

明 細 書

発明の名称： ケール加工品

技術分野

[0001] 本発明は、優れた生理機能を有し、かつ風味及び外観が良好なケール加工品に関する。

背景技術

[0002] ケールはアブラナ科の植物であり、キャベツの一種であるが結球しない特性を有する。ケールには、グルコラファニン（スルフォラファングルコシノレート）が含まれており、当該グルコラファニンを摂取すると腸内細菌によってグルコラファニンはスルフォラファンに分解される。スルフォラファンには、発がん抑制作用、第二相解毒酵素誘導作用、ピロリ菌感染抑制作用等が報告されている。従って、ケールを原料とする青汁は、種々の栄養素だけでなく、生理機能を有する食品として注目されている。

[0003] このようなケールを原料とする青汁を製造する際は、ケールに含まれる酵素による変質を防ぐ必要があることから、加熱処理（ブランチング処理）が行われている。また、ケールの青臭さを軽減する目的でもブランチング処理が行われている。しかし、ブランチング処理を施したケールを原料として製造した青汁においても、ケール独特の青臭さ等が強く感じられ、風味が悪いという問題があった。また、ブランチング処理を施したケールを原料として製造した青汁の色（外観）は、薄い黄緑色であり、天然のケールが持つ鮮やかな緑色とは、かけ離れたものであった。（特許文献1）。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2002-186445号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 前記の通り、ケールに含まれるグルコラファニンは、種々の生理機能を持

つ有用な物質であるが、従来の手段によって得られるケール青汁中のグルコラファニンの含量は、未だケール由来固形分 1 g あたり 0.1 mg ~ 0.6 mg 程度であり、十分満足できるものではない。また、前記の通り、ケールを原料とする青汁は、風味や外観（色調）が悪いといった問題点があり、良好な風味及び外観と高いグルコラファニン含量とを両立させた、ケールを原料とする青汁は未だ得られていない。

従って、本発明の課題は、グルコラファニン含量が高く、かつ風味及び外観が良好なケール加工品を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0006] そこで本発明者は、上記課題を解決すべく種々検討したところ、ブラunching処理したケールを原料として製造されたケール加工品であって、ケール由来固形分 1 g あたりのグルコラファニン含量が 1 mg 以上であるケール加工品は、従来のケール加工品に比べてグルコラファニン含量が高く、かつ風味及び色調が良好であることを見出し、本発明を完成した。

[0007] すなわち、本発明は、次の [1] ~ [13] を提供するものである。

[1] ブラunching処理したケールを原料として製造されたケール加工品であって、ケール由来固形分 1 g あたりのグルコラファニン含量が 1 mg 以上であるケール加工品。

[2] ケール由来固形分 1 g あたりのシニグリン含量が 1 mg 未満である [1] に記載のケール加工品。

[3] ケール由来固形分 1 g あたりのプロゴイトリン含量が 0.1 mg 未満である [1] 又は [2] に記載のケール加工品。

[4] ブラunching処理を、下記数式 1 を満たす条件下で行うことを特徴とする [1] ~ [3] のいずれかに記載のケール加工品。

(数式 1)

$$1 \leq x \leq 5 \text{ の場合、 } -2.5x + 92.5 \leq y \leq 100$$

$$5 < x \leq 10 \text{ の場合、 } -2.5x + 92.5 \leq y \leq -3x + 110$$

[x : 時間 (分)、y : 温度 (℃)]

[5] ブランチング処理を、下記数式2を満たす条件下で行うことを特徴とする[1]～[4]のいずれかに記載のケール加工品。

(数式2)

$$1 \leq x \leq 5 \text{ の場合、 } -1.25x + 96.25 \leq y \leq 100$$

[x : 時間 (分)、y : 温度 (°C)]

