

令和 5 年 6 月 22 日現在

機関番号：32621

研究種目：基盤研究(C)（一般）

研究期間：2020～2022

課題番号：20K05734

研究課題名（和文）環状desmosineペプチドの合成とLC-MS/MS解析

研究課題名（英文）Synthesis and LC-MS/MS Analysis of Cyclic Desmosien Peptides

研究代表者

臼杵 豊展（USUKI, Toyonobu）

上智大学・理工学部・教授

研究者番号：50514535

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 3,400,000円

研究成果の概要（和文）：三置換ハロピリジンと対応するアミノ酸保護体を、段階的な菌頭および根岸クロスカップリング反応を遂行後、アラニン3分子とのペプチド分子内縮合を経て、環状ペプチドを調製した。さらに、カップリング反応と縮合反応により、アラニン2分子とセリン1分子による二つ目の環状ペプチドの構築に成功した。

合成した環状desmosineペプチドのLC-MS/MS分析により、LC上での保持時間やMS/MSのフラグメントパターンを詳細に確認したところ、天然のエラスチンを酵素分解して得られるEDPのデータを比較・解析した結果、エラスチンの架橋部分のペプチド鎖の構造を特定できた。

研究成果の学術的意義や社会的意義

エラスチンの架橋ペプチド構造は長年謎であったため、本研究成果は学術的に意義深い。エラスチン分解ペプチドは、エラスチン分解に関わる疾患のバイオマーカーになり得るため、間接的に社会的意義も大きいと考えられる。

研究成果の概要（英文）：Stepwise Sonogashira and Negishi cross-coupling reactions of trisubstituted halopyridines and the corresponding amino acid with protecting groups were carried out. Cyclic peptides were prepared via intramolecular condensation of the peptide with three alanines.

Furthermore, we succeeded in constructing a second cyclic peptide consisting of two alanines and one serine by cross-coupling and condensation reactions.

By LC-MS/MS analysis of the synthesized cyclic desmosine peptide, we confirmed the retention time on LC and the fragment pattern of MS/MS in detail. As a result of the analysis, we were able to identify the structure of the peptide chain at the cross-linking portion of elastin.

研究分野：エラスチン化学

キーワード：エラスチン desmosine 環状ペプチド LC-MS/MS

様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19 (共通)

1. 研究開始当初の背景

弾性線維エラスチンは、皮膚や靭帯、血管などの弾性・伸縮性に寄与する細胞外マトリックスのタンパク質であり、ピリジニウムを含むアミノ酸である desmosine 類を中心とする架橋構造をもつ。当研究室では、パラジウム触媒を用いたクロスカップリング反応などに基づく有機合成化学的戦略により、desmosine 類の世界初かつ唯一の全合成(化学合成)を達成している。さらに、有機合成で得られる同位体標識した desmosine を標準物質として、同位体希釈 LC-MS/MS 定量分析にも成功している。

一方、エラスチンは不溶性タンパク質であるため、X線や NMR(核磁気共鳴)などによる分子・原子レベルでの詳細な三次元構造の解析は進んでおらず、20世紀初頭より長期間にわたり未解明である。とくに、エラスチンを加水分解して得られる異常アミノ酸であり、その架橋構造を担う desmosine および isodesmosine 周辺のペプチドを含む構造解析は進んでいないという現状がある。

2. 研究の目的

本研究では、確立した精密な有機合成法を基盤として、これまでの研究で推定されている、アラニンを主体とするペプチド構造をもつエラスチン架橋部位の環状 desmosine ペプチドの化学合成を第一の目的とする。そして、合成した環状ペプチドと、天然由来のエラスチンの酵素分解物の LC-MS/MS 解析および比較による、真の架橋部分構造の特定を第二の目的とする。本研究の推進によって、弾性線維タンパク質エラスチンの架橋部位を含む三次元構造を世界で初めて解明する。

