

令和 2 年 5 月 18 日現在

機関番号：15401

研究種目：基盤研究(B) (一般)

研究期間：2016～2019

課題番号：16H04917

研究課題名(和文) 放線菌ゲノム情報に基づいた二次代謝生成・誘導制御・形態分化の分子基盤の統合深化

研究課題名(英文) Integration of structural basis for secondary metabolite biosynthesis, regulation, and morphological development coded on the Streptomyces genome

研究代表者

荒川 賢治 (ARAKAWA, Kenji)

広島大学・統合生命科学研究科(先)・准教授

研究者番号：80346527

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 13,300,000円

研究成果の概要(和文)：放線菌 *Streptomyces rochei* における二次代謝生成、形態分化、シグナル分子制御の統合深化を目指した。(1)アゾキシアルケンの生合成マシナリーを解析し、また、キノン補酵素要求性デヒドロゲナーゼの機能解析を達成した。またランカサイジンの抗腫瘍活性を見だし、計算機シミュレーションに基づいて構造改変を行った。(2)線状染色体のゲノム解析を完了した。全長8.36 Mbであり、二次代謝クラスターは35個存在していた。(3)Pseudo-receptor 遺伝子 *srrB* の機能解析を行った。*srrB* は抗生物質生産を負に制御し、時期特異的発現による巧妙な転写活性化調節機構の存在を示した。

研究成果の学術的意義や社会的意義

窒素含有化合物や酸化還元反応を司る酵素に注目し、特異な天然物生合成経路の一端を明らかにした。また、計算機シミュレーションと有機合成化学・酵素化学・バイオテクノロジーを融合することで、天然物リード化合物の抗腫瘍活性の高機能化に道筋を示すことが出来た。また、シグナル分子制御系の網羅的解析およびゲノム情報の解析も行った。これらを有機的に組み合わせることで、通常培養で生産されない化合物の覚醒、すなわち「休眠二次代謝化合物の合理的活性化」も期待できる。

研究成果の概要(英文)： We performed integrative analysis of secondary metabolite biosynthesis, morphological development, and their regulation on the basis of the *Streptomyces* genome. (1) We characterized unique biosynthetic machinery for azoxyalkene, and quinone-dependent dehydrogenase. Antitumor activity of lankacidin antibiotics was elucidated. (2) Complete genome analysis of *Streptomyces rochei* was performed. This linear chromosome comprises 8.36 Mb in size and 35 secondary metabolite gene clusters. (3) We characterized that a pseudo-receptor gene *srrB* act as a negative regulator for lankacidin and lankamycin production in *S. rochei*.

研究分野：生物有機化学、天然物化学

キーワード：二次代謝産物 放線菌 形態分化 制御カスケード アゾキシアルケン ピロロキノリンキノン シグナル分子 ポリケチド

様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19 (共通)

1. 研究開始当初の背景

Streptomyces 属放線菌は、抗生物質に代表される様々な二次代謝産物の生産菌として知られており、実用化抗生物質の約7割を占める。一方、生物学的特徴としては、原核生物であるにもかかわらず線状染色体・プラスミドを有しており、さらに糸状菌に類似した複雑な形態分化を行う。本菌群の遺伝的特質(二次代謝・形態分化)を検証すべく、*Streptomyces coelicolor* A3(2)株の全塩基配列が2002年に報告され、現在までに1,100菌種以上のゲノム情報が公開されている。特筆すべきは「全長8-10 Mbの線状ゲノムに30種類を超える二次代謝遺伝子がコードされている」点であり、放線菌は構造多様性に富んだ天然物の生産能力を有している。しかし、そのうち発酵生産で得られるのは数種類であり、8-9割の二次代謝は休眠状態である。新規生理活性物質の発見数が減少傾向にある昨今、開拓すべき生物資源として、放線菌ゲノムは極めて重要である。

研究代表者が研究対象としている *Streptomyces rochei* 7434AN4 株は、2つの構造の異なるポリケチド抗生物質ランカサイジン(LC)およびランカマイシン(LM)(図1A)を生産し、3つの線状プラスミド(pSLA2-L, -M, -S)をもつ。その中で全長210 kbの線状プラスミド pSLA2-L は、LC, LMの生合成クラスター *lkc*, *lkm* および制御遺伝子をコードしていた(図1B)。興味深いことに、本菌のプラスミドは、二次代謝生産のみでなく、ゲノム構造や代謝制御、形態分化に至るまで、染色体との密接なクロストークを示した。

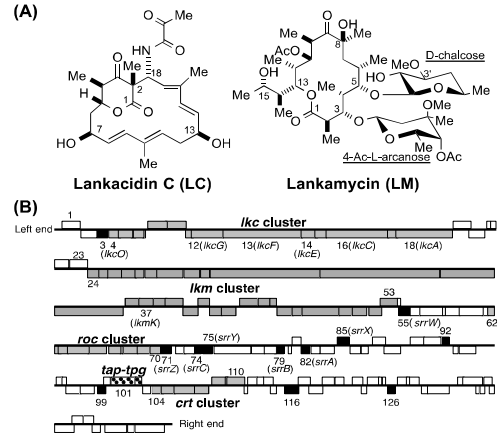


図1. (A) ランカサイジン・ランカマイシンの化学構造 (B) 線状プラスミド pSLA2-L の遺伝子地図

2. 研究の目的

本研究では *S. rochei* のゲノム塩基配列を精査し、特異二次代謝生合成や形態分化機構の包括解明を目指す。同時に、シグナル分子制御系の詳細を明らかにし、その知見を休眠二次代謝の効率的活性化へとフィードバックし、合理的生産基盤の確立を目指す。具体的には、二次代謝生合成・形態分化・シグナル分子制御系の解明を目指し、下記の目標[a]-[d]を遂行する。

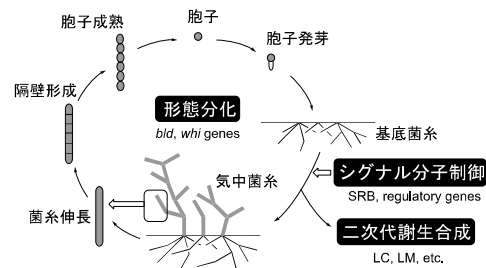


図2. *Streptomyces rochei* の生活環

【二次代謝生合成】

- [a] アゾキシアルケン生合成クラスターの遺伝子破壊実験を行い、特異なアゾキシ結合の形成機構を明らかにする(課題1)とともに、本化合物群の生物活性を調べる(課題2)。
- [b] ポリケチド合成酵素(PKS)の絞り込みと同定を行い、さらに生合成酵素を利用した新規ハイブリッド抗生物質の合成を行う。(課題3)

【形態分化】

- [c] 染色体環状化変異株におけるゲノム欠失領域の特定を行い、次いで比較ゲノムを指標にした機能未知形態分化因子の絞り込み・特定を行う(課題4)。

【シグナル分子制御】

- [d] 転写活性化因子および抑制因子の標的遺伝子の探索を行って、シグナル分子SRBを介したLC, LM制御カスケードの全容解明を進める(課題5)。

3. 研究の方法

【課題1】アゾキシアルケン化合物の生合成マシナリーの先導的解明【二次代謝生合成】

我々は上述のシグナル分子制御系改変に加えて、主要二次代謝経路(LC,LM 生合成)遮断も組み合わせた休眠二次代謝の発現活性化に取り組み、図3に示す化合物を取得した。

