

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4398246号  
(P4398246)

(45) 発行日 平成22年1月13日(2010.1.13)

(24) 登録日 平成21年10月30日(2009.10.30)

(51) Int.Cl.	F 1
A 23 L 1/272 (2006.01)	A 23 L 1/272
A 23 K 1/16 (2006.01)	A 23 K 1/16 3 O 1 A
A 23 L 1/30 (2006.01)	A 23 L 1/30 Z
A 23 L 2/52 (2006.01)	A 23 L 2/00 F
A 61 K 8/31 (2006.01)	A 61 K 8/31

請求項の数 13 (全 21 頁)

(21) 出願番号	特願2003-537420 (P2003-537420)
(86) (22) 出願日	平成14年10月23日 (2002.10.23)
(65) 公表番号	特表2005-506841 (P2005-506841A)
(43) 公表日	平成17年3月10日 (2005.3.10)
(86) 國際出願番号	PCT/US2002/034117
(87) 國際公開番号	W02003/034841
(87) 國際公開日	平成15年5月1日 (2003.5.1)
審査請求日	平成17年7月21日 (2005.7.21)
(31) 優先権主張番号	09/999,863
(32) 優先日	平成13年10月23日 (2001.10.23)
(33) 優先権主張国	米国(US)

前置審査

(73) 特許権者	504008209 ケミン・フーズ・エル・シー アメリカ合衆国アイオワ州50301, デ モインズ, マウリー・ストリート 21 OO, ピー・オー・ボックス 70
(74) 代理人	100140109 弁理士 小野 新次郎
(74) 代理人	100089705 弁理士 社本 一夫
(74) 代理人	100075270 弁理士 小林 泰
(74) 代理人	100080137 弁理士 千葉 昭男
(74) 代理人	100096013 弁理士 富田 博行

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】食品類に使用する細かに分散したカロチノイド懸濁液及びその調製方法

## (57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

以下のステップ：

- (a) 1~40重量パーセントの、12~18のHLBを有する乳化剤を水性溶剤に加える；及び  
(b) 前記水性溶剤中に、0.1~20重量パーセントの量のカロチノイド含有成分を加熱することなく分散させる

を含む、動物及び人間の食品類及び飲料類に使用するための、水性溶剤中で細かに分散したカロチノイド類の安定した組成物の調製方法。

## 【請求項 2】

乳化剤が、レシチン及びリゾレシチン、蔗糖脂肪酸エステル類、並びにポリグリコールエステル類からなる群から選択される、請求項 1 に記載の方法。 10

## 【請求項 3】

カロチノイド含有成分が、アクチニオエリスロール、アスタキサンチン、ビキシン、カントキサンチン、カプサンチン、カプソルビン、-8'-アポ-カロテナール(アポカロテナール)、-12'-アポ-カロテナール、-カロチン、-カロチン、-及  
び - カロチンの混合物、- カロチン、- クリプトキサンチン、ルテイン、リコピン、ビオレリトリン、ゼアキサンチン、及びそれらのうちヒドロキシリ又はカルボキシリを含有するもののエステル類からなる群から選択されるカロチノイドを含む、請求項 1 に記載の方法。 20

**【請求項 4】**

更に、0.1~1.0重量パーセントの量のカロチノイドを添加するステップを含む、請求項1に記載の方法。

**【請求項 5】**

更に、分散液の粘度を下げるために0~4重量パーセントの量のアルコールを添加するステップを含む、請求項1に記載の方法。

**【請求項 6】**

更に、組成物を乾燥させて粉末を形成するステップを含む、請求項1に記載の方法。

**【請求項 7】**

乾燥のステップが、凍結乾燥、噴霧乾燥、及び水平薄膜型蒸発からなる群から選択される、請求項6に記載の方法。 10

**【請求項 8】**

請求項1に記載の方法で生成した細かに分散したカロチノイドを含有する、高濃度の食品類、飲料類、及びパーソナルケア製品。

**【請求項 9】**

請求項1に記載の方法で生成されたカロチノイド製品により補助された、食品、飲料、又はパーソナルケア製品。

**【請求項 10】**

更に、0.01~0.1重量%の量の消泡剤を分散液に添加するステップを含む、請求項1に記載の方法。 20

**【請求項 11】**

消泡剤が、ポリジメチルシロキサンを含むシリコーンベースの消泡剤から選択される、請求項10に記載の方法。

**【請求項 12】**

更に、酸化防止剤を添加するステップを含む、請求項1に記載の方法。

**【請求項 13】**

酸化防止剤が、トコフェロール類、ローズマリーの抽出物、パルミチン酸アスコルビル、クエン酸、アスコルビン酸、BHA、及びBHTからなる群から選択される、請求項12に記載の方法。

**【発明の詳細な説明】**

30

**【技術分野】****【0001】**

本発明は一般に、食品、飲料、及びパーソナルケア製品の添加物、より具体的には、食品類、飲料類、及びパーソナルケア製品類へのカロチノイド類の補助に使用したり、食品類及び飲料類の着色に使用したりする細かに分散したカロチノイド懸濁液、並びにそれらの調製方法に関する。

**【背景技術】****【0002】**

カロチノイド類は、天然に存在する黄色から赤のテルペノイド類の色素で、植物類、藻類、及びバクテリアに見つけることができる。カロチノイド類としては、炭化水素類(カロチン類)及びそれらの酸化アルコール誘導体類(キサントフィル類)が挙げられる。それらとして、アクチニオエリスロール、アスタキサンチン、ビキシン、カンタキサンチン、カプサンチン、カプソルビン、-8'-アポ-カロテナール(アポカロテナール)、-12'-アポ'-カロテナール、-カロチン、-カロチン、"カロチン"(-及び-カロチン類の混合物)、-カロチン、-クリプトキサンチン、ルテイン、リコピン、ビオレリトリノン、ゼアキサンチン、及びそれらのうちヒドロキシル又はカルボキシルを含有するもののエステル類が挙げられる。カロチノイド類の多くは、シス及びトランス異性体の形で天然に存在するが、合成物はしばしばラセミ混合物である。カロチン類は一般に植物素材から抽出する。例えば、マリーゴールドの花弁から抽出するルテインは家禽の餌の原料として広く使用され、家禽の皮フ及び脂肪並びに家禽が産む卵に色を付け 40

50

る。カロチン類の多くはまた合成によっても製造する；市販の - カロチンの多くは合成により製造している。

#### 【 0 0 0 3 】

カロチノイド類は製薬産業において栄養補助剤の原料として、これまで最も一般的にはそれらが有するプロビタミンAの働きのために使用されている。それらは、癌並びに他のヒト及び動物の疾病を予防するための酸化防止剤として広く研究されている。食物カロチノイド類の中でも、 - カロチンに焦点が当てられている。さらに最近では、他のカロチノイド類が人間及び動物の健康に果たす、幅広い役割を引き出すための研究が始まっている。キサントフィル類は特に、強い酸化防止剤の能力を持つことが示されており、疾病的危険を減らすことに有用であるかもしれない。例えば、ルテイン及びゼアキサンチンの消費が加齢性黄斑変性の57パーセントの減少をもたらすことが確認されている（Seddon他、1994. J. Amer. Med. Assoc. 272 (18) :1413~1420）。リコピンは、前立腺癌の危険を減らすのに有効な栄養素であると確認されている。

