

令和 3 年 5 月 11 日現在

機関番号：12601

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：16H06443

研究課題名(和文)人工合成マシナリーの合理的再構築による次世代天然物化学

研究課題名(英文)Next Generation Natural Product Chemistry by Rational Reconstruction of Artificial Biosynthesis Machinery

研究代表者

阿部 郁朗(Abe, Ikuro)

東京大学・大学院薬学系研究科(薬学部)・教授

研究者番号：40305496

交付決定額(研究期間全体):(直接経費) 86,400,000円

研究成果の概要(和文): メロテルペノイドの生合成は、比較的短工程で複雑な分子骨格を構築する点特徴的であり、これは多段階の劇的な骨格変換反応を触媒する多機能型修飾酵素の存在によるところが大きい。本研究では、人為的な機能制御と分子多様性創出の格好の材料ともいえる、これら特異な反応を触媒する修飾酵素について、X線結晶構造解析などにより、酵素反応の立体構造基盤を解明した。さらに、結晶構造に基づき、合理的な酵素機能の改変と生合成リデザインに成功した。さらに、これらに加えて、インドールアルカロイドやスルホンアミドなど、関連する一連の複雑骨格天然物の新規生合成マシナリーの構造機能解析、生合成リデザインにも成功した。

研究成果の学術的意義や社会的意義

合理的な生合成リデザインに基づく物質生産は、地球環境負荷の低減や自然資源の効率的利用に資することができるばかりでなく、合成化学あるいは工学的な物質生産の研究領域の進展に大きく貢献する。また、新奇な反応を触媒する酵素(生体触媒)の立体構造基盤の解明は、有機化学的にも重要で新たな触媒概念の確立などにも道を拓く。将来的にはゲノムから代謝経路まで合理的にデザインすることで、合目的な機能分子の自在な創成が可能になる。従来の有機合成によるプロセスに比べて、クリーンかつ経済的な新しい技術基盤として期待できることから、社会的にも意義があり、医薬品のみならず、エネルギー、新規素材の生産技術の革新に直結する。

研究成果の概要(英文): The biosynthesis of meroterpenoids is characterized by the construction of complex molecular scaffolds in a relatively short steps, and this is largely due to the existence of multifunctional enzymes that catalyze dramatic multi-step skeletal transformation reactions. In this study, we elucidated the structural basis of these chemically unique enzyme reactions by X-ray crystallography and other methods. Furthermore, based on the crystal structures, we succeeded in creation of complex functional molecules by rational reconstruction of the biosynthetic machineries. In addition, we also succeeded in structure-function analyses of the novel enzymes which are involved in the biosynthesis of related complex natural products.

研究分野：合成生物学

キーワード：生合成リデザイン 合成生物学 生合成工学 天然物化学 生物分子科学

1. 研究開始当初の背景

ポストゲノムの時代、多くの生物のゲノム情報が容易に入手可能で、**ゲノムマイニング(遺伝子探索)が化合物の探索に直結する**時代になった。最近、研究代表者らの研究室でも、海綿共生菌のメタゲノムなどから、非常に複雑で巨大な分子骨格をもった天然物の生合成遺伝子クラスターの取得に次々に成功しており (*Nature* 2014; *Nat. Chem. Biol.* 2014) この遺伝子の設計図をもとに生合成システムを改変したり、生合成酵素の立体構造情報に基づく触媒機能の操作 (*PNAS* 2011; *Angewandte* 2015 など) また、これら遺伝子の異種発現による微生物を生産工場とした物質生産系の構築なども既に現実のものになりつつある。これにより、希少有用物質の安定供給や、天然物に匹敵する新規有用化合物ライブラリーの構築などが可能になる。生合成システムを利用した効率的な物質生産は、**クリーンかつ経済的な新しい技術基盤として、医薬品など広く有用物質の安定供給を可能にするため**、最近米国で報告された、モルヒネ(鎮痛薬、*Nat. Chem. Biol.* 2014)、タキソール(抗ガン薬、*Science* 2010)、アルテミシニン(抗マラリア薬、*Nature* 2013)などの微生物醗酵生産の試みのように、この分野の研究(合成生物学)は、資源が枯渇しつつある現代にあってますます重要になる。一方、「生合成システムの合理的再構築」による物質生産を考える上で、各生合成段階を触媒する**酵素(生体触媒)の理解が不可欠**である。生合成酵素の中には、微妙な構造の違いで基質や反応様式が大きく変化するものがあり、これが天然物分子多様性を生み出す大きな要因の一つとなっている。また、これら酵素が示す**寛容な基質特異性と潜在的触媒能力**を活用することで、新規有用物質の生産系の構築が可能になる。

本研究では、ステロイドに匹敵する多様で重要な生物活性を有し、優れた医薬品シードとなる糸状菌由来メロテルペノイドの生合成をとりあげる。メロテルペノイドはポリケタイドとテルペンの部分構造を併せもつハイブリッド型化合物であり、その生合成の制御は**天然物「生合成リデザイン」のモデルシステム**となりうる。既に申請者らは、数種の生合成遺伝子クラスターを同定し、その遺伝子を麹菌に異種発現、再構成することにより、これら複雑骨格天然物を、30-100 mg/L のレベルで発酵生産させることに成功している (*Nat. Chem.* 2010; *JACS* 2013; *JACS* 2014 など) また、基本骨格構築を担うポリケタイドやテルペン合成酵素については、その生合成マシナリーを解明し、コンビナトリアル生合成のツールとしての酵素遺伝子のコレクションも揃いつつある。加えて、これまで困難とされてきた、立体構造情報に基づく合理的な酵素触媒機能の拡張にも展望を開きつつある。本研究では、こうした研究成果を踏まえ、**複雑骨格天然物生合成マシナリーの合理的再構築により、狙ったものを正確に作る、天然物を凌ぐ新規希少有用物質の大量安定供給の実現**を目的とした。

2. 研究の目的

糸状菌由来メロテルペノイドの生合成遺伝子クラスターは通常 20-30 kb 程度、比較的コンパクトで扱いが容易であり、ポリケタイドやテルペン合成酵素に加え、さらなる分子の構造多様性を創出する種々の骨格修飾酵素をコードしている。**比較的短工程で複雑な分子骨格を構築する点**が特徴的であり、これは多段階の劇的な骨格変換反応を触媒する多機能型酸素添加酵素(非ヘム鉄要求性ジオキシゲナーゼ、フラビンまたは P450 モノオキシゲナーゼ)の存在によるところが大きい。

生合成の「設計図を読み解く」から、さらに「新しい設計図を書く」方向に飛躍的な展開を図るためには、各生合成段階を触媒する**酵素の理解が不可欠**である。立体構造情報を基盤として、合理的な酵素触媒機能の制御により生合成経路を一から組み立て、実用に供する生産系を構築することが鍵となる。そこで本研究では、人為的な機能制御と分子多様性創出の格好の材料ともいえる、メロテルペノイドの構造複雑化に決定的な役割を担う多機能型酸素添加酵素について、基質特異性など酵素の精密機能解析を行い、X線結晶構造解析により、酵素反応の立体構造基盤を明らかにして、構造機能相関を確立する。次に、立体構造情報に基づき酵素触媒機能を合理的に拡張、最適化する。そして、これら酵素遺伝子を基本骨格構築酵素の遺伝子と組み合わせ、クラスターを再構成し、コンビナトリアル生合成による非天然型新規メロテルペノイドの人工生合成システムを構築する。**所望の構造を有する天然物を凌ぐ新規有用物質創製のための基盤技術を確立し、複雑骨格天然物のさらなる構造多様性の拡大とグラムスケール物質生産系の構築をめざす。**