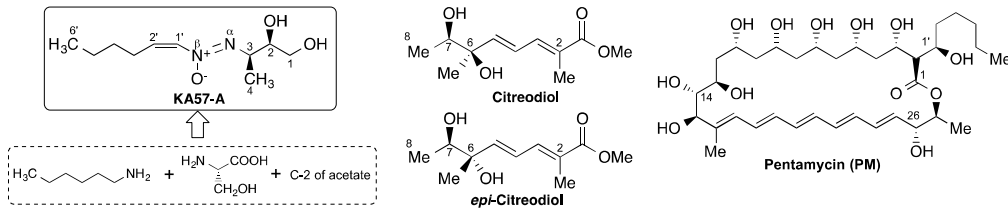


図3. pSLA2-L上の遺伝子破壊株から取得した二次代謝産物

我々はアゾキシアルケン化合物 KA57-A (図3左)の生合成機構に注目した。遺伝子破壊株の代謝産物解析を通して生合成クラスターの同定を行い、次いで、アゾキシ基 ($N=N^+-O^-$) 形成反応に関する遺伝子の絞り込みを行うこととした。同時並行にて比較ゲノム解析も遂行することとし、解析対象として、maniwamycin 生合成遺伝子を念頭に置く。KA57-A との構造差異は C1'-C2'の *cis-trans* 幾何異性であり、骨格形成遺伝子は高度な相同性が示唆されるためである。

【課題2】クオラムセンシング阻害活性の向上を目指したアゾキシアルケン化合物の生合成リデザイン【二次代謝生合成】

KA57-A, maniwamycin およびそれらの類縁体におけるクオラムセンシング阻害活性を調べる。また、それぞれの生合成中間体も同様に生物活性試験に賦す。

【課題3】ポリケチド合成酵素の機能同定とハイブリッド抗生物質の創製【二次代謝生合成】

LC 生合成変異株から、ポリエーテル化合物ペンタマイシン (PM) およびポリケチド化合物 citreodiols を単離した (図3)。これらの生合成遺伝子は pSLA2-L 上に見出せず、染色体上にコードされていると示唆された。相同性検索により5つの type-I PKS が候補に挙がり、そのうちの1つはモジュラー型 PKS と3つの P450 遺伝子を有しており、PM 生合成への関与が示唆された。そこで該当生合成遺伝子の遺伝子破壊を行い、PM 生合成クラスターの同定を行う。

lkc クラスターには、補酵素ピロロキノリンキノン (PQQ) 生合成遺伝子がコードされており、PQQ に代表されるキノン補酵素の生合成遺伝子はグラム陽性菌で初めて見いだされた。本キノン補酵素およびキノン補酵素要求性デヒドロゲナーゼ Orf23 の、抗生物質生合成への関与に興味を持たれたため、Orf23 の遺伝子破壊および酵素変換実験を行なった。

【課題4】染色体環状化株における欠失領域の特定【形態分化】

目的でも記載した通り、我々はプラスミド脱落に伴う染色体環状化を見出しており、現在までに2-39株、YN-P7株およびYN-P145株の計3株を取得した。図4にサザン解析で類推されたゲノム構造を示すが、いずれの欠失株も欠失領域のサイズ・部位に違いがあった。そこで本課題では次世代シーケンサーにより各変異株の塩基配列を取得し、参照配列として7434AN4株(野生株)を用いて融合領域の特定を行う。

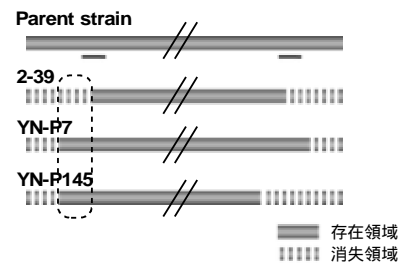


図4. *S. rochei* 線状染色体両末端のゲノム構造

すでに2-39株の両末端融合領域は特定済みなので、残り2株の解析を行う。放線菌の形態分化関連遺伝子には *whi*, *bld* 遺伝子座が知られており、*S. rochei* の染色体上にもホモログが見つかった。しかしこれらは染色体のコア領域(中央付近)に見出され、2-39株における気中菌糸形成阻害を説明できない。一方、YN-P7およびYN-P145株は、気中菌糸まで形態分化の進行が認められた。そこで、野生株とのゲノム比較を行い、未解明の形態分化関連遺伝子の同定を目指す。

[課題5] シグナル分子制御シグナルカスケードの網羅的解析【シグナル分子制御】

S. rochei 二次代謝制御カスケードについて、現在までに図5記載の経路を明らかにした。まず、培養前期にはリセプターSrrA が、転写活性化因子 *srrY* のプロモーター領域 (P_{srrY}) に結合して転写抑制しているが、SrrX によりシグナル分子SRB が合成されると、SrrA-SRB 複合体が P_{srrY} より解離する。その結果 *srrY* の発現が開始され、下流の LC, LM 生合成遺伝子が活性化される。また、リプレッサー *srrB*, *srrC* は各々抗生物質生産を負に、形態分化を正に制御していた。特に前者の知見は、代謝生産能増強や休眠二次代謝活性化の可能性を示唆しており、[課題1] の対象化合物は本知見にて獲得した。

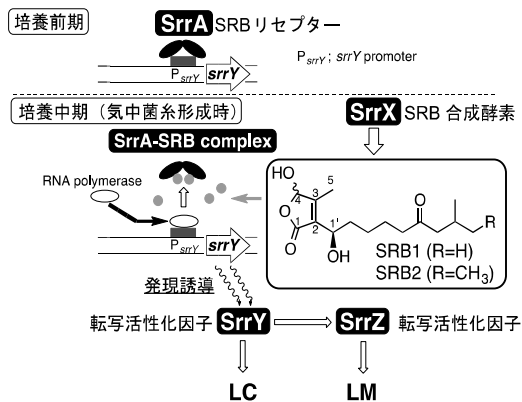


図5. *S. rochei* 二次代謝カスケードおよびシグナル分子SRBの化学構造

本課題では制御遺伝子の多重破壊株の作製や RT-PCR による網羅的発現解析、ゲルシフト、フットプリンティングによる標的遺伝子の探索を行い、抗生物質生産における遺伝子発現の相関性を解析した。特に、3つのリセプターSrrA-Cはいずれも *srrY* プロモーター上流に結合したため、SRBとSrrA-Cの親和性の違いや時期特異的発現による巧妙な転写活性化調節機構の存在が示唆された。そこで各制御遺伝子の発現レベルの経時変化と抗生物質生産との関係性を調べ、シグナル分子制御カスケードの全容解明を目指す。

4. 研究成果

[課題1] 最もよく生合成遺伝子解析が進められている valanimycin 生合成遺伝子(*vlm*)クラスターを参照配列とし、Illumina GA-II および PacBio RS-II 次世代シーケンサー解析を行った。その結果、KA57-A 生合成遺伝子 (*azx*) クラスターは染色体上の 40 kb 領域に散在しており、38 個の ORF が認められた。そこで遺伝子破壊株の代謝産物解析を行ったところ、*N*-hydroxylase 遺伝子(SRO_1832)や kinase (SRO_1821) 遺伝子破壊株において KA57-A 生産が消失し、これら遺伝子群の関与が認められた。

アゾキシ基 ($N=N^+-O^-$) 形成酵素は未知であり、合成遺伝子の絞り込みが必要である。そこで *azx* クラスターと valanimycin 及び他のアゾキシ化合物生合成遺伝子との比較ゲノム解析を行うことにした。解析対象として、maniwamycin 生合成遺伝子に注目した。Maniwamycin と KA57-A との明瞭な構造差異は C1'-C2' の *cis-trans* 幾何異性であり、骨格形成遺伝子は高度な相同性が示唆される(図6)。Maniwamycin 生産菌として *Streptomyces* sp. TOHO-M025 株に注目し、本株から total DNA を抽出して次世代シーケンス解析を行った。KA57-A や valanimycin 生合成クラスターでも見出された *N*-hydroxylase 遺伝子に注目したところ、両者と類似の遺伝子構成を示すクラスターの存在が明らかになった。現在、遺伝子クラスターの共通因子に関して網羅的遺伝子破壊解析を遂行中である。