#### 【 0 0 0 4 】

カロチノイド類はまた、食品及び飲料製品類の着色原料として広く関心が持たれており、食品類及び飲料類の“天然の”着色料としての使用を試みるために、多くの努力がなされている。しかしながら、水への不溶性、油脂への低い溶解度、高い融点、及び酸化に対する過敏性により、特に飲料類及びジュース類などの水性製品類並びに水を添加する製品類においてその使用が制限されている。

#### 【 0 0 0 5 】

カロチノイド類を水性飲料類又は食品類に加えるための現行の方法は、有機溶媒類、乳化剤類を含む油、高温加熱、又は高剪断混合の使用を必要とする。現行の方法の多くは、特に飲料類において、処理した食品又は飲料の水面部分に容器の周囲で「リングング」として知られるカロチノイド類の沈着物を形成する。光学的透明度は、多くの飲料組成物にとって重要な特性である。種々の果実飲料類、果汁類及び強化水飲料類は、イメージ及び商品価値を特徴づけるために「水晶のように澄んだ」及び「フレッシュな」などの語を含んでいる。伝統的には、この透明度を実現することは、カロチノイド類をこれらの水性組成物に添加する場合困難である。カロチノイド類を加えるために乳化剤類及び油を使用すると、一般に最終的な水性組成物が濁る結果となるであろう。

#### 【 0 0 0 6 】

米国特許No.3,998,753において、分散性カロチノイド類製品は、カロチノイド類及び揮発性有機溶媒の溶液を形成し、高速高剪断混合を使用してラウリル硫酸ナトリウムを含有する水溶液と共に溶液を乳化させて生成する。揮発性溶媒は、高速高剪断混合を持続しながら乳剤を加熱することによって除去する。

#### 【 0 0 0 7 】

米国特許No.5,532,009において、粉末状の水溶性 - カロチン組成物は、最初にシクロデキストリンの水溶液を形成し調製する。溶液は45~95℃に加熱する。別に - カロチンを有機溶媒に溶解させ、 - カロチンの過飽和溶液を形成する。 - カロチン溶液は、素早く攪拌しながら高温のシクロデキストリン溶液に添加する。乾燥させて、粉末をポリオール脂肪酸ポリエステル類及びポリグリセロールエステル類を含む不消化性脂肪に添加する。

#### 【 0 0 0 8 】

米国特許No.5,607,707において、酸化防止剤は40℃に加熱しながら乳化剤に分散させる。次にカロチノイドを添加し、攪拌しながら温度を80~200℃にあげる。混合物は次に、攪拌しながら水（少なくとも95℃）に添加する。

#### 【 0 0 0 9 】

米国特許No.5,895,659において、カロチノイド懸濁液は、カロチノイドを揮発性の水混和性有機溶媒に、好ましくは150~200℃で10秒より少ない範囲内で溶解させ、その後直ちに溶液を水性溶剤と0~90℃で混合して調製する。乳化剤は、有機溶媒又は水性溶剤又は両方のいずれかに存在する。

10

20

30

40

50

## 【発明の開示】

## 【0010】

本発明は、食品、飲料類及びパーソナルケア製品類のような水性系へのカロチノイド類の分散に関連する。これらの水性系に添加するカロチノイド含有製品は、乳化剤を水に添加して調製する。粘度を下げるために、少量の食品用アルコールを添加しても良い。カロチノイドの酸化防止の助けとなるように、酸化防止剤を添加しても良い。水及び乳化剤の発泡を減らすために、製品の加工中及び製品を加える食品又は飲料の加工中に、消泡剤を添加しても良い。次にカロチノイドを混合しながら添加する。高温、高剪断混合、又は有機溶媒類は、製品を形成するために必要としない。

## 【0011】

本発明の好ましい態様において、乳化剤類は約12～約20、好ましくは約15～18の親水性／親油性バランス（HLB）を有する陽イオン性、陰イオン性、及び非イオン性乳化剤類から選択される。好適な乳化剤類の例として、蔗糖脂肪酸エステル類（SFAE）及びポリグリコールエステル類（PGE）が挙げられる。SFAE及びPGE乳化剤類はまた、ほとんど味がしないことからも好ましい。乳化剤類は単独で又は組み合わせて使用しても良い；特に、多様なHLB数を有する乳化剤類を互いに有利に組み合わせて使用しても良い。組成物中の乳化剤の量は、どんな形状のカロチノイドを使用するか、その調製方法、及びそれがどれだけ含まれるかによって異なる量として選択される。例えば油におけるルテインの分散では、結晶性ルテインの対応する量よりも、より高濃度な乳化剤又は乳化剤類のブレンドが、油及びカロチノイドを分散させるために必要となる。

10

## 【0012】

水及び乳化剤の混合物は、ある状況下では粘性があまりにも高くなり、効率よく処理できないことがある。これらの状況では、エタノールのような食品用アルコールを、粘度を下げるために添加しても良い。約4重量パーセントだけのアルコールを使用するのが好ましい。本発明の製品の商業用製造方法では、添加しなければ不燃性である混合物に可燃性の物質を添加し、従ってかかる方法の実施に関連する費用を実質的に増やすような安全性の問題を引き起こすことになるため、混合物中にはアルコールを含有しないことが非常に好ましい。

20

## 【0013】

任意の好適な市販の消泡剤を混合物に添加しても良い。好適な消泡剤の例として、シリコーンAF-100 FG (Thompson-Hayward Chemical Co.)、「トランス」シリコーン消泡乳剤 (Trans-Chemco, Inc.)、及び1920粉末消泡剤 (Dow Corning Chemical) が挙げられる。添加する消泡剤の量は、製品を加工する間の過度の発泡を防ぐため、及び製品の消費者が望む場合には製品を加えている食品又は飲料を加工する間の過度の発泡を防ぐために必要な最小限にとどめる。最終製品の1ppm～約10ppmまでの量の消泡剤を使用することができる。

30

## 【0014】

カロチノイドの酸化防止を助け、色及び働きを維持するために、酸化防止剤を混合物に加えることが望ましい。カロチノイド類を安定させるために使用することが知られる酸化防止剤として、トコフェロール類、ローズマリーの抽出物、パルミチン酸アスコルビル、クエン酸、アスコルビン酸、BHA、及びBHTが挙げられる。

40

## 【0015】

製品に使用するために好適なカロチノイド類として、アクチニオエリスロール、アスタキサンチン、ビキシン、カンタキサンチン、カプサンチン、-8'-アポ-カロテナール（アポカロテナール）、-12'-アポ'-カロテナール、-カロチン、-カロチン、"カロチン"（-及び-カロチンの混合物）、-カロチン、-クリプトキサンチン、ルテイン（キサントフィル）、リコピン、ビオレリトリン、ゼアキサンチン、及びそれらのうちヒドロキシル-又はカルボキシル-を含有するもののエステル類が挙げられる。好ましくは、カロチノイド類は結晶性形状である。本発明の実施において使用することのできる結晶性カロチノイド類の例として、ルテイン、-カロチン、-クリプ

50

トキサンチン、-カロチン、リコピン、アスタキサンチン、カンタキサンチン、及びゼアキサンチンが挙げられる。カロチノイド類は個別に又は組み合わせて加えても良い。カロチノイド類は、約1重量パーセントから約20重量パーセントのカロチノイド(類)を有する高濃度製品を生成する量を添加する。高濃度製品を食品又は飲料製品に添加する際、最終製品に存在するカロチノイドの濃度は一食当たり約0.1mg～5mgであり、望ましい色又はカロチノイド(類)の添加水準、又は両方に依存する。飲料では、好ましい範囲は8オントス当たり約0.2mg～1.5mgである。