[6] ケール搾汁組成物である[1]～[5]のいずれかに記載のケール加工品。

[7] ケールが、ハイパール（農林水産省品種登録第20555号）である[1]～[6]のいずれかに記載のケール加工品。

[8] ケールをブランチング処理する工程を含む、ケール由来固形分1gあたりのグルコラファニン含量が1mg以上であるケール加工品の製造方法。

[9] ケール加工品の、ケール由来固形分1gあたりのシニグリン含量が1mg未満である[8]に記載のケール加工品の製造方法。

[10] ケール加工品の、ケール由来固形分1gあたりのプロゴイトリン含量が0.1mg未満である[8]又は[9]に記載のケール加工品の製造方法。

[11] ブランチング処理を、下記数式1を満たす条件下で行うことを特徴とする[8]～[10]のいずれかに記載のケール加工品の製造方法。

(数式1)

$$1 \leq x \leq 5 \text{ の場合、 } -2.5x + 92.5 \leq y \leq 100$$

$$5 < x \leq 10 \text{ の場合、 } -2.5x + 92.5 \leq y \leq -3x + 110$$

[x : 時間 (分)、y : 温度 (°C)]

[12] ブランチング処理を、下記数式2を満たす条件下で行うことを特徴とする[8]～[11]のいずれかに記載のケール加工品の製造方法。

(数式2)

$$1 \leq x \leq 5 \text{ の場合、 } -1.25x + 96.25 \leq y \leq 100$$

[x : 時間 (分)、y : 温度 (°C)]

[13] ケールが、ハイパール（農林水産省品種登録第20555号）である[8]～[12]のいずれかに記載のケール加工品の製造方法。

発明の効果

[0008] 本発明のケール加工品は、グルコラファニン含量が高く、かつ風味及び外観が良好で飲用しやすいという効果を有する。

発明を実施するための形態

[0009] 本発明のケール加工品は、ブランチング処理したケールを原料として製造されたケール加工品であって、ケール由来固形分 1 g あたりのグルコラファニン含量が 1 m g 以上であることを特徴とする。

[0010] 本発明のケール加工品のケール由来固形分 1 g あたりのグルコラファニン含量は 1 m g 以上であり、生理機能の点から、2 m g 以上が好ましく、3 m g 以上がより好ましく、7 m g 以上がさらに好ましい。通常のケール加工品のケール由来固形分 1 g あたりのグルコラファニン含量は 0. 1 m g ～ 0. 6 m g 程度であり、本発明のケール加工品のグルコラファニン含量は、通常のケール加工品に比べて高いものである。

ケール加工品中のグルコラファニン含量は、後述の実施例に記載の方法で H P L C により測定したものである。

[0011] 本発明のケール加工品のケール由来固形分 1 g あたりのシニグリン含量は特に限定されるものではないが、ケール加工品の風味の点から、1 m g 未満であることが好ましく、0. 1 m g 未満であることがより好ましく、0. 0 2 m g 未満であることがさらに好ましい。通常のケール加工品のケール由来固形分 1 g あたりのシニグリン含量は 2 m g 以上であり、本発明のケール加工品のシニグリン含量は、通常のケール加工品に比べて低いものである。シニグリンは、グルコシノレート的一种であるが、酸素に触れると辛味成分を生じ、当該辛味成分はケール加工品の青臭さの原因の一つとなっている。したがって、ケール加工品中のシニグリン含量が低いことは、ケール加工品の風味が良好であることに寄与しているものと考えられる。

ケール加工品中のシニグリン含量は、後述の実施例に記載の方法で H P L C により測定したものである。

[0012] また、本発明のケール加工品のケール由来固形分 1 g あたりのプロゴイト

リン含量は特に限定されるものではないが、生体に与える影響の点から0.1 mg未満であることが好ましく、0.02 mg未満であることがより好ましい。通常のケール加工品のケール由来固形分1 gあたりのプロゴイトリン含量は、0.2 mg以上であり、本発明のケール加工品中のプロゴイトリン含量は、通常のケール加工品に比べて低いものである。プロゴイトリンは、甲状腺肥大や甲状腺腫の発生と関係することが報告されており、含量は少ないほうが望ましい。

ケール加工品中のプロゴイトリン含量は、後述の実施例に記載の方法でHPLCにより測定したものである。

[0013] 本発明のケール加工品は、ブランチング処理をしたケールを原料として製造されたものである。通常、ブランチング処理されたケールを原料として製造されたケール加工品であっても、青臭さ等があるが、本発明のケール加工品は風味が良好である。

[0014] ブランチング処理の温度及び時間は、ケール加工品のグルコラファニン含量、香り、外観の点から、温度（ y : $^{\circ}\text{C}$ ）と時間（ x : 分）の関係が次式で示される条件で加熱するのが好ましい。