また、我々の培養系において、新規化合物 maniwamycin G (図6)の蓄積が認められた。本化合物の立体化学を含めた構造決定を行い、さらに標識基質の取り込み実験を行った。C1'-C6', C1-CO₂Me については酢酸の取り込みが認められ、KA57-A と類似の生合成基質が利用されていることが示唆された。

[課題 2] アゾキシアルケン化合物

の生物活性に関して、maniwamycin のクオラムセンシング阻害活性が共同研究者により報告された(図 6)。Maniwamycin は、KA57-A と構造が類似しており、同様の生物活性が示唆された。

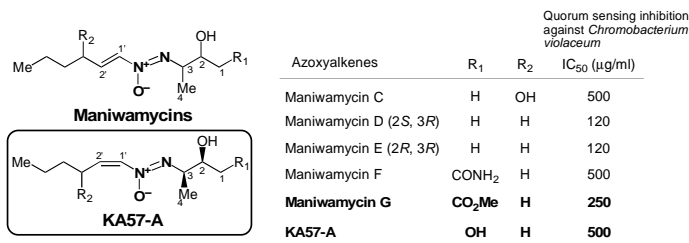


図 6. KA57-A および maniwamycins のクオラムセンシング阻害活性

そこで KA57-A のクオラムセンシング阻害活性を調べたところ、IC₅₀ = 0.5 mg/ml にて *Chromobacterium violaceum* の色素生産を阻害することが分かった(図 6)。現段階では、脂溶性と阻害活性の相関性が認められたため、mutasynthesis や precursor-directed biosynthesisなどを組み合わせて高活性化合物の創成が期待できる。

[課題 3] ペンタマイシンの生合成クラスターについて、P450 酵素遺伝子 *pemI* の遺伝子破壊実験により確認した。

キノン補酵素要求性デヒドロゲナーゼ Orf23 の、LC 生合成への関与に興味を持たれたため、Orf23 の遺伝子破壊実験および酵素による変換実験を行なった。本酵素

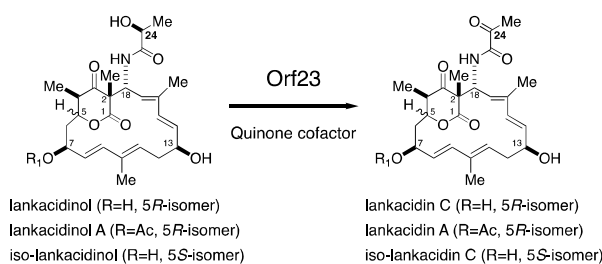


図 7. キノン要求性デヒドロゲナーゼ Orf23 によるランカサイジン類の変換

はランカサイジンの C23-C25 位の lactamide を pyruvamide へと変換する酵素(図 7)であり、酵素工学面での生合成リデザインへの応用が期待できる。今後、本酵素の基質認識ポケットなどの構造情報を明らかにし、産業酵素としての可能性を追求していきたい。

微小管安定化作用を持つ抗がん剤に着目して計算機シミュレーションを行い、天然物データベースから探索したところ、LC が該当した。そこで我々は LC を精製し、HeLa 細胞などを利用した抗腫瘍活性を測定し、LC の微小管安定化作用を証明した。また、計算機シミュレーションを行い、LC の 7 位水酸基誘導体化が微小管への結合アフィニティを高めることが示唆された。

[課題 4] Illumina GAI シークエンサーおよび PacBio RS-II シークエンサーによるハイブリッドアセンブルを行い、*S. rochei* 7434AN4 株の線状染色体のゲノム解析を行った。全長 8,364,802 bp、G+C 含量は 71.7% で構成されており、7,568 個の ORF、67 個の tRNA が確認された。*Streptomyces* 属放線菌の多くは、rDNA 遺伝子を 6 コピー持っていると言われるが、本株は 7 コピー有していた。二次代謝に関連する構造遺伝子を検索した結果、ゲノムマイニングで取得した 28 員環ポリエン抗生物質ペンタマイシン生合成遺伝子やアゾキシアルケン KA57-A など、総計 35 の二次代謝生合成遺伝子クラスターの存在が確認された。

S. rochei の染色体末端欠失株 YN-P7, YN-P145 について、ドラフトゲノムを取得した。2-39 株では 458 kb (左端)および 1090 kb (右端)、YN-P7 株では 76 kb (左端)および 913 kb (右端)、YN-P145 株では 603 kb (左端)および 934 kb (右端)が欠失しており、その形態分化に差異が認められた。2-39 株の欠失領域に含まれる 138 個の ORF のうち、6 つの制御遺伝子に着目した。これらをクローニングして 2-39 株に形質転換し、相補株における孢子形成の回復の有無を調べている。

[課題 5] *S. rochei* 二次代謝制御カスケードにおける pseudo-receptor 遺伝子 *srrB* の機能解析について、ゲルシフトアッセイやフットプリント実験、RT-PCR 解析、代謝産物解析により行った。*srrB* の転写はシグナル分子リセプター SrrA により制御され、その後 SrrB は培養後期に主要アクティベーター *srrY* の転写を抑制した。これにより、時期特異的発現による巧妙な転写活性化調節機構の存在が示唆された。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計27件（うち査読付論文 23件 / うち国際共著 2件 / うちオープンアクセス 3件）

