

科学研究費助成事業（科学研究費補助金）研究成果報告書

平成24年 5月 1日現在

機関番号：34517

研究種目：基盤研究（C）

研究期間：平成20年度～平成23年度

課題番号：20500699

研究課題名（和文） 担子菌の発酵能による機能性食肉の開発

研究課題名（英文） Development of functionality meat by mushroom fermentation

研究代表者

松井 徳光（MATSUI TOKUMITSU）

武庫川女子大学・生活環境学部・教授

研究者番号：20211807

研究成果の概要（和文）：

本応募研究課題の主要な実験内容は、食肉を発酵する担子菌のスクリーニングを行い、心筋梗塞や脳血栓などの血栓症を予防する担子菌由来および発酵作用によって生じる抗トロンビン活性、線溶活性、抗酸化活性および免疫力を高めガンを予防するβ-D-グルカンなどを有する機能性食肉を製造することである。研究の結果、食肉の発酵にはスエヒロタケが適しており、発酵に伴って肉懸濁液中のトリグリセライド量が減少し遊離脂肪酸が増加していること、トータルコレステロールおよび遊離コレステロールも減少の傾向を示したこと、それぞれの発酵期間後に独特の風味を呈することなど、機能性のみならず、新しい加工食品として有効であることが示唆された。さらに詳細な実験が必要であるが、本研究で、担子菌で食肉を発酵させることによって、脂肪分やコレステロールが分解できることが明らかとなり、担子菌による食肉の発酵は、より健康的な食肉の製造に適していることを確信した。

研究成果の概要（英文）：

The main contents of an experiment of this application research task screen mushroom which ferments meat, It is manufacturing the functional meat which has beta-D-glucan etc. which heighten the anti-thrombin activity, the fibrinolytic activity, anti-oxidization activity, and immunity power which arise by the mushroom origin and the fermentation action which prevent thromboses, such as myocardial infarction and cerebral thrombosis, and prevent cancer. As a result of research, *Schizophyllum commune* is suitable for the fermentation of meat, the amount of triglyceride in meat suspension decreases with fermentation, and free fatty acid is increasing, It was suggested that not only functionality but it is effective as a new processed food, such as that total cholesterol and free cholesterol also showed the downward tendency and presenting flavor peculiar after each fermentation period. Furthermore, it became clear that fat and cholesterol can be decomposed by fermenting meat in mushroom by this research although a detailed experiment is required, and the fermentation of the meat by mushroom was sure of it being suitable for manufacture of healthier meat.

交付決定額

（金額単位：円）

	直接経費	間接経費	合計
2008年度	1,600,000	480,000	2,080,000
2009年度	700,000	210,000	910,000
2010年度	600,000	180,000	780,000
2011年度	600,000	180,000	780,000
年度			
総計	3,500,000	1,050,000	4,550,000

