

令和 3 年 8 月 20 日現在

機関番号：10101

研究種目：新学術領域研究(研究領域提案型)

研究期間：2016～2020

課題番号：16H06446

研究課題名(和文)ポリケチド関連化合物の生合成系リデザインによる新規生体機能分子の創製

研究課題名(英文) Refactoring the biosynthesis of polyketide derivatives for synthesizing novel bioactive compounds

研究代表者

南 篤志 (Minami, Atsushi)

北海道大学・理学研究院・准教授

研究者番号：40507191

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 55,400,000円

研究成果の概要(和文)：本研究課題では、糸状菌由来ポリケチドの生合成マシナリーをリデザインして潜在的生物活性ポリケチドを創製することを目的として実験を進めた。PKSの反応制御機構の解明では、ポリオールポリケチドの生合成にかかわるPKSの解析を通して、鎖伸長過程で生成する中間体の立体化学を明確にした。また、研究の過程でゲノム編集技術を利用した遺伝子導入法であるHot spot-Knock-in法を確立し、生合成遺伝子の段階的な導入による天然物の異種宿主生産や転写の有無が問題となるキノコ由来の生合成酵素遺伝子の解析などを実現した。

研究成果の学術的意義や社会的意義

天然物は、低分子医薬において中心的な役割をはたしている他、「タンパク質間相互作用の制御」「標的タンパク質の分解誘導」などの新しい概念に基づく創薬研究においても重要性が指摘されている天然由来の化合物である。その最大の特徴は、化学構造の多様性にある。この多様性構築機構を構築するための原理の解明と応用利用へ向け、本研究では、1)天然物生合成酵素による反応制御機構の解明、2)特徴的な化学反応を触媒する生合成酵素の機能解析を行った。ここで得られた成果は、人為的な酵素機能制御に基づいた天然物類縁体の合成へと展開可能であり、将来的には、ケミカルスペースの拡張につながるものと期待している。

研究成果の概要(英文)：Deciphering the biosynthesis of fungal natural products, especially focusing on polyketides, was examined by through heterologous expression and in vitro/in vivo functional analysis of biosynthetic enzymes. Of particular notable is that missing stereochemical course of the PK processings catalyzed by fungal polyketide synthase (PKS) was elucidated. Bioinformatics analysis of PKS supports the stereochemical course. During the experiments, we established Hot spot-Knock-in method selectively to introduce the biosynthetic genes into the high expression loci (Hot spot). This method is applied to reconstitute the biosynthetic machinery of fungal natural products and to check the splicing of the biosynthetic genes derived from Basidiomycetes fungi.

研究分野：天然物化学

キーワード：天然物 生合成 酵素

## 様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19 (共通)

### 1. 研究開始当初の背景

糸状菌は、抗腫瘍活性や抗コレステロール活性など有用な生物活性を示すポリケタイド (PK)系天然物の主要な供給源の一つである。本化合物群は、ポリケタイド合成酵素 (PKS) 及び PKS と非リボソーム合成酵素 (NRPS) とのハイブリッド酵素 (PKS-NRPS) による PK 鎖の構築、修飾酵素による PK の官能基化・構造複雑化を受けることでその多様性が創出されている。この内、PK の構築を担う PKS(-NRPS)は、炭素鎖の伸長と修飾を厳密に制御する複数の機能単位 (=ドメイン) から構成されるサイズの大きい多機能性酵素である。その最大の特徴は、一つの触媒ドメインが繰り返し作用するにも関わらず、鎖長・置換パターン・酸化度が異なる PK 鎖が構築されることにある。多くの化学者が「PKS (-NRPS) がどのようにしてポリケタイド鎖を合成しているのか?」という点には興味を抱いているが、巨大酵素 (~400kDa) を解析できる実験手法が限定されていること、各ドメインが繰り返し利用される反応の複雑性などから疑問の解決には至っておらず、その反応制御機構の解明は数ある天然物合成酵素の中でも最難関の課題の一つと位置づけられている。

このような状況下、申請者らは糸状菌由来天然物生合成系の再構築には麹菌異種発現系が有効であることを独自に実証し、骨格構築酵素と修飾酵素の同時発現により、化学合成が困難な複雑骨格天然物の酵素合成 (=異種生産) に成功した実績をもつ。特筆すべきは、細胞内という複雑系での炭素鎖構築であるにも関わらず、天然物の基本炭素骨格と一致するポリケタイド鎖 (PK) が得られるという点である。これは、生成した PK の化学構造から PKS (-NRPS) の機能を高い精度で読み解くことができることを意味している。導入した遺伝子の機能が化合物構造に忠実に反映される本手法であれば、PKS (-NRPS) の反応制御機構の解明とそれに基づく自在な機能制御、さらには修飾酵素による構造多様化を実現できると考えて本研究計画を立案した。

### 2. 研究の目的

本研究課題では、糸状菌由来ポリケタイドの生合成マシナリーをリデザインして潜在的生物活性ポリケタイドを創製することを目的として実験を進めた。具体的には、以下に示す3つの課題に取り組んだ。

数ある天然物生合成酵素の機能解析の中でも最難関の課題の一つとして位置づけられている PKS(-NRPS)の反応制御機構の解明と自在な機能制御

巨大酵素の機能解析や in vivo でのドメイン交換実験に向けた麹菌異種宿主発現系の改良構造多様性の構築に資する生合成酵素の解析

### 3. 研究の方法

基質と酵素の関係が“鍵と鍵穴”に例えられるように、酵素は多数の化合物が混在する中から特定の化合物のみを認識して反応を触媒する。このため、天然物合成に必要な全ての原料 (一次代謝産物) と酵素が混在した複雑系であったとしても、副産物なく望みとする天然物を合成できる。この特徴を利用し、我々は細胞 (宿主としては麹菌を利用) をフラスコと見立て、反応を触媒する酵素をつくるための設計図である『遺伝子』を段階的に細胞に導入することで天然物の全生合成を行ってきた。導入する遺伝子の組み合わせを自在に変えることができるため、生合成中間体の合成も可能である。

本研究課題で着目する PKS (-NRPS) を含む生合成酵素の機能は、遺伝子の導入に伴って生成した代謝産物の化学構造から合理的に推定した。また、修飾酵素遺伝子単独導入株を用いた微生物変換や組みかえ酵素を用いた in vitro 実験などから、興味深い化学反応を触媒する酵素の機能を化学的に解析した。