本研究で取り組む生合成工学や合成生物学の技術基盤の確立は、人類が全く新しい機能性分子創生技術を手にする将来へ向けた礎となる。この天然模倣型生物合成システムの物質生産への応用が可能になれば、地球環境負荷の低減や自然資源の効率的利用に資することができるばかりでなく、**合成化学あるいは工学的な物質生産の研究領域の進展に大きな貢献**をもたらすことが期待される。また、新奇な反応を触媒する酵素(生体触媒)の立体構造基盤の解明は、**有機化**

学的にもきわめて興味深く、新たな触媒概念の確立などにも道を拓き、学術的にも意義がある。将来的にはゲノムから代謝経路まで人為的に、合理的にデザインし、さらに進化工学的に適切な選抜・淘汰過程を組み合わせることで、**合目的な天然物様機能分子の自由自在な創成が可能になる**。合理的な「生合成リデザイン」に基づく物質生産は、従来の有機合成によるプロセスに比べて、クリーンかつ経済的な新しい技術基盤として期待できることから、社会的にも意義があり、医薬品のみならず、エネルギー、新規素材の生産技術の革新に直結する。

3. 研究の方法

酵素の結晶構造解析と構造機能相関の解明 まず研究代表者の研究室でその生合成遺伝子クラスターを取得し、物質生産系の構築に成功した、*Penicillium brasilianum* 由来パラヘルクオニンや *Aspergillus nidulans* 由来オーシノールの生合成において、多段階の劇的な骨格変換反応を触媒し、その構造複雑化に決定的な役割を演じる、多機能型非ヘム鉄要求性ジオキシゲナーゼ PrhA と AusE について、X 線結晶構造解析を行い、酵素反応の立体構造基盤を明らかにする。両酵素はアミノ酸レベルで互いに高い配列相同性 (80%) を示すものの、共通の基質から全く異なった骨格変換反応を触媒することから、その構造機能相関に興味もたれる。スピロラクトン環を構築する AusE については、大腸菌に過剰発現した精製組み替え酵素を用いて、既に 2 Å の分解能で結晶構造解析に成功しており、基質アナログとの共結晶や、7 員環への環拡大反応を触媒する PrhA と活性部位構造の比較が待たれている。両酵素の基質特異性を精査、精密機能解析を行い、性状の違いを明らかにする。また、関連酵素との構造の比較、部位特異的変異等により活性部位を構成するアミノ酸残基を特定し、酵素の構造機能相関を解明する。メロテルペノイド構造複雑化に重要な役割を演じる他の一連の酸素添加酵素、修飾酵素等についても、同様に、酵素の精密機能解析と結晶構造解析を進め、酵素反応の立体構造基盤を明らかにする。これら新奇な反応を触媒する酵素 (生体触媒) の立体構造基盤の解明は、有機化学的にもきわめて興味深く、新たな触媒概念の確立、生体触媒の創製などにも道を拓く。

酵素の合理的機能改変 得られた酵素の立体構造情報をもとに、基質の配向に関わるアミノ酸残基等に変異を加え、基質や生成物特異性、反応性の異なる変異型酵素を取得する。結晶構造に基づくドッキングシミュレーションにより、活性中心キャビティにおける中間体の静的配置及び酵素反応の進行に伴う動的変化を解明し、酵素反応の化学を合理的に制御する。また、基質アナログなどを作用させることで、さらなる非天然型新規化合物を創製し、酵素触媒機能を操作する。さらに、ランダム変異など進化分子工学の手法も併用し、酵素触媒機能のさらなる拡大と最適化をはかる。

生合成マシナリーの合理的再設計による新規物質生産系の構築 メロテルペノイドの基本骨格構築を担う一連のポリケタイドやテルペン合成酵素と、これら酸素添加酵素など骨格修飾酵素遺伝子を組み合わせ、生合成遺伝子クラスターを再構成し、コンビナトリアル生合成による非天然型新規メロテルペノイドの人工生合成システムを構築する。これにより所望の構造を有する、天然物を凌ぐ新規有用物質創製のための基盤技術を確立し、複雑骨格天然物のさらなる構造多様性の拡大とグラムスケール物質生産系の構築をめざす。

物質生産への展開を考えた場合、クリアすべき課題の一つに生産効率の向上が挙げられる。本研究では麹菌や酵母などを宿主 (生産工場) としたコンビナトリアルな物質生産系を構築し、これら複雑骨格天然物を g/L のレベルでの発酵生産する。将来的には、進化分子工学の手法を用いた網羅的な変異酵素の作成等、コンビバイオによる迅速な酵素触媒機能の改変にも挑戦する。A02 班との連携により、新機能賦与微生物の作出による実用に供する物質生産系の構築を実現する。

予想される問題点とその解決策、連携研究者、研究協力者の役割

従来から二次代謝酵素の研究が必ずしも大きく進展しないのは、酵素タンパク質の取り扱いに困難が多かったことに起因する。酵素活性が微弱で不安定な場合には、より高感度のアッセイ系が要求されるが、研究代表者らは永らくこうした二次代謝酵素の研究に従事しており、遺伝子や酵素タンパクの取り扱いから、基質の合成、アッセイ系の構築、微量天然物の単離構造解析に至るまで、ノウハウをもちあわせている。また、本研究のもう一つの柱となる酵素タンパク質の X 線結晶構造解析に関しては、酸化還元酵素の構造解析の専門家として、高エネ研・千田俊哉教授に連携研究者に加わってもらった。大型放射光施設 PF、Spring 8 のビームタイムを共有する体制が整っている。これ以外にも、遺伝子クラスターの異種発現などに関して分子遺伝学の専門家や、バイオ工学や醗酵工学などの異分野の研究者との共同研究を積極的に推進する。また、本研究により得られる新規化合物については、文部科学省がん特定研究総合がんスクリーニング委員会で実施しているがん細胞パネルを中心とする種々の分子標的スクリーニング系などを活用し、生物活性を詳細に検討する。いずれの連携研究者とも、研究計画、進捗状況など、連絡を密にとりあっている。研究協力者としては、教室スタッフに加えて、ポスドク 2 名、大学院生 10 名を予定した。

4. 研究成果

1年目

酵素の結晶構造解析と構造機能相関の解明。まず申請者の研究室でその生合成遺伝子クラスターを取得し、物質生産系の構築に成功した、*Penicillium brasilianum* 由来パラヘルクオニンや *Aspergillus nidulans* 由来オーシノールの生合成において、多段階の劇的な骨格変換反応を触媒し、その構造複雑化に決定的な役割を演じる、多機能型非ヘム鉄要求性ジオキシゲナーゼ PrhA と AusE について、X線結晶構造解析を行い、酵素反応の立体構造基盤を明らかにした。両酵素はアミノ酸レベルで互いに高い配列相同性(80%)を示すものの、共通の基質から全く異なった骨格変換反応を触媒することから、その構造機能相関に興味をもたれた。両酵素の基質特異性を精査、精密機能解析を行い、性状の違いを明らかにした。また、関連酵素との構造の比較、部位特異的変異等により活性部位を構成するアミノ酸残基を特定し、酵素の構造機能相関の解明に成功した。メロテルペノイド構造複雑化に重要な役割を演じる他の一連の酸素添加酵素、修飾酵素等についても、同様に、酵素の精密機能解析と結晶構造解析を進めた。その他、糸状菌由来セスタテルペン、放線菌由来ポリエン、インドールアルカロイドなど複雑骨格天然物の生合成マシナリーの構造機能解析、生合成リデザインにも成功した。