#### 【0016】

本発明の高濃度製品は、水及び乳化剤の混合物中のカロチノイドの分散液である。高濃度製品は、目視検査でカロチノイドの分離結晶(discrete crystals)の分散であるような外観を有する。顕微鏡検査では個々の結晶がはっきりと認められる。高濃度製品を食品又は飲料に添加すると、カロチノイドはより細かに分散し、個々の結晶はもはや目に見えなくなる。高濃度製品は必要に応じて、光学的に透明な飲料を産するために飲料類に加えても良い。「光学的に透明な」という用語は、1cm光路長キュベットで800nmの波長で測定し、約95%～約100%の透過率の値を示す製品を述べるために使用する。本発明で得られる最終製品の光学的透明度は、カロチノイド類がミセル類又はマイクロエマルジョン類として細かに分散していることを示す。カロチノイド類の水性調製物におけるこの細かな分散は、組成物を体内に与える際に、かかる物質の体内組織による効果的な摂取を促進する助けになり得る。さらに乳化剤の存在はまた、細胞膜を通してこれらの物質を効果的に運搬する助けになると考えられる。本発明は特に光学的に透明な製品類の製造に適しているが、本発明はまた不透明で濁った製品類、特にジュース類、スープ類、ソース類、及びシロップ類の調製に使用することもできる。本発明はまた、インスタントシリアル類、スポーツ及び栄養バー類、パン等のような強化食品類への添加物としての使用に好適である。

#### 【0017】

本発明により生成するカロチノイド類の分散液は、高濃度製品においても最終組成物においても実質的に安定している。カロチノイド類のリンギングは、換算温度、周囲温度、及び高温で7日間を超えて保存した後も全く観察されない。製品を繰り返し冷却したり加熱したりしても、物理的特性のいかなる変化も示さなかった。カロチノイド製品類の安定性はまた、ローション類、エモリアント類、日焼け止め類などのような水相を有するパーソナルケア製品類への着色料及び添加剤として、それらを魅力的なものとしている。

#### 【0018】

本発明の製品類は特に、有機溶媒類を必要としない、加熱を必要としない、高速又は高剪断混合を必要としない、及び比較的少量の乳化剤類を必要とするという点において、同様の結果を得ようと試みる他の組成物よりも経済的である。従ってかかる製品類はまた、飲料類にカロチノイド類を加えるものとしてすでに知られている製品類よりも配合及び製造が容易であり、幅広い製品類、特に低脂肪及び無脂肪製品類を提供するために使用することができる。

#### 【0019】

本発明の目的は、食品類及び飲料類に添加することができる細かに分散したカロチノイド懸濁液、及びそれらの調製方法を提供することである。

本発明のもう一つの目的は、有機溶媒類、高温、高速混合、又は高剪断混合の使用を避ける細かに分散したカロチノイド懸濁液の調製方法を提供することである。

#### 【0020】

本発明の更なる目的は、生理的に許容しうる細かに分散したカロチノイド懸濁液、及びそれらの調製方法を提供することである。

本発明のこれら及び他の目的は、本明細書、関連図面、及び付属の特許請求の範囲を精査し理解することで、当業者には明白となるであろう。

#### 【0021】

本発明に従う方法は好ましくは、カロチノイド類の補助食品類及び飲料類、パーソナル

10

20

30

40

50

ケア製品類、食品類及び飲料類の着色、並びにそれらの調製方法に使用するための細かに分散したカロチノイド懸濁液の調製に使用する。

#### 【 0 0 2 2 】

本発明に従い使用することのできるカロチノイド類の例は、周知の入手可能な天然又は合成のこの種の化合物の代表的なものであり、例えばアクチニオエリスロール、アスタキサンチン、ビキシン、カンタキサンチン、カプサンチン、カプソルビン、-8' -アポ-カロテナール(アポカロテナール)、-12' -アポ-カロテナール、-カロチン、-カロチン、"カロチン"(-及び-カロチン類の混合物)、-カロチン、-クリプトキサンチン、ルテイン、リコピン、ビオレリトリン、ゼアキサンチン、及びそれらのうちヒドロキシル又はカルボキシルを含有するもののエステル類である。好ましいカロチノイド類はルテイン、-カロチン、-クリプトキサンチン、リコピン、ゼアキサンチン、カンタキサンチン、及びアスタキサンチンである。

10

#### 【 0 0 2 3 】

本発明で使用することのできる乳化剤類として、ヒト類及び動物類が通常量の投与で摂取したり塗布したりすることも許容でき、害を与える結果とならないあらゆる陽イオン性、陰イオン性、及び非イオン性乳化剤類が挙げられる。本発明に従い使用することのできる乳化剤類として、レシチン及びリゾレシチン、蔗糖脂肪酸エステル類、並びにポリグリコールエステル類が挙げられる。本発明の好ましい態様においては、蔗糖脂肪酸エステル類(SFAE)を使用する。蔗糖脂肪酸エステル類は、脂肪酸と蔗糖のモノ-、ジ-、及びトリ-エステル類で、蔗糖及び食用獣脂、硬化食用獣脂、又は食用植物油類から得られる。モノ-、ジ-、及びトリ-エステル類の全含有量は70%より大きい。蔗糖エステル類は、食品用で無臭であり、毒性がなく、味が感じられるのは最低限である。それらはまた目及び皮膚に対する刺激がないため、医薬品及び化粧品の用途には好適である。特に使用に適するSFAEの例は、ステアリン酸スクロース、パルミチン酸スクロース、ミリスチン酸スクロース、及びラウリン酸スクロース、例えば製品名S-1570、P-1570、LWA-1570、M-1695及びL-1695として三菱化学食品株式会社から販売されているものである。またポリグリコールエステル類(PGE)も好ましい。特に使用に適する例は、三菱化学食品株式会社から入手可能なSWA-10D、L-7D、及びL-10Dである。

20

#### 【 0 0 2 4 】

使用する乳化剤(類)の量は、結果として細かに分散し安定したカロチノイド懸濁液となる範囲内で選択される。液体状の高濃度製品において、乳化剤は約1~40重量%、好ましくは約20%~約30%を占める;カロチノイドは約0.1~約20重量%、好ましくは5~10%を占める;水はその残りを占める。カロチノイドが油を含有する形で提供される場合はより多くの量の乳化剤が必要であるかもしれないが、カロチノイドが結晶の形で提供される場合は一般により少ない量で充分であろう。

30

#### 【 0 0 2 5 】

酸化防止剤は、水及び乳化剤の混合物、高濃度製品、並びに水及び乳化剤の混合物へ添加する前のカロチノイドに添加することができる。酸化防止剤は、酸化による破壊に対する有効成分の安定性を高めるために使用する。酸化防止剤を使用する場合、好ましくはカロチノイド類と一緒に水及び乳化剤の混合物に溶解させる。使用することのできる酸化防止剤の例として、トコフェロール類、ローズマリーの抽出物、パルミチン酸アスコルビル、クエン酸、アスコルビン酸、BHA、及びBHTが挙げられる。他の好適な酸化防止剤もまた使用することができる。使用する酸化防止剤の量は、選択した特定の酸化防止剤及びカロチノイド組成物を使用する環境に依存する。酸化防止剤の範囲は、組成物中で使用するカロチノイドの重量を基準として約0.01~約0.1重量パーセントである。