### 4. 研究成果

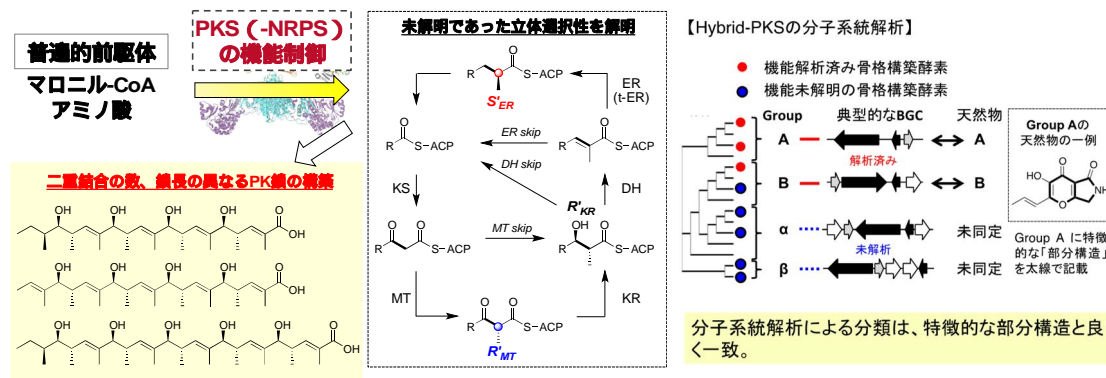
#### (1) 項目 の検討: PKS の反応制御機構の解明

多機能性酵素である PKS が触媒する炭素鎖伸長反応は、PKS の ACP と連結した状態で反応が進行する。生成物の PK 鎖には反応の過程で導入される官能基の立体化学が残っていないこともあり、多くの中間体を経由する多段階反応であるにもかかわらず、その立体化学についてはほとんど明らかにされていない (=各ドメインの立体選択性についてはほとんどわかっていない)。本研究では、ポリオールポリケタイドの生合成にかかわる PKS の解析を通して、鎖伸長過程で生成する中間体の立体化学を明確にした。既知天然物の立体化学の調査、他 PKS との配列比較などから、解明した立体選択性は糸状菌由来の PKS (-NRPS) に共通する特徴

であることが示唆された。以上、複雑な多段階反応であるがゆえに未解明であった立体選択性の解明に成功した。

### (2) 項目 の検討：PKS の自在な機能制御

ポリオールポリケチドの生合成系では、培養条件により鎖長が異なる生成物が得られることがわかった。この発見を契機として、鎖長制御の因子をつきとめるべく検討を進めたところ、PK 鎖の切り出しを触媒する酵素の転写量 (~発現量) により生成物の鎖長が変わることを突き止めた。この事実は、PKS と切り出し酵素の発現量のバランスにより鎖長が制御されていることを示唆している。また、他ドメインの機能制御へ向けた知見を得るべく PKS の「パイオインフォマティクス解析」を行った。骨格構築酵素の分子系統解析に加えて修飾酵素の保存性や機能に着目して解析することで、ハイブリッド PKS の分子系統学的な分類結果は生成物である PK 鎖の構造ではなく最終産物の化学構造 (特徴的な部分構造) を反映していることを明確にした。この意外な発見を端緒として、分子系統解析の結果を詳細に分析することで、1) 糸状菌が生産するハイブリッドポリケチドは 29 種類であること、2) 新規ハイブリッドポリケチドを与えると期待されるグループが 11 種類であることを明らかにした。



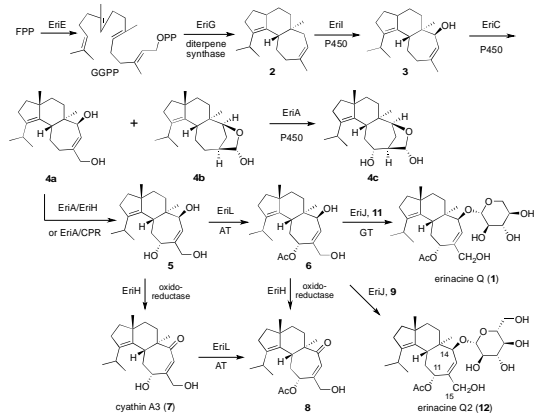
### (3) 項目 の検討：麹菌異種宿主発現系の改良

実験開始以降、ハイブリッド PKS のような 12 kbp を超えるサイズの遺伝子を麹菌へと導入する際、遺伝子の導入効率が悪いこと、遺伝子の導入位置の制御が困難であること、などが問題点として浮かび上がってきた。この問題を解決するため CRISPR/Cas9 (Clustered Regularly Interspaced Short Palindromic Repeats/ CRISPR-Associated Proteins 9) システムによるゲノム編集技術を利用した遺伝子導入法である Hot spot-Knock-in 法を確立した。本手法の特徴は、1) 遺伝子が確実に転写される領域 (Hot spot) に対して標的遺伝子を選択的に導入できること、2) 遺伝子導入効率が高い (~90%) ためにスクリーニングが不要であること、3) プラスミドのリサイクリングによる多重遺伝子改変が可能であること、などが挙げられる。研究を進める過程で、PKS のようなサイズの大きい遺伝子の導入だけでなく、10 種以上の生合成遺伝子の段階的な導入、転写の有無が問題となるキノコ由来の生合成酵素遺伝子の解析などにも応用できる汎用性の高い手法であることがわかった (項目 参照)。本研究は丸山 (A02 班) との共同研究であり、まさに、領域研究の強みを生かした研究成果である。

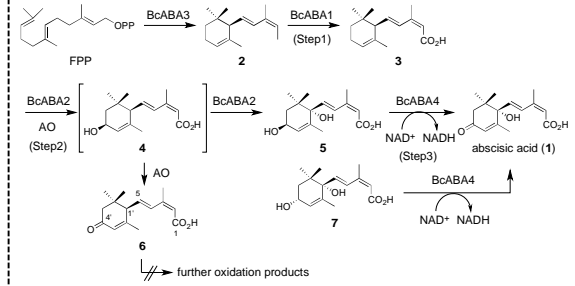
### (4) 項目 の検討：構造多様性の構築に資する生合成酵素の解析

項目 で確立した Hot spot-Knock-in 法の有用性を検証するため、他起源の天然物の生合成酵素の解析を行った。具体的には、1) 10 遺伝子の段階的な導入によりロリトレムの生合成経路の解明、2) 12 遺伝子の段階的な導入により erinacine の生合成経路の解明を通して、本手法が生合成遺伝子の段階的な導入による天然物合成に応用可能であることを実証した。また、導入した遺伝子が確実に転写されるという利点を生かし、キノコ由来の生合成酵素遺伝子の麹菌内におけるスプライシングを詳細に調べることに成功した。この解析は、我々が知る限りにおいて、子嚢菌を用いてキノコ由来の遺伝子のスプライシングを解析した最初の例である。本手法をキノコ由来のセスキテルペン環化酵素の機能解析に応用したところ、検討した 30 種の環化酵素の内、29 種の環化酵素の機能を解析することができた。その他、1) ポリケチド系天然物の生合成における 2 量化酵素の同定、2) アブシジン酸生合成にかかわる新規環化酵素 BcABA3 の同定、3) テルペン環化酵素の集中的解析による構造類縁体の合成などにも成功した。

