

令和 2 年 7 月 4 日現在

機関番号：11401

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2016～2019

課題番号：16K08926

研究課題名(和文)好酸球性炎症病態におけるシャルコー・ライデン結晶(galectin-10)の意義

研究課題名(英文)Significance of Charcot-Leiden crystals (galectin-10) in the pathogenesis of eosinophilic inflammation

研究代表者

植木 重治 (Ueki, Shigeharu)

秋田大学・医学系研究科・准教授

研究者番号：60361234

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,800,000円

研究成果の概要(和文)：シャルコー・ライデン結晶(CLC)は、六角錐が底面でつながった微小な針状の結晶である。アレルギー疾患、寄生虫感染症など多くの疾患の組織や分泌液中で認められ、好酸球性炎症を示唆する古典的な所見として知られている。CLC蛋白は、レクチンの一種であるgalectin-10であることが判明している。本研究は、長年にわたって医師や病理学者の間で謎だったCLCの出現機構を、分子細胞学的な観点から初めて明らかにしたものである。好酸球が活性化によってETosisと呼ばれる細胞死を起こす過程でgalectin-10を制御しなくなり、最終的に細胞が崩壊することが結晶化の原因と考えられた。

研究成果の学術的意義や社会的意義

CLCの存在は150年以上前に発見され、好酸球性炎症の代表的な病理所見として普遍的に観察されてきた。この形成機構が細胞の自発的細胞死であることを明らかにしたことは学術的価値に価値が高い。論文はトップジャーナルのひとつであるBlood誌の表紙に取り上げられるなど研究結果は国内外でも高く評価された。臨床的にも、CLCの形成自体が炎症を反映し、増幅に関与していることが明らかになりつつある。すなわち、CLCやその構成蛋白であるgalectin-10をターゲットとして病態評価や治療応用につながる端緒となる研究である。

研究成果の概要(英文)：Charcot-Leiden crystals (CLCs) are tiny needle-shaped crystals with hexagonal pyramids connected at the base. The CLC protein has been found in tissues and secretions of many diseases, including allergic and parasitic infections, and is a classic hallmark of eosinophilic inflammation. CLC protein has been found to be galectin-10, a type of S-type lectin. This study is the first to elucidate the mechanism of CLC generation from a molecular and cytological perspective, which has long been a mystery to physicians and pathologists. CLC crystallization was shown to be caused by the loss of cytoplasmic galectin-10 in the process of cell death, namely ETosis.

研究分野：アレルギー学

キーワード：好酸球 シャルコー・ライデン結晶 galectin-10

様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19 (共通)

1. 研究開始当初の背景

顕微鏡の発達により 1850 年代に発見されたシャルコー・ライデン結晶(Charcot-Leyden Crystal :CLC)は、六角錐が底面でつながった微小(0.1mm 以下程度)な針状の構造物である。喘息をはじめとしたアレルギー疾患、寄生虫感染症など多くの疾患の組織や分泌液中で認められ、好酸球性炎症を示唆する古典的な所見として知られている。CLC 蛋白は、アミノ酸シーケンスからレクチンの一種である galectin-10 であることが判明しているが(Leonidas et al. Structure. 1995)、その生物学的機能は不明である。

興味深いことに、galectin-10 はほぼヒトの好酸球のみが有しており、好酸球の細胞質総蛋白のうち実に約 10%を占める。galectin-10 は好酸球の細胞質と核に多く分布しているが(Calafat et al. Br J Haematol. 1997)炎症局所で結晶化する。

好酸球は組織に集積することでアレルギー性炎症を起こしているが、このような組織では好酸球が細胞死を起こしていることが知られていた。研究者はこれを崩壊性脱顆粒(lytic degranulation)などと呼んできたが、長い間その本態は不明であった。我々は、活性化した好酸球が非アポトーシス細胞死をきたしている、という仮説のもと研究を行ってきた。その結果、ETosis と呼ばれる迅速なプログラム細胞死が崩壊性脱顆粒の本態であることを解明し(Ueki, et al. Blood. 2013)、難治病態に寄与していることを明らかにした (Ueki et al. J Allergy Clin Immunol. 2016)。これまでの研究結果は、好酸球の「自発的な非アポトーシス死」が慢性炎症病態を形成する、という新しい知見を提供したものである。

研究の過程で偶然、実験的に ETosis を誘導した好酸球にはしばしば CLC の形成が認められることを見いだしていた。生体内では、ETosis の過程で細胞内の galectin-10 が増加もしくは局在が変化して結晶化し、最終的に細胞が崩壊することによって CLC が観察されると推測された。

