(19)日本国特許庁(JP)　(12)公開特許公報(A)　(11)特許出願公開番号
特開2020-146035
(P2020-146035A)
(43)公開日　令和2年9月17日(2020.9.17)

(51)Int.Cl.		F I			テーマコード（参考）
A23K 10/18	(2016.01)	A23K	10/18		2B005
A23K 50/75	(2016.01)	A23K	50/75		2B150
A23L 13/00	(2016.01)	A23L	13/00	A	4B018
A23L 33/135	(2016.01)	A23L	33/135		4B042

審査請求 未請求　請求項の数 28　ＯＬ　（全 12 頁）

(21)出願番号　特願2020-38806(P2020-38806)
(22)出願日　令和2年3月6日(2020.3.6)
(31)優先権主張番号　特願2019-42569(P2019-42569)
(32)優先日　平成31年3月8日(2019.3.8)
(33)優先権主張国・地域又は機関
日本国(JP)

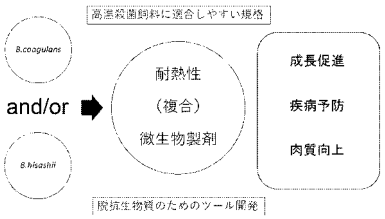
新規性喪失の例外適用申請有り

(71)出願人　593204214
三菱ケミカルフーズ株式会社
東京都千代田区丸の内一丁目１番１号
(71)出願人　514159265
株式会社サーマス
千葉県市川市鬼高４－３－５　京葉ガスＦ市川ビル
(71)出願人　598092993
京葉プラントエンジニアリング株式会社
千葉県市川市鬼高４丁目３番５号　京葉ガスＦ市川ビル
(74)代理人　110002860
特許業務法人秀和特許事務所

最終頁に続く

(54)【発明の名称】飼料及び食品

(57)【要約】
【課題】
従来、家畜の体力や抵抗力の低下や感染症の蔓延を防ぐために抗生物質や抗菌剤などの薬剤を飼料に混ぜて給与されているが、耐性菌出現が世界的な課題となっており、これら薬剤に代わる安全な資材として、可食部の組織における過酸化脂質を減少させて肉質を改善する効果が得られる飼料を提供することを課題とする。
【解決手段】
有胞子性乳酸菌及び前記有胞子性乳酸菌に該当しない有胞子性好熱菌の何れか又は両方を含有する、家畜の可食部の組織における過酸化脂質の減少又は肉質の改善のための飼料。
【選択図】図４



【特許請求の範囲】
【請求項１】
有胞子性乳酸菌及び前記有胞子性乳酸菌に該当しない有胞子性好熱菌の何れかを含有する、家畜の可食部の組織における過酸化脂質を減少させるための飼料。
【請求項２】
有胞子性乳酸菌及び前記有胞子性乳酸菌に該当しない有胞子性好熱菌を含有する、家畜の可食部の組織における過酸化脂質を減少させるための飼料。
【請求項３】
前記有胞子性乳酸菌がBacillus属に属する菌である、請求項１又は２に記載の飼料。
【請求項４】
前記有胞子性乳酸菌がBacillus coagulansである、請求項１～３の何れか１項に記載の飼料。
【請求項５】
前記有胞子性好熱菌がBacillus属に属する菌である、請求項１～４の何れか１項に記載の飼料。
【請求項６】
前記有胞子性好熱菌がBacillus hisashiiである、請求項１～５の何れか１項に記載の飼料。
【請求項７】
前記家畜が家禽類である、請求項１～６の何れか１項に記載の飼料。
【請求項８】
有胞子性乳酸菌及び前記有胞子性乳酸菌に該当しない有胞子性好熱菌の何れかを含有する飼料を家畜に摂取させる工程を含む、家畜の可食部の組織における過酸化脂質を減少させる方法。
【請求項９】
有胞子性乳酸菌及び前記有胞子性乳酸菌に該当しない有胞子性好熱菌を含有する飼料を家畜に摂取させる工程を含む、家畜の可食部の組織における過酸化脂質を減少させる方法。
【請求項１０】
前記有胞子性乳酸菌がBacillus属に属する菌である、請求項８又は９に記載の方法。
【請求項１１】
前記有胞子性乳酸菌がBacillus coagulansである、請求項８～１０の何れか１項に記載の方法。
【請求項１２】
前記有胞子性好熱菌がBacillus属に属する菌である、請求項８～１１の何れか１項に記載の方法。
【請求項１３】
前記有胞子性好熱菌がBacillus hisashiiである、請求項８～１２の何れか１項に記載の方法。
【請求項１４】
家畜が家禽類である、請求項８～１３の何れか１項に記載の方法。
【請求項１５】
有胞子性乳酸菌及び前記有胞子性乳酸菌に該当しない有胞子性好熱菌の何れかを含有する飼料により飼育された家畜の食肉。
【請求項１６】
有胞子性乳酸菌及び前記有胞子性乳酸菌に該当しない有胞子性好熱菌を含有する飼料により飼育された家畜の食肉。
【請求項１７】
有胞子性乳酸菌及び前記有胞子性乳酸菌に該当しない有胞子性好熱菌の何れかを含有する、ヒトの体内の過酸化脂質を減少させるための食品。