2年目

酵素の結晶構造解析と構造機能相関の解明。引き続き、パラヘルクオニンやオーシノールの生合成において、多段階の劇的な骨格変換反応を触媒し、その構造複雑化に決定的な役割を演じる、多機能型非ヘム鉄要求性ジオキシゲナーゼ、PrhA と AusE について、X線結晶構造解析を行い、酵素反応の立体構造基盤を解明、さらに、結晶構造に基づき、合理的な酵素機能の改変と生合成リデザインに成功した。結果を印刷公表した。加えて、メロテルペノイド構造複雑化に重要な役割を演じる酸素添加酵素、プレニル転移酵素、新規異性化酵素など、一連の修飾酵素についても、同様に、酵素の精密機能解析と結晶構造解析に成功した。一方、これらに加えて、糸状菌由来セスタテルペン、インドールアルカロイドなど、関連する一連の複雑骨格天然物の生合成マシナリーの構造機能解析、生合成リデザインにも成功し、研究成果を印刷公表した。

3年目

酵素の結晶構造解析と構造機能相関の解明。アンジトミン、ノボフミガトニン、アスコフラノン、アスコクロリンなどの生合成において、多段階の劇的な骨格変換反応を触媒し、その構造複雑化に決定的な役割を演じる、多機能型非ヘム鉄要求性ジオキシゲナーゼについて、X線結晶構造解析を行い、酵素反応の立体構造基盤を解明、さらに、結晶構造に基づき、合理的な酵素機能の改変と生合成リデザインに成功した。結果を印刷公表した。加えて、メロテルペノイド構造複雑化に重要な役割を演じる酸素添加酵素、プレニル転移酵素、新規異性化酵素など、一連の修飾酵素についても、同様に、酵素の精密機能解析と立体構造基盤の解明に成功した。さらに、これらに加えて、インドールアルカロイド、スルホンアミド、ネオアンチマイシンなど、関連する一連の複雑骨格天然物の生合成マシナリーの構造機能解析、生合成リデザインにも成功し、研究成果を印刷公表した。

4年目

酵素の結晶構造解析と構造機能相関の解明。引き続き、アンジトミン、ノボフミガトニン、アスコフラノン、アスコクロリンなどの生合成において、多段階の劇的な骨格変換反応を触媒し、その構造複雑化に決定的な役割を演じる、多機能型非ヘム鉄要求性ジオキシゲナーゼについて、X線結晶構造解析を行い、酵素反応の立体構造基盤を解明、さらに、結晶構造に基づき、合理的な酵素機能の改変と生合成リデザインに成功した。結果を印刷公表した。加えて、メロテルペノイド構造複雑化に重要な役割を演じる酸素添加酵素、プレニル転移酵素、新規異性化酵素など、一連の修飾酵素についても、同様に、酵素の精密機能解析と立体構造基盤の解明に成功した。一方、インドールアルカロイド、スルホンアミド、ネオアンチマイシンなど、関連する一連の複雑骨格天然物の新規生合成マシナリーの構造機能解析、生合成リデザインにも成功し、研究成果を印刷公表した。

5年目

引き続き、アンジトミン、ノボフミガトニンなどの生合成において、多段階の劇的な骨格変換反応を触媒し、その構造複雑化に決定的な役割を演じる、多機能型非ヘム鉄要求性ジオキシゲナーゼについて、X線結晶構造解析を行い、酵素反応の立体構造基盤を解明、さらに、結晶構造に基づき、合理的な酵素機能の改変と生合成リデザインに成功した。結果を印刷公表した。加えて、メロテルペノイド構造複雑化に重要な役割を演じる環化酵素、酸素添加酵素、プレニル転移酵素、新規異性化酵素など、一連の酵素についても、同様に、酵素の精密機能解析と立体構造基盤の解明に成功した。さらに、これらに加えて、関連する一連の複雑骨格天然物の新規生合成マシナリーの構造機能解析と生合成リデザインにも成功し、研究成果を印刷公表した。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計67件（うち査読付論文 65件 / うち国際共著 25件 / うちオープンアクセス 16件）

1. 著者名 Barra Lena, Abe Ikuro	4. 巻 38
2. 論文標題 Chemistry of fungal meroterpenoid cyclases	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Natural Product Reports	6. 最初と最後の頁 566 ~ 585
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1039/D0NP00056F	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 Tao Hui, Mori Takahiro, Wei Xingxing, Matsuda Yudai, Abe Ikuro	4. 巻 60
2. 論文標題 One Polyketide Synthase, Two Distinct Products: Trans Acting Enzyme Controlled Product Divergence in Calbistrin Biosynthesis	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Angewandte Chemie International Edition	6. 最初と最後の頁 8851 ~ 8858
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/anie.202016525	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 Morita Iori, Mori Takahiro, Abe Ikuro	4. 巻 27
2. 論文標題 Enzymatic Formation of Indolactam Scaffold by C-N Bond Forming Cytochrome P450 Oxidases in Teleocidin Biosynthesis	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Chemistry - A European Journal	6. 最初と最後の頁 2963 ~ 2972
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/chem.202003899	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 Mitsuhashi Takaaki, Barra Lena, Powers Zachary, Kojasoy Volga, Cheng Andrea, Yang Feng, Taniguchi Yoshimasa, Kikuchi Takashi, Fujita Makoto, Tantillo Dean J., Porco John A., Abe Ikuro	4. 巻 59
2. 論文標題 Exploiting the Potential of Meroterpenoid Cyclases to Expand the Chemical Space of Fungal Meroterpenoids	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Angewandte Chemie International Edition	6. 最初と最後の頁 23772 ~ 23781
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/anie.202011171	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 Kozakai Ryosuke, Ono Takuto, Hoshino Shotaro, Takahashi Hidenori, Katsuyama Yohei, Sugai Yoshinori, Ozaki Taro, Teramoto Kazuya, Teramoto Kanae, Tanaka Koichi, Abe Ikuro, Asamizu Shumpei, Onaka Hiroyasu	4. 巻 12
2. 論文標題 Acyltransferase that catalyses the condensation of polyketide and peptide moieties of goadvionin hybrid lipopeptides	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Nature Chemistry	6. 最初と最後の頁 869 ~ 877
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41557-020-0508-2	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 He Haibing, Bian Guangkai, Herbst-Gervasoni Corey J., Mori Takahiro, Shinsky Stephen A., Hou Anwei, Mu Xin, Huang Minjian, Cheng Shu, Deng Zixin, Christianson David W., Abe Ikuro, Liu Tiangang	4. 巻 11
2. 論文標題 Discovery of the cryptic function of terpene cyclases as aromatic prenyltransferases	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Nature Communications	6. 最初と最後の頁 3958
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41467-020-17642-2	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 該当する

1. 著者名 Li Xinyang, Lv Jian-Ming, Hu Dan, Abe Ikuro	4. 巻 2
2. 論文標題 Biosynthesis of alkyne-containing natural products	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 RSC Chemical Biology	6. 最初と最後の頁 166 ~ 180
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1039/D0CB00190B	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 該当する

