

令和 4 年 6 月 29 日現在

機関番号：30109

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2017～2021

課題番号：17K08615

研究課題名(和文)膜結合型コレクチンCL-P1による新規補体活性化メカニズムの解明

研究課題名(英文) Novel mechanism of complement activation by membrane-type collectin CL-P1

研究代表者

大谷 克城(Ohtani, Katsuki)

酪農学園大学・農食環境学群・教授

研究者番号：90396367

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,600,000円

研究成果の概要(和文)：膜結合型コレクチンCL-P1を介した補体活性化メカニズムを、野生型マウスを用いてin vivoで証明を試み、ペントラキシンの濃度依存的に補体因子C1qが結合して補体経路を活性化し、膜障害性複合体を形成することを蛍光免疫染色により明らかにした。さらに様々なヒト血管内皮細胞にCL-P1を過剰発現し、ヒトCFH欠損血清を添加することにより、in vitroでの細胞傷害の再現を試み、細胞により反応性は異なったが補体活性化を確認することができた。また、CL-P1の発現の亢進は見られなかったが、炎症性サイトカインにより細胞表面における補体因子C3の沈着を誘導しMAC形成を誘導することを明らかにした。

研究成果の学術的意義や社会的意義

補体活性化経路において膜結合型コレクチンCL-P1が活性化に寄与する報告はなく、新たな補体活性化メカニズムの提供に寄与する成果である。今後他の補体関連因子との関連性について研究が進むことにより新たな役割の解明が期待される。

臨床的には原因不明の血管障害に新たなメカニズムを提案し、発症のメカニズムが解明されていない関連疾患の解明や治療戦略において重要な知見を提供する研究である。

研究成果の概要(英文)：I attempted to prove the mechanism of membrane-type collectin CL-P1-mediated complement activation in vivo using wild-type mice, and demonstrated by fluorescent immunostaining that complement factor C1q binds to pentraxin in a concentration-dependent manner, activating the complement pathway and forming a membrane-damaging complex. Furthermore, by overexpressing CL-P1 in various human vascular endothelial cells and adding human CFH-deficient serum, I attempted to reproduce cellular injury in vitro and confirmed complement activation, although the reactivity differed from cell to cell. Although CL-P1 expression was not upregulated, I found that inflammatory cytokines induced the deposition of complement factor C3 on the cell surface, leading to MAC formation.

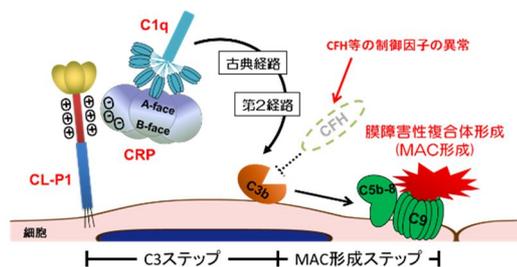
研究分野：免疫学

キーワード：補体 コレクチン スカベンジャー受容体 血管障害

様式 C-19、F-19-1、Z-19 (共通)

1. 研究開始当初の背景

CL-P1 は血管内皮細胞に発現する膜結合型コレクチンであり、これまでの研究で従来のコレクチン同様生体防御の役割を担うことを明らかにした。最近、*in vitro*における検討で CL-P1 に急性炎症マーカーである CRP が結合し、そこに補体因子 C1q が抗体非依存的に結合することにより、補体活性化経路の古典経路と第 2 経路を活性化する知見を得た。通常補体は「生体防御」を担っていると考えられているが、過剰な活性化や制御系の異常により逆に生体を障害し、様々な疾患に関連することが示唆されているが、その機序には不明な部分が多い。