【請求項１８】
有胞子性乳酸菌及び前記有胞子性乳酸菌に該当しない有胞子性好熱菌を含有する、ヒトの体内の過酸化脂質を減少させるための食品。
【請求項１９】
前記有胞子性乳酸菌がBacillus属に属する菌である、請求項１７又は１８に記載の食品。
【請求項２０】
前記有胞子性乳酸菌がBacillus coagulansである、請求項１７～１９の何れか１項に記載の食品。
【請求項２１】
前記有胞子性好熱菌がBacillus属に属する菌である、請求項１７～２０の何れか１項に記載の食品。
【請求項２２】
前記有胞子性好熱菌がBacillus hisashiiである、請求項１７～２１の何れか１項に記載の食品。
【請求項２３】
有胞子性乳酸菌及び前記有胞子性乳酸菌に該当しない有胞子性好熱菌の何れかを含有する食品を摂取する工程を含む、ヒトの体内の過酸化脂質を減少させるための方法（ただし、ヒトに対する医療行為を除く）。
【請求項２４】
有胞子性乳酸菌及び前記有胞子性乳酸菌に該当しない有胞子性好熱菌を含有する食品を摂取する工程を含む、ヒトの体内の過酸化脂質を減少させるための方法（ただし、ヒトに対する医療行為を除く）。
【請求項２５】
前記有胞子性乳酸菌がBacillus属に属する菌である、請求項２３又は２４に記載の方法。
【請求項２６】
前記有胞子性乳酸菌がBacillus coagulansである、請求項２３～２５の何れか１項に記載の方法。
【請求項２７】
前記有胞子性好熱菌がBacillus属に属する菌である、請求項２３～２６の何れか１項に記載の方法。
【請求項２８】
前記有胞子性好熱菌がBacillus hisashiiである、請求項２３～２７の何れか１項に記載の方法。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、過酸化脂質を減少させるための飼料及び食品に関するものである。
【背景技術】
【０００２】
従来、飼料は栄養源として養殖、養豚、養鶏、などの畜水産分野で活用されているが、これら飼料は、消化力を増強する機能、臭気軽減機能、整腸機能、カロリー吸収率調整機能、肉質改善機能、免疫力増強機能、受胎率改善機能、飼料型水質浄化機能など様々な機能を複合的に有するものが望まれている。
特に近年の畜産業では、面積あたりの飼養頭数を多くすることで生産性を高めようとして、過密飼育によるストレスがもたらす家畜の体力や抵抗力の低下や感染症の蔓延を防ぐために抗生物質や抗菌剤などの薬剤を飼料に混ぜて給与されるが、耐性菌出現が世界的な課題となっており、これら薬剤に代わる安全な資材が求められている。
【０００３】

特許文献１では、有胞子性乳酸菌であるバチルス・コアグランス（Bacillus coagulans）を有効成分とする飼料を家畜に与えることで、下痢発生の抑制、腸内細菌叢の改善（整腸作用）が見られ、家畜の健康状態が向上すること、また、出荷時の体重増加、飼料要求率の減少が観察され、家畜の成長が促進することが報告されている。

特許文献２は、好熱菌微生物群を飼料に配合することが提案されているが、不特定の微生物の集合体を使用しているため、効果の再現性や安定性に課題がある。

【先行技術文献】

【特許文献】

【０００４】

【特許文献１】特開２００６－３３３８４５号公報

【特許文献２】特開２００９－１００７２８号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【０００５】

本発明は、可食部の組織における過酸化脂質を減少させることのできる飼料を提供することを課題とする。

【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研究を進め、飼料に有胞子性乳酸菌及び有胞子性好熱菌の何れか又は両方を配合することで、過酸化脂質の減少による肉質改善の効果を得られることを見出し、本発明の完成に至った。

