

明 細 書

発明の名称：ナトリウム含有飲料

技術分野

[0001] 本発明は、ナトリウムを含有する飲料に関する。より詳細には、本発明は、ナトリウムに起因する後口の悪さが軽減されたナトリウム含有飲料に関する。

背景技術

[0002] 近年、熱中症が社会的な問題となっていることから、夏場の飲料市場においては、ナトリウムを含有する熱中症対策用の飲料が人気を集めている。しかし、ナトリウムを含有する飲料には、ナトリウムに起因する後口の悪さがあり、飲料の嗜好に影響を与えることが従来からの課題であった。ナトリウム由来の味を改善するため、これまでには、クエン酸濃度とリン酸濃度の比率を調整する方法（特許文献1）、果糖やリンゴ酸を含有させる方法（特許文献2）、特定量のラウリン酸を配合する方法（特許文献3）などが報告されている。しかしながら、これらの方法は、飲料に用いる甘味料や酸味料の種類や濃度を限定しており、それにより飲料の味の骨格となる甘味と酸味が制限されてしまうため、極めて限られた飲料にしか適用することができなかった。

[0003] 一方、リモネンは、単環式モノテルペンの化合物の一種であり、飲料に対して主に香料成分として配合されることがある。リモネンが配合された飲料は、多くの場合、柑橘類の果実様の香味が呈されることが知られている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2019-76067号公報
特許文献2：特開2015-167523号公報
特許文献3：特開2016-7149号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] ナトリウムを含有する飲料では、ナトリウムに起因する後口の悪さが生じることが従来からの課題であり、これについて本発明者らは、飲料中のナトリウム濃度が $25\text{ mg} / 100\text{ ml}$ 以上の場合に特に後口の悪さが強く感じられることを見出した。これに対して本発明者らは研究を進めていく中で、リモネンの存在がナトリウム由来の後口の悪さの軽減に有効であることを見出した。しかしながら、その一方で、リモネンを配合して容器詰め飲料としたときに、そのリモネンが光照射により劣化して不快なにおい（光劣化臭）が発生することが判明した。そこで、本発明は、ナトリウムを $25\text{ mg} / 100\text{ ml}$ 以上含む飲料に関して、ナトリウムに起因する後口の悪さが軽減され、且つリモネンの光劣化臭が抑制された容器詰め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

[0006] 本発明者らは、上記課題を解決すべく鋭意検討を行った結果、リモネンを配合してナトリウム由来の後口の悪さが軽減された飲料に対して、所定量の鉄をさらに配合することによって当該飲料におけるリモネンの光劣化臭が抑制されることを見出した。かかる知見に基づき、本発明者らは本発明を完成するに至った。

[0007] 本発明は、これに限定されるものではないが、以下に関する。

(1) ナトリウム、リモネン及び鉄を含有する容器詰め飲料であって、

(a) ナトリウムの含有量が $25 \sim 115\text{ mg} / 100\text{ ml}$ であり、

(b) リモネンの含有量が 20 ppm 以上であり、

(c) 鉄の含有量が $0.2 \sim 2.0\text{ mg} / 100\text{ ml}$ である、

上記飲料。

(2) 容器が透明容器である、(1)に記載の容器詰め飲料。

発明の効果

[0008] 本発明によって、ナトリウムを $25\text{ mg} / 100\text{ ml}$ 以上含む飲料に関して、ナトリウムに起因する後口の悪さが軽減され、且つリモネンの光劣化臭

が抑制された容器詰め飲料を提供することが可能となる。本発明によれば、高濃度のナトリウムが含まれているにもかかわらず、ナトリウム由来の後口の悪さが軽減され、飲みやすい飲料を提供することができる。本発明の飲料は、高濃度のナトリウムを含有しており、熱中症対策用の飲料として有用である。

[0009] また、本発明の飲料にはリモネンも含まれており、そのリモネンの光劣化臭も抑制されていることから、長期間にわたって柑橘類果実様の香味が感じられる飲料を提供することができる。本発明の飲料は、リモネンの光劣化臭を感じにくい容器詰め飲料であり、移動時にも携帯しながら長時間かけて飲用することができる。本発明の飲料を利用することによって、熱中症対策を行いながら、日常的に水分補給を行うこともできる。

