

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4104105号
(P4104105)

(45) 発行日 平成20年6月18日(2008.6.18)

(24) 登録日 平成20年4月4日(2008.4.4)

(51) Int.Cl.	F 1	
A 2 3 L 2/52 (2006.01)	A 2 3 L 2/00	F
A 2 3 L 2/38 (2006.01)	A 2 3 L 2/38	B
B 0 1 D 61/44 (2006.01)	B 0 1 D 61/44	5 1 0
B 0 1 J 47/12 (2006.01)	B 0 1 J 47/12	C
C 0 2 F 1/469 (2006.01)	B 0 1 J 47/12	D
請求項の数 5 (全 7 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2001-36413 (P2001-36413)
 (22) 出願日 平成13年2月14日(2001.2.14)
 (65) 公開番号 特開2002-238515 (P2002-238515A)
 (43) 公開日 平成14年8月27日(2002.8.27)
 審査請求日 平成18年2月24日(2006.2.24)

(73) 特許権者 303046314
 旭化成ケミカルズ株式会社
 東京都千代田区有楽町一丁目1番2号
 (74) 代理人 100107571
 弁理士 田中 哲郎
 (72) 発明者 重富 拓男
 静岡県富士市鮫島2番地の1 旭化成株
 式会社内
 (72) 発明者 高村 正一
 静岡県富士市鮫島2番地の1 旭化成株
 式会社内
 審査官 田村 明照

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ミネラル飲料製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

陽イオン交換膜として一価イオンを選択的に透過させて下記式(1)で定義される F_2 が0.3以下である陽イオン交換膜を使用した電気透析装置に、海水を供給し、その電気伝導度が5~20mS/cmの範囲に達するまで脱塩してミネラル水としたのち、このミネラル水の硬度が100~2000mg/リットルの範囲に達するまで純水で希釈することを特徴とするミネラル飲料の製造方法。

【化 1】

$$F_2 = \frac{C_{(Ca^{2+}+Mg^{2+})} / C_{(Na^++K^+)}}{D_{(Ca^{2+}+Mg^{2+})} / D_{(Na^++K^+)}} \dots \dots \dots \text{式 (1)}$$

$C_{(Ca^{2+}+Mg^{2+})}$: 濃縮液の Ca^{2+} と Mg^{2+} の濃度の和

$C_{(Na^++K^+)}$: 濃縮液の Na^+ と K^+ の濃度の和

$D_{(Ca^{2+}+Mg^{2+})}$: 脱塩液の Ca^{2+} と Mg^{2+} の濃度の和

$D_{(Na^++K^+)}$: 脱塩液の Na^+ と K^+ の濃度の和

10

【請求項 2】

電気透析装置に使用される陰イオン交換膜が、一価イオンを選択的に透過させる特性を持たない陰イオン交換膜であることを特徴とする請求項 1 記載のミネラル飲料の製造方法。

【請求項 3】

陽イオン交換膜が、 F_2 が 0.13 以下のものであることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載のミネラル飲料の製造方法。

20

【請求項 4】

海水を脱塩した後のミネラル水を希釈する純水の電気伝導度が、海水を脱塩した後のミネラル水の 1/10 以下であることを特徴とする、請求項 1 から 3 のいずれかに記載のミネラル飲料水の製造方法。

【請求項 5】

海水を脱塩した後のミネラル水を希釈する純水が、イオン交換樹脂により脱イオンされたイオン交換水または水道水であることを特徴とする請求項 1 から 4 のいずれかに記載のミネラル飲料水の製造方法。

30

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、ミネラル成分を有効に補給できる飲料の製造方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

市販されている飲料は、多種多様であるが、最近では、糖類やカフェインを含まない健康飲料が消費者の人気を集めている。この健康飲料のなかでも、特に、日本人に不足がちと言われているマグネシウムやカルシウムなどの必須ミネラルを含有する飲料が、注目されつつある。

40

従来、ミネラル成分を補給するために、海水を利用する方法が提案されている（特開昭 60-255729 号）。これは、イオン交換膜による製塩の際に排出される海水、すなわち、一価イオン選択性の陰及び陽イオン交換膜を組込んだ電気透析装置を使用し、海水の電気伝導度が 50 mS/cm 程度の海水から 40 mS/cm 程度に脱塩した排出海水を有効利用しようというものである。しかしながら、ここで例示される飲料の組成は、二価イオン（ミネラル成分）と共に、高濃度のナトリウムイオンを含むものであり、ミネラル成分のみを補給したいという要求を満足していない。また、効率良く脱塩し、飲料を製造するための手法を開示されていない。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