【０００７】

即ち、本発明は以下の通りである。

［１］

有胞子性乳酸菌及び前記有胞子性乳酸菌に該当しない有胞子性好熱菌の何れかを含有する、家畜の可食部の組織における過酸化脂質を減少させるための飼料。

［２］

有胞子性乳酸菌及び前記有胞子性乳酸菌に該当しない有胞子性好熱菌を含有する、家畜の可食部の組織における過酸化脂質を減少させるための飼料。

［３］

前記有胞子性乳酸菌がBacillus属に属する菌である、［１］又は［２］に記載の飼料。

［４］

前記有胞子性乳酸菌がBacillus coagulansである、［１］～［３］の何れかに記載の飼料。

［５］

前記有胞子性好熱菌がBacillus属に属する菌である、［１］～［４］の何れかに記載の飼料。

［６］

前記有胞子性好熱菌がBacillus hisashiiである、［１］～［５］の何れかに記載の飼料。

［７］

前記家畜が家禽類である、［１］～［６］の何れかに記載の飼料。

［８］

有胞子性乳酸菌及び前記有胞子性乳酸菌に該当しない有胞子性好熱菌の何れかを含有する飼料を家畜に摂取させる工程を含む、家畜の可食部の組織における過酸化脂質を減少させる方法。

［９］

有胞子性乳酸菌及び前記有胞子性乳酸菌に該当しない有胞子性好熱菌を含有する飼料を家畜に摂取させる工程を含む、家畜の可食部の組織における過酸化脂質を減少させる方法。

［１０］
前記有胞子性乳酸菌がBacillus属に属する菌である、［８］又は［９］に記載の方法。
［１１］
前記有胞子性乳酸菌がBacillus coagulansである、［８］～［１０］の何れかに記載の方法。
［１２］
前記有胞子性好熱菌がBacillus属に属する菌である、［８］～［１１］の何れかに記載の方法。
［１３］
前記有胞子性好熱菌がBacillus hisashiiである、［８］～［１２］の何れかに記載の方法。
［１４］
家畜が家禽類である、［８］～［１３］の何れかに記載の方法。
［１５］
有胞子性乳酸菌及び前記有胞子性乳酸菌に該当しない有胞子性好熱菌の何れかを含有する飼料により飼育された家畜の食肉。
［１６］
有胞子性乳酸菌及び前記有胞子性乳酸菌に該当しない有胞子性好熱菌を含有する飼料により飼育された家畜の食肉。
［１７］
有胞子性乳酸菌及び前記有胞子性乳酸菌に該当しない有胞子性好熱菌の何れかを含有する、ヒトの体内の過酸化脂質を減少させるための食品。
［１８］
有胞子性乳酸菌及び前記有胞子性乳酸菌に該当しない有胞子性好熱菌を含有する、ヒトの体内の過酸化脂質を減少させるための食品。
［１９］
前記有胞子性乳酸菌がBacillus属に属する菌である、［１７］又は［１８］に記載の食品。
［２０］
前記有胞子性乳酸菌がBacillus coagulansである、［１７］～［１９］の何れかに記載の食品。
［２１］
前記有胞子性好熱菌がBacillus属に属する菌である、［１７］～［２０］の何れかに記載の食品。
［２２］
前記有胞子性好熱菌がBacillus hisashiiである、［１７］～［２１］の何れかに記載の食品。
［２３］
有胞子性乳酸菌及び前記有胞子性乳酸菌に該当しない有胞子性好熱菌の何れかを含有する食品を摂取する工程を含む、ヒトの体内の過酸化脂質を減少させるための方法。
［２４］
有胞子性乳酸菌及び前記有胞子性乳酸菌に該当しない有胞子性好熱菌を含有する食品を摂取する工程を含む、ヒトの体内の過酸化脂質を減少させるための方法。
［２５］
前記有胞子性乳酸菌がBacillus属に属する菌である、［２３］又は［２４］に記載の方法。
［２６］
前記有胞子性乳酸菌がBacillus coagulansである、［２３］～［２５］の何れかに記載の方法。
［２７］