発明を実施するための形態

[0010] 本発明の飲料について、以下に説明する。なお、特に断りがない限り、本明細書において含有量に関して用いられる「%」及び「p p m」は、重量／重量（w／w）の%及びp p mをそれぞれ意味する。また、本明細書において下限値と上限値によって表されている数値範囲、即ち「下限値～上限値」は、それら下限値及び上限値を包含するものとする。例えば、「1～2」により表される範囲は、1及び2を含む。

[0011] 本発明の一態様は、ナトリウム、リモネン及び鉄を含有する容器詰め飲料であって、

（a）ナトリウムの含有量が25～115mg／100mlであり、

（b）リモネンの含有量が20ppm以上であり、

（c）鉄の含有量が0.2～2.0mg／100mlである、

上記飲料である。かかる構成を採用することによって、ナトリウム含有飲料において感じられるナトリウム由来の後口の悪さが軽減され、且つリモネンの光劣化臭を抑制することが可能となる。

[0012] （ナトリウム）

本発明の飲料は、ナトリウムを含有する。本発明においてナトリウムは、

飲食品に用いることができる塩の形態、或いはナトリウムを豊富に含む海洋深層水や海藻エキスなどの形態で飲料に添加することができる。本発明で用いることができるナトリウムの塩としては、例えば、塩化ナトリウム、クエン酸二ナトリウム、クエン酸三ナトリウム、L-アスパラギン酸ナトリウム、安息香酸ナトリウム、炭酸水素ナトリウム、リン酸三ナトリウムなどが挙げられるが、特にこれらに限定されない。本発明においてナトリウムは、これらのナトリウム塩に由来することができる。本発明の飲料は、好ましくは塩化ナトリウムを含有する。本発明においてナトリウムは、好ましくは塩化ナトリウム由来である。

[0013] 本発明の飲料におけるナトリウムの含有量は $25 \sim 120 \text{ mg} / 100 \text{ ml}$ である。効果的に体内に水分補給するには、一定量のナトリウムを摂取するとよいことが知られており、特に熱中症対策などに有効である。しかし、ナトリウムの含有量が $25 \text{ mg} / 100 \text{ ml}$ 以上であるとき、ナトリウムに起因する後口の悪さが顕著に感じられる。ここで、ナトリウムに起因する後口の悪さとは、ナトリウムを含有する飲料を飲用した後にざらつきが残ることを意味する。

[0014] 本発明においては、飲料 100 ml あたりナトリウムを $25 \sim 120 \text{ mg}$ 含有するが、ナトリウムの含有量は、好ましくは $30 \sim 80 \text{ mg} / 100 \text{ ml}$ であり、より好ましくは $35 \sim 70 \text{ mg} / 100 \text{ ml}$ であり、さらに好ましくは $40 \sim 60 \text{ mg} / 100 \text{ ml}$ である。飲料中のナトリウムの含有量が $25 \text{ mg} / 100 \text{ ml}$ より少ない場合、体内への水分補給の効率が低下し、熱中症対策の効果が得られにくくなる傾向がある。一方、飲料中のナトリウムの含有量が $120 \text{ mg} / 100 \text{ ml}$ より多い場合、ナトリウム由来の後口の悪さが強くなりすぎて、飲料の嗜好性が低下したり、本発明の効果が十分に得られなくなったりすることがある。

[0015] 本発明において、飲料中のナトリウムの含有量は、ナトリウムが塩の形態にある場合は、これを遊離体（フリー体）の量に換算した上で算出することができる。また、飲料中のナトリウムの含有量は、ICP発光分光分析装置

を用いて公知の方法により測定することができる。

[0016] (リモネン)

本発明の飲料はリモネンを含有し、飲料中のリモネンの含有量は20 ppm以上である。上述した通り、リモネンを含有させることにより、25 mg / 100 mlのナトリウムを含有する飲料において感じられるナトリウム由来の後口の悪さを軽減することができる。リモネン (limonene) は、単環式モノテルペン的一种であり、 $C_{10}H_{16}$ の化学式で表される化合物である。リモネンは、d-リモネンであってもl-リモネンであってもよく、これらの混合物であってもよい。なお、リモネンとしてd-リモネン及びl-リモネンの混合物を用いる場合、本明細書におけるリモネンの含有量は、d-リモネン及びl-リモネンの合計量であることを意味する。

