

課題番号	Q20P-02
課題名 (和文)	竹バイオマスのバイオリファイナリー基盤構築
課題名 (英文)	Basic Studies on Construction of Biorefinery System Using Bamboo Biomass
研究代表者	所属 (学部、学科・学系・系列、職位) 理工学部 氏名 椎葉 究
共同研究者	所属 (学部、学科・学系・系列、職位) 理化学研究所バイオリソース研究センター 氏名 池山 菜緒
	所属 (学部、学科・学系・系列、職位) 理化学研究所バイオリソース研究センター 氏名 坂本 光央
	所属 (学部、学科・学系・系列、職位) 理化学研究所バイオリソース研究センター 氏名 大熊 盛也

研究成果の概要 (和文)
<p>竹バイオマスのバイオリファイナリー基盤構築のために、竹から抽出した成分 (BOS) の化粧品原料や健康食品原料への利用のための機能性を評価し、以下のような成果が得られた。</p> <ul style="list-style-type: none">・竹から抽出した糖とポリフェノールを含む成分 (BOS) を、マウスに給与したとき、血中コレステロールの低下が認められ、これは、低級脂肪酸を産生する腸内細菌の増殖いわゆるプレバイオティクス効果であることを理化学研究所との共同研究でエビデンスが得られ、報文化した (投稿中)。健康食品へ利用が期待できる。・BOS がヒト皮膚細胞中の ROS (過酸化物質) を消去する <i>in vivo</i> において抗酸化活性を有することを、見いだした。化粧品への利用が期待できる。

研究成果の概要 (英文)
<p>In order to build a basic biorefinery system using bamboo biomass, we evaluated the functionality of the bamboo extract (BOS) as cosmetics and health foods.</p> <p>/When mice were fed BOS containing sugar and polyphenols extracted from bamboo, it was found that mice serum cholesterol would decrease due to the growth of intestinal bacteria that produce the short chain fatty acids (SCFA), known as so-called prebiotic effect. The evidence was obtained from joint research with RIKEN, and it has been reported (posting).</p> <p>It was also found that BOS has antioxidant activity <i>in vivo</i> to eliminate ROS (peroxide) in human skin cells. It is expected the application for cosmetic materials.</p>

1. 研究開始当初の背景

孟宗竹はイネ科であり国内外でその繁殖力の強さと地球温暖化の影響もあり、バイオマス量を増大させている。孟宗竹は、地球上でも最も成長速度の高い植物であり国内に約 9,300 万トン存在している。竹の繁殖分布は年々拡大しており、ほとんどは放置されている。そのため、自然林・人工林を侵食し枯死させ、地下茎が強固でないため、地盤が緩み土砂崩れを招きやすい等の「竹害」が発生し、問題が深刻化していることが、多くの都道府県で報告がされている。その一部は、これまでも筍や竹林景観としての利用等はあるがその需要は減少傾向にあり、その利用法については世界中で研究開発されてきた。国内でも、竹の焼却処理による竹炭の脱臭剤への利用法などが開発されてきたが、まだ利用は限定的である。

2. 研究の目的

世界で初めて竹から特別な薬品や溶媒を用いることなくソフトな方法（低コスト）で、様々な機能性を持つ成分の分離・調製する技術開発とその機能性のエビデンスデータを得た。これらを、環境面とコスト面からバイオリアファイナリー（カスケード利用）方式で、生活用品や環境資材として利用することを実証する。

3. 研究の方法

- ・高脂肪食+BOS 飼料で飼育したマウスの血中コレステロールを測定した。
- ・フン中の腸内細菌叢の変化をメタゲノム解析（抽出したゲノム DNA を網羅的に解析）した。
- ・ヒトケラチノサイト（ヒト表皮角化細胞:P3 系細胞）を用いた ROS 消去活性試験

4. 研究成果

- ・ These results suggest that the entire bacterial community and interactions in the mouse guts improved SCFA production and helped lower cholesterol. Further molecular biological and taxonomic analysis is required to specify the key bacteria in BOS-fed mouse intestines.

Microbiological interactions between dietary factors and gut microbes must be considered to assess prebiotic activities. The chemical composition and physicochemical properties of different dietary fibers may be selectively linked to alterations in the gut microbiome. This study enables further understanding of novel materials with prebiotic potential, such as BOS. (投稿論文より抜粋)

- ・過酸化水素暴露時に BOS を同時に添加した場合、低用量(1 μ g/ml)では、BOS は強い ROS 消去活性を示した。

5. 主な発表論文等

(研究代表者、共同研究者には下線)

[雑誌論文] (計 2 件)

- ① 椎葉 究、平本茂、大平辰朗. 「竹バイオリアファイナリー」 孟宗竹中の健康に資する成分と孟宗竹の総合利用について, *Bioindustry*, 37(9), 80-94, 2020. 査読無

- ② Nao Ikeyama 1, Mitsuo Sakamoto 1, Moriya Ohkuma 1, Shigeru Hiramoto 2, Jianpeng Wang 2, Shigenobu Tone 2 and Kiwamu Shiiba 2,* Fecal Microbiota Perspective for Evaluation of Prebiotic Potential of Bamboo Hemicellulose Hydrolysate in Mice. *Microorganisms*, 投稿中. 査読有

[学会発表] (計 1 件)

- ① 王 建鵬, 平本 茂, 盧 超, 池山 菜緒, 雪 真弘, 大熊 盛也, 坂本 光央, 椎葉 究 コレステロール低下作用を有する孟宗竹リグノヘミセルロースの調製と作用機構の解析日本農芸化学学会 2021 年度大会 (仙台) 2021/3/19