である。

【0030】

次に、本実施形態によるパンについて説明する。

【0031】

本実施形態によるパンは、上述の本実施形態によるパン生地を焼成してなるものである。例えば、上述の中種生地に残りの小麦粉、水、砂糖、食塩、油脂などを加えて混捏した生地をさらに発酵後、焼成したパンであってもよい。

【0032】

以上説明したように、パン酵母サッカロミセス・セレピシエ TK239、TKD01及びTKD35は、発酵特性が良好であり、高品質のパンを製造することが可能である。また、国産小麦の花部から分離されたこれらのパン酵母を、国産パン用小麦粉によるパン製造の際に用いることで、消費者からのニーズの多い国産小麦を原料とした高品質のパン類を製造することができ、パン製品に対する消費者のイメージを格段に向上させることが可能となる。

【実施例】

【0033】

以下、実施例を挙げて本発明を具体的に説明する。ただし、本発明はこれらの実施例に限定されるものではない。

【0034】

(実施例1)

パン酵母菌株サッカロミセス・セレピシエ TK239 (NITE P-02414) を、次のような方法で分離した。

【0035】

北海道十勝地方で栽培されている超強力小麦品種「ゆめちから」の開花した穂の部分（全長約5cm）の試料49点を50mL容サンプルチューブに採取し、そこに表1の一次集積用培地約20mLを分注した。これらを30℃、4日間静置培養した。この中で39番目の試料にのみ活発なガス発生が認められたため、その培養液からパスツールピペットで2～3滴を表1の二次集積培地10mLに接種した。30℃、2日培養後、培養液の一部をYPD寒天平板培地（乾燥酵母エキス1.0%、ハイポリペプトン2.0%、グルコース2.0%、寒天2.0%）に画線接種して30℃、2日間培養し、出現したコロニーのひとつを分離し、TK239とした。

【0036】

10

20

30

40

50

【表 1】

表 1. 集積用培地の組成

成分	(%)
スクロース	10.0 (一次)
	20.0 (二次)
乾燥酵母エキス	1.0
ハイポリペプトン	2.0
プロピオン酸ナトリウム	0.2
クロラムフェニコール溶液 (20mg/ml エタノール)	0.25

【0037】

このようにして分離した本菌株の酵母 TK 239 は次のような性質を示したことから、サッカロミセス・セレビスエと同定した。

(1) 形態学的性質

YPD 液体培地 (乾燥酵母エキス 1.0%、ハイポリペプトン 2.0%、グルコース 2.0%) で 30℃、1 日間培養したときの細胞は球形又は楕円形で、大きさは 4 ~ 6 μm × 5 ~ 7 μm で、多極出芽した。また、YPD 寒天平板培地で 30℃、1 日間培養したときのコロニーは淡褐色で、光沢があった。

SPO 培地 (酢酸カリウム 1.0%、酵母エキス 0.1%、グルコース 0.05%、寒天 2.0%) 上で 30℃、3 ~ 5 日培養すると 1 ~ 4 個の球形の胞子を形成した。

20

(2) 生理的性質

温度 22 ~ 37℃ で生育した。

(3) 糖の発酵性

グルコース + ラクトース -
 ガラクトース + ラフィノース +
 スクロース + トレハロース -
 マルトース + メリビオース -

(4) 炭素源の資化性

グルコース ++ L - アラビノース -
 ガラクトース ++ D - アラビノース -
 L - ソルボース - D - リボース -
 スクロース ++ L - ラムノース -
 マルトース ++ リビトール -
 セロビオース - D - マンニトール -
 トレハロース + グリセロール +
 ラクトース - エタノール ++
 メリビオース - -メチルグルコシド -
 ラフィノース + サリシン -
 メレジットース + コハク酸 -
 イヌリン - クエン酸 -
 可溶性デンプン - ミオイノシトール -
 D - キシロース - D - グルコサミン -