1. 著者名 Tao Hui, Abe Ikuro	4. 巻 69
2. 論文標題 Enzymology and biosynthesis of the orsellinic acid derived medicinal meroterpenoids	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Current Opinion in Biotechnology	6. 最初と最後の頁 52 ~ 59
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.copbio.2020.11.016	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 Morita Iori, Mori Takahiro, Mitsuhashi Takaaki, Hoshino Shotaro, Taniguchi Yoshimasa, Kikuchi Takashi, Nagae Kei, Nasu Norihiro, Fujita Makoto, Ohwada Tomohiko, Abe Ikuro	4. 巻 59
2. 論文標題 Exploiting a C-N Bond Forming Cytochrome P450 Monooxygenase for C-S Bond Formation	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Angewandte Chemie International Edition	6. 最初と最後の頁 3988 ~ 3993
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/anie.201916269	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 Matsuda Kenichi, Zhai Rui, Mori Takahiro, Kobayashi Masakazu, Sano Ayae, Abe Ikuro, Wakimoto Toshiyuki	4. 巻 3
2. 論文標題 Heterochiral coupling in non-ribosomal peptide macrolactamization	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Nature Catalysis	6. 最初と最後の頁 507 ~ 515
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41929-020-0456-7	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 Lv Jian Ming, Gao Yao Hui, Zhao Huan, Awakawa Takayoshi, Liu Ling, Chen Guo Dong, Yao Xin Sheng, Hu Dan, Abe Ikuro, Gao Hao	4. 巻 59
2. 論文標題 Biosynthesis of Biscognienyne?B Involving a Cytochrome P450 Dependent Alkynylation	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Angewandte Chemie International Edition	6. 最初と最後の頁 13531 ~ 13536
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/anie.202004364	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 Bai Tongxuan, Matsuda Yudai, Tao Hui, Mori Takahiro, Zhang Yonghui, Abe Ikuro	4. 巻 22
2. 論文標題 Structural Diversification of Andiconin-Derived Natural Products by -Ketoglutarate-Dependent Dioxygenases	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Organic Letters	6. 最初と最後の頁 4311 ~ 4315
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/acs.orglett.0c01358	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 Wang Juan, Zhang Ze-Kun, Jiang Fang-Fang, Qi Bo-Wen, Ding Ning, Hnin Saw Yu Yu, Liu Xiao, Li Jun, Wang Xiao-hui, Tu Peng-Fei, Abe Ikuro, Morita Hiroyuki, Shi She-Po	4. 巻 22
2. 論文標題 Deciphering the Biosynthetic Mechanism of Pelletierine in Lycopodium Alkaloid Biosynthesis	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Organic Letters	6. 最初と最後の頁 8725 ~ 8729
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/acs.orglett.0c03339	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 Chen Guo-Dong, Hu Dan, Huang Mei-Juan, Tang Jia, Wang Xiao-Xia, Zou Jian, Xie Jun, Zhang Wei-Guang, Guo Liang-Dong, Yao Xin-Sheng, Abe Ikuro, Gao Hao	4. 巻 56
2. 論文標題 Sporormielones A-E, bioactive novel C-C coupled orsellinic acid derivative dimers, and their biosynthetic origin	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Chemical Communications	6. 最初と最後の頁 4607 ~ 4610
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1039/D0CC00855A	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 Zhang Yue-Hong, Li Yi-Fang, Wang Yongjin, Tan Li, Cao Zhi-Qin, Xie Chao, Xie Guo, Gong Hai-Biao, Sun Wan-Yang, Ouyang Shu-Hua, Duan Wen-Jun, Lu Xiaoyun, Ding Ke, Kurihara Hiroshi, Hu Dan, Zhang Zhi-Min, Abe Ikuro, He Rong-Rong	4. 巻 11
2. 論文標題 Identification and characterization of N9-methyltransferase involved in converting caffeine into non-stimulatory theacrine in tea	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Nature Communications	6. 最初と最後の頁 1473
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41467-020-15324-7	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 該当する

1. 著者名 Matsuda Yudai, Abe Ikuro	4. 巻 1
2. 論文標題 Fungal Meroterpenoids	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Comprehensive Natural Products III: Chemistry and Biology	6. 最初と最後の頁 445 ~ 478
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/B978-0-12-409547-2.14663-3	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 Chen Qingwen, Li Jianxu, Liu Zhixi, Mitsuhashi Takaaki, Zhang Yuting, Liu Haili, Ma Yihua, He Juan, Shinada Tetsuro, Sato Tsutomu, Wang Yong, Liu Hongwei, Abe Ikuro, Zhang Peng, Wang Guodong	4. 巻 1
2. 論文標題 Molecular Basis for Sesterterpene (C25) Diversity Produced by Plant Terpene Synthases	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Plant Communications	6. 最初と最後の頁 100051 ~ 100051
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.xplc.2020.100051	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 該当する

1. 著者名 He Fei, Mori Takahiro, Morita Iori, Nakamura Hitomi, Alblova Miroslava, Hoshino Shotaro, Awakawa Takayoshi, Abe Ikuro	4. 巻 15
2. 論文標題 Molecular basis for the P450-catalyzed C-N bond formation in indolactam biosynthesis	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Nature Chemical Biology	6. 最初と最後の頁 1206 ~ 1213
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41589-019-0380-9	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 Powers Zachary, Scharf Adam, Cheng Andrea, Yang Feng, Himmelbauer Martin, Mitsuhashi Takaaki, Barra Lena, Taniguchi Yoshimasa, Kikuchi Takashi, Fujita Makoto, Abe Ikuro, Porco John A.	4. 巻 58
2. 論文標題 Biomimetic Synthesis of Meroterpenoids by Dearomatization Driven Polycyclization	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Angewandte Chemie International Edition	6. 最初と最後の頁 16141 ~ 16146
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/anie.201910710	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 Hoshino Shotaro, Mitsuhashi Takaaki, Kikuchi Takashi, Wong Chin Piow, Morita Hiroyuki, Awakawa Takayoshi, Fujita Makoto, Abe Ikuro	4. 巻 21
2. 論文標題 Structural Elucidation of Tenebrathin: Cytotoxic C-5-Substituted -Pyrone with a Nitroaryl Side Chain from <i>Streptoalloteichus tenebrarius</i>	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Organic Letters	6. 最初と最後の頁 6519 ~ 6522
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/acs.orglett.9b02443	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 Quan Zhiyang, Awakawa Takayoshi, Wang Dongmei, Hu Yue, Abe Ikuro	4. 巻 21
2. 論文標題 Multidomain P450 Epoxidase and a Terpene Cyclase from the Ascochlorin Biosynthetic Pathway in <i>Fusarium</i> sp.	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Organic Letters	6. 最初と最後の頁 2330 ~ 2334
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/acs.orglett.9b00616	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 Xu Lu-Lin, Chen Hai-Li, Hai Ping, Gao Yuan, Xie Chuan-Dong, Yang Xiao-Long, Abe Ikuro	4. 巻 21
2. 論文標題 (+)- and (-)-Preisolactone A: A Pair of Caged Norsesquiterpenoidal Enantiomers with a Tricyclo[4.4.01.6.02,8]decane Carbon Skeleton from the Endophytic Fungus <i>Preussia isomera</i>	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Organic Letters	6. 最初と最後の頁 1078 ~ 1081
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/acs.orglett.8b04123	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 Morita Hiroyuki, Wong Chin Piow, Abe Ikuro	4. 巻 294
2. 論文標題 How structural subtleties lead to molecular diversity for the type III polyketide synthases	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Journal of Biological Chemistry	6. 最初と最後の頁 15121 ~ 15136
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1074/jbc.REV119.006129	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 Sato Hajime, Mitsuhashi Takaaki, Yamazaki Mami, Abe Ikuro, Uchiyama Masanobu	4. 巻 15
2. 論文標題 Inherent atomic mobility changes in carbocation intermediates during the sesterterpene cyclization cascade	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Beilstein Journal of Organic Chemistry	6. 最初と最後の頁 1890 ~ 1897
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3762/bjoc.15.184	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 Awakawa Takayoshi, Abe Ikuro	4. 巻 15
2. 論文標題 Molecular basis for the plasticity of aromatic prenyltransferases in hapalindole biosynthesis	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Beilstein Journal of Organic Chemistry	6. 最初と最後の頁 1545 ~ 1551
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3762/bjoc.15.157	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 Shotaro Hoshino, Hiroyasu Onaka, Ikuro Abe	4. 巻 46
2. 論文標題 Activation of silent biosynthetic pathways and discovery of novel secondary metabolites in actinomycetes by co culture with mycolic acid containing bacteria	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Journal of Industrial Microbiology & Biotechnology	6. 最初と最後の頁 363-374
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s10295-018-2100-y	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 Hu Zhijuan, Awakawa Takayoshi, Ma Zhongjun, Abe Ikuro	4. 巻 10
2. 論文標題 Aminoacyl sulfonamide assembly in SB-203208 biosynthesis	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Nature Communications	6. 最初と最後の頁 184
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41467-018-08093-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 該当する

