

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6867542号  
(P6867542)

(45) 発行日 令和3年4月28日(2021.4.28)

(24) 登録日 令和3年4月12日(2021.4.12)

(51) Int.Cl.		F I	
<b>C 1 2 C</b>	<b>5/02</b>	<b>(2006.01)</b>	C 1 2 C 5/02
<b>C 1 2 G</b>	<b>3/06</b>	<b>(2006.01)</b>	C 1 2 G 3/06
<b>A 2 3 L</b>	<b>2/00</b>	<b>(2006.01)</b>	A 2 3 L 2/00 B
<b>A 2 3 L</b>	<b>2/52</b>	<b>(2006.01)</b>	A 2 3 L 2/52

請求項の数 4 (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2020-152037 (P2020-152037)	(73) 特許権者	311007202
(22) 出願日	令和2年9月10日(2020.9.10)		アサヒビール株式会社
(62) 分割の表示	特願2019-102460 (P2019-102460) の分割		東京都墨田区吾妻橋一丁目23番1号
原出願日	令和1年5月31日(2019.5.31)	(74) 代理人	100106909
(65) 公開番号	特開2020-195407 (P2020-195407A)		弁理士 棚井 澄雄
(43) 公開日	令和2年12月10日(2020.12.10)	(74) 代理人	100147267
審査請求日	令和2年9月10日(2020.9.10)		弁理士 大槻 真紀子
早期審査対象出願		(72) 発明者	大橋 巧弥
			茨城県守谷市緑1丁目1番地21 アサヒ
			ビール株式会社 酒類開発研究所内
		(72) 発明者	春名 謙一郎
			茨城県守谷市緑1丁目1番地21 アサヒ
			ビール株式会社 酒類技術研究所内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 発酵飲料、及び発酵飲料の後味改善方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

苦味価が 5 B . U . 以下であり、4 - ビニルグアイヤコール及び - ミルセンを含有しており、

4 - ビニルグアイヤコール濃度 ( x ) と - ミルセン濃度 ( y ) が、

1 0 p p b x 2 0 0 p p b、

5 p p b y 1 0 0 0 0 p p b、及び

y 6 6 . 4 8 x

を満たし、

ビール様発泡性飲料であることを特徴とする、発酵飲料。

10

【請求項2】

ホップを原料としない、請求項1に記載の発酵飲料。

【請求項3】

麦芽を原料とする、請求項1又は2に記載の発酵飲料。

【請求項4】

苦味価が 5 B . U . 以下であり、かつビール様発泡性飲料である発酵飲料に対して、4 - ビニルグアイヤコール濃度 ( x ) と - ミルセン濃度 ( y ) を、

1 0 p p b x 2 0 0 p p b、

5 p p b y 1 0 0 0 0 p p b、及び

y 6 6 . 4 8 x

20

となるように調整することを特徴とする、発酵飲料の後味改善方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、イソ酸等のホップ由来成分の含有量が少ない又は含有しない発酵飲料において、後味のしまりを改善する方法、及び当該方法により得られる発酵飲料に関する。

【背景技術】

【0002】

ビールは、特有の苦味や香味を特徴とする、非常に古くから好まれている発泡性飲料である。近年は、消費者の嗜好の多様化にともない、伝統的な製法以外の製法や原料を用いた多種多様のビール様発泡性飲料が上市されている。例えば、ビール特有の苦味成分であるイソ酸はホップに由来する成分であるが、ホップの使用量を低減させた、又はホップを原料としないビール様発泡性飲料もある。

10

【0003】

特に、ビールの独特の苦味を嫌い、ビール様発泡性飲料を敬遠する消費者層も存在する。このような消費者層にも受け入れられるようにするために、ビールテイスト飲料の苦味を抑えることが考えられる。しかしながら、ビール様発泡性飲料の苦味を低減させると、原料である穀物由来成分による甘味や、発酵飲料の場合には発酵に伴い生じる香気成分による甘味が際立ち、ビールらしい飲料を得ることが難しくなる。例えば、特許文献1には、苦味価を低減したビール様発泡性飲料において、酸度を調整することにより、甘味を際立たせること無く、苦味を低減できることが記載されている。

20

【0004】

また、ホップを原料としない又はホップの使用量が低減されたビール様発泡性飲料では、代替となる苦味成分や香味成分を添加したとしても、後味のしまりに欠けたり、代替成分に由来するビールらしくない不快な香味や後味が付与される場合がある。そこで、例えば、特許文献2には、原材料に由来する不快な香りを抑制する方法として、カルボン酸エステル、アルデヒドおよびイソペンチルアルコールからなる群より選ばれる1以上の香気成分とテルペノイドを含有させる方法が開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

30

【0005】

【特許文献1】特開2018-29540号公報

【特許文献2】特開2018-126079号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

本発明においては、苦味価が5 B.U.以下である発酵飲料において、後味のしまりを改善する方法、及び当該方法により得られる発酵飲料を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0007】

40

本発明者らは、苦味価が5 B.U.以下である発酵飲料において、4 - ビニルグアイヤコールと - ミルセンの濃度をそれぞれ適当なバランスとすることにより、後味のしまりを改善できることを見出し、本発明を完成させた。

【0008】

本発明に係る発酵飲料、及び発酵飲料の後味改善方法は、下記である。

[1] 苦味価が5 B.U.以下であり、4 - ビニルグアイヤコール及び - ミルセンを含有しており、

4 - ビニルグアイヤコール濃度 ( x ) と - ミルセン濃度 ( y ) が、  
 $10 \text{ ppb} < x < 200 \text{ ppb}$ 、  
 $5 \text{ ppb} < y < 10000 \text{ ppb}$ 、及び

