(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第4789977号
(P4789977)
(45)発行日　平成23年10月12日(2011.10.12)　(24)登録日　平成23年7月29日(2011.7.29)

(51)Int.Cl.　　F I
A23C 7/04 (2006.01)　　A23C 7/04
A23C 3/033 (2006.01)　　A23C 3/033

請求項の数 3　(全 9 頁)

(21)出願番号　特願2008-147274 (P2008-147274)
(22)出願日　平成20年6月4日 (2008.6.4)
(65)公開番号　特開2009-291119 (P2009-291119A)
(43)公開日　平成21年12月17日 (2009.12.17)
審査請求日　平成22年2月26日 (2010.2.26)

(73)特許権者　000006127
森永乳業株式会社
東京都港区芝５丁目３３番１号
(74)代理人　100064908
弁理士　志賀　正武
(74)代理人　100108578
弁理士　高橋　詔男
(74)代理人　100089037
弁理士　渡邊　隆
(74)代理人　100094400
弁理士　鈴木　三義
(74)代理人　100107836
弁理士　西　和哉
(74)代理人　100108453
弁理士　村山　靖彦

最終頁に続く

(54)【発明の名称】飲用乳とその製造方法

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
未殺菌の原料乳類を吸着性樹脂に接触させることにより脱臭して脱臭乳類を得る第１工程と、
前記脱臭乳類を含む乳類を直接加熱法により加熱殺菌して加熱殺菌乳類を得る第２工程を有することを特徴とする飲用乳の製造方法。
【請求項２】
直接加熱法における殺菌条件が殺菌温度１２０～１５０℃、殺菌時間１～３秒である請求項１に記載の飲用乳の製造方法。
【請求項３】
未殺菌の原料乳類を吸着性樹脂に接触させて得られた脱臭乳類を含む乳類を、直接加熱法により加熱殺菌して得られることを特徴とする飲用乳。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、乳類独特の臭気が低減され、衛生的でかつ風味の良い飲用乳とその製造方法に関する。
【背景技術】
【０００２】
乳類等の食品の風味を改善するために、従来より様々な研究が行われている。

例えば、特許文献１には、乳類等の蛋白質を含有した原料液を加水分解した際に生じる臭気を、更に加熱した後、吸着性樹脂や活性炭に接触させることで、低減させて、風味を改善した蛋白質加水分解物が開示されている。

更に、特許文献２には、カゼイン溶解液を加熱殺菌した後、吸着性樹脂に接触させることでカゼイン溶解液独特の臭気を低減させ、風味を改善したカゼイン加水分解物が開示されている。

【０００３】

ところで飲用乳を製造する場合にも、原料となる乳類の独特の臭気が問題となる。そこで、先行発明に開示の方法に従えば、乳類の独特の臭気が低減された、風味の良い飲用乳が得られると考えられる。

【特許文献１】特開平１０－２７１９５８号公報

【特許文献２】特開平１１－２４３８６６号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【０００４】

しかしながら、従来のように、乳類の加熱殺菌を行った後に吸着性樹脂を用いると、吸着性樹脂に接触させた後の乳類に微生物汚染の可能性があり、そのまま飲用することが難しい。つまり、液状のまま飲用可能で、且つ乳類独特の臭気が低減された、風味の良い飲用乳を得ることが難しく、衛生的な観点から、得られた乳類を粉体等に加工することが好ましかった。

【０００５】

本発明は、乳類独特の臭気が低減され、衛生的でかつ風味の良い飲用乳とその製造方法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】

【０００６】

本発明者らが、上記事情を鑑み鋭意研究した結果、従来とは逆に吸着性樹脂に乳類を接触させた後に加熱殺菌を行い、且つ加熱殺菌時に直接加熱法を用いることで、乳類独特の臭気を低減しながらも、衛生的な乳類が得られることを見出し、本発明に到達した。

【０００７】

すなわち、本発明の飲用乳は、未殺菌の原料乳類を吸着性樹脂に接触させて得られた脱臭乳類を含む乳類を、直接加熱法により加熱殺菌して得られることを特徴とする。

【０００８】

また、本発明の飲用乳の製造方法は、未殺菌の原料乳類を吸着性樹脂に接触させることにより脱臭して脱臭乳類を得る第１工程と、前記脱臭乳類を含む乳類を直接加熱法により加熱殺菌して加熱殺菌乳類を得る第２工程を有することを特徴とする。

