

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7258342号
(P7258342)

(45)発行日 令和5年4月17日(2023.4.17)

(24)登録日 令和5年4月7日(2023.4.7)

(51)国際特許分類 F I
A 0 1 G 33/00 (2006.01) A 0 1 G 33/00
C 1 2 N 5/04 (2006.01) C 1 2 N 5/04

請求項の数 4 (全7頁)

(21)出願番号	特願2019-89434(P2019-89434)	(73)特許権者	304020292 国立大学法人徳島大学 徳島県徳島市新蔵町2丁目24番地
(22)出願日	令和1年5月10日(2019.5.10)	(74)代理人	110000590 弁理士法人 小野国際特許事務所
(65)公開番号	特開2020-184884(P2020-184884 A)	(72)発明者	岡 直宏 徳島県徳島市新蔵町2丁目24番地 国立大学法人徳島大学内
(43)公開日	令和2年11月19日(2020.11.19)	(72)発明者	濱 野 龍夫 徳島県徳島市新蔵町2丁目24番地 国立大学法人徳島大学内
審査請求日	令和4年4月6日(2022.4.6)	審査官	坂田 誠

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 紅藻の黄色藻体の製造方法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

紅藻の四分胞子体を、光量を100~1000ppfd、日長を12L12D~24L0D、栄養塩濃度を全窒素0~5μM、全リン0~1μMで、3日間以上培養することを特徴とする紅藻の変色藻体の製造方法。

【請求項2】

紅藻が、カギケノリ目、テングサ目、ダルス目またはウシケノリ目の紅藻である請求項1記載の紅藻の変色藻体の製造方法。

【請求項3】

紅藻の四分胞子体を、光量を100~1000ppfd、日長を12L12D~24L0D、栄養塩濃度を全窒素0~5μM、全リン0~1μMで、3日間以上培養することを特徴とする紅藻の藻体の変色方法。

【請求項4】

紅藻が、カギケノリ目、テングサ目、ダルス目またはウシケノリ目の紅藻である請求項5記載の紅藻の藻体の変色方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、紅藻の藻体を安全に変色させる技術に関する。

【背景技術】

【 0 0 0 2 】

海藻の培養には、海面培養と陸上培養の2つの手法がある。陸上培養され、かつ産業化されている種類は少なく、日本では緑藻スジアリと緑藻クビレズタ（通称海ぶどう）、数種の紅藻類に限られる。

【 0 0 0 3 】

陸上培養されている紅藻は、食用および水産動物の餌料用に利用しており、現在ではカナダのツノマタ（*Condrus crispus*）、アメリカのダルス（*Palmaria palmata*）が存在する。発明者らは、新たな陸上培養紅藻として、ミリン科紅藻の*Agardhiella subulata*（通称ミリンソウ）の培養技術を確立した。

【 0 0 0 4 】

これらの紅藻はその名の通り、紅い色調であるが、サラダ等に用いるため、黄色、緑色、白色等の色の綺麗な紅藻が、薬品処理により製造、販売されている（特許文献1）。海藻サラダを製品化しているメーカーは、この薬品処理による原料の安全性や、その手間にかかるコスト、夾雑物の多さ、色調が一樣でないこと等に苦慮しており、安全に低コストで色の綺麗な紅藻を製造することが大きな課題であった。

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

【 0 0 0 5 】

【 文献 】 国際公開第 W O 9 1 / 1 7 6 7 4 号パンフレット

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 6 】

従って、本発明の課題は、薬品処理に頼ることなく、安全に低コストで色の綺麗な紅藻の藻体を製造することである。

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 0 7 】

本発明者らが上記課題を解決するために鋭意研究した結果、紅藻の藻体を、光量、日長、栄養塩濃度、培養期間を特定の範囲にすることで、紅藻の藻体を様々な色調に変化できることを見出し、本発明を完成させた。

