

令和 2 年 6 月 21 日現在

機関番号：32643

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2017～2019

課題番号：17K10032

研究課題名(和文)多剤耐性菌の生体防御機構からのエスケープ機序解明と新規治療法の開発

研究課題名(英文) Study on the escape mechanism of multidrug-resistant bacteria from host defense mechanism and development of new therapeutic method

研究代表者

斧 康雄 (ONO, Yasuo)

帝京大学・医学部・教授

研究者番号：10177272

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)：アシネトバクター・バウマニ(A.b)は好中球のNETs形成を抑制した。MDRAはカタラーゼ産生能が高く、マクロファージに貪食された後も食胞内で生存・増殖した。A.b やそのリポ多糖体(LPS)をマスト細胞や脂肪細胞と共培養すると炎症サイトカインやケモカインの産生が増強した。MDRAのバイオフィーム形成をsub-MICs濃度のチゲサイクリンは抑制し、コリスチン(CL)は増強した。LPS完全欠損A.b株の病原性は低下していた。当院で分離されたKPC産生肺炎桿菌の耐性遺伝子を解析した。A.b マウス肺炎モデルでの病理所見を緑膿菌と比較し、MDRA昆虫感染モデルを用いた抗菌薬の薬効評価系を確立した。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本研究によりMDRAの病原性低下を狙った新規治療法の開発や免疫不全患者の感染症治療における新たな免疫補助療法に関する基礎的知見が得られたと思われる。MDRA昆虫感染モデルを用いた抗菌薬の薬効評価系の確立は、多剤耐性菌に対する新規抗菌薬の有効性をみるためのスクリーニングなどに有用と思われる。

研究成果の概要(英文)：Acinetobacter baumannii (A.b) suppresses NETs formation in neutrophils. MDRA clinical isolates have high catalase-producing ability and survive and proliferate in the phagosome even after being phagocytosed by macrophages. Co-culture of A.b and its lipopolysaccharide (LPS) with mast cells and adipocytes enhanced the production of inflammatory cytokines and chemokines. The sub-MICs of tigecycline suppressed the biofilm formation of MDRA, while colistin (CL) enhanced it. The virulence of the LPS-deficient A.b strain was reduced. We analyzed the resistance genes of multidrug-resistant strains such as KPC-producing Klebsiella pneumoniae isolated in our hospital. Pathological findings in A.b mouse pneumonia model were compared with Pseudomonas aeruginosa. We established a drug efficacy evaluation system for antibacterial drugs using the MDRA insect infection model.

研究分野：感染症学、感染免疫学

キーワード：多剤耐性菌 アシネトバクター 好中球 マクロファージ 生体防御機構 バイオフィーム 抗菌薬 昆虫モデル

様式 C-19、F-19-1、Z-19 (共通)

1. 研究開始当初の背景

近年、多剤耐性グラム陰性桿菌による医療関連感染症や市中感染症が国内外で問題になっている。特に、多剤耐性アシネトバクター (MDRA) やカルバペネム耐性腸内細菌科細菌 (CRE) の病原性は、まだ十分調べられておらず、免疫不全患者に感染・発症した場合には、コリスチン (CL) やチゲサイクリン (TGC) 療法の有効性は限定的である。これら薬剤耐性菌の本邦での分離頻度は諸外国ほど高くはないが、国際交流が活発化される中で新規治療薬の開発や予防対策が急務となっている。

2. 研究の目的

申請者らは、MDRAやCREの病原性について薬剤耐性機構、莢膜形成による食食抵抗性、リポ多糖、外膜蛋白と細胞接着性などについて検討してきたが、国内外をみても発症/重症化に関与する宿主側要因の詳細な解析報告はない。本研究は、MDRAやCREの発症/重症化に深く関与する食細胞を中心とした宿主生体防御機構からのエスケープ機序を中心に解析することを目的とする。本研究により本菌の病原性の低下を狙った新規治療法の開発や免疫不全患者の感染症治療における新たな免疫補助療法に関する基礎的知見が得られると考える。