1. 著者名 Araki Yasuko, Awakawa Takayoshi, Matsuzaki Motomichi, Cho Rihe, Matsuda Yudai, Hoshino Shotaro, Shinohara Yasutomo, Yamamoto Masaichi, Kido Yasutoshi, Inaoka Daniel Ken, Nagamune Kisaburo, Ito Kotaro, Abe Ikuro, Kita Kiyoshi	4. 巻 116
2. 論文標題 Complete biosynthetic pathways of ascofuranone and ascochlorin in <i>Acremonium egyptiacum</i>	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Proceedings of the National Academy of Sciences	6. 最初と最後の頁 8269 ~ 8274
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1073/pnas.1819254116	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 該当する

1. 著者名 Quan Zhiyang, Awakawa Takayoshi, Wang Dongmei, Hu Yue, Abe Ikuro	4. 巻 21
2. 論文標題 Multidomain P450 Epoxidase and a Terpene Cyclase from the Ascochlorin Biosynthetic Pathway in <i>Fusarium</i> sp.	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Organic Letters	6. 最初と最後の頁 2330 ~ 2334
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/acs.orglett.9b00616	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 Cao Zhiqin, Li Shaoyang, Lv Jianming, Gao Hao, Chen Guodong, Awakawa Takayoshi, Abe Ikuro, Yao Xincheng, Hu Dan	4. 巻 9
2. 論文標題 Biosynthesis of clinically used antibiotic fusidic acid and identification of two short-chain dehydrogenase/reductases with converse stereoselectivity	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Acta Pharmaceutica Sinica B	6. 最初と最後の頁 433 ~ 442
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.apsb.2018.10.007	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 該当する

1. 著者名 Awakawa Takayoshi, Fujioka Takuma, Zhang Lihan, Hoshino Shotaro, Hu Zhijuan, Hashimoto Junko, Kozone Ikuko, Ikeda Haruo, Shin-Ya Kazuo, Liu Wen, Abe Ikuro	4. 巻 9
2. 論文標題 Reprogramming of the antimycin NRPS-PKS assembly lines inspired by gene evolution	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Nature Communications	6. 最初と最後の頁 3534
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41467-018-05877-z	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 該当する

1. 著者名 Nakashima Yu, Mitsuhashi Takaaki, Matsuda Yudai, Senda Miki, Sato Hajime, Yamazaki Mami, Uchiyama Masanobu, Senda Toshiya, Abe Ikuro	4. 巻 140
2. 論文標題 Structural and Computational Bases for Dramatic Skeletal Rearrangement in Anditomin Biosynthesis	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Journal of the American Chemical Society	6. 最初と最後の頁 9743 ~ 9750
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/jacs.8b06084	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 Matsuda Yudai, Bai Tongxuan, Phippen Christopher B. W., Nodvig Christina S., Kjaerbolling Inge, Vesth Tammi C., Andersen Mikael R., Mortensen Uffe H., Gotfredsen Charlotte H., Abe Ikuro, Larsen Thomas O.	4. 巻 9
2. 論文標題 Novofumigatonin biosynthesis involves a non-heme iron-dependent endoperoxide isomerase for orthoester formation	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Nature Communications	6. 最初と最後の頁 2587
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41467-018-04983-2	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 該当する

1. 著者名 Bai Tongxuan, Quan Zhiyang, Zhai Rui, Awakawa Takayoshi, Matsuda Yudai, Abe Ikuro	4. 巻 20
2. 論文標題 Elucidation and Heterologous Reconstitution of Chrodriamanin B Biosynthesis	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Organic Letters	6. 最初と最後の頁 7504 ~ 7508
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/acs.orglett.8b03268	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, Mitsuhashi Takaaki, Yamazaki Mami, Abe Ikuro, Uchiyama Masanobu	4. 巻 57
2. 論文標題 Computational Studies on Biosynthetic Carbocation Rearrangements Leading to Quiannulatene: Initial Conformation Regulates Biosynthetic Route, Stereochemistry, and Skeleton Type	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Angewandte Chemie International Edition	6. 最初と最後の頁 14752 ~ 14757
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/anie.201807139	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 Mitsuhashi Takaaki, Kikuchi Takashi, Hoshino Shotaro, Ozeki Masahiro, Awakawa Takayoshi, Shi She-Po, Fujita Makoto, Abe Ikuro	4. 巻 20
2. 論文標題 Crystalline Sponge Method Enabled the Investigation of a Prenyltransferase-terpene Synthase Chimeric Enzyme, Whose Product Exhibits Broadened NMR Signals	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Organic Letters	6. 最初と最後の頁 5606 ~ 5609
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/acs.orglett.8b02284	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 Nakashima Yu, Mori Takahiro, Nakamura Hitomi, Awakawa Takayoshi, Hoshino Shotaro, Senda Miki, Senda Toshiya, Abe Ikuro	4. 巻 9
2. 論文標題 Structure function and engineering of multifunctional non-heme iron dependent oxygenases in fungal meroterpenoid biosynthesis	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Nature Communications	6. 最初と最後の頁 104
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41467-017-02371-w	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 Awakawa Takayoshi, Mori Takahiro, Nakashima Yu, Zhai Rui, Wong Chin Piow, Hillwig Matthew L., Liu Xinyu, Abe Ikuro	4. 巻 57
2. 論文標題 Molecular Insight into the Mg ²⁺ -Dependent Allosteric Control of Indole Prenylation by Aromatic Prenyltransferase AmbP1	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Angewandte Chemie International Edition	6. 最初と最後の頁 6810 ~ 6813
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/anie.201800855	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 Wang Gao-Qian, Chen Guo-Dong, Qin Sheng-Ying, Hu Dan, Awakawa Takayoshi, Li Shao-Yang, Lv Jian-Ming, Wang Chuan-Xi, Yao Xin-Sheng, Abe Ikuro, Gao Hao	4. 巻 9
2. 論文標題 Biosynthetic pathway for furanosteroid demethoxyviridin and identification of an unusual pregnane side-chain cleavage	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Nature Communications	6. 最初と最後の頁 1838
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41467-018-04298-2	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 該当する