CL-P1にCRPが結合し、そこにC1qが結合することにより、補体活性化経路の古典経路と第2経路が活性化し、膜障害性複合体を形成するモデル図

2. 研究の目的

膜結合型コレクチン CL-P1 による新規の補体活性化経路は、CL-P1 発現細胞を用いたシステムでの検討により得られた *in vitro*での現象である。そこで、生体においても同様の機序で補体活性化が起こるのか *in vivo*で証明する。*in vivo*での検討はマウスをモデル動物として行うこととした。CL-P1 に CRP が結合し、そこに C1q が結合することにより、補体活性化経路の古典経路と第 2 経路が活性化し、膜障害性複合体を形成するかを証明する。

本研究では、CL-P1 を介した新たな経路を含めて宿主に対する補体活性化メカニズムを、マウスモデルを用いて *in vivo*で証明することにより、新たな補体活性化経路の存在を実証し、この取り組みにより、想定される血管障害を伴う疾患の発症メカニズムを解明し、治療戦略に繋げることを目的とした。

3. 研究の方法

(1) CL-P1 を介した新たな補体活性化経路を含めて宿主に対する補体活性化メカニズムを、野生型マウスを用いて *in vivo*での証明を試みた。当初 CL-P1 トランスジェニック (TG) マウスを作製し、両方で証明を進めることを想定していたが、TG マウスを作製せず野生型マウスでのみで検討を行った。確認は、補体活性化経路を、上図の「C3 ステップ」と「MAC (膜障害性複合体) 形成ステップ」に分けて行った。

CL-P1 依存的に「C3 ステップ」まで活性化は進むかについての証明は、野生型マウス (C57BL/6 マウス) に CRP を接種し、抗 CL-P1、CRP、C1q 抗体を用いて蛍光免疫染色を行い、蛍光顕微鏡にて共局在を確認した。CRP の濃度依存性を想定し、濃度を変えて接種し、濃度依存性も確認した。実際には CRP 接種後のマウス組織切片を作成し、上記因子に対する抗体で確認を行った。さらに、CRP 以外のペントラキシンファミリーである SAP および PTX3 についても同様の検討を行った。

(2) *in vitro*での細胞実験として計画していた CL-P1 過剰発現ヒト血管内皮細胞の作製により、疾患の状況を再現し、そのメカニズムの証明を行った。ヒト血管内皮細胞 HUVEC (臍帯静脈) を用いて、すでに作成済みの CL-P1 発現ベクターを導入して CL-P1 過剰発現ヒト血管内皮細胞を作製し、CRP、SAP または PTX3 を添加して補体の活性化の「C3 ステップ」を確認し、さらに補体活性化抑制因子である CFH 欠損血清などを添加することにより、「MAC 形成ステップ」である細胞障害の再現を試みた。ヒト血管内皮細胞については HMVEC (臍帯静脈) 以外の HAEC (大動脈) HCAEC (冠動脈) HMVEC (微小血管) さらに加齢黄斑変性を想定しヒト網膜毛細血管内皮細胞 (HREC) も入手して検討を行った。補体活性化については、各種抗ヒト補体抗体を用い、さらに、CFH を含む各種制御因子の欠損血清を用いて継続的な活性化機序を観察し、そのメカニズムを明らかにした。検証については、CL-P1 については C 末端に配した myc エピトープタグに対する抗体、補体の動態に関しては活性化への関与が想定されるいくつかの補体に対する抗体を用いて行った。

(3) CL-P1 過剰発現ヒト血管内皮細胞で証明された CL-P1 を介した補体活性化を、正常ヒト血管内皮細胞に対して炎症性サイトカインや過酸化脂質などを添加することにより、炎症状態を誘導し、CL-P1 の発現動態および補体活性化を検討した。その対照として siRNA を用いて CL-P1 欠損ヒト血管内皮細胞を作成し、比較を行い、炎症性疾患における補体活性化のメカニズムを *in vitro*の系ではあるが検討を行った。

4. 研究成果

(1) 野生型マウスを用いた蛍光免疫染色の結果、生体において CL-P1 に急性炎症マーカー CRP および補体因子 C1q が結合して補体経路が活性化し、膜障害性複合体を形成することを確認した。この結果から *in vitro* で見出した CL-P1 による新規の補体活性化がマウスにおいて *in vivo* でも同様に活性化することを証明することができた。また、ペントラキシンファミリーの SAP および PTX3 についても CRP 同様に機能することを確認した。