[0015] （数式1）

$$1 \leq x \leq 5 \text{ の場合、 } -2.5x + 92.5 \leq y \leq 100$$

$$5 < x \leq 10 \text{ の場合、 } -2.5x + 92.5 \leq y \leq -3x + 110$$

[0016] さらに、ケール加工品のグルコラファニン含量の点から、より好ましい加熱条件は、次式の条件である。

[0017] （数式2）

$$1 \leq x \leq 5 \text{ の場合、 } -1.25x + 96.25 \leq y \leq 100$$

[0018] これらの加熱条件は、後述の実施例から導かれるものである。

[0019] ブランチング方法としては、特に限定されるものではなく、例えば、蒸し処理及び水中加熱処理（茹で処理）等を挙げることができるが、蒸し処理の場合、蒸気の流れが悪い状況では蒸気の当たり具合にばらつきが生じやすく、いわゆる「蒸しムラ」ができるため均一なブランチング処理が難しい場合

があるため、水中加熱処理がより好ましい。ケールを水中で加熱する場合、水の重量に対するケールの投入量については特に制限はなく、均一に加熱できる条件であればどのような割合でもよい。水中加熱処理に際して、水にpH調整剤としてアルカリ剤、例えばクエン酸ナトリウム、アスコルビン酸ナトリウム、乳酸ナトリウム、水酸化カルシウム、水酸化ナトリウム、炭酸ナトリウム、炭酸水素ナトリウム等を添加することができる。また、水中加熱処理の水のpHについては、特に限定されるものではないが、強い酸性の条件下ではケール中のクロロフィルの分解が促進され、ケール加工品の色調が悪くなることから、pH 6～9であることが好ましい。

[0020] ブランチング処理後のケールは、速やかに冷却することが色調の点で好ましい。冷却手段としては、自然放冷、氷、水等の冷媒を使用する方法などが挙げられる。

[0021] 本発明のケール加工品は、ケールの植物体全体を原料として使用してもよいし、その一部分、例えば葉、茎、根、花蕾等を使用してもよいが、その色調や栄養価の点から、茎及び／又は葉を使用することが好ましい。また、前記原料となるケールは、ブランチング処理が施されているものである。なお、ブランチング処理を施していないケールを原料として使用した場合は、ケール由来固形分1gあたりのグルコラファニン含量が1mg未満となり、ブランチング処理を施したケールを原料とした場合に比べて、グルコラファニン含量が少なく、ケールの青臭さ等の不快な味が強くなるという問題がある。

[0022] 本発明のケール加工品は、ハイパール（農林水産省品種登録第20555号）をブランチング処理したものを原料とするものであることがケール加工品のグルコラファニン含量及び風味の点で好ましく、ハイパールの茎及び／又は葉をブランチング処理したものを原料とすることがより好ましい。ハイパールは、ケール変種（*Brassica oleracea* L. convar. *acephala* (DC.) Alef. var. *sabellica* L.）である。

[0023] 本発明のケール加工品の形態としては、細断組成物、破碎組成物、搾汁組

成物等が挙げられるが、飲み易さの点から、搾汁組成物が好ましい。ケールをブランチングした後、裁断処理、破碎処理、搾汁処理を行えばよい。また、細断組成物、破碎組成物、搾汁組成物等は、そのままの形態でもよいが、熱風乾燥、噴霧乾燥、凍結乾燥等の手段により粉末化したものが保存性の点で好ましい。特に噴霧乾燥は、熱による変質が熱風乾燥に比べて小さく、また凍結乾燥に比べて乾燥処理時間が短いため、乾燥方法として好ましい。

[0024] また、本発明のケール加工品は、必要に応じて殺菌処理を行ってもよい。この殺菌処理の方法としては、特に限定されるものではなく、例えばプレート式熱交換機を用いた殺菌等を挙げることができ、その条件も適宜設定することができる。

実施例

[0025] 以下、実施例を用いて本発明を具体的に説明するが、本発明はこれら実施例に限定されるものではない。

なお、本実施例における評価方法は、以下に示す方法により行った。

(評価方法)