研究分野：食品微生物学

科研費の分科・細目：生活科学・食生活学

キーワード：発酵、微生物、食品、生理活性、酵素、担子菌、食肉、機能性

1. 研究開始当初の背景

現在、脳血栓などの脳血管疾患（日本における死因第2位）や心筋梗塞などの心疾患（日本における死因第3位）などの血栓症は、バイパス手術などで処置されている。また、急性疾患に有効な合成抗トロンビン阻害剤アルガトロバンが報告されているが、慢性状態で効果を示す抗トロンビン活性物質の報告はない。一方、ガンなどの悪性新生物（日本における死因第1位）患者に対しては手術による患部の切除などの処置しかなく、治療薬としてインターフェロンなどが開発され、国内外を問わず広く用いられているが、完治させることは難しく再発・転移防止の目的で使用されているにすぎない。また、アガリクス茸などに含まれるβ-D-グルカンなどは、免疫賦活作用による抗ガン性があり、国内外で研究され、抽出エキスや錠剤として販売されているが、高価格で、ほとんどの人は利用していないのが現状である。血栓症やガンなどの疾病は完治させることが難しく、毎日の食生活からの発症を防ぐことが望ましいと考えられている。しかしながら、本応募研究課題の食素材である食肉にはコレステロールやトリグリセライドなどの脂肪分が多く含まれており、肥満や動脈硬化などの生活習慣病を引き起こす原因となり、ある期間を過ぎれば脳血栓や心筋梗塞などの血栓症をはじめ多くの重症な病気を引き起こすことが考えられているにもかかわらず、食生活の欧米化が進むわが国においても、美味しさから肉を食べる習慣が普及している。したがって、これらの疾病を予防するためにも食肉そのものを食素材として発酵作用等により改善し、食肉に新たな機能性を持たせる必要がある。そこで、本応募研究課題では担子菌の発酵作用により、食肉中のコレステロールや中性脂肪を分解させると共に、血栓症予防に効果を示す線溶活性や抗トロンビン活性、抗酸化活性、ガン予防に効果を示すβ-D-グルカン等を含む新たな機能性食肉の開発を試みる。さらに、生じた発酵肉は担子菌の発酵作用により食肉中のタンパク質が分解され、うま味成分である遊離アミノ酸量を増加させると共に、発酵に用いた担子菌から溶出される核酸によって、アミノ酸と核酸との味の相乗効果も期待される。

2. 研究の目的

本応募研究課題の主要な実験内容は、食肉を発酵する担子菌のスクリーニングを行い、

心筋梗塞や脳血栓などの血栓症を予防する担子菌由来および発酵作用によって生じる抗トロンビン活性、線溶活性、抗酸化活性および免疫力を高めガンを予防するβ-D-グルカンなどを有する機能性食肉を製造することである。

3. 研究の方法

①約100種類の担子菌を用いて、スモールスケールで豚肉における担子菌の生育を試みた。②①の豚肉で生育した担子菌のプロテアーゼ活性を測定した。③①の豚肉で生育し、②で高いプロテアーゼ活性を示した担子菌を用いて、発酵実験を行い、発酵状態を観察した。④③で得られた発酵肉の抗酸化活性等の生理活性を測定した。⑤④で高い抗酸化活性等を示した発酵肉について、主な食品成分（有機酸、アミノ酸、糖質、核酸、ビタミン、食物繊維など）を調べ、さらに、これら成分の生産のための最適条件（培養温度、培養期間など）の検討した。⑥⑤の結果、優れていると判断された担子菌について、スケールアップした条件下で豚肉を発酵させ、生理活性物質および食品成分等について調べた。⑦⑥のスケールアップした条件下で得られた有用な発酵肉の中で最も優れていると判断されたものについて、発酵に使用した担子菌および発酵肉中のプロテアーゼやリパーゼなどの酵素活性、抗酸化活性等の生理活性に関する測定を行うと共に、発酵肉中のコレステロールやトリグリセライドの分解状態等についても調べた。⑧⑦で得られた発酵肉が実際の食肉として、提供可能かどうかについて安全性試験を行った。⑨⑧で安全性が確かめられた段階で、官能検査等を実施した。⑩以上の結果を考慮し、血栓症やガン予防に効果を示し、コレステロールやトリグリセライドを減少させ、さらにタンパク質が適度に分解され、うま味成分であるペプチドやアミノ酸を豊富に含むと共に、担子菌由来の核酸も含み、うま味の相乗効果が期待される、新たな機能性食肉の製造法を確立した。

4. 研究成果

平成22年度までに、食肉の発酵にはスエヒロタケが適しており、発酵に伴って肉懸濁液中のトリグリセライド量が減少し遊離脂肪酸が増加していること、トータルコレステ

ロールおよび遊離コレステロールも減少の傾向を示したこと、それぞれの発酵期間後に独特の風味を呈することなど、機能性のみならず、新しい加工食品として有効であることが示唆された。さらに詳細な実験が必要であるが、担子菌で食肉を発酵させることによって、脂肪分やコレステロールが分解できることが明らかとなり、担子菌による食肉の発酵は、より健康的な食肉の製造に適していることを明らかにした。

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

〔雑誌論文〕(計6件)