[0017] 本発明で用いるリモネンは、特に限定されないが、精製品その他、粗精製品であってもよい。例えば、リモネンを含有する天然物又はその加工品（植物抽出物、精油、植物の発酵物、これらの濃縮物等）であってもよい。より具体的な例として、リモネンを含有する香料その他、果汁やエキス等を挙げることができる。飲料への添加が少量で済むことから、香料が好ましい一例である。香料の種類は特に限定されないが、柑橘系香料であることが好ましく、柑橘系香料の中ではオレンジ香料、レモン香料、グレープフルーツ香料であることがより好ましく、グレープフルーツ香料であることが最も好ましい。

[0018] 本発明の飲料におけるリモネンの含有量は20 ppm以上であるが、好ましくは、20～100 ppm、より好ましくは25～80 ppm、特に好ましくは30～60 ppmである。リモネンの含有量がこの範囲内にあることにより効果的にナトリウム由来の後口の悪さを軽減することができる。リモネンの含有量は、ガスクロマトグラフィーを用いて公知の方法で測定することができる。

[0019] 本発明の飲料においては、ナトリウムの含有量 (mg / 100 ml) に対するリモネンの含有量 (mg / 100 ml) の比 (リモネン含有量 / ナトリウム含有量) は、特に限定されないが、例えば1以上であり、好ましくは4

以上、より好ましくは5以上であり、さらに好ましくは10以上である。また、ナトリウムの含有量 ($\text{mg}/100\text{ml}$) に対するリモネンの含有量 ($\text{mg}/100\text{ml}$) の比 (リモネン含有量/ナトリウム含有量) は、特に限定されないが、例えば50以下であり、好ましくは30以下、より好ましくは20以下であり、さらに好ましくは15以下である。

[0020] (鉄)

本発明の飲料は鉄を含有し、飲料中の鉄の含有量は0.2~2.0 $\text{mg}/100\text{ml}$ である。上述した通り、鉄を含有させることにより、ナトリウム含有飲料に含まれるリモネンの光劣化臭の発生を抑制することができる。かかる効果のメカニズムは明らかではなく、特定の理論に拘束されるものではないが、飲料中の鉄が、リモネンの酸化経路における反応において、リモネン1,2-ジオール等の劣化成分を速やかに別の成分に変換する役割を果たしていると考えられる。

[0021] 本発明において、鉄は、鉄を含有する食品の形態、食品添加物として許容される鉄化合物の形態、または鉄化合物を含む組成物の形態で飲料に添加することができる。本発明では、飲料中の鉄の濃度を容易に調整できることから、食品添加物として許容される鉄化合物の形態、または鉄化合物を含む組成物の形態で飲料に添加することが好ましい。食品添加物として許容される鉄化合物としては、例えば、塩化第二鉄、クエン酸鉄アンモニウム、ピロリン酸第二鉄、クエン酸第一鉄ナトリウム、グルコン酸第一鉄などが挙げられるが、特にこれらに限定されない。本発明において鉄は、これらの鉄化合物に由来することができる。本発明では、リモネンの光劣化臭の発生を抑制するという点から、3価鉄が好ましい。3価鉄の鉄化合物としては、特に限定されないが、例えば、塩化第二鉄、クエン酸鉄アンモニウム、ピロリン酸第二鉄などが挙げられる。本発明では、3価鉄の鉄化合物として、飲料への香味適正の点から、特にピロリン酸第二鉄が好ましい。すなわち、本発明の飲料は、好ましくはピロリン酸第二鉄を含有する。本発明において3価鉄は、好ましくはピロリン酸第二鉄由来である。一方、本発明において、含糖

酸化鉄のような高分子錯体鉄は、鉄イオンが飲料中で遊離化されにくいいため、鉄化合物としては好ましくない。

[0022] 本発明においては、飲料100mlあたり鉄を0.2～2.0mg/100ml含有するが、鉄の含有量は、好ましくは0.3～1.2mg/100ml、より好ましくは0.4～0.6mg/100ml、さらに好ましくは0.5～0.6mg/100mlである。飲料中の鉄の含有量が0.2mg/100mlより少ない場合はリモネンの光劣化臭発生の抑制効果が十分に得られないことがあり、一方、2.0mg/100mlより多い場合は鉄の味が強くなりすぎて、飲料の嗜好性が低下する傾向にある。