### 12遺伝子の段階的導入による経路の解明



### 新規な環化酵素BcABA3の特定



### その他の例

- ロリトレム生成経路の解明
- キノコ由来テルペン環化酵素の集中的解析

## 5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計30件（うち査読付論文 26件 / うち国際共著 5件 / うちオープンアクセス 2件）

1. 著者名 Jiang Yulu, Ozaki Taro, Liu Chengwei, Igarashi Yuya, Ye Ying, Tang Shoubin, Ye Tao, Maruyama Jun-ichi, Minami Atsushi, Oikawa Hideaki	4. 巻 23
2. 論文標題 Biosynthesis of Cyclochlorotine: Identification of the Genes Involved in Oxidative Transformations and Intramolecular O,N-Transacylation	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Organic Letters	6. 最初と最後の頁 2616 ~ 2620
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/acs.orglett.1c00525	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Minami Atsushi, Ugai Takahiro, Ozaki Taro, Oikawa Hideaki	4. 巻 10
2. 論文標題 Predicting the chemical space of fungal polyketides by phylogeny-based bioinformatics analysis of polyketide synthase-nonribosomal peptide synthetase and its modification enzymes	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Scientific Reports	6. 最初と最後の頁 13556
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41598-020-70177-w	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Jiang Yulu, Ozaki Taro, Harada Mei, Miyasaka Tadachika, Sato Hajime, Miyamoto Kazunori, Kanazawa Junichiro, Liu Chengwei, Maruyama Jun ichi, Adachi Masaatsu, Nakazaki Atsuo, Nishikawa Toshio, Uchiyama Masanobu, Minami Atsushi, Oikawa Hideaki	4. 巻 59
2. 論文標題 Biosynthesis of Indole Diterpene Lolitrems: Radical Induced Cyclization of an Epoxyalcohol Affording a Characteristic Lolitremane Skeleton	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Angewandte Chemie International Edition	6. 最初と最後の頁 17996 ~ 18002
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/anie.202007280	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Gao Lei, Su Cong, Du Xiaoxia, Wang Ruishan, Chen Shuming, Zhou Yu, Liu Chengwei, Liu Xiaojing, Tian Runze, Zhang Liyun, Xie Kebo, Chen She, Guo Qianqian, Guo Lanping, Hano Yoshio, Shimazaki Manabu, Minami Atsushi, Oikawa Hideaki, Huang Niu, Houk K. N., Huang Luqi, Dai Jungui, Lei Xiaoguang	4. 巻 12
2. 論文標題 FAD-dependent enzyme-catalysed intermolecular [4+2] cycloaddition in natural product biosynthesis	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Nature Chemistry	6. 最初と最後の頁 620 ~ 628
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41557-020-0467-7	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Ye Ying, Du Lei, Zhang Xingwang, Newmister Sean A., McCauley Morgan, Alegre-Requena Juan V., Zhang Wei, Mu Shuai, Minami Atsushi, et al	4. 巻 3
2. 論文標題 Fungal-derived brevianamide assembly by a stereoselective semipinacolase	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Nature Catalysis	6. 最初と最後の頁 497 ~ 506
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41929-020-0454-9	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Tanifuji Ryo, Minami Atsushi, Oguri Hiroki, Oikawa Hideaki	4. 巻 37
2. 論文標題 Total synthesis of alkaloids using both chemical and biochemical methods	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Natural Product Reports	6. 最初と最後の頁 1098 ~ 1121
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1039/C9NP00073A	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Shiina Tetsuya, Ozaki Taro, Matsu Yusuke, Nagamine Shota, Liu Chengwei, Hashimoto Masaru, Minami Atsushi, Oikawa Hideaki	4. 巻 22
2. 論文標題 Oxidative Ring Contraction by a Multifunctional Dioxygenase Generates the Core Cycloocatadiene in the Biosynthesis of Fungal Dimeric Anhydride Zopfiellin	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Organic Letters	6. 最初と最後の頁 1997 ~ 2001
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/acs.orglett.0c00340	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Ugai Takahiro, Minami Atsushi, Tanaka Shizuya, Ozaki Taro, Liu Chengwei, Shigemori Hideyuki, Hashimoto Masaru, Oikawa Hideaki	4. 巻 21
2. 論文標題 Biosynthetic Machinery of 6-Hydroxymellein Derivatives Leading to Cyclohelminthols and Palmaenones	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 ChemBioChem	6. 最初と最後の頁 360 ~ 367
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/cbic.201900404	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Liu Chengwei, Minami Atsushi, Ozaki Taro, Wu Jing, Kawagishi Hirokazu, Maruyama Jun-ichi, Oikawa Hideaki	4. 巻 141
2. 論文標題 Efficient Reconstitution of Basidiomycota Diterpene Erinacine Gene Cluster in Ascomycota Host <i>Aspergillus oryzae</i> Based on Genomic DNA Sequences	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Journal of the American Chemical Society	6. 最初と最後の頁 15519 ~ 15523
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/jacs.9b08935	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Nagamine Shota, Liu Chengwei, Nishishita Jumpei, Kozaki Takuto, Sogahata Kaho, Sato Yoshiro, Minami Atsushi, Ozaki Taro, Schmidt-Dannert Claudia, Maruyama Jun-ichi, Oikawa Hideaki	4. 巻 85
2. 論文標題 Ascomycete <i>Aspergillus oryzae</i> Is an Efficient Expression Host for Production of Basidiomycete Terpenes by Using Genomic DNA Sequences	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Applied and Environmental Microbiology	6. 最初と最後の頁 e00409
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1128/AEM.00409-19	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Takino Junya, Kozaki Takuto, Ozaki Taro, Liu Chengwei, Minami Atsushi, Oikawa Hideaki	4. 巻 83
2. 論文標題 Elucidation of biosynthetic pathway of a plant hormone abscisic acid in phytopathogenic fungi	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Bioscience, Biotechnology, and Biochemistry	6. 最初と最後の頁 1642 ~ 1649
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1080/09168451.2019.1618700	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Ye, Y.; Ozaki, T.; Umemura, M.; Liu, C.; Minami, A.; Oikawa, H.	4. 巻 17
2. 論文標題 Heterologous production of asperipin-2a: Proposal for sequential oxidative macrocyclization by a fungi-specific DUF3328 oxidase	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Org. Biomol. Chem.	6. 最初と最後の頁 39 ~ 43
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1039/C8OB02824A	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Shiina, T.; Nakagawa, K.; Fujisaki, Y.; Ozaki, T.; Liu, C.; Toyomasu, T.; Hashimoto, M.; Koshino, H.; Minami, A.; Kawaide, H.; Oikawa, H.	4. 巻 83
2. 論文標題 Biosynthetic study of conidiation-inducing factor conidiogenone: Heterologous production and cyclization mechanism of a key bifunctional diterpene synthase	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Biosci. Biotechnol. Biochem.	6. 最初と最後の頁 192 ~ 201
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1080/09168451.2018.1536518	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Minami, A.; Ozaki, T.; Liu, C.; Oikawa, H.	4. 巻 35
2. 論文標題 Cyclopentane forming di-/sesterterpene synthases: widely distributed enzymes in bacteria, fungi and plants	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Nat. Prod. Rep.	6. 最初と最後の頁 1330 ~ 1346
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1039/C8NP00026C	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Tazawa, A.; Ye, Y.; Ozaki, T.; Liu, C.; Ogasawara, Y.; Dairi, T.; Higuchi, Y.; Kato, N.; Gomi, K.; Minami, A.; Oikawa, H.	4. 巻 20
2. 論文標題 Total biosynthesis of brassicicenones: Identification of a key enzyme for skeletal diversification	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Org. Lett.	6. 最初と最後の頁 6178 ~ 6182
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/acs.orglett.8b02654	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Takino, J.; Kozaki, T.; Sato, Y.; Liu, C.; Ozaki, T.; Minami, A.; Oikawa, H.	4. 巻 140
2. 論文標題 Unveiling biosynthesis of the phytohormone abscisic acid in fungi: Unprecedented mechanism of core scaffold formation catalyzed by an unusual sesquiterpene synthase	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 J. Am. Chem. Soc.	6. 最初と最後の頁 12392 ~ 12395
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/jacs.8b08925	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -



1. 著者名 Tanifuji, R.; Koketsu, K.; Takakura, M.; Asano, R.; Minami, A.; Oikawa, H.; Oguri, H.	4. 巻 140
2. 論文標題 Chemo-enzymatic total syntheses of jorunnamycin A, saframycin A, and N-Fmoc saframycin Y3	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 J. Am. Chem. Soc.	6. 最初と最後の頁 10705 ~ 10709
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/jacs.8b07161	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Kudo, K.; Liu, C.; Matsumoto, T.; Minami, A.; Ozaki, T.; Isaka, T.; Toshima, H.; Gomi, K.; Oikawa, H.	4. 巻 19
2. 論文標題 Heterologous biosynthesis of fungal indolesesquiterpene sespendole	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 ChemBioChem	6. 最初と最後の頁 1491 ~ 1497
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/cbic.201800187	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 南 篤志、尾崎太郎、劉 成偉、及川英秋	4. 巻 77
2. 論文標題 糸状菌による植物ホルモンアブシジン酸の生合成・新奇な環化酵素の発見	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 バイオサイエンスとインダストリー	6. 最初と最後の頁 136 ~ 138
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Ozaki Taro, Shinde Sandip S., Gao Lei, Okuizumi Ryo, Liu Chengwei, Ogasawara Yasushi, Lei Xiaoguang, Dairi Tohru, Minami Atsushi, Oikawa Hideaki	4. 巻 57
2. 論文標題 Enzymatic formation of a skipped methyl-substituted octaprenyl side chain of longest in (KS-505a): Involvement of homo-IPP as a common extender unit	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Angewandte Chemie International Edition	6. 最初と最後の頁 6629 ~ 6632
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/anie.201802116	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Sato Hajime, Narita Koji, Minami Atsushi, Yamazaki Mami, Wang Chao, Suemune Hironori, Nagano Shingo, Tomita Takeo, Oikawa Hideaki, Uchiyama Masanobu	4. 巻 8
2. 論文標題 Theoretical Study of Sesterfisherol Biosynthesis: Computational Prediction of Key Amino Acid Residue in Terpene Synthase	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Scientific Reports	6. 最初と最後の頁 2473
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41598-018-20916-x	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Narita Koji, Minami Atsushi, Ozaki Taro, Liu Chengwei, Kodama Motoichiro, Oikawa Hideaki	4. 巻 83
2. 論文標題 Total Biosynthesis of Antiangiogenic Agent (-)-Terpestacin by Artificial Reconstitution of the Biosynthetic Machinery in <i>Aspergillus oryzae</i>	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 The Journal of Organic Chemistry	6. 最初と最後の頁 7042 ~ 7048
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/acs.joc.7b03220	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Gao Lei, Narita Koji, Ozaki Taro, Kumakura Naoyoshi, Gan Pamela, Minami Atsushi, Liu Chengwei, Lei Xiaoguang, Shirasu Ken, Oikawa Hideaki	4. 巻 59
2. 論文標題 Identification of novel sesterterpenes by genome mining of phytopathogenic fungi <i>Phoma</i> and <i>Colletotrichum</i> sp.	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Tetrahedron Letters	6. 最初と最後の頁 1136 ~ 1139
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.tetlet.2018.02.022	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Narita Koji, Sato Hajime, Minami Atsushi, Kudo Kosei, Gao Lei, Liu Chengwei, Ozaki Taro, Kodama Motoichiro, Lei Xiaoguang, Taniguchi Tohru, Monde Kenji, Yamazaki Mami, Uchiyama Masanobu, Oikawa Hideaki	4. 巻 19
2. 論文標題 Focused Genome Mining of Structurally Related Sesterterpenes: Enzymatic Formation of Enantiomeric and Diastereomeric Products	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Organic Letters	6. 最初と最後の頁 6696 ~ 6699
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/acs.orglett.7b03418	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Yamane Momoka, Minami Atsushi, Liu Chengwei, Ozaki Taro, Takeuchi Ichiro, Tsukagoshi Tae, Tokiwano Tetsuo, Gomi Katsuya, Oikawa Hideaki	4. 巻 18
2. 論文標題 Biosynthetic Machinery of Diterpene Pleuromutilin Isolated from Basidiomycete Fungi	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 ChemBioChem	6. 最初と最後の頁 2317 ~ 2322
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/cbic.201700434	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 南 篤志、尾崎太郎、劉 成偉、及川英秋	4. 巻 76
2. 論文標題 糸状菌テルペン環化酵素遺伝子のゲノムマイニングによる新規天然物の生産	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 バイオサイエンスとインダストリー	6. 最初と最後の頁 20 ~ 25
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 南 篤志、及川英秋	4. 巻 112
2. 論文標題 麹菌が切り拓く天然物化学 ~ 麹菌を利用した生物活性天然物の生産 ~	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 日本醸造協会誌	6. 最初と最後の頁 592 ~ 597
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Liu, C.; Minami, A.; Dairi, T.; Gomi, K.; Scott, B.; Oikawa, H.	4. 巻 18
2. 論文標題 Biosynthesis of shearinine: Diversification of a tandem prenyl moiety of fungal indole diterpenes	5. 発行年 2016年
3. 雑誌名 Organic Letters	6. 最初と最後の頁 5026 ~ 5029
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/acs.orglett.6b02482	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Hiratsuka, T.; Suzuki, H.; Minami, A.; Oikawa, H.	4. 巻 15
2. 論文標題 Stepwise cyclopropanation on the polycyclopropanated polyketide formation in jawsamycin biosynthesis	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Organic and Biomolecular Chemistry	6. 最初と最後の頁 1076 ~ 1079
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1039/C6OB02675C	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Shide, S. S.; Minami, A.; Chen, Z.; Tokiwano, T.; Toyomasu, T.; Kato, N.; Sassa, T.; Oikawa, H.	4. 巻 70
2. 論文標題 Cyclization mechanism of phomopsene synthase: mass spectrometry based analysis of various site-specifically labeled terpenes	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 The Journal of Antibiotics	6. 最初と最後の頁 632 ~ 638
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/ja.2017.27	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

