

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2022年5月5日(05.05.2022)



(10) 国際公開番号

WO 2022/091995 A1

(51) 国際特許分類:

A61P 27/02 (2006.01) *A23K 50/75* (2016.01)
A61P 27/12 (2006.01) *A23L 33/10* (2016.01)
A61Q 19/02 (2006.01) *A61K 8/35* (2006.01)
A23K 20/179 (2016.01) *A61K 31/122* (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2021/039214

(22) 国際出願日: 2021年10月25日(25.10.2021)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:
特願 2020-178754 2020年10月26日(26.10.2020) JP

(71) 出願人: E N E O S 株式会社 (ENEOS CORPORATION) [JP/JP]; 〒1008162 東京都千代田区大手町一丁目1番2号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 大澤 友紀子 (OSAWA Yukiko); 〒1008162 東京都千代田区大手町一丁目1番2号 E N E O S 株式会社内 Tokyo (JP). 平澤 和明 (HIRASAWA Kazuaki); 〒1008162 東京都千代田区大手町一丁目1番2号 E N E O S 株式会社内 Tokyo (JP). 本田 真己 (HONDA Masaki); 〒4688502 愛知県名古屋市天白区塩釜口1-501 学校法人名城大学内 Aichi (JP).

(74) 代理人: 小林 浩, 外 (KOBAYASHI Hiroshi et al.); 〒1040028 東京都中央区八重洲二丁目8番7号 福岡ビル9階 阿部・井窪・片山法律事務所 Tokyo (JP).

(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

一 国際調査報告 (条約第21条(3))

(54) Title: COMPOSITION FOR FUNCTIONAL FOOD INCLUDING CIS-ASTAXANTHIN

(54) 発明の名称: シス型アスタキサンチンを含む機能性食品用組成物

(57) Abstract: [Problem] To provide a composition for a functional food. [Solution] A composition for a functional food that includes cis-astaxanthin.

(57) 要約: 【課題】機能性食品用組成物の提供。【解決手段】シス型アスタキサンチンを含む、機能性食品用組成物。

WO 2022/091995 A1

明 細 書

発明の名称： シス型アスタキサンチンを含む機能性食品用組成物 技術分野

[0001] 本発明は、シス型アスタキサンチンを含む機能性食品用組成物に関する。

背景技術

[0002] カロテノイドは、自然界に広く存在する天然色素であり、カロテノイドの一種としてアスタキサンチン、アドニルビン、アドニキサンチン、ゼアキサンチン、 β -クリプトキサンチン等が知られている。これらのカロテノイドには各種生理作用を有することが知られており、食品、医薬品等としての用途が期待されている。

カロテノイドは、体内の各組織に吸収及び蓄積されることにより、その生理作用が発揮される。このため、カロテノイドの吸収や蓄積に関する各種報告がなされている（非特許文献1～3）。

[0003] 非特許文献1には、アスタキサンチンの混合比率が異なる3種類の飼料を調製し、それぞれをラットに14日間給餌させたときの各臓器におけるアスタキサンチン蓄積量について記載されている。

非特許文献2には、リコペンの異性体（トランス体又はシス体）によるマウスの肝臓への蓄積性を比較しており、シス型リコペン投与群では、肝臓中のリコペン濃度がトランス型投与群よりも3倍高いことが記載されている。

[0004] 非特許文献3には、アスタキサンチンの幾何異性体（トランス体又はシス体）又は光学異性体のニジマスにおける体内吸収性・蓄積性を評価しており、トランス／シス混合飼料より、トランス体飼料の方が、血中、肝臓および腸でのアスタキサンチン濃度が高いことが記載されている。

[0005] しかしながら、非特許文献1では、投与されたアスタキサンチンは化学合成品であり、基本的にトランス体の比率が多く、シス型アスタキサンチンの機能性は評価されていない。また、アスタキサンチンの異性体による体内吸収性や蓄積性の相違については述べられていない。

[0006] 非特許文献2に記載の結果は、リコペンについて試験された結果であり、アスタキサンチンについて記載されていない。また、評価された臓器は肝臓のみであり、他の臓器での異性体による蓄積性の相違については言及されていない。

[0007] 非特許文献3に記載の結果は、ニジマス（魚類）での評価結果であり、哺乳類を含む陸上生物についての異性体による蓄積性、吸収性、機能性の違いは述べられていない。また、比較しているアスタキサンチンはトランス型アスタキサンチン（シス体比率3%）とトランス／シス混合型アスタキサンチン（シス体比率36%）であり、比較対象である混合型アスタキサンチンの吸収性及び蓄積性は、トランス型アスタキサンチンに比べて低い。

先行技術文献

非特許文献

[0008] 非特許文献1: Dietrich P, Anne-Katrine L. Tissue distribution of astaxanthin in rats following exposure to graded levels in the feed. Comp Biochem Physiol C 145(2007)202-209

非特許文献2: Z-isomers of lycopene exhibit greater liver accumulation than the all-E-isomer in mice. Biosci. Biotechnol. Biochem. 2020Feb; 84(2):428-431

非特許文献3: Accumulation of Astaxanthin all-E, 9Z and 13Z Geometrical Isomers and 3 and 3' RS Optical Isomers in Rainbow Trout (*Oncorhynchus mykiss*) is Selective. J. Nutr. 129:391-398, 1999.

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0009] 上記のことから、体内における吸収及び蓄積性に優れ、機能性食品として有用なアスタキサンチンを開発することが求められていた。

[0010] 本発明者は、上記課題を解決するために鋭意検討を行った結果、シス型アスタキサンチンが機能性食品用組成物として有用であることを見出し、本発

明を完成するに至った。

課題を解決するための手段

[0011] すなわち、本発明は以下の通りである。

(1) シス型アスタキサンチンを、全アスタキサンチンに対し少なくとも20%含む、機能性食品用組成物。

(2) シス型アスタキサンチンを、全アスタキサンチンに対し少なくとも20%含む、飼料用組成物。

(3) シス型アスタキサンチンが、13Z-アスタキサンチン及び／又は15Z-アスタキサンチンである(1)又は(2)に記載の組成物。

(4) 食用又は外用に供したときの対象組織又は対象臓器におけるシス型アスタキサンチンの蓄積量が、トランス型アスタキサンチンに対して少なくとも10倍の量である、(1)～(3)のいずれか1項に記載の組成物。

(5) 前記対象組織又は対象臓器が、肺、前立腺、皮膚、眼、血液、副腎、腸、及び精巣からなる群から選ばれる少なくとも1種である、(4)に記載の組成物。

(6) 日焼け止め又は美白のために使用される、(1)～(5)のいずれか1項に記載の組成物。

(7) 眼精疲労又は眼疾患の予防又は改善のために使用される、(1)～(5)のいずれか1項に記載の組成物。

(8) 前記眼疾患が、角膜炎、翼状片、白内障又は黄斑変性症である、(7)に記載の組成物。

(9) 暑熱ストレス耐性向上のために使用される、(1)～(5)のいずれか1項に記載の組成物。

(10) 繁殖率向上のために使用される、(1)～(5)のいずれか1項に記載の組成物。

(11) 前記対象組織又は対象臓器が卵である、(4)に記載の組成物。

(12) 卵黄の色味改善又は卵黄の栄養強化のために使用される、(11)に記載の組成物。

(13) (1)、及び(3)～(8)のいずれか1項に記載の組成物を含む、機能性食品。

(14) (2)～(5)、及び(9)～(12)のいずれか1項に記載の組成物を含む、飼料。

さらに、本発明は以下の態様を含む。

(15) シス型アスタキサンチン、又はその薬学的に許容される塩を含む医薬組成物。

(16) シス型アスタキサンチン、又はその薬学的に許容される塩を含む、日焼け防止剤又は美白剤。

(17) シス型アスタキサンチン、又はその薬学的に許容される塩を哺乳動物に投与することを含む、日焼け防止方法又は美白方法。

(18) シス型アスタキサンチン、又はその薬学的に許容される塩を含む、眼精疲労又は眼疾患の予防又は改善剤。

(19) シス型アスタキサンチン、又はその薬学的に許容される塩を哺乳動物に投与することを含む、眼精疲労又は眼疾患の予防又は改善方法。

(20) 日焼け防止又は美白用における使用のための、シス型アスタキサンチン又はその薬学的に許容される塩。

発明の効果

[0012] 本発明により、シス型アスタキサンチンを含む機能性食品用組成物が提供される。本発明の組成物に含まれるシス体比率を高めたシス型アスタキサンチンを摂取することで、トランス型よりも体内吸収性が向上し、特定の組織で高い蓄積性を示すことから、蓄積部位において従来のトランス型アスタキサンチンよりも優れた効能が期待できる。

図面の簡単な説明

[0013] [図1]アスタキサンチンの肺への蓄積量と異性体比率(14日後)を示す図である。(a)～(e)はトランス型アスタキサンチン、(Z)はシス型アスタキサンチンを表す(以下、同様)。