【 0 0 0 8 】

すなわち、本発明は、紅藻の藻体を、光量を $10 \sim 1000 \text{ ppfd}$ 、日長を $12 \text{ L } 12 \text{ D} \sim 24 \text{ L } 0 \text{ D}$ 、栄養塩濃度を全窒素 $0 \sim 5 \mu\text{M}$ 、全リン $0 \sim 1 \mu\text{M}$ で、 $3 \sim 21$ 日間培養することを特徴とする紅藻の変色藻体の製造方法である。

【 0 0 0 9 】

また、本発明は、紅藻の藻体が桃色～黄色であることを特徴とする紅藻の変色藻体である。

【 0 0 1 0 】

更に、本発明は、紅藻の藻体を、光量を $10 \sim 1000 \text{ ppfd}$ 、日長を $12 \text{ L } 12 \text{ D} \sim 24 \text{ L } 0 \text{ D}$ 、栄養塩濃度を全窒素 $0 \sim 5 \mu\text{M}$ 、全リン $0 \sim 1 \mu\text{M}$ で、 $3 \sim 21$ 日間培養することを特徴とする紅藻の藻体の変色方法である。

【 発明の効果 】

【 0 0 1 1 】

本発明の紅藻の変色藻体の製造方法は、薬品処理に頼ることなく、安全に低コストである。

【 0 0 1 2 】

また、本発明の紅藻の変色藻体は、色調が一樣であり、綺麗なものである。

【 0 0 1 3 】

更に、本発明の紅藻の藻体の変色方法は、紅藻の紅い藻体を、薬品処理に頼ることなく、安全に低コストで桃色、黄色等にすることができる。

【 図面の簡単な説明 】

10

20

30

40

50

【 0 0 1 4 】

【 図 1 】 実施例 1 で培養して得られた紅藻の藻体の外観写真である（左、実施品 2（黄色）：左、実施品 8（桃色）、右）。

【 図 2 】 実施例 1 で培養して得られた比較品 1 の紅藻の藻体の外観写真である。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 1 5 】

本発明の紅藻の変色藻体の製造方法（以下、「本発明製法」という）は、紅藻の藻体を、光量を $10 \sim 1000 \text{ p p f d}$ （光合成光量子束密度）、好ましくは $100 \sim 300 \text{ p p f d}$ 、日長を $12 \text{ L } 12 \text{ D}$ （L：光の照射、D：光の非照射） $\sim 24 \text{ L } 0 \text{ D}$ 、好ましくは $14 \text{ L } 10 \text{ D} \sim 20 \text{ L } 4 \text{ D}$ 、栄養塩濃度を全窒素（TN）が $0 \sim 5 \mu \text{ M}$ 、好ましくは $0 \sim 1 \mu \text{ M}$ 、全リン（TP）が $0 \sim 1 \mu \text{ M}$ 、好ましくは $0 \sim 0.2 \mu \text{ M}$ で、3日間以上、好ましくは $3 \sim 21$ 日間培養するものである。このような条件で紅藻の藻体を培養することにより、紅藻を変色させることができる。

10

【 0 0 1 6 】

本発明製法に用いられる紅藻の藻体は、紅藻が有する色素は殆ど同じであるため特に限定されないが、例えば、カギケノリ目、テングサ目、ダルス目、ウシケノリ目、ウミゾウメン目等の紅藻の藻体が挙げられる。これらの中でも、カギケノリ目、テングサ目、ダルス目、ウシケノリ目の紅藻の藻体が好ましく、カギケノリ目のミリン科のミリンソウの藻体がより好ましい。藻体としては配偶体、四分孢子体、果孢子体が好ましい。本発明製法においては、上記条件で藻体 $10 \sim 200 \text{ g}$ を用いればよい。

20

【 0 0 1 7 】

本発明製法で用いられる栄養塩のうち、全窒素（TN）は、硫酸アンモニウム等のアンモニウム態窒素や硝酸ナトリウム等の硝酸態窒素の総量である。また、全リン（TP）は、オルトリン酸等のリン酸態リンである。更に、栄養塩に追加して、鉄やマンガン、ストロンチウム、バナジウム等の微量元素、チアミン、ピオチン、シアノコバラミン等のビタミン等を用いてもよい。これら栄養塩は、人工海水、滅菌海水等の紅藻の培養に適した培養液に溶解させればよい。