- ①松井徳光、田畑麻里子、きのこの発酵能を利用した機能性食品の開発、*New Food Industry*、査読無、53巻、2011、49-57
- ②松井徳光、田畑麻里子、きのこの発酵能を利用した機能性食品の開発、きのこ研だより、査読無、33巻、2010、31-38
- ③田畑麻里子、梶部尚子、田口雅子、高島千鈴、大槻功、加門哲也、松井徳光、担子菌で再発酵させた酒粕から得られた色素の抗酸化活性、日本きのこ学会誌、査読有、18、2010、107-110
- ④田畑麻里子、林多津子、松井徳光、担子菌由来凝乳酵素の活性測定へのコアグロメーターの適用、日本きのこ学会誌、査読有、17、2009、151-154
- ⑤Tokumitsu Matsui, Tomoko Kagemori, Shoko Fukuda and Ohsugi Masahiro, Characteristics of wine produced by mushroom fermentation using *Schizophyllum commune* NBRC4929, *Mushroom Sci. and Biotech.*, 査読有、17巻、2009、107-111
- ⑥田畑麻里子、福田祥子、大杉匡弘、佐藤美次、山川友宏、波多野健二、野池利彰、松井徳光、*Schizophyllum commune*の発酵による豆乳の成分および機能性の変化について、日本きのこ学会誌、査読有、16巻、2008、159-163

〔学会発表〕(計27件)

- ①松井徳光、きのこの発酵能による機能性食品の開発、第26回シーズ公開会、2011.7.27。(大阪)
- ②松井徳光、きのこの発酵能による機能性食品の開発、新技術説明会、2010.12.1。科学技術振興機構 JST ホール(東京)
- ③松井徳光、血栓症予防に有効な食物とは、ひょうご講座、2010.6.23。兵庫県民会館(兵庫)

④松井徳光、岡畑精一、田畑麻里子、担子菌の発酵能による機能性梅の開発、日本農芸化学会大会 2010 年度、2010.3.29。東京大学(東京)

⑤田畑麻里子、安川裕子、土井智子、松井徳光、担子菌の発酵能による機能性食肉の開発、日本きのこ学会第13回大会、2009.9.10。武庫川女子大学(兵庫)

⑥松井徳光、機能性を有する発酵食品の魅力、そして開発、第6回日本機能性食品医用学会学術集会、2008.12.6。武庫川女子大学(兵庫)

〔図書〕(計4件)

①松井徳光、他、化学同人、新食品・栄養科学シリーズ 食品加工学(第2版)、2012、1-164

②松井徳光、他、建帛社、新版Nブックス 微生物学、1-230、2010

③松井徳光、田畑麻里子、他、武庫川女子大学関西文化研究センター、関西文化研究叢書10 関西文化のメカニズム 関西が造りあげた発酵食品、2009、263-271

④松井徳光、田畑麻里子、他、武庫川女子大学関西文化研究センター、関西文化研究叢書別巻 関西が造りあげた発酵食品、2009、1-88

〔産業財産権〕

○出願状況(計1件)

名称：ウスターソース類の製法およびそれにより得られたウスターソース類

発明者：松井徳光

権利者：武庫川学院、イカリソース株式会社

種類：特許

番号：特願 2010-190517 号

出願年月日：22年8月27日

国内外の別：国内

○取得状況(計2件)

①名称：発酵梅の製法およびそれにより得られた発酵梅

発明者：松井徳光

権利者：武庫川学院

種類：特許

番号：特許第 4565241 号

取得年月日：22年10月20日

国内外の別：国内

②名称：発酵豆乳およびその製法

発明者：松井徳光

権利者：武庫川学院

種類：特許

番号：特許第4735981号

取得年月日：22年3月17日

国内外の別：国内

〔その他〕
ホームページ等

6. 研究組織

(1) 研究代表者

松井徳光 (MATSUI TOKUMITSU)
武庫川女子大学・生活環境学部・教授
研究者番号：20211807

(2) 研究分担者

田畑麻里子 (TABATA MARIKO)
武庫川女子大学・生活環境学部・助教
研究者番号：90435321

(3) 連携研究者

()

研究者番号：