2. 研究の目的

これまで、CLC の臨床的意義は単なる好酸球性炎症の傍証でしかなかった。そこで、活性化した好酸球が ETosis をきたすことが CLC の形成に寄与しているという仮説に基づいて本研究を行うこととした。具体的には、CLC の形成と ETosis の関連について、ヒト好酸球を用いた in vitro の実験系を用いて検証し、さらに CLC/galectin-10 の病態との関連を検討することで、診断やモニタリングにおける新しい意義や有用性を見いだそうとした。

3. 研究の方法

末梢血好酸球から高純度分離したヒト好酸球を用いて効率的な CLC の実験モデルを確立し、ETosis との関連からそのメカニズムを明らかにした。臨床的な検討としては検体が得られやすい好酸球性副鼻腔炎患者を選定した。病理学的な検討によって、臨床情報との関連を横断的に解析する。これらは国内外の研究者と連携して行った。

4. 研究成果

末梢血から得られた好酸球を用いて、CLC の試験管内モデルを検討した。既知の条件下で ETosis を誘導し、位相差顕微鏡で細胞の形態を検討し、特徴的な結晶構造の生成を確認した。この結果、複数の ETosis 誘導条件下で共通して細胞内に特徴的な構造物が認められ、CLC の生成が確認できた。これを顕微鏡の視野あたりの個数で定量化が可能であった。さらに、CLC

の生成は ETosis を抑制する NADPH oxidase 阻害薬で抑制され、無刺激のコントロール細胞では CLC を認めないことから、ETosis に関連した生成であることが示された。

免疫蛍光染色と共焦点レーザー顕微鏡を用いて galectin-10 の細胞内局在変化を検討したところ、ETosis を誘導すると細胞内の galectin-10 の局在は ETosis の課程で大きく変化し、細胞内で結晶化する様子が捉えられた。電子顕微鏡でも ETosis をおこした細胞に CLC の存在が確認された。

タイムラプス顕微鏡システムにより細胞の形態変化についても検討を行った。この結果、細胞内で起こる CLC の生成は迅速(1分程度)に起こり、細胞膜の透過性が上がる(細胞死の定義)直前に認められることが明らかになった。結晶が出現する瞬間をとらえられたことは、これまで誰も見たことのない直接的な証拠として特に重要と考えられる。

細胞内で結晶化する CLC はサイズが小さく、生体内で認められるようなサイズにならない。このため、細胞外で galectin-10 が大きなサイズの CLC を形成することについて検討した。まず、ELISA 法を用いて ETosis によって galectin-10 が細胞外に大量に放出されることを確認した。これは NADPH oxidase 阻害薬で抑制された。集積した好酸球を模倣するため、丸底の培養条件で細胞数を増やして ETosis を誘導したところ、様々な大きさの CLC の形成を確認することができた。

実際の生体組織の検討について、まず電子顕微鏡を用いることで、結晶の出現と ETosis が一致していることを炎症性腸疾患やアレルギー性鼻炎の粘膜で確認した。また、好酸球性副鼻腔炎を 30 例以上解析した結果、副鼻腔組織には、重症度が上がるほど CLC が出現していることが示された。

研究結果は、長年にわたって医師や病理学者の間で謎だった CLC の出現機構を、分子細胞学的な観点から初めて明らかにしたものである。端的には、好酸球が特殊な細胞死: ETosis を起こす過程で galectin-10 を制御しなくなり、最終的に細胞が崩壊することが結晶化の原因と考えられた。好酸球が組織でアポトーシスを起こした場合、マクロファージなどの貪食細胞によって除去されるが、ETosis ではいわゆる eat-me サインを表出しないことから適切に除去されず、核や細胞質から漏出した galectin-10 が結晶化すると考えられる。概ね当初の仮説を裏付けるものと考えられた。

内容は国内学会や国内誌等で発表するとともに、論文は Blood 誌(血液分野のトップジャーナル)に受理された(Charcot-Leyden crystal formation is closely associated with eosinophil extracellular trap cell death. Blood. 2018;132(20):2183-2187.)。これは Editorial になるのみならず、表紙として取り上げられるなど高い評価を受けた。研究結果は一般向けにプレスリリースを行ったほか、教室のホームページにも掲載し、web ジャーナルへの寄稿を行うなど、わかりやすく複数の媒体を介して発表した。