1. 著者名 Nakamura Hitomi, Matsuda Yudai, Abe Ikuro	4. 巻 35
2. 論文標題 Unique chemistry of non-heme iron enzymes in fungal biosynthetic pathways	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Natural Product Reports	6. 最初と最後の頁 633 ~ 645
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1039/C7NP00055C	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 Wong Chin Piow, Awakawa Takayoshi, Nakashima Yu, Mori Takahiro, Zhu Qin, Liu Xinyu, Abe Ikuro	4. 巻 57
2. 論文標題 Two Distinct Substrate Binding Modes for the Normal and Reverse Prenylation of Hapalindoles by the Prenyltransferase AmbP3	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Angewandte Chemie International Edition	6. 最初と最後の頁 560 ~ 563
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/anie.201710682	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 Mitsubishi Takaaki, Abe Ikuro	4. 巻 19
2. 論文標題 Chimeric Terpene Synthases Possessing both Terpene Cyclization and Prenyltransfer Activities	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 ChemBioChem	6. 最初と最後の頁 1106 ~ 1114
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/cbic.201800120	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 Sugita Tomotoshi, Okada Masahiro, Nakashima Yu, Tian Tian, Abe Ikuro	4. 巻 19
2. 論文標題 A Tryptophan Prenyltransferase with Broad Substrate Tolerance from <i>Bacillus subtilis</i> subsp. <i>natto</i>	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 ChemBioChem	6. 最初と最後の頁 1396 ~ 1399
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/cbic.201800174	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 Mori Takahiro, Iwabuchi Taiki, Hoshino Shotaro, Wang Hang, Matsuda Yudai, Abe Ikuro	4. 巻 13
2. 論文標題 Molecular basis for the unusual ring reconstruction in fungal meroterpenoid biogenesis	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Nature Chemical Biology	6. 最初と最後の頁 1066 ~ 1073
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/nchembio.2443	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 Lv Jian-Ming, Hu Dan, Gao Hao, Kushiro Tetsuo, Awakawa Takayoshi, Chen Guo-Dong, Wang Chuan-Xi, Abe Ikuro, Yao Xin-Sheng	4. 巻 8
2. 論文標題 Biosynthesis of helvolic acid and identification of an unusual C-4-demethylation process distinct from sterol biosynthesis	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Nature Communications	6. 最初と最後の頁 1644
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41467-017-01813-9	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 Zhang Lihan, Hashimoto Takuya, Qin Bin, Hashimoto Junko, Kozone Ikuko, Kawahara Teppei, Okada Masahiro, Awakawa Takayoshi, Ito Takuya, Asakawa Yoshinori, Ueki Masashi, Takahashi Shunji, Osada Hiroyuki, Wakimoto Toshiyuki, Ikeda Haruo, Shin-ya Kazuo, Abe Ikuro	4. 巻 56
2. 論文標題 Characterization of Giant Modular PKSs Provides Insight into Genetic Mechanism for Structural Diversification of Aminopolyol Polyketides	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Angewandte Chemie International Edition	6. 最初と最後の頁 1740 ~ 1745
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/anie.201611371	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 Mitsuhashi Takaaki, Rinkel Jan, Okada Masahiro, Abe Ikuro, Dickschat Jeroen S.	4. 巻 23
2. 論文標題 Mechanistic Characterization of Two Chimeric Sesterterpene Synthases from Penicillium	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Chemistry - A European Journal	6. 最初と最後の頁 10053 ~ 10057
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/chem.201702766	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 Hoshino Shotaro, Okada Masahiro, Awakawa Takayoshi, Asamizu Shumpei, Onaka Hiroyasu, Abe Ikuro	4. 巻 19
2. 論文標題 Mycolic Acid Containing Bacterium Stimulates Tandem Cyclization of Polyene Macrolactam in a Lake Sediment Derived Rare Actinomycete	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Organic Letters	6. 最初と最後の頁 4992 ~ 4995
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/acs.orglett.7b02508	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 Mitsuhashi Takaaki, Okada Masahiro, Abe Ikuro	4. 巻 18
2. 論文標題 Identification of Chimeric Diterpene Synthases Possessing both Type II Terpene Cyclase and Prenyltransferase Activities	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 ChemBioChem	6. 最初と最後の頁 2104 ~ 2109
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/cbic.201700445	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 Okada Masahiro, Saito Kai, Wong Chin Piow, Li Chang, Wang Dongmei, Iijima Miu, Taura Futoshi, Kurosaki Fumiya, Awakawa Takayoshi, Abe Ikuro	4. 巻 19
2. 論文標題 Combinatorial Biosynthesis of (+)-Daurichromenic Acid and Its Halogenated Analogue	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Organic Letters	6. 最初と最後の頁 3183 ~ 3186
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/acs.orglett.7b01288	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 Matsui Takashi, Kodama Takeshi, Mori Takahiro, Tadakoshi Tetsuhiro, Noguchi Hiroshi, Abe Ikuro, Morita Hiroyuki	4. 巻 292
2. 論文標題 2-Alkylquinolone alkaloid biosynthesis in the medicinal plant <i>Evodia rutaecarpina</i> involves collaboration of two novel type III polyketide synthases	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Journal of Biological Chemistry	6. 最初と最後の頁 9117 ~ 9135
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1074/jbc.M117.778977	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 Okada Masahiro, Sugita Tomotoshi, Wong Chin Piow, Wakimoto Toshiyuki, Abe Ikuro	4. 巻 80
2. 論文標題 Identification of Pyridinium with Three Indole Moieties as an Antimicrobial Agent	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Journal of Natural Products	6. 最初と最後の頁 1205 ~ 1209
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/acs.jnatprod.6b01152	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 Okada Masahiro, Sugita Tomotoshi, Wong Chin Piow, Wakimoto Toshiyuki, Abe Ikuro	4. 巻 80
