

# 琉球大学学術リポジトリ

## 発酵・生命科学分野の研究活動および成果報告

メタデータ	言語: 出版者: 琉球大学農学部 公開日: 2023-05-08 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 上地, 敬子, 水谷, 治, 平良, 東紀 メールアドレス: 所属:
URL	<a href="https://doi.org/10.24564/0002019775">https://doi.org/10.24564/0002019775</a>

[研究活動および成果報告]

## 発酵・生命科学分野の研究活動および成果報告

上地 敬子\*, 水谷 治, 平良 東紀  
琉球大学農学部亜熱帯生物資源科学科発酵・生命科学分野

## Report of research activities and achievements of Fermentation and Life Science Area

Keiko UECHI \*, Osamu MIZUTANI, Toki TAIRA

Study field of Fermentation and Life Science, Department of Bioscience and Biotechnology, Faculty of Agriculture, University of the Ryukyus

\*Corresponding author (E-mail: k-uechi@agr.u-ryukyu.ac.jp)

亜熱帯生物資源科学科発酵・生命科学分野では、地域特性を生かした発酵食品の研究や発酵微生物の有効利用、ならびに亜熱帯生物資源の生命現象の解析とその応用に関する研究を行っている。本研究活動および研究報告では応用微生物学研究室および発酵微生物学研究室が共同で取り組んでいる泡盛醸造に利用されている黒麹菌 *Aspergillus luchuensis* の細胞壁多糖であるニゲランの合成に関する研究成果について報告する。

黒麹菌 *A. luchuensis* のように黒い分子子をつける、いわゆる *Nigri* 節に属する *Aspergillus* 属糸状菌は窒素源飢餓条件下に陥るとニゲランという細胞壁多糖を活発に生産することが知られていた。ニゲランは D-グルコースが  $\alpha$ -1,3-と  $\alpha$ -1,4-グルコシド結合を交互に繰り返す構造を持つ多糖類で (Fig. 1A),  $\alpha$ -1,3-グルコシド結合で連結した  $\alpha$ -1,3-グルカンと同様に糸状菌の細胞壁  $\alpha$ -グルカンとして分類される。しかしながら、糸状菌にとってのニゲラン生産の意義やニゲラン生産メカニズムには不明な点が多く、 $\alpha$ -1,3-グルカンを含む他の糸状菌の細胞壁を構成する多糖類と比較すると研究が立ち遅れているのが現状である。我々は、琉球大学が推進する「時空間ゲノミクス」プロジェクトの支援を受けて窒素源を含む/含まない条件下における *A. luchuensis* の遺伝子発現パターンを比較解析し、窒素源飢餓時のみ特異的に発現する遺伝子の中からニゲラン合成酵素の候補遺伝子 (*agsB*) を見出した<sup>1)</sup>。本遺伝子は  $\alpha$ -1,3-グルカン合成酵素 (*ags*) 遺伝子のひとつであると推測されていたが、当該遺伝子を破壊した *A. luchuensis* はニゲラン生産能を完全に失い、また本来ニゲランを生産しない黄麹菌 *A. oryzae* に本酵素遺伝子を導入したところニゲラン生産能を付与することに成功した (Fig. 1B)。これらの結果から、本酵素遺伝子は  $\alpha$ -1,3-グルカン合成酵素遺伝子ではなく、ニゲラン合成酵素遺伝子をコードしていることが明らかとなった。我々は本酵素遺伝子を *Nigeran Synthase gene A* (*nisA*) として報告した。

黄麹菌に *nisA* を導入した株を利用することで、従来よりも短期間で大量のニゲランを発酵生産することが可能となった。ニゲランを素材として提供できるようになったことで他大学と共同研究を展開できるようになった。東京大学農学部との共同研究では、ニゲランと各種脂肪酸のエステル誘導体化物の温度特性やフィルム

作製試験などを行い、論文として報告するに至った<sup>2)</sup>。

現在、応用微生物学研究室と発酵微生物学研究室では計 4 名の学生が糸状菌のニゲラン合成と分解に関する研究に取り組んでおり、日々新しい知見が得られている。今後もニゲラン研究で世界をリードすべく各種課題に取り組み、琉球大学農学部からニゲランや黒麹菌の研究を盛り上げていきたい。

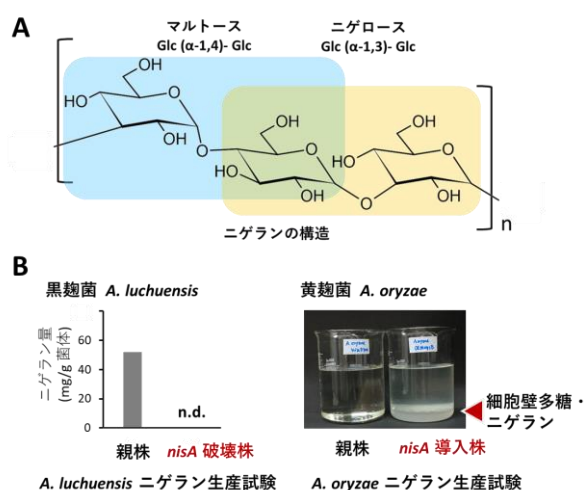


Fig. 1 ニゲランの構造 (A) と黒麹菌および黄麹菌のニゲラン生産試験 (B)

## 文献

- 1) Uechi K, Yaguchi H, Tokashiki J, Taira T, Mizutani O. 2021. Identification of genes involved in the synthesis of the fungal cell wall component nigeran and regulation of its polymerization in *Aspergillus luchuensis*. 2021. Appl. Environ. Microbiol. 87(21): e01144-21
- 2) Togo A, Uechi K, Mizutani O, Kimura S, Iwata T. Synthesis and characterization of  $\alpha$ -1,3-*alt*- $\alpha$ -1,4-glycan (nigeran) ester derivatives. 2021. Polymer. 214 123343