その後、海外のグループから我々の研究結果を追試し、さらに CLC をターゲットとした治療薬の開発につながる重要な報告があった(Persson, E. K., et al. Science 364. 6442)。これらの報告と我々の研究の位置づけ、方向性についてまとめ、総説として発表した(Charcot-Leyden Crystals in Eosinophilic Inflammation: Active Cytolysis Leads to Crystal Formation. Curr. Allergy Asthma Rep., 19, 38)。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計18件（うち査読付論文 16件／うち国際共著 5件／うちオープンアクセス 7件）

1. 著者名 Ueki Shigeharu, Tokunaga Takahiro, Melo Rossana C. N., Saito Hidekazu, Honda Kohei, Fukuchi Mineyo, Konno Yasunori, Takeda Masahide, Yamamoto Yohei, Hirokawa Makoto, Fujieda Shigeharu, Spencer Lisa A., Weller Peter F.	4. 巻 132
2. 論文標題 Charcot-Leyden crystal formation is closely associated with eosinophil extracellular trap cell death	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Blood	6. 最初と最後の頁 2183 ~ 2187
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1182/blood-2018-04-842260	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 Kobayashi Yoshiki, Konno Yasunori, Kanda Akira, Yamada Yoshiyuki, Yasuba Hirotaka, Sakata Yoshiko, Fukuchi Mineyo, Tomoda Koichi, Iwai Hiroshi, Ueki Shigeharu	4. 巻 -
2. 論文標題 Critical role of CCL4 in eosinophil recruitment into the airway	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Clinical & Experimental Allergy	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) doi: 10.1111/cea.13382	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 Yamada Takechiyo, Miyabe Yui, Ueki Shigeharu, Fujieda Shigeharu, Tokunaga Takahiro, Sakashita Masafumi, Kato Yukinori, Ninomiya Takahiro, Kawasaki Yohei, Suzuki Shinsuke, Saito Hidekazu	4. 巻 10
2. 論文標題 Eotaxin-3 as a Plasma Biomarker for Mucosal Eosinophil Infiltration in Chronic Rhinosinusitis	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Frontiers in Immunology	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/fimmu.2019.00074	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 Mukherjee Manali, Lacy Paige, Ueki Shigeharu	4. 巻 9
2. 論文標題 Eosinophil Extracellular Traps and Inflammatory Pathologies?Untangling the Web!	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Frontiers in Immunology	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) doi: 10.3389/fimmu.2018.02763	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 Moritoki Y, Tsuneyama K, Nakamura Y, Kikuchi K, Shiota A, Ohsugi Y, Lian ZX, Zhang W, Yang GX, Ueki S, Takeda M, Omokawa A, Saga T, Saga A, Watanabe D, Miura M, Ueno Y, Leung PSC, Tanaka A, Gershwin ME, Hirokawa M.	4. 巻 9
2. 論文標題 Anti-drug Antibodies Against a Novel Humanized Anti-CD20 Antibody Impair Its Therapeutic Effect on Primary Biliary Cholangitis in Human CD20- and Fc R-Expressing Mice	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Frontiers in Immunology	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/fimmu.2018.02534	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 Ueki Shigeharu, Nishikawa Junko, Fukuchi Mineyo, Konno Yasunori, Takeda Masahide, Moritoki Yuki, Chihara Junichi, Omokawa Ayumi, Saga Tomoo, Hirokawa Makoto	4. 巻 196
2. 論文標題 ICAM-1 upregulation is not required for retinoic acid-induced human eosinophil survival	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Immunology Letters	6. 最初と最後の頁 68 ~ 73
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.imlet.2018.01.013	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 Ueki S, Hebisawa A, Kitani M, Asano K, Neves JS	4. 巻 9
2. 論文標題 Allergic Bronchopulmonary Aspergillosis-A Luminal Hypereosinophilic Disease With Extracellular Trap Cell Death.	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Front Immunol.	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/fimmu.2018.02346	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 Omokawa Ayumi, Ueki Shigeharu, Kikuchi Yuta, Takeda Masahide, Asano Mariko, Sato Kazuhiro, Sano Masaaki, Ito Hiroshi, Hirokawa Makoto	4. 巻 67
2. 論文標題 Mucus plugging in allergic bronchopulmonary aspergillosis: Implication of the eosinophil DNA traps	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Allergol Int	6. 最初と最後の頁 280-282
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) https://doi.org/10.1016/j.alit.2017.08.002	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 Ohta Nobuo, Ueki Shigeharu, Konno Yasunori, Hirokawa Makoto, Kubota Toshinori, Tomioka-Matsutani Sachiko, Suzuki Takahiro, Ishida Yusuke, Kawano Tasuku, Miyasaka Tomomitsu, Takahashi Tomoko, Suzuki Tatsutoshi, Ohno Isao, Kakehata Seiji, Fujieda Shigeharu	4. 巻 -
2. 論文標題 ETosis-derived DNA trap production in middle ear effusion is a common feature of eosinophilic otitis media	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Allergol Int	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) 10.1016/j.alit.2017.11.007	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 Muniz Valdirene S., Silva Juliana C., Braga Yasmim A.V., Melo Rossana C.N., Ueki Shigeharu, Takeda Masahide, Hebisawa Akira, Asano Koichiro, Figueiredo Rodrigo T., Neves Josiane S.	4. 巻 141
2. 論文標題 Eosinophils release extracellular DNA traps in response to Aspergillus fumigatus	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 J Allergy Clin Immunol	6. 最初と最後の頁 571 ~ 585.e7
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.jaci.2017.07.048	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 Persson Carl, Ueki Shigeharu	4. 巻 141
2. 論文標題 Lytic eosinophils produce extracellular DNA traps as well as free eosinophil granules	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 J Allergy Clin Immunol	6. 最初と最後の頁 1164 ~ 1164
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.jaci.2017.05.047	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 該当する