1. 著者名 Yusuke Yamauchi, Yosi Nindita, Keisuke Hara, Asako Umeshiro, Yu Yabuuchi, Toshihiro Suzuki, Haruyasu Kinashi, Kenji Arakawa	4. 巻 126
2. 論文標題 Quinoprotein dehydrogenase functions at the final oxidation step of lankacidin biosynthesis in <i>Streptomyces rochei</i> 7434AN4	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 J. Biosci. Bioeng.	6. 最初と最後の頁 145-152
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.jbiosc.2018.03.006	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 Tetsuya Yamamoto, Kenji Arakawa, Ryo Furuta, Aiko Teshima	4. 巻 47
2. 論文標題 Antimicrobial activities of polymers synthesized through soap-free emulsion polymerization using a cationic initiator and styrene derivative monomers	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Chemistry Letters	6. 最初と最後の頁 1402-1404
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1246/cl.180762	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 Kenji Arakawa	4. 巻 111
2. 論文標題 Manipulation of metabolic pathway controlled by signaling molecules, inducers of antibiotic production, for genome mining in <i>Streptomyces</i> spp.	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Antonie van Leeuwenhoek	6. 最初と最後の頁 743-751
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s10482-018-1052-6	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 Tetsuya Yamamoto, Kenji Arakawa, Yuya Takahashi, Miho Sumiyoshi	4. 巻 109
2. 論文標題 Antimicrobial activities of low molecular weight polymers synthesized through soap-free emulsion polymerization	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Eur. Polym. J.	6. 最初と最後の頁 532-536
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.eurpolymj.2018.10.047	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 Naoya Toyoda, Tetsuya Yamamoto, Kenji Arakawa, Aiko Teshima	4. 巻 48
2. 論文標題 Preparation of PVA/polymer colloid nanocomposite hydrogel using PS-PNVA particles	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Chemistry Letters	6. 最初と最後の頁 378-381
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1246/cl.181042	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 Ahmed Taha Ayoub, Mohamed Ali Elrefaiy, Kenji Arakawa	4. 巻 4
2. 論文標題 Computational prediction of the mode of binding of antitumor lankacidin C to tubulin	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 ACS Omega	6. 最初と最後の頁 4461-4471
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/acsomega.8b03470	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 手島 愛子, 見崎 裕也, 荒川 賢治	4. 巻 2
2. 論文標題 悉皆的ゲノムマイニングを指向した放線菌二次代謝生成・誘導制御の分子基盤の統合深化	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 アグリバイオ	6. 最初と最後の頁 1392-1395
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 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 原 圭佑, 鈴木 敏弘, 荒川 賢治	4. 巻 77
2. 論文標題 抗生物質生成を司るピロロキノリンキノン要求性デヒドロゲナーゼ	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 119-121
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 手島 愛子, 荒川 賢治	4. 巻 97
2. 論文標題 微生物における共存と二次代謝生産	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 生物工学会誌	6. 最初と最後の頁 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 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 手島 愛子, 見崎 裕也, 荒川 賢治	4. 巻 3
2. 論文標題 制御因子およびシグナル分子に注目した放線菌二次代謝生産の合理的活性化戦略	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 アグリバイオ	6. 最初と最後の頁 391-394
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 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 Natsumi Tsujita, Hiroyuki Kuwahara, Hiroki Koyama, Noriyuki Yanaka, Kenji Arakawa, Hisato Kuniyoshi	4. 巻 81
2. 論文標題 Molecular characterization of aspartylglucosaminidase, a lysosomal hydrolase upregulated during strobilation in the moon jellyfish, <i>Aurelia aurita</i>	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Biosci. Biotechnol. Biochem.	6. 最初と最後の頁 938-950
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1080/09168451.2017.1285686	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 Rikiya Kamei, Takashi Fujimura, Miki Matsuda, Kotaro Kakihara, Noriko Hirakawa, Kenji Baba, Kazuhisa Ono, Kenji Arakawa, Seiji Kawamoto	4. 巻 483
2. 論文標題 A flavanone derivative from the Asian medicinal herb (<i>Perilla frutescens</i>) potently suppresses IgE-mediated immediate hypersensitivity reactions	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Biochem. Biophys. Res. Commun.	6. 最初と最後の頁 674-679
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.bbrc.2016.12.083	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 國武 博文, 岸本 拓也, 達川 綾香, 木梨 陽康, 福本 敦, 安齊 洋次郎, 荒川 賢治	4. 巻 59
2. 論文標題 二次代謝生合成・制御系の合目的改変により取得したアゾキシアルケン化合物KA57-Aの生合成及び生物活性	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 第59回天然有機化合物討論会講演要旨集	6. 最初と最後の頁 657-662
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 Ahmed Taha Ayoub, Rabab Ahmed, Jack Xiao, Cody Wayne Lewis, Tatiana Tilli, Kenji Arakawa, Yosi Nindita, Gordon Chan, Luxin Sun, Mark Glover, Mariusz Klobukowski, Jack Tuszynski	4. 巻 59
2. 論文標題 Antitumor activity of lankacidin antibiotics is due to microtubule stabilization via a paclitaxel-like mechanism	5. 発行年 2016年
3. 雑誌名 J. Med. Chem.	6. 最初と最後の頁 9532-9540
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/acs.jmedchem.6b00597	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 荒川 賢治	4. 巻 74
2. 論文標題 放線菌のシグナル分子制御系改変による休眠二次代謝の誘導	5. 発行年 2016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 40-42
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 波多江 希, 津田 直人, 木梨 陽康, 荒川 賢治	4. 巻 58
2. 論文標題 放線菌Streptomyces rocheiの抗生物質生産を誘導するシグナル分子SRBの単離・構造決定および生合成	5. 発行年 2016年
3. 雑誌名 第58回天然有機化合物討論会講演要旨集	6. 最初と最後の頁 575-580
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 Yuya Misaki, Shouji Yamamoto, Toshihiro Suzuki, Miyuki Iwakuni, Hiroaki Sasaki, Yuzuru Takahashi, Kuninobu Inada, Haruyasu Kinashi, and Kenji Arakawa	4. 巻 -
2. 論文標題 SrrB, a pseudo-receptor protein, acts as a negative regulator for lankacidin and lankamycin production in <i>Streptomyces rochei</i>	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Frontiers in Microbiology	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3389/fmicb.2020.01089	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 Tetsuya Yamamoto, Ryo Furuta, Kenji Arakawa, Aiko Teshima	4. 巻 596
2. 論文標題 Relationship between dispersion-forming capability of poly(4-vinylaniline) colloids and antimicrobial activity	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Colloids and Surfaces A: Physicochemical and Engineering Aspects	6. 最初と最後の頁 124736
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.colsurfa.2020.124736	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 Tetsuya Yamamoto, Kenji Arakawa, Ryo Furuta, Aiko Teshima 20	4. 巻 20
2. 論文標題 Influence of the morphology and size of polystyrene synthesized through soap-free emulsion polymerization on antimicrobial activity	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Materials Today Communications	6. 最初と最後の頁 100572
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.mtcomm.2019.100572	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 Yosi Nindita, Zhisheng Cao, Amirudin Akhmad Fauzi, Aiko Teshima, Yuya Misaki, Rukman Muslimin, Yingjie Yang, Yuh Shiwa, Hirofumi Yoshikawa, Michihira Tagami, Alexander Lezhava, Jun Ishikawa, Makoto Kuroda, Tsuyoshi Sekizuka, Kuninobu Inada, Haruyasu Kinashi, Kenji Arakawa	4. 巻 9
2. 論文標題 The genome sequence of <i>Streptomyces rochei</i> 7434AN4, which carries a linear chromosome and three characteristic linear plasmids	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Scientific Reports	6. 最初と最後の頁 10973
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41598-019-47406-y	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 鈴木 敏弘, 原 圭佑, 荒川 賢治	4. 巻 3
2. 論文標題 土壌放線菌で初めて見いだされたキノン補酵素要求性デヒドロゲナーゼの機能	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 アグリバイオ	6. 最初と最後の頁 984-987
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 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 稲田 晋宣, 荒川 賢治	4. 巻 4
2. 論文標題 生理活性天然物を創出する放線菌遺伝資源の利活用	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 アグリバイオ	6. 最初と最後の頁 216-219
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 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 見崎 裕也, 荒川 賢治	4. 巻 98
2. 論文標題 ゲノム情報を利活用した休眠二次代謝の活性化	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 生物工学会誌	6. 最初と最後の頁 -
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 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114件 (うち招待講演 26件 / うち国際学会 37件)