(1) グルコシノレート類の測定

グルコシノレート類（以下、GSLと表記する場合があります、具体的にはグルコラファニン、プロゴイトリン、シニグリンである）の定量は、具体的には以下の通り行った。サンプル（ケール搾汁液、又はその乾燥物を水に溶解したもの）1 mL（1000 mg前後）を正確に量り、ファルコンチューブ（15 mL）に分取する。0.1%ギ酸溶液（ギ酸1 mLを80%メタノール水溶液に混和し、全量を1 Lとしたもの）9 mLを加え、ボルテックスにより懸濁する。懸濁処理物を遠心分離して（2, 100 g、15分）上清を分取し、試料を得た。

固相抽出カラム（Oasis™ WAX 1cc Cartridge 30mg Sorbent per Cartridge 30μm Particle size、ウォーターズ株式会社）をメタノール1 mLで活性化し、0.1%ギ酸水（ギ酸1 mLを水に混和し、全量を1 Lとしたもの）

1 mLで平衡化し、先に調製した試料100 μ Lを吸着させた後、0.1%ギ酸水1 mL、次いでメタノール1 mLでカラム洗浄を行う。カラムに吸着している画分を5%アンモニア溶液（28%アンモニア水をメタノールで希釈したもの）1 mLで溶出させ、エバポレーターで減圧濃縮した後、デシケーター内で減圧乾燥し乾固させる。乾固物に0.1%ギ酸水300 μ Lを加えて再溶解し、フィルター付きバイアルに移し、ろ過したものを分析用サンプルとする。

分析はHPLC-Prominence（株式会社島津製作所）を用い、以下の条件で分析を行う。インジェクト量は10 μ Lである。

なお、搾汁液のケール由来固形分は、搾汁液を乾燥し、水分を蒸発させた後、乾燥後の質量を測定することにより求めたものである。

<分析条件>

カラム：Develosil RPAQUEOUS AR-5（野村化学、 ϕ 4.6 $\times$ 250 mm）

移動相A：10 mMギ酸アンモニウム水（pH 3.75）

移動相B：10 mMギ酸アンモニウム水 in 90%（v/v）アセトニトリル／水（pH 3.75）

流速：1 mL／分

カラムオープン温度：40 $^{\circ}$ C

移動相グラジエント：min	A	B
0	100	0
10	100	0
12	0	100
17	0	100
17.1	100	0
30	100	0

検出器：UV検出器

検出器電圧：100 V

波 長：226 nm

測定時間：30分

なお、GSLの定量は、分析データのGSLに対応するピークエリア面積を、標準品GSLのピークエリア面積と比較し行った。

[0026] (2) 味認識装置による測定

味認識装置としては、SA402B（株式会社インテリジェントセンサーテクノロジー）を用い、ケール特有の不快感である苦味をパラメーターとして選択し、比較を行った。苦味の数値は低いほど苦みが少ないことを示す。

「先苦味」は、サンプルを口に含んだ瞬間に感じる苦味の指標であり、「後苦味」は、後味として現れる苦味の指標である。

[0027] (3) 官能評価

官能評価の測定方法としては、パネラーによる評価を実施した。なお、評価基準についてはそれぞれの表の下方に記載した。

[0028] 実施例1（ブランチング条件の検討）

ケール（ハイパール：農林水産省品種登録第20555号、4月播種、11月収穫）の生の葉を水で洗浄し、各ブランチング条件に従い温浴中で加熱処理後、水浴中にて冷却した。冷却したケールを裁断し、ミルサー（岩谷産業株式会社：IFM-600D）で1分間粉砕した後に、ホモミキサー（特殊機化工業株式会社：TK HOMOMIXER MARKII）にて12,000rpmで5分間均質化を行った。このケール粉砕品を、16メッシュの篩でろ過し、ろ液のケール由来固形分をイオン交換水で2%w/wに調整したものを搾汁液サンプルとした。

得られた搾汁液サンプルについて、上記の方法により、そのグルコシノレート類の定量、官能評価を行った。その結果を表1～4に示す。

[0029]

[表1]

グルコラファニン測定結果 (mg/ケール由来固形分 1 g)

ブランチング条件	1 分間	5 分間	1 0 分間
8 0℃	0. 1 6	3. 6	3. 6
8 5℃	0. 1 5	5. 0	8. 0
9 0℃	5. 5	8. 5	1 1
9 5℃	7. 5	7. 5	7. 0
9 8℃	7. 0	7. 5	6. 5