40

#### 【 0 0 2 6 】

本発明の高濃度カロチノイド製品類は、液体状の高濃度製品の重量を基準として約0.1~約20重量パーセントのカロチノイドを含み、粉状の高濃度製品の重量を基準として約1~約35重量パーセントのカロチノイドを含む。

#### 【 0 0 2 7 】

50

消泡剤の使用は、高濃度製品を加工する間、及び高濃度製品を添加する食品又は飲料商品類を製造する間、組成物の望ましくない発泡を防ぐ。使用する消泡剤の量は、選択した特定の消泡剤、及び組成物、及び高濃度製品を使用するであろう食品又は飲料の製造業者の加工条件に依存する。消泡剤の範囲は、最終的な食品又は飲料製品の重量を基準として約1～約10ppmである。

#### 【0028】

光学的透明度は多くの飲料組成物にとって重要な特性である。種々の果実飲料類、果汁類及び強化水飲料類は、イメージ及び商品価値を特徴づけるために「水晶のように澄んだ」と「フレッシュな」などの語を含んでいる。伝統的には、この透明度を実現することは、カロチノイド類をこれらの水性組成物に添加する場合困難である。カロチノイド類を加えるために乳化剤類及び油を使用すると、一般に最終的な水性組成物が濁る結果となるであろう。本発明は、乳化剤類、好ましくは蔗糖脂肪酸エステル類(SFAE)、及び消泡剤を利用して、光学的透明度を維持しながら飲料類及び他の水性系においてカロチノイド類を分散させる。この開示の目的のために、光学的透明度を1cm光路長キュベットで800nmの波長で測定した透過率の値により定義する。

#### 【0029】

カロチノイド類を飲料類に加えるために今日使用されている方法では、高剪断混合、有機溶媒類、高温加熱、又は油及び乳化剤類を利用する。多くの場合、カロチノイドを加える結果として、最終製品においてカロチノイドのリングングを伴う。この特性は見た目には望ましいものではなく、カロチノイドを再分散させるために飲料をかなり振る必要がある。何度もリング(ring)がガラスに付着し、再分散するのは不可能でなくとも困難になる。本発明は、乳化剤類、好ましくは蔗糖脂肪酸エステル類(SFAE)、及び消泡剤を利用して、リングングに対する安定性を維持しながら飲料類及び他の水性系においてカロチノイド類を分散させる。

#### 【0030】

水性組成物におけるリングングに対する安定性に影響する可能性のある要素がいくつもある。これらの要素として、懸濁液中でカロチノイドを維持するために必要とされるSFAEの濃度；カロチノイド類と水性組成物との相互作用に影響する可能性があるSFAEの親水性/親油性バランス(HLB)；及びリングングに対する安定性を決定する可能性があるSFAE/カロチノイド懸濁液の含有濃度が挙げられる。果汁飲料類と強化水の固有の合成的な違いは、リングングに対する安定性において違いがあるだろうということを示唆しているかもしれない。リングングに対する安定性に寄与するSFAE及びカロチノイド類の好ましい濃度があるかどうかを決定するために、これらの要素を調べた。

#### [製造方法]

カロチノイド懸濁液は本発明に従い、周囲温度で多量の水に乳化剤を溶解させ、乳化剤が水に溶解してしまうまで溶液を混合して調製する。使用する場合は、アルコール及び/又は酸化防止剤を水及び乳化剤の溶液に添加する。消泡剤も添加する。アルコール、酸化防止剤、及び消泡剤を添加する特定の順序は重要ではない。次にカロチノイドを乳化剤溶液に均一に分散するまで混合する。結果として得られる高濃度製品を使用して、食品及び飲料の製造業者は、製造工程における適切なステップで高濃度製品を添加することにより、製品類に着色したりカロチノイド類を補充したり、又は両方を行う。高濃度製品は粘性が高い液体で、食品及び飲料の製造業者が一般に使用する液体計量装置で配合しても良い。もう一つの方法として、高濃度製品を乾燥させ、分散性粉末を形成しても良い。好ましい乾燥方法として凍結乾燥、噴霧乾燥、及び最も好ましくは水平薄膜型蒸発が挙げられる。ここに記載する実験では、組成物を全含水量が1%より小さくなるまで乾燥させた。

#### 【実施例1】

#### 【0031】

光学的透明度は、飲料水及びモデル飲料系のSFAE/カロチノイド液体組成物を使用して調べた。SFAE/カロチノイド乾燥組成物はモデル飲料系において使用した。液体SFAE/カロチノイド組成物は、適切な重量パーセントのSFAEを水に溶解するまでゆっくりと混合し

10

20

30

40

50

て生成した(表2~5)。この時点では、カロチノイドはSFAE / 水の混合物に均一に分散するまで混合した。乾燥SFAE / ルテイン組成物は、水平薄膜型蒸発装置(a horizontal wiped film evaporator)を使用し、全水分が1%より小さくなるまで液体SFAE / ルテイン組成物から水を除去することによって調製した。

#### 【0032】

これらのSFAE / カロチノイド組成物は飲料水又はモデル飲料系のいずれかに添加した。光学的透明度は、Hewlett Packardの紫外可視分光光度計 モデル8453を使用して測定した。水の試験に対しては水で、飲料の試験に対しては対照飲料で器具のブランクをとった。1cm光路長を有する石英キュベットを試料で3回すすぎ、次に800nmでの透過率を分光光度計から読み取った。

10

#### 【0033】

表1は組成物の調製に使用した原料を示す。

#### 【0034】

#### 【表1】

表1-原料

製品	製造業者	化学名	成分 (%)
L-1695	三菱	80%モノラウリン酸 スクロース	
M-1695	三菱	80%モノミリスチン酸 スクロース	
FloraGLO 商標 結晶性ルテイン	Kemin Foods, L.C.	ルテイン ゼアキサンチン	
モデル飲料系	Kemin Foods, L.C.		水 72.72 HFCS 17.00 ジュース 10.00 クエン酸 0.250 アスコルビン酸 0.040
水			
リコピン	Sigma	リコピン	
ーカロチン	Sigma	ーカロチン	
ルテインエステル類	Bioquimex Reka	ルテインエステル類	
ゼアキサンチン	Hoffman LaRoche	ゼアキサンチン	

20

30

30

40

#### 【0035】

FloraGLO (登録商標) ブランド結晶性ルテインは、75%以上のルテイン及び2%~8%のゼアキサンチンという規定の分析値を有する。実施例において「ルテイン」という用語を使用するところでは、これはFloraGLO (登録商標) ブランド結晶性ルテインから誘導したルテインについて言及しているため、FloraGLO (登録商標) ブランド結晶性ルテイン中に存在するゼアキサンチンも含む。

#### 【0036】

最大の光学的透明度は、3つの異なる組み合わせのSFAE / ルテイン組成物で得られた。表1に示すデータは、5%のルテインと20%の比率のL-1695 SFAEの使用、並びに10%のルテインと20%の比率のM-1695及びL-1695の使用が、最も程度の高い光学的透明度を実現するこ