3. 研究の方法

(1) 薬剤耐性菌と好中球、マクロファージ、マスト細胞、脂肪細胞との相互作用からみた病原性解析

被験菌は、MDRAと薬剤感受性のアシネトバクター・バウマニ (*A. b*)、多剤耐性緑膿菌 (MDRP)、CREでは *K. pneumoniae* (KPC型) を使用した。食細胞は健常人由来の好中球、マクロファージ (末梢血単球から分化誘導) を使用し、マスト細胞と脂肪細胞は分化細胞株を使用した。薬剤耐性菌とヒト好中球/マクロファージの相互作用は、食食能、遊走能、殺菌能、活性酸素産生能、neutrophil extracellular traps (NETs) 形成能などを測定した。細菌及び菌体成分で刺激した場合の好中球表面の受容体発現の解析は、FACS キャリバーで、好中球内の遺伝子発現解析は real-time RT-PCR で解析した。MDRAや *A. b* 及びその菌体成分 (リポ多糖: LPS) とマスト細胞、脂肪細胞、気道上皮細胞との相互作用については、ケモカインやサイトカイン産生について検討した。

(2) 薬剤耐性菌の病原因子の解析

MDRA臨床分離株の sub-MICs の抗菌薬存在下でのバイオフィーム形成能や当院で臨床分離された MDRA やカルバペネマーゼ産生腸内細菌科細菌 (CPE) の薬剤耐性遺伝子や薬剤感受性試験を実施した。LPS を欠損させた CL 耐性株を作成し、増殖能や抗菌薬や好中球由来殺菌物質に対する感受性を解析した。

(3) *A. b* 感染モデルを使用した病原性の解析

マウスに *A. b* を経鼻感染させる肺炎モデルや静脈投与した敗血症モデルを作成し、全身の各臓器における病態形成の違いについて緑膿菌 (PA01株) 感染の場合と比較解析した。昆虫 (*Galleria mellonella*) MDRA 感染モデルを用いて *in vivo* における病原性や抗菌薬の薬効評価も実施した。

4. 研究成果

(1) 薬剤耐性菌と好中球、マクロファージ、マスト細胞、脂肪細胞の相互作用からみた病原性解析

A. b の新規病原性として、好中球の感染防御機構である NETs 形成を、本菌が好中球との接着を抑制することで阻害することを報告した (Kamoshida G, *Frontiers in Immunology* 2018)。MDRA とマスト細胞 LAD2 を共培養すると LAD2 は TNF- α 、IL-8 を放出した。本菌のマスト細胞への接着は CD32 を介することを報告した (Kikuchi-Ueda T, *Immunobiology*)。MDRA 由来 LPS のマスト細胞に及ぼす影響では、標準株よりも TNF- α や IL-8 の産生および遺伝子発現を増強

させることを明らかにした。MDRA 由来 LPS の脂肪細胞に及ぼす影響を解析し、脂肪細胞は炎症サイトカインの産生や好中球の集積を促進するように作用することを報告した (Unno Y, Mediators of Inflammation 2018)。MDRA 臨床分離株は、カタラーゼ産生能が標準株に比べて有意に高く、マクロファージに貪食された後も食胞内で生存・増殖することを明らかにした (Sato Y, Scientific reports 2019)。MDRA 感染症に使用する抗菌薬のいくつかは、LPS 刺激後の好中球の炎症性サイトカイン遺伝子発現を抑制する結果も得ている。