3. 研究の方法

(1) 環状 desmosine ペプチドの合成研究

有機合成化学的手法を用いることにする。三置換ハロピリジンと対応するアミノ酸との段階的なクロスカップリング反応ののち、分子内縮合を経てアラニン3分子による環状ペプチドを調製する。さらに、カップリング反応と縮合反応により、アラニン2分子とセリン1分子による二つ目の環状ペプチドを構築する。

(2) 環状 desmosine ペプチドの合成研究

同様にして、有機合成化学的手法を駆使し、クロスカップリング反応または三成分連結反応である Catellani 反応を利用して、ハロピリジンとジヨードをもつアミノ酸、およびアセチレンを反応させて、カップリング体を得る。別途調製したペプチドとの縮合とアルキル化を経て、二つ目の環状ペプチドを構築する。

(3) LC-MS/MS によるエラスチン架橋部位構造の同定

高速液体クロマトグラフィー・タンデム質量分析法を主として用いることにする。合成した環状 desmosine ペプチドの LC-MS/MS 分析により、LC 上での保持時間や MS/MS のフラグメントパターンを詳細に確認する。これとは別途、天然のエラスチンを酵素分解して得られるエラスチン分解ペプチド(EDP)についても同様に LC-MS/MS データを得る。そして、それらを比較・解析することによって、エラスチンの架橋部分のペプチド鎖の構造を特定する。

4. 研究成果

(1) 環状 desmosine ペプチドの合成研究

4-アミノピリジンから合成した三置換ハロピリジンと、アセチレンまたはヨードアルキルをもつアミノ酸保護体をそれぞれ合成した。これらのビルディングブロックを、段階的な菌頭および根岸クロスカップリング反応を遂行することで、三置換ピリジンの合成を達成した。その後、アラニン3分子とのペプチド分子内縮合を経て、一つ目の環状ペプチドを調製した。

さらに、クロスカップリング反応と縮合反応、および S_N2 反応により、アラニン2分子とセリン1分子による二つ目の環状ペプチドの構築に成功した。最後に、すべての保護基を除去して、HPLC で精製することにより、目的の大環状ペプチドの合成を完了した。一方、三成分連結反応の適用は失敗した。

(2) LC-MS/MS によるエラスチン架橋部位構造の同定

合成した環状 desmosine ペプチドの LC-MS/MS 分析により、LC 上での保持時間や MS/MS のフラグメントパターンを詳細に確認したところ、天然のエラスチンを酵素分解して得られる EDP のデータを比較・解析した結果、エラスチンの架橋部分のペプチド鎖の構造を特定できた。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計26件（うち査読付論文 26件 / うち国際共著 4件 / うちオープンアクセス 10件）