[図2]アスタキサンチンの前立腺への蓄積量と異性体比率(14日後)を示す

図である。

[図3]アスタキサンチンの皮膚への蓄積量と異性体比率（14日後）を示す図である。

[図4]シス型アスタキサンチン及びトランス型アスタキサンチンの紫外線に対する吸収スペクトルを示す図である。UV-A領域は320nm～400nm、UV-B領域は280～315nmである。

[図5]アスタキサンチンの眼への蓄積量と異性体比率（14日後）を示す図である。

[図6]アスタキサンチンの血漿への蓄積量と異性体比率（14日後）を示す図である。

[図7]アスタキサンチンの副腎への蓄積量と異性体比率（14日後）を示す図である。

[図8]アスタキサンチンの精巣への蓄積量と異性体比率（14日後）を示す図である。

発明を実施するための形態

[0014] 本発明は、シス型アスタキサンチンを含む、機能性食品用組成物、飼料用組成物又は医薬組成物に関する。

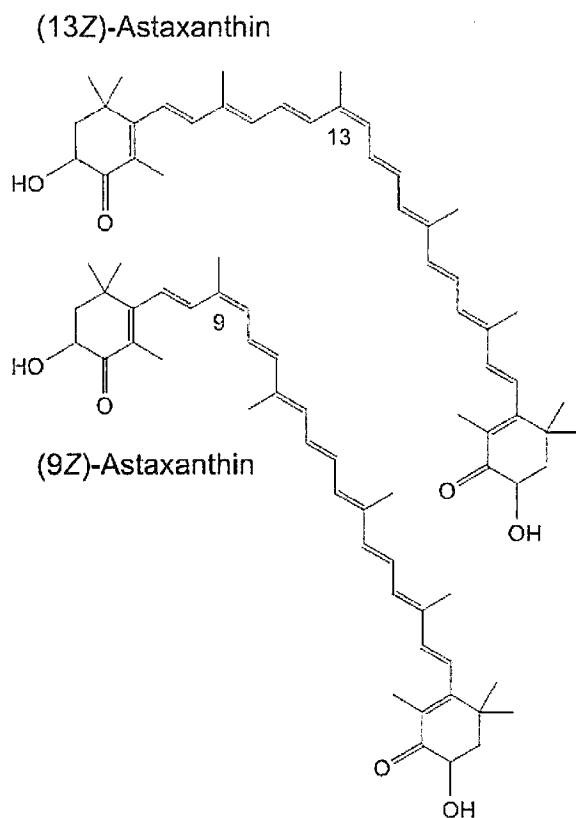
動物におけるアスタキサンチンの体内動態は、その異性体によって異なることが知られている。今回、異性体比率の異なるアスタキサンチンを動物に投与し、体内吸収性と蓄積性を評価した結果、トランス型よりシス型アスタキサンチンの方が、肺、前立腺、皮膚、眼、血漿、副腎及び精巣への蓄積性が有意に高いことが明らかとなった。アスタキサンチンの効能は、眼精疲労や腎症改善、美肌作用等が特に注目されており、シス型アスタキサンチンはそれらに関与する部位に高い蓄積性を示すことを見出した。

[0015] 本発明の組成物は、シス型アスタキサンチン、又はその薬学的に許容される塩を含む。但し、本発明の組成物には、アスタキサンチンのトランス型を一部に含んでいてもよい。

[0016] ここで、アスタキサンチンの構造は、中央に9個の共役二重結合からなる

ポリエン鎖とその両端に付くエンドグループ（末端基）から構成されており、ポリエン鎖となる炭素骨格が同じ側につくとシス型、反対側につくとトランス型の幾何異性体となる。本明細書においては、炭素骨格の配置がシス型の場合をZ、トランス型の場合をEとして表し、その位置を番号で表す。例えば、下記に示す構造式の上は（13Z）-アスタキサンチンを表し（13位の炭素がシス型）、下は（9Z）-アスタキサンチン（9位の炭素がシス型）を表す。他の位置のシス型についても、同様に表記する。なお、「A11-E」は二重結合がすべてトランス型であることを表す。

[0017] [化1]



[0018] 本発明の組成物は、シス型アスタキサンチンを、当該組成物中の全アスタキサンチンの質量（100%）を基準として、少なくとも20%を含み、下限値として20%以上、30%以上、40%以上、50%以上、55%以上又は60%以上含む。また、上限値として100%以下、90%以下、80%以下、75%以下、70%以下、又は65%以下の割合で含む。本発明に

においては、シス型アスタキサンチンの組成物全体の含有率を「シス体比率」又は単に「シス比率」という。

[0019] シス体比率の下限值及び上限値は任意に組み合わせることができ、例えば、本発明の組成物は、組成物全体の質量を基準とする場合は、一態様では20～100%、別の態様では20～90%であり、さらに別の態様では例えば80%を含有する。

このうち、シス型アスタキサンチンは、全アスタキサンチンに対して20～100%、別の態様では20～90%、20～80%又は20～70%であり、さらに別の態様では20～60%である。

[0020] 本発明の組成物は、市販品を用いることができ、あるいは従来の化学合成法により製造することができる。また、化学合成又は天然由来のアスタキサンチンを上記組成の範囲内で混合することにより製造されたものであってもよい。ヒトに摂食させる場合には、安全性の観点から、天然物由来のアスタキサンチンであることがより好ましい。

本発明の組成物は、微生物による発酵法、又は動物や植物等からの抽出及び精製方法等により製造された天然由来のものを使用することができる。例えば、本発明の組成物中の成分として、パラコッカス属 (*Paracoccus*) に属する微生物、例えば、パラコッカス・カロティニファシエンス (*Paracoccus carotinifaciens*) 等から抽出および精製により製造したアスタキサンチンを使用することができる。

[0021] 本発明の組成物は、例えば特開2012-158569号公報に記載の方法に準じて製造することができる。具体的には、パラコッカス・カロティニファシエンス (*Paracoccus carotinifaciens*) の乾燥菌体を、アセトンを使用する室温抽出に供し、抽出液をエバポレーターで濃縮し、濃縮液が二層に分離したところで濃縮物にヘキサン・クロロホルム (1 : 1) 混合液を加えて良く混和した後、分液操作により有機溶媒層を得る。前記有機溶媒層をエバポレーターで濃縮乾固する。濃縮乾固物をクロロホルムに溶解し、シリカゲルカラムにてアスタキサンチンを分離する。例えばアセトン : ヘキサン (

5 : 5) で溶出する画分を濃縮し、4℃で放置することで、アスタキサンチン遊離体を結晶として得ることができる。

[0022] 本発明の組成物は、シス型アスタキサンチンをそのまま用いることができるが、当該組成物に対しシス化変換処理を施すことにより、シス化率を高めることができる。上記アスタキサンチンをシス型に変換するには、例えば、熱処理をすればよい。熱処理は、酢酸エチル、エタノール、アセトン等の溶媒中で実施してもよい。なお、シス型アスタキサンチン含有率を調製するための処理は、熱処理に限られず、光照射処理やシス異性化反応を促進する触媒を用いた処理等であってもよい。さらに、シス型アスタキサンチン含有率を高度に高める手法としては、トランス型とシス型アスタキサンチンの溶解度の差を利用した分離法等を行うこともできる。

本発明の組成物中、アスタキサンチンがシス型であることの確認は、例えばHPLC等により行うことができる。

[0023] また本発明において、シス型アスタキサンチンは、薬学的に許容可能な塩の形態であってもよく、これらの塩も本発明に組成物に含まれる。本発明において、薬学的に許容可能な塩は、アスタキサンチンと薬学的に許容可能な塩を形成するものであれば特に限定されるものではなく、例えばハロゲン化水素酸塩（例えばフッ化水素酸塩、塩酸塩、臭化水素酸塩、ヨウ化水素酸塩等）、無機酸塩（例えば硫酸塩、硝酸塩、過塩素酸塩、リン酸塩、炭酸塩、重炭酸塩等）、有機カルボン酸塩（例えば酢酸塩、シュウ酸塩、マレイン酸塩、酒石酸塩、フマル酸塩、クエン酸塩等）、有機スルホン酸塩（例えばメタンスルホン酸塩、トリフルオロメタンスルホン酸塩、エタンスルホン酸塩、ベンゼンスルホン酸塩、トルエンスルホン酸塩、カンファースルホン酸塩等）、アミノ酸塩（例えばアスパラギン酸塩、グルタミン酸塩等）、四級アミン塩、アルカリ金属塩（例えばナトリウム塩、カリウム塩等）、アルカリ土類金属塩（例えばマグネシウム塩、カルシウム塩等）等が挙げられる。