1. 著者名 植木重治	4. 巻 44
2. 論文標題 アレルギー・好酸球性炎症の病態解明	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Akita J Med	6. 最初と最後の頁 11-17
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 齋藤秀和, 植木重治, 本田耕平, 廣川誠	4. 巻 37
2. 論文標題 自然免疫における好酸球の役割	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 アレルギーの臨床	6. 最初と最後の頁 17-21
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 Ueki, S., Tokunaga, T., Fujieda, S., Honda, K., Hirokawa, M., Spencer, LA., Weller, PF.	4. 巻 36
2. 論文標題 Eosinophil ETosis and DNA Traps: a New Look at Eosinophilic Inflammation.	5. 発行年 2016年
3. 雑誌名 Curr Allergy Asthma Rep.	6. 最初と最後の頁 1349-1352
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 27393701	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 中村由夏, 植木重治	4. 巻 25
2. 論文標題 古くて新しいシャルコー・ライデン結晶	5. 発行年 2016年
3. 雑誌名 日本臨床化学会 東北支部会誌	6. 最初と最後の頁 1-6
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 Yamauchi, Y., Ueki, S., Konno, Y., Ito, W., Takeda, M., Nakamura, Y., Nishikawa, J., Moritoki, Y., Omokawa, A., Saga, T., Hirokawa, M.	4. 巻 25
2. 論文標題 The effect of hepatocyte growth factor on secretory functions in human eosinophils.	5. 発行年 2016年
3. 雑誌名 Cytokine	6. 最初と最後の頁 45-50
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 27552115	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 Carmo, LA., Bonjour, K., Ueki, S., Neves, JS., Liu, L., Spencer, LA., Dvorak, AM., Weller, PF., Melo, RC.	4. 巻 100
2. 論文標題 D63 is tightly associated with intracellular, secretory events chaperoning piecemeal degranulation and compound exocytosis in human eosinophils.	5. 発行年 2016年
3. 雑誌名 J Leukoc Biol.	6. 最初と最後の頁 391-401
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 26965633	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 Akuthota, P., Carmo, LA., Bonjour, K., Murphy, RO., Silva, TP., Gamalier, JP., Capron, KL., Tigges, J., Toxavidis, V., Camacho, V., Ghiran, I., Ueki, S., Weller, PF., Melo, RC.	4. 巻 4
2. 論文標題 Extracellular microvesicle production by human eosinophils activated by "inflammatory" stimuli.	5. 発行年 2016年
3. 雑誌名 Front Cell Dev Biol.	6. 最初と最後の頁 117
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 27833910	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16件 (うち招待講演 1件 / うち国際学会 1件)