2. 論文標題 Identification of Pyridinium with Three Indole Moieties as an Antimicrobial Agent	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Journal of Natural Products	6. 最初と最後の頁 1205 ~ 1209
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/acs.jnatprod.6b01152	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 Iijima Miu, Munakata Ryosuke, Takahashi Hironobu, Kenmoku Hiromichi, Nakagawa Ryuichi, Kodama Takeshi, Asakawa Yoshinori, Abe Ikuro, Yazaki Kazufumi, Kurosaki Fumiya, Taura Futoshi	4. 巻 174
2. 論文標題 Identification and Characterization of Daurichromenic Acid Synthase Active in Anti-HIV Biosynthesis	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Plant Physiology	6. 最初と最後の頁 2213 ~ 2230
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1104/pp.17.00586	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 Qi Bowen, Liu Xiao, Mo Ting, Zhu Zhixiang, Li Jun, Wang Juan, Shi Xiaoping, Zeng Kewu, Wang Xiaohui, Tu Pengfei, Abe Ikuro, Shi Shepo	4. 巻 80
2. 論文標題 3,5-Dimethylorsellinic Acid Derived Meroterpenoids from <i>Penicillium chrysogenum</i> MT-12, an Endophytic Fungus Isolated from <i>Huperzia serrata</i>	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Journal of Natural Products	6. 最初と最後の頁 2699 ~ 2707
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/acs.jnatprod.7b00438	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 森貴裕, 阿部郁朗	4. 巻 73
2. 論文標題 酵素の立体構造を基盤にした新規生体触媒の開発	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 化学	6. 最初と最後の頁 32-36
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 中嶋優、阿部郁朗	4. 巻 -
2. 論文標題 多段階反応を触媒する酸化酵素のエンジニアリング	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 現代化学	6. 最初と最後の頁 in press
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 Zhang, L., Hashimoto, T., Qin, B., Hashimoto, J., Kozone, I., Kawahara, T., Okada, M., Awakawa, T., Ito, T., Asakawa, Y., Ueki, M., Takahashi, S., Osada, H., Wakimoto, T., Ikeda, H., Shin-ya, K., Abe, I.	4. 巻 56
2. 論文標題 Characterization of giant modular PKSs provides insight into genetic mechanism for structural diversification of aminopolyol polyketides	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Angew. Chem. Int. Ed.	6. 最初と最後の頁 1740-1745
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/anie.201611371	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 Matsuda, Y., Iwabuchi, T., Fujimoto, T., Awakawa, T., Nakashima, Y., Mori, T., Zhang, H., Hayashi, F., Abe, I.	4. 巻 138
2. 論文標題 Discovery of key dioxygenases that diverged the paraherquonin and acetoxhydroaustin pathways in <i>Penicillium brasilianum</i>	5. 発行年 2016年
3. 雑誌名 J. Am. Chem. Soc.	6. 最初と最後の頁 12671-12677
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/jacs.6b08424	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 Okada, M., Matsuda, Y., Mitsuhashi, T., Hoshino, S., Mori, T., Nakagawa, K., Quan, Z., Qin, B., Zhang, H., Hayashi, F., Kawaide, H., Abe, I.	4. 巻 138
2. 論文標題 Genome-based discovery of an unprecedented cyclization mode in fungal sesterterpenoids biosynthesis	5. 発行年 2016年
3. 雑誌名 J. Am. Chem. Soc.	6. 最初と最後の頁 10011-10018
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/jacs.6b05799	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 Matsuda, Y., Mitsuhashi, T., Lee, S., Hoshino, M., Mori, T., Okada, M., Zhang, H., Hayashi, F., Fujita, M., Abe, I.	4. 巻 55
2. 論文標題 Astellifadiene, a unique tetracyclic fungal sesterterpene: structure determination by an NMR-coupled crystalline sponge method and elucidation of its biosynthesis	5. 発行年 2016年
3. 雑誌名 Angew. Chem. Int. Ed.	6. 最初と最後の頁 5785-5788
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/anie.201601448	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 Qin, B., Matsuda, Y., Mori, T., Okada, M., Quan, Z., Mitsuhashi, T., Wakimoto, T., Abe, I.	4. 巻 55
2. 論文標題 An unusual chimeric diterpene synthase from <i>Emericella varicolor</i> and its functional conversion to a sesterterpene synthase by domain swapping	5. 発行年 2016年
3. 雑誌名 Angew. Chem. Int. Ed.	6. 最初と最後の頁 1658-1661
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/anie.201509263	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 Mori, T., Zhang, L., Awakawa, T., Hoshino, S., Okada, M., Morita, H., Abe, I.	4. 巻 7
2. 論文標題 Manipulation of prenylation reactions by structure-based engineering of bacterial indolactam prenyltransferases	5. 発行年 2016年
3. 雑誌名 Nature Commun.	6. 最初と最後の頁 10849
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/ncomms10849	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 Mori, T., Awakawa, T., Shimomura, K., Saito, Y., Yang, D., Morita, H., Abe, I.	4. 巻 23
2. 論文標題 Structural insight into the enzymatic formation of bacterial stilbene	5. 発行年 2016年
3. 雑誌名 Cell Chem. Biol.	6. 最初と最後の頁 1468-1479
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.chembiol.2016.10.010	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 Matsuda, Y., Abe, I.	4. 巻 33
2. 論文標題 Biosynthesis of fungal meroterpenoids	5. 発行年 2016年
3. 雑誌名 Nat. Prod. Rep.	6. 最初と最後の頁 26-53
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1039/C5NP00090D	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 Wakimoto, T., Egami, Y., Abe, I.	4. 巻 33
2. 論文標題 Nature's way of making the sponge-derived cytotoxin	5. 発行年 2016年
3. 雑誌名 Nat. Prod. Rep.	6. 最初と最後の頁 751-760
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1039/C5NP00123D	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 Matsuda, Y., Awakawa, T., Mori, T., Abe, I.	4. 巻 31
2. 論文標題 Unusual chemistries in fungal meroterpenoid biosynthesis	5. 発行年 2016年
3. 雑誌名 Curr. Opin. Chem. Biol.	6. 最初と最後の頁 1-7
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.cbpa.2015.11.001	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 -