[0024] 本発明の組成物は、錠剤、カプセル、顆粒、粉末、タブレット、ゼリー、グミ、ガム、ドリンク、ペットボトル等の任意の形態に添加または封入する

か、あるいは任意の飲食品に添加することで、食品組成物とすることができる。本発明において、「食品組成物」には、固形組成物のほか、飲用のための液体組成物が含まれる。

食品組成物は、例えば、菓子類（ゼリー、ヨーグルト、プリン、ビスケットやクッキー類、チョコレート、キャンディ、ケーキ、アイスクリーム、チューインガム）、レトルト食品、スープ、飲料（ジュース類、お茶類、ゼリー飲料、粉末飲料、炭酸飲料、スポーツ飲料等）、乳製品等、油脂食品（マヨネーズ、ドレッシング、バター等）、調味料（ケチャップ、ソース等）、パン類、又は麺類（うどん、そば、ラーメン、パスタ等）の食品又は飲料に含めることができる。但し、食品及び飲料は上記したものに限定されるものではない。

本発明の組成物は、上記食品又は飲料の形態で、機能性食品（健康食品、サプリメントを含む）として使用することができる。

[0025] 本発明の組成物の用量は、摂取者の年齢、体重、性別、状態等の要因によって適宜変更することができる。例えば、本発明の組成物の1日当たりの摂取量は、シス型アスタキサンチン換算で体重60kgの成人1日当たり、0.001～100mg、好ましくは0.005～70mg、より好ましくは0.01～50mg、さらに好ましくは0.1～20mgであるが、この範囲に限定されるものではない。必要に応じて、上記摂取量を1日あたり1回又は数回、例えば2～3回に分けて分割摂取することもできる。

[0026] さらに、本発明の組成物は、動物の飼料として使用することができる。

対象となる動物は特に限定されるものではないが、例えば非ヒト哺乳類又は卵生動物である。非ヒト哺乳類動物としては、例えば家畜又は家兎（ウシ、ウマ、ヒツジ、ヤギ、ブタ、イノシシ、シカ、ウサギ等）が挙げられるが、これらに限定されるものではない。また卵生動物としては、鳥類（ニワトリ、ウズラ、七面鳥、ダチョウ、キジ、ハト、アヒル、ガチョウ等の家禽類）、魚介類（サケ、マス、エビ、カニ等）などが挙げられるが、これらに限定されるものではない。

本発明組成物を飼料添加物として使用する場合には、飼料への添加量は、飼料全体に対して例えば0.1 ppm～500 ppm（質量%）であり、好ましくは0.5 ppm～100 ppm、さらに好ましくは1 ppm～50 ppmである。

[0027] 本発明の組成物は、例えばヒトの食用又は外用に供したときに、血液、肝臓、腎臓、副腎、腸、肺、前立腺、精巣、皮膚及び眼などの対象組織又は対象臓器に対して高い吸収性及び蓄積性を示す。特に、肺、前立腺、皮膚、眼、血液（血漿）、副腎及び精巣に対しては、特に高い吸収性及び蓄積性を示す。

また本発明の組成物を非ヒト哺乳動物の食用又は外用に供したときは、上記対象組織又は対象臓器に対して高い吸収性及び蓄積性を示すほか、暑熱ストレス耐性向上や繁殖率向上を目的とすることができる。暑熱ストレスは、動物（家畜等）の体温上昇を引き起こすことで、生産性や生理機能に悪影響を与えると考えられている。体温上昇は飼料の摂取量の減少や日増体量の低下などを引き起こすだけでなく、体内の酸化ストレスを亢進させ、ホルモン分泌等の生理機能に悪影響を与える結果、繁殖能力も低下させる。

[0028] 繁殖率の向上とは、受精率（受胎率）、着床率、及び妊娠率の少なくとも一つを向上させること、並びに胚の発育不全の予防又は防止を意味する。これにより、空胎日数の延長、初回受胎率の低下などを防止し、酪農又は畜産成績の向上に寄与することができる。

本発明の組成物は、このような暑熱ストレス及び繁殖率向上のために使用することができる。

[0029] さらに、本発明の組成物を鳥類や魚類の飼料として食用に供したときは、上記対象組織又は対象臓器のほか、卵に対しても高い吸収性及び蓄積性を示す。この場合は、卵黄の色味改善や卵黄の栄養強化に有用である。色味改善は、黄色をオレンジ色～赤橙色に改善することが含まれる。また卵黄の栄養強化は、卵黄に含まれる栄養成分の安定化、抗酸化効果の増強などが含まれる。例えば卵黄中のビタミン（ビタミンA、D、E、K、B6、B12、葉

酸、パンテトン酸、ビオチン等)、脂肪酸(飽和又は多価若しくは一価の不飽和脂肪酸)、コレステロールなどを安定化し、分解抑制することができる。

[0030] これらの対象組織又は対象臓器におけるシス型アスタキサンチンの蓄積量(吸収性)は、トランス型に対して少なくとも10倍(例えば10倍、12倍、14倍、16倍、18倍、20倍、22倍、24倍、26倍、28倍、30倍、32倍、34倍、36倍、38倍、40倍)の量である。

[0031] 上記の通り、本発明の組成物は、食用又は外用に供したときに、対象組織又は対象臓器においてシス型アスタキサンチンの蓄積量が高い。言い換えると、本発明の組成物は、対象組織又は対象臓器におけるシス型アスタキサンチンの吸収性がトランス型に対して高いとも言える。特に、アスタキサンチンの13Z異性体(13Z-アスタキサンチン)又は15Z異性体(15Z-アスタキサンチン)の吸収性が高い。リコペン(5Z異性体や9Z異性体の吸収性が高いことが知られているが、本発明におけるシス型アスタキサンチンの吸収性は、リコペンの吸収性とは異なり、13Z及び15Z異性体の吸収性が特に高い点で特徴的である。

[0032] 本発明の組成物は、13Z異性体及び15Z異性体の両者を含むものでもよく、いずれか一方のみを含むものでもよい。

本発明において、13Z異性体の含有比率(質量%)は、組成物中のアスタキサンチン全体に対し10%~70%、好ましくは20%~60%である。

また、15Z異性体の含有比率(質量%)は、組成物中のアスタキサンチン全体に対し1%~20%、好ましくは2%~18%、さらに好ましくは3~15%である。

[0033] 本発明の組成物は、上記対象組織又は対象臓器における疾患の予防又は治療用の食品用組成物又は医薬組成物として有用である。例えば、本発明の組成物の各組織における用途として以下のものが挙げられる。

[0034] 血液：動脈硬化、血流改善など

肝臓：肝炎、肝硬変、NAFLD（非アルコール性脂肪性肝疾患）など

腎臓：腎症など

副腎：副腎疲労など

腸：腸内細菌叢の改善、免疫賦活など

肺：肺気腫など

前立腺：前立腺肥大症など

精巣：精子数改善など

皮膚：日焼け止め、美白、しわ改善など

眼：眼精疲労、眼疾患（角膜炎、翼状片、白内障又は黄斑変性症など）など

[0035] 本発明の組成物を食品用組成物又は医薬組成物として使用する場合には、必要に応じて経口上許容可能な、又は薬学的に許容可能な添加剤をさらに含めることができる。添加剤としては、例えば溶解剤、滑沢剤、等張化剤、安定化剤、保存料、抗酸化剤、界面活性剤、甘味料、調味料、乳化剤、懸濁化剤、防腐剤、賦形剤、増粘剤、崩壊剤、着色料、香料等を添加することができる。

[0036] 本発明の組成物の剤形は、特に限定されるものではなく、経口投与用又は非経口投与用として一般的に製造される製剤とすることができる。例えば、経口投与では、錠剤（例えば、裸錠、糖衣錠、フィルムコーティング錠、腸溶錠、徐放錠、口腔内崩壊錠、舌下錠、チュアブル錠等）、カプセル剤（例えば、硬カプセル、軟カプセル）、エリキシル剤、丸剤、粉剤、散剤、顆粒剤、トローチ剤、シロップ剤、ドライシロップ剤等が挙げられ、非経口投与では、注射剤（点滴静注、皮下注、筋肉注射等）、点滴剤、乳剤、吸入剤、エアロゾル剤、坐剤、軟膏、クリーム剤、ゲル剤、貼付剤、バップ剤、ローション剤、眼軟膏剤、点眼剤、点鼻剤等が挙げられる。

[0037] ここで、上記対象組織における疾患の予防又は治療において、「予防」は、疾患又はそれに起因する症状を医療行為又は非医療行為により改善するとともに、想定される悪化に対して事前に備え、疾患又はそれに起因する症状

の発生又は再発を未然に防ぐ行為を含む。また、「治療」は、疾患又はそれに起因する症状を医療行為により改善することをいう。改善には、上記疾患又は症状の進展又は悪化を止め、緩和し、又は遅延させることを包含する。

[0038] 実施例

以下、実施例により本発明をさらに具体的に説明する。但し、本発明の範囲はこれらの実施例により限定されるものではない。

[製造例]