1. 発表者名 手島 愛子
2. 発表標題 放線菌Streptomyces rocheiの抗生物質生産に関与する還元酵素遺伝子srrGの機能解析
3. 学会等名 第2回生合成リデザイン若手シンポジウム
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Yosi Nindita
2. 発表標題 Biosynthesis investigation of maniwamycin isolated from <i>Streptomyces</i> sp. TOHO-M025
3. 学会等名 第2回生合成リデザイン若手シンポジウム
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Kenji Arakawa
2. 発表標題 Genome-wide metabolic engineering for activation of the silent secondary metabolites gene clusters in <i>Streptomyces</i> species
3. 学会等名 The 3rd A3 Foresight Symposium on Chemical & Synthetic Biology of Natural Products (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Aiko Teshima, and Kenji Arakawa
2. 発表標題 A reductase gene <i>srrG</i> is involved in the biosynthesis of signaling molecules SRBs that induce antibiotic production in <i>Streptomyces rochei</i>
3. 学会等名 The 3rd A3 Foresight Symposium on Chemical & Synthetic Biology of Natural Products (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Yuya Misaki, Miyuki Iwakuni, Yuzuru Takahashi, Toshihiro Suzuki, Haruyasu Kinashi, and Kenji Arakawa
2. 発表標題 Control of metabolic titer by manipulation of regulatory genes
3. 学会等名 The 3rd A3 Foresight Symposium on Chemical & Synthetic Biology of Natural Products (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Amirudin Akhmad Fauzi, Yosi Nindita, and Kenji Arakawa
2. 発表標題 Structural and biosynthetic investigation of secondary metabolites accumulated in the plasmidless mutants of <i>Streptomyces rochei</i>
3. 学会等名 The 3rd A3 Foresight Symposium on Chemical & Synthetic Biology of Natural Products (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Rukman Muslimin, Natsumi Shogase, and Kenji Arakawa
2. 発表標題 Structural analysis of orange pigment in <i>Streptomyces rochei</i>
3. 学会等名 The 3rd A3 Foresight Symposium on Chemical & Synthetic Biology of Natural Products (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Rikito Nishiura, Junko Hashimoto, Kazuo Shin-ya, Haruo Ikeda, and Kenji Arakawa
2. 発表標題 Exploring of the cryptic bioactive secondary metabolites by extensive genome mining
3. 学会等名 The 3rd A3 Foresight Symposium on Chemical & Synthetic Biology of Natural Products (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Hazuki Ogata, Yuji Yukiyoshi, and Kenji Arakawa
2. 発表標題 Functional analysis of an amine oxidase involved in lankacidin biosynthesis
3. 学会等名 The 3rd A3 Foresight Symposium on Chemical & Synthetic Biology of Natural Products (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Kenji Arakawa
2. 発表標題 Genome-wide metabolic engineering for activation of the silent secondary metabolites gene clusters in Streptomyces species
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 Kenji Arakawa
2. 発表標題 Genome Mining, Biosynthesis, and Biological Activity of Azoxyalkene Compound
3. 学会等名 1st Germany-Japan 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 手島 愛子, 謝 麗, 河原 弘幸, 荒川 賢治
2. 発表標題 Streptomyces rocheiの二次代謝生産における還元酵素遺伝子srrGの機能解析
3. 学会等名 第33回日本放線菌学会大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 見崎 裕也, 岩國 美由季, 高橋 譲, 鈴木 敏弘, 木梨 陽康, 荒川 賢治
2. 発表標題 制御遺伝子改変を基軸とした二次代謝産物のゲノムマイニング
3. 学会等名 第33回日本放線菌学会大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 原 圭佑, 梅代 亜紗子, 山内 佑介, 荒川 賢治
2. 発表標題 抗生物質生産に関するキノン補酵素の機能解析
3. 学会等名 第33回日本放線菌学会大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 大方 葉月, 行吉 裕治, 荒川 賢治
2. 発表標題 カルボサイクリックポリケチド化合物の大員環形成メカニズムの解析
3. 学会等名 第33回日本放線菌学会大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 西浦 凜貴斗, Amirudin Akhmad Fauzi, Yosi Nindita, 荒川 賢治
2. 発表標題 網羅的メタボローム解析を駆使した未同定二次代謝産物取得の試み
3. 学会等名 第33回日本放線菌学会大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Yosi Nindita, 稲田 晋宣, Amirudin Akhmad Fauzi, 手島 愛子, 見崎 裕也, Rukman Muslimin, 石川 淳, 木梨 陽康, 荒川 賢治
2. 発表標題 Streptomyces rochei 7434AN4株の線状ゲノムの全塩基配列決定
3. 学会等名 第33回日本放線菌学会大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 原 圭佑, 梅代 亜紗子, 山内 佑介, 荒川 賢治
2. 発表標題 抗生物質生産に関するキノン補酵素の機能解析
3. 学会等名 日本生物工学会西日本支部会・第4回講演会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 達川 綾香, 岸本 拓也, 福本 敦, 安齊 洋次郎, 荒川 賢治
2. 発表標題 Maniwamycinの生合成起源の解析および生物活性
3. 学会等名 日本生物工学会西日本支部会・第4回講演会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 住吉 美保, 手島 愛子, 荒川 賢治
2. 発表標題 放線菌の抗生物質生産を誘導するブテノライド型シグナル分子の分子多様性解析
3. 学会等名 日本生物工学会西日本支部会・第4回講演会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Kenji ARAKAWA
2. 発表標題 Microbial genome mining approaches to discover biologically active secondary metabolites
3. 学会等名 1st Egyptian-Japanese Joint Symposium; Mining the microbial pathways for the discovery of new bio-active natural products (招待講演)(国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 荒川 賢治
2. 発表標題 代謝経路の合理的な変化により得られた休眠二次代謝産物の精密分子変換機構とリデザイン
3. 学会等名 合成リデザイン・第5回公開シンポジウム（招待講演）
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Kenji ARAKAWA
2. 発表標題 Extensive metabolic engineering for activation of silent secondary metabolite gene clusters in Streptomyces species
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 手島 愛子, 謝 麗, 河原 弘幸, 荒川 賢治
2. 発表標題 放線菌Streptomyces rocheiの二次代謝生産誘導シグナル分子SRBの生合成に関する還元酵素遺伝子srrGの機能解析
3. 学会等名 日本農芸化学会・中四国支部第53回講演会（例会）
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 見崎 裕也, 岩國 美由季, 高橋 譲, 鈴木 敏弘, 木梨 陽康, 荒川 賢治
2. 発表標題 放線菌Streptomyces rochei二次代謝制御系の解析
3. 学会等名 日本農芸化学会・中四国支部第53回講演会（例会）
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 手島 愛子, 住吉 美保, 江口 雄聡, 荒川 賢治
2. 発表標題 抗生物質生産を誘導するブテノライド型シグナル分子SRBを用いた休眠二次代謝の活性化
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 見崎 裕也, 手島 愛子, 荒川 賢治
2. 発表標題 放線菌シグナル分子制御遺伝子群の合理的改変を基軸とした二次代謝生産の網羅的解析
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 大方 葉月, 行吉 裕治, 稲橋 佑樹, 高橋 洋子, 大村 智, 葛山 智久, 中島 琢自, 荒川 賢治
2. 発表標題 カルボサイクリックポリケチド化合物の大員環形成メカニズムの解析
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 西浦 凜貴斗, Amirudin Akhmad Fauzi, Yosi Nindita, 荒川 賢治
2. 発表標題 ゲノム情報および網羅的メタボローム解析を基軸にした有用生理活性物質の探索
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 手島 愛子, 波多江 希, 荒川 賢治
2. 発表標題 放線菌 <i>Streptomyces rochei</i> のシグナル分子生合成におけるP450モノオキシゲナーゼの基質認識多様性の解析