50

とを実証する。これらのデータは、水中でのSFAEとルテインの最適な比率があることを示唆する。SFAEの濃度が高すぎると、SFAEはルテイン含有濃度を高くすることよりも大きく透明度を下げる原因となる。光学的透明度の違いはわずかであるが、このデータはまたSFAE L-1695が、ルテインのより高い濃度でM-1695よりも大きな光学的透明度を実現することを示唆する。表2はまた、ルテインの濃度が0.5mg / 一食8液量オンスの水で最大の光学的透明度が得られることを実証する。

【0037】

【表2】

表2 - 液体SFAE／ルテイン組成物を使用した水の光学的透明度

10

試料	光学的透明度 (%透過率@ 800 nm)	mg ルテイン/ 一食8 オンス	最終製品の 組成		
			エステル	%エステル	%ルテイン
W1	95.611	0.5	L-1695	15	1
W2	83.435	1.5	L-1695	15	1
W3	79.283	3.0	L-1695	15	1
W4	91.996	0.5	M-1695	15	1
W5	85.879	1.5	M-1695	15	1
W6	69.172	3.0	M-1695	15	1
W7	94.655	0.5	L-1695	20	1
W8	86.424	1.5	L-1695	20	1
W9	75.097	3.0	L-1695	20	1
W10	85.288	0.5	M-1695	20	1
W11	83.017	1.5	M-1695	20	1
W12	72.449	3.0	M-1695	20	1
W13	101.74	0.5	L-1695	25	1
W14	94.63	1.5	L-1695	25	1
W15	78.568	3.0	L-1695	25	1
W16	87.48	0.5	M-1695	25	1
W17	86.38	1.5	M-1695	25	1
W18	66.968	3.0	M-1695	25	1
W19	98.841	0.5	L-1695	30	1
W20	96.227	1.5	L-1695	30	1
W21	78.124	3.0	L-1695	30	1
W22	92.981	0.5	M-1695	30	1
W23	86.432	1.5	M-1695	30	1
W24	66.644	3.0	M-1695	30	1
W25	104.73	0.5	L-1695	20	5
W26	101.01	1.5	L-1695	20	5
W27	93.735	3.0	L-1695	20	5
W28	104.17	0.5	M-1695	20	5
W29	94.4	1.5	M-1695	20	5
W30	80.347	3.0	M-1695	20	5
W31	104.78	0.5	L-1695	20	10
W32	102.36	1.5	L-1695	20	10
W33	96.567	3.0	L-1695	20	10
W34	104.55	0.5	M-1695	20	10
W35	100.76	1.5	M-1695	20	10
W36	94.541	3.0	M-1695	20	10

20

30

40

【0038】

50

表2に挙げた得られたデータに基づき、20%のL-1695と5%の全トランス型ルテインのSFAE／ルテイン組成物を乾燥及びモデル飲料系の試験のために選択した。M-1695懸濁液の粘度は高かったので、乾燥にはかなりの難題を提示するであろう。また、蔗糖脂肪酸エステルはルテインを幾分保護する可能性があり、ルテインに対しより高い比率のSFAEが有利であるかもしれないことが理論づけられた。表3のデータからわかるように、最適な光学的透明度(800 nmでの%透過率)は、0.5mg / 8液量オンスの飲料の全トランス型ルテインを含有する飲料で得られた。表3及び表5のデータを比較すると、光学的透明度は液体組成物の使用でわずかに向上することがわかる。

【0039】

【表3】

10

表3 - 乾燥 SFAE／ルテイン組成物を使用したモデル飲料系の光学的透明度

試料	光学的透明度	mg ルテイン/ 一食 8 オンス	最終製品の 組成		
			エステル	%エステル	%ルテイン
1	95.098	0.5	L-1695	84	16
2	74.292	3.0	L-1695	84	16
3	58.833	5.0	L-1695	84	16
4	41.258	7.0	L-1695	84	16
5	38.065	8.0	L-1695	84	16
6	24.362	10.0	L-1695	84	16

【0040】

SFAE組成物に他のカロチノイド類を加えることができること、及び光学的透明度への影響も調べた。表4には4つの添加のカロチノイド類及びSFAE(L-1695) / カロチノイド組成物が含まれる。ここでも、カロチノイドの濃度が上がると光学的透明度(800nmでの%透過率)は下がった。カロチノイド及び/又は他の蔗糖脂肪酸エステル誘導体類に対し、異なる比率のSFAEを使用して光学的透明度を改善することができると考えられるが、各カロチノイドに対する最適な光学的透明度は、0.5mgの濃度の使用で得られた。

20

【0041】

30

【表4】

表4 - 液体 SFAE / カロチノイド組成物を使用した水の光学的透明度

試料	光学的 透明度	mg カロチノイド/ 一食 8 オンス	最終製品の 組成	
			%エステル	%カロチノイド
ルテイン	104.73	0.5	20	5
ルテイン	101.01	1.5	20	5
ルテイン	93.735	3.0	20	5
ゼアキサンチン	98.213	0.5	20	5
ゼアキサンチン	95.692	1.5	20	5
ゼアキサンチン	94.110	3.0	20	5
ルテインエステル類	97.592	0.5	20	5
ルテインエステル類	94.245	1.5	20	5
ルテインエステル類	91.137	3.0	20	5
-カロチン	96.759	0.5	20	5
-カロチン	94.275	1.5	20	5
-カロチン	87.407	3.0	20	5
リコピン	97.989	0.5	20	1
リコピン	88.387	1.5	20	1
リコピン	72.401	3.0	20	1

## 【0042】

光学的透明度の最後の試験は、モデル飲料系において種々のSFAE (L-1695) / カロチノイド組成物を使用して実施した。表5のデータは、光学的透明度 (800 nmでの%透過率) が各カロチノイドに対し、0.5mg / 一食8オンスの含有濃度で常に高いことを示す。これは先の表2~4における観察と相關する。

## 【0043】

【表5】

10

20

30

表5 - 液体 SFAE / 組成物を使用したモデル飲料系の光学的透明度

試料	光学的 透明度	mg カロチノイド/ 一食 8 オンス	最終製品の 組成	
			%エステル	%カロチノイド
ルテイン	97.609	0.5	20	5
ルテイン	83.017	3.0	20	5
ゼアキサンチン	99.102	0.5	20	5
ゼアキサンチン	87.707	3.0	20	5
ルテインエステル類	99.607	0.5	20	5
ルテインエステル類	95.000	3.0	20	5
-カロチン	99.314	0.5	20	5
-カロチン	89.643	3.0	20	5
リコピン	94.934	0.5	20	1
リコピン	50.180	3.0	20	1

## 【0044】

この調査の目的は、SFAE / カロチノイド懸濁液を含む水性組成物の光学的透明度を決定することであった。最も高いレベルの光学的透明度は常に、カロチノイドを加える濃度が

40

50

0.5mg / 一食8オンスのときに得られた。この濃度で、光学的透明度は95% ~ 100%の範囲であった。カロチノイドの濃度が上がるにつれ、光学的透明度は下がった。予備的な結果として、光学的透明度は、乾燥SFAE / カロチノイド組成物と比較して、液体SFAE / カロチノイド組成物を水又は飲料に添加したときにわずかに高くなりうることを示唆する。しかしながら、95 ~ 100%の光学的透明度はいくつかの異なる比率のSFAE / カロチノイドを使用して得られることがわかったことを踏まえると、乾燥組成物は比率を最適化することでさらに向上するかもしれない。