1. 著者名 Mori Natsuki, Usuki Toyonobu	4. 巻 33
2. 論文標題 Extraction of essential oils from tea tree <i>Melaleuca alternifolia</i> and lemon grass <i>Cymbopogon citratus</i> using betaine based deep eutectic solvent (DES)	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Phytochemical Analysis	6. 最初と最後の頁 831 ~ 837
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/pca.3132	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 Luhata Lokadi Pierre, Chick Christian Nanga, Mori Natsuki, Tanaka Kunihiro, Uchida Hiroshi, Hayashita Takashi, Usuki Toyonobu	4. 巻 27
2. 論文標題 Synthesis and Antioxidant Activity of Silver Nanoparticles Using the <i>Odontonema strictum</i> Leaf Extract	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Molecules	6. 最初と最後の頁 3210 ~ 3210
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3390/molecules27103210	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 Tanaka Hiroaki, Miyagi Seiya, Yoshida Yusuke, Lamb Justin Steven, Chick Christian Nanga, Luhata Lokadi Pierre, Shibata Mizuho, Tanaka Eri, Suzuki Yumiko, Usuki Toyonobu	4. 巻 7
2. 論文標題 Synthesis and Biological Evaluation of Umifenovir Analogues as Anti SARS CoV 2 Agents	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 ChemistrySelect	6. 最初と最後の頁 e202202097
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/slct.202202097	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 Kimura Kogaku, Usuki Toyonobu	4. 巻 107
2. 論文標題 Synthesis of (1Z)-deacylnicin	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Tetrahedron Letters	6. 最初と最後の頁 154102 ~ 154102
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.tetlet.2022.154102	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 Oishi Kaho, Tanaka Nao, Usuki Toyonobu	4. 巻 107
2. 論文標題 Total synthesis of merodesmosine	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Tetrahedron Letters	6. 最初と最後の頁 154106 ~ 154106
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.tetlet.2022.154106	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 Saito Tamao, Iijima Tomoyuki, Koyama Kohei, Shinagawa Tomonori, Yamanaka Ayaka, Araki Tsuyoshi, Suzuki Noriyuki, Usuki Toyonobu, Kay Robert R.	4. 巻 289
2. 論文標題 Generating polyketide diversity in Dictyostelium: a Steely hybrid polyketide synthase produces alternate products at different developmental stages	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences	6. 最初と最後の頁 20221176
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1098/rspb.2022.1176	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 Mikagi Ayame, Tashiro Ryosuke, Inoue Tomoo, Anzawa Riki, Imura Akiho, Tanigawa Takahiro, Ishida Tomohisa, Inoue Takashi, Niizuma Kuniyasu, Tominaga Teiji, Usuki Toyonobu	4. 巻 12
2. 論文標題 Isotope-dilution LC-MS/MS analysis of the elastin crosslinkers desmosine and isodesmosine in acute cerebral stroke patients	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 RSC Advances	6. 最初と最後の頁 31769 ~ 31777
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1039/D2RA06009D	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 Yamagishi Akane, Egoshi Yuki, Fujiwara Makoto T., Suzuki Noriyuki, Taniguchi Tohru, Itoh Ryuichi D., Suzuki Yumiko, Masuyama Yoshiro, Monde Kenji, Usuki Toyonobu	4. 巻 29
2. 論文標題 Total Synthesis, Absolute Configuration, and Phytotoxic Activity of Foeniculoxin	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Chemistry - A European Journal	6. 最初と最後の頁 e202203396
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/chem.202203396	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 Anzawa Riki, Shiratsuchi Eri, Miyanari Kenji, Chick Christian Nanga, Mikagi Ayame, Yamada Michio, Usuki Toyonobu	4. 巻 249
2. 論文標題 LC-MS/MS analysis of desmosine and isodesmosine in skipjack tuna "Katsuo" elastin	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 European Food Research and Technology	6. 最初と最後の頁 829 ~ 834