50

$y = 66.48x$

を満たし、

ビール様発泡性飲料であることを特徴とする、発酵飲料。

【2】 ホップを原料としない、前記【1】の発酵飲料。

【3】 麦芽を原料とする、前記【1】又は【2】の発酵飲料。

【4】 苦味価が5 B.U.以下であり、かつビール様発泡性飲料である発酵飲料に対して、4-ビニルグアイヤコール濃度(x)と -ミルセン濃度(y)を、

$10 \text{ ppb} < x < 200 \text{ ppb}$ 、

$5 \text{ ppb} < y < 10000 \text{ ppb}$ 、及び

$y = 66.48x$

となるように調整することを特徴とする、発酵飲料の後味改善方法。

【発明の効果】

【0009】

本発明により、苦味価が5 B.U.以下と小さくても、異味となる穀物香や青臭さを付与することなく、後味のしまりが改善された発酵飲料が得られる。

【発明を実施するための形態】

【0010】

本発明及び本願明細書において、「発酵飲料」とは、酵母による発酵工程を経て製造される飲料を意味する。本発明に係る発酵飲料は、アルコール飲料であってもよく、アルコール含量が1容量%未満であるいわゆるノンアルコール飲料又はローアルコール飲料であってもよい。また、麦芽を原料とする飲料であってもよく、麦芽を原料としない飲料であってもよく、炭酸ガスを含む発泡性飲料であってもよく、炭酸ガスを含んでいない非発泡性飲料であってもよい。また、発酵工程により得られた発酵液を、アルコール含有蒸留液、水、清涼飲料等と混和して得られた飲料も、発酵飲料に含まれる。アルコール含有蒸留液とは、蒸留操作により得られたアルコールを含む溶液であり、例えば、原料用アルコールであってもよく、スピリッツ、ウィスキー、ブランデー、ウォッカ、ラム、テキーラ、ジン、焼酎等の蒸留酒等を用いることができる。

【0011】

本発明及び本願明細書においては、「ビールらしさ」とは、製品名称・表示にかかわらず、香味上ビールを想起させる呈味のことを意味する。つまり、ビールらしさを有する発泡性飲料(ビール様発泡性飲料)とは、発泡性飲料のうち、アルコール含有量、麦芽及びホップの使用の有無、発酵の有無に関わらず、ビールと同等の又はそれと似た風味・味覚及びテクスチャーを有し、高い止渴感・ドリンクパブリティーを有する飲料を意味する。ビール様発泡性飲料としては、具体的には、ビール、麦芽を原料とする発泡酒、麦芽を使用しない発泡性アルコール飲料、ローアルコール発泡性飲料、ノンアルコールビール等が挙げられる。

【0012】

本発明及び本願明細書において、「後味のしまり」とは、「飲料がのどを通過した後に口腔内に残る味(後味)が収斂する感じ」を意味する。「後味のしまりがよい」とは、後味の収斂が速やかであることを意味し、「後味のしまりが悪い」とは、後味が収斂せず、だらっとした広がりがあることを意味する。なお、「後味のしまり」は、後味が残っている点で、後味が消えるスピードが速いことを意味する「キレ」とは異なる。

【0013】

本発明に係る発酵飲料は、苦味価が5 B.U.以下である、すなわち、イソ酸として5 ppm以下である発酵飲料である。本発明に係る発酵飲料の苦味価としては、2 B.U.以下が好ましく、1 B.U.以下がより好ましい。

【0014】

本発明及び本願明細書において、苦味価とは、イソフムロンを主成分とするホップ由来物質群により与えられる苦味の指標であり、ビール様発泡性飲料をはじめとする飲料の苦味価は、例えばEBC法(ビール酒造組合:「ビール分析法」8.15 1990年)に

10

20

30

40

50

より測定することができる。具体的には、サンプルに酸を加えた後イソオクタンで抽出し、遠心分離処理後に得られたイソオクタン層の、純粋なイソオクタンを対照に測定した 275 nm における吸光度に定数 (50) を乗じた値 (B.U.) である。

【0015】

本発明に係る発酵飲料は、苦味価を 5 B.U. 以下とするために、イソ酸又はその前駆物質である酸を含む原料の使用量を低く抑えておくことが好ましく、特にホップを原料としない発酵飲料であることが好ましい。ホップを原料とする場合には、その使用量は、最終的に飲料中のイソ酸濃度が 5 ppm 以下となるように調整される。

【0016】

原料として用いられるホップとしては、生ホップであってもよく、乾燥ホップであってもよく、ホップペレットであってもよく、ホップ加工品も含まれる。ホップ加工品としては、ホップから苦味成分を抽出したホップエキスであってもよい。また、イソ化ホップエキス、テトラヒドロイソフムロン、ヘキサヒドロイソフムロン等のホップ中の苦味成分をイソ化した成分を含むホップ加工品であってもよい。