[学会発表] 計81件 (うち招待講演 6件 / うち国際学会 3件)

1. 発表者名 尾崎太郎、劉成偉、長嶺翔太、西下純平、小崎 拓登、曾ヶ端 花帆、佐藤芳郎、小谷明里、呉静、河岸洋和、丸山潤一、南篤志、及川英秋
2. 発表標題 担子菌由来生物活性天然物の汎用的生産法の確立
3. 学会等名 第62回天然有機化合物討論会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 尾関美衣菜、長嶺翔太、尾崎太郎、丸山潤一、南篤志、及川英秋
2. 発表標題 担子菌由来抗腫瘍物質melleolideの異種生産
3. 学会等名 2020年度 日本農芸化学会北海道支部 / 第50回 日本栄養・食糧学会北海道支部 合同学術講演会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 山本真太郎、尾崎太郎、劉成偉、丸山潤一、南篤志、及川英秋
2. 発表標題 コレステロール生合成阻害剤phomoidrideBの生合成研究
3. 学会等名 2020年度 日本農芸化学会北海道支部 / 第50回 日本栄養・食糧学会北海道支部 合同学術講演会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 江口桃香、長嶺翔太、尾崎太郎、劉成偉、南篤志、及川英秋
2. 発表標題 酸無水物多様体cordyanhydrideの生合成研究
3. 学会等名 2020年度 日本農芸化学会北海道支部 / 第50回 日本栄養・食糧学会北海道支部 合同学術講演会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 曾ヶ端 花帆、五十嵐 祐也、尾崎 太郎、劉 成偉、南 篤志、及川 英秋
2. 発表標題 糸状菌由来リボソームペプチドphomopsin Aの翻訳後修飾反応の解析
3. 学会等名 日本農芸化学会2021年度大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 山本 真太郎、尾崎 太郎、劉 成偉、丸山 潤2、南 篤志、及川 英秋
2. 発表標題 コレステロール生合成阻害剤phomoidride Bの生合成研究 (2)
3. 学会等名 日本農芸化学会2021年度大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 江口 桃香、長嶺 翔太、尾崎 太郎、劉 成偉、南 篤志、及川 英秋
2. 発表標題 酸無水物多量体Cordyanhydrideの生合成研究 (2)
3. 学会等名 日本農芸化学会2021年度大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 佐藤 芳郎、瀧野 純矢、尾崎 太郎、劉 成偉、南 篤志、及川 英秋
2. 発表標題 麹菌異種発現を用いたPR-toxinの生合成研究-2-
3. 学会等名 日本農芸化学会2021年度大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 尾関 美衣菜、長嶺 翔太、尾崎 太郎 <sup>1</sup> 、河岸 洋和、丸山 潤一、南 篤志、及川 英秋
2. 発表標題 担子菌由来抗腫瘍物質melleolideの全合成
3. 学会等名 日本農芸化学会2021年度大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 瀧野 純矢、小谷 明里、尾崎 太郎、南 篤志、及川 英秋
2. 発表標題 特徴的な繰り返し構造を持つphialotideの生合成研究 (1)
3. 学会等名 日本農芸化学会2021年度大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 小谷 明里、瀧野 純矢、尾崎 太郎、望月 進、秋光 和也、南 篤志、及川 英秋
2. 発表標題 カンキツbrown spot病菌由来宿主特異的毒素ACR-toxinの生合成
3. 学会等名 日本農芸化学会2021年度大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 深谷 充功、尾崎 太郎、劉 成偉、南 篤志、及川 英秋
2. 発表標題 糸状菌が生産するアントラキノンダイマーの生合成研究 (4)
3. 学会等名 日本化学会 第101春季年会 (2021)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 瀧野 純矢、小谷 明里、尾崎 太郎、南 篤志、及川 英秋
2. 発表標題 繰り返し構造を有するポリケタイド系天然物phialotideの生合成 (1)
3. 学会等名 日本化学会 第101春季年会 (2021)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 山本 真太郎、尾崎 太郎、劉 成偉、丸山 潤一、南 篤志、及川 英秋
2. 発表標題 糸状菌由来酸無水物二量体phomoidride Bの生合成研究 (2)
3. 学会等名 日本化学会 第101春季年会 (2021)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 山本 紘嵩、佐藤 優哉、佐藤 輝歩、成田 興司、尾崎 太郎、南 篤志、及川 英秋
2. 発表標題 麹菌発現系を利用した生物活性セスタテルペノイドのゲノムマイニング-2-
3. 学会等名 日本化学会 第101春季年会 (2021)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 曾ヶ端 花帆、五十嵐 祐也、尾崎 太郎、劉 成偉、南 篤志、及川 英秋
2. 発表標題 糸状菌由来ペプチド系マイコトキシンphomopsin Aの生合成研究 -3-
3. 学会等名 日本化学会 第101春季年会 (2021)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 佐藤 芳郎、瀧野 純矢、尾崎 太郎、劉 成偉、南 篤志、及川 英秋
2. 発表標題 ゲノム編集による高効率遺伝子導入法を用いたテルペン系カビ毒PR-toxinの生合成研究-3-
3. 学会等名 日本化学会 第101春季年会 (2021)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 小谷 明里、瀧野 純矢、尾崎 太郎、望月 進、秋光 和也、南 篤志、及川 英秋 <sup>1</sup>
2. 発表標題 宿主特異的毒素ACR-toxinの生合成研究
3. 学会等名 日本化学会 第101春季年会 (2021)
4. 発表年 2021年