また、本発明の飲用乳の製造方法では、直接加熱法における殺菌条件が殺菌温度１２０～１５０℃、殺菌時間１～３秒であることが好ましい。

【発明の効果】

【０００９】

本発明の飲用乳は、乳類独特の臭気が低減されているもので、衛生的でありながら風味が良い。

また、本発明の飲用乳の製造方法によれば、乳類独特の臭気が低減された、衛生的かつ風味の良い本発明の飲用乳を製造することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【００１０】

以下、本発明を詳細に説明する。

本発明の飲用乳は、原料乳類を吸着性樹脂に接触させることにより脱臭して脱臭乳類を得る第１工程と、前記脱臭乳類を含む乳類を直接加熱法により加熱殺菌して加熱殺菌乳類を得る第２工程とを有する製造方法によって得られるものである。

【００１１】

［第１工程］
本発明における原料乳類とは、乳蛋白質および／または乳脂肪を含有するものであればいずれであってもよく、例えば、生乳、牛乳、脱脂乳、部分脱脂乳、無脂肪牛乳、低脂肪牛乳、成分調整牛乳、濃縮乳、脱脂濃縮乳、練乳、全粉乳、脱脂粉乳、乳清（ホエー）、乳清蛋白質濃縮物（ＷＰＣ）、乳清蛋白質分離物（ＷＰＩ）、全乳蛋白質濃縮物（ＴＭＰ）、クリーム、クリームパウダー、ホエーパウダー等が挙げられる。尚、これら原料乳類は未殺菌の乳類であってもよい。
なお、粉末形態の原料乳類は、水、温水等の溶媒に分散又は溶解した溶液状態で使用する。また、濃縮形態の原料乳類は、その濃度によって、水、温水等で希釈して用いると好ましい。

【００１２】
本発明に用いる吸着性樹脂としては、弱塩基性陰イオン交換樹脂、両性イオン交換樹脂、無官能基型吸着性樹脂などが挙げられる。無官能基型吸着性樹脂とは、具体的に重合体の疎水性によって物理吸着を行う樹脂等のことである。
具体的には、ダイヤイオンＨＰ２０（三菱化学社製、無官能基型吸着性樹脂）、ＫＳ－３５（味の素ファインテクノ社製、両性イオン交換樹脂）、デュオライトＡ－５６１（住化ケムテックス（株）製、弱塩基性陰イオン交換樹脂）等を挙げることができる。

【００１３】
本発明の製造方法の第１工程においては、原料乳類を吸着性樹脂に接触させて、原料乳類中の臭気成分である硫黄化合物やケトン類等を除去して、脱臭乳類を得る。
原料乳類と吸着性樹脂を接触させる方法としては、吸着性樹脂を処理する原料乳類に投入して撹拌、接触させるバッチ式と、吸着性樹脂を充填したカラムに原料乳類を通液するカラム式が挙げられる。
バッチ式では、処理する原料乳類に、その吸着能を考慮し、臭気成分を吸着除去することが可能である十分な量の吸着性樹脂を添加し、吸着処理後の樹脂を濾過等により分離することで、脱臭乳類が得られる。
一方、カラム式では、吸着性樹脂を充填したカラムに、その吸着能を考慮して、処理する原料乳類の臭気成分を吸着除去することが可能な流速で、原料乳類を通液することで、脱臭乳類が得られる。

【００１４】
なお、吸着性樹脂を充填したカラムに通液する際によく用いられる流速の単位にＳＶがある。ＳＶはＳｐａｃｅ　Ｖｅｌｏｃｉｔｙ（空間速度）の略で１時間当たり吸着性樹脂量の何倍量の液を通液させるかを表した値である。例えば１時間当たり吸着性樹脂量の２倍量の液体を通液させる場合ＳＶ２と表現する。
例えば、合成吸着性樹脂としてＫＳ－３５（味の素ファインテクノ社製）を使用した場合には、２Ｌの樹脂を充填したカラムに脱脂乳１００ｋｇをＳＶ２で通液することにより、その臭気成分を吸着除去することができる。