[0023] 本発明において、飲料中の鉄の含有量は、鉄が鉄化合物の形態で添加されている場合は、これを遊離体（フリー体）の量に換算した上で算出することができる。また、飲料中の鉄の含有量は、ICP発光分光分析装置を用いて、公知の方法により測定することができる。なお、必要に応じて、灰化などの前処理を行うことで測定精度を上げることができる。また、飲料中の2価鉄または3価鉄の含有量は、波長分散型蛍光X線を用いて測定することができる。

[0024] 本発明の飲料においては、リモネンの含有量（mg/100ml）に対する鉄の含有量（mg/100ml）の比（鉄含有量/リモネン含有量）は、特に限定されないが、例えば0.03以上であり、好ましくは0.04以上、より好ましくは0.05以上であり、さらに好ましくは0.06以上である。また、リモネンの含有量（mg/100ml）に対する鉄の含有量（mg/100ml）の比（鉄含有量/ナトリウム含有量）は、特に限定されないが、例えば0.2以下である。

[0025] （その他の成分）

本発明の飲料には、本発明の効果を妨げない範囲で、通常の飲料と同様に、甘味料、酸味料、ナトリウム及び鉄以外のミネラル、果汁、香料、色素類、酸化防止剤、乳化剤、保存料、調味料、エキス類、pH調整剤等を配合することができる。また、特に限定されるわけではないが、牛乳や脱脂粉乳に

含まれる乳タンパク質は、ナトリウムに起因する後口の悪さの改善効果を阻害する可能性があるため、本発明の飲料は牛乳や脱脂粉乳を含有しないことが好ましい。

[0026] (pH)

本発明の飲料のpHは、特に限定されないが、例えばpH2～8であり、好ましくは2～7、より好ましくは2.5～6、さらに好ましくは3～5である。本発明の飲料のpHが3～5である場合、適度な酸味が鉄含有飲料の飲みやすさに寄与する傾向にある。

[0027] 本発明の飲料のpH調整には、特に限定されないが、例えば、クエン酸、リンゴ酸、乳酸、リン酸などの有機酸、クエン酸二ナトリウム、クエン酸三ナトリウム、炭酸水素ナトリウム、水酸化ナトリウムなどのナトリウム塩、水酸化カリウム、炭酸カリウムなどのカリウム塩等を用いることができる。pH調整においてナトリウム塩を用いる場合には、飲料中のナトリウムの濃度が上記の範囲となるよう、pH調整剤として使用されるナトリウム塩の量が調整される。

[0028] (Brix)

本発明の飲料のBrixは、特に限定されないが、例えば15%以下、好ましくは1～9%、より好ましくは2～6%、さらに好ましくは3～5%である。飲料のBrixが15%を超える場合、本発明の効果が十分に発揮されにくくなることがある。飲料のBrixは、甘味料等を飲料に配合することにより調整することができる。飲料のBrixは、市販の糖度計や屈折計などを用いて測定することができる。なお、本明細書においてBrixは、20℃で測定された屈折率を、ICUMSA（国際砂糖分析統一委員会）の換算表に基づいてショ糖溶液の質量／質量パーセントに換算した値を意味する。Brixの単位は「°Bx」、「%」または「度」で表示される。

[0029] (タンパク質)

本発明の飲料におけるタンパク質濃度は、特に限定されないが、例えば4%未満であり、好ましくは2%未満である。飲料のタンパク質濃度が4%以

上となる場合、ナトリウムに起因する後口の悪さの改善効果が十分に得られないことがある。

[0030] (飲料の種類)

本発明の飲料の種類は特に限定されず、アルコール飲料であってもよく、或いはソフトドリンクなどの非アルコール飲料であってもよい。本発明の飲料は、好ましくは熱中症対策飲料であることから、非アルコール飲料であることが好ましい。ここで、本発明においてアルコール飲料とは、アルコール度数が1 v/v %以上である飲料を意味し、一方、非アルコール飲料とはアルコール度数が1 v/v %未満の飲料を意味する。非アルコール飲料としては、例えば、機能性飲料、栄養飲料、フレーバードウォーター（ニアウォーター）系飲料、スポーツ飲料、茶系飲料（穀物茶、緑茶、烏龍茶、紅茶、ブレンド茶等）、コーヒー飲料、炭酸飲料などが挙げられるが、特にこれらに限定されない。本発明の飲料は、好ましくは熱中症対策に適した飲料であることから、栄養飲料、機能性飲料、又はフレーバードウォーター（ニアウォーター）系飲料、スポーツ飲料、茶系飲料であることが好ましく、特に好ましくはスポーツ飲料である。本明細書において熱中症対策飲料とは、熱中症対策に適している飲料を意味する。ここで、熱中症対策とは、熱中症の発症予防、或いは熱中症の症状軽減を意味する。熱中症対策飲料であることは、商品名や容器又は包装への表示、あるいは商品に関するポスターやテレビCM、店頭POP、説明会などでの説明などにより判断することができる。