前記有胞子性好熱菌がBacillus属に属する菌である、［２３］～［２６］の何れかに記載の方法。
［２８］
前記有胞子性好熱菌がBacillus hisashiiである、［２３］～［２７］の何れかに記載の方法。
【発明の効果】
【０００８】
本発明により、過酸化脂質の減少による肉質改善の効果を得ることができる。
【図面の簡単な説明】
【０００９】
【図１】雛の０日から５２日目における飼料要求率を各試験区で比較するグラフである。
【図２】鶏の肝臓組織における過酸化物の割合を各試験区で比較するグラフである。
【図３】鶏の肝臓組織における生体防御因子の発現量を各試験区で比較するグラフである。
【図４】本発明の概念図である。
【発明を実施するための形態】
【００１０】
本発明の第１の実施形態は、有胞子性乳酸菌及び前記有胞子性乳酸に該当しない有胞子性好熱菌（以下、単に「有胞子性好熱菌」と呼ぶことがある。）の何れか又は両方を含有する飼料である。本実施形態に係る飼料を家畜又は水生生物に摂取させることで、家畜又は水生生物の可食部の組織における過酸化脂質を減少させることができる。すなわち、本実施形態の飼料により飼育することで、肉質の改善された家畜（食肉）又は水生生物提供することができる。
本実施形態に係る飼料は、有胞子性乳酸菌及び前記有胞子性乳酸の一方のみを含有してもよく、両方を含有してもよいが、両方を含有することが好ましい。飼料が有胞子性乳酸菌及び前記有胞子性乳酸の両方を含有することで、免疫力の向上、生体防御因子の発現による疾病予防、又は飼料要求率の改善による成長促進といった効果も得られるからである。
【００１１】
有胞子性乳酸菌は胞子を形成する乳酸菌であり、乾燥状態、熱及び酸に非常に強く、ヒトに経口投与された場合でも胃酸や胆汁で死滅せずに腸に到達し、腸内で発芽、増殖して乳酸を産生する。有胞子性乳酸菌としては、典型的にはBacillus（バチルス）属、及びSporolactobacillus（スポロラクトバチルス）属に属する菌を挙げることができ、これらのうち、前記の有胞子性乳酸菌としては、Bacillus属に属する菌が好ましい。Bacillus属に属する菌としては、具体的にはBacillus coagulans（バチルス・コアグランス）が挙げられる。本実施形態における有胞子性乳酸菌として好ましいのは、Bacillus coagulansであり、Bacillus coagulansとしては、Bacillus coagulansのSANK70258株、P-22株、lilac-01株、SIM-7 DSM14043株、C101株、NBRC12583株、GBI-1株、GBI-20株、GBI-30株、GBI-40株等が挙げられ、中でもBacillus coagulansのSANK70258株が供給の安定性、入手の容易性の点から好ましい。
【００１２】
有胞子性乳酸菌は、市販の有胞子性乳酸菌を用いることができる（例えば、三菱ケミカルフーズ株式会社「ラクリス－Ｓ」、「ラクリス－Ｓ顆粒」、「飼料用ラクリス－１０」、Ganeden Inc.社「Ganeden BC30」、SABINSA社「Lactospore」、Kerry「BC30」、アテリオバイオ「ライラック乳酸菌」、UNIQUEBIOTECH「Unique IS2」、アサヒカルピスウェルネス「カリター」等）。これを適当な培地において適宜培養して用いてもよい。本実施形態においては、これを胞子の状態で、あるいは胞子と栄養細胞の混合物の状態で用いることができ、粉末状、あるいは顆粒状又は液状の形態で用いることができる。また、場合により本実施形態における有胞子性乳酸菌は、加熱乾燥した死菌体であってもよい。
【００１３】

飼料が有胞子性乳酸菌を含有する場合、その含有量は、通常１．０×１０^{4}ｃｆｕ／ｇ以上、好ましくは３．０×１０^{4}ｃｆｕ／ｇ以上、より好ましくは５．０×１０^{4}ｃｆｕ／ｇ以上、さらに好ましくは８．０×１０^{4}ｃｆｕ／ｇ以上、特に好ましくは１．０×１０^{5}ｃｆｕ／ｇ以上であり、また、通常１．０×１０^{12}ｃｆｕ／ｇ以下、好ましくは１．０×１０^{10}ｃｆｕ／ｇ以下、より好ましくは５．０×１０^{6}ｃｆｕ／ｇ以下、さらに好ましくは１．０×１０^{6}ｃｆｕ／ｇ以下、特に好ましくは３．０×１０^{5}ｃｆｕ／ｇ以下である。有胞子性乳酸菌の含有量を上記範囲内とすると、コスト面、飼料に混合する際の混合均一性を向上させる点並びに飼料が有胞子性乳酸菌及び有胞子性好熱菌の両方を含有する態様における成長促進効果を得やすい点で有利である。