【００１５】
［第２工程］
本発明の製造方法の第２工程においては、第１工程で得られた脱臭乳類を含む乳類を直接加熱法により加熱殺菌して加熱殺菌乳類を得る。

【００１６】
乳類中には、第１工程で得られた脱臭乳類の他、水、温水、クリームなどを加えても良い。
水や温水を含有させることで、飲用乳として好ましい濃度にすることができる。
脱臭乳類を含む乳類に、脱臭乳類以外の成分を含有させる場合は、乳類を混合してから加熱殺菌を行う。

【００１７】
乳類の加熱殺菌には直接加熱法を用いる。
乳類を加熱殺菌する方法としては、超高温加熱処理法（以下、ＵＨＴ法と記載する。）

が主流となっている。このＵＨＴ法には、間接加熱法と、直接加熱法との２種類がある。
直接加熱法を用いると、乳類中のケトン類などを増加させず、低減できる傾向にある。
【００１８】
本発明で用いる直接加熱法は、乳類と加圧蒸気とを直接接触させて加熱殺菌する方法である。
直接加熱法としては、乳類のなかに加圧蒸気を吹き込む方式（スチームインジェクション方式）と、蒸気を充満させた容器の中に乳類を放出する方式（スチームインフュージョン方式）とがある。
【００１９】
スチームインフュージョン方式の直接加熱法の手順は次のとおりである。
まず、乳類を予備加熱して中間温度まで上昇させ、次いで、加圧蒸気を充満させた加熱容器の内部に乳類を放出する。この際に、乳類は蒸気と接触して蒸気が乳類の中に流入するため、所定の殺菌温度に加熱される。加熱された乳類は、所定長さの保持管を通過して、所定時間保持されて殺菌される。その後、加熱された乳類は吸引室に送られる。吸引室は所定の陰圧になるように吸引されており、このため、送られた乳類は減圧沸騰し、加熱時に流入した蒸気が抜かれるとともに温度が低下し、加熱殺菌前の中間温度付近まで温度降下する。その後、所定の冷却を行えば、加熱殺菌乳類を得ることができる。
この場合、吸引室にて減圧沸騰して急冷した後に、均質機によって所定の均質圧力で均質化処理を行うことが一般的である。
【００２０】
スチームインジェクション方式の直接加熱法の手順は次のとおりである。
まず、乳類を予備加熱して中間温度まで上昇させ、次いで加圧する。そして加圧された乳に対して加圧蒸気を吹き込む。この際に、乳類は蒸気と接触して蒸気が乳類の中に流入するため、所定の殺菌温度に加熱される。加熱された乳類は、所定長さの保持管を通過して、所定時間保持されて殺菌される。その後、加熱された乳類は吸引室に送られる。吸引室は所定の陰圧になるように吸引されており、このため、送られた乳は減圧沸騰し、加熱時に流入した蒸気が抜かれるとともに温度が低下し、加熱殺菌前の中間温度付近まで温度降下する。その後は、所定の冷却を行えば、加熱殺菌乳類を得ることができる。
この場合、吸引室にて減圧沸騰して急冷した後に、均質機によって所定の均質圧力で均質化処理を行うことが一般的である
【００２１】
以上の直接加熱法のスチームインフュージョン方式、及びスチームインジェクション方式において、乳類の加熱殺菌条件は、殺菌温度が１２０～１５０℃で、殺菌時間が１～３秒であることが好ましく、殺菌温度が１２０～１５０℃で、殺菌時間が２～３秒であることがより好ましく、殺菌温度が１３０～１５０℃で、殺菌時間が２～３秒であることが更に好ましい。
殺菌条件が上記範囲内であれば、乳類独特の臭気を低減させたまま、衛生的で風味の良い加熱殺菌乳を得やすい。一方、殺菌条件が低い場合、衛生的な加熱殺菌乳を得難く、殺菌条件が高過ぎると加熱臭が発生する傾向にある。
【００２２】
なお、間接加熱法で乳類を加熱殺菌すると、衛生的な加熱殺菌乳を得ることはできるが、ケトン類等が増加し、好ましい風味を得難い傾向にあることが判明した。
【００２３】
直接加熱法によって得られた加熱殺菌乳は、その後冷却されると好ましく、冷却温度は５～１０℃程度が好ましい。
冷却された加熱殺菌乳は、容器に充填することができる。特に常温で保存可能な無菌の飲用乳を得ようとする場合には、無菌条件下で、予め殺菌された容器内に充填することが好ましい。
【実施例】
【００２４】