#### 【実施例 2】

#### 【0045】

この実験の目的は、水性組成物中の蔗糖脂肪酸エステル / カロチノイド懸濁液の安定性を決定することであった。この議論の目的のために安定性を、飲料の水面部分に容器の周囲にカロチノイド沈着物が形成されること（リングング）に対する抵抗性として定義する。

10

#### 【0046】

カロチノイド類を飲料類に加えるために今日使用されている方法では、高剪断混合、有機溶媒、高温加熱、又は油及び乳化剤類を利用する。多くの場合、カロチノイドを加える結果として、最終製品においてカロチノイドのリングングを伴う。この特性は見た目には望ましいものではなく、カロチノイドを再分散するために飲料をかなり振る必要がある。何度もリング(ring)がプラスチック又はガラスに付着し、再分散するのは不可能でなくとも困難になる。本発明は、蔗糖脂肪酸エステル類（SFAE）及び消泡剤を利用して、リングングに対する安定性を維持しながら飲料類及び他の水性系においてカロチノイド類を分散させる。

20

#### 【0047】

水性組成物におけるリングングに対する安定性に影響する可能性のある要素がいくつかある。懸濁液中でカロチノイドを維持するためにはSFAEの最適な濃度が必要であると考えられる。SFAEの親水性 / 親油性バランス（HLB）は、カロチノイド類と水性組成物との相互作用に影響する可能性がある。さらに、SFAE / カロチノイド懸濁液の含有濃度がリングングに対する安定性を決定しうる。果汁飲料類と強化水の固有の合成的な違いはまた、飲料調製品と同様に水におけるリングングに対する安定性の試験を実施すべきであることを示唆しているかもしれない。リングングに対する安定性に寄与するSFAE及びカロチノイド類の最適濃度があるかどうかを決定するために、これらの要素を調べた。

30

#### 【0048】

使用した原料は表1に示すものである。リングングに対する安定性は、飲料水及びモデル飲料系においてSFAE / カロチノイド液体組成物を使用して調べた。SFAE / カロチノイド乾燥組成物は、モデル飲料系において使用した。

#### 【0049】

液体SFAE / カロチノイド組成物は、適切な重量パーセントのSFAEを水に溶解するまでゆっくりと混合して生成した（表6）。この時点で、カロチノイドはSFAE / 水の混合物に均一に分散するまで混合した。乾燥SFAE / ルテイン組成物は、水平薄膜型蒸発装置を使用し、全水分が1%より小さくなるまで液体SFAE / ルテイン組成物から水を除去することによって調製した。これらのSFAE / カロチノイド組成物は飲料水又はモデル飲料系のいずれかに添加した。試料を1週間、4 °C、周囲温度、40 °Cとした後、リングングに対する安定性に対し目視観測を行った。

40

#### 【0050】

【表6】

表6 - SFAE/カロチノイド懸濁液の組成

試料	SFAE	%SFAE	%カロチノイド	カロチノイド
1	M-1695	20	1	ルテイン
2	M-1695	30	1	ルテイン
3	M-1695	20	3	ルテイン
4	M-1695	30	3	ルテイン
5	M-1695	20	5	ルテイン
6	M-1695	30	5	ルテイン
7	M-1695	20	7	ルテイン
8	L-1695	20	1	ルテイン
9	M-1695	20	1	ルテイン
10	L-1695	20	1	ルテイン
11	L-1695	20	1	ルテイン
12	L-1695	20	5	ルテイン
13	L-1695	20	7	ルテイン
14	L-1695	20	10	ルテイン
15	M-1695	20	10	ルテイン
16	M-1695	25	1	ルテイン
17	M-1695	15	1	ルテイン
18	L-1695	25	1	ルテイン
19	L-1695	30	1	ルテイン
20	L-1695	50	2	ルテイン
21	L-1695	20	5	ゼアキサンチン
23	L-1695	20	5	一カロチン
24	L-1695	20	5	ルテインエステル類
25	L-1695	20	5	リコピン
26	L-1695	20	1	リコピン

10

20

30

## 【0051】

表7は、2~3日後に全ての水の試料で沈殿が生じたことを示す。単に容器を振った結果、すぐにSFAE/ルテイン懸濁液は再分散し、再び沈殿が生じるまでに2~3日を要した。リングングは、1週間の間いはずれの水の試料でも生じなかった。一般に、精製ルテイン結晶は水に添加すると上部に浮く(リング)。SFAE/ルテイン懸濁液を含有する水の試料では反対の結果が見られた。これは、蔗糖脂肪酸エステル類がルテインを沈下させていたことを示唆するかもしれない。SFAEとルテインの比率は、沈殿を減らすために20%のSFAE及び5%のルテインに調整した。この比率は0.5mgルテイン/一食8オンスを含有する水の試料で、沈殿の量を最小限にする結果となった。

## 【0052】

40

リングングはルテインエステル類を加えた試料で見られた。これはエステル化及び非エステル化カロチノイド類の構造の違いによるものかもしれない。沈殿した粒子は現実に極めて細かいものであったが、浮いた(リングング)粒子はより大きく不揃いの塊のように見えたことも観察された。これらの違いは、異なるSFAE/カロチノイドの比率、異なるSFAE誘導体、又は異なるHLB値のSFAEを使用して補正することができる。

## 【0053】

【表7-1】

表7 - 水におけるSFAE/カロチノイド類の懸濁液

			最終製品の組成				
試料	mg カロチノイド /一食	SFAE	% SFAE	% カロチノイド	カロチノイド	リング (Ringing)	沈殿
W1	0.5	L-1695	15	1	ルテイン		X
W2	1.5	L-1695	15	1	ルテイン		X
W3	3.0	L-1695	15	1	ルテイン		X
W4	0.5	M-1695	15	1	ルテイン		X
W5	1.5	M-1695	15	1	ルテイン		X
W6	3.0	M-1695	15	1	ルテイン		X
W7	0.5	L-1695	20	1	ルテイン		X
W8	1.5	L-1695	20	1	ルテイン		X
W9	3.0	L-1695	20	1	ルテイン		X
W10	0.5	M-1695	20	1	ルテイン		X
W11	1.5	M-1695	20	1	ルテイン		X
W12	3.0	M-1695	20	1	ルテイン		X
W13	0.5	L-1695	25	1	ルテイン		X
W14	1.5	L-1695	25	1	ルテイン		X
W15	3.0	L-1695	25	1	ルテイン		X
W16	0.5	M-1695	25	1	ルテイン		X
W17	1.5	M-1695	25	1	ルテイン		X
W18	3.0	M-1695	25	1	ルテイン		X
W19	0.5	L-1695	30	1	ルテイン		X
W20	1.5	L-1695	30	1	ルテイン		X
W21	3.0	L-1695	30	1	ルテイン		X
W22	0.5	M-1695	30	1	ルテイン		X
W23	1.5	M-1695	30	1	ルテイン		X
W24	3.0	M-1695	30	1	ルテイン		X
W25	0.5	L-1695	20	5	ルテイン		最小
W26	1.5	L-1695	20	5	ルテイン		X
W27	3.0	L-1695	20	5	ルテイン		X
W28	0.5	M-1695	20	5	ルテイン		X
W29	1.5	M-1695	20	5	ルテイン		X
W30	3.0	M-1695	20	5	ルテイン		X
W31	0.5	L-1695	20	10	ルテイン		X
W32	1.5	L-1695	20	10	ルテイン		X
W33	3.0	L-1695	20	10	ルテイン		X
W34	0.5	M-1695	20	10	ルテイン		X
W35	1.5	M-1695	20	10	ルテイン		X
W36	3.0	M-1695	20	10	ルテイン		X
1	0.5	L-1695	20	5	-カロチン		X
2	1.5	L-1695	20	5	-カロチン		X
3	3.0	L-1695	20	5	-カロチン		X
4	0.5	L-1695	20	5	ゼアキサンチン		X
5	1.5	L-1695	20	5	ゼアキサンチン		X
6	3.0	L-1695	20	5	ゼアキサンチン		X