実施例に使用するシス型アスタキサンチン含有組成物は以下の方法により製造した。

特開2012-158569号公報に記載の方法に準じて製造したアスタキサンチンにシス化変換処理を施した。具体的には、アスタキサンチン粉末をジクロロメタンに溶解、80℃で3時間加熱後、エバポレーターで溶媒を除去した。さらに、エタノールに再溶解し、フィルター分離後、再び溶媒除去することにより、シス型アスタキサンチン含有組成物を得た。

[0039] 製造されたシス型アスタキサンチンは大豆油に懸濁させてシス型アスタキサンチン組成物とし（濃度10mg/mL）、使用まで暗所で冷凍保存した（-20℃）。以下、シス型アスタキサンチン組成物を単に「シス型アスタキサンチン」という。

なお、トランス型アスタキサンチン組成物（単に「トランス型アスタキサンチン」という）は、特開2012-158569号公報に記載の方法に準じて製造した。

実施例 1

[0040] [方法]

ラット（SDラット、オス、7週齢）に対して、トランス型アスタキサンチン（シス比率0.3%）又はシス型アスタキサンチン（シス比率80.8%）を投与量10mg/kg体重/dayで14日間連続経口投与した。

最終投与後に各種組織（血液、肝臓、腎臓、副腎、肺、前立腺、精巣、皮膚、眼、大脳皮質）を採取し、それぞれの組織におけるアスタキサンチン蓄

積量を分析した。

[0041] [測定結果]

図 1 は、アスタキサンチンの肺への蓄積量と異性体比率（14 日後）を示す。

シス型投与群の肺中アスタキサンチン濃度は、トランス型投与群の 36.7 倍であり、肺に高濃度で蓄積することが示された。

[0042] 肺中に蓄積された各シス体比率（%）を表 1 に示す。

[表1]

表 1

Diet	all- <i>E</i>	9 <i>Z</i>	13 <i>Z</i>	15 <i>Z</i>	Other <i>Z</i>
(all- <i>E</i>)-AST	70.2 ± 6.9	9.1 ± 5.7	13.5 ± 5.6	1.7 ± 1.6	5.5 ± 5.0
(<i>Z</i>)-AST	27.0 ± 5.3	2.6 ± 0.5	53.4 ± 3.8	12.0 ± 2.0	5.2 ± 0.7

[0043] 表 1 において、「D i e t」は投与したアスタキサンチン（AST）の種類を表し、「（a l l - E）- A S T」はトランス型アスタキサンチン、「（*Z*）- A S T」はシス型アスタキサンチンである。異性体のうち、「（a l l - E）」はトランス型、「9 *Z*」は 9 シス型、「13 *Z*」は 13 シス型、「15 *Z*」は 15 シス型を表す。「O t h e r *Z*」は 9 *Z*、13 *Z* 及び 15 *Z* 以外の他のシス型を表す。本実施例において、以下、同様に表記する。

[0044] 図 2 は、アスタキサンチンの前立腺への蓄積量と異性体比率（14 日後）を示す。

シス型投与群の前立腺中アスタキサンチン濃度は、トランス型投与群の 18.8 倍であり、前立腺に高濃度で蓄積することが示された。

前立腺中に蓄積された各シス体比率（%）を表 2 に示す。

[表2]

表 2

Diet	all- <i>E</i>	9 <i>Z</i>	13 <i>Z</i>	15 <i>Z</i>	Other <i>Z</i>
(all- <i>E</i>)-AST	75.1 ± 13.1	6.5 ± 4.5	16.6 ± 8.9	0.8 ± 1.6	1.0 ± 2.0
(<i>Z</i>)-AST	52.0 ± 2.2	5.3 ± 0.7	31.4 ± 2.0	5.6 ± 1.0	5.8 ± 0.7

[0045] 図3は、アスタキサンチンの皮膚への蓄積量と異性体比率（14日後）を示す。

シス型投与群の皮膚中アスタキサンチン濃度は、トランス型投与群の12.2倍であり、皮膚に高濃度で蓄積することが示された。

皮膚中に蓄積された各シス体比率を表3に示す。

[表3]

表 3

Diet	all- <i>E</i>	9 <i>Z</i>	13 <i>Z</i>	15 <i>Z</i>	Other <i>Z</i>
(all- <i>E</i>)-AST	90.0 ± 5.5	2.0 ± 3.2	8.0 ± 3.4	0	0
(<i>Z</i>)-AST	53.6 ± 2.0	5.6 ± 0.4	28.8 ± 2.1	4.3 ± 0.5	7.6 ± 0.4

[0046] また、シス型アスタキサンチン及びトランス型アスタキサンチンの紫外線（470nm）に対する吸収スペクトルを、HPLC（Prominence、島津製作所社製）を用いて測定した。

[0047] 結果を図4に示す。図4において、上パネルはトランス型アスタキサンチンの吸収スペクトル、下パネルはシス型アスタキサンチンの吸収スペクトルである。

図4下パネルに示す通り、UV-A（波長：320nm～400nm）に対するシス型特有の吸収波長が認められた。この結果は、本発明の組成物が日焼け防止剤（いわゆる「飲む日焼け止め」）として有用であることを示すものである。

[0048] 図5は、アスタキサンチンの眼への蓄積量と異性体比率（14日後）を示す。

眼中に蓄積された各シス体比率（%）を表4に示す。

[表4]

表 4

Diet	all- <i>E</i>	9 <i>Z</i>	13 <i>Z</i>	15 <i>Z</i>	Other <i>Z</i>
(all- <i>E</i>)-AST	Trace	0	0	0	0
(<i>Z</i>)-AST	50.2 ± 3.9	3.7 ± 1.1	26.5 ± 11.0	6.4 ± 1.0	13.3 ± 9.2

[0049] シス型投与群では、眼中にアスタキサンチンが検出されたのに対し、トランス型投与群では検出されなかった。

[0050] 図 6 は、アスタキサンチンの血漿への蓄積量と異性体比率（14 日後）を示す。

シス型投与群の血漿中アスタキサンチン濃度は、トランス型投与群の 67 . 4 倍であり、血漿中に高濃度で蓄積することが示された。

血漿中に蓄積された各シス体比率（%）を表 5 に示す。

[表5]

表 5

Diet	all- <i>E</i>	9 <i>Z</i>	13 <i>Z</i>	15 <i>Z</i>	Other <i>Z</i>
(all- <i>E</i>)-AST	55.8 ± 4.1	2.0 ± 2.5	33.8 ± 9.8	4.0 ± 3.8	4.4 ± 6.5
(<i>Z</i>)-AST	20.6 ± 19.9	3.0 ± 1.4	58.2 ± 17.0	11.6 ± 3.9	5.8 ± 0.6

[0051] 図 7 は、アスタキサンチンの副腎への蓄積量と異性体比率（14 日後）を示す。

シス型投与群の副腎中アスタキサンチン濃度は、トランス型投与群の 10 . 8 倍であり、副腎中に高濃度で蓄積することが示された。

副腎中に蓄積された各シス体比率（%）を表 6 に示す。

[表6]

表 6

Diet	all- <i>E</i>	9 <i>Z</i>	13 <i>Z</i>	15 <i>Z</i>	Other <i>Z</i>
(all- <i>E</i>)-AST	100	0	0	0	0
(<i>Z</i>)-AST	31.6 ± 3.3	2.5 ± 0.9	33.1 ± 3.8	7.7 ± 1.2	25.1 ± 1.4

[0052] 図 8 は、アスタキサンチンの精巣への蓄積量と異性体比率（14 日後）を示す。

シス型投与群の精巢中アスタキサンチン濃度は、トランス型投与群の 10 . 3 倍であり、精巢中に高濃度で蓄積することが示された。

精巢中に蓄積された各シス体比率 (%) を表 7 に示す。

[表7]

表 7

Diet	all- <i>E</i>	9 <i>Z</i>	13 <i>Z</i>	15 <i>Z</i>	Other <i>Z</i>
(all- <i>E</i>)-AST	62.0 ± 3.5	12.2 ± 1.2	16.4 ± 3.4	4.3 ± 0.6	5.1 ± 4.2
(<i>Z</i>)-AST	44.1 ± 1.2	3.2 ± 0.6	37.6 ± 1.6	8.2 ± 1.1	6.8 ± 1.2

[0053] [まとめ]

アスタキサンチンの体内吸収性及び体内蓄積性は、トランス型よりもシス型の方が高かった。特に、肺、前立腺、皮膚、眼、血液、副腎、精巢への蓄積優位性が非常に高かった（トランス型の 10 倍以上）。

シス型のうち 13 シス型及び 15 シス型は、いずれも体内吸収性及び体内蓄積性が特に高いことが示された。そして、13 シス型アスタキサンチンは、皮膚に多く蓄積され、UV-A 領域の紫外光を吸収する。