以下、本発明を実施例により具体的に説明するが、本発明はこれらに限定されるものではない。

【００２５】

［実施例１］

図１に示す工程に従い、飲用乳を製造した。

まず、脱脂濃縮乳（森永乳業社製、以下同じ）２５．４ｋｇを、吸着性樹脂（Ａ）（味の素ファインテクノ社製、ＫＳ－３５）を２Ｌ充填したカラムにＳＶ２で通液させて２３．４ｋｇの脱臭乳を得た。

次に、得られた脱臭乳２３．４ｋｇと、クリーム（森永乳業社製、以下同じ）８．０ｋｇと、水６８．６ｋｇとを、タンク（安田ファインテ社製、以下同じ）内で混合し、その後、スチームインフュージョン式殺菌機（ＡＰＶ社製、以下同じ）を用いて１３５℃で２秒間保持する条件で直接加熱殺菌し、加熱殺菌乳を得た。

この後、得られた加熱殺菌乳を５℃に冷却し、容器内に充填して飲用乳を得た。

【００２６】

［実施例２］

図２に示す工程に従い、飲用乳を製造した。

まず、生乳１０２ｋｇを、吸着性樹脂（Ａ）を２Ｌ充填したカラムにＳＶ２で通液させて１００ｋｇの脱臭乳を得た。

次に、得られた脱臭乳１００ｋｇを、スチームインフュージョン式殺菌機を用いて１３５℃で２秒間保持する条件で直接加熱殺菌し、加熱殺菌乳を得た。

この後、得られた加熱殺菌乳を５℃に冷却し、容器内に充填して飲用乳を得た。

【００２７】

［比較例１］

図３に示す工程に従い、飲用乳を製造した。

まず、脱脂濃縮乳２３．４ｋｇと、クリーム８．０ｋｇと、水６８．６ｋｇとを、タンク内で混合し、その後、プレート式殺菌機（森永エンジニアリング社製、以下同じ）を用いて１３０℃で２秒間保持する条件で間接加熱殺菌し、加熱殺菌乳を得た。

この後、得られた加熱殺菌乳を５℃に冷却し、容器内に充填して飲用乳を得た。

【００２８】

［比較例２］

図４に示す工程に従い、飲用乳を製造した。

まず、脱脂濃縮乳２５．４ｋｇを、吸着性樹脂（Ａ）を２Ｌ充填したカラムにＳＶ２で通液させて２３．４ｋｇの脱臭乳を得た。

次に、得られた脱臭乳２３．４ｋｇとクリーム８．０ｋｇとを、水６８．６ｋｇとを、タンク内で混合し、その後、プレート式殺菌機を用いて１３０℃で２秒間保持する条件で間接加熱殺菌し、加熱殺菌乳を得た。

この後、得られた加熱殺菌乳を５℃に冷却し、容器内に充填して飲用乳を得た。

【００２９】

［比較例３］

図５に示す工程に従い、飲用乳を製造した。

まず、脱脂濃縮乳２３．４ｋｇと、クリーム８．０ｋｇと、水６８．６ｋｇとを、タンク内で混合し、その後、スチームインフュージョン式殺菌機を用いて１３５℃で２秒間保持する条件で直接加熱殺菌し、加熱殺菌乳を得た。

この後、得られた加熱殺菌乳を５℃に冷却し、容器内に充填して飲用乳を得た。

【００３０】

［試験例１：臭気成分分析］

各実施例及び比較例で得られた飲用乳における、臭気成分（ジメチルサルファイド（以下「ＤＭＳ」と略すことがある。）、２－ペンタノン、２－ヘプタノン、及び２－ノナノン）を下記の方法で測定した。

各実施例及び比較例で得られた飲用乳１０ｍずつをバイアルに入れ、室温で３０分放置

した後、固相マイクロ抽出法により各臭気成分を抽出し、抽出した臭気成分を、アジレントテクノロジー社製の分析機器（ＧＣ－ＭＳ：ＧＣ６８９０、カラム：ＨＰ－ＩＮＮＯＷＡＸ（長さ３０ｍ、内径０．２５ｍｍ、膜厚０．５μｍ）、検出器：ＨＰ５９７３Ａ）を用いてガスクロマトグラフィー／マススペクトロメトリー（ＧＣ／ＭＳ）により測定し、各周期成分のピーク面積を比較した。結果を表１に示す。