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s00217-022-04180-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 Chick Christian Nanga, Inoue Tomoo, Mori Natsuki, Tanaka Eri, Kawaguchi Mari, Takahashi Toshiyuki, Hanakita Junya, Minami Manabu, Kanematsu Ryo, Usuki Toyonobu	4. 巻 82
2. 論文標題 LC-MS/MS analysis of elastin crosslinker desmosines and microscopic evaluation in clinical samples of patients with hypertrophy of ligamentum flavum	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Bioorganic & Medicinal Chemistry	6. 最初と最後の頁 117216 ~ 117216
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.bmc.2023.117216	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 Oishi Kaho, Mori Natsuki, Anzawa Riki, Usuki Toyonobu	4. 巻 740
2. 論文標題 Synthesis of lysinonorleucine and mass spectrometric analysis of lysinonorleucine and merodesmosine in bovine ligament and eggshell membrane	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Archives of Biochemistry and Biophysics	6. 最初と最後の頁 109585 ~ 109585
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.abb.2023.109585	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 Nakamura Tenma, Pitna Dinda B., Kimura Kogaku, Yoshimoto Yukiko, Uchiyama Tomoya, Mori Takaya, Kondo Ryosuke, Hara Shihori, Egoshi Yuki, Yamaguchi Shoya, Suzuki Noriyuki, Suzuki Yumiko, Usuki Toyonobu	4. 巻 19
2. 論文標題 Total synthesis of cynaropicrin	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Organic & Biomolecular Chemistry	6. 最初と最後の頁 6038 ~ 6044
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1039/D10B00657F	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 Hirose Mika, Tanaka Nao, Usuki Toyonobu	4. 巻 46
2. 論文標題 Chichibabin/isoChichibabin pyridinium synthesis of ma' edamines C and D	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Bioorganic & Medicinal Chemistry Letters	6. 最初と最後の頁 128165 ~ 128165
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.bmcl.2021.128165	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 Pierre Luhata Lokadi, Usuki Toyonobu	4. 巻 48
2. 論文標題 Antibacterial activity of -sitosterol isolated from the leaves of <i>Odontonema strictum</i> (Acanthaceae)	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Bioorganic & Medicinal Chemistry Letters	6. 最初と最後の頁 128248 ~ 128248
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.bmcl.2021.128248	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 Pitna Dinda B., Tanaka Nao, Usuki Toyonobu	4. 巻 58
2. 論文標題 Pd/C catalyzed one pot Suzuki Miyaura cross coupling/hydrogenation of pyridine derivatives	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Journal of Heterocyclic Chemistry	6. 最初と最後の頁 2039 ~ 2044
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/jhet.4341	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 Yasutomi Rina, Anzawa Riki, Urakawa Masamitsu, Usuki Toyonobu	4. 巻 26
2. 論文標題 Effective Extraction of Limonene and Hibaene from Hinoki (<i>Chamaecyparis obtusa</i>) Using Ionic Liquid and Deep Eutectic Solvent	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Molecules	6. 最初と最後の頁 4271 ~ 4271
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3390/molecules26144271	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 Hirose Mika, Kobayashi Toyoaki, Tanaka Nao, Mikagi Ayame, Wachi Hiroshi, Mizutani Yuki, Usuki Toyonobu	4. 巻 52
2. 論文標題 IsoChichibabin desmosine-13C3,15N1 synthesis and quantitative LC-MS/MS analysis of desmosine and isodesmosine in human skin	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Bioorganic & Medicinal Chemistry	6. 最初と最後の頁 116519 ~ 116519
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.bmc.2021.116519	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 Miyagi Seiya, Yokoo Reiko, Tanigawa Takahiro, Pitna Dinda B., Hirose Mika, Usuki Toyonobu	4. 巻 90