[0054] アスタキサンチンは、眼精疲労や腎症改善、美肌作用などを有することが知られている。本発明において、シス型アスタキサンチンが眼、皮膚への蓄積性が高いことが示されたことから、本発明の組成物は、眼精疲労又は眼疾患（例えば角膜炎、翼状片、白内障又は黄斑変性症）の予防又は改善に有用であり、日焼け止めとして有用である。

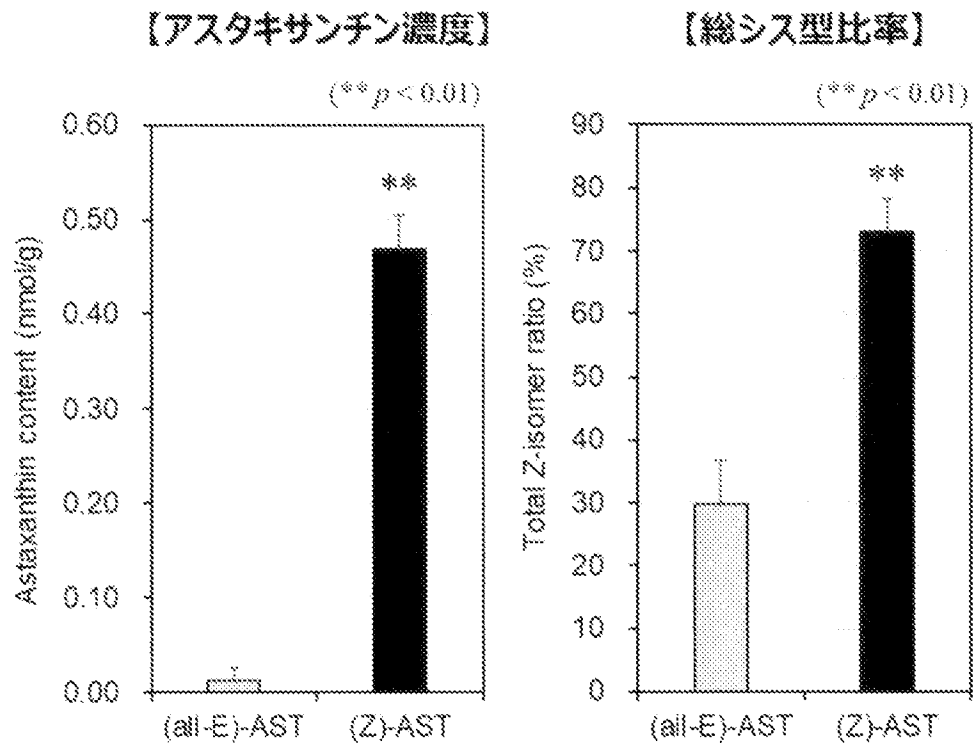
請求の範囲

- [請求項1] シス型アスタキサンチンを、全アスタキサンチンに対し少なくとも20%含む、機能性食品用組成物。
- [請求項2] シス型アスタキサンチンを、全アスタキサンチンに対し少なくとも20%含む、飼料用組成物。
- [請求項3] シス型アスタキサンチンが、13Z-アスタキサンチン及び／又は15Z-アスタキサンチンである請求項1又は2に記載の組成物。
- [請求項4] 食用又は外用に供したときの対象組織又は対象臓器におけるシス型アスタキサンチンの蓄積量が、トランス型アスタキサンチンに対して少なくとも10倍の量である、請求項1～3のいずれか1項に記載の組成物。
- [請求項5] 前記対象組織又は対象臓器が、肺、前立腺、皮膚、眼、血液、副腎、腸、及び精巣からなる群から選ばれる少なくとも1種である、請求項4に記載の組成物。
- [請求項6] 日焼け止め又は美白のために使用される、請求項1～5のいずれか1項に記載の組成物。
- [請求項7] 眼精疲労又は眼疾患の予防又は改善のために使用される、請求項1～5のいずれか1項に記載の組成物。
- [請求項8] 前記眼疾患が、角膜炎、翼状片、白内障又は黄斑変性症である、請求項7に記載の組成物。
- [請求項9] 暑熱ストレス耐性向上のために使用される、請求項1～5のいずれか1項に記載の組成物。
- [請求項10] 繁殖率向上のために使用される、請求項1～5のいずれか1項に記載の組成物。
- [請求項11] 前記対象組織又は対象臓器が卵である、請求項4に記載の組成物。
- [請求項12] 卵黄の色味改善又は卵黄の栄養強化のために使用される、請求項11に記載の組成物。
- [請求項13] 請求項1、及び3～8のいずれか1項に記載の組成物を含む、機能

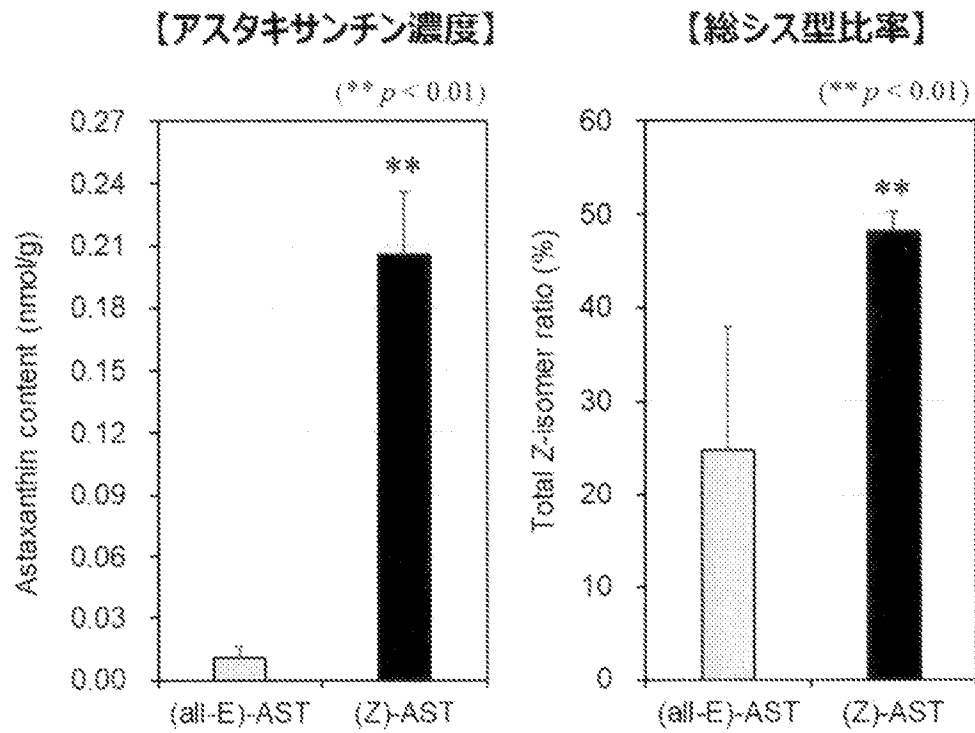
性食品。

[請求項14] 請求項2～5、及び9～12のいずれか1項に記載の組成物を含む
、飼料。

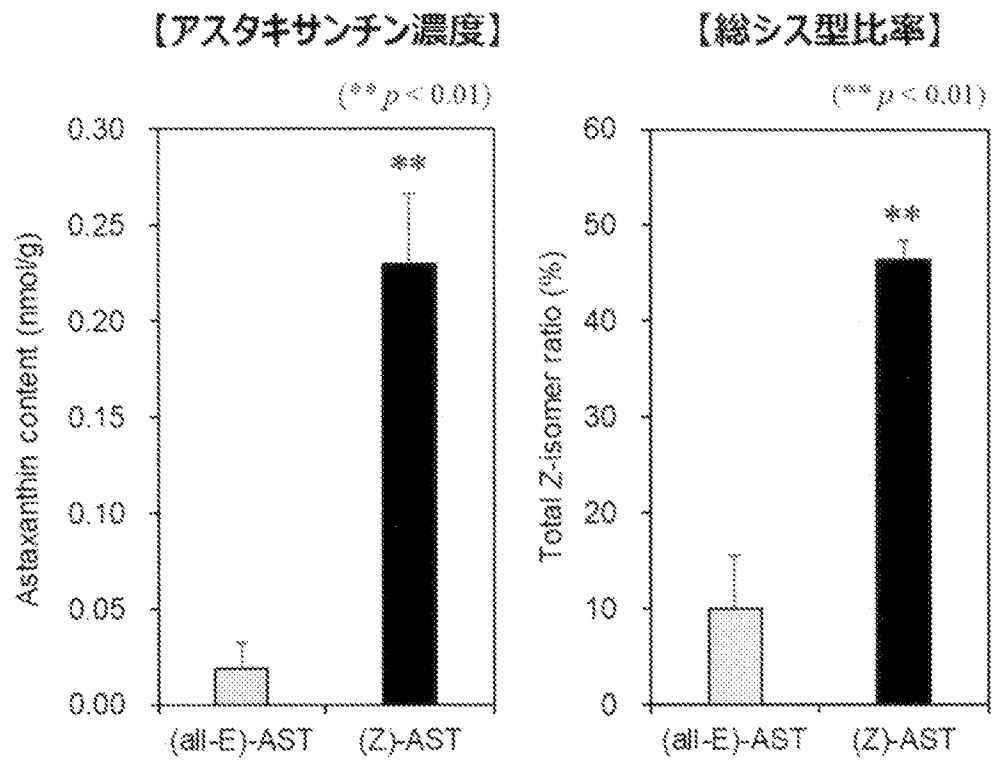
[図1]