50

本発明の目的はマグネシウム、カルシウムなどのミネラル成分を有効に補給できる飲料を効率良く製造する方法を提供することである。

【0004】

【課題を解決するための手段】

本発明は、健康上必要な必須ミネラルを有効に補給できるミネラル飲料の効率的製造方法に関する。すなわち、本発明は、(i)陽イオン交換膜として一価イオンを選択的に透過させて下記式(1)で定義される F_2 が0.3以下である陽イオン交換膜を使用した電気透析装置に、海水を供給し、その電気伝導度が5~20mS/cmの範囲に達するまで脱塩してミネラル水としたのち、このミネラル水の硬度が100~2000mg/リットルの範囲に達するまで純水で希釈することを特徴とするミネラル飲料の製造方法、

10

【化2】

$$F_2 = \frac{C_{(Ca^{2+}+Mg^{2+})} / C_{(Na^++K^+)}}{D_{(Ca^{2+}+Mg^{2+})} / D_{(Na^++K^+)}} \dots \dots \dots \text{式(1)}$$

$C_{(Ca^{2+}+Mg^{2+})}$: 濃縮液の Ca^{2+} と Mg^{2+} の濃度の和

$C_{(Na^++K^+)}$: 濃縮液の Na^+ と K^+ の濃度の和

$D_{(Ca^{2+}+Mg^{2+})}$: 脱塩液の Ca^{2+} と Mg^{2+} の濃度の和

20

$D_{(Na^++K^+)}$: 脱塩液の Na^+ と K^+ の濃度の和

(ii)電気透析装置に使用される陰イオン交換膜が、一価イオンを選択的に透過させる特性を持たない陰イオン交換膜であることを特徴とする(i)記載のミネラル飲料の製造方法、(iii)陽イオン交換膜が、 F_2 が0.13以下のものであることを特徴とする(i)または(ii)に記載のミネラル飲料の製造方法、(iv)海水を脱塩した後のミネラル水を希釈する純水の電気伝導度が、海水を脱塩した後のミネラル水の1/10以下であることを特徴とする、(i)または(ii)に記載のミネラル飲料水の製造方法、(v)海水を脱塩した後のミネラル水を希釈する純水が、イオン交換樹脂により脱イオンされたイオン交換水または水道水であることを特徴とする(i)から(iv)のいずれかに記載のミネラル飲料水の製造方法、に関する。

30

【0005】

本発明は、一価イオンを選択的に透過させる陽イオン交換膜(以下、一価イオン選択性陽イオン交換膜)を使用して海水を脱塩するに際し、飲料に適する程度まで電気透析装置だけで脱塩するのではなく、また、製塩の様に、わずかの脱塩でとどめるのでもなく、脱塩の程度を適度にコントロールし、その脱塩した水を純水で希釈調整することで、塩分を過度に含まない、ミネラル飲料を効率良く製造出来ることを見出したことに基づくものである。

40

【0006】

本発明で用いる電気透析装置とは、一般に脱塩の目的で使用され、陰イオン交換膜と陽イオン交換膜を組み合わせるもので良い。但し、使用される陽イオン交換膜は、一価イオン選択性陽イオン交換膜に限定される。この一価イオン選択性陽イオン交換膜とは、イオン交換膜法による製塩で用いられる陽イオン交換膜であり、一価陽イオンを優先的に透過させる特性を持つ陽イオン交換膜を意味する。特に、この一価イオン選択特性のより高い陽イオン交換膜、すなわち、後で定義する F_2 値が0.3以下の陽イオン交換膜を用いる。さらには、 F_2 値は0.13以下が好ましい。

【0007】

50

F_2 とは、(1)式で与えられるが、イオン交換膜を用いる製塩を想定した海水の濃縮における陽イオン交換膜の一価陽イオンに対する二価陽イオンの比選択透過性を示し、この値が低いほど一価陽イオン選択透過性が高いことを意味する。