【００１４】

前記有胞子性好熱菌は、最適増殖温度が４０℃以上の微生物である。具体的には、好熱性のBacillus属、Oceanobacillus属、Paenibacillus属、Anoxybacillus属、Lysinibacillus属等に属する微生物が挙げられる。その他、好熱性のMethanopyrus属、Geogemma属、Pyrolobus属、Pyrodictium属、Hyperthermus属、Pyrococcus属、Pyrobaculum属、Thermococcus属、Aeropyrum属、Aquifex属、Thermotoga属、Thermodesulfobacterium属、Thermus属、Geobacillus属、Thermomyces属、Clostridium属に属する微生物が挙げられる。これらの中でも、Bacillus属に属する菌が好ましく、Bacillus属に属する菌としてはBacillus thermoamylovorans、Bacillus thermocloacaeなどが挙げられ、又、更に具体的には、Bacillus thermoamylovoransの近縁種であるBacillus hisashii（バチルス・ヒサシ）、細菌門としてFirmicutesに属するBacillus thermocloacaeの近縁種（GenBank データベースにおいてno.AB298562として登録されている。）、Bacillus thermoamylovoransの近縁種（同データベースにおいてno.AB298559として登録されている。）が挙げられ、Bacillus thermoamylovoransの近縁種であるBacillus hisashiiが好ましい。Bacillus hisashiiとしては、BP-863(N-11)が好ましい。好熱菌Bacillus hisashiiのBP-863は、住所が千葉県木更津市かずさ鎌足2-5-8 122号室である独立行政法人製品評価技術基盤機構特許微生物寄託センターに国際寄託されている（受託番号：NITE BP-863）。前記有胞子性好熱菌は、加熱乾燥した死菌体であってもよい。また、前記有胞子性好熱菌は、複合菌であってもよく、例えば好熱性種菌PTA-1773、好熱性複合菌BP-1051などが挙げられる。好熱性種菌PTA-1773は、ATCC(American Type Culture Collection, 10801 University Boulevard Manassas, Virginia 20110-2209 U.S.A.)に国際寄託されている(受託番号：PTA-1773)。また、好熱菌複合菌BP-1051は、住所が千葉県木更津市かずさ鎌足2-5-8 122号室である独立行政法人製品評価技術基盤機構特許微生物寄託センターに国際寄託されている(受託番号：NITE BP-1051)。

【００１５】

飼料が有胞子性好熱菌を含有する場合、その含有量は、通常１．０×１０ｃｆｕ／ｇ以上、好ましくは１．０×１０^{2}ｃｆｕ／ｇ以上、より好ましくは１．０×１０^{3}ｃｆｕ／ｇ以上、さらに好ましくは１．０×１０^{4}ｃｆｕ／ｇ以上、特に好ましくは５．０×１０^{4}ｃｆｕ／ｇ以上であり、また、通常１．０×１０^{12}ｃｆｕ／ｇ以下、好ましくは１．０×１０^{10}ｃｆｕ／ｇ以下、より好ましくは１．０×１０^{8}ｃｆｕ／ｇ以下、さらに好ましくは１．０×１０^{6}ｃｆｕ／ｇ以下、特に好ましくは５．０×１０^{5}ｃｆｕ／ｇ以下である。有胞子性好熱菌の含有量を上記範囲内とすると、脂肪蓄積軽減効果が得られる点並びに飼料が有胞子性乳酸菌及び有胞子性好熱菌の両方を含有する態様における成長促進効果を得やすい点で有利である。

【００１６】

また、飼料が有胞子性乳酸菌及び有胞子性好熱菌の両方を含有する場合、有胞子性乳酸菌と有胞子性好熱菌との混合比は、個数基準で通常１：１以上、好ましくは２：１以上、より好ましくは３：１以上、さらに好ましくは５：１以上、また、通常１，０００，０００：１以下、好ましくは５００，０００：１以下、より好ましくは１００，０００：１以下、さらに好ましくは５０，０００：１以下である。上記範囲内であれば、有胞子性乳酸菌と有胞子性好熱菌を併用することによる本発明の効果を得やすくなるため好ましい。

なお、ここでいう飼料とは、家畜の飼育のために与えるものであれば限定されず、固形物である餌のほか、液状物である餌や、水も含まれる。

【００１７】

また、飼料には、生菌の働きを助ける目的でマンノースやマンノオリゴ糖のほか、プレバイオティクスとしてその他のオリゴ糖、有機酸、水溶性食物繊維、デンプン、不溶性食物繊維などを添加してもよい。さらに、必要に応じて、安定剤や賦形剤が含まれても構わない。安定剤としては、無水ケイ酸などが挙げられ、賦形剤としては、コーン、小麦、大豆、マイロ等の穀類、乳糖、ショ糖、ブドウ糖等の糖類、大豆かす、コーングルテンミール、ごま油かす、コーンファームミール、なたね油かす、蒸留穀物残渣等の植物性油かす類、ふすま、米ぬか、脱脂米ぬか、コーングルテンフィード等の糟糠類、魚粉等の動物性素材、ヤシ油、ラード、コーンオイル等の植物性油脂、コーンスターチ、ポテトスターチ等の澱粉類、炭酸カルシウム等のミネラル類、ビタミンE等のビタミン類、デキストリン、コーンスチーブリカー、パプリカ抽出物、アルファルファミールなどが挙げられる。

【００１８】

本明細書において「疾病予防」とは、ヒトを含む動物、水生生物の免疫力が向上することにより、疾病にかかりにくくなる状態を言う。生体防御因子の発現が向上していることによって判断できる。