30

(5) リボソーム RNA スペーサー領域の塩基配列

培養菌体から常法により DNA を抽出し、pITS 1 及び pITS 4 のプライマー (表 2) によって約 760 塩基対のリボソーム RNA スペーサー領域を増幅させた。この領域はリボソーム RNA 内部の塩基配列よりも塩基置換頻度が高いために、近縁種の解析に効果的とされている。増幅断片は pITS 1、pITS 2、pITS 3 及び pITS 4 の各プライマー (表 2) でサイクルシーケンシングを行い、DNA シーケンサーにて塩基配列を決定する。この配列情報をインターネット上の BLAST プログラムに入力してホモロ

50

ジー検索を行うと、*S. cerevisiae* *Kyokai 7* (清酒酵母きょうかい7号)の配列(日本DNAデータバンク アクセション番号AB180471)と完全に一致した(図1)。

【0038】

【表2】

表2. プライマーの種類と塩基配列

名称	塩基配列(5' -3')	
pITS1	TCCGTAGGTGAACCTGCGG	配列番号1
pITS2	GATCTCTTGGTTCTCGCATC	配列番号2
pITS3	ATACCAAAGGGCGCAATGTG	配列番号3
pITS4	TCCTCGCTTATTGATATG	配列番号4

【0039】

図1は、リボソームRNAスパーサー領域の塩基配列を示す(*は一致部分、TK239:配列番号5、*Kyokai 7*:配列番号6)。

【0040】

(実施例2)

次に、サッカロミセス・セレピシエ TK239 (NITE P-02414)から、TKD01 (NITE P-02415)及びTKD35 (NITE P-02416)を、次のような方法で分離した。

20

【0041】

自然界から分離される野生酵母は、中種製パン法で必要とされるマルトース発酵性が十分でない場合が多いが、同一菌株であっても培養中の無数の細胞中にはマルトース発酵性に優れた個体が存在している。そこで、このような高マルトース発酵性を備えた個体を選別、分離し、そのような形質が引き継がれた菌株を以下のような方法で選抜した。

【0042】

TK239を10mL YPD液体培地(乾燥酵母エキス1.0%、ハイポリペプトン2.0%、グルコース2.0%)で30、24時間培養した。この培養液中の菌体を遠心分離で無菌的に回収し、滅菌水10mLで2回洗浄後、滅菌水に懸濁して全量1.0mLに合わせた。この菌体懸濁液0.1mLを2-DOG-Mal寒天平板培地(2-デオキシグルコース0.08%、Yeast Nitrogen Base w/o Amino acid 0.67%、マルトース2.0%、寒天2.0%)10枚に塗布し、30、5日培養後に出現した58個のコロニーをそれぞれTKD01~58と命名した。

30

【0043】

TKD01~58及びTK239をそれぞれ50mL三角フラスコ中のYPD液体培地10mLに接種し、30、24時間、旋回振盪培養(150rpm)した。菌体は遠心分離で無菌的に回収、滅菌水5mLで1回洗浄後、その全量を50mL三角フラスコ中のマルトース発酵力測定用培地(マルトース1.60g、KH₂PO₄0.10g、(NH₄)₂HPO₄0.10g)20mLに懸濁し、30、往復振盪(90rpm)で発酵させた。24時間後、酵母を接種しない培地をブランクとして設定し、各菌株による正味の培地重量の減少(発酵した場合CO₂の発生、放出により培地重量減少)を液体マルトース発酵力として測定した。その結果をまとめたものを図2に示す。ほとんどの菌株はTK239(約0.10g)よりも高い水準であったが、最も液体マルトース発酵力の高いグループとして0.24g以上の8株(TKD01、03、19、32、33、35、50、57)を予備的に選抜した。