2. 論文標題 Synthesis of desmosine-BSA/KLH conjugates via Sonogashira/Negishi cross-coupling reactions	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Tetrahedron Letters	6. 最初と最後の頁 153616 ~ 153616
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.tetlet.2021.153616	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 Pierre Luhata Lokadi, Usuki Toyonobu	4. 巻 59
2. 論文標題 Free radical scavenging activities of verbascoside and isoverbascoside from the leaves of <i>Odontonema strictum</i> (Acanthaceae)	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Bioorganic & Medicinal Chemistry Letters	6. 最初と最後の頁 128528 ~ 128528
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.bmc.2022.128528	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 Usuki Toyonobu, Suzuki Takahiro, Tanaka Nao, Tanaka Hiroaki	4. 巻 104
2. 論文標題 Middle-Scale IsoChichibabin Desmosine Synthesis	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 HETEROCYCLES	6. 最初と最後の頁 961 ~ 961
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3987/COM-22-14620	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 Anuchapreeeda Songyot, Anzawa Riki, Viriyaadhammaa Natsima, Neimkhum Waranya, Chaiyana Wantida, Okonogi Siriporn, Usuki Toyonobu	4. 巻 30
2. 論文標題 Isolation and biological activity of agrostophillinol from kaffir lime (Citrus hystrix) leaves	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Bioorganic & Medicinal Chemistry Letters	6. 最初と最後の頁 127256 ~ 127256
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.bmcl.2020.127256	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 Tanaka Nao, Usuki Toyonobu	4. 巻 2020
2. 論文標題 Can Heteroarenes/Arenes Be Hydrogenated Over Catalytic Pd/C Under Ambient Conditions?	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 European Journal of Organic Chemistry	6. 最初と最後の頁 5514 ~ 5522
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/ejoc.202000695	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 Chick Christian Nanga, Misawa-Suzuki Tomoyo, Suzuki Yumiko, Usuki Toyonobu	4. 巻 30
2. 論文標題 Preparation and antioxidant study of silver nanoparticles of Microsorium pteropus methanol extract	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Bioorganic & Medicinal Chemistry Letters	6. 最初と最後の頁 127526 ~ 127526
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.bmcl.2020.127526	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 Syahmina Aisya, Usuki Toyonobu	4. 巻 5
2. 論文標題 Ionic Liquid-Assisted Extraction of Essential Oils from Thujaopsis dolobrata (Hiba)	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 ACS Omega	6. 最初と最後の頁 29618 ~ 29622
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/acsomega.0c04860	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 Viriyadhamma Natsima, Saiai Aroonchai, Neimkhum Waranya, Nirachonkul Wariya, Chaiyana Wantida, Chiampanichayakul Sawitree, Tima Singkome, Usuki Toyonobu, Duangmano Suwit, Anuchapreedda Songyot	4. 巻 25
2. 論文標題 Cytotoxic and Antiproliferative Effects of Diarylheptanoids Isolated from <i>Curcuma comosa</i> Rhizomes on Leukaemic Cells	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Molecules	6. 最初と最後の頁 5476 ~ 5476
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3390/molecules25225476	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 Mizukawa Yuki, Ikegami-Kawai Mayumi, Horiuchi Masako, Kaiser Marcel, Kojima Masayoshi, Sakanoue Seiki, Miyagi Seiya, Nanga Chick Christian, Togashi Hiroyuki, Tsubuki Masayoshi, Ihara Masataka, Usuki Toyonobu, Itoh Isamu	4. 巻 33
2. 論文標題 Quest for a potent antimalarial drug lead: Synthesis and evaluation of 6,7-dimethoxyquinazoline-2,4-diamines	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Bioorganic & Medicinal Chemistry	6. 最初と最後の頁 116018 ~ 116018
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.bmc.2021.116018	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