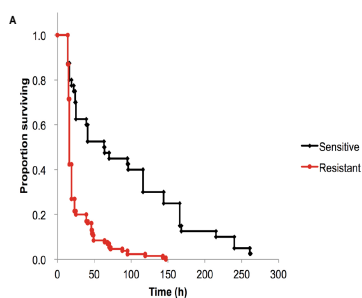
(2) 薬剤耐性菌の病原因子の解析

MDRA の病原因子の一つとしてバイオフィーム形成がある。In vitroでのバイオフィーム形成に及ぼす抗菌薬の sub-MICs 効果について検討し、TGC は抑制するが、CL は増強することを報告した (Sato Y, PLoS One 2018)。CL 耐性を示す LPS 完全欠損株の病原性は低下しており、リゾチームやいくつかの抗菌薬に感受性が高まることを示した (Kamoshida G, Frontiers in Immunology 2020)。当院で分離された多剤耐性菌の薬剤耐性と病原因子の遺伝子を解析し論文報告した (Nishida S, Int J Antimicrob Agents 2018, Infection Prevention in Practice 2019)。KPC 産生肺炎桿菌株のゲノムシーケンス解析を行い、論文発表及び国際特許出願 (PCT/JP2019/044965) を行った。また、当院において MDRA、MDRP、KPC 産生肺炎桿菌が同時に分離された症例について学会及び論文発表を行った (Nishida S, Int J Antimicrob Agents 2020)。

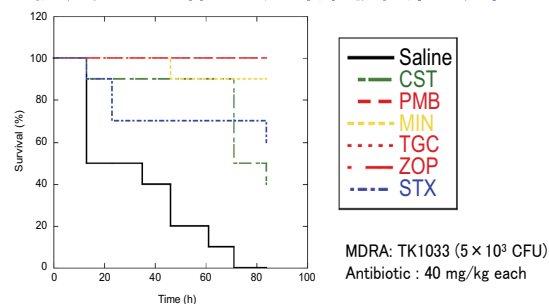
(3) A. b 感染モデルを使用した病原性の解析

A. b やその多剤耐性菌 (MDRA) の病原因子の解析では、薬剤感受性や耐性遺伝子解析、本菌を用いたマウスや昆虫 (*Galleria mellonella*) 感染モデルを確立し薬効評価を学会や論文で報告した。薬剤感受性 A. b (標準株と臨床分離株) を用いたマウス肺感染モデルにおいて、致死性や病理組織を緑膿菌の場合と比較し、緑膿菌 (PA01 株) の致死性が高いことを報告した。老化マウス A. b 血流感染モデルを確立し、老化による宿主免疫応答の変化を評価し論文投稿中である。これらのマウス感染モデルの確立は、今後の高齢者における新規治療薬およびワクチン開発のために役立つと考えられる。昆虫 MDRA 感染モデルを用いて in vivo における病原性を感受性株と MDRA 株で比較したところ、当院流行 MDRA 株の病原性が高いことが明らかとなった (Nishida S, Infection and Drug Resistance 2018)。また、昆虫感染モデルにおいて in vitro の抗菌力を反映した抗菌薬の薬効評価が可能であることを示し、CL や TGC だけでなくミノサイクリン (MINO) やセフトゾプラン (CZOP) の有効性も示唆された。MDRA 昆虫感染モデルを用いた抗菌薬の薬効評価系の確立は、多剤耐性菌に対する新規抗菌薬の有効性をみるためのスクリーニングなどに有用と思われる。

多剤耐性 A. baumannii (MDRA) は病原性が高い



Galleria mellonella infection model 当院流行MDRA株に対する各種抗菌薬の効果



Nishida S, Ono Y: Comparative analysis of the pathogenicity between multidrug-resistant *Acinetobacter baumannii* clinical isolates: isolation of highly pathogenic multidrug-resistant *A. baumannii* and experimental therapeutics with fourth-generation cephalosporin ceftazidime. Infection and Drug Resistance 2018;11:1715-1722