〔学会発表〕 計48件 (うち招待講演 48件 / うち国際学会 35件)

1. 発表者名 Ikuro Abe
2. 発表標題 Unusual Enzyme Reactions in Fungal Meroterpenoid Biosynthesis
3. 学会等名 3rd International Conference on Natural Product Discovery and Development in the Genomic Era (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Ikuro Abe
2. 発表標題 Engineered Biosynthesis of Medicinal Natural Products
3. 学会等名 2019 International Conference on Metabolic Sciences (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Ikuro Abe
2. 発表標題 Unusual Enzyme Reactions in Natural Product Biosynthesis
3. 学会等名 Design, Evolution and Application of Enzymes, Academia Sinica (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Ikuro Abe
2. 発表標題 Engineered Biosynthesis of Medicinal Natural Products
3. 学会等名 5th Sino-Italian Symposium on Bioactive Natural Products (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Ikuro Abe
2. 発表標題 Engineered Biosynthesis of Medicinal Natural Products
3. 学会等名 International Plant Cell Technology Industry Summit 2019 (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Ikuro Abe
2. 発表標題 Engineered Biosynthesis of Medicinal Natural Products
3. 学会等名 9th International Conference on Biotechnology and Bioengineering (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 阿部郁朗
2. 発表標題 放線菌由来生物活性二次代謝産物の生合成研究
3. 学会等名 第34回日本放線菌学会大会 (招待講演)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Ikuro Abe
2. 発表標題 Engineered Biosynthesis of Fungal Meroterpenoids
3. 学会等名 14th International Meeting on Biosynthesis, Function and Synthetic Biology of Isoprenoids (TERPNET 2019) (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 阿部郁朗
2. 発表標題 微生物由来薬用天然物の生合成リデザイン
3. 学会等名 東京大学微生物科学イノベーション連携研究機構、微生物ウィーク2019、オープニングシンポジウム (招待講演)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 阿部郁朗
2. 発表標題 希少有用二次代謝産物の合成生物学
3. 学会等名 第40回糸状菌遺伝子研究会例会（招待講演）
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Ikuro Abe
2. 発表標題 Engineered Biosynthesis of Medicinal Natural Products
3. 学会等名 Fusion Conference, 2nd Synthetic Biology for Natural Products Conference（招待講演）（国際学会）
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 阿部郁朗
2. 発表標題 人工合成マシナリーの合理的再構築による次世代天然物化学
3. 学会等名 科学研究費補助金 新学術領域研究（研究領域提案型）生物合成系の再設計による複雑骨格機能分子の革新的創成科学、第6回公開シンポジウム（招待講演）
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Ikuro Abe
2. 発表標題 Engineered Biosynthesis of Medicinal Natural Products
3. 学会等名 Biosystems Design 5.0 Symposium（招待講演）（国際学会）
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 阿部郁朗
2. 発表標題 天然有機化合物の生合成に関する研究
3. 学会等名 日本薬学会 第 139 年会、薬学会賞受賞講演（招待講演）
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Ikuro Abe
2. 発表標題 Unusual Enzyme Reactions in Natural Product Biosynthesis
3. 学会等名 2nd China-Japan Joint Symposium on Natural Product Biosynthesis（招待講演）（国際学会）
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Ikuro Abe
2. 発表標題 Unusual Enzyme Reactions in Fungal Meroterpenoid Biosynthesis
3. 学会等名 第 20 回生体触媒化学シンポジウム（招待講演）（国際学会）
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 阿部郁朗
2. 発表標題 二次代謝酵素が担う多様な反応と精密構造に基づく酵素リデザイン
3. 学会等名 第 23 回東京大学生物工学センターシンポジウム（招待講演）
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Ikuro Abe
2. 発表標題 Unusual Enzyme Reactions in Fungal Meroterpenoid Biosynthesis
3. 学会等名 KSP-JSP-CSP Joint Symposium (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Ikuro Abe
2. 発表標題 Unusual Enzyme Reactions in Natural Products Biosynthesis
3. 学会等名 Qingdao International Technology Transfer Conference, Synthetic Biology Workshop (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 阿部郁朗
2. 発表標題 生薬有効成分の生合成研究
3. 学会等名 日本生薬学会 第 65 回年会 (招待講演)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Ikuro Abe
2. 発表標題 Unusual Enzyme Reactions in Fungal Meroterpenoid Biosynthesis
3. 学会等名 1st German-Japanese Joint Symposium on the Biosynthesis of Natural Products (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Ikuro Abe
2. 発表標題 Engineered Biosynthesis of Medicinal Natural Products
3. 学会等名 European Conference on Natural Products (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Ikuro Abe
2. 発表標題 Unusual Enzyme Reactions in Fungal Meroterpenoid Biosynthesis
3. 学会等名 Int Forum on Natural Products (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Ikuro Abe
2. 発表標題 Structure-guided Engineering of Multifunctional Oxygenases in Complex Natural Products Biosynthesis
3. 学会等名 2nd Joint AF0B-EFB Symposium on Biocatalysis, Geneva, Switzerland (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Ikuro Abe
2. 発表標題 Engineered Biosynthesis of Medicinal Natural Products
3. 学会等名 24th International Union of Biochemistry and Molecular Biology (IUBMB) and 15th Federation of Asian and Oceanian Biochemists and Molecular Biologists (FAOBMB) Congress (IUBMB SEOUL 2018) (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 阿部郁朗
2. 発表標題 人工生成マシナリーの合理的再構築による次世代天然 物化学
3. 学会等名 科学研究費補助金 新学術領域研究(研究領域提案型)生物合成系 の再設計による複雑骨格機能分子の革新的創成科学、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 Ikuro Abe
2. 発表標題 Engineered Biosynthesis of Fungal Meroterpenoids
3. 学会等名 The 1st Mini-symposium: Frontiers in Terpenoids Biosynthesis (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 阿部郁朗
2. 発表標題 酵素工学を基盤とする生合成リデザイン
3. 学会等名 東京大学大学院農学生命科学研究科 微生物潜在酵素(天野エンザ イム)寄付講座開設記念シンポジウム 微生物酵素による「ものづくり」 (招待講演)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Ikuro Abe
2. 発表標題 Engineered Biosynthesis of Medicinal Natural Products
3. 学会等名 34th International Conference on Natural Products 2018 (ICNP 2018) (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Ikuro Abe
2. 発表標題 Unusual Enzyme Reactions in Fungal Meroterpenoid Biosynthesis
3. 学会等名 8th CMDD Symposium on Marine Natural Products (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Ikuro Abe
2. 発表標題 Unusual Enzyme Reactions in Fungal Meroterpenoid Biosynthesis
3. 学会等名 The Society for Industrial Microbiology (SIMB), "2nd International Conference on Natural Product Discovery and Development in the Genomic Era" (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Ikuro Abe
2. 発表標題 Engineered Biosynthesis of Medicinal Natural Products
3. 学会等名 2018 Synthetic Biotechnology Training Course, Beijing (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 阿部郁朗
2. 発表標題 薬用天然物の生合成リデザイン
3. 学会等名 理研シンポジウム、高磁場・高感度NMR利活用促進のための天然物分野における日中連携シンポジウム2017 (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 阿部郁朗
2. 発表標題 放線菌由来生物活性二次代謝産物の生合成研究
3. 学会等名 公益財団法人日本感染症医薬品協会、メディカルサイエンス・セミナー、住木・梅澤記念賞受賞講演（招待講演）
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 阿部郁朗
2. 発表標題 複雑骨格薬用天然物の合成生物学
3. 学会等名 JST-ACCEL「革新的分子構造解析」公開シンポジウム（招待講演）
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Ikuro Abe
2. 発表標題 Molecular Basis for the Unusual Ring Reconstruction in Fungal Meroterpenoid Biogenesis
3. 学会等名 3rd Sino-Italian Symposium on Bioactive Natural Products & 1st International Forum for Drug Discovery Chemistry（招待講演） （国際学会）
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Ikuro Abe
2. 発表標題 Unusual Enzyme Reactions in Fungal Meroterpenoid Biosynthesis
3. 学会等名 1st China-Japan Joint Symposium on Natural Product Biosynthesis（招待講演）（国際学会）
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 阿部郁朗
2. 発表標題 薬用天然物の生合成工学に関する研究
3. 学会等名 日本生薬学会 第64回年会、生薬学会賞受賞講演（招待講演）
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Ikuro Abe
2. 発表標題 Engineered Biosynthesis of Fungal Meroterpenoids
3. 学会等名 The American Society of Pharmacognosy Annual Meeting（招待講演）（国際学会）
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Ikuro Abe
2. 発表標題 Structure-guided Engineered Biosynthesis of Fungal Meroterpenoid
3. 学会等名 13th International Meeting on Biosynthesis, Function and Synthetic Biology of Isoprenoids (TERPNET 2017)（招待講演）（国際学会）
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Ikuro Abe
2. 発表標題 Enzymes Involved in the Complex Natural Products Biosynthesis
3. 学会等名 9th US-Japan Seminar on Natural Product Biosynthesis, UCLA Lake Arrowhead Conference Center（招待講演）（国際学会）
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 阿部郁朗
2. 発表標題 Redesigning Complex Natural Products Biosynthesis
3. 学会等名 PSJ-AAPS Joint Symposium, Creation of Complex Functional Molecules by Rational Redesign of Biosynthetic Machineries (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 阿部郁朗
2. 発表標題 複雑骨格天然物の生合成マシナリーの解明と再設計
3. 学会等名 日本農芸化学会2017年度京都大会シンポジウム、農芸化学から発信する次世代型天然物化学2017 (招待講演)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 阿部郁朗
2. 発表標題 Engineered Biosynthesis of Medicinal Natural Products
3. 学会等名 The 2nd International Conference on Herbal and Traditional Medicine (HTM2017) (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 阿部郁朗
2. 発表標題 Biosynthesis of Fungal Meroterpenoids
3. 学会等名 Czech-Japan Joint Workshop, Innovative Technologies for the Discovery of Natural Products (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 阿部郁朗
2. 発表標題 Engineered Biosynthesis of Medicinal Natural Products
3. 学会等名 2016 Mogan Mountain International Summit on Green Pharmaceuticals (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 阿部郁朗
2. 発表標題 Biosynthesis of Fungal Meroterpenoids
3. 学会等名 13th International Symposium on the Genetics of Industrial Microorganisms (GIM2016) (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 阿部郁朗
2. 発表標題 Multifunctional Oxygenases Involved in Complex Natural Products Biosynthesis
3. 学会等名 Cytochrome P450 Biodiversity & Biotechnology 2016 (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2016年

〔図書〕 計1件

1. 著者名 Takaaki Mitsuhashi, Ikuro Abe	4. 発行年 2020年
2. 出版社 Springer	5. 総ページ数 79
3. 書名 Progress in the Chemistry of Organic Natural Products	

〔産業財産権〕

〔その他〕

東京大学大学院薬学系研究科天然物化学教室
<http://www.f.u-tokyo.ac.jp/~tennen/head.htm>

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			
中国	中国科学院	浙江大学	暨南大学	他3機関
米国	ボストン大学	テキサス大学	スクリプス研究所	
ドイツ	ボン大学			
デンマーク	デンマーク工科大学			