【００１９】

本明細書において「肉質改善」とは、家畜又は水生生物の可食部の組織における過酸化脂質が減少することを言う。中性脂肪由来の過酸化脂質は細胞内でスーパーオキシドアニオンを発生させると言われており、それが核内のＤＮＡを損傷させる作用を持つため、数あるがん発生原因のひとつ、あるいは老化や生活習慣病と関連すると考えられている。脂質過酸化反応の最終生成物は、変異原性及び発癌性を有することがある。例えば、最終生成物であるマロンジアルデヒドは、ＤＮＡ中のデオキシアデノシンやデオキシグアノシンと反応してＤＮＡ付加物を生成する。

そのため、家畜又は水生生物の可食部においてマロンジアルデヒドに代表される脂質過酸化反応物の最終生成物の含量を低く抑えることは、食肉の品質・鮮度保持の観点から非常に重要な取り組みである。例えば、食肉の品質に関与する指標としてよく用いられるＴＢＡＲＳ測定は、マロンジアルデヒドの含有量を反映させた指標として知られている。

【００２０】

なお、本実施形態に係る飼料の効果である、「家畜又は水生生物の可食部の組織における過酸化脂質が減少する」とは、家畜又は水生生物の可食部の組織重量あたりの過酸化脂質の量が、家畜又は水生生物に本実施形態に係る飼料を摂取させた場合に、該飼料を摂取させていない場合（例えば、本実施形態に係る飼料から有胞子性乳酸菌及び有胞子性好熱菌を除いた飼料を家畜又は水生生物に摂取させた場合）と比較して少なくなることをいう。

【００２１】

本実施形態に係る飼料は家畜又は水生生物に与えることができる。有胞子性乳酸菌と有胞子性好熱菌が添加される飼料としては、市販のものが使用できる。家畜には、牛、馬、豚、羊、山羊の他、家禽類等が含まれ、好ましくは家禽類である。家禽類としては、例えば、ニワトリ（ブロイラー、採卵鶏、地鶏など、好ましくはブロイラー）、ガチョウ、マガモ、合鴨、アヒル、ウズラ、七面鳥、キジ等が挙げられる。水生生物には、飼育され得る魚類、両生類、水生の哺乳類等が含まれる。魚類としては、例えば、ヒラメ、イワシ、マグロ、サバ、サケ、カツオ、ニシン、サンマ、アジ、タラ、ブリ、ハマチ、タイ、カンパチ、ヒラマサ、カワハギ、ウナギ、ニジマス、マス、フグ、ソウギョ、ハクレン、コイ、ティラピア、コクレン等が挙げられる。

【００２２】

家畜又は水生生物に摂取させる飼料の量は、特に制限されず、家畜又は水生生物の種類や日齢などに応じて適宜設定することができる。また、家畜又は水生生物に飼料を摂取させる回数や日数も家畜又は水生生物の種類や日齢などに応じて適宜設定することができる

。例えば、少なくとも１回／日、好ましくは１～５／日の回数で、連続して２日以上、好ましくは１０日以上、より好ましくは３０日以上摂取させることができる。

【００２３】

本発明の第２の実施形態は、有胞子性乳酸菌及び前記有胞子性乳酸菌に該当しない有胞子性好熱菌の何れか又は両方を含む食品である。かかる食品を摂取することにより、ヒトの体内の過酸化脂質を減少させることができる。

なお、ヒトの体内の過酸化脂質とは、特に限定されず、例えば筋肉、内臓等の組織における過酸化脂質であってよく、血液中の過酸化脂質であってもよい。

【００２４】

本実施形態に係る食品は、有胞子性乳酸菌及び前記有胞子性乳酸の一方のみを含有してもよく、両方を含有してもよいが、両方を含有することが好ましい。食品が有胞子性乳酸菌及び前記有胞子性乳酸の両方を含有することで、免疫力の向上又は生体防御因子の発現による疾病予防といった効果も得られるからである。

【００２５】

本実施形態に係る食品の成分である有胞子性乳酸菌及び前記有胞子性乳酸菌に該当しない有胞子性好熱菌の説明としては、第１の実施形態に係る飼料の成分である有胞子性乳酸菌及び前記有胞子性乳酸菌に該当しない有胞子性好熱菌の説明を援用する。

【００２６】

食品が有胞子性乳酸菌を含有する場合、その含有量は、通常１．０×１０^{4}ｃｆｕ／ｇ以上１．０×１０^{9}ｃｆｕ／ｇ以下、好ましくは１．０×１０^{5}ｃｆｕ／ｇ以上１．０×１０^{8}ｃｆｕ／ｇ以下である。

食品が有胞子性好熱菌を含有する場合、その含有量は、通常１．０×１０^{4}ｃｆｕ／ｇ以上１．０×１０^{9}ｃｆｕ／ｇ以下、好ましくは１．０×１０^{5}ｃｆｕ／ｇ以上１．０×１０^{8}ｃｆｕ／ｇ以下である。