1. 発表者名 Atsushi Minami
2. 発表標題 Development of versatile heterologous expression system for synthesizing Basidiomycete natural products
3. 学会等名 Directing Biosynthesis Online (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 南篤志
2. 発表標題 糸状菌由来ポリケタイド系天然物生合成機構の解明と制御
3. 学会等名 新学術領域研究「生合成リデザイン」第4回公開シンポジウム
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 瀧野 純矢、小崎 拓登、佐藤 芳郎、劉 成偉、尾崎 太郎、南 篤志、及川 英秋
2. 発表標題 植物ホルモンアブシジン酸の全合成と骨格構築酵素の特異な環化機構の解明
3. 学会等名 第30回 万有札幌シンポジウム
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 曾ヶ端花帆、五十嵐祐也、尾崎太郎、劉成偉、南篤志、及川英秋
2. 発表標題 糸状菌由来ペプチド系マイコトキシンのphomopsin Aの全合成研究
3. 学会等名 日本化学会北海道支部2019年夏季研究発表会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 佐藤芳郎、瀧野純矢、劉成偉、尾崎太郎、南篤志、及川英秋
2. 発表標題 ゲノム編集による高効率遺伝子導入法を用いたテルペン系カビ毒PR-toxinの全合成研究-第1報-
3. 学会等名 日本化学会北海道支部2019年夏季研究発表会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 劉成偉、蔣雨露、尾崎太郎、工藤洸星、松本知之、丸山潤一、南篤志、及川英秋
2. 発表標題 糸状菌由来インドールテルペン類の網羅的全合成法の開発
3. 学会等名 第61回天然有機化合物討論会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Yulu Jiang, Taro Ozaki, Chengwei Liu, Kosei Kudo, Tomoyuki Matsumoto, Jun-ichi Maruyama, Atsushi Minami, Hideaki Oikawa
2. 発表標題 Studies on the biosynthesis and structural diversification of the indole diterpene lolitrems
3. 学会等名 日本農芸化学会北海道支部2019年度第2回講演会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 瀧野純矢、小崎拓登、佐藤芳郎、劉成偉、尾崎太郎、南篤志、及川英秋
2. 発表標題 植物ホルモンアブシジン酸の全合成と特異な環化機構の解明
3. 学会等名 日本農芸化学会北海道支部2019年度第2回講演会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 椎名哲也、松優祐、長嶺翔太、尾崎 太郎、劉 成偉、南 篤志、及川 英秋
2. 発表標題 抗生物質zopfiellinの生合成研究(3)
3. 学会等名 日本農芸化学会北海道支部2019年度第2回講演会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 佐藤芳郎、瀧野純矢、劉成偉、尾崎太郎、丸山潤一、南篤志、及川英秋
2. 発表標題 ゲノム編集による高効率遺伝子導入法を用いたテルペン系カビ毒PR-toxinの生合成研究(2)
3. 学会等名 日本化学会 第100春季年会 (2020)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 水野上裕亮、瀧野純矢、尾崎太郎、劉成偉、丸山潤一、南篤志、及川英秋
2. 発表標題 ゲノム編集を用いた糸状菌由来セスキテルペンの異種生産
3. 学会等名 日本化学会 第100春季年会 (2020)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 瀧野純矢、小崎拓登、劉成偉、尾崎太郎、南篤志、及川英秋
2. 発表標題 糸状菌におけるアブシジン酸の生合成研究-2-
3. 学会等名 日本化学会 第100春季年会 (2020)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 深谷充功、水野上裕亮、尾崎太郎、劉成偉、南篤志、及川英秋
2. 発表標題 糸状菌が生産するアントラキノンダイマーの生合成研究 (3)
3. 学会等名 日本化学会 第100春季年会 (2020)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 山本真太郎、尾崎太郎、劉成偉、丸山潤一、南篤志、及川英秋
2. 発表標題 糸状菌由来酸無水物二量体phomoidride Bの生合成研究
3. 学会等名 日本化学会 第100春季年会 (2020)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 西下純平、長嶺翔太、尾崎太郎、劉成偉、丸山潤一、南篤志、及川英秋
2. 発表標題 キノコ由来テルペン系天然物の生合成研究
3. 学会等名 日本化学会 第100春季年会 (2020)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 長嶺翔太、南篤志、劉成偉、尾崎太郎、丸山潤一、及川英秋
2. 発表標題 異種発現系を用いた担子菌由来メレオライド類の生合成研究 (3)
3. 学会等名 日本化学会 第100春季年会 (2020)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 小谷明里、劉成偉、尾崎太郎、吳靜、河岸洋和、丸山潤一、南篤志、及川英秋
2. 発表標題 担子菌由来ジテルペン系化合物erinacineの全生成
3. 学会等名 日本化学会 第100春季年会 (2020)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 椎名哲也、松優佑、長嶺翔太、尾崎太郎、劉成偉、南篤志、及川英秋
2. 発表標題 酸無水物型二量体ゾフィエリンの特異な八員環形成機構
3. 学会等名 日本農芸化学会2020年度大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 西下純平、長嶺翔太、尾崎太郎、劉成偉、丸山潤一、南篤志、及川英秋
2. 発表標題 担子菌由来テルペン系天然物の異種生産
3. 学会等名 日本農芸化学会2020年度大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 小谷明里、劉成偉、尾崎太郎、吳靜、河岸洋和、丸山潤一、南篤志、及川英秋
2. 発表標題 担子菌由来ジテルペンerinacine生合成経路の解明と効率的再構築
3. 学会等名 日本農芸化学会2020年度大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 瀧野純矢、小崎拓登、劉成偉、尾崎太郎、南篤志、及川英秋
2. 発表標題 麹菌異種発現系を用いたAbscisic Acidの生合成研究(4)
3. 学会等名 日本農芸化学会2020年度大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 佐藤芳郎、瀧野純矢、劉成偉、尾崎太郎、丸山潤一、南篤志、及川英秋
2. 発表標題 麹菌異種発現系を用いたPR-toxinの生合成研究
3. 学会等名 日本農芸化学会2020年度大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 小谷明里、劉成偉、尾崎太郎、吳静、河岸洋和、丸山潤一、南篤志、及川英秋
2. 発表標題 担子菌由来ジテルペン系化合物erinacineの全生合成
3. 学会等名 日本農芸化学会2020年度大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 南篤志
2. 発表標題 糸状菌由来ポリケタイド系天然物生合成機構の解明と制御
3. 学会等名 新学術領域研究「生合成リデザイン」第4回公開シンポジウム(招待講演)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 田澤聡大、叶英、尾崎太郎、劉成偉、南篤志、小笠原泰志、大利徹、及川英秋
2. 発表標題 特殊条件下で生産される植物病原由来ジテルペンの全合成と多様性創出機構
3. 学会等名 第29回 万有札幌シンポジウム
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 長嶺翔太、南篤志、劉成偉、尾崎太郎、及川英秋
2. 発表標題 異種発現系を用いた担子菌由来メロライド類の生合成研究(2)
3. 学会等名 日本化学会北海道支部2018年夏季研究発表会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Takino, J.; Kozaki, T.; Liu, C.; Ozaki, T.; Minami, A.; Oikawa, H.
2. 発表標題 Biosynthetic study of abscisic acid in fungi
3. 学会等名 3rd European Conference on Natural Products (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Minami, A., Ozaki, T., Oikawa, H.
2. 発表標題 Unique enzymes in the biosynthesis of terpenoids
3. 学会等名 1st German-Japanese Joint Symposium on Natural Product Biosynthesis (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 尾崎太郎、山根桃華、田澤聡大、叶英、劉成偉、小笠原泰志、大利徹、南篤志、及川英秋
2. 発表標題 真菌由来希少テルペノイドの生合成研究と異種生産
3. 学会等名 第60回天然有機化合物討論会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 澤田光平、南篤志、久米田博之、齋尾智英、松丸尊紀、及川英秋、前仲勝実、尾瀬農之
2. 発表標題 ポリエーテル生合成経路中に存在する新型ペア型酵素の戦略を解明する
3. 学会等名 第60回天然有機化合物討論会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 西下純平・長嶺翔太・小崎拓登・劉成偉・尾崎太郎・丸山潤一・南篤志・及川英秋
2. 発表標題 担子菌がもつセスキテルペン環化酵素の網羅的解析 - 1 -
3. 学会等名 日本化学会 第99春季年会 (2019)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 長嶺翔太・西下純平・劉成偉・尾崎太郎・丸山潤一・南篤志・及川英秋
2. 発表標題 担子菌がもつセスキテルペン環化酵素の網羅的解析 - 2 -
3. 学会等名 日本化学会 第99春季年会 (2019)
4. 発表年 2019年