5. 主な発表論文等

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

1. 著者名 Unno Y, Sato Y, Nishida S, Nakano A, Ubagai T, Nakano R, Ono Y.	4. 巻 2017
2. 論文標題 Acinetobacter baumannii Lipopolysaccharide Influences Adipokine Expression in 3T3-L1 Adipocytes.	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Mediators Inflamm.	6. 最初と最後の頁 9039302
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1155/2017/9039302. Epub 2017 Jul 5.	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 Kamoshida G, Akaji T, Takemoto N, Suzuki Y, Sato Y, Kai D, Hibino T, Yamaguchi D, Kikuchi-Ueda T, Nishida S, Unno Y, Tansho-Nagakawa S, Ubagai T, Miyoshi-Akiyama T, Oda M, Ono Y	4. 巻 11
2. 論文標題 Lipopolysaccharide-deficient Acinetobacter baumannii due to colistin resistance is killed by neutrophil-produced lysozyme	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Front Microbiol	6. 最初と最後の頁 573
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3389/fmicb.2020.00573.	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 Y, Unno Y, Miyazaki C, Ubagai T, Ono Y	4. 巻 9
2. 論文標題 Multidrug-resistant Acinetobacter baumannii resists reactive oxygen species and survives in macrophages.	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Scientific reports	6. 最初と最後の頁 17462
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41598-019-53846-3.	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 Nishida S, Ono Y	4. 巻 55
2. 論文標題 Genomic analysis of a pan-resistant Klebsiella pneumoniae ST11 in Japan 2016.	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Int J Antimicrob Agents.	6. 最初と最後の頁 105854
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.ijantimicag.2019.11.011.	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 Nishida S, Ono Y.	4. 巻 Volume 11
2. 論文標題 Comparative analysis of the pathogenicity between multidrug-resistant <i>Acinetobacter baumannii</i> clinical isolates: isolation of highly pathogenic multidrug-resistant <i>A. baumannii</i> and experimental therapeutics with fourth-generation cephalosporin ceftazidime.	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Infection and Drug Resistance	6. 最初と最後の頁 1715 ~ 1722
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.2147/IDR.S166154	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 Nishida S, Ishigaki S, Asahara M, Furukawa T, Ono Y.	4. 巻 52
2. 論文標題 Emergence of multiple carbapenemase-producing Gram-negative species, colistin-resistant KPC-2-producing <i>Klebsiella pneumoniae</i> ST11, IMP-7-producing <i>Pseudomonas aeruginosa</i> ST357, and OXA-23-producing <i>Acinetobacter baumannii</i> ST1050, in a single patient	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 International Journal of Antimicrobial Agents	6. 最初と最後の頁 512 ~ 514
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.ijantimicag.2018.06.022	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 Kikuchi-Ueda T, Kamoshida G, Ubagai T, Nakano R, Nakano A, Akuta T, Hikosaka K, Tansho-Nagakawa S, Kikuchi H, Ono Y.	4. 巻 222
2. 論文標題 The TNF- α of mast cells induces pro-inflammatory responses during infection with <i>Acinetobacter baumannii</i> .	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Immunobiology.	6. 最初と最後の頁 1025-1034
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.imbio.2017.05.015. Epub 2017 May 30.	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 Kamoshida G, Kikuchi-Ueda T, Nishida S, Tansho-Nagakawa S, Ubagai T, Ono Y	4. 巻 9
2. 論文標題 Pathogenic bacterium <i>Acinetobacter baumannii</i> inhibits the formation of neutrophil extracellular traps by suppressing neutrophil adhesion.	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Front Immunol.	6. 最初と最後の頁 178
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3389/fimmu.2018.00178. eCollection 2018.	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 Y, Unno Y, Ubagai T, Ono Y.	4. 巻 13
2. 論文標題 Sub-minimum inhibitory concentrations of colistin and polymyxin B promote <i>Acinetobacter baumannii</i> biofilm formation.	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 PLoS One.	6. 最初と最後の頁 e0194556.
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1371/journal.pone.0194556. eCollection 2018.	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 Nishida S, Asahara M, Nemoto K, Ishigaki S, Furukawa T, Sano K, Ono Y.	4. 巻 1
2. 論文標題 Emergence of <i>Escherichia coli</i> producing OXA-48-like carbapenemase in a patient with percutaneous transhepatic biliary drainage.	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Infection Prevention in Practice	6. 最初と最後の頁 100008-100008
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.infpip.2019.100008	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 -

[学会発表] 計26件 (うち招待講演 2件 / うち国際学会 2件)