なお、ピーク面積が小さいほど含有量が少ないことを意味する。

【００３１】

【表１】

		実施例	比較例		
		1	1	2	3
脱臭（吸着性樹脂）		○	—	○	—
殺菌法	直接加熱法	○※1	—	—	○※1
	間接加熱法	—	○	○	—
DMS※2（×10³）		1.9	238.6	113.5	3.2
2－ペンタノン（×10³）		229.0	3281.5	3378.0	323.1
2－ヘプタノン（×10³）		66.9	859.4	940.8	69.0
2－ノナノン（×10³）		11.4	88.9	105.5	30.5

※1：スチームインフュージョン式殺菌機
※2：DMS（ジメチルサルファイド）：硫黄化合物

【００３２】

表１によれば、実施例１で得られた飲用乳は、ＤＭＳ、２－ペンタノン、２－ヘプタノン、及び２－ノナノンの各臭気成分のピーク面積が、比較例で得られた飲用乳に比べて圧倒的に少ないものであった。

ＤＭＳのピーク面積が少ない実施例１の飲用乳は、各比較例で得られた飲用乳に比べ、ゆで卵のような臭気が少ないといえる。また、２－ペンタノン、２－ヘプタノン、及び２－ノナノンのケトン類のピーク面積が少ない実施例１の飲用乳は、各比較例で得られた飲用乳に比べ、搾りたてのようなさわやかな風味を呈しているといえる。

対して、吸着性樹脂による脱臭を行わず、間接加熱法により加熱殺菌を行った比較例１の飲用乳、及び吸着性樹脂による脱臭後、間接加熱法により加熱殺菌を行った比較例２の飲用乳は、各臭気成分のピーク面積が大きく、衛生的ではあっても、好ましくない臭気や風味を呈していた。特に、吸着性樹脂による脱臭と間接加熱殺菌を組み合わせた比較例２では、間接加熱殺菌のみである比較例１よりもケトン類が増加する傾向にあった。

また、吸着性樹脂による脱臭を行わず、直接加熱法により加熱殺菌を行った比較例３の飲用乳は、各臭気成分がある程度減少しているものではあったが、本発明の製造方法で得られた各実施例の飲用乳と比較すると劣っていた。

【００３３】

［試験例２：風味の嗜好性］

実施例１及び比較例３で得られた飲用乳について風味の官能検査を行った。

すなわち、４８人のパネリストに、実施例１と比較例３で得られた１０℃の飲用乳を飲用してもらい、風味の相対比較評価を行った。結果を表２に示す。なお、有意差検定はカイ二乗検定を行った。

【００３４】

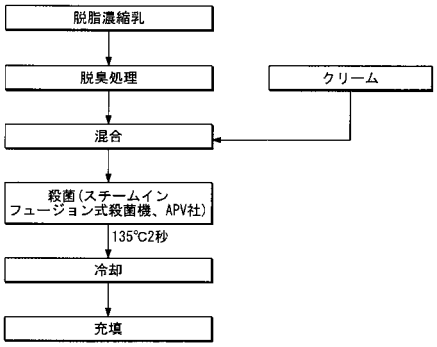
【表２】

	実施例 1	どちらも 同じ	比較例 3	
全体的なにおいが強いのはどちらですか。	4	9	35	*
さっぱり感があるのはどちらですか。	32	5	11	*
後味にクセがあるのはどちらですか。	11	9	28	*
後味が残るのはどちらですか。	12	9	27	*