[0031] (容器)

本発明の飲料は、容器詰め飲料である。使用される容器の種類は限定されないが、透明容器であることが好ましい。透明容器に充填された飲料は、光照射の影響を受けやすい。飲料に含まれるリモネンは、光照射により劣化して不快なにおい（光劣化臭）を発生することが判明したが、本発明ではかかる光劣化臭を抑制することができる。保存安定性の観点から、透明容器に充填された本発明の容器詰め飲料は、好ましい態様の一つである。

[0032] 透明容器としては、例えば可視光700nmにおける透過率が40%以上

、好ましくは50%以上の容器を挙げることができる。具体的には、透明プラスチックボトルおよび透明ガラス瓶が例示でき、特に透明PETボトルが本発明で好適に用いられる。容器の色は特に限定されないが、無色であることが好ましい。

[0033] また、透明容器は容器の一部または全部がフィルム等で覆われていてもよい。例えば、内容表示用のラベル・印刷部分は不透明あるいは半透明でそれ以外の部分が透明な容器や、意匠性を有する透明部分・不透明部分が複数箇所異なるように組み合わせられている容器、看視窓程度の大きさの透明部分のみを有する不透明容器など、その透明領域については限定されない。

[0034] (製造方法)

本発明の別の態様は、ナトリウム、リモネン及び鉄を含有する容器詰め飲料の製造方法であって、

(a) ナトリウムの含有量を25～115mg/100mlに調整する工程

、

(b) リモネンの含有量を20ppm以上に調整する工程、及び

(c) 鉄の含有量を0.2～2.0mg/100mlに調整する工程、

を含む、上記方法である。

[0035] 本発明の飲料は、上述した成分を適宜配合することにより製造することができる。本発明の飲料の製造において、各種成分の配合順序は特に限定されるものではない。また、本発明の飲料の製造においては、上記に示した成分及び材料を配合する工程やそれらの含有量を調整する工程も含むことができる。本発明の飲料の製造における飲料中の成分の種類やその含有量等の各種要素については、本発明の飲料に関して上記した通りであるか、それらから自明である。

[0036] また、本発明の飲料の製造においては、飲料を容器に充填して飲料の容器詰めを行う工程が含まれ、必要に応じて飲料を加熱殺菌する工程も含まれ、これらの工程を経て、容器詰め飲料とすることができる。なお、飲料を加熱殺菌する工程は、飲料の容器詰めを行う工程の前でも後でもよい。容器詰め

において用いられる容器としては、特に限定されず、例えば、プラスチックボトル（PETボトルなど）、アルミ缶、スチール缶、紙パック、チルドカップ、瓶などを挙げることができる。上述した通り、使用される容器は、好ましくは透明容器である。加熱殺菌を行う場合、その方法は特に限定されず、例えばUHT殺菌及びレトルト殺菌等の通常の手法を用いて行うことができる。加熱殺菌処理の温度は特に限定されないが、例えば65～140℃、好ましくは85～120℃である。加熱殺菌処理の時間は特に限定されないが、例えば10～40分である。ただし、上記の条件と同等の殺菌価が得られれば適当な温度で数秒、例えば5～30秒での加熱殺菌処理でもよい。

実施例

[0037] 以下、実験例を示して本発明の詳細を具体的に説明するが、本発明はこれに限定されるものではない。また、本明細書においては、特に記載しない限り、数値範囲はその端点を含むものとして記載される。