【0017】

本発明に係る発酵飲料は、4-ビニルグアイヤコール (4VG) を含有している。4VG は、クローブ様のスパイシーな香りの成分であり、麦芽の細胞壁のアラビノキシラン層から遊離したフェルラ酸が、煮沸中に脱炭酸されることで生成する。このため、麦芽を原料とする発酵飲料においては、麦芽使用比率が高くなるほど、4VG の含有量が多くなる。本発明に係る発酵飲料の 4VG 濃度 (x) としては、10 ppb ~ 200 ppb [10 ppb x 200 ppb] が好ましく、10 ppb ~ 170 ppb [10 ppb x 170 ppb] がより好ましい。麦芽使用比率が高い発酵飲料では、穀物香が問題となる場合があるが、4VG 濃度が 200 ppb 以下であれば、穀物香を十分に低く抑えることができる。

【0018】

本発明に係る発酵飲料の 4VG の濃度は、原料として使用する麦芽の量を調整したり、4VG 自体を原料として添加することにより調節できる。使用する原料としては、合成の 4VG であってもよく、天然物から抽出・精製された 4VG であってもよく、4VG を含有する香料であってもよい。なお、飲料中の 4VG の濃度は、例えば、C18 (ODS) カラムを用いた HPLC (高速液体クロマトグラフィー) 分析 (McMurrroughら、Journal of the Institute of Brewing、1996年、第102巻、第327~332ページ。) により測定できる。HPLC の分析条件としては下記が挙げられる。

【0019】

【表1】

HPLC装置	Agilent Technologies 社製「LC1200」シリーズ
UV検出器	検出波長 260 nm
カラム	ジーエルサイエンス株式会社製「Inertsil ODS-4」
移動相	A: 0.2%トリフルオロ酢酸水溶液、B: 0.2%トリフルオロ酢酸をメタノールに溶解した水溶液
流量	0.3 mL/分でグラジエント
カラム温度	40°C
試料注入量	40 µL

【0020】

本発明に係る発酵飲料は、 $\alpha$ -ミルセンを含有している。 $\alpha$ -ミルセンは、ホップ香気の主要な香気成分であり、青臭い香りを有する。 $\alpha$ -ミルセンを適切な濃度で含有させることにより、後味のしまりを改善させることができるが、 $\alpha$ -ミルセンの濃度が高すぎると、青臭い香りが強くなりすぎ、異味となるおそれがある。本発明に係る発酵飲料の  $\alpha$ -ミルセン濃度 (y) としては、5 ~ 10000 ppb [5 ppb y 10000 ppb] が好ましく、10 ~ 8000 ppb [10 ppb y 8000 ppb] がより好まし

く、20~5000ppb [20ppb y 5000ppb] がさらに好ましい。

【0021】

本発明に係る発酵飲料の - ミルセンの濃度は、原料として使用するホップの量を調整したり、 - ミルセン自体を原料として添加することにより調節できる。使用する原料としては、合成の - ミルセンであってもよく、天然物から抽出・精製された - ミルセンであってもよく、 - ミルセンを含有する香料であってもよい。なお、発酵飲料の - ミルセン濃度の測定方法は特に限定されるものではない。例えば、 - ミルセンの濃度は、攪拌枝吸着抽出法 (S B S E 法: S t i r B a r S o r p t i v e E x t r a c t i o n) により飲料中の - ミルセンを攪拌枝に吸着させた後、GC/MSにより測定することができる。

10

【0022】

本発明に係る発酵飲料は、4VG濃度(x)と - ミルセン濃度(y)は、さらに、 $y \geq 66.48x$  を満たすことが好ましい。飲料中の4VGに対して十分量の - ミルセンを含有させることにより、後味のしまりを改善できる。

【0023】

本発明に係る発酵飲料は、麦芽を原料として製造された発酵飲料であってもよく、麦芽を原料とせずに製造された発酵飲料であってもよい。麦芽を原料として製造された発酵飲料には、麦芽由来する各種物質が多く含まれており、麦芽を原料とせずに製造された飲料よりも呈味成分を多く含み、複雑な香味である。本発明においては、麦芽を原料として製造することにより、複雑な香味であり、かつ後味のしまりがよく、嗜好性がより高い発酵飲料が得られる。

20

【0024】

本発明に係る発酵飲料は、苦味価が5B.U.以下であり、4VG及び - ミルセンをそれぞれ適切な量含有している発酵飲料であれば特に限定されるものではない。本発明に係る発酵飲料は、苦味価が低い場合に後味のしまりの悪さが問題となりやすく、本発明の後味のしまり改善効果がより十分に得られることから、発酵ビール様発泡性飲料であることが好ましい。

【0025】

発酵工程を経て製造される発酵ビール様発泡性飲料は、一般的には、仕込(発酵原料液調製)、発酵、貯酒、濾過の工程で製造することができる。

30

【0026】

まず、仕込工程(発酵原料液調製工程)として、穀物原料及び糖質原料からなる群より選択される1種以上の発酵原料から発酵原料液を調製する。具体的には、発酵原料と原料水とを含む混合物を加温し、澱粉質を糖化して糖液を調製した後、得られた糖液を煮沸し、その後固体分の少なくとも一部を除去して発酵原料液を調製する。