1. 発表者名 西田 智, 上田 たかね, 祖母井 庸之, 佐藤 義則, 永川 茂, 斧 康雄
2. 発表標題 Taxonomy, Epidemiology, and Infectious Diseases Genomic analysis of a pandrug-resistant <i>Klebsiella pneumoniae</i> sequence type 11
3. 学会等名 日本細菌学会総会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 佐藤 義則, 西田 智, 上田 たかね, 永川 茂, 祖母井 庸之, 斧 康雄
2. 発表標題 Multidrug-resistant <i>A. baumannii</i> resists reactive oxygen species and survives in macrophages
3. 学会等名 日本細菌学会総会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 鴨志田 剛, 竹本 訓彦, 秋山 徹, 小田 真隆, 斧 康雄
2. 発表標題 リボ多糖を欠損したAcinetobacter baumanniiは好中球由来リゾチームにより殺菌される
3. 学会等名 日本細菌学会、日本生化学学会
4. 発表年 2019年～2020年

1. 発表者名 斧康雄
2. 発表標題 熱傷患者の易感染性と多剤耐性菌対策
3. 学会等名 日本熱傷学会総会・学術集会 教育講演（招待講演）
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 永川茂
2. 発表標題 Acinetobacter baumannii臨床分離株の肺感染マウスを用いた病原性の解析
3. 学会等名 日本感染症学会東日本地方会学術集会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 佐藤義則
2. 発表標題 Klothoマウスを用いたAcinetobacter baumannii感染マウスモデルの構築
3. 学会等名 日本感染症学会東日本地方会学術集会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 西田智
2. 発表標題 コリスチン耐性KPC産生肺炎桿菌のロングリードシーケンサーを用いた分子疫学解析
3. 学会等名 日本化学療法学会総会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 西田智
2. 発表標題 本邦初のpan resistant <i>Klebsiella pneumoniae</i> の全ゲノム解析
3. 学会等名 日本化学療法学会東日本支部総会合同学会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 赤路卓哉
2. 発表標題 コリスチン耐性 <i>Acinetobacter baumannii</i> 菌株の樹立
3. 学会等名 日本細菌学会関東支部総会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 鈴木 雄介
2. 発表標題 好中球とコリスチン耐性 <i>Acinetobacter baumannii</i> の相互作用
3. 学会等名 日本細菌学会関東支部総会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 永川茂、祖母井庸之、上田たかね、鴨志田剛、佐藤義則、海野雄加、西田智、斧康雄
2. 発表標題 Acinetobacter baumannii臨床分離株の肺感染マウスを用いた病原性の解析
3. 学会等名 第91回日本感染症学会総会・学術講演会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 上田たかね、祖母井庸之、鴨志田剛、西田智、永川茂、佐藤義則、海野雄加、斧康雄
2. 発表標題 アシネトバクター・パウマニ感染マスト細胞培養上清中の好中球遊走活性作用の検討
3. 学会等名 第91回日本感染症学会総会・学術講演会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 佐藤義則、海野雄加、鴨志田剛、西田智、上田たかね、永川茂、祖母井庸之、斧康雄
2. 発表標題 病原因子ompsの発現に相関したAcinetobacter baumannii臨床分離株の病原性変化
3. 学会等名 第91回日本感染症学会総会・学術講演会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 西田智、上田たかね、祖母井庸之、海野雄加、鴨志田剛、佐藤義則、永川茂、浅原美和、石垣しのぶ、古川泰司、斧康雄
2. 発表標題 外来型カルバペネマーゼ産生菌の検出と解析 海外からの多剤耐性菌検出例 シンポジウム1 薬剤耐性グラム陰性桿菌
3. 学会等名 第100回日本細菌学会関東支部総会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 鴨志田 剛、斧 康雄
2. 発表標題 シンポジウム Acinetobacter baumannii の新規病原因子
3. 学会等名 第100回日本細菌学会関東支部総会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 西田智、石垣しのぶ、浅原美和、上田たかね、祖母井庸之、海野雄加、鴨志田剛、佐藤義則、永川茂、古川泰司、斧康雄
2. 発表標題 クリスチン耐性Klebsiella pneumoniaeカルバペネマーゼ（PKC）産生肺炎桿菌が有する薬剤耐性遺伝子の解析
3. 学会等名 第66回日本感染症学会東日本地方会学術集会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 海野雄加、佐藤義則、永川茂、鴨志田剛、西田智、上田たかね、祖母井庸之、斧康雄