1. 発表者名 植木重治, Josiane Naves, 竹田正秀, 福地峰世, 今野泰典, 蛇澤 晶, 浅野浩一郎, 廣川 誠
2. 発表標題 Aspergillus Fumigatusによる好酸球Etoxisの誘導機構
3. 学会等名 第58回日本呼吸器学会学術講演会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 竹田正秀, 植木重治, 福地峰世, 今野泰典, 面川 歩, 嵯峨知生, 嵯峨亜希子, 守時由起, 廣川 誠, 蛇澤 晶, 浅野浩一郎
2. 発表標題 アレルギー性気管支肺アスペルギルス症の粘液栓における好酸球Extracellular traps
3. 学会等名 第58回日本呼吸器学会学術講演会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 植木重治
2. 発表標題 管腔内好酸球増多 (luminal eosinophilia) をきたす疾患群とETosis
3. 学会等名 第67回日本アレルギー学会学術大会 (招待講演)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 太田伸男, 植木重治, 長舩大士, 鈴木立俊, 鈴木祐輔, 高梨芳崇, 藤枝重治
2. 発表標題 好酸球性中耳炎におけるeosinophil extracellular DNA trap cell death(EETosis)
3. 学会等名 第67回日本アレルギー学会学術大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 竹田正秀, 植木重治, Neves Josiane, 福地峰世, 今野泰典, 佐藤一洋, 佐野正明, 廣川 誠, 蛇澤 晶, 浅野浩一郎
2. 発表標題 アレルギー性気管支炎肺アスペルギルス症の粘液栓への好酸球ETosis の関与
3. 学会等名 第67回日本アレルギー学会学術大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 桑原敏彰, 小林良樹, 神田 晃, 尾崎吉郎, 植木重治, 村田英之, 朝子幹也, 岩井 大
2. 発表標題 好酸球増多を伴ったIgG4関連鼻副鼻腔炎の1例
3. 学会等名 第67回日本アレルギー学会学術大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 尹 泰貴, 小林良樹, Dan Bui Van, 朝子幹也, 植木重治, 神田 晃, 岩井 大
2. 発表標題 ECRS 鼻茸組織中の活性化好酸球はMIP-1 を発現する
3. 学会等名 第67回日本アレルギー学会学術大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 福地峰世, 植木重治, 斎藤秀和, 面川 歩, 嵯峨亜希子, 嵯峨知生, 山田武千代, 廣川 誠
2. 発表標題 20分で末梢血から好酸球を分離するMACSxpressの性能評価
3. 学会等名 第67回日本アレルギー学会学術大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 植木重治, 竹田正秀, 面川 歩, 嵯峨知生, 守時由起, 鎌田由美子, 廣川 誠
2. 発表標題 好酸球のETosisによるシャルコー・ライデン結晶の形成
3. 学会等名 第65回日本臨床検査医学会学術集会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 桑原敏彰, 小林良樹, 尹泰貴, 神田晃, 岩井大, 廣川誠, 朝子幹也, 植木重治
2. 発表標題 喘息合併好酸球性副鼻腔炎の加療中に発症した好酸球性胆嚢炎の一症例
3. 学会等名 第66回日本アレルギー学会学術大会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 植木重治, 竹田正秀, 中村由夏, 丹 典子, 廣川 誠, Akuthota P, Rossana CNM
2. 発表標題 ヒト好酸球から産生されるextracellular microvesicles
3. 学会等名 第66回日本アレルギー学会学術大会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 植木重治, 竹田正秀, 面川歩, 嵯峨知生, 廣川誠
2. 発表標題 活性化したヒト好酸球から産生される細胞外小胞の特徴
3. 学会等名 第64回日本臨床検査医学会学術集会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Fukuchi, M., Ueki, S., Takeda, M., Omokawa, A., Saga, T., Hebisawa, A., Asano, K., Neves, J., Hirokawa, M
2. 発表標題 Eosinophil extracellular traps are abundant in the bronchial mucus plugs of patients with ABPA
3. 学会等名 29th World Congress of World Association of Societies of Pathology and Laboratory Medicine (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 植木重治, 中村由夏, 竹田正秀, 面川 歩, 嵯峨知生, 鎌田由美子, 廣川 誠
2. 発表標題 好酸球の細胞死(ETosis)によって形成されるシャルコー・ライデン結晶
3. 学会等名 第63回日本臨床検査医学会学術集会
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 Ueki, S., Konno, Y., Nakamura, Y., Takeda, M., Moritoki, Y., Saga, T., Omokawa, A., Nagao, T., Hirokawa, M., Peter F, Weller.
2. 発表標題 Eosinophil extracellular trap cell death (ETosis) as a mechanism of eosinophilic inflammation.
3. 学会等名 第78回日本血液学会学術集会
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 植木重治, 中村由夏, 竹田正秀, 面川 歩, 嵯峨知生, 守時由起, 廣川 誠, Weller PF
2. 発表標題 シャルコー・ライデン結晶の形成とETosis
3. 学会等名 アレルギー・好酸球研究会2016
4. 発表年 2016年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究 分担者	徳永 貴広 (Tokunaga Takahiro) (10464075)	福井大学・学術研究院医学系部門(附属病院部)・特命助教 (13401)	
研究 分担者	三邊 武彦 (Sanbe Takehiko) (00622135)	昭和大学・医学部・助教 (32622)	