【0027】

まず、穀物原料と糖質原料の少なくともいずれかと原料水とを含む混合物を調製して加温し、穀物原料等の澱粉質を糖化させて糖液を調製する。糖液の原料としては、穀物原料のみを用いてもよく、糖質原料のみを用いてもよく、両者を混合して用いてもよい。穀物原料としては、例えば、大麦や小麦、これらの麦芽等の麦類、米、トウモロコシ、大豆等の豆類、イモ類等が挙げられる。穀物原料は、穀物シロップ、穀物エキス等として用いることもできるが、粉碎処理して得られる穀物粉碎物として用いることが好ましい。穀物類の粉碎処理は、常法により行うことができる。穀物粉碎物としては、麦芽粉碎物、コーンスターチ、コーングリッツ等のように、粉碎処理の前後において通常なされる処理を施したものであってもよい。本発明においては、用いられる穀物粉碎物は、麦芽粉碎物であることが好ましい。麦芽粉碎物を用いることにより、ビールらしさがよりはっきりとした発酵ビール様発泡性飲料を製造することができる。麦芽粉碎物は、大麦、例えば二条大麦を、常法により発芽させ、これを乾燥後、所定の粒度に粉碎したものであればよい。また、本発明において用いられる穀物原料としては、1種類の穀物原料であってもよく、複数種類の穀物原料を混合したものであってもよい。例えば、主原料として麦芽粉碎物を、副原

40

50

料として米やトウモロコシの粉碎物を用いてもよい。糖質原料としては、例えば、液糖等の糖類が挙げられる。

【0028】

本発明に係る発酵ビール様発泡性飲料としては、原料の全量に対する麦芽の使用比率は、特に限定されるものではない。例えば、麦芽の使用比率は、1質量%以上であることが好ましく、5質量%以上であることがより好ましく、100質量%であってもよい。なお、麦芽使用比率は、酒税法の規定に則り測定される。

【0029】

当該混合物には、穀物原料等と水以外の副原料を加えてもよい。当該副原料としては、例えば、ホップ、食物繊維、酵母エキス、果汁、苦味料、着色料、香草、香料等が挙げられる。また、必要に応じて、 $\alpha$ -アミラーゼ、グルコアミラーゼ、プルラナーゼ等の糖化酵素やプロテアーゼ等の酵素剤を添加することができる。

10

【0030】

糖化处理は、穀物原料等由来の酵素や、別途添加した酵素を利用して行う。糖化处理時の温度や時間は、用いた穀物原料等の種類、発酵原料全体に占める穀物原料の割合、添加した酵素の種類や混合物の量、目的とする発酵ビール様発泡性飲料の品質等を考慮して、適宜調整される。例えば、糖化处理は、穀物原料等を含む混合物を35~70℃で20~90分間保持する等、常法により行うことができる。

【0031】

糖化处理後に得られた糖液を煮沸することにより、煮汁（糖液の煮沸物）を調製することができる。糖液は、煮沸処理前に濾過し、得られた濾液を煮沸処理することが好ましい。また、この糖液の濾液に代わりに、麦芽エキスを温水を加えたものを用い、これを煮沸してもよい。煮沸方法及びその条件は、適宜決定することができる。

20

【0032】

煮沸処理前又は煮沸処理中に、香草等を適宜添加することにより、所望の香味を有する発酵ビール様発泡性飲料を製造することができる。例えば、ホップを煮沸処理前又は煮沸処理中に添加し、ホップの存在下で煮沸処理することにより、ホップの風味・香気成分、特に苦味成分を効率よく煮出することができる。ホップの添加量、添加態様（例えば数回に分けて添加するなど）及び煮沸条件は、適宜決定することができる。

【0033】

30

煮沸処理後に得られた煮汁には、沈殿により生じたタンパク質等の粕が含まれている。そこで、煮汁から粕等の固体分の少なくとも一部を除去する。粕の除去は、いずれの固液分離処理で行ってもよいが、一般的には、ワールプールと呼ばれる槽を用いて沈殿物を除去する。この際の煮汁の温度は、15℃以上であればよく、一般的には50~100℃程度で行われる。粕を除去した後の煮汁（濾液）は、プレートクーラー等により適切な発酵温度まで冷却する。この粕を除去した後の煮汁が、発酵原料液となる。

【0034】

次いで、発酵工程として、冷却した発酵原料液に酵母を接種して、発酵を行う。冷却した発酵原料液は、そのまま発酵工程に供してもよく、所望のエキス濃度に調整した後に発酵工程に供してもよい。発酵に用いる酵母は特に限定されるものではなく、通常、酒類の製造に用いられる酵母の中から適宜選択して用いることができる。上面発酵酵母であってもよく、下面発酵酵母であってもよいが、大型醸造設備への適用が容易であることから、下面発酵酵母であることが好ましい。

40

【0035】

さらに、貯酒工程として、得られた発酵液を、貯酒タンク中で熟成させ、0℃程度の低温条件下で貯蔵し安定化させた後、濾過工程として、熟成後の発酵液を濾過することにより、酵母及び当該温度域で不溶なタンパク質等を除去して、目的の発酵ビール様発泡性飲料を得ることができる。当該濾過処理は、酵母を濾過除去可能な手法であればよく、例えば、珪藻土濾過、平均孔径が0.4~1.0μm程度のフィルターによるフィルター濾過等が挙げられる。

50

## 【0036】

本発明に係る発酵飲料は、アルコール飲料であることが好ましいが、ノンアルコール飲料や低アルコール飲料であってもよい。発酵工程において、発酵度が低くなるように発酵条件を適宜調整したり、得られた発酵液からアルコール分を除去したり、得られた発酵液を希釈する等により、ノンアルコール飲料や低アルコール飲料を得ることができる。

## 【0037】

本発明に係る発酵飲料が容器詰飲料である場合、本発明に係る発酵飲料を充填する容器としては、特に限定されるものではない。具体的には、ガラス瓶、缶、可撓性容器等が挙げられる。可撓性容器としては、PE（ポリエチレン）、PP（ポリプロピレン）、EVOH（エチレン・ビニルアルコール共重合体）、PET（ポリエチレンテレフタレート）等の可撓性樹脂を成形してなる容器が挙げられる。可撓性容器は、単層樹脂からなるものであってもよく、多層樹脂からなるものであってもよい。