【 0 0 1 8 】

本発明製法において、培養は光量、日長、栄養塩濃度、培養期間を上記範囲に調整することができるような装置を用いて行うことができる。具体的に、光の照射・非照射を調整できる光源と、光が透過するような透明な素材で形成された水槽と、空気を水槽内に送り込むための攪拌機や管等を備えた装置等で行うことができる。光源としては、例えば、LED、蛍光灯等の照明や太陽光が挙げられる。透明な素材としては、例えば、ガラス、ポリカーボネート、繊維強化プラスチック（FRP）等の樹脂が挙げられる。なお、光量は、水面において光量子計で測定される値である。

30

【 0 0 1 9 】

なお、本発明製法において、水温、曝気等については、通常の紅藻の藻体の培養の条件であれば特に限定されない。

【 0 0 2 0 】

本発明製法においては、紅藻の藻体を上記条件で3日間以上培養することで、桃色～黄色までのグラデーションの範囲に属する色に変色させることができる。なお、変色は桃色～黄色の順であるため、例えば、桃色の藻体を得られる条件において、そのまま培養期間を延ばすことにより黄色の藻体を得られる。

40

【 0 0 2 1 】

より具体的に、本発明製法のうち、紅藻の藻体として、カギケノリ目、ミリン科紅藻のミリンソウ（*Agardhiella subulata*）を用いて上記条件で培養することにより桃色～黄色の藻体、好ましくは桃色または黄色の藻体を得られる。

【 0 0 2 2 】

また、本発明製法のうち、紅藻の藻体として、ウシケノリ目ウシケノリ科アマノリ属紅藻のアサクサノリ（*Porphyra tenera*）を用いて上記条件で培養することにより、肌色の

50

藻体が得られる。

【 0 0 2 3 】

斯くして得られる本発明の紅藻の変色藻体は、そのままあるいは冷凍、脱水、乾燥等をさせたものを従来、紅藻の藻体が用いられてきた各種飲食品等に代えて用いることができる。

【 0 0 2 4 】

特に、本発明の紅藻の変色藻体のうち、黄色のものは海藻サラダ等に用いることができる。

【 0 0 2 5 】

また、本発明の紅藻の変色藻体のうち、桃色のものは佃煮等に用いることができる。

10

【実施例】

【 0 0 2 6 】

以下、本発明を実施例を挙げて詳細に説明するが、本発明はこれら実施例に何ら限定されるものではない。

【 0 0 2 7 】

実施例 1

紅藻の培養：

カギケノリ目、ミリン科紅藻のミリンソウ (*Agardhiella subulata*) の四分胞子体 10 g を、室温 20 に設定した人工気象室内にて、以下の条件で培養した。なお、培養には攪拌機 (ブローア、2.5 L/min) を備えた 10 L のポリカーボネート製の水槽で行った。光源としては蛍光灯を用いた。培養液としては、人工海水に栄養塩を溶解したものをを用いた。栄養塩としては硝酸ナトリウムとオルトリン酸を用いた。また、培養途中の紅藻の藻体の色を目視で判断した。実施品 2、実施品 8、比較品 1 の培養後の外観写真を図 1 および 2 に示した。