[図2]

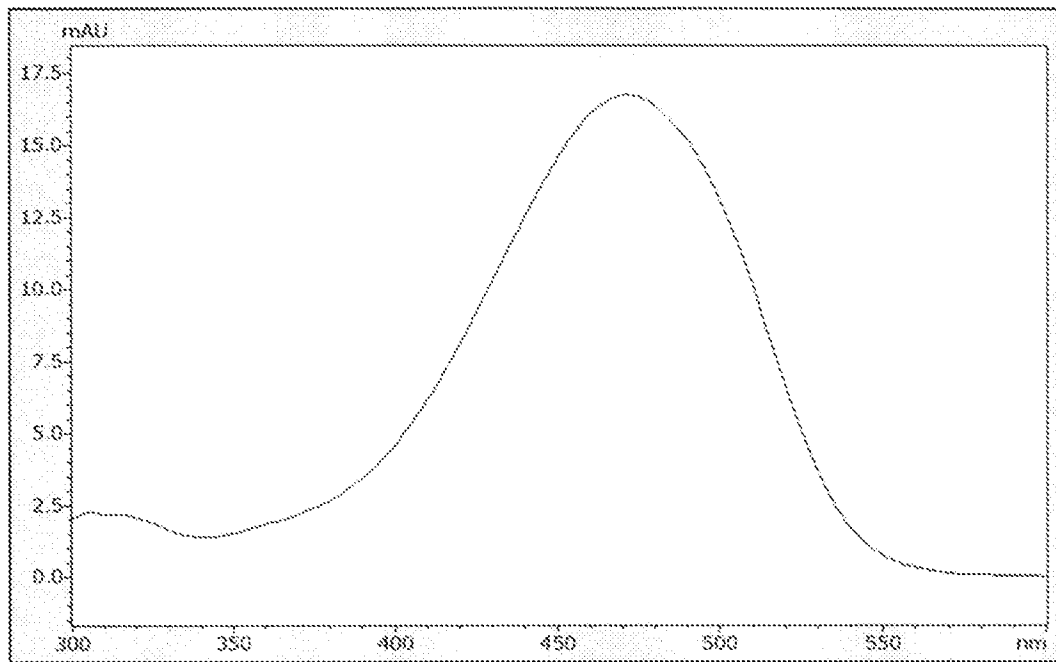


[図3]

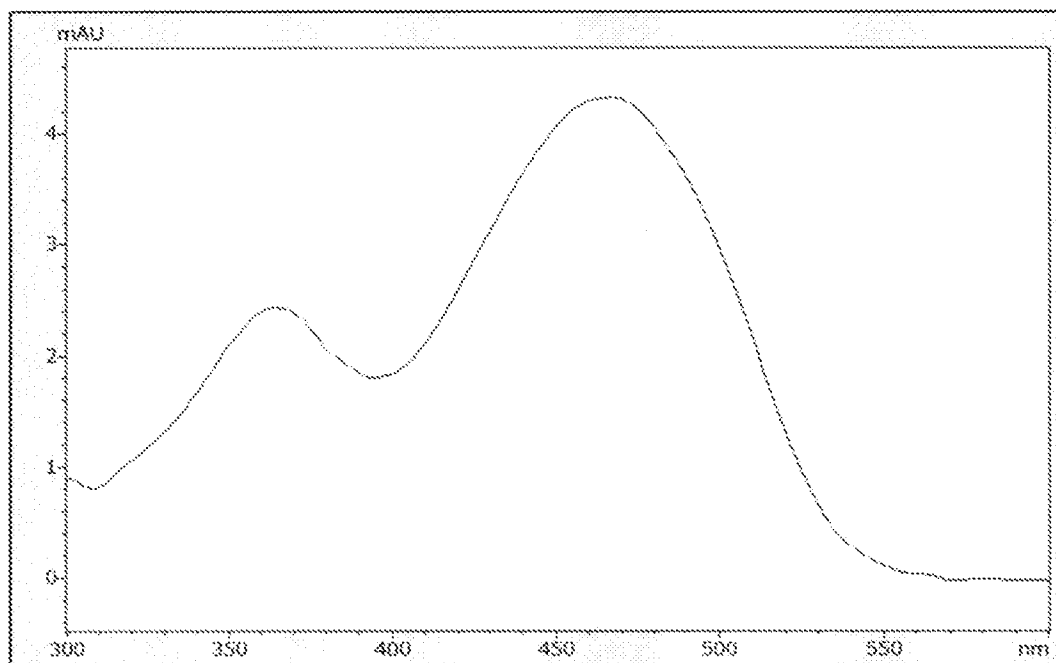


[図4]

