

令和 6 年 5 月 29 日現在

機関番号：24405

研究種目：基盤研究(C)（一般）

研究期間：2020～2023

課題番号：20K06396

研究課題名（和文）新興人獣共通感染症菌*Escherichia albertii*の自然宿主同定の試み研究課題名（英文）Analysis of natural reservoir of *Escherichia albertii*, an emerging zoonotic pathogen

研究代表者

日根野谷 淳（Hinenoya, Atsushi）

大阪公立大学・大学院獣医学研究科 ・准教授

研究者番号：20548490

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）：*Escherichia albertii*は新興腸管感染症細菌であり、我が国を中心に患者数100名を超える集団感染事例が度々発生している。本研究では、*E. albertii*の自然宿主の同定を目標として、大阪府および北米で捕獲された個体を用いてアライグマにおける*E. albertii*の保菌実態を調査し、大阪府および北米の個体においてそれぞれ約60%および約25%の割合で*E. albertii*が検出されること、保菌率には季節性があること、混合感染しているアライグマが多くみられること、保菌する*E. albertii*は多様な細菌学的性状を有し、ヒトへの病原性を持つ可能性が高いことを見出した。

研究成果の学術的意義や社会的意義

*E. albertii*の臨床情報には徐々に蓄積されつつあるものの、感染源や感染経路については不明な点が多い。本研究では、*E. albertii*の自然宿主の1つが野生アライグマであること、アライグマが保菌する*E. albertii*はヒトへの病原性をもつと考えられること、原産国に生息する個体も保菌することを見出した。アライグマは、侵略的外来種として日本やヨーロッパを中心に個体数および生息域を増加させており、ワンヘルスの観点からも注意が必要な動物種であると考えられる。得られた知見により、*E. albertii*の環境内動態およびヒトへの感染経路の解明に向けた更なる解析が可能になると期待できる。

研究成果の概要（英文）：*Escherichia albertii* is an emerging zoonotic enteropathogen, which has caused several foodborne outbreaks particularly in Japan. This study performed the survey of wild raccoons for this bacterium in Osaka, Japan as well as the US, and revealed the followings: 1) *E. albertii* was frequently detected in the individuals from Osaka (~60%) and the US (~25%). 2) There was the seasonal change of the prevalence of *E. albertii* in raccoon individuals in Japan. 3) The raccoons were frequently co-infected with different *E. albertii* clones. 4) Raccoons carried *E. albertii* with diverse bacteriological characteristics, and the isolates were considered pathogenic to humans. Together, this study revealed that raccoons are one of the natural reservoirs of this bacterium and could be the source of direct or indirect human infections. The findings enable us to do further research to clarify the transmission dynamics of *E. albertii* and the routes of human infections.

研究分野：獣医細菌学

キーワード：*Escherichia albertii* アライグマ 自然宿主 Eacdt stx2

## 様式 C - 19、F - 19 - 1 (共通)

### 1. 研究開始当初の背景 (Background when you started this study)

*E. albertii* は、2003年に登録された新興人獣共通腸管感染症細菌である。世界的に本菌の感染事例が報告され [Bhatt S *et al.*, 2018]、特に日本において患者数が100名を超える規模の集団感染事例が相次いでいる(表1)。本菌の細菌学的特徴は腸管病原性大腸菌(EPEC)と類似する。一方、EPECが乳幼児下痢症の原因菌であるのに対し、*E. albertii*は健常な成人の集団発生事例が多く、EPECよりも病原性が強い可能性がある。また一部の菌株が腸管出血性大腸菌(EHEC)の主要病原因子である2型志賀毒素(Stx2)を産生し、*E. albertii*はEHECと同様にヒトに重篤な病態を引き起こすリスクがあるため、本菌感染症の実態把握、感染予防策の構築に繋がる本菌の環境中での動態解明が緊切な課題と言える。しかしながら、多数の動物を対象に保菌調査が行われたものの、自然宿主の特定に繋がる知見は得られていなかった。

### 2. 研究の目的 (Objective of this study)

*E. albertii*の集団食中毒事例の原因食品(推定を含む)を見ると、食肉というよりは水や野菜が多い。これは、食肉を主な感染源とするカンピロバクター属菌(鶏肉)およびEHEC(牛肉)といった他の食中毒細菌とは異なっていた。このことから*E. albertii*の自然宿主は、水や野菜を汚染する家畜・家禽以外の動物以外の動物ではないかと考えた。そこで野生動物に着目した予備調査を行ったところ、野生アライグマが*E. albertii*を高率に保菌することを見出した。

本研究では、*E. albertii*の自然宿主を明らかにし、*E. albertii*の環境内動態およびヒトへの感染経路の解明に寄与することを目的として、野生アライグマを対象とした*E. albertii*の保菌調査、および分離株の細菌学的特徴解析を行った。

### 3. 研究の方法 (Methods)

#### (1) 野生アライグマ糞便中の*E. albertii*の検出、分離および同定

2020年および2021年の年間、大阪府下で害獣駆除のために捕獲されたアライグマの内、368個体(2020年229検体、2021年139検体)から採取した直腸スワブを供試した。スワブ懸濁液をTSB培地(富栄養培地)およびCTD-TSB培地(*E. albertii*の選択増菌培地; Xu B *et al.*, 2023)でそれぞれ増菌し、特異的リアルタイムPCR(Awasthi *et al.*, 2024)により*E. albertii*を検出した。陽性となった検体は、XRM-マッコンキー寒天培地(*E. albertii*の鑑別分離培地)を用いて候補コロニーを分離した後、特異的PCR(Hinenoya *et al.*, 2019)により*E. albertii*と同定した。同一個体から複数の分離株が得られた時は、簡易PCRタイピング法であるERIC-PCR(Versalovic *et al.*, 1991)を行うことで分離株の検体内多様性を調べた。また、*E. albertii*の保菌率とアライグマの個体情報(捕獲日、捕獲地、性別、推定年齢)との関