20

【 0 0 2 8 】

	光量	日長	栄養塩濃度	培養日数	藻体の色
実施品 1	100ppfd	18L4D	TN : 1 μ M TP : 0.2 μ M	21 日間	黄色
実施品 2	300ppfd	14L10D	TN : 1 μ M TP : 0.1 μ M	14 日間	黄色
実施品 3	1000ppfd	24L0D	TN : 30 μ M TP : 3 μ M	14 日間	黄色
実施品 4	1000ppfd	12L12D	TN : 1 μ M TP : 0.1 μ M	7 日間	黄色
実施品 5	10ppfd	24L0D	TN : 1 μ M TP : 0.2 μ M	21 日間	桃色
実施品 6	50ppfd	18L4D	TN : 1 μ M TP : 0.1 μ M	14 日間	桃色
実施品 7	300ppfd	16L8D	TN : 1 μ M TP : 0.1 μ M	7 日間	桃色
実施品 8	1000ppfd	12L12D	TN : 30 μ M TP : 3 μ M	7 日間	桃色
比較品 1	10ppfd	24L0D	TN : 30 μ M TP : 3 μ M	7~21 日間	紅色

30

40

【 0 0 2 9 】

以上の結果から、光量を 10 ~ 1000 ppfd、日長を 12L12D ~ 24L0D、栄養塩濃度を全窒素 (TN) 0 ~ 5 μ M、全リン (TP) 0 ~ 1 μ M で、3 日間以上培養することにより桃色 ~ 黄色までのグラデーションの範囲に属する色の藻体が得られることが分かった。これらの培養において、枯死するものはなく、また、夾雑物の混入はなかつ

50

た。なお、実施品 2 (黄色)、8 (桃色) および比較品 1 (紅色) の培養後の藻体の質量は、紅色 225 g、桃色 25 g、黄色 80 g であったが、同じ培養期間で比較すれば増質量は変色させた藻体の方が多かった。

【0030】

実施例 2

乾燥藻体の製造：

実施例 1 の実施品 1 の黄色の藻体を冷風乾燥 (25) で乾燥させた。これを再び水に浸したところ元に戻った。これを食したところ元の紅色の藻体と同じ食感、味だった。

【0031】

実施例 3

乾燥海藻サラダ：

実施例 2 で得た黄色の乾燥藻体 10 g と、乾燥赤すぎのり 10 g と、乾燥青すぎのり 10 g と、乾燥白とさか 10 g と、乾燥赤つのまた 10 g を混合して適度な大きさに粉碎した後、袋に入れ、乾燥海藻サラダを得た。

【0032】

実施例 4

紅藻の培養：

ウシケノリ目ウシケノリ科アマノリ属紅藻のアサクサノリ (*Porphyra tenera*) を、実施例 1 の実施品 2 と同様の条件で培養したところ、肌色 (黄色 ~ 桃色の間の色) のアサクサノリが得られた。

【産業上の利用可能性】

【0033】

本発明の紅藻の変色藻体は、海藻サラダ、佃煮等に用いることができる。

以 上

10

20

30

40

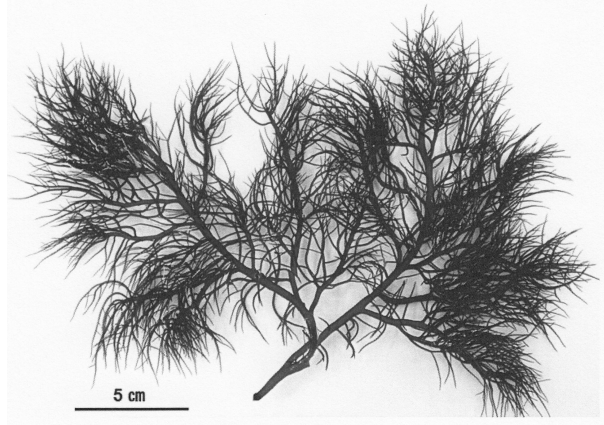
50

【 図面 】

【 図 1 】



【 図 2 】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開 2 0 0 6 - 5 8 (J P , A)
特開 2 0 1 3 - 9 9 3 6 3 (J P , A)
国際公開第 9 1 / 0 1 7 6 7 4 (W O , A 1)
- (58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)
- | | |
|---------|-----------|
| A 0 1 G | 3 3 / 0 0 |
| C 1 2 N | 5 / 0 4 |
| A 2 3 N | 1 7 / 6 0 |