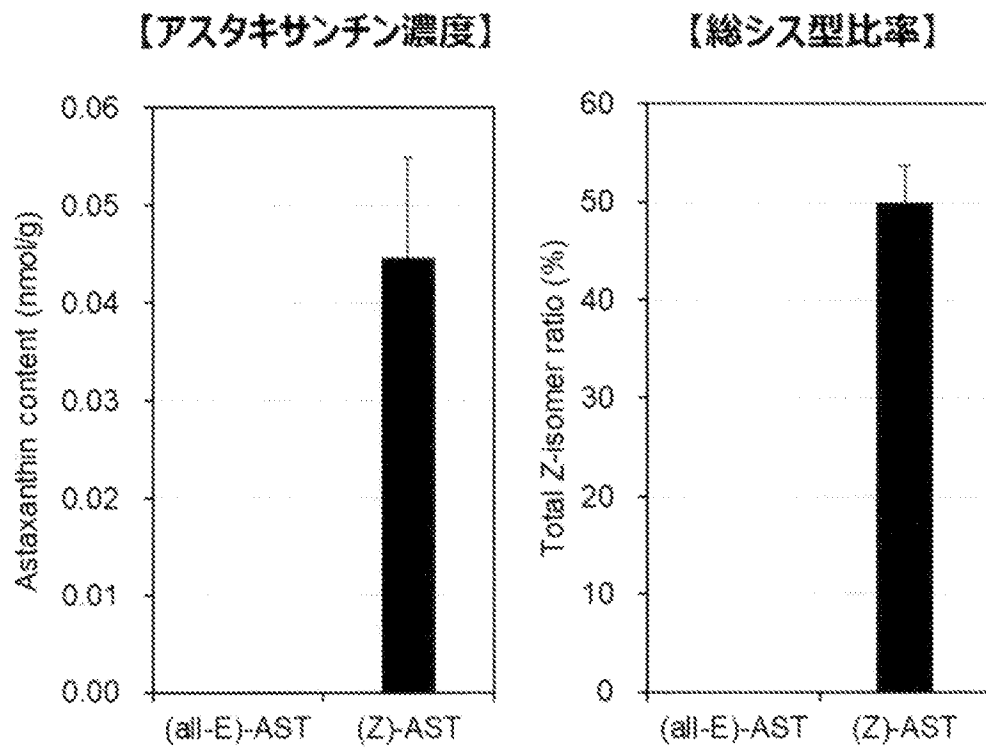
<トランス型アスタキサンチンの吸収スペクトル>



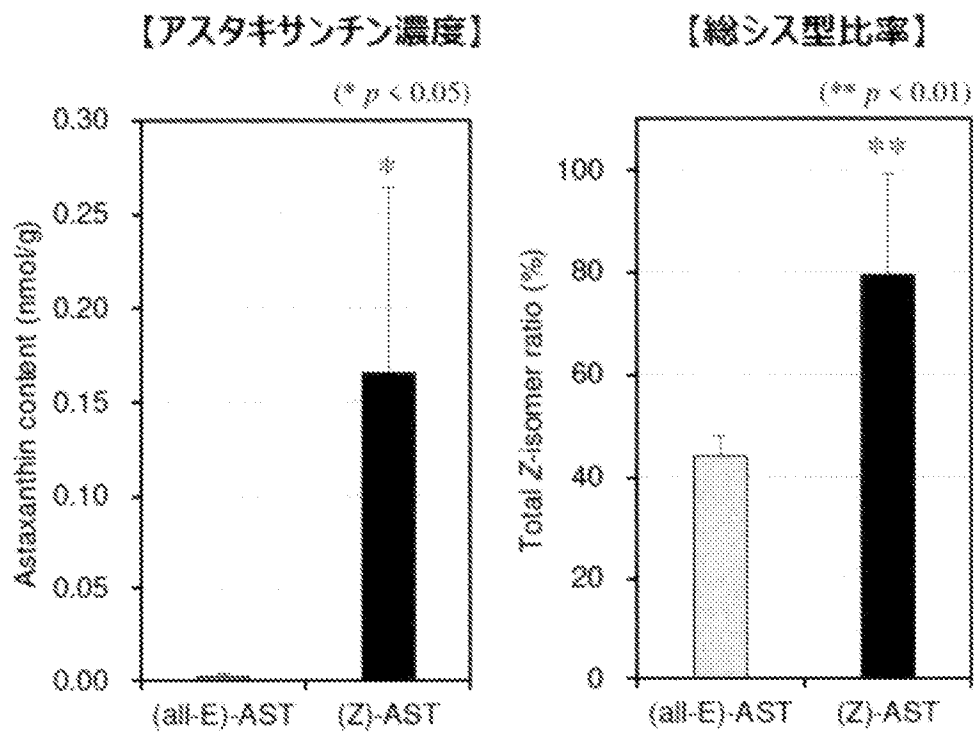
<シス型アスタキサンチンの吸収スペクトル>



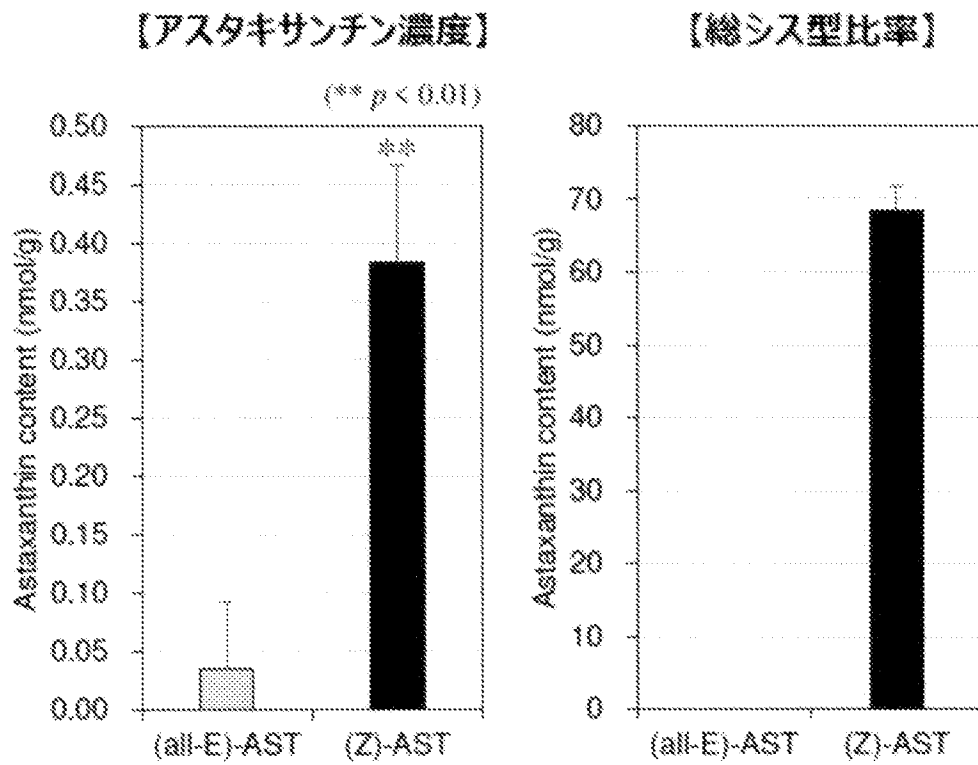
[図5]



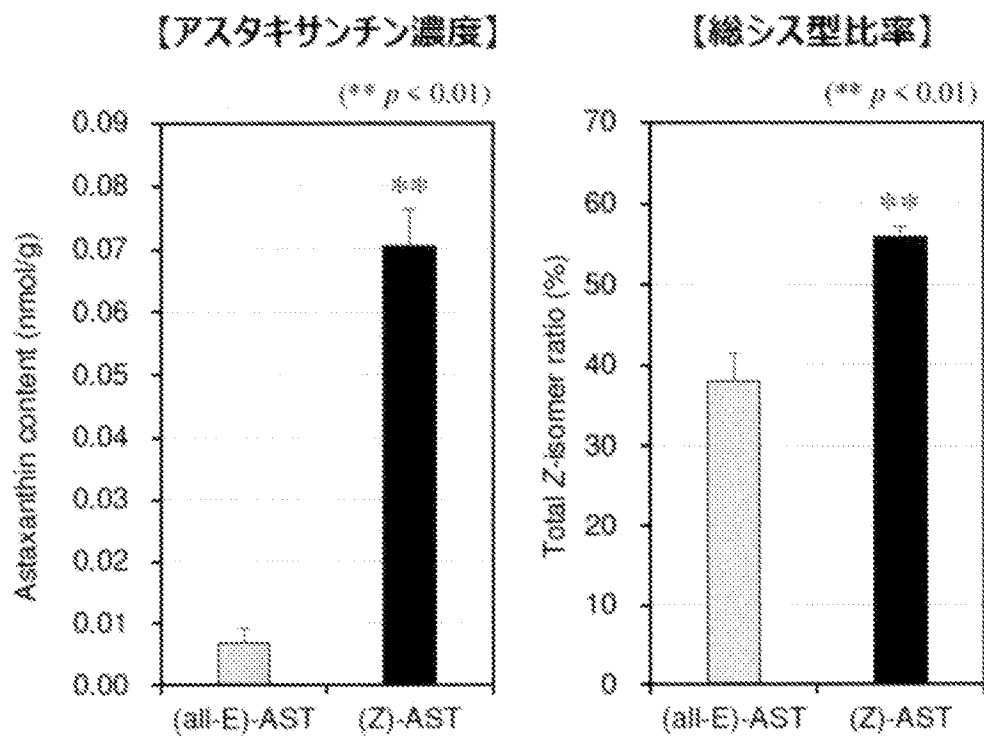
[図6]



[図7]



[図8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2021/039214

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

A61P 27/02(2006.01)i; **A61P 27/12**(2006.01)i; **A61Q 19/02**(2006.01)i; **A23K 20/179**(2016.01)i; **A23K 50/75**(2016.01)i; **A23L 33/10**(2016.01)i; **A61K 8/35**(2006.01)i; **A61K 31/122**(2006.01)i
 FI: A23L33/10; A23K50/75; A23K20/179; A61K31/122; A61P27/02; A61P27/12; A61K8/35; A61Q19/02

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

A61P27/02; A61P27/12; A61Q19/02; A23K20/179; A23K50/75; A23L33/10; A61K8/35; A61K31/122

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996
 Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2021
 Registered utility model specifications of Japan 1996-2021
 Published registered utility model applications of Japan 1994-2021

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

JSTPlus/JMEDPlus/JST7580 (JDreamIII); CAPUS/REGISTRY/FSTA/MEDLINE/EMBASE/BIOSIS (STN)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	OESTERLIE, M. et al. Plasma appearance and distribution of astaxanthin E/Z and R/S isomers in plasma lipoproteins of men after single dose administration of astaxanthin. Journal of Nutritional Biochemistry. 18 November 2000, vol. 11, no. 10, pp. 482-490, DOI: 10.1016/S0955-2863(00)00104-2 abstract, p. 484	1, 3-8, 13
Y	abstract, p. 484	1-14
X	WO 2005/011712 A1 (WASHINGTON STATE UNIVERSITY RESEARCH FOUNDATION) 10 February 2005 (2005-02-10) claims, examples	1, 3-8, 13

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
 “E” earlier application or patent but published on or after the international filing date
 “L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
 “O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
 “P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
 “X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
 “Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
 “&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

13 December 2021

Date of mailing of the international search report

28 December 2021

Name and mailing address of the ISA/JP

Japan Patent Office (ISA/JP)
3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915
Japan

Authorized officer

Telephone No.