(2) HUVEC をはじめとする各種ヒト血管内皮細胞において CL-P1 過剰発現株の作製を試みた結果、何れの細胞においても CL-P1 の過剰発現が確認でき、これらの細胞を用いて補体活性化を確認したところ細胞により反応性は異なったが補体活性化の「C3 ステップ」を確認することができた。CFH を含む各種制御因子の欠損血清を用いて継時的な活性化機序を観察し、最終的な補体の活性化は膜障害性複合体 (MAC) を抗 C5b-9 抗体で検出することができた。さらに血管内皮細胞自体に発現している CL-P1 による、活性化を検討したが、発現量が少ないため確認することができなかった。以上のことから補体制御因子の欠損症においては、CL-P1 による新規の補体活性化経路が関与することが示唆された。

(3) 正常ヒト血管内皮細胞に対して炎症性サイトカインや過酸化脂質などを添加し、炎症状態の誘導を試みたが、CL-P1 の発現の亢進は見られなかった。しかしながら、炎症性サイトカインの種類により差はあるものの細胞表面における補体因子 C3 の沈着を確認することができた。一方、CL-P1 の発現を siRNA により抑制させたヒト血管内皮細胞では C3 の沈着が低く抑えられることから、CL-P1 依存的に補体活性化が進んでいることがわかった。実際に「MAC 形成ステップ」まで補体活性化が進んでいるか抗 sC5b-9 抗体で検出を行ったところ、若干であるが MAC 形成も確認できた。しかしながら、細胞が傷害されるほどではなく、電子顕微鏡を用いての MAC 形成の確認には至らなかった。

想定していた仮説とは異なった結果となったため、研究計画を大幅に変更せざるを得ず、マウスを用いた CL-P1 を介した補体活性化メカニズムの解明には至らなかったが、現象として CL-P1 依存的な補体活性化が *in vitro* だけでなく *in vivo* の系でも確認出来たことから、今後の取り組みにおいて *in vivo* でのメカニズムの解明につなげることができると考え、今後さらなる研究に取り組んでいきたいと考えている。

<引用文献>

- Roy N, Ohtani K, Hidaka Y, Amano Y, Matsuda Y, Mori K, Hwang I, Inoue N, Wakamiya N, Three pentraxins C-reactive protein, serum amyloid p component and pentraxin 3 mediate complement activation using Collectin CL-P1, *Biochim Biophys Acta Gen Subj*, 1861(2), 2017, 1-14
- Hansen SW, Ohtani K, Roy N, Wakamiya N, The collectins CL-L1, CL-K1 and CL-P1, and their roles in complement and innate immunity, *Immunobiology*, 221(10), 2016, 1058-67.
- Roy N, Ohtani K, Matsuda Y, Mori K, Hwang I, Suzuki Y, Inoue N, Wakamiya N, Collectin CL-P1 utilizes C-reactive protein for complement activation, *Biochim Biophys Acta*, 1860(6), 2016, 1118-28
- Jang S, Ohtani K, Fukuoh A, Yoshizaki T, Fukuda M, Motomura W, Mori K, Fukuzawa J, Kitamoto N, Yoshida I, Suzuki Y, Wakamiya N, Scavenger receptor collectin placenta 1 (CL-P1) predominantly mediates zymosan phagocytosis by human vascular endothelial cells, *J Biol Chem*, 284(6), 2009, 3956-65
- Ohtani K, Suzuki Y, Eda S, Kawai T, Kase T, Keshi H, Sakai Y, Fukuoh A, Sakamoto T, Itabe H, Suzutani T, Ogasawara M, Yoshida I, Wakamiya N, The membrane-type collectin CL-P1 is a scavenger receptor on vascular endothelial cells, *J Biol Chem*, 276(47), 2001, 44222-8