【0054】

10

20

30

40

【表7 - 2】

7	0.5	L-1695	20	5	ルテインエステル類	XX	X
8	1.5	L-1695	20	5	ルテインエステル類	XX	X
9	3.0	L-1695	20	5	ルテインエステル類	XX	X
10	0.5	L-1695	20	1	リコピン		X
11	1.5	L-1695	20	1	リコピン		X
12	3.0	L-1695	20	1	リコピン		X

X 小さい個々の粒子が飲料の上部周辺（リングング）又は容器の底に（沈殿）見られた

XX 大きい個々の粒子が飲料の上部周辺に見られた

10

## 【0055】

表8の結果は、液体SFAE / ルテイン懸濁液を使用した場合を除き、一食8液量オンスに0.5mgを加えたときにはモデル飲料系においてリングングは見られなかったことを示す。これは、乾燥プロセスがリングングに対する安定性に寄与するかもしれないことを示唆する。リングングは、乾燥製品を使用したか液体製品を使用したかにかかわらず、3 mgルテイン / 一食8液量オンスのときに見られた；しかしながら、乾燥製品を加えた飲料は、リングングがより少なく全体に色をより維持したが、液体製品を加えた飲料は、さらに色が消え飲料の上部周辺に目立ったリング(ring)を伴った。これらの結果はさらに、乾燥プロセスがリングングに対する安定性を高めることに関与するかもしれないことを示す。

## 【0056】

20

飲料において3mgルテイン / 一食8液量オンスを超える重量(payloads)を使用したとき、リングング及び沈殿の発生に矛盾が見られた。この乾燥SFAE / ルテイン組成物を使用する飲料において、最大の安定したルテインの重量(payload)を決定するために、より多くの試験を実施する必要がある。

## 【0057】

3mgカロチノイド / 一食8液量オンスを加えた飲料類は、20%のSFAE / 1%のリコピンの場合を除きリングングを見せた。この飲料はかなりの量の沈殿を見せた。0.5mg / 一食の濃度で（ルテインエステル類は例外として）カロチノイド類を含む飲料類は、リングング又は沈殿を見せなかった。水の実施例と一致して、ルテインエステル類を含む飲料試料で見られるリングングは、細かな粒子の代わりに大きな塊を含有していた。

30

## 【0058】

## 【表8】

表8 - SFAE/ルテイン組成物を使用したモデル飲料系

試料	mg カロチノイド /一食	SFAE	% SFAE	% カロチノイド	カロチノイド	Safe 製品 形状	ランキング (Ringing)	沈殿
1	0.5	L-1695	84	16	ルテイン	乾燥		
2	3	L-1695	84	16	ルテイン	乾燥	X	
3	5	L-1695	84	16	ルテイン	乾燥	X	X
4	7	L-1695	84	16	ルテイン	乾燥		
5	8	L-1695	84	16	ルテイン	乾燥	X	X
6	10	L-1695	84	16	ルテイン	乾燥		X
7	0.5	L-1695	20	5	ルテイン	液体	X	
8	3	L-1695	20	5	ルテイン	液体	X	
9	0.5	L-1695	20	5	ゼアキサンチン	液体		
10	3	L-1695	20	5	ゼアキサンチン	液体	X	
11	0.5	L-1695	20	5	ルテインエステル類	液体	XX	
12	3	L-1695	20	5	ルテインエステル類	液体	XX	
13	0.5	L-1695	20	5	-カロチン	液体		
14	3	L-1695	20	5	-カロチン	液体	X	
15	0.5	L-1695	20	5	リコピン	液体	X	X
16	3	L-1695	20	5	リコピン	液体	X	X
17	0.5	L-1695	20	1	リコピン	液体		
18	3	L-1695	20	1	リコピン	液体		X

X 小さい個々の粒子が飲料の上部周辺又は容器の底に見られた

XX 大きい個々の粒子が飲料の上部周辺に見られた

## 【0059】

## 実施例3

実験は、スキンローション組成物に添加するカロチノイド類の沈殿及びリングに対する安定性、並びにローション組成物のカロチノイド類の添加に起因する色の安定性を評価するために実施した。ローション組成物は、表9の成分相を使用して生成した。

## 【0060】

10

20

30

## 【表9】

表9 - ローション組成物に使用した成分

相	<u>原料:</u>	<u>% (重量)</u>
A.	エステル (Tego Care 450, Goldschmidt) ステアリン酸オクチル (Tegosoft OS, Goldschmidt) パルミチン酸オクチル (Tegosoft OP, Goldschmidt) カプリル酸／カプリン酸トリグリセリド (Tegosoft CT, Goldschmidt) ポリエーテル変性ポリシロキサン (Abil B-8863, Goldschmidt) セチルジメチコン (Abil Wax 9801, Goldschmidt)	2.00 4.50 3.50 4.00 0.50 0.50
B.	グリセリン 水 (aqua)	3.00 可変
C.	Carbomer 941	0.20
D.	パルミチン酸オクチル (Tegosoft OP, Goldschmidt)	0.80
E.	乳酸ナトリウム；PCAナトリウム；尿素； 果糖；グリシン；イノシトール；安息香酸ナトリウム；及び 乳酸 (Lactil, Goldschmidt) 水酸化ナトリウム、10%溶液	0.45 0.40
F.	フレグランス (パルファム)、保存料	0.60
G.	ルテイン 蔗糖エステル	可変

## 【0061】

全てのローション配合処方に対する含有量は、添加する蔗糖エステルの量に依存し、使用する水の量及びパーセンテージを除き同じとした。蔗糖エステルの量は、種々の蔗糖エステル類におけるルテイン含有量によって変えた。ローション配合処方に添加する蔗糖エステルの量を、次に水の量から差し引いた。以下は生成したローション配合処方、並びに配合処方に添加した蔗糖エステル及び水の量である。

## 【0062】

30

## 【表10】

表10 - ローション処方組成物

ルテイン (100万分 の1)	試料 詳細	添加した 水の グラム	添加した 水の パーセント	添加した 蔗糖 エステルの グラム	添加した 蔗糖 エステルの パーセント
1) 50ppm	蔗糖エステル L-1695 20% ルテイン 7%	198.696	79.479	0.1787	0.005
2) 50ppm	蔗糖エステル L-1695 20% ルテイン 15.75% 乾燥製品	198.796	79.512	0.0793	0.005
3) 150ppm	蔗糖エステル L-1695 20% ルテイン 15.75% 乾燥製品	198.637	79.455	0.238	0.015
4) 150ppm	蔗糖エステル L-1695 20% ルテイン 7%	198.339	79.336	0.5357	0.015
5) 150ppm	蔗糖エステル M-1695 20% ルテイン 1%	195.125	78.05	3.75	0.015