[0030] 8 0℃ 1 分間、8 5℃ 1 分間のブランチング条件では、グルコラファニンの含量がケール由来固形分 1 g あたり 1 mg 未満であったが、その他の条件では、ケール由来固形分 1 g あたり 1 mg 以上であった。

[0031] [表2]

官能評価結果 (香り)

ブランチング条件	1 分間	5 分間	1 0 分間
8 0℃	○	○	○
8 5℃	○	○	△
9 0℃	○	○	△
9 5℃	○	○	△
9 8℃	○	○	△

(香り)

- ◎ 加熱臭 (焦げ臭) がない
- 加熱臭 (焦げ臭) がほとんどない
- △ 加熱臭 (焦げ臭) がある
- × 加熱臭 (焦げ臭) が非常にある

[0032] 8 5～9 8℃、1 0 分間のブランチング条件では、加熱臭が認められたが、それ以外の条件では加熱臭が認められなかった。

[0033] [表3]

官能評価結果（苦味・渋味）

ブランチング条件	1 分間	5 分間	1 0 分間
8 0℃	○	○	○
8 5℃	○	○	○
9 0℃	○	○	○
9 5℃	○	○	○
9 8℃	○	○	○

（苦味・渋味）

- ◎ 苦味・渋味がない
- 苦味・渋味がほとんどない
- △ 苦味・渋味がある
- × 苦味・渋味が非常にある

[0034] 実施したブランチング条件では、いずれも苦味・渋味がほとんどなかった

。

[0035]

[表4]

官能評価結果（外観）

ブランチング条件	1 分間	5 分間	1 0 分間
8 0℃	◎	◎	○
8 5℃	◎	○	△
9 0℃	○	○	△
9 5℃	○	○	△
9 8℃	○	○	△

（外観）

- ◎ ケール本来の緑色である
- 緑色が若干退色している
- △ 緑色が退色し、ほぼ黄緑色となっている
- × 緑色が退色し、黄緑色となっている

[0036] 85～98℃で10分間ブランチングを行った場合は、緑色が退色し、ほぼ黄緑色となっており、外観が悪かった。その他の条件では、外観は良好であった。

[0037] 表1～4の結果から、グルコラファニン含量が、ケール由来固形分1gあたり1mg以上であり、香り、苦味・渋味及び外観の評価が○又は◎であるブランチング条件は、加熱時間が1分間の場合は90℃～98℃、5分間の場合は80℃～98℃、10分間の場合は80℃であった。この結果を表に示すと表5の通りとなり、表5に基づき、好ましいブランチング条件を算出すると数式1となる。

[0038]

[表5]

ブランチング条件	1 分間	5 分間	1 0 分間
8 0℃	×	○	○
8 5℃	×	○	×
9 0℃	○	○	×
9 5℃	○	○	×
9 8℃	○	○	×

○ グルコラファニン含量が、ケール由来固形分 1 g あたり 1 mg 以上であり、香り、苦味・渋味及び外観の評価が○又は◎である

× グルコラファニン含量がケール由来固形分 1 g あたり 1 mg 未満である、又は香り、苦味・渋味、外観の評価のいずれか 1 つ以上が、△又は×である

[0039] (数式 1)

$1 \leq x \leq 5$ の場合、 $-2.5x + 92.5 \leq y \leq 100$

$5 < x \leq 10$ の場合、 $-2.5x + 92.5 \leq y \leq -3x + 110$

(x : 時間 (分)、 y : 温度 (℃))

[0040] さらに、ケール由来固形分 1 g あたりのグルコラファニン含量が 7 mg 以上であり、香り、苦味・渋味及び外観の評価が○又は◎であるブランチング条件は、加熱時間が 1 分間の場合は 9 5℃～9 8℃、5 分間の場合は 9 0℃～9 8℃であった。この結果を表に示すと表 6 の通りとなり、表 6 に基づき、好ましいブランチング条件を算出すると数式 2 となる。

[0041]

[表6]