3. 学会等名 日本農芸化学会2018年度大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 達川 綾香, 岸本 拓也, 福本 敦, 安齊 洋次郎, 荒川 賢治
2. 発表標題 Maniwamycinの生合成遺伝子クラスターの解析および生物活性
3. 学会等名 日本農芸化学会2018年度大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 住吉 美保, 手島 愛子, 荒川 賢治
2. 発表標題 抗生物質生産を誘導するSRBブテノライド型シグナル分子の分子多様性解析
3. 学会等名 日本農芸化学会2018年度大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 原 圭佑, 梅代 亜紗子, 荒川 賢治
2. 発表標題 放線菌 <i>Streptomyces rochei</i> におけるキノン補酵素のと構造および生合成の解析
3. 学会等名 日本農芸化学会2018年度大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 見崎 裕也, 岩國 美由季, 高橋 謙, 鈴木 敏弘, 木梨 陽康, 荒川 賢治
2. 発表標題 放線菌Streptomyces rocheiの二次代謝制御系の解析と物質生産への応用
3. 学会等名 日本農芸化学会2018年度大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 辻田 菜摘, 小山 寛喜, 渡部 彰大, 荒川 賢治, 国吉 久人
2. 発表標題 ミズクラゲのストロビレーションに伴って発現変動する新規分泌タンパク質遺伝子ファミリーの解析
3. 学会等名 日本農芸化学会2018年度大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 藤井 夏鈴, 黒田 理絵, 辻田 菜摘, 小山 寛喜, 荒川 賢治, 国吉 久人
2. 発表標題 ミズクラゲに対するストロビレーション阻害物質の活性の解析
3. 学会等名 日本農芸化学会2018年度大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Kenji ARAKAWA
2. 発表標題 Genome mining, biosynthesis, and biological activity of azoxyalkene compound in Streptomyces rochei
3. 学会等名 Department of Pharmaceutical Sciences Seminars (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 手島 愛子, 波多江 希, 荒川 賢治
2. 発表標題 放線菌Streptomyces rocheiの二次代謝生産を誘導するシグナル分子SRBの生合成解析
3. 学会等名 日本農芸化学会・中四国支部第50回講演会(例会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 岸本 拓也, 國武 博文, Yosi Nindita, 福本 敦, 安齊 洋次郎, 荒川 賢治
2. 発表標題 アゾキシアルケン化合物KA57-Aの生合成解析
3. 学会等名 日本農芸化学会・中四国支部第50回講演会(例会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 山手 直貴, 片岡 憂祐, Yosi Nindita, 木梨 陽康, 荒川 賢治
2. 発表標題 Streptomyces rochei変異株が高蓄積するポリケチド化合物の生合成解析
3. 学会等名 日本農芸化学会・中四国支部第50回講演会(例会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 辻田 菜摘, 小山 寛喜, 辻 敏之, 矢中 規之, 荒川 賢治, 国吉 久人
2. 発表標題 刺胞動物ミズクラゲの変態とリソソーム加水分解酵素群の関連
3. 学会等名 第40回日本分子生物学会年会・第90回日本生化学会大会 合同大会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Kenji ARAKAWA
2. 発表標題 Biochemistry and biotechnology of Actinobacteria
3. 学会等名 平成29年度日本・アジア青少年サイエンス交流事業（さくらサイエンスプラン）（招待講演）
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Kenji ARAKAWA
2. 発表標題 Structure, activity and biosynthetic investigation of butenolide-type signaling molecules SRBs that induce antibiotic production in <i>Streptomyces rochei</i>
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 荒川 賢治
2. 発表標題 発酵学と抗生物質生産
3. 学会等名 NHK文化センター講座「これまでの発酵学、これからの発酵学」（招待講演）
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 國武 博文, 岸本 拓也, 達川 綾香, 木梨 陽康, 福本 敦, 安齊 洋次郎, 荒川 賢治
2. 発表標題 二次代謝生合成・制御系の合目的改変により取得したアゾキシアルケン化合物KA57-Aの生合成及び生物活性
3. 学会等名 第59回天然有機化合物討論会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 手島 愛子, 波多江 希, 津田 直人, 荒川 賢治
2. 発表標題 放線菌Streptomyces rocheiの二次代謝を誘導するシグナル分子SRBの生合成に関わるP450モノオキシゲナーゼSrr0の生理学的・生化学的解析
3. 学会等名 日本生物工学会第69回大会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Yosi Nindita, Amirudin Akhmad Fauzi, Yiwen Zhang, Haruyasu Kinashi, and Kenji Arakawa
2. 発表標題 Plasmid-assisted random genome deletion in Streptomyces rochei affects secondary metabolites production
3. 学会等名 日本生物工学会第69回大会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 手島 愛子, 波多江 希, 津田 直人, 荒川 賢治
2. 発表標題 Streptomyces rochei のシグナル分子生合成におけるP450モノオキシゲナーゼ遺伝子の機能解析
3. 学会等名 第32回日本放線菌学会大会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Yosi Nindita, Kuninobu Inada, Amirudin Akhmad Fauzi, Haruyasu Kinashi, and Kenji Arakawa
2. 発表標題 Plasmid loss in Streptomyces rochei 7434AN4 induces silent secondary metabolite production
3. 学会等名 第32回日本放線菌学会大会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 達川 綾香, 岸本 拓也, 福本 敦, 安齊 洋次郎, 荒川 賢治
2. 発表標題 特異生合成マシナリーの解明を目指したアゾキシアルケン化合物の構造および生合成遺伝子解析
3. 学会等名 第32回日本放線菌学会大会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 住吉 美保, 手島 愛子, 荒川 賢治
2. 発表標題 抗生物質生産を誘導するプテノライド型シグナル分子の分子多様性解析
3. 学会等名 第32回日本放線菌学会大会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 廣田 隆一, 池田 丈, 荒川 賢治, 黒田 章夫
2. 発表標題 リンの酸化還元状態の変換に関する微生物の分布と解析
3. 学会等名 環境微生物系学会合同大会2017
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 手島 愛子, 波多江 希, 荒川 賢治
2. 発表標題 抗生物質生産をナノモルオーダーで誘導する放線菌シグナル分子の分子基盤解析
3. 学会等名 2017年度生物工学若手研究者の集い(若手会)夏のセミナー
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Kenji ARAKAWA
2. 発表標題 Genome mining and biosynthetic investigation of azoxyalkene compound produced by a multiple gene disruptant of <i>Streptomyces rochei</i>
3. 学会等名 9th US-Japan Seminar on the Biosynthesis of Natural Products, Enzymology, Structural Biology, and Drug Discovery (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Kenji ARAKAWA
2. 発表標題 Manipulation of regulatory pathway controlled by signaling molecules SRBs, inducer of antibiotic production in <i>Streptomyces rochei</i> , for genome mining
3. 学会等名 18th International Symposium on the Biology of Actinomycetes (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Yosi NINDITA, Zhisheng CAO, Yingjie YANG, Yuh SHIWA, Hirofumi YOSHIKAWA, Michihira TAGAMI, Alexander LEZHAVA, Haruyasu KINASHI, Kenji ARAKAWA
2. 発表標題 The tap-tpg gene pair from the linear plasmids of <i>Streptomyces rochei</i> 7434AN4 maintains the linearity of its chromosome
3. 学会等名 18th International Symposium on the Biology of Actinomycetes (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Aiko TESHIMA, Nozomi HADAE, Naoto TSUDA, Haruyasu KINASHI, and Kenji ARAKAWA
2. 発表標題 A P450 monooxygenase SrrO is involved in signaling molecule SRB biosynthesis in <i>Streptomyces rochei</i>
3. 学会等名 18th International Symposium on the Biology of Actinomycetes (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Yosi NINDITA and Kenji ARAKAWA
2. 発表標題 Wide genome deletions in <i>Streptomyces rochei</i> led to the production of silent secondary metabolites
3. 学会等名 A3 Foresight 2017 International Symposium (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Amirudin Akhmad FAUZI, Yosi NINDITA, and Kenji ARAKAWA
2. 発表標題 Altering the phenotypes on secondary metabolites and morphological differentiation in plasmidless mutants of <i>Streptomyces rochei</i>