## 【0063】

表10のローション組成物は、以下の方法を使用して調製した。G相をB相に溶解させた。混合物は次に、Kinematica 製のPolytron Homogenizer を使用して5の設定で1分間均質化した。次にA相及びB相を別々の瓶で80℃に温めた。B相は次に攪拌せずにA相に添加した。次にC及びD相をミキサーに添加してから5の設定で1分間均質化した。絶えず攪拌しながら、混合物は次に35~40℃の温度まで冷却し、その時点でE及びF相を添加した。この最終混合物を次に粘度が出るまで攪拌した。

## 【0064】

測色分析を、いくつかのローション類に対して、異なる安定した時点で実施した。これらの調査の結果を表11に示す。ローション類に見られる違いを記載するために、4つの異なる値を決める：

- 1) L\*= この数字の増加はローションがより暗くなっていることを意味し、逆にこの数字の減少はローションがより明るくなっていることを意味する。
- 2) A\*= この数字の増加はローションがより赤くなっていることを意味し、逆にこの数字の減少はローションがより緑になっていることを意味する。
- 3) B\*= この数字の増加はローションがより黄色くなっていることを意味し、逆にこの数字の減少はローションがより青くなっていることを意味する。
- 4) 総合値(Total Value)= この数字はローション類を比較するために計算した総合値(total calculated value)として使用する。

## 【0065】

10

20

30

40

【表11】

表11 - 新たに調製し熟成させた組成物の測色分析データ

ローション - 50ppm 乾燥蔗糖エステル 15.75% ルテイン					
日数	L*	A*	B*	総合値 (Total Value)	貯蔵
1	88.57	5.87	64.45	91.23	初期測定値

ローション = 50ppm 20% SE-L 1695 7%ルテイン					
日数	L*	A*	B*	総合値 (Total Value)	貯蔵
1	88.24	5.41	59.47	87.06	初期測定値
12	87.4	5.68	64	91.3	40度
13	88.57	5.3	59.78	87.06	室温

ローション - 150ppm 20% SE-M 1695 1% ルテイン					
日数	L*	A*	B*	総合値 (Total Value)	貯蔵
1	84.06	9.02	56.71	90.32	初期測定値

ローション - 150ppm 20% SE-L 1695, 7% ルテイン					
日数	L*	A*	B*	総合値 (Total Value)	貯蔵
1	86.3	8.94	48.21	81.07	初期測定値
19	85.45	8.35	62.2	93.3	40度
20	87.76	7.9	48.74	79.75	室温

ローション - 150ppm 乾燥蔗糖エステル 15.75% ルテイン					
日数	L*	A*	B*	総合値 (Total Value)	貯蔵
1	84.29	12.08	74.89	106.08	初期測定値

## 【0066】

表11の比色分析データは、室温で保存した蔗糖エステル及びルテインの組み合わせ、及び促進状態で保存した組合せが、結果として色が安定した配合処方であることを示す。

ローション組成物はまた、カロチノイド含有量の時間経過による安定性に対する試験を行った。安定性のデータは製造後の各ローションに対して表12に示され、本発明の蔗糖エステル及びルテインの組み合わせが、典型的な配合処方の条件に対し安定していることを示す。

## 【0067】

10

20

30

40

【表12】

表12 - カロチノイド含有量の時間経過による安定性

ABML-乾燥蔗糖エステル 50ppm 15.75% ルテイン							
試料名	質量(g)	紫外可視 (446nm)	%全 カロチノイド	平均 %全 カロチノイド	HPLC 領域	% ルテイン	平均 パーセント ルテイン
試料1	4.88	0.24754	0.004973	0.005135	89.9924	0.004475	0.004586
試料2	4.95	0.26989	0.005345		88.0693	0.004708	
試料3	5.05	0.26203	0.005087		89.9199	0.004574	

10

ABML-蔗糖エステル類 50ppm- 20% L-1695 w/ 7% ルテイン							
試料名	質量(g)	紫外可視 (446nm)	%全 カロチノイド	平均 %全 カロチノイド	HPLC 領域	% ルテイン	平均 パーセント ルテイン
試料1	2.99	0.09234	0.006055	0.006332	90.5867	0.005485	0.005297
試料2	3	0.09523	0.006224		81.9279	0.005099	
試料3	3.04	0.09435	0.006086		83.0116	0.005052	
試料4	3.04	0.10797	0.006964		79.7213	0.005552	

20

ABML-乾燥蔗糖エステル 150ppm 15.75% ルテイン							
試料名	質量(g)	紫外可視 (446nm)	%全 カロチノイド	平均 %全 カロチノイド	HPLC 領域	% ルテイン	平均 パーセント ルテイン
試料1	4.99	0.6773	0.013307	0.014069	86.6512	0.011531	0.012104
試料2	5.03	0.54639	0.01065		86.2817	0.009189	
試料3	5.12	0.77463	0.014833		83.5663	0.012395	
試料4	4.99	0.89008	0.017488		87.4938	0.0153	

20

ABML-蔗糖エステル類 150ppm- 20% L-1695 7% ルテイン							
試料名	質量(g)	紫外可視 (446nm)	%全 カロチノイド	平均 %全 カロチノイド	HPLC 領域	% ルテイン	平均 パーセント ルテイン
試料1	3.07	0.1591	0.015242	0.015392	90.1081	0.013735	0.01384
試料2	3.14	0.16272	0.015242		89.6568	0.013665	
試料3	3.1	0.1654	0.015693		89.9844	0.014121	

30

ABML-蔗糖エステル類 150ppm- 20% M-1695 1% ルテイン							
試料名	質量(g)	紫外可視 (446nm)	%全 カロチノイド	平均 %全 カロチノイド	HPLC 領域	% ルテイン	平均 パーセント ルテイン
試料1	3.21	0.14406	0.0132	0.013378	89.7516	0.011847	0.012003
試料2	3.23	0.14709	0.013394		89.6658	0.01201	
試料3	3.33	0.1533	0.01354		89.7505	0.012152	

40

## 【0068】

前記の記載は、実例となる本発明の態様を含む。ここに記載する前記の態様及び方法は、当業者の能力、経験、及び好みに基づいて異なりうる。かかる方法のステップを単に特定の順序に並べることは、必ずしもかかる方法のステップの順序への制限とはならない。前記の記載及び図面は、単に本発明を説明し例示するに過ぎず、請求項が制限される範囲を除き本発明はそれに制限されるものではない。本開示を前にした当業者は、本発明の範囲から逸脱することなく、そこに修正及び変化を加えることができるであろう。

---

フロントページの続き

(74)代理人 100107386

弁理士 泉谷 玲子

(72)発明者 フルマー, リンダ

アメリカ合衆国アイオワ州 50021, アンケニー, ノース・イースト・フォーティーファースト  
・ストリート 931

(72)発明者 ニューマン, アンソニー

アメリカ合衆国テキサス州 76111, フォース・ワース, ノース・シルバニア 1418

(72)発明者 ストンプ, ロバート

アメリカ合衆国アイオワ州 50317, デ・モインズ, イースト・ハッペル 4032, ナンバー  
292

(72)発明者 ニューマン, ジェリー

アメリカ合衆国ミズーリ州 63366, オーフアロン, ブルク・ホールー・ドライブ 3012

審査官 飯室 里美

(56)参考文献 特開平10-182493(JP, A)

特表平08-504089(JP, A)

特開平09-249554(JP, A)

特開昭49-126727(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A23L 1/272

A23K 1/16

A23L 1/30

A23L 2/52

A61K 8/31

WPIDS(STN)