40

【0044】

次にTKD01、03、19、32、33、35、50、57及びTK239をそれぞれ

50

れ 1.8 cm 試験管中の YPD 液体培地 3 mL に接種し、30、24 時間、往復振盪培養 (150 rpm) した。この YPD 培養液 0.1 mL を 50 mL 三角フラスコ中の YPS 培地 (バクト酵母エキス 2.0%、バクトペプトン 4.0%、 KH_2PO_4 0.2%、 $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ 0.1%、 NaCl 2.0%、アデカノール LG-294 0.05%、スクロース 2.0%) 10 mL に接種して 30、24 時間巡回振盪培養 (150 rpm) した。この YPS 培養液中の菌体を遠心分離で無菌的に回収し、滅菌水 10 mL で 1 回洗浄後、滅菌水に懸濁し容量を 1.0 mL に合わせた。この菌体懸濁液 1.0 mL、蒸留水 5.5 mL 及び小麦粉 (日清製粉カメリヤ) 10 g を 30 の恒温室内で 1 分間捏ね上げて中種パン生地をつくり、そこから発生する 4 時間当たりの炭酸ガス量を測定した。図 3 は独立した 3 回の実験に基づく値から描いたものである。この結果から、最も中種パン生地からの炭酸ガス発生量が高かった上位 2 株、すなわち TKD01 及び TKD35 を高マルトース発酵性菌株として最終的に選抜した。

10

【0045】

(実施例 3)

TK239、TKD01 及び TKD35 を用いて調製された中種生地からの炭酸ガス発酵の経時変化を追跡した。各菌株を試験管中の YPD 培地 (乾燥酵母エキス 1.0%、ハイポリペプトン 2.0%、グルコース 2.0%) 3 mL で 30、24 時間往復振盪培養 (120 rpm) し、そのうちの 0.6 mL を 300 mL バッフル付き三角フラスコ中の YPS 培地 (バクト酵母エキス 2.0%、バクトペプトン 4.0%、 KH_2PO_4 0.2%、 $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ 0.1%、 NaCl 2.0%、アデカノール LG-294 0.05%、スクロース 2.0%) 60 mL に接種して 30、24 時間巡回振盪培養 (150 rpm) した。培養後の菌体は遠心分離で回収し、蒸留水で 2 回洗浄してから乾燥させた吸収板の上に数分間置いて培養湿菌体を得た。培養菌体の固形分は約 30% になるが、一部を乾燥させて正確な数値を算出し、以下の実験では固形分 33% に換算した重量として培養菌体を生地調製に使用した。

20

【0046】

小麦粉 (日清製粉カメリヤ) 100 g、酵母培養菌体 2.0 g 及び蒸留水 57 mL をピンミキサーで約 3 分間混捏し、捏ね上げたときの温度が 30 になるように中種生地进行調製した。パン生地 20 g を分割し、5 分当たり発生する炭酸ガス量の変化をファームグラフ II (アトー株式会社) にて測定した (図 4)。測定開始後 1 時間以降における炭酸ガス発生は、酵母細胞が小麦粉中のデンプンからアミラーゼ類の作用で生成するマルトースを発酵することによるものであるが、それを消費し尽くすと低下する。TKD01 及び TKD35 の炭酸ガス発生量は TK239 を上回っており、さらにマルトースの消費終了時間が 20 分から 30 分程度早まっていることから、マルトース発酵性が高まっていることが判った。

30

【0047】

(実施例 4)

TK239、TKD01、TKD35 及び市販パン酵母分離株 HP467 を使用して中種法で食パン (山型) をつくり、それらの品質について比較した。小麦粉 (北海道産超強力小麦粉「ゆめちから粉」) 210 g、酵母培養菌体 7.2 g (HP467 は 6.0 g、いずれも固形分 33%)、アスコルビン酸溶液 0.15 mL (20 mg/mL) 及び蒸留水 129 mL をピンミキサーで 3 分間混捏し、捏ね上げたときの温度が 24.0 ± 0.5 になるように中種生地进行調製した。これを 30、4.5 時間発酵させた後、小麦粉 (北海道産中力小麦粉「きたほなみ粉」) 90 g、砂糖 15.0 g、食塩 6.0 g、ショートニング 15.0 g 及び蒸留水 75 mL を加えて、約 5 分間混捏し、捏ね上げたときの温度が 30.0 ± 0.5 になるように本捏生地进行調製した。さらに 30、20 分のフロアタイム後、生地を 100 g ずつ手で分割して丸めて 30、15 分のベンチタイムをとった。これをモルダーで成型し、38、湿度 85% の最終発酵を 55 分行ってから 180、25 分焼成した。これを室温で放冷後、重量と容積を測定して比容積を算出した。その結果を表 3 に示す。TKD01 及び TKD35 でつくったパンの比容積は TK239