10

## 【0038】

4VGや - ミルセンを原料として添加する場合、煮沸工程による損失を避けるため、煮沸処理後に添加することが好ましく、貯酒工程以降の発酵液に添加することがより好ましい。

## 【0039】

本発明の効果である4VGと - ミルセンによる後味のしまり改善効果を損なわない限度において、貯酒工程以降、容器への充填までのいずれかの時点の発酵液に、各種の添加剤や炭酸水、原料水、アルコール含有蒸留液等を添加してもよい。当該添加剤としては、酸味料、甘味料、イソ 以外の苦味料、香味料、着色料、消泡剤、乳化剤、多糖類、水溶性食物繊維、タンパク質若しくはその分解物等が挙げられる。これらはそれぞれ、1種類のみを使用してもよく、複数種類を組み合わせ使用してもよい。

20

## 【0040】

酸味料としては、クエン酸、グルコン酸、酒石酸、リンゴ酸、コハク酸、リン酸、乳酸、アジピン酸、及びフマル酸等の有機酸が挙げられる。

甘味料としては、ショ糖、ブドウ糖、果糖、異性化液糖、及び高甘味度甘味料等が挙げられる。高甘味度甘味料としては、アスパルテム、スクラロース、アセスルファミカリウム、ネオテム、ステビア、及び酵素処理ステビア等が挙げられる。

イソ 酸以外の苦味料としては、マグネシウム塩、カルシウム塩、ナリンジン、クワシン、キニーネ、モルデシン、クエルシトリン、テオブロミン、カフェイン、ゴーヤ、センブリ茶、苦丁茶、ニガヨモギ抽出物、ゲンチアナ抽出物、キナ抽出物等が挙げられる。

30

## 【0041】

消泡剤としては、例えば、ジメチルポリシロキサン等のシリコーン系消泡剤等が挙げられる。

乳化剤としては、例えば、ポリグリセリン脂肪酸エステル、グリセリン脂肪酸エステル、スクロース脂肪酸エステル、ポリプロピ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、ポリソルベート等が挙げられる。

## 【0042】

多糖類としては、でんぷん、デキストリン等が挙げられる。デキストリンは、でんぷんを加水分解して得られる糖質であって、オリゴ糖（3～10個程度の単糖が重合した糖質）よりも大きなものを指す。

40

## 【0043】

水溶性食物繊維とは、水に溶解し、かつヒトの消化酵素により消化されない又は消化され難い炭水化物を意味する。水溶性食物繊維としては、例えば、大豆食物繊維（可溶性大豆多糖類）、ポリデキストロース、難消化性デキストリン、ガラクトマンナン、イヌリン、グアーガム分解物、ペクチン、アラビアゴム等が挙げられる。

## 【0044】

本発明に係る発酵飲料が発泡性飲料である場合、当該飲料が含む炭酸ガス圧は特に限定されるものではなく、発泡性飲料の種類や求める製品品質に応じて適宜調整することがで

50

きる。例えば、本発明に係る発酵飲料の炭酸ガス圧としては、20における炭酸ガス含有量が1.5ガスボリューム(GV)以上であることが好ましく、2.3ガスボリューム(GV)以上であることがより好ましく、2.3~5.0GVであることがさらに好ましく、2.3~4.4GVであることがよりさらに好ましい。所望の炭酸ガス圧に調整するために、貯酒工程以降、容器への充填までのいずれかの時点の発酵液に、炭酸ガスを導入してもよい。炭酸ガスの添加は、常法により行うことができる。

【実施例】

【0045】

次に実施例等を示して本発明をさらに詳細に説明するが、本発明は以下の実施例等に限定されるものではない。

【0046】

<4VG濃度の測定>

以降の実験において、発酵飲料の4VG濃度は、C18(ODS)カラムを用いたHPLC分析(McMurroughら、Journal of the Institute of Brewing、1996年、第102巻、第327~332ページ。)により測定した。HPLCの分析条件を下記に示す。

【0047】

【表2】

HPLC装置	Agilent Technologies社製「LC1200」シリーズ
UV検出器	検出波長260nm
カラム	ジールサイエンス株式会社製「Inertsil ODS-4」
移動相	A:0.2%トリフルオロ酢酸水溶液、B:0.2%トリフルオロ酢酸をメタノールに溶解した水溶液
流量	0.3mL/分でグラジエント
カラム温度	40℃
試料注入量	40μL

【0048】

<官能評価>

以降の実験において、飲料の「後味のしまりの良さ」、「穀物香の弱さ」、「青臭さの弱さ」、及び「酸味の弱さ」の官能評価は、次のようにして実施した。

具体的には、6名の訓練されたビール専門パネルにより、基準液1~4を用いた下記の評価基準に基づいて、1.0~4.0までの0.1刻み31段階で評価した。各サンプルの評価点は、6名のビール専門パネルの評価点の平均値とした。各サンプルの評価点が2.5点以上の場合に、当該サンプルは対照サンプルと差があると判断した。

【0049】

[基準液]