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	林義明、本田真己、川嶋祐貴、採卵鶏へのアスタキサンチン異性体比率の異なる飼料給与が卵黄中アスタキサンチンと卵質に及ぼす影響, 日本家禽学会誌, 28 March 2020, vol. 57, p. 20, ISSN: 0029-0254 entire text	2-5, 9, 11-12, 14
Y	entire text, (HAYASHI, Yoshiaki. HONDA, Masaki. KAWASAKI, Yuki. Japanese Journal of Poultry Science.), non-official translation (Effect of astaxanthin in egg yolk and egg quality on meal-feeding with different ratios of astaxanthin isomers to an egg-laying hen)	1-14
X	OESTERLIE, M. et al. Accumulation of Astaxanthin all-E, 9Z and 13Z geometrical isomers and 3 and 3' RS optical isomers in Rainbow Trout (<i>Oncorhynchus mykiss</i>) is selective. Journal of Nutrition. 01 February 1999, vol. 129, no. 2, pp. 391-398, DOI: 10.1093/jn/129.2.391 abstract, tables 2-3	2-3, 10, 14
A	JP 2018-510634 A (BASF SE) 19 April 2018 (2018-04-19) paragraphs [0007]-[0018]	1-14
A	眞岡 孝志, カロテノイド-天然色素とその役割, ENEOS Technical Review, October 2014, vol. 56, no. 3, pp. 12-19, ISSN: 1348-5008 pp. 17-18, (MAOKA, Takashi), non-official translation (Carotenoids- Natural pigments and their roles)	1-14
A	JP 2019-17268 A (JX NIPPON OIL & ENERGY CORP) 07 February 2019 (2019-02-07) paragraphs [0005], [0022]	9
Y	本田真己, シス異性化による物性変化を利用したカロテノイド加工の効率化, 日本食品工学会誌, 27 March 2020, vol. 21, no. 1, pp. 1-10, DOI: 10.11301/jsfe.20565 pp. 1, 4, fig. 4(C), (HONDA, Masaki. Enhanced Efficiency of Carotenoid Processing Utilizing Change in Physicochemical Properties Induced by Z-isomerization. Japan Journal of Food Engineering.)	1-14
Y	LIU, Xuebo. OSAWA, Toshihiko. Cis astaxanthin and especially 9-cis astaxanthin exhibits a higher antioxidant activity in vitro compared to the all-trans isomer. Biochemical and Biophysical Research Communications. 25 March 2007, vol. 357, no. 1, pp. 187-193, DOI: 10.1016/j.bbrc.2007.03.120 abstract, fig. 2-4	1-14
P, X	WO 2021/172372 A1 (ENEOS CORP) 02 September 2021 (2021-09-02) claims, examples	2-5, 9-12, 14
P, X	林義明、本田真己、川嶋祐貴、アスタキサンチン異性体比率の異なる飼料給与が卵黄中アスタキサンチンと卵質に及ぼす影響, 養鶏の友, 01 October 2021, vol. 716, pp. 42-47, ISSN: 0385-1648 entire text, (HAYASHI, Yoshiaki. HONDA, Masaki. KAWASAKI, Yuki.), non-official translation (Effect of astaxanthin in egg yolk and egg quality on meal-feeding with different ratios of astaxanthin isomers to an egg-laying hen. Youkei no Tomo.)	2-5, 9, 11-12, 14
A	JP 2010-193865 A (JX NIPPON OIL & ENERGY CORP) 09 September 2010 (2010-09-09) entire text	-
A	WO 2013/032333 A1 (ALGAE BIOTECH S.L.) 07 March 2013 (2013-03-07) claims, p. 6	-

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2021/039214

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
WO	2005/011712	A1	10 February 2005	US	2006/0217445	A1	
				EP	1684776	A1	
JP	2018-510634	A	19 April 2018	US	2018/0110741	A1	
				paragraphs [0006]-[0017]			
				WO	2016/146801	A1	
				EP	3270904	A1	
				AU	2016232096	A1	
				CN	107427029	A	
				BR	112017019831	A	
JP	2019-17268	A	07 February 2019	(Family: none)			
WO	2021/172372	A1	02 September 2021	(Family: none)			
JP	2010-193865	A	09 September 2010	US	2012/0004319	A1	
				WO	2010/098484	A1	
				EP	2402455	A1	
WO	2013/032333	A1	07 March 2013	(Family: none)			

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） A61P 27/02(2006.01)i; A61P 27/12(2006.01)i; A61Q 19/02(2006.01)i; A23K 20/179(2016.01)i; A23K 50/75(2016.01)i; A23L 33/10(2016.01)i; A61K 8/35(2006.01)i; A61K 31/122(2006.01)i FI: A23L33/10; A23K50/75; A23K20/179; A61K31/122; A61P27/02; A61P27/12; A61K8/35; A61Q19/02		
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC）） A61P27/02; A61P27/12; A61Q19/02; A23K20/179; A23K50/75; A23L33/10; A61K8/35; A61K31/122 最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2021年 日本国実用新案登録公報 1996-2021年 日本国登録実用新案公報 1994-2021年 国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語） JSTPlus/JMEDPlus/JST7580 (JDreamIII); Cplus/REGISTRY/FSTA/MEDLINE/EMBASE/BIOSIS (STN)		
C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X	OESTERLIE, M. et al., Plasma appearance and distribution of astaxanthin E/Z and R/S isomers in plasma lipoproteins of men after single dose administration of astaxanthin, Journal of Nutritional Biochemistry, 2000.11.18, Vol.11, No.10, pp.482-490, DOI: 10.1016/S0955-2863(00)00104-2 Abstract, p.484	1,3-8,13
Y	Abstract, p.484	1-14
X	WO 2005/011712 A1 (WASHINGTON STATE UNIVERSITY RESEARCH FOUNDATION) 10.02.2005 (2005-02-10) 請求の範囲、実施例	1,3-8,13
X	林義明、本田真己、川嶋祐貴、採卵鶏へのアスタキサンチン異性体比率の異なる飼料 給与が卵黄中アスタキサンチンと卵質に及ぼす影響、日本家禽学会誌, 2020.03.28, Vol.57, p.20, ISSN: 0029-0254 全文	2-5,9,11-12,14
Y	全文	1-14
☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。 ☒ パテントファミリーに関する別紙を参照。		
* 引用文献のカテゴリー “A” 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの “E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの “L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す） “O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 “P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献 “T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの “X” 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの “Y” 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの “&” 同一パテントファミリー文献		
国際調査を完了した日 13.12.2021		国際調査報告の発送日 28.12.2021
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		権限のある職員（特許庁審査官） 吉海 周 40 6287 電話番号 03-3581-1101 内線 3461

C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X	OESTERLIE, M. et al., Accumulation of Astaxanthin all-E, 9Z and 13Z geometrical isomers and 3 and 3' RS optical isomers in Rainbow Trout (<i>Oncorhynchus mykiss</i>) is selective, Journal of Nutrition, 1999.02.01, Vol.129, No.2, pp.391-398, DOI: 10.1093/jn/129.2.391 Abstract、TABLE2-3	2-3, 10, 14
A	JP 2018-510634 A (ビーエーエスエフ ソシエタス・ヨーロッパ) 19.04.2018 (2018 - 04 - 19) [0007]-[0018]	1-14
A	眞岡 孝志, カロテノイド-天然色素とその役割, ENEOS Technical Review, 2014.10, Vol.56, No.3, pp.12-19, ISSN: 1348-5008 p.17-18	1-14
A	JP 2019-17268 A (J X T G エネルギー株式会社) 07.02.2019 (2019 - 02 - 07) [0005]、[0022]	9
Y	本田真己, シス異性化による物性変化を利用したカロテノイド加工の効率化, 日本食品工学会誌, 2020.03.27, Vol.21, No.1, pp.1-10, DOI: 10.11301/jsfe.20565 p.1、4、Fig.4(C)	1-14
Y	LIU, Xuebo and OSAWA, Toshihiko, Cis astaxanthin and especially 9-cis astaxanthin exhibits a higher antioxidant activity in vitro compared to the all-trans isomer, Biochemical and Biophysical Research Communications, 2007.03.25, Vol.357, No.1, pp.187-193, DOI: 10.1016/j.bbrc.2007.03.120 Abstract、Fig.2-4	1-14
P, X	WO 2021/172372 A1 (ENEOS 株式会社) 02.09.2021 (2021 - 09 - 02) 請求の範囲、実施例	2-5, 9-12, 14
P, X	林義明、本田真己、川嶋祐貴, アスタキサンチン異性体比率の異なる飼料給与が卵黄中アスタキサンチンと卵質に及ぼす影響, 養鶏の友, 2021.10.01, Vol.716, pp.42-47, ISSN: 0385-1648 全文	2-5, 9, 11-12, 14
A	JP 2010-193865 A (J X 日鉱日石エネルギー株式会社) 09.09.2010 (2010 - 09 - 09) 全文	-
A	WO 2013/032333 A1 (ALGAE BIOTECH S.L.) 07.03.2013 (2013 - 03 - 07) Claims, p.6	-

国際調査報告
 パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2021/039214

引用文献			公表日	パテントファミリー文献			公表日
WO	2005/011712	A1	10.02.2005	US	2006/0217445	A1	
				EP	1684776	A1	
JP	2018-510634	A	19.04.2018	US	2018/0110741	A1	
				[0006]-[0017]			
				WO	2016/146801	A1	
				EP	3270904	A1	
				AU	2016232096	A1	
				CN	107427029	A	
				BR	112017019831	A	
JP	2019-17268	A	07.02.2019	(ファミリーなし)			
WO	2021/172372	A1	02.09.2021	(ファミリーなし)			
JP	2010-193865	A	09.09.2010	US	2012/0004319	A1	
				WO	2010/098484	A1	
				EP	2402455	A1	
WO	2013/032333	A1	07.03.2013	(ファミリーなし)			