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計10件（うち査読付論文 9件／うち国際共著 0件／うちオープンアクセス 7件）

1. 著者名 Okamura Hiroshi, Nakamae Hirohisa, Shindo Takero, Ohtani Katsuki, Hidaka Yoshihiko, Ohtsuka Yasufumi, Makuuchi Yosuke, Kuno Masatomo, Takakuwa Teruhito, Harada Naonori, Nishimoto Mitsutaka, Nakashima Yasuhiro, Koh Hideo, Hirose Asao, Nakamae Mika, Wakamiya Nobutaka, Hino Masayuki, Inoue Norimitsu	4. 巻 12
2. 論文標題 Early Elevation of Complement Factor Ba Is a Predictive Biomarker for Transplant-Associated Thrombotic Microangiopathy	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Frontiers in Immunology	6. 最初と最後の頁 695037 ~ 695037
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3389/fimmu.2021.695037	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 Kageyama Misaki, Hagiya Hideharu, Ueda Yasutaka, Ohtani Katsuki, Fukumori Yasuo, Inoue Norimitsu, Wakamiya Nobutaka, Yoneda Nanoka, Kimura Keigo, Nagasawa Motonori, Nakagami Futoshi, Nishi Isao, Sugimoto Ken, Rakugi Hiromi	4. 巻 100
2. 論文標題 Disseminated gonococcal infection in a Japanese man with complement 7 deficiency with compound heterozygous variants	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Medicine	6. 最初と最後の頁 e25265 ~ e25265
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1097/MD.00000000000025265	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 Ohtani Katsuki	4. 巻 144
2. 論文標題 Complement-Related Proteins and Their Measurements: The Current Status of Clinical Investigation	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Nephron	6. 最初と最後の頁 7 ~ 12
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1159/000512494	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 Ohtani Katsuki, Wakamiya Nobutaka	4. 巻 2132
2. 論文標題 Purification, Quantification, and Functional Analysis of Collectins	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Methods Mol Biol	6. 最初と最後の頁 99 ~ 109
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/978-1-0716-0430-4_10	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 若宮 伸隆、大谷 克城、日高 義彦、井上 徳光	4. 巻 71
2. 論文標題 特集 補体標的治療の現状と展望 補体関連疾患に対する新規治療法	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 BRAIN and NERVE	6. 最初と最後の頁 555 ~ 564
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.11477/mf.1416201316	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 大谷 克城、井上 徳光、日高 義彦、若宮 伸隆	4. 巻 56
2. 論文標題 日本補体学会における、補体検査系10項目の構築とそれらの基準値策定	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 補体	6. 最初と最後の頁 13 ~ 22
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 オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Fujita Yoko, Terashita Maho, Yazawa Masahiko, Yamasaki Yukitaka, Imamura Tomonori, Kibayashi Junichiro, Sawai Toshihiro, Hidaka Yoshihiko, Ohtani Katsuki, Inoue Norimitsu, Shibagaki Yugo	4. 巻 59
2. 論文標題 Eculizumab for Severe Thrombotic Microangiopathy Secondary to Surgical Invasive Stress and Bleeding	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Internal Medicine	6. 最初と最後の頁 93 ~ 99
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.2169/internalmedicine.3315-19	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Hayakawa Mineji, Ohtani Katsuki, Wakamiya Nobutaka	4. 巻 25
2. 論文標題 Changes in Mannose-Binding Lectin and Collectin Kidney 1 Levels in Sepsis Patients With and Without Disseminated Intravascular Coagulation	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Clinical and Applied Thrombosis/Hemostasis	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) 10.1177/1076029618821189	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 大谷克城、日高義彦、井上徳光、若宮伸隆	4. 巻 78
2. 論文標題 補体系の役割と補体関連疾患	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 血液内科	6. 最初と最後の頁 184-191
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 大谷克城、井上徳光、若宮伸隆	4. 巻 83
2. 論文標題 補体関連検査とその考え方	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 腎と透析	6. 最初と最後の頁 538-543
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24件 (うち招待講演 6件 / うち国際学会 2件)