100で60分間煮沸処理した麦芽エキスを終濃度が2質量/容量%、アルコールを終濃度が5容量%、となるように混合した炭酸水(20における炭酸ガス含有量が2.9GV)を基準液1(0B.U.)とした。基準液1に、イソ酸を、終濃度が5B.U.となるように混合したものを基準液2、終濃度が10B.U.となるように混合したものを基準液3、終濃度が15B.U.となるように混合したものを基準液4とした。なお、原料としたイソ酸は、イソ化ホップエキスを60分間煮沸処理して-ミルセンを揮発させたものを用いた。

【0050】

[後味のしまりの良さ]

- 1点...しまりが無い。基準液1と同程度の後味のしまり。
- 2点...しまりがあまりない。基準液2と同程度の後味のしまり。
- 3点...しまりがある。基準液3と同程度の後味のしまり。
- 4点...しまりがとてもある。基準液4と同程度の後味のしまり。

【0051】

10

20

30

40

50

## [ 穀物香の弱さ ]

1点... 穀物香が強い。基準液1に4 V G 1 7 0 p p b添加した液と同程度の穀物香の強さ。

2点... 穀物香がやや強い。

3点... 穀物香がやや弱い。基準液1に4 V G 1 0 p p b添加した液と同程度の穀物香の強さ。

4点... 穀物香が弱い。

## 【 0 0 5 2 】

## [ 青臭さの弱さ ]

1点... 青臭さが強い。

2点... 青臭さがやや強い。

3点... 青臭い香りがやや弱い。

4点... 青臭い香りが弱い。基準液1と同程度の青臭い香りの強さ。

## 【 0 0 5 3 】

## [ 酸味の弱さ ]

1点... 酸味が強い。

2点... 酸味がやや強い。

3点... 酸味がやや弱い。

4点... 酸味が弱い。基準液1と同程度の酸味の強さ。

## 【 0 0 5 4 】

## [ 実施例 1 ]

発酵原料として麦芽粉碎物とコーンスターチを用いて、ビール様発酵飲料における、4 V Gと - ミルセンの香味に対する影響を調べた。具体的には、麦芽使用比率が5、70、又は100質量%となるように、麦芽粉碎物又は麦芽粉碎物とコーンスターチの混合物を発酵原料として用いた。

## 【 0 0 5 5 】

まず、200 Lスケールの仕込設備を用いて、ビール様発酵飲料の製造を行った。仕込槽に、40 kgの発酵原料(粉碎麦芽)及び160 Lの原料水を投入し、当該仕込槽内の混合物を常法に従って加温して糖化液を製造した。得られた糖化液を濾過し、得られた濾液を煮沸して麦汁(穀物煮汁)を得た。次いで、80~99程度の麦汁を沈降槽に移して沈殿物を分離、除去した後、約7に冷却した。当該冷麦汁にビール酵母を接種し、約10で7日間発酵させた後、7日間貯酒タンク中で熟成させた。熟成後の発酵液をフィルター濾過(平均孔径: 0.65 μm)した後、アルコール濃度が5容量%となるように希釈し、- ミルセンを表3~8に記載された終濃度となるように添加し、目的のビール様発酵飲料を得た。

## 【 0 0 5 6 】

各ビール様発酵飲料の4 V G濃度を測定した。この結果、麦芽使用比率が5質量%のビール様発酵飲料の4 V G濃度は10 p p bであり、麦芽使用比率が70質量%のビール様発酵飲料の4 V G濃度は120 p p bであり、麦芽使用比率が100質量%のビール様発酵飲料の4 V G濃度は170 p p bであった。

## 【 0 0 5 7 】

表3~8中の「 $y = 66.48x(5 \text{ p p b } y)$ 」欄中、「○」は、各ビール様発酵飲料が、 $y = 66.48x(x: 4 \text{ V G濃度}, y: \text{- ミルセン濃度})$ 及び5 p p b  $y$ を満たすことを、「×」は、当該式を満たさないことを示す。なお、麦芽に由来する- ミルセンは、煮沸処理により蒸散するため、各ビール様発酵飲料の- ミルセン濃度は、熟成後の発酵液に添加した- ミルセンの濃度であり、- ミルセンを別添していない発酵飲料の- ミルセン濃度は検出限界値未満(0 p p b)であった。

## 【 0 0 5 8 】

各ビール様発酵飲料の「後味のしまりの良さ」、「穀物香の弱さ」、及び「青臭さの弱さ」の官能評価を行った。結果を表3~8に示す。

10

20

30

40

50

【 0 0 5 9 】

【 表 3 】

試験区 (麦芽比率 70%)	1-0	1-1	1-2	1-3	1-4	1-5	1-6
$\beta$ -ミルセン [ppb]	0	2	4	5	10	20	100
後味のしまりの良さ	1.0	1.2	2.3	2.5	3.0	3.0	3.0
穀物臭の弱さ	1.2	1.8	2.5	2.7	3.0	3.0	3.0
青臭さの弱さ	4.0	3.8	4.0	3.7	3.3	3.3	3.0
$y \leq 66.48x$ ( $5\text{ppb} \leq y$ , $x=120\text{ppb}$ )	×	×	×	○	○	○	○

10

【 0 0 6 0 】

【 表 4 】

試験区 (麦芽比率 70%)	1-7	1-8	1-9	1-10	1-11	1-12
$\beta$ -ミルセン [ppb]	200	1000	5000	8000	10000	20000
後味のしまりの良さ	3.3	3.8	4.0	4.0	4.0	4.0
穀物臭の弱さ	3.0	3.0	4.0	4.0	4.0	4.0
青臭さの弱さ	3.0	3.0	2.8	2.5	2.3	1.7
$y \leq 66.48x$ ( $5\text{ppb} \leq y$ , $x=120\text{ppb}$ )	○	○	○	○	×	×