[0038] <実験例1>

塩化ナトリウムまたはクエン酸三ナトリウムを純水に添加し、さらにリモネンを添加して、ナトリウム及びリモネンの最終濃度が下表に示した濃度となるように各種飲料サンプルを調製した。飲料サンプルは、加熱殺菌処理を行い、その後に500mlペットボトル容器に充填し、容器詰め飲料とした。各飲料サンプルのBrixは1未満であった。

[0039] 得られた飲料サンプルについて、6名の専門パネルにて官能評価を行った。官能評価としては、下記の評価基準に従って、飲料サンプルを飲用した後のナトリウムに起因する後口の悪さ（ざらつき）を評価した。専門パネル各自が評価を行った後、パネル全員で協議して最終的な評価結果を決定した。

×：ざらつきを感じる。

△：ざらつきをあまり感じない。

○：ざらつきを全く感じない、またはほとんど感じない。

[0040] さらに、リモネンを含有する上記の飲料サンプルについて、スーパーキセノンウェザーメーター（スガ試験機株式会社製、7.5kWキセノンランプ

）を用いて $180\text{Wh}/\text{m}^2$ で2時間20分照射の紫外線を照射した。なお、この照射条件は、晴天の日に屋外で2日間放置される条件に相当する。その後、紫外線を照射した飲料サンプルについて、リモネンの劣化臭について下記の基準に従って官能評価を実施した。官能評価は、6名の専門パネルで行い、専門パネル各自が評価を行った後、パネル全員で協議して最終的な評価結果を決定した。

×：紫外線照射前の飲料サンプルと比較して、リモネンの劣化臭を強く感じる。

△：紫外線照射前のサンプルと比較して、リモネンの劣化臭を少し感じる。

○：紫外線照射前のサンプルと比較して、リモネンの劣化臭を感じない。

[0041]

[表1]

	1-1	1-2	1-3	1-4	1-5	1-6	1-7	1-8	1-9	1-10
塩化ナトリウム (g/L)	0	0.52	0.78	1.3	2.08	1.3	1.3	1.3	0	2.08
クエン酸三ナトリウム (g/L)	0	0	0	0	0	0	0	0	2.18	0
Na含有量 (mg/100ml)	0	20	30	50	80	50	50	50	50	80
リモネン (ppm)	0	0	0	0	0	20	60	100	60	20
リモネン/Na	—	—	—	—	—	4	12	20	12	2.5
官能評価 (Naの後味の悪さ)	○	○	△	×	×	○	○	○	○	○
官能評価 (リモネンの劣化臭)	—	—	—	—	—	△	×	×	×	△

[0042] 結果は上記の通りであり、リモネンを配合していないナトリウム含有飲料では飲用後にナトリウム由来の後口の悪さ（ざらつき）を感じた。一方、リモネンを20ppm以上の濃度で配合したナトリウム含有飲料ではそのような飲用後の後口の悪さ（ざらつき）は軽減され、リモネンを60ppm以上含有する飲料では飲用後の後口にざらつきはほとんど感じられなかった。しかし、リモネンを配合したナトリウム含有飲料では、紫外線照射を行うことによってリモネン由来の劣化臭が発生することが明らかとなった。

[0043] <実験例2>

塩化ナトリウム及びリモネンを純水に添加し、さらにピロリン酸第二鉄（サンアクティブFe-12A、太陽化学）を添加し、ナトリウム、リモネン及び鉄の最終濃度が下表に示した濃度となるように各種飲料サンプルを調製した。飲料サンプルは、加熱殺菌処理を行い、その後に500mlペットボトル容器に充填し、容器詰め飲料とした。各飲料サンプルのBrixは1未満であった。

[0044] 得られた飲料サンプルについて、実験例1と同様に、スーパーキセノンウェザーメーター（スガ試験機株式会社製、7.5kWキセノンランプ）を用いて180Wh/m²で2時間20分照射の紫外線を照射した。その後、飲料サンプルにおけるリモネンの劣化臭について、下記の基準に従って官能評価を実施した。官能評価は6名の専門パネルで行い、各専門パネルの評価点数の平均点を算出した。

- 1：リモネンの劣化臭がサンプル2-1と同程度である。
- 2：リモネンの劣化臭がサンプル2-1よりやや弱い。
- 3：リモネンの劣化臭がサンプル2-1より弱い。
- 4：リモネンの劣化臭がサンプル2-1より非常に弱い。
- 5：リモネンの劣化臭を感じない。

[0045]