〔学会発表〕 計59件 (うち招待講演 5件 / うち国際学会 2件)

1. 発表者名 臼杵豊展、井上智夫、新妻邦泰、小林豊明
2. 発表標題 Chichibabin desmosine合成とLC-MS/MS定量分析
3. 学会等名 日本ケミカルバイオロジー学会 第16回年会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Christian Chick, Natsuki Mori, Tomoo Inoue, Toshiyuki Takahashi, Junya Hanakita, Manabu Minami, Ryo Kanematsu, Toyonobu Usuki
2. 発表標題 LC-MS/MS of Desmosines in Patients Ligament Flavum Samples
3. 学会等名 第37回日本脊椎外科学会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 臼杵豊展、広瀬美香、小林豊明、水谷友紀、輪千浩史
2. 発表標題 ヒト皮膚中のエラスチン架橋アミノ酸desmosineのLC-MS/MS定量分析
3. 学会等名 第54回日本結合組織学会学術大会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Toyonobu Usuki
2. 発表標題 Recent Study on Elastin Crosslinkers
3. 学会等名 Hokkaido Summer Institute Lecture (招待講演)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Lokadi Pierre Luhata, Toyonobu Usuki
2. 発表標題 Phytochemical, Antioxidant, and Silver Nanoparticles Synthesis Studies on Odontonema strictum
3. 学会等名 第64回天然有機化合物討論会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Toyonobu Usuki
2. 発表標題 Recent Chemistry on Elastin Crosslinkers
3. 学会等名 Seminar at Fraunhofer IMWS (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 大石果歩、田中尚、臼杵豊展
2. 発表標題 エラスチン架橋アミノ酸merodesmosineの全合成
3. 学会等名 日本化学会第12回CSJ化学フェスタ
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 佐藤翔吾、Daria Baut、臼杵豊展
2. 発表標題 環状ペプチド型desmosineの合成研究
3. 学会等名 日本化学会第12回CSJ化学フェスタ
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 茂田亮介、Baut Daria、臼杵豊展
2. 発表標題 Desmosine/isodesmosine-KLHタンパク質複合体の合成
3. 学会等名 日本化学会第12回CSJ化学フェスタ
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 森菜月、臼杵豊展
2. 発表標題 深共晶溶媒(DES)によるティートリーおよびレモンガラスの精油成分の効率的抽出法の開発
3. 学会等名 日本化学会第12回CSJ化学フェスタ
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 田中宏明、宮城聖矢、吉田雄介、臼杵豊展
2. 発表標題 抗COVID-19創薬を目指したumifenovir類縁体の構造活性相関研究
3. 学会等名 日本化学会第12回CSJ化学フェスタ
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Lokadi Pierre Luhata, Toyonobu Usuki
2. 発表標題 Synthesis of Silver Nanoparticles Using the <i>Odontonema strictum</i> Leaf Extract and Their Antioxidant Properties
3. 学会等名 日本化学会第12回CSJ化学フェスタ
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Zixin Deng, Lokadi Pierre Luhata, Toyonobu Usuki
2. 発表標題 Isolation of Secondary Metabolites of Hexane Fraction from the Leaves of <i>Odontonema strictum</i>
3. 学会等名 日本化学会第12回CSJ化学フェスタ
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Christian Chick, Natsuki Mori, Tomoo Inoue, Toyonobu Usuki
2. 発表標題 LC-MS/MS Analysis of Elastin Crosslinker Desmosines for Degenerative Spine Diseases
3. 学会等名 日本化学会第12回CSJ化学フェスタ
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 白杵豊展
2. 発表標題 天然物抽出法の新しいアイデア "Ingenuity of Natural Product Extraction"
3. 学会等名 第66回香料・テルペンおよび精油化学に関する討論会（招待講演）
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 田中宏明、宮城聖矢、吉田雄介、白杵豊展
2. 発表標題 Umi fenovir 類縁体の合成研究および生物活性
3. 学会等名 第66回香料・テルペンおよび精油化学に関する討論会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 佐藤翔吾、Daria Baut、白杵豊展
2. 発表標題 弾性繊維エラスチンの架橋構造解明のための環状desmosineペプチドの合成研究
3. 学会等名 第66回香料・テルペンおよび精油化学に関する討論会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 森菜月、仲真浩美、鈴木章悟、浦川雅満、白杵豊展
2. 発表標題 カーブチー果皮の有効成分に関する研究
3. 学会等名 第66回香料・テルペンおよび精油化学に関する討論会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Christian N. Chick, Natsuki Mori, Ryosuke Shigeta, Toyonobu Usuki
2. 発表標題 Isotope-Dilution LC-MS/MS Quantitative Analyses of Elastin Crosslinkers Desmosine and Isodesmosine