20

【 0 0 6 1 】

【 表 5 】

試験区 (麦芽比率 5%)	2-0	2-1	2-2	2-3	2-4	2-5	2-6
$\beta$ -ミルセン [ppb]	0	2	4	5	10	20	100
後味のしまりの良さ	1.0	2.0	2.5	2.8	3.0	3.0	3.3
穀物臭の弱さ	3.0	3.0	3.3	3.3	3.5	3.5	3.7
青臭さの弱さ	4.0	3.7	3.3	3.3	3.3	3.0	3.0
$y \leq 66.48x$ ( $5\text{ppb} \leq y$ , $x=10\text{ppb}$ )	×	×	×	○	○	○	○

30

【 0 0 6 2 】

【 表 6 】

試験区 (麦芽比率 5%)	2-7	2-8	2-9	2-10	2-11	2-12
$\beta$ -ミルセン [ppb]	200	1000	5000	8000	10000	20000
後味のしまりの良さ	3.8	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0
穀物臭の弱さ	3.7	3.8	4.0	4.0	4.0	4.0
青臭さの弱さ	2.8	2.5	2.3	2.0	1.0	1.0
$y \leq 66.48x$ ( $5\text{ppb} \leq y$ , $x=10\text{ppb}$ )	○	×	×	×	×	×

40

【 0 0 6 3 】

【 表 7 】

試験区 (麦芽比率 100%)	3-0	3-1	3-2	3-3	3-4	3-5	3-6
$\beta$ -ミルセン [ppb]	0	2	4	5	10	20	100
後味のしまりの良さ	1.0	1.8	2.0	2.5	2.5	2.8	3.0
穀物臭の弱さ	1.0	1.2	2.3	2.5	2.5	2.5	2.8
青臭さの弱さ	4.0	4.0	3.8	3.8	3.7	3.5	3.5
$y \leq 66.48x$ ( $5\text{ppb} \leq y$ , $x=170\text{ppb}$ )	×	×	×	○	○	○	○

50

【 0 0 6 4 】

【表 8】

試験区 (麦芽比率 100%)	3-7	3-8	3-9	3-10	3-11	3-12
$\beta$ -ミルセン [ppb]	200	1000	5000	8000	10000	20000
後味のしまりの良さ	3.0	3.3	3.7	3.8	3.8	4.0
穀物臭の弱さ	2.8	2.8	3.0	3.3	3.5	3.8
青臭さの弱さ	3.3	3.3	3.0	2.8	2.5	2.0
$y \leq 66.48x$ (5ppb $\leq y$ , $x=170$ ppb)	○	○	○	○	○	×

10

【 0 0 6 5 】

ビール様発酵飲料の後味のしまりは、麦芽比率にかかわらず、添加した  $\beta$ -ミルセンの濃度依存的に改善される傾向が観察された。一方で、 $\beta$ -ミルセンの濃度が高すぎるビール様発酵飲料では、青臭さが強くなり、嗜好性は低下した。逆に、 $\beta$ -ミルセンの濃度が低いビール様発酵飲料では、穀物臭が強い傾向が観察された。 $y \leq 66.48x$  ( $x$ : 4 V G 濃度、 $y$ :  $\beta$ -ミルセン濃度) 及び 5 p p b  $y$  を満たすビール様発酵飲料は、後味のしまりが良好で、穀物臭と青臭さのいずれもが弱い、非常に好ましいビール様発泡性飲料であった。

【 0 0 6 6 】

[ 実施例 2 ]

発酵原料として麦芽粉碎物とコーンスターチを麦芽使用比率が 7 0 質量%となるように用いて、イソ  $\alpha$  酸を含有するビール様発酵飲料における、4 V G と  $\beta$ -ミルセンの香味に対する影響を調べた。

20

【 0 0 6 7 】

$\beta$ -ミルセンを表 9 ~ 1 2 に記載された終濃度となるように添加し、 $\beta$ -ミルセンと共にイソ  $\alpha$  酸を終濃度 5 B . U . 又は 1 0 B . U . となるように添加した以外は、実施例 1 と同様にして、目的のビール様発酵飲料を得た。各ビール様発酵飲料の 4 V G 濃度は 1 2 0 p p b であった。

【 0 0 6 8 】

各ビール様発酵飲料の「後味のしまりの良さ」、「穀物香の弱さ」、及び「青臭さの弱さ」の官能評価を行った。結果を表 9 ~ 1 2 に示す。

30

【 0 0 6 9 】

【表 9】

試験区 (イソ $\alpha$ 酸 5B.U.)	4-0	4-1	4-2	4-3	4-4	4-5	4-6
$\beta$ -ミルセン [ppb]	0	2	4	5	10	20	100
後味のしまりの良さ	1.8	2.0	2.5	2.7	3.0	3.3	3.5
穀物臭の弱さ	2.0	2.5	2.5	2.7	3.0	3.0	3.3
青臭さの弱さ	3.7	3.7	3.5	3.5	3.3	3.3	3.0
$y \leq 66.48x$ (5ppb $\leq y$ , $x=120$ ppb)	×	×	×	○	○	○	○