食品が有胞子性乳酸菌及び有胞子性好熱菌の両方を含有する場合、有胞子性乳酸菌と有胞子性好熱菌との混合比は、個数基準で通常１：１以上１００，０００：１以下、好ましくは２：１以上１０，０００：１以下である。

【００２７】

また、一日あたりの有胞子性乳酸菌の摂取量としては、それぞれ通常１．０×１０^{7}ｃｆｕ／日以上２．０×１０^{9}ｃｆｕ／日以下、好ましくは５．０×１０^{7}ｃｆｕ／日以上２．０×１０^{8}ｃｆｕ／日以下である。当該一日あたりの摂取量を一日１回又は２回以上に分けて摂取することができる。

また、一日あたりの有胞子性好熱菌の摂取量としては、それぞれ通常１．０×１０^{4}ｃｆｕ／日以上２．０×１０^{9}ｃｆｕ／日以下、好ましくは５．０×１０^{5}ｃｆｕ／日以上２．０×１０^{6}ｃｆｕ／日以下である。当該一日あたりの摂取量を一日１回又は２回以上に分けて摂取することができる。

【実施例】

【００２８】

以下、実施例に基づいて本発明を更に具体的に説明するが、以下の実施例に限定されるものではない。

【００２９】

試験対象となる鶏種はチャンキーを用い、表１のように飼料を区分けし実施例１～３及び比較例１として試験を行った。試験対象が孵化してから１０日後の幼雛期は、雛をバタリーケージにて飼育し、試験対象が孵化後１１日～５２日の中雛期～大雛期では、雛を平飼いで飼育した。

【００３０】

【表１】

表1

試験区	Day 0-10(幼雛期) バタリー飼育期間	Day 11-52(中雛期～大雛期) 平飼い飼育期間
比較例1　対照区	―	―
実施例1　BB 併用区 (B.coagulans + B.hisashii 併用)	飲水添加 B.coagulans　0.01 質量% B.hisashii　0.01 質量%	市販飼料に配合 B.coagulans　0.01 質量% B.hisashii　0.01 質量%
実施例2　Bacillus coagulans 区 (ラクリス-10)	飲水添加 0.01 質量%	市販飼料に配合 0.01 質量%
実施例3　Bacillus hisashii 区 (BP-863)	飲水添加 0.01 質量%	市販飼料に配合 0.01 質量%

【００３１】

（実施例１）

デンプン(松谷化学工業)を賦形剤として菌体と混合した混合物である有胞子性乳酸菌「ラクリス－１０」（三菱ケミカルフーズ株式会社製：Bacillus coagulans、１．０×１０^{9}ｃｆｕ／ｇ以上）および有胞子性好熱菌「ＢＰ－８６３」（株式会社サーマス製：Bacillus hisashii、１．０×１０^{5}ｃｆｕ／ｇ以上）を用いた。「ラクリス－１０」及び「ＢＰ－８６３」それぞれ０．０１質量%相当を飲水、又は市販飼料に添加した結果として、Ｄａｙ０－１０までの雛の飲水、及びＤａｙ１１以降の市販飼料において、有胞子性乳酸菌が少なくとも１０^{5}ｃｆｕ／ｇ以上、有胞子性好熱菌が少なくとも１．０×１０ｃｆｕ／ｇ以上となるように調整した。市販飼料としては（くみあい配合飼料社製「マル群チキンフーズ」）を用いた。

【００３２】

（実施例２）

添加する菌種を有胞子性乳酸菌と有胞子性好熱菌から有胞子性乳酸菌のみにする以外は実施例１と同様にして雛の飲水または飼料を作製した。

【００３３】

（実施例３）

添加する菌種を有胞子性乳酸菌と有胞子性好熱菌から有胞子性好熱菌のみにする以外は実施例１と同様にして雛の飲水または飼料を作製した。

【００３４】

（比較例１）

対照区では、Ｄａｙ０－１０までの雛の飲水に滅菌水０．０１質量%を添加し、Ｄａｙ１１以降の市販飼料（くみあい配合飼料社製「マル群チキンフーズ」）に対しては、賦形剤のデンプン０．０１質量%相当をそれぞれ添加した。

【００３５】

（試験例１）

実施例１～３及び比較例１の各試験区の０～５２日における雛の飼料要求率は、文献値（「チャンキーブロイラー成績目標2014」エビアジェン社、株式会社日本チャンキー；無鑑別成績）を１００%とし、算出した。結果を図１に示す。飼料要求率は、初雛の時期は、文献値よりもやや下回る傾向であるが、その後、徐々に改善し、４１日齢と５２日齢ではBB併用区において顕著に改善した。