1. 発表者名 瀧野純矢・小崎拓登・佐藤芳郎・劉成偉・尾崎太郎・南篤志・及川英秋
2. 発表標題 糸状菌におけるアブシジン酸の生合成研究-1-
3. 学会等名 日本化学会 第99春季年会 (2019)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 椎名哲也・長嶺翔太・松優佑・尾崎太郎・劉成偉・南篤志・及川英秋
2. 発表標題 抗生物質Zopfiiellinの生合成研究(2)
3. 学会等名 日本化学会 第99春季年会 (2019)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 深谷充功・南篤志・尾崎太郎・劉成偉・丸山潤一・及川英秋
2. 発表標題 糸状菌が生産するアントラキノンダイマーの生合成研究-2-
3. 学会等名 日本化学会 第99春季年会 (2019)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 齋藤 直也、片山 琢也、南 篤志、及川 英秋、丸山 潤一
2. 発表標題 ゲノム編集を利用した麹菌Aspergillus oryzaeにおける異種二次代謝産物生産および生産性の向上
3. 学会等名 日本農芸化学会2019年度大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 尾崎 太郎、シンデ サンディップ、高 磊、奥泉 諒、劉 成偉、小笠原 泰志、大和 徹、南 篤志、及川 英秋
2. 発表標題 ロンゲスチン生合成における特異なメチル基導入機構の解明
3. 学会等名 日本農芸化学会2019年度大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 瀧野 純矢、小崎 拓登、佐藤 芳郎、劉 成偉、尾崎 太郎、南 篤志、及川 英秋
2. 発表標題 植物ホルモンAbscisic Acidの生合成における新規環化酵素の機能解析-1-
3. 学会等名 日本農芸化学会2019年度大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 曾ヶ端 花帆、尾崎 太郎、劉 成偉、丸山 潤一、南 篤志、及川 英秋
2. 発表標題 ゲノム編集技術CRISPR/Cas9を用いた糸状菌天然物の異種生産 (2)
3. 学会等名 日本農芸化学会2019年度大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 椎名 哲也、長嶺 翔太、松 優佑、尾崎 太郎、劉 成偉、南 篤志、及川 英秋
2. 発表標題 糸状菌が生産する酸無水物多量体の生合成に関する研究
3. 学会等名 日本農芸化学会2019年度大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 深谷 充功、南 篤志、尾崎 太郎、劉 成偉、丸山 潤一、及川 英秋
2. 発表標題 糸状菌アントラキノン系ポリケタイドの生合成に関わる酵素遺伝子の機能解析-2-
3. 学会等名 日本農芸化学会2019年度大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 劉 成偉、佐藤 芳郎、尾崎 太郎、吳 静、丸山 潤一、南 篤志、河岸 洋和、及川 英秋
2. 発表標題 キノコ由来テルペン系天然物の汎用的な生産法の開発 -1-
3. 学会等名 日本農芸化学会2019年度大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 西下 純平、長嶺 翔太、小崎 拓登、劉 成偉、尾崎 太郎、丸山 潤一、南 篤志、及川 英秋
2. 発表標題 キノコ由来テルペン系天然物の汎用的な生産法の開発 -2-
3. 学会等名 日本農芸化学会2019年度大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 長嶺 翔太、西下 純平、劉 成偉、尾崎 太郎、丸山 潤一、南 篤志、及川 英秋
2. 発表標題 キノコ由来テルペン系天然物の汎用的な生産法の開発 -3-
3. 学会等名 日本農芸化学会2019年度大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 南篤志
2. 発表標題 糸状菌由来ポリケチド系天然物生合成機構の解明と制御
3. 学会等名 新学術領域研究「生合成リデザイン」第2回公開シンポジウム（招待講演）
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 南 篤志, 及川 英秋
2. 発表標題 麹菌異種発現系を利用した糸状菌由来二次代謝産物の生合成研究
3. 学会等名 第69 回日本生物工学会大会（招待講演）
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 佐藤優哉、南 篤志、熊倉直祐、Gan Pamela、尾崎太郎、劉 成緯、藤井 勲、白須 賢、及川英秋
2. 発表標題 植物病原性糸状菌で見いだされた alternapyrone 生合成遺伝子クラスターの機能解析
3. 学会等名 第17回糸状菌分子生物学コンファレンス
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 叶英、劉成偉、尾崎太郎、南篤志、丸山潤一、及川 英秋
2. 発表標題 CRISPR/Cas9 Systemを用いたcyclochlorotineの生合成研究
3. 学会等名 日本農芸化学会2018年度名古屋大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 工藤洸星、松本知之、劉成偉、尾崎太郎、五味勝也、南篤志、及川英秋
2. 発表標題 糸状菌が生産するインドールセスキテルペンの生合成研究(3)
3. 学会等名 日本農芸化学会2018年度名古屋大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 瀧野純矢、南篤志、尾崎太郎、劉成偉、白須賢、及川英秋
2. 発表標題 病原性糸状菌が感染時特異的に生産するセスキテルペンの生合成研究
3. 学会等名 日本農芸化学会2018年度名古屋大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 鶴飼孝大、南篤志、田中静也、劉成偉、尾崎太郎、橋本勝、及川英秋
2. 発表標題 糸状菌が生産するcyclohelminthol類の生合成研究
3. 学会等名 日本農芸化学会2018年度名古屋大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 深谷充功、南篤志、尾崎太郎、劉成偉、丸山潤一、及川英秋
2. 発表標題 糸状菌アントラキノン系ポリケタイドの生合成に関わる酵素遺伝子の機能解析
3. 学会等名 日本農芸化学会2018年度名古屋大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 佐藤優哉、瀧野純矢、椎名哲也、鶴飼孝大、南篤志、尾崎太郎、劉成緯、藤井勲、丸山潤一、及川 英秋
2. 発表標題 ゲノム編集技術CRISPR/Cas9を用いた糸状菌天然物の異種生産
3. 学会等名 日本農芸化学会2018年度名古屋大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 鶴飼孝大、南篤志、田中静也、劉成偉、尾崎太郎、橋本勝、及川英秋
2. 発表標題 シクロヘルミントール類生合成酵素遺伝子の機能解析
3. 学会等名 日本化学会 第98春季年会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 深谷充功、南篤志、尾崎太郎、劉成緯、丸山潤一、及川英秋
2. 発表標題 糸状菌が生産するアントラキノンダイマーの生合成研究
3. 学会等名 日本化学会 第98春季年会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 佐藤優哉、瀧野純矢、椎名哲也、鶴飼孝大、南篤志、尾崎太郎、劉成緯、藤井勲、丸山潤一、及川 英秋
2. 発表標題 CRISPR/Cas9システムを用いた糸状菌由来天然物の異種生産
3. 学会等名 日本化学会 第98春季年会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 瀧野純矢、南篤志、尾崎太郎、劉成偉、白須賢、及川英秋
2. 発表標題 生合成系の再構築によるセスキテルペンのゲノムマイニング
3. 学会等名 日本化学会 第98春季年会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 山根桃華、南篤志、劉成偉、尾崎太郎、塚越多映、常盤野哲生、五味勝也、及川英秋
2. 発表標題 抗生物質プロイロムチリンの生合成研究 (3)
3. 学会等名 日本化学会第97春季年会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 鵜飼孝大、南篤志、尾崎太郎、山根桃華、劉成偉、及川英秋
2. 発表標題 異種発現系を用いた繰り返し型PKS-NRPSの機能解析-1-
3. 学会等名 日本化学会第97春季年会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 劉成偉、山根桃華、尾崎太郎、南篤志、及川英秋
2. 発表標題 糸状菌が生産するポリケタイド系天然物の生合成研究
3. 学会等名 日本化学会第97春季年会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 小崎拓登、南篤志、五味勝也、及川英秋
2. 発表標題 麹菌異種発現系を用いたAbscisic Acidの生合成研究(3)
3. 学会等名 日本農芸化学会2017年度大会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 劉成偉、山根桃華、尾崎太郎、南篤志、及川英秋
2. 発表標題 麹菌異種発現系を用いたPKS-NRPS由来天然物の生合成研究
3. 学会等名 日本農芸化学会2017年度大会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Minami Atsushi
2. 発表標題 Reconstitution of biosynthetic machinery of fungal secondary metabolites
3. 学会等名 日本化学会第97春季年会アジア国際シンポジウム(招待講演)
4. 発表年 2017年