3. 学会等名 A3 Foresight 2017 International Symposium (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Aiko TESHIMA and Kenji ARAKAWA
2. 発表標題 Overview of Biosynthetic Pathway of SRB Molecules that Induce Antibiotic Production in <i>Streptomyces rochei</i>
3. 学会等名 A3 Foresight 2017 International Symposium (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Miho SUMIYOSHI, Aiko TESHIMA, and Kenji ARAKAWA
2. 発表標題 Structural diversity of butenolide-type signaling molecules in <i>Streptomyces</i> species
3. 学会等名 A3 Foresight 2017 International Symposium (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Ayaka TATSUKAWA, Takuya KISHIMOTO, Hirofumi KUNITAKE, Atsushi FUKUMOTO Yojiro ANZAI, and Kenji ARAKAWA
2. 発表標題 Biosynthetic investigation of azoxyalkene compounds
3. 学会等名 A3 Foresight 2017 International Symposium (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 荒川 賢治
2. 発表標題 抗生物質生産をナノモルオーダーで誘導する放線菌シグナル分子の単離・構造決定・生合成
3. 学会等名 東京大学薬学部天然物化学教室・第96回セミナー (招待講演)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 荒川 賢治
2. 発表標題 放線菌の抗生物質生産をナノモルオーダーで誘導するシグナル分子の単離・構造決定・生合成
3. 学会等名 日本農芸化学会中四国支部創立15周年記念 第23回若手シンポジウム (招待講演)
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 荒川 賢治
2. 発表標題 くすりを作る微生物「放線菌」の潜在能力を探る
3. 学会等名 ローズサロン7月例会 (招待講演)
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 Kenji Arakawa
2. 発表標題 Biosynthetic investigation of azoxyalkene compound produced by a multiple gene disruptant of <i>Streptomyces rochei</i>
3. 学会等名 第12回(2016年度)生合成勉強会(招待講演)(国際学会)
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 荒川 賢治
2. 発表標題 放線菌二次代謝合成・制御系の合理的改変による休眠二次代謝の発掘
3. 学会等名 第68回日本生物工学会大会シンポジウム(招待講演)
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 荒川 賢治
2. 発表標題 代謝制御系の合理的改変による休眠二次代謝のゲノムマイニング
3. 学会等名 HiHA第8回Workshop(招待講演)
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 Yosi Nindita, Kuninobu Inada, Haruyasu Kinashi, and Kenji Arakawa
2. 発表標題 Secondary metabolites of YN-P145, the plasmidless mutants of <i>Streptomyces rochei</i> 7434AN4
3. 学会等名 第31回日本放線菌学会大会
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 Yiwen Zhang, Yosi Nindita, Kuninobu Inada, Haruyasu Kinashi, and Kenji Arakawa
2. 発表標題 Comparative genome analysis of <i>Streptomyces rochei</i> for morphological differentiation and secondary metabolism
3. 学会等名 第31回日本放線菌学会大会
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 岸本 拓也, 國武 博文, Yosi Nindita, 木梨 陽康, 福本 敦, 安齊 洋次郎, 荒川 賢治
2. 発表標題 アゾキシアルケン化合物KA57-Aの生合成機構および生物活性
3. 学会等名 第31回日本放線菌学会大会
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 山手 直貴, 片岡 憂祐, Yosi Nindita, 木梨 陽康, 国吉 久人, 荒川 賢治
2. 発表標題 放線菌 <i>Streptomyces rochei</i> 変異株が高蓄積するポリケチド化合物の生合成遺伝子解析
3. 学会等名 第31回日本放線菌学会大会
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 手島 愛子, 波多江 希, 津田 直人, 謝 麗, 河原 弘幸, 木梨 陽康, 荒川 賢治
2. 発表標題 放線菌 <i>Streptomyces rochei</i> の抗生物質生産を誘導するシグナル分子SRBの生合成経路の解析
3. 学会等名 第31回日本放線菌学会大会
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 波多江 希, 津田 直人, 木梨 陽康, 荒川 賢治
2. 発表標題 放線菌Streptomyces rocheiの抗生物質生産を誘導するシグナル分子SRBの単離・構造決定および生合成
3. 学会等名 第58回天然有機化合物討論会
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 岩國 美由季, 高橋 讓, 鈴木 敏弘, 木梨 陽康, 荒川 賢治
2. 発表標題 放線菌Streptomyces rochei生合成制御系変異株の二次代謝プロファイル解析
3. 学会等名 日本生物工学会第68回大会
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 Kenji Arakawa
2. 発表標題 Biosynthetic investivation of secondary metabolites induced by genome-wide metabolic engineering
3. 学会等名 2nd US-Japan Seminar on the Biosynthesis of Natural Products for Young Researcher (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Yosi Nindita, Kuninobu Inada ¹ , Haruyasu Kinashi, and Kenji Arakawa
2. 発表標題 Analysis of secondary metabolites in plasmidless mutants of Streptomyces rochei 7434AN4
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 手島 愛子, 波多江 希, 津田 直人, 謝 麗, 河原 弘幸, 木梨 陽康, 荒川 賢治
2. 発表標題 放線菌Streptomyces rocheiの抗生物質生産誘導シグナル分子SRBの生合成経路の網羅的解析
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 岸本 拓也, 國武 博文, Yosi Nindita, 木梨 陽康, 福本 敦, 安齊 洋次郎, 荒川 賢治
2. 発表標題 放線菌Streptomyces rocheiの多重変異株が生産するアゾキシアルケン化合物 KA57-A の生合成機構
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 辻田 菜摘, 小山 寛喜, 辻 敏之, 矢中 規之, 荒川 賢治, 国吉 久人
2. 発表標題 ミズクラゲのストロビレーションに伴って発現増加するリソソーム加水分解酵素遺伝子群の解析
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 手島 愛子, 西浦 凜貴斗, 丸山 千登勢, 濱野 吉十, 荒川 賢治
2. 発表標題 ブテノライド型シグナル分子SRBの生合成遺伝子破壊株における代謝産物解析
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 田中 悠, 達川 綾香, 藤田 昂大, 岸本 拓也, 福本 敦, 安齊 洋次郎, 荒川 賢治
2. 発表標題 アゾキシ化合物の生合成機構および生物活性に関する研究
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 西浦 菜摘, Rukman Muslimin, Mohamed Ali Elrefaiy, 森田 洋行, Ahmed T. Ayoub, 荒川 賢治
2. 発表標題 抗ガン活性向上を目指したランカサイジン誘導体の構造リデザインと計算機による最適化
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 見崎 裕也, 山本 章治, 鈴木 敏弘, 岩國 美由季, 高橋 謙, 稲田 晋宣, 木梨 陽康, 荒川 賢治
2. 発表標題 シグナル分子シュードレセプターにおける物質生産性プロファイルの解析
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 Yosi Nindita, 稲田 晋宣, 曹 志生, Amirudin Akhmad Fauzi, 手島 愛子, 見崎 裕也, Rukman Muslimin, 楊 英杰, 志波 優, 吉川 博文, 田上 道平 Alexander Lezhava, 石川 淳, 黒田 誠, 関塚 剛史, 木梨 陽康, 荒川 賢治
2. 発表標題 Streptomyces rochei 7434AN4株の線状ゲノムの全塩基配列決定とその解析
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 藤井 夏鈴, 荒川 賢治, 国吉 久人
2. 発表標題 変態阻害物質を用いたミズクラゲのストロピレーションの組織化学的解析
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 Kenji ARAKAWA
2. 発表標題 Microbial natural products discovery through various genome mining approaches
3. 学会等名 Kuliah Perdana (Primary Lecture)(University of Jember, Jember, Indonesia) (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Kenji ARAKAWA
2. 発表標題 Concept of natural products discovery and utilization isolated from Sulawesi Island for creating the ecosystem diversity
3. 学会等名 Guest Lecture(Makassar State University, Makassar, Indonesia) (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 荒川 賢治
2. 発表標題 合理的代謝経路改変に基づく微生物二次代謝産物の創成および機能分子リデザイン
3. 学会等名 合成リデザイン・第7回公開シンポジウム (招待講演)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Kenji ARAKAWA
2. 発表標題 Natural products discovery through microbial genome mining approaches and extensive analysis of their biosynthetic machineries and biological activities