3. 学会等名 第66回香料・テルペンおよび精油化学に関する討論会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Lokadi Pierre Luhata, Christian Nanga Chick, Natsuki Mori, Kunihiro Tanaka, Hiroshi Uchida, Takashi Hayashita, Toyonobu Usuki
2. 発表標題 Silver Nanoparticles of the <i>Odontonema strictum</i> Leaf Extract: Synthesis, Properties, and Antioxidant Activity
3. 学会等名 第66回香料・テルペンおよび精油化学に関する討論会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Zixin Deng, Lokadi Pierre Luhata, Toyonobu Usuki
2. 発表標題 Extraction and Isolation of Umuravumbolite from <i>Odontonema strictum</i>
3. 学会等名 第66回香料・テルペンおよび精油化学に関する討論会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 大石果歩、田中尚、臼杵豊展
2. 発表標題 エラスチン架橋アミノ酸merodesmosineの全合成
3. 学会等名 第66回香料・テルペンおよび精油化学に関する討論会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 茂田亮介、鈴木貴裕、金子和樹、田中宏明、矢沼綾乃、白杵豊展
2. 発表標題 海洋天然物jamaicamide Bの全合成研究
3. 学会等名 第66回香料・テルペンおよび精油化学に関する討論会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 森菜月、安富里菜、浦川雅満、白杵豊展
2. 発表標題 アロマ植物含有精油成分のベタイン系深共晶溶媒を用いた革新的抽出法の開発
3. 学会等名 第66回香料・テルペンおよび精油化学に関する討論会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 白杵豊展
2. 発表標題 エラスチン架橋アミノ酸desmosineのLC-MS/MS定量分析
3. 学会等名 エラスチン・関連分子研究会 第6回学術集会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Toyonobu Usuki
2. 発表標題 Chemistry of Elastin Crosslinker Desmosine
3. 学会等名 Seminar at Department of Chemistry, Hunter College of City University of New York (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 白杵豊展
2. 発表標題 植物に関連した天然物の合成から生物活性まで
3. 学会等名 日本農薬学会第48回大会シンポジウム「天然物化学は学びの宝庫」(招待講演)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 大石果歩、矢沼裕人、白杵豊展
2. 発表標題 エラスチンおよび卵殻膜含有neodesmosineとその同位体標識体の全合成研究
3. 学会等名 日本化学会第103春季年会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 田中尚、広瀬美香、白杵豊展
2. 発表標題 Chichibabinピリジニウム合成によるma'edamine CおよびDの全合成
3. 学会等名 第63回天然有機化合物討論会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 佐藤翔吾、Daria Baut、白杵豊展
2. 発表標題 環状desmosineペプチドの合成研究
3. 学会等名 日本化学会第11回CSJ化学フェスタ
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Lokadi Pierre Luhata, Toyonobu Usuki
2. 発表標題 Antibacterial Activity of Verbascoside from <i>Odontonema strictum</i> (Acanthaceae)
3. 学会等名 日本化学会第11回CSJ化学フェスタ
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 鈴木貴裕、金子和樹、矢沼綾乃、白杵豊展
2. 発表標題 Jamaicamidesの全合成研究
3. 学会等名 日本化学会第11回CSJ化学フェスタ
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Lokadi Pierre Luhata, Toyonobu Usuki
2. 発表標題 Antioxidant Activity of Verbascoside from <i>Odontonema strictum</i> (Acanthaceae)
3. 学会等名 第65回香料・テルペンおよび精油化学に関する討論会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Christian Nanga Chick, Toyonobu Usuki
2. 発表標題 Preparation and Antioxidant Study of Silver Nanoparticles of <i>Microsorium pteropus</i> Methanol Extract
3. 学会等名 第65回香料・テルペンおよび精油化学に関する討論会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Toyonobu Usuki
2. 発表標題 Total Synthesis of Sesquiterpene Lactone Cynaropicrin
3. 学会等名 13th AFMC International Medicinal Chemistry Symposium
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Nao Tanaka, Toyonobu Usuki
2. 発表標題 Mild Pd/C-mediated Dearomatic Hydrogenation of Heteroarenes: Synthesis of Anti-Alzheimer's Drug Donepezil
3. 学会等名 13th AFMC International Medicinal Chemistry Symposium
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 臼杵豊展
2. 発表標題 生体軟組織エラスチン架橋分子の新天然物化学研究
3. 学会等名 第26回HiSOR研究会～生体分子の構造機能研究におけるキラル分光の新しい可能性～
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 森菜月、臼杵豊展
2. 発表標題 深共晶溶媒(DES)によるアロマ植物含有成分の効率的抽出法の開発
3. 学会等名 日本化学会第102春季年会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 茂田亮介、宮城聖矢、臼杵豊展
2. 発表標題 Desmosine-キャリアタンパク質複合体の合成研究