40

【 0 0 7 0 】

【表 1 0】

試験区(イソ $\alpha$ 酸 5 B.U.)	4-7	4-8	4-9	4-10	4-11	4-12
$\beta$ -ミルセン [ppb]	200	1000	5000	8000	10000	20000
後味のしまりの良さ	3.8	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0
穀物臭の弱さ	3.3	3.5	4.0	4.0	4.0	4.0
青臭さの弱さ	3.0	2.8	2.5	2.5	2.0	1.2
$y \leq 66.48x$ (5ppb $\leq y$ , x=120ppb)	○	○	○	○	×	×

【 0 0 7 1】

10

【表 1 1】

試験区(イソ $\alpha$ 酸 10 B.U.)	5-0	5-1	5-2	5-3	5-4	5-5	5-6
$\beta$ -ミルセン [ppb]	0	2	4	5	10	20	100
後味のしまりの良さ	2.8	3.0	3.3	3.3	3.5	3.5	3.8
穀物臭の弱さ	2.5	2.8	3.0	3.2	3.3	3.5	3.7
青臭さの弱さ	3.3	2.8	2.3	2.0	2.0	1.8	1.3
$y \leq 66.48x$ (5ppb $\leq y$ , x=120ppb)	×	×	×	○	○	○	○

【 0 0 7 2】

20

【表 1 2】

試験区(イソ $\alpha$ 酸 10 B.U.)	5-7	5-8	5-9	5-10	5-11	5-12
$\beta$ -ミルセン [ppb]	200	1000	5000	8000	10000	20000
後味のしまりの良さ	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0
穀物臭の弱さ	3.7	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0
青臭さの弱さ	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
$y \leq 66.48x$ (5ppb $\leq y$ , x=120ppb)	○	○	○	○	×	×

【 0 0 7 3】

30

ビール様発酵飲料の後味のしまりと穀物臭は、イソ $\alpha$ 酸の含有量(苦味価)にかかわらず、添加した $\beta$ -ミルセンの濃度依存的に改善される傾向が観察された。また、ビール様発酵飲料の青臭さは、イソ $\alpha$ 酸の含有量にかかわらず、 $\beta$ -ミルセンの濃度依存的に強くなった。また、試験区 1-0~1-12、4-0~4-12、5-0~5-12において、 $\beta$ -ミルセン濃度が同じ試験区同士を比較したところ、イソ $\alpha$ 酸の含有量が少ないほど、 $\beta$ -ミルセン無添加の飲料と $\beta$ -ミルセンを添加した飲料の後味のしまりの良さの評価点の差が大きく、 $\beta$ -ミルセン添加による後味のしまり改善効果がより高くなる傾向が観察された。

【 0 0 7 4】

40

また、5 B.U.のビール様発酵飲料では、 $y \leq 66.48x$  (x: 4 V G濃度、y:  $\beta$ -ミルセン濃度)及び5ppb  $\leq y$ を満たすビール様発酵飲料は、後味のしまりが良好で、穀物臭と青臭さのいずれもが弱い、非常に好ましいビール様発泡性飲料であった。これに対して、10 B.U.のビール様発酵飲料では、これらの式を満たす試験区 5-3~5-10は、後味のしまりと穀物臭は改善されていたものの、青臭さは、試験区 5-11、5-12と同様に強く、ビール様発酵飲料としては好ましくなかった。

【 0 0 7 5】

[参考例 1]

発酵原料として麦芽粉碎物とコーンスターチを麦芽使用比率が70質量%となるように用いて製造されたビール様発酵飲料における、酸度の香味に対する影響を調べた。

$\beta$ -ミルセンに代えて乳酸をクエン酸換算で表13に記載された終濃度となるように添

50

加した以外は、実施例 1 と同様にして、目的のビール様発酵飲料を得た。各ビール様発酵飲料の 4 V G 濃度は 1 2 0 p p b であった。

【 0 0 7 6 】

各ビール様発酵飲料の「後味のしまりの良さ」、「穀物香の弱さ」、「青臭さの弱さ」、及び「酸味の弱さ」の官能評価を行った。結果を表 1 3 に示す。

【 0 0 7 7 】

【表 1 3】

試験区 (麦芽比率 70%)	6-0	6-1	6-2	6-3	6-4	6-5
酸度 [g/100mL]	0	0.01	0.05	0.1	0.5	0.7
後味のしまりの良さ	1.0	1.2	1.5	1.7	2.3	2.5
穀物臭の弱さ	1.2	1.2	1.7	2.0	2.0	2.3
青臭さの弱さ	4.0	4.0	3.8	3.7	3.5	3.3
酸味の弱さ	4.0	3.8	3.3	3.0	2.3	2.0

10

【 0 0 7 8 】

表 1 3 に示すように、試験区 6 - 0 ~ 6 - 5 のビール様発泡性飲料では、酸度依存的に後味のしまりが改善される傾向が観察された。しかしながら、十分に後味のしまりが改善された試験区 6 - 5 では、酸味が強くなり、ビール様発酵飲料としては好ましくなかった。

。

20

---

フロントページの続き

(72)発明者 中川路 伸吾

茨城県守谷市緑1丁目1番地21 アサヒビール株式会社 酒類開発研究所内

審査官 吉岡 沙織

(56)参考文献 国際公開第2014/119065(WO, A1)

J Food Sci Technol, 2017年, Vol.54, No.7, p.2011-2019

Food Research International, 2014年, Vol.57, p.196-202

Food Chemistry, 2016年, Vol.197, p.161-167

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

C12C

C12G

JSTPlus/JMEDPlus/JST7580(JDreamIII)

CAPLUS/REGISTRY/MEDLINE/EMBASE/BIOSIS/WPIDS  
/FSTA/AGRICOLA(STN)