1. 発表者名 日高 義彦, 井上 徳光, 福森 泰雄, 大谷 克城, 若宮 伸隆
2. 発表標題 補体検査プロジェクト報告 ~ 6年間のまとめ ~
3. 学会等名 第57回 日本補体学会学術集会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 岡山 裕介, 岡村 浩史, 中前 博久, 進藤 岳郎, 大谷 克城, 日高 義彦, 大塚 泰史, 幕内 陽介, 久野 雅智, 高桑 輝人, 原田 尚憲, 西本 光孝, 中嶋 康博, 康 秀男, 廣瀬 朝生, 中前 美佳, 日野 雅之, 若宮 伸隆, 井上 徳光
2. 発表標題 移植後早期の補体Ba上昇は移植関連血栓性微小血管症の発症予測マーカーになり得る
3. 学会等名 第57回 日本補体学会学術集会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 安田 充孝, 奥 健志, 宮川 義隆, 日高 義彦, 井上 徳光, 大谷 克城, 若宮 伸隆, 渥美 達也
2. 発表標題 抗リン脂質抗体関連血小板減少症に対する抗C5a抗体療法を行った2例
3. 学会等名 第57回 日本補体学会学術集会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 大谷 克城, 井上 徳光, 日高 義彦, 福森 泰雄, 若宮 伸隆
2. 発表標題 補体検査プロジェクト報告 ～ 補体関連タンパク質検査の重要性 ～
3. 学会等名 第57回 日本補体学会学術集会 (招待講演)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 岡村 浩史, 中前 博久, 進藤 岳郎, 大谷 克城, 日高 義彦, 大塚 泰史, 南野 智, 中嶋 康博, 康 秀男, 廣瀬 朝生, 中前 美佳, 日野 雅之, 若宮 伸隆, 井上 徳光
2. 発表標題 同種造血細胞移植後早期の補体Ba上昇は移植関連血栓性微小血管症の発症予測マーカーになり得る
3. 学会等名 日本移植学会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 日高 義彦, 井上 徳光, 福森 泰雄, 大谷 克城, 若宮 伸隆
2. 発表標題 補体関連疾患の現状
3. 学会等名 日本小児科学会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 根木 玲子、宮田 敏行、伊田 和史、小西 妙、中西 篤史、吉松 淳、小亀 浩市、大谷 克城、日高 義彦、若宮 伸隆、井上 徳光
2. 発表標題 妊娠高血圧症候群における補体マーカー検査および補体関連遺伝子解析についての検討
3. 学会等名 日本人類遺伝学会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 日高 義彦、井上 徳光、中村 道子、福森 泰雄、大谷 克城、若宮 伸隆
2. 発表標題 補体検査プロジェクト報告 検査受諾状況と遺伝子検査
3. 学会等名 日本補体学会（招待講演）
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 大谷 克城、井上 徳光、日高 義彦、中村 道子、福森 泰雄、若宮 伸隆
2. 発表標題 補体検査プロジェクト報告 補体関連タンパク質検査
3. 学会等名 日本補体学会（招待講演）
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 大谷 克城
2. 発表標題 広がる補体の可能性-基礎研究・病態- コレクチンと補体
3. 学会等名 日本補体学会（招待講演）
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 根木 玲子、宮田 敏行、伊田 和史、小西 妙、中西 篤史、吉松 淳、小亀 浩市、大谷 克城、日高 義彦、若宮 伸隆、井上 徳光
2. 発表標題 妊娠高血圧症候群における補体マーカー検査と補体関連遺伝子解析の検討
3. 学会等名 日本補体学会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 福森 泰雄、日高 義彦、中村 道子、大谷 克城、若宮 伸隆、塚本 浩、井上 徳光
2. 発表標題 日本補体学会に依頼のあった先天性補体欠損症疑い患者の補体異常
3. 学会等名 日本補体学会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 植田 康敬、萩谷 英大、影山 美沙紀、米田 菜乃香、木村 圭吾、永澤 元規、中神 太志、西 功、大谷 克城、西村 純一、井上 徳光、若宮 伸隆、金倉 譲、楽木 宏実
2. 発表標題 播種性淋菌感染を来した補体第7因子欠損の1例
3. 学会等名 日本補体学会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Norimitsu Inoue, Reiko Neki, Katsuki Ohtani, Yoshihiko Hidaka, Kazufumi Ida, Tae Yokouchi-Konishi, Atsushi Nakanishi, Jun Yoshimatsu, Koichi Kokame, Nobutaka Wakamiya, Toshio Miyata