3. 学会等名 日本化学会第102春季年会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 大石果歩、田中尚、臼杵豊展
2. 発表標題 Synthesis of Elastin Crosslinker Merodesmosine
3. 学会等名 日本化学会第102春季年会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 石田優理子、東海林大、田中尚、臼杵豊展
2. 発表標題 環状ペプチド型desmosineの合成研究
3. 学会等名 日本化学会第102春季年会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 木村高岳、Dinda B. Pitna、中村天馬、善本由紀子、内山朋弥、森尊哉、近藤良佑、臼杵豊展
2. 発表標題 シナロピクリンの全合成
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 石田優理子、東海林大、臼杵豊展
2. 発表標題 環状ペプチド型desmosineの合成研究
3. 学会等名 日本化学会第10回CSJ化学フェスタ
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 宮城聖矢、横尾玲子、谷川貴寛、臼杵豊展
2. 発表標題 Desmosine-キャリアタンパク質複合体抗原の合成研究
3. 学会等名 日本化学会第10回CSJ化学フェスタ
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 鈴木貴裕、田中尚、臼杵豊展
2. 発表標題 Isoesmosineピリジニウム合成を用いたエラスチン架橋アミノ酸desmosineの合成
3. 学会等名 日本化学会第10回CSJ化学フェスタ
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 木村高岳、臼杵豊展
2. 発表標題 抗トリパノソーマ活性を有するcnicinの合成研究
3. 学会等名 日本化学会第10回CSJ化学フェスタ
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Christian Nanga Chick, Toyonobu Usuki
2. 発表標題 Preparation and Antioxidant Study of Silver Nanoparticles of <i>Microsorium pteropus</i> Methanol Extract
3. 学会等名 日本化学会第10回CSJ化学フェスタ
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Lokadi Pierre Luhata, Toyonobu Usuki
2. 発表標題 Antibacterial Activity of Phytosterols Isolated from <i>Odontonema strictum</i> (Acanthaceae)
3. 学会等名 日本化学会第10回CSJ化学フェスタ
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 田中尚、白杵豊展
2. 発表標題 Pd/Cによる芳香族化合物の温和な接触水素化反応の開発
3. 学会等名 日本化学会第10回CSJ化学フェスタ
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Lokadi Pierre Luhata, Toyonobu Usuki
2. 発表標題 Antibacterial Activity of Phytosterols Isolated from <i>Odontonema strictum</i> (Acanthaceae)
3. 学会等名 第64回香料・テルペンおよび精油化学に関する討論会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Lokadi Pierre Luhata, Toyonobu Usuki
2. 発表標題 In vitro antibacterial sensitivity test of Staphylococcus aureus to Odontonema strictum (Acanthaceae) crude extract and stigmasterol
3. 学会等名 日本化学会第101春季年会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 広瀬美香、臼杵豊展
2. 発表標題 海洋天然物medamines CおよびDの合成研究
3. 学会等名 日本化学会第101春季年会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Christian Nanga Chick, Toyonobu Usuki
2. 発表標題 Silver Nanoparticles of Extracts of Microsorium pteropus: Preparation and Antioxidant Assay
3. 学会等名 日本化学会第101春季年会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 佐藤翔吾、Daria Baut、臼杵豊展
2. 発表標題 Ala-Ala-Ser環状ペプチドdesmosineの合成研究
3. 学会等名 日本化学会第101春季年会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 鈴木貴裕、田中尚、臼杵豊展
2. 発表標題 DesmosineのisoChichibabinビリジニウム合成
3. 学会等名 日本化学会第101春季年会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 安富里菜、臼杵豊展
2. 発表標題 ヒノキ葉精油成分のイオン液体抽出法の開発
3. 学会等名 日本化学会第101春季年会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 安澤力、井上智夫、新妻邦泰、富永悌二、臼杵豊展
2. 発表標題 もやもや病患者の血中desmosine/isodesmosineの定量分析
3. 学会等名 日本化学会第101春季年会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 田中尚、臼杵豊展
2. 発表標題 芳香族化合物の温和な接触水素化反応の開発
3. 学会等名 日本化学会第101春季年会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 田中尚、白杵豊展
2. 発表標題 Pd/Cによる芳香族化合物の温和な接触水素化反応
3. 学会等名 日本薬学会第141年会
4. 発表年 2021年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

Usuki Research Group - Sophia University http://www.mls.sophia.ac.jp/~usuki/index.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
---------------------------	-----------------------	----

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
---------	---------