2. 発表標題 Acinetobacter baumannii由来リポ多糖による脂肪細胞の機能変化
3. 学会等名 第66回日本感染症学会東日本地方会学術集会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 佐藤義則、西田智、永川茂、上田たかね、祖母井庸之、斧康雄
2. 発表標題 Acinetobacter baumanniiのバイオフィルム形成に及ぼす抗菌薬のsub-MIC効果
3. 学会等名 第64回日本化学療法学会東日本支部総会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 斧康雄
2. 発表標題 緑膿菌およびアシネトバクター：最新情報と残された課題.多剤耐性アシネトバクターと緑膿菌の病原性-好中球との相互作用を中心に-
3. 学会等名 第29回日本臨床微生物学会総会・学術集会 教育講演（招待講演）
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 永川茂、祖母井庸之、上田たかね、鴨志田剛、佐藤義則、海野雄加、西田智、斧康雄
2. 発表標題 肺感染マウスを用いたAcinetobacter baumannii臨床分離株の病原性の解析
3. 学会等名 第91回日本細菌学会総会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 上田たかね、祖母井庸之、鴨志田剛、佐藤義則、海野雄加、西田智、斧康雄
2. 発表標題 Acinetobacter baumannii induced the inflammatory response of mast cell via adhesion to CD32
3. 学会等名 第91回日本細菌学会総会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 西田智、上田たかね、祖母井庸之、海野雄加、鴨志田剛、佐藤義則、永川茂、斧康雄
2. 発表標題 高病原性多剤耐性アシネトバクターバウマニ（MDRA）の抗菌薬感受性と治療効果
3. 学会等名 第91回日本細菌学会総会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 鴨志田剛、上田たかね、西田智、永川茂、祖母井庸之、斧康雄
2. 発表標題 Pathogenic <i>Acinetobacter baumannii</i> inhibits the formation of neutrophil extracellular traps
3. 学会等名 第91回日本細菌学会総会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 佐藤義則、海野雄加、鴨志田剛、西田智、上田たかね、永川茂、祖母井庸之、斧康雄
2. 発表標題 ポリペプチド抗菌薬のSub-MICsにおける <i>Acinetobacter baumannii</i> 臨床分離株のバイオフィルム形成量の変化
3. 学会等名 第91回日本細菌学会総会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Satoshi Nishida, Shinobu Ishidagki, Miwa Asahara, Taiji Furukawa, Yasuo Ono
2. 発表標題 Emergence of Colistin-Resistant and <i>Klebsiella pneumoniae</i> carbapenemase (KPC)-Producing <i>Klebsiella pneumoniae</i> Belonging to International High-Risk Clone ST11.
3. 学会等名 The International Union of Microbiological Societies 2017 (IUMS 2017) in Singapore (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Satoshi Nishida, Takane Kikuchi Ueda, Tsuneyuki Ubagai, Yuka Unno, Go Kamoshida, Yoshinori Sato, Shigeru Tnasho Nagakawa, Miwa Asahara, Shinobu Ishidagki, Taiji Furukawa, Yasuo Ono
2. 発表標題 Emergence of Colistin-Resistant and KPC-producing <i>Klebsiella pneumoniae</i> in ST11 international High-Risk Clone.
3. 学会等名 ASM Microbe 2017 in New Orleans (国際学会)
4. 発表年 2017年

〔図書〕 計0件

〔出願〕 計1件

産業財産権の名称 Pan-resistant K. pneumoniaeの検出方法、抗菌薬のスクリーニング方法	発明者 西田智、斧康雄	権利者 帝京大学
産業財産権の種類、番号 特許、PCT/JP2019/044965	出願年 2019年	国内・外国の別 外国

〔取得〕 計0件

〔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	西田 智 (NISHIDA Satoshi) (10409386)	帝京大学・医学部・講師 (32643)	
研究分担者	永川 茂 (NAGAKAWA Shigeru) (50266300)	帝京大学・医学部・講師 (32643)	
研究分担者	佐藤 義則 (SATO Yoshinori) (90455402)	帝京大学・医学部・講師 (32643)	