40

50

よりも高かったが、いずれも5以上でHP467と同水準の十分に評価できる値であった。また、TKD01、TKD35及びTK239で製造したパンとHP467で製造したパンを比較すると、前者の方が外観、香り、味がともに良好であり、好ましい品質を示した。

【0048】

【表3】

表3. 製パン結果

	容積(ml)	重量(g)	比容積(ml/g)
TK239	423	81.1	5.22
TKD01	442	80.6	5.48
TKD35	442	80.5	5.49
HP467	440	80.0	5.50

【0049】

以上説明したように、北海道十勝地方で栽培されている超強力小麦品種「ゆめちから」の開花した穂の部分に由来するパン酵母サッカロミセス・セレビシエ TK239、TKD01又はTKD35を使用することによって、高品質のパンを製造できることが示された。

【図1】

```

TK239      AAGAAATTTAATAATTTTGAAAATGGATTTTTTTGTTTTGGCAAGGCATGAGAGCTTTT 60
Kyokai_7  AAGAAATTTAATAATTTTGAAAATGGATTTTTTTGTTTTGGCAAGGCATGAGAGCTTTT 60
*****

TK239      ACTGGGCAAGAAGACAAGAGATGGAGAGTCCAGCCGGGCTGCGCTTAAGTGCBCGGTCT 120
Kyokai_7  ACTGGGCAAGAAGACAAGAGATGGAGAGTCCAGCCGGGCTGCGCTTAAGTGCBCGGTCT 120
*****

TK239      TGCTAGGCTTGTAAAGTTCTTTCTTCTGCTATTCACAAACGGTGAGAGATTTCTGTGCTTTTG 180
Kyokai_7  TGCTAGGCTTGTAAAGTTCTTTCTTCTGCTATTCACAAACGGTGAGAGATTTCTGTGCTTTTG 180
*****

TK239      TTATAGGACAATTAACACGTTTCAATACAACACACTGTGGAGTTTTTCATATCTTTGCAA 240
Kyokai_7  TTATAGGACAATTAACACGTTTCAATACAACACACTGTGGAGTTTTTCATATCTTTGCAA 240
*****

TK239      CTTTTCTTTGGCATTGAGCAATCGGGGCCAGAGGTAAACAACACAAACAATTTTAT 300
Kyokai_7  CTTTTCTTTGGCATTGAGCAATCGGGGCCAGAGGTAAACAACACAAACAATTTTAT 300
*****

TK239      TTATTCATTAATTTTGTCAAAAACAAGAATTTTCGTAACGGAAATTTAAAATATTA 360
Kyokai_7  TTATTCATTAATTTTGTCAAAAACAAGAATTTTCGTAACGGAAATTTAAAATATTA 360
*****

TK239      AAAACTTTCAACAACGGATCTCTTGGTTCTCGCATCGATGAAGAAGCAGCGAAATGCGA 420
Kyokai_7  AAAACTTTCAACAACGGATCTCTTGGTTCTCGCATCGATGAAGAAGCAGCGAAATGCGA 420
*****

TK239      TACGTAATGTGAATTGCAGAATCCGGAATCATCGAATCTTTGAACGCACATTGCGCCC 480
Kyokai_7  TACGTAATGTGAATTGCAGAATCCGGAATCATCGAATCTTTGAACGCACATTGCGCCC 480
*****

TK239      CTTGGTATTCAGGGGGCATGCTGTTGAGCGTCATTTCTCTCAAACTTCTGTTTTG 540
Kyokai_7  CTTGGTATTCAGGGGGCATGCTGTTGAGCGTCATTTCTCTCAAACTTCTGTTTTG 540
*****

TK239      GTAGTGAGTGATCTCTTGGAGTTAACTTGAATTTGCTGGCCCTTTTCATTGGATGTTTT 600
Kyokai_7  GTAGTGAGTGATCTCTTGGAGTTAACTTGAATTTGCTGGCCCTTTTCATTGGATGTTTT 600
*****

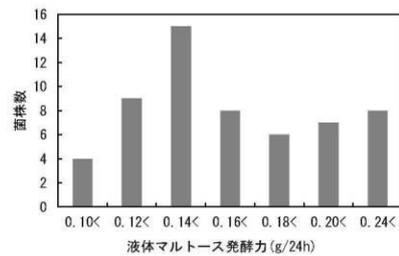
TK239      TTTTCCAAGAGAGGTTTCTCTGCTGCTGAGGTATAATGCAAGTACGGTCTGTTTTAG 660
Kyokai_7  TTTTCCAAGAGAGGTTTCTCTGCTGCTGAGGTATAATGCAAGTACGGTCTGTTTTAG 660
*****

TK239      GTTTTACCAACTGCGGCTAATCTTTTATACAGCGGTATTGGAACGTTATCGATAAGA 720
Kyokai_7  GTTTTACCAACTGCGGCTAATCTTTTATACAGCGGTATTGGAACGTTATCGATAAGA 720
*****

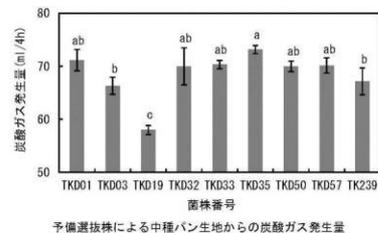
TK239      AGAGAGCGTCTAGCGGAACAATGTTCTTAAAGT 753
Kyokai_7  AGAGAGCGTCTAGCGGAACAATGTTCTTAAAGT 753
*****