3. 学会等名 2nd Egyptian-Japanese Joint Symposium (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Aiko TESHIMA and Kenji ARAKAWA
2. 発表標題 Overview of biosynthetic pathway of signal molecules that induce antibiotic production in <i>Streptomyces rochei</i>
3. 学会等名 2nd Egyptian-Japanese Joint Symposium (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Natsumi NISHIURA, Rukman MUSLIMIN, and Kenji ARAKAWA
2. 発表標題 Chemical and chemoenzymatic syntheses of lankacidin derivatives to improve antitumor activity
3. 学会等名 2nd Egyptian-Japanese Joint Symposium (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 荒川 賢治
2. 発表標題 放線菌シグナル分子二次代謝制御系の多様性・普遍性・汎用性の統合理解および悉皆的ゲノムマイニングへの展開
3. 学会等名 日本農芸化学会・西日本・中四国支部合同大会 (第55回講演会) (招待講演)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 見崎 裕也, 岩國 美由季, 高橋 謙, 鈴木 敏弘, 木梨 陽康, 荒川 賢治
2. 発表標題 転写抑制遺伝子の合理的変化によるStreptomyces属放線菌二次代謝の活性化
3. 学会等名 日本農芸化学会・西日本・中四国支部合同大会(第55回講演会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 田中 悠, 達川 綾香, 藤田 昂大, 岸本 拓也, 福本 敦, 安齊 洋次郎, 荒川 賢治
2. 発表標題 アゾキシ化合物の生合成機構、構造多様化および生物活性に関する研究
3. 学会等名 日本農芸化学会・西日本・中四国支部合同大会(第55回講演会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 西浦 菜摘, Rukman Muslimin, Ahmed T. Ayoub, Mohamed Ali Elrefaiy, 荒川 賢治
2. 発表標題 計算機シミュレーションに基づいたランカサイジン誘導体の高機能化
3. 学会等名 日本農芸化学会・西日本・中四国支部合同大会(第55回講演会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 手島 愛子, 西浦 凜貴斗, 荒川 賢治
2. 発表標題 Streptomyces rocheiのシグナル分子SRBの生合成遺伝子破壊株における代謝産物解析
3. 学会等名 第34回日本放線菌学会大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 江口 雄聡, 住吉 美保, 手島 愛子, 荒川 賢治
2. 発表標題 プテノライド型シグナル伝達分子を用いた実用的ゲノムマイニング
3. 学会等名 第34回日本放線菌学会大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 藤田 昂大, 西浦 凜貴斗, Amirudin Akhmad Fauzi, Yosi Nindita, 荒川 賢治
2. 発表標題 Streptomyces rocheiにおけるプラスミド欠失株の二次代謝プロファイル解析
3. 学会等名 第34回日本放線菌学会大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 荒川 賢治
2. 発表標題 制御因子・低分子シグナル分子による放線菌二次代謝の合理的人為制御
3. 学会等名 日本生物工学会第71回大会(招待講演)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 手島 愛子, 近藤 寿志, 殿川 亜未, 小中 勇二, 板倉 康浩, 荒川 賢治
2. 発表標題 放線菌Streptomyces rocheiのポリケチド抗生物質LMの生合成に關与するP450水酸化酵素の機能解析
3. 学会等名 日本生物工学会第71回大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 見崎 裕也, 岩國 美由季, 高橋 謙, 鈴木 敏弘, 木梨 陽康, 荒川 賢治
2. 発表標題 Streptomyces属放線菌における二次代謝制御因子改変による物質生産性プロファイルの解析
3. 学会等名 日本生物工学会第71回大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 藤田 昂大, 達川 綾香, 岸本 拓也, 福本 敦, 安齊 洋次郎, 荒川 賢治
2. 発表標題 含窒素生理活性化合物maniwamycinの生合成経路の解析
3. 学会等名 日本生物工学会第71回大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 江口 雄聡, 住吉 美保, 手島 愛子, 荒川 賢治
2. 発表標題 ブテノライド型シグナル分子の構造多様性およびゲノムマイニングへの応用
3. 学会等名 日本生物工学会第71回大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 福本 響, 戸口 梨那, 荒川 賢治, 濱野 吉十, 老川 典夫, 山中 一也
2. 発表標題 放線菌Streptoalloteichus hindustanusが生産する新規カチオン性ホモポリアミノ酸の構造決定及びその抗菌活性評価
3. 学会等名 日本生物工学会第71回大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 見崎 裕也, 岩國 美由季, 高橋 謙, 鈴木 敏弘, 木梨 陽康, 荒川 賢治
2. 発表標題 休眠二次代謝の覚醒を指向したStreptomyces属放線菌二次代謝制御系の解析
3. 学会等名 第3回生合成リデザイン若手シンポジウム
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Kenji Arakawa
2. 発表標題 Overview of biosynthetic machinery, structural redesign, regulatory network, and genome mining in Actinomycetes
3. 学会等名 The 4th A3 Foresight Symposium on Chemical & Synthetic Biology of Natural Products (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Aiko Teshima, and Kenji Arakawa
2. 発表標題 Metabolite analysis of biosynthetic gene mutants of the signaling molecule SRB in Streptomyces rochei
3. 学会等名 The 4th A3 Foresight Symposium on Chemical & Synthetic Biology of Natural Products (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Yuto Eguchi, Miho Sumiyoshi, Aiko Teshima, and Kenji Arakawa
2. 発表標題 A practical genome mining using butenolide-type signaling molecules in Streptomyces species
3. 学会等名 The 4th A3 Foresight Symposium on Chemical & Synthetic Biology of Natural Products (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Yuya Misaki, Miyuki Iwakuni, Toshihiro Suzuki, and Kenji Arakawa
2. 発表標題 Analysis of metabolic production through rational modification of signaling-molecule regulatory genes coded on the <i>Streptomyces rochei</i> chromosome
3. 学会等名 The 4th A3 Foresight Symposium on Chemical & Synthetic Biology of Natural Products (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Rikito Nishiura, Amirudin Akhmad Fauzi, Yosi Nindita, Junko Hashimoto, Kazuo Shin-ya, Haruo Ikeda, and Kenji Arakawa
2. 発表標題 Comprehensive metabolome analysis to explore the biologically active metabolites based on genome sequences
3. 学会等名 The 4th A3 Foresight Symposium on Chemical & Synthetic Biology of Natural Products (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Hazuki Ogata, Yuji Yukiyoshi, Yuki Inahashi, Yoko Takahashi, Satoshi Omura, Tomohisa Kuzuyama, Chin Piow Wong, Hiroyuki Morita, Takuji Nakashima, and Kenji Arakawa
2. 発表標題 Biosynthetic investigation of unique carbocyclic polyketides
3. 学会等名 The 4th A3 Foresight Symposium on Chemical & Synthetic Biology of Natural Products (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Kota Fujita, Ayaka Tatsukawa, Takuya Kishimoto, Atsushi Fukumoto, Yojiro Anzai, and Kenji Arakawa
2. 発表標題 Analysis of the biosynthetic machinery of azoxyalkene compounds
3. 学会等名 The 4th A3 Foresight Symposium on Chemical & Synthetic Biology of Natural Products (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Kenji Arakawa
2. 発表標題 Natural products discovery through microbial genome mining approaches and extensive analysis of their biosynthetic machineries and biological activities
3. 学会等名 The Sixth Biology National Seminar (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

細胞機能化学研究室・荒川グループのホームページ http://home.hiroshima-u.ac.jp/mbiotech/5lab/Arakawa/intro-J.html
--

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
連携研究者	廣田 隆一 (HIROTA Ryuichi) (90452614)	広島大学・統合生命科学研究科(先)・准教授 (15401)	還元型リンの代謝動態解析
連携研究者	稲田 晋宣 (INADA Kuninobu) (90335696)	広島大学・自然科学研究支援開発センター・助教 (15401)	変異株の塩基配列解析