[表2]

	2-1	2-2	2-3	2-4	2-5	2-6
Na含有量 (mg/100ml)	50	50	50	50	50	50
リモネン (ppm)	60	60	60	60	60	60
鉄濃度 (mg/100ml)	0	0.2	0.3	0.4	0.6	1.2
鉄/リモネン	0	0.03	0.05	0.07	0.1	0.2
官能評価 (リモネンの劣化臭)	1 (基準)	3.2	3.7	4.2	4.7	4.8

[0046] 結果は上記に示す通りであり、鉄を0.2mg/100ml以上含有する飲料では、紫外線照射により発生するリモネンの劣化臭が軽減することが判明した。なお、いずれの飲料サンプルにおいても、ナトリウムに起因する後口の悪さ（ざらつき）は全く感じられないか、またはほとんど感じられなかった。

[0047] <実験例3>

実験例2と同様にして、ナトリウム、リモネン及び鉄の最終濃度が下表に示した濃度となるように各種飲料サンプルを調製した。飲料サンプルは、加熱殺菌処理を行い、その後に500mlペットボトル容器に充填し、容器詰め飲料とした。各飲料サンプルのBrixは1未満であった。

[0048] 得られた飲料サンプルについて、実験例1と同様に、スーパーキセノンウェザーメーター（スガ試験機株式会社製、7.5kWキセノンランプ）を用いて180Wh/m²で2時間20分照射の紫外線を照射した。その後、飲料サンプルにおけるリモネンの劣化臭について、実験例2と同様にして官能評価を実施した。なお、サンプル3-2の比較対象はサンプル3-1とし、サンプル3-4の比較対象はサンプル3-1として、それぞれリモネンの劣化臭の比較を行った。

[0049]

[表3]

	3-1	3-2	3-3	3-4
Na含有量 (mg/100ml)	50	50	50	50
リモネン (ppm)	20	20	100	100
鉄濃度 (mg/100ml)	0	0.4	0	0.4
鉄／リモネン	0	0.2	0	0.04
官能評価 (リモネンの劣化臭)	1 (基準)	4.3	1 (基準)	4.3

[0050] 結果は上記に示す通りであり、飲料中のリモネンの含有量が20ppmおよび100ppmのいずれにおいても、鉄を含有させることによってリモネンの劣化臭が軽減されることがわかった。なお、サンプル3-2およびサンプル3-4のいずれも、ナトリウムに起因する後口の悪さ（ざらつき）は全く感じられないか、またはほとんど感じられなかった。

[0051] <実験例4>

下表に示した通り、各種成分を配合して2種類の酸性飲料を調製した。なお、下表に示した成分濃度は、飲料における各種成分の最終濃度である。調製した酸性飲料はいずれも、加熱殺菌処理を行い、その後に500mlペットボトル容器に充填し、容器詰め飲料とした。製造した飲料のpHは3.5、Brixは4であった。

[0052] 上記の容器詰め酸性飲料について、実験例1と同様に、スーパーキセノンウェザーメーター（スガ試験機株式会社製、7.5kWキセノンランプ）を用いて180Wh/m²で2時間20分照射の紫外線を照射した。その後、リモネンの劣化臭について、実験例2と同様にして官能評価を実施した。なお、サンプル4-2の比較対象はサンプル4-1として、リモネンの劣化臭の比較を行った。

[0053]

[表4]

	4-1	4-2
果糖ぶどう糖液糖 (g/L)	55	55
クエン酸 (g/L)	1.7	1.7
塩化ナトリウム (g/L)	0.66	0.66
クエン酸三ナトリウム (g/L)	0.63	0.63
グレープフルーツ香料 (g/L)	5	5
ピロリン酸第二鉄 (g/L)	0	0.425
Na含有量 (mg/100ml)	40	40
リモネン (ppm)	60	60
鉄濃度 (mg/100ml)	0	0.5
リモネン/Na	15	15
鉄/リモネン	0	0.08
官能評価 (リモネンの劣化臭)	1 (基準)	4.3

[0054] 結果は上記の通りであり、酸性飲料においても、鉄を含有させることによってリモネンの劣化臭が軽減されることがわかった。なお、サンプル4-2では、ナトリウムに起因する後口の悪さ（ざらつき）は全く感じられないか、またはほとんど感じられなかった。