2. 発表標題 Biochemical and genetic analyses of complement-related factors in Japanese patients with hypertensive disorders of pregnancy
3. 学会等名 17th European Meeting on complement in human disease (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 井上 徳光、福森 泰雄、日高 義彦、大谷 克城、堀内 孝彦、塚本 浩、若宮 伸隆
2. 発表標題 日本補体学会で解析した先天性補体欠損症
3. 学会等名 日本免疫不全・自己炎症学会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 岡村 浩史、中前 博久、大谷 克城、進藤 岳郎、日高 義彦、大塚 泰史、森口 慎、谷澤 直、木村 友美、中井 久実代、田垣内 優美、林 哲哉、酒徳 一希、井戸 健太郎、原田 尚憲、高桑 輝人、康 史朗、南野 智、中嶋 康博、康 秀男、中根 孝彦、廣瀬 朝生、中前 美佳、日野 雅之、若宮 伸隆、井上 徳光
2. 発表標題 移植後早期の補体Ba上昇は移植関連血栓性微小血管症の発症予測マーカーになり得る
3. 学会等名 日本造血細胞移植学会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 大谷克城
2. 発表標題 スカベンジャー受容体CL-P1を介した新規の補体活性化経路
3. 学会等名 日本生化学会北海道支部例会（招待講演）
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 大谷克城
2. 発表標題 補体関連蛋白質とその検査法
3. 学会等名 移植腎病理研究会（招待講演）
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Hidaka, Y., Inoue, N., Ohtani, K., Ohtsuka, Y., Sawai, T., Miyata, T., Ohsawa, I., Okada, H., Kinoshita, T., Sekine, H., Tsukamoto, H., Nakao, M., Mizuno, M., Murakami, Y., Horiuchi, T., Wakamiya, N.
2. 発表標題 Comprehensive analysis of complement proteins and genes in thrombotic microangiopathy in Japan
3. 学会等名 International Complement Workshop (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 井上徳光、福森泰雄、大谷克城、日高義彦、赤澤隆、塚本浩、若宮伸隆
2. 発表標題 日本補体学会による補体欠損症の検査方法の確立
3. 学会等名 日本免疫不全・自己炎症学会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 ロイ ニタイ 大谷克城 日高義彦 天野芳郎 松田泰幸 森健一郎 黄 仁秀 井上徳光 若宮伸隆
2. 発表標題 コレクチンCL-P1はPentraxinを介して補体系を活性化する
3. 学会等名 日本糖質学会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 ロイ ニタイ 大谷克城 日高義彦 天野芳郎 松田泰幸 森健一郎 黄 仁秀 井上徳光 若宮伸隆
2. 発表標題 スカベンジャー受容体CL-P1は、Pentraxinを介して補体系を活性化する
3. 学会等名 日本補体学会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 大谷克城 井上徳光 若宮伸隆
2. 発表標題 補体関連タンパク質検査
3. 学会等名 日本補体学会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 松田 泰幸、大谷 克城、ロイ ニタイ、森 健一郎、黄 仁秀、若宮 伸隆
2. 発表標題 コレクチンCL-LKIはDNAに結合して補体系を活性化する
3. 学会等名 日本生化学会
4. 発表年 2017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
---------------------------	-----------------------	----

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