〔図書〕 計5件

1. 著者名 南 篤志、尾崎太郎、及川英秋	4. 発行年 2021年
2. 出版社 シーエムシー出版	5. 総ページ数 -
3. 書名 特集】ポストゲノム時代の天然物化学 ゲノム情報に基づいた天然物の探索と合成	



1. 著者名 南 篤志、尾崎太郎、及川英秋	4. 発行年 2020年
2. 出版社 シーエムシー出版	5. 総ページ数 78
3. 書名 【特集】天然物合成化学の最新動向	

1. 著者名 Minami, A.; Ozaki, T.; Liu, C.; Oikawa, H.	4. 発行年 2020年
2. 出版社 Elsevier	5. 総ページ数 4238
3. 書名 Comprehensive Natural Products III	

1. 著者名 Liu, C.; Minami, A.; Ozaki, T.; Oikawa, H.	4. 発行年 2020年
2. 出版社 Elsevier	5. 総ページ数 4238
3. 書名 Comprehensive Natural Products III	

1. 著者名 監修：五味勝也，阿部敬悦	4. 発行年 2018年
2. 出版社 シーエムシー出版	5. 総ページ数 264
3. 書名 酵母菌・麹菌・乳酸菌の産業応用展開（分担執筆）	

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
---------------------------	-----------------------	----

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関
---------	---------