慶應義塾大学学術情報リポジトリ
Keio Associated Repository of Academic resouces

Title	シイタケ原木栽培における原木内菌糸成長過程のMRI計測
Sub Title	MRI measurement of mycelial growth process in wood in mushroom cultivation
Author	小川, 邦康(Ogawa, Kuniyasu)
Publisher	慶應義塾大学
Publication year	2018
Jtitle	学事振興資金研究成果実績報告書 (2017.)
JaLC DOI	
Abstract	シイタケ栽培では, 乾燥した原木にシイタケ菌種を打ち込み, 約9カ月～2年間を掛けてシイタケ菌糸を原木内に成長させる。本研究では, MRIを用いて原木内の水分量と菌糸を計測することによってシイタケ菌糸が原木内を成長する過程を把握する。さらに, 菌糸の成長と水分量の関連性について学術的知見を得, 良質なシイタケを栽培する手法を探索することを目的とする。 本年度は菌糸の成長をMRIで可視化する手法を開発するために以下の4項目を行った。 (1) MRI計測用RFプローブの製作 : 慶大小川研が所有する静磁場強度0.35Tesla, 磁石間距離140mmの永久磁石に設置できる低ノイズ・高感度で, かつ, 検出感度の空間均一性が高いRFプローブを製作した。共振周波数は13.4MHz, Q値は約200であった。 (2) 菌床栽培法の確立 : 短期間で菌糸を成長させる方法として, おがくずとぬかを混合させ, 滅菌した培地に水を50w%加えて菌床とした。菌床にシイタケ種菌を植菌して21℃のインキュベータに入れることにより約1カ月間の短期間で菌糸を安定して成長させることができた。 (3) T1, T2強調画像による菌糸の可視化 : 菌糸が成長した菌糸をMRIにより計測した。菌床のT1緩和時定数は約70ms程度であった。菌床計測に最適化されたマルチスライス計測シーケンス(5枚スライス)を作成した。得られたT1強調画像(TR=70ms)から成長する菌糸部分で信号が低下し, コントラストが変化することが分かった。一方, T2強調画像に変化はなかった。 (4) 石川県農林総合研究センター農業試験場との連携 : 原木栽培の現場である石川県農林総合研究センターと連携して研究を遂行した。現状視察として小川が10月11日に訪問し, 八島武志氏(上記センター)が8月18日に慶大小川研を訪問した。栽培現場とMRI計測の連携についての情報交換を行った。次年度から原木を小川研に搬送することとなった。 In this study, MRI is used to measure moisture content in wood and hyphae of mushrooms. Our research is aimed at finding relationships between hyphal growth and moisture content by MRI visualization technique and searching for good quality mushroom cultivation methods. In this year, the following four items were carried out in order to develop a method to visualize mycelial growth by MRI. (1) Manufacture of RF probe for MRI measurement : An RF probe with low noise, high sensitivity and high detection sensitivity spatial uniformity that can be installed in a permanent magnet with a static magnetic field strength of 0.35 Tesla and a magnet distance of 140 mm was Manufactured. The resonance frequency of the RF probe was 13.4 MHz, and the Q value was about 200. (2) Establishment of fungal bed cultivation method : As a method of growing hyphae in a short period of time, sawdust and bran were mixed and 50 w% of water was added to the sterilized medium to make a fungal bed. A method of stably growing hyphae in a short period of about one month was established. (3) Visualization of hyphae by T1, T2 weighted images : Hyphae in which mycelia grew was measured by MRI. The T1 relaxation time constant of the fungal bed was about 70 ms. It was found that the signal declines at the hypha portion growing from the obtained T1 weighted image (TR = 70 ms), and the contrast changes. On the other hand, there was no change in the T2 weighted image. (4) Cooperation with Ishikawa Prefecture Agriculture and Forestry Research Center : Dr. Kuniyasu Ogawa visited the center on October 11 as an inspection and Mr. Takeshi Yashima (affiliation : the center) visited Ogawa Laboratory at Keio University on August 18. We exchanged information on cooperation between cultivation site and MRI measurement.
Notes	
Genre	Research Paper
URL	https://koara.lib.keio.ac.jp/xoonips/modules/xoonips/detail.php?koara_id=2017000001-20170081

慶應義塾大学学術情報リポジトリ(KOARA)に掲載されているコンテンツの著作権は、それぞれの著作者、学会または出版社/発行者に帰属し、その権利は著作権法によって保護されています。引用にあたっては、著作権法を遵守してご利用ください。

The copyrights of content available on the KeiO Associated Repository of Academic resources (KOARA) belong to the respective authors, academic societies, or

publishers/issuers, and these rights are protected by the Japanese Copyright Act. When quoting the content, please follow the Japanese copyright act.