【0008】

【化3】

$$F_2 = \frac{C_{(Ca^{2+}+Mg^{2+})} / C_{(Na^++K^+)}}{D_{(Ca^{2+}+Mg^{2+})} / D_{(Na^++K^+)}} \dots \dots \dots \text{式(1)}$$

$C_{(Ca^{2+}+Mg^{2+})}$: 濃縮液の Ca^{2+} と Mg^{2+} の濃度の和

10

$C_{(Na^++K^+)}$: 濃縮液の Na^+ と K^+ の濃度の和

$D_{(Ca^{2+}+Mg^{2+})}$: 脱塩液の Ca^{2+} と Mg^{2+} の濃度の和

$D_{(Na^++K^+)}$: 脱塩液の Na^+ と K^+ の濃度の和

【0009】

20

また、陰イオン交換膜は、一価イオンを選択的に透過させる陰イオン交換膜（以下、一価イオン選択性陰イオン交換膜）であってもよいし、一価イオンを選択的に透過させる特性を持たない陰イオン交換膜（以下、非一価イオン選択性陰イオン交換膜）であっても良いが、硫酸イオンと塩素イオンを同等に除去できるため、非一価イオン選択性陰イオン交換膜の方が好ましい。

本発明で用いる海水は、どの水深及び海域のものでもよいが、浮遊物や有害物質の少ない、170mより深い深度から取水された海洋深層水が好ましい。本発明では、まず海水を脱塩処理してミネラル水を製造する。ミネラル水を製造するための脱塩処理は、脱塩した水の電気伝導度が5~20mS/cmまでの範囲に達するまで脱塩する。5mS/cmを越えて脱塩すると、非常に長い時間を要し効率が悪くなる。また、電気伝導度が20mS/cmに達する前に脱塩を止めると、ナトリウムイオンの除去が不完全となり、ミネラル成分のみを補給する飲料を作り得ない。さらに好ましい脱塩時の電気伝導度は、7~15mS/cmの範囲である。なお、電気伝導度は、一般に測定温度に大きく影響されるため、本発明の明細書中では、25℃で測定したものを示している。

30

【0010】

次に得られたミネラル水を純水で希釈してミネラル飲料を製造する。本発明で用いる純水とは、海水を脱塩した後のミネラル水と比べ電気伝導度が1/10以下の水を意味する。イオン交換樹脂で脱イオンした水であっても良いし、電気伝導度さえ満足すれば、水道水でもかまわない。もちろん、海水を逆浸透膜で濾過した水であってもよいが、製造コストは、ここで例示したその他に比べ高くなる。

40

【0011】

希釈の程度は、ミネラル飲料の硬度が、100~2000mg/リットルの範囲に達するまで行なう。100mg/リットル未満では、ミネラル補給の効率が悪い飲料しか得られず、また、2000mg/リットルを越えると、ミネラル由来の苦味が増し、飲料に適さなくなる。さらに好ましいミネラル飲料の硬度は、200~1000mg/リットルの範囲である。

また、本発明で製造するミネラル飲料のNa濃度は、200mg/リットル以下が好ましく、さらには、100mg/リットル以下がより好ましい。

なお、本発明で得られるミネラル飲料に、さらに処理を加え、飲料としてさらに良好な特性を付与することができる。例えば、飲料製造工程中もしくは、飲料製造後に滅菌を施す

50

ことや、また、いわゆるスポーツドリンクの様な味付けを施すことも可能である。

【 0 0 1 2 】

【 発明の実施の形態 】

次に、実施例、比較例に基いて、本発明の実施の態様を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。

まず、実施例及び比較例中での共通する実験条件を説明する。脱塩に用いた電気透析装置は、旭化成株式会社製マイクロアシライザー S 3 型であり、使用したカートリッジ（イオン交換膜の積層体）は、一価イオン選択性陽イオン交換膜 K 1 9 2 ($F_2 = 0.08$) と非一価イオン選択性陰イオン交換膜 A 5 0 1 S B を組込んだ A C 1 2 0 5 5 0 ($F_2 = 0.08$) と一価イオン選択性陽イオン交換膜 K 1 9 2 ($F_2 = 0.2$) と陰イオン交換膜 A 5 0 1 S B を組込んだ A C 1 2 0 5 5 0 ($F_2 = 0.2$) と非一価イオン選択性陽イオン交換膜 K 5 0 1 S B と陰イオン交換膜 A 5 0 1 S B を組込んだ A C 2 2 0 5 5 0 である。