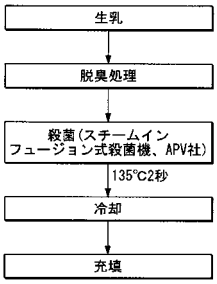
*危険率５％で有意差あり

【００３５】
表２によれば、実施例１で得られた飲用乳は、明らかに比較例３よりも、好ましい風味呈しているといえる。
【００３６】
以上、試験例１及び２の結果により、吸着性樹脂による脱臭の後に直接加熱殺菌を行った実施例では、乳類独特の臭気がより低減され、衛生的でかつ好ましい風味を呈している飲用乳を得られることが示された。
また、各表には示されていないが、実施例２で得られた飲用乳も乳類独特の臭気がより低減され、衛生的でかつ好ましい風味を呈しているものであった。
【図面の簡単な説明】
【００３７】
【図１】本発明にかかる飲用乳の製造方法の実施例を示す工程図である。
【図２】本発明にかかる飲用乳の製造方法の実施例を示す工程図である。
【図３】本発明にかかる飲用乳の製造方法の比較例を示す工程図である。
【図４】本発明にかかる飲用乳の製造方法の比較例を示す工程図である。
【図５】本発明にかかる飲用乳の製造方法の比較例を示す工程図である。

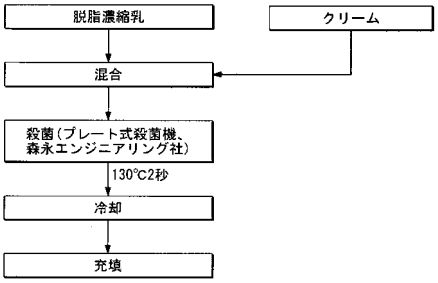
【図１】


脱脂濃縮乳
脱臭処理
クリーム
混合
殺菌（スチームイン
フュージョン式殺菌機、APV社）
135℃2秒
冷却
充填

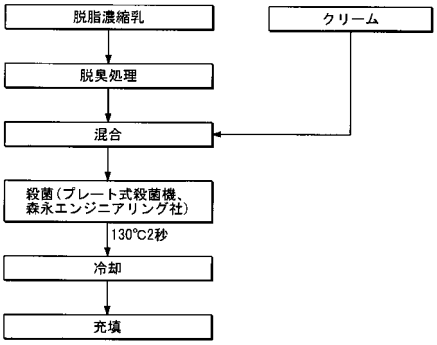
【図２】


生乳
脱臭処理
殺菌（スチームイン
フュージョン式殺菌機、APV社）
135℃2秒
冷却
充填

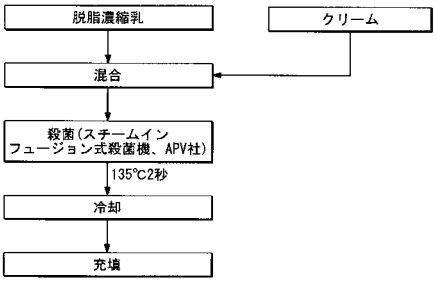
【図３】


脱脂濃縮乳
クリーム
混合
殺菌（プレート式殺菌機、
森永エンジニアリング社）
130℃2秒
冷却
充填

【図４】


脱脂濃縮乳
クリーム
脱臭処理
混合
殺菌（プレート式殺菌機、
森永エンジニアリング社）
130℃2秒
冷却
充填

【図５】


脱脂濃縮乳
クリーム
混合
殺菌（スチームイン
フュージョン式殺菌機、APV社）
135℃2秒
冷却
充填

フロントページの続き

(72)発明者　宮井　輝幸
神奈川県座間市東原五丁目１番８３号　森永乳業株式会社　食品総合研究所内
(72)発明者　村上　和也
神奈川県座間市東原五丁目１番８３号　森永乳業株式会社　食品総合研究所内

審査官　▲高▼　美葉子

(56)参考文献　特開平０５－２８４９０７（ＪＰ，Ａ）
特開平０６－０９８６９６（ＪＰ，Ａ）
特開２００５－０４６１４０（ＪＰ，Ａ）
特開２００６－２４６８５５（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
Ａ２３Ｃ　　１／００－２３／００
ＪＳＴＰｌｕｓ／ＪＭＥＤＰｌｕｓ／ＪＳＴ７５８０（ＪＤｒｅａｍＩＩ）
ＦＯＯＤＬＩＮＥ（ＤＩＡＬＯＧ）
Ｆｏｏｄｓ　Ａｄｌｉｂｒａ（ＤＩＡＬＯＧ）
Ｆｏｏｄ　Ｓｃｉ．＆Ｔｅｃｈ．Ａｂｓ．（ＤＩＡＬＯＧ）