2017年度　学事振興資金（個人研究）研究成果実績報告書

2018年3月23日

研究代表者	所属	理工学部	職名	准教授	補助額	500 （特B）千円
	氏名	小川 邦康	氏名（英語）	Kuniyasu Ogawa		

研究課題（日本語）

シイタケ原木栽培における原木内菌糸成長過程の MRI 計測

研究課題（英訳）

MRI measurement of mycelial growth process in wood in mushroom cultivation

１．研究成果実績の概要

シイタケ栽培では、乾燥した原木にシイタケ菌種を打ち込み、約9カ月～2年間を掛けてシイタケ菌糸を原木内に成長させる。本研究では、MRI を用いて原木内の水分量と菌糸を計測することによってシイタケ菌糸が原木内を成長する過程を把握する。さらに、菌糸の成長と水分量の関連性について学術的知見を得、良質なシイタケを栽培する手法を探索することを目的とする。
本年度は菌糸の成長を MRI で可視化する手法を開発するために以下の4項目を行った。
(1) MRI 計測用 RF プローブの製作：慶大小川研が所有する静磁場強度 0.35 Tesla、磁石間距離 140 mm の永久磁石に設置できる低ノイズ・高感度で、かつ、検出感度の空間均一性が高い RF プローブを製作した。共振周波数は 13.4 MHz、Q 値は約 200 であった。
(2) 菌床栽培法の確立：短期間で菌糸を成長させる方法として、おがくずとぬかを混合させ、滅菌した培地に水を 50 w%加えて菌床とした。菌床にシイタケ種菌を植菌して 21 ℃のインキュベータに入れることにより約1カ月間の短期間で菌糸を安定して成長させることができた。
(3) T1、T2 強調画像による菌糸の可視化：菌糸が成長した菌糸を MRI により計測した。菌床の T1 緩和時定数は約 70 ms 程度であった。菌床計測に最適化されたマルチスライス計測シーケンス（5枚スライス）を作成した。得られた T1 強調画像（TR = 70 ms）から成長する菌糸部分で信号が低下し、コントラストが変化することが分かった。一方、T2 強調画像に変化はなかった。
(4) 石川県農林総合研究センター農業試験場との連携：原木栽培の現場である石川県農林総合研究センターと連携して研究を遂行した。現状視察として小川が 10 月 11 日に訪問し、八島武志氏（上記センター）が8月 18 日に慶大小川研を訪問した。栽培現場と MRI 計測の連携についての情報交換を行った。次年度から原木を小川研に搬送することとなった。

２．研究成果実績の概要（英訳）

In this study, MRI is used to measure moisture content in wood and hyphae of mushrooms. Our research is aimed at finding relationships between hyphal growth and moisture content by MRI visualization technique and searching for good quality mushroom cultivation methods.
In this year, the following four items were carried out in order to develop a method to visualize mycelial growth by MRI.
(1) Manufacture of RF probe for MRI measurement: An RF probe with low noise, high sensitivity and high detection sensitivity spatial uniformity that can be installed in a permanent magnet with a static magnetic field strength of 0.35 Tesla and a magnet distance of 140 mm was Manufactured. The resonance frequency of the RF probe was 13.4 MHz, and the Q value was about 200.
(2) Establishment of fungal bed cultivation method: As a method of growing hyphae in a short period of time, sawdust and bran were mixed and 50 w% of water was added to the sterilized medium to make a fungal bed. A method of stably growing hyphae in a short period of about one month was established.
(3) Visualization of hyphae by T1, T2 weighted images: Hyphae in which mycelia grew was measured by MRI. The T1 relaxation time constant of the fungal bed was about 70 ms. It was found that the signal declines at the hypha portion growing from the obtained T1 weighted image (TR = 70 ms), and the contrast changes. On the other hand, there was no change in the T2 weighted image.
(4) Cooperation with Ishikawa Prefecture Agriculture and Forestry Research Center: Dr. Kuniyasu Ogawa visited the center on October 11 as an inspection and Mr. Takeshi Yashima (affiliation: the center) visited Ogawa Laboratory at Keio University on August 18. We exchanged information on cooperation between cultivation site and MRI measurement.

３．本研究課題に関する発表

発表者氏名 （著者・講演者）	発表課題名 （著書名・演題）	発表学術誌名 （著書発行所・講演学会）	学術誌発行年月 （著書発行年月・講演年月）