10

【 0 0 1 3 】

運転初期の脱塩液には、深度 3 0 0 m から取水した海水 8 0 0 m l を使用した。運転初期の濃縮液には、脱イオン水 5 0 0 m l を使用し、印加した電圧は 1 0 V 固定とした。脱塩を終了した海水（ミネラル水）の希釈に用いた純水は、水道水をデミエース D Y - 1 5 型イオン交換樹脂で脱イオンした水を用いた。この脱イオン水の硬度は、E D T A 滴定法により、ナトリウムイオン濃度は、イオンクロマト法により分析したが、それぞれ、1 m g / リットル以下であった。なお、E D T A 法とは、水中のカルシウムイオンとマグネシウムイオン量合計を滴定で求める方法であり、得られたイオン量合計を $C a C O_3$ に換算し、m g / リットルの単位で表示したものである。

20

【 0 0 1 4 】

また、脱塩希釈後の飲料（ミネラル飲料）の硬度とナトリウムイオン濃度分析も、上記と同じ方法で行った。ミネラル飲料の試飲評価法は、成人男女各 5 名が試飲し、評価した結果をまとめ、過半数を占めた評価結果を表中に以下の記号で示した。

○：ミネラル飲料として飲料可能

×：苦みがあり、飲料として不適

△：塩辛く、飲料として不適

脱塩実施例 1 から 5 に示すように、本発明の範囲で飲料として良好な評価が得られた。一方、比較例 1 に示すように硬度 2 5 0 0 に希釈したものは、苦味がある結果となった。また、比較例 2 では脱塩終了電気伝導度を 2 2 m S / c m と高く設定したが、飲料にしたときの評価は塩辛い結果となった。

30

【 0 0 1 5 】

比較例 3 では、非一価選択性の陽イオン交換膜を使用して脱塩したが、飲料とした場合の評価は塩辛い結果となった。

比較例 4 では、脱塩電気伝導度を 4 m S / c m と低く設定したが、脱塩に要する時間が過大に長く、効率良い脱塩とは言えない状況であった。

【 0 0 1 6 】

【 表 1 】

40

実施例or比較例	脱塩工程			希釈工程				ミネラル飲料の評価結果
	原料海水電気伝導度	脱塩終了電気伝導度	脱塩時間	カートリッジ	希釈倍率	希釈後硬度	Na濃度	
	mS/cm	mS/cm	min	—	—	mg/L	mg/L	
実施例1	55	10	60	AC120-550 (F2=0.08)	5	1000	30	○
比較例1	55	10	60	AC120-550 (F2=0.08)	2	2500	75	×
実施例2	55	10	60	AC120-550 (F2=0.2)	5	700	80	○
比較例2	55	10	60	AC220-550	5	200	400	●
実施例3	55	10	60	AC120-550 (F2=0.08)	10	500	15	○
実施例4	55	10	60	AC120-550 (F2=0.08)	50	100	3	○
比較例3	55	22	20	AC120-550 (F2=0.08)	6	1000	300	●
実施例5	55	10	60	AC120-550 (F2=0.08)	10	500	15	○
比較例4	55	4	180	AC120-550 (F2=0.08)	4	500	10	○

10

20

【 0 0 1 7 】

【 発明の効果 】

本発明の海水を利用した飲料の製造方法により、海水に含まれるマグネシウムやカルシウムなどのミネラルを有効に利用でき、また、塩辛くなく塩化ナトリウムの健康への悪影響もなく、飲みやすい飲料を効率良く製造することができる。

フロントページの続き

(51)Int.Cl.

F I

C 0 2 F 1/46 1 0 3

- (56)参考文献 特開平07 - 039728 (JP, A)
特開平10 - 305217 (JP, A)
特開2000 - 295974 (JP, A)
特開2000 - 159654 (JP, A)
特開2002 - 205070 (JP, A)
特開2002 - 292371 (JP, A)
特開2001 - 087770 (JP, A)
特開平07 - 213869 (JP, A)
特開平06 - 238283 (JP, A)
特開平06 - 254356 (JP, A)
特開平06 - 198141 (JP, A)
特開昭60 - 255729 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A23L 2/52
A23L 2/38
B01D 61/44
B01J 47/12
C02F 1/469