```

【図2】

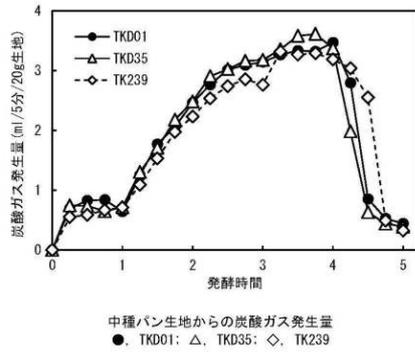


【図3】



- 1) 棒グラフ中に引いた縦線は標準偏差を示す。
- 2) グラフ中のアルファベット文字は異なる水準間において危険率 5%で有意であることを示す。

【 図 4 】



【 配列表 】

2018183119000001.app

フロントページの続き

- (72)発明者 小田 有二
北海道帯広市稲田町西2線1番地 国立大学法人帯広畜産大学内
- (72)発明者 山内 宏昭
北海道帯広市稲田町西2線1番地 国立大学法人帯広畜産大学内
- (72)発明者 大塚 大
愛知県名古屋市東区白壁五丁目3番地 敷島製パン株式会社内
- (72)発明者 山田 大樹
愛知県名古屋市東区白壁五丁目3番地 敷島製パン株式会社内
- (72)発明者 井上 俊逸
愛知県名古屋市東区白壁五丁目3番地 敷島製パン株式会社内
- (72)発明者 丸橋 典明
愛知県名古屋市東区白壁五丁目3番地 敷島製パン株式会社内
- (72)発明者 堀 近文
愛知県名古屋市東区白壁五丁目3番地 敷島製パン株式会社内
- Fターム(参考) 4B032 DB01 DB38 DK54 DP33 DP40
4B065 AA80X AC14 BA22 CA41