【００３６】

（試験例２）

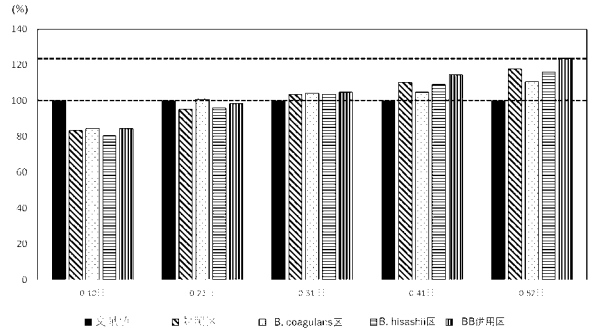
実施例１～３及び比較例１の各試験区の鶏の肝臓における組織重量あたりの過酸化物量（マロンジアルデヒド換算）を定法に従って測定した。実施例１～３の各試験区における測定値を、比較例１（対照区）における測定値を１００％とした場合の相対値として算出した結果を図２に示す。図２より、B. coagulans区、B. hisashii区、並びにB. coagulans及びB. hisashiiを併用したBB併用区において、対照区に対する肝臓における組織重量あたりの過酸化物割合が減少することが示された。これらのうち、過酸化物割合は、BB併用区において最も低い値となった。飼料にB. coagulans又はB. hisashiiを配合することにより肉質改善効果が得られ、B. coagulans及びB. hisashiiの両方を配合することにより肉質改善について相乗効果が得られることがわかる。

【００３７】

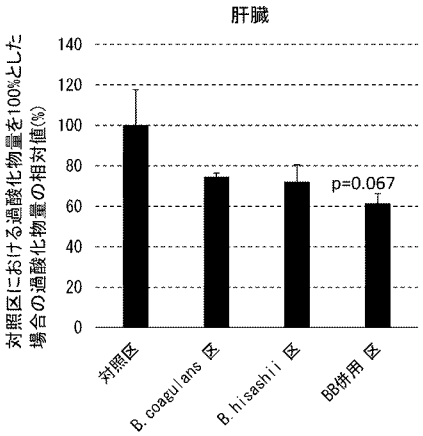
（試験例３）

実施例１～３及び比較例１の各試験区の免疫力向上に寄与する遺伝子群（Gal 7、leukocyte cell-derived chemotaxin 2、myeloperoxidase、galloinacin、cathelicidin）の肝臓組織における発現を調べた。p値（有意確率）は０．０５に設定した。結果を図３に示す。B. hisashii区では免疫力向上に関連する遺伝子群の発現はわずかであったが、B. coagulans区では該遺伝子群の発現が観察され、B. coagulans及びB. hisashiiを併用したBB併用区では該遺伝子群の発現量がB. coagulans区における発現量を大きく上回った。飼料にB. coagulans及びB. hisashiiの両方を配合することにより免疫力向上について相乗効果が得られることがわかる。

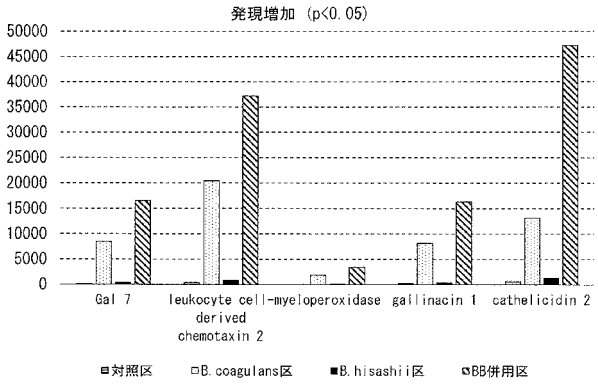
【図１】



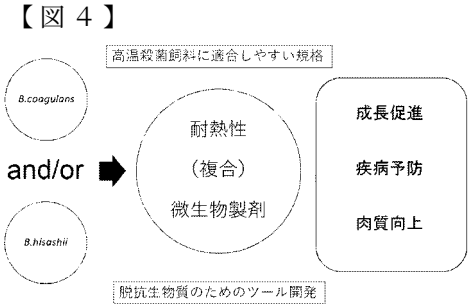
【図２】



【図３】



【図４】



フロントページの続き

(72)発明者　宮本　浩邦
千葉県市川市鬼高４－３－５京葉ガスＦ市川ビル　株式会社サーマス内
(72)発明者　宇田川　元章
千葉県市川市鬼高４－３－５京葉ガスＦ市川ビル　京葉プラントエンジニアリング株式会社内
(72)発明者　高橋　洋介
東京都千代田区丸の内一丁目１番１号　株式会社三菱ケミカルホールディングス内

Ｆターム(参考) 2B005 DA01 DA05
2B150 AA02 AA03 AA05 AA08 AB05 AC05 AE32 AE33 AE34 AE36
4B018 MD85 MD86 ME14
4B042 AC04 AD39 AG07 AH01 AK16