ブランチング条件	1分間	5分間	10分間
80℃	×	×	×
85℃	×	×	×
90℃	×	○	×
95℃	○	○	×
98℃	○	○	×

○ グルコラファニン含量が、ケール由来固形分1gあたり7mg以上であり、香り、苦味・渋味及び外観の評価が○又は◎である

× グルコラファニン含量が、ケール由来固形分1gあたり7mg未満である、又は香り、苦味・渋味の評価、外観の評価のいずれか1つ以上が、△又は×である

[0042] (数式2)

$$1 \leq x \leq 5 \text{ の場合、 } -1.25x + 96.25 \leq y \leq 100$$

(x : 時間 (分)、y : 温度 (℃))

[0043] 実施例2 (品種による相違)

各ケール (ハイパール : 農林水産省品種登録第20555号、4月播種、11月収穫、ハイクロップ : タキイ種苗株式会社、エステ : 株式会社サカタのタネ、これら2品種は8月播種、11月収穫) の生の葉を水で洗浄し、90℃の温浴中で3分間加熱処理後、水浴中にて冷却した。冷却したケールを裁断し、ミルサー (岩谷産業株式会社 : IFM-600D) で1分間粉碎した後に、ホモミキサー (特殊機化工業株式会社 : TK HOMOMIXER MARKII) にて12,000rpmで5分間均質化を行った。このケール粉碎品を、16メッシュの篩でろ過し、ろ液のケール由来固形分をイオン交換水で2%w/wに調整したものを搾汁液サンプルとした。

得られた搾汁液サンプルについて、上記の方法により、そのグルコシノレート類の定量、味認識装置における評価、官能評価を行った。その結果を表7～9に示す。

[0044]

[表7]

グルコシノレート類測定結果 (mg/ケール由来固形分 1 g)

	グルコラファニン	プロゴイトリン	シニグリン
ハイパール	5. 0	ND	ND
ハイクロップ	0. 5 9	0. 3 3	2. 8
エステ	0. 2 1	4. 6	2. 8

ND : 未検出 (検出限界は、0. 0 2 5 mg/ケール由来固形分 1 g)

[0045] ハイパールは、他の品種のケールに比べてグルコラファニン含量が高く、プロゴイトリン及びシニグリンは未検出であった。一方、ハイクロップ及びエステは、グルコラファニン含量がケール由来固形分 1 g あたり 1 mg 未満であり、シニグリン含量は、ケール由来固形分 1 g あたり 1 mg 以上であった。また、プロゴイトリン含量は、ケール由来固形分 1 g あたり 0. 1 mg 以上であった。

[0046] [表8]

味認識装置測定結果 (ハイパールの値を 0 としたときの味覚差)

	先苦味	後苦味
ハイパール	0. 0 0	0. 0 0
ハイクロップ	1. 2 1	0. 2 1
エステ	0. 9 6	0. 0 4

[0047] ハイパールを基準とした場合、ハイクロップ、エステを原料とする青汁は苦味が強かった。

[0048]

[表9]

官能評価結果

	香り	苦味・渋味
ハイパール	○	○
ハイクロップ	△	△
エステ	△	△

(香り)

- ◎ 青臭さがない
- 青臭さがほとんどない
- △ 青臭さがある
- × 青臭さが非常にある

(苦味・渋味)

- ◎ 苦味・渋味がない
- 苦味・渋味がほとんどない
- △ 苦味・渋味がある
- × 苦味・渋味が非常にある

[0049] 官能評価においても、ハイパールを原料とする青汁は、青臭さ及び苦味・渋味がほとんどなく、風味が優れていた。

[0050] 実施例3 (粉末青汁)

ケール (ハイパール：農林水産省品種登録第20555号、3月播種、11月収穫) の生の葉を水で洗浄し、98℃の温浴中で2分間加熱処理後、水浴中にて冷却した。冷却したケールを破砕ポンプ (関口製作所：SS-001) により粉砕した後に、スクリュープレス (VETTER社：DV) で搾汁し、搾汁液を得た。この搾汁液にプレート式熱交換機で117℃35秒間の殺菌を行った。この搾汁液にデキストリンをケール由来固形分1重量部に対し1.5重量部加え、スプレードライヤー (株式会社三陽：SC-600) で噴霧乾燥し、粉末サンプルとした。

得られた粉末サンプルを、その濃度が4%w/wとなるようにイオン交換

水に溶解したものについて、上記の方法により、そのグルコシノレート類の定量、官能評価を行った。その結果を表10及び表11に示す。

[0051] [表10]

グルコシノレート類測定結果 (mg/ケール由来固形分 1 g)			
	グルコラファニン	プロゴイトリン	シニグリン
ハイパール	9.3	ND	ND

ND：未検出（検出限界は0.025mg/ケール由来固形分 1 g）

[0052] ハイパールの粉末青汁は、グルコラファニン含量がケール由来固形分 1 g あたり 1 mg 以上であり、プロゴイトリンとシニグリンは未検出であった。

[0053] [表11]

官能検査結果		
	香り	苦味・渋味
ハイパール	○	○

(香り)

- ◎ 青臭さがない
- 青臭さがほとんどない
- △ 青臭さがある
- × 青臭さが非常にある

(苦味・渋味)

- ◎ 苦味・渋味がない
- 苦味・渋味がほとんどない
- △ 苦味・渋味がある
- × 苦味・渋味が非常にある

[0054] ハイパールの粉末青汁は青臭さ、苦味・渋味がなく、風味良好であった。

請求の範囲

- [請求項1] ブランチング処理したケールを原料として製造されたケール加工品であって、ケール由来固形分 1 g あたりのグルコラファニン含量が 1 m g 以上であるケール加工品。
- [請求項2] ケール由来固形分 1 g あたりのシニグリン含量が 1 m g 未満である請求項 1 に記載のケール加工品。
- [請求項3] ケール由来固形分 1 g あたりのプロゴイトリン含量が 0. 1 m g 未満である請求項 1 又は 2 に記載のケール加工品。
- [請求項4] ブランチング処理を、下記数式 1 を満たす条件下で行うことを特徴とする請求項 1 ～ 3 のいずれか 1 項に記載のケール加工品。
- (数式 1)
- $1 \leq x \leq 5$ の場合、 $-2.5x + 92.5 \leq y \leq 100$
- $5 < x \leq 10$ の場合、 $-2.5x + 92.5 \leq y \leq -3x + 110$
- [x : 時間 (分)、 y : 温度 (℃)]
- [請求項5] ブランチング処理を、下記数式 2 を満たす条件下で行うことを特徴とする請求項 1 ～ 4 のいずれか 1 項に記載のケール加工品。
- (数式 2)
- $1 \leq x \leq 5$ の場合、 $-1.25x + 96.25 \leq y \leq 100$
- [x : 時間 (分)、 y : 温度 (℃)]
- [請求項6] ケール搾汁組成物である請求項 1 ～ 5 のいずれか 1 項に記載のケール加工品。
- [請求項7] ケールが、ハイパール（農林水産省品種登録第 20555 号）である請求項 1 ～ 6 のいずれか 1 項に記載のケール加工品。
- [請求項8] ケールをブランチング処理する工程を含む、ケール由来固形分 1 g あたりのグルコラファニン含量が 1 m g 以上であるケール加工品の製造方法。
- [請求項9] ケール加工品の、ケール由来固形分 1 g あたりのシニグリン含量が 1 m g 未満である請求項 8 に記載のケール加工品の製造方法。

[請求項10] ケール加工品の、ケール由来固形分 1 g あたりのプロゴイトリン含量が 0. 1 m g 未満である請求項 8 又は 9 に記載のケール加工品の製造方法。

[請求項11] ブランチング処理を、下記数式 1 を満たす条件下で行うことを特徴とする請求項 8 ～ 1 0 のいずれか 1 項に記載のケール加工品の製造方法。

(数式 1)

$$1 \leq x \leq 5 \text{ の場合、 } -2.5x + 92.5 \leq y \leq 100$$

$$5 < x \leq 10 \text{ の場合、 } -2.5x + 92.5 \leq y \leq -3x + 110$$

[x : 時間 (分)、y : 温度 (°C)]

[請求項12] ブランチング処理を、下記数式 2 を満たす条件下で行うことを特徴とする請求項 8 ～ 1 1 のいずれか 1 項に記載のケール加工品の製造方法。

(数式 2)

$$1 \leq x \leq 5 \text{ の場合、 } -1.25x + 96.25 \leq y \leq 100$$

[x : 時間 (分)、y : 温度 (°C)]

[請求項13] ケールが、ハイパール（農林水産省品種登録第 2 0 5 5 5 号）である請求項 8 ～ 1 2 のいずれか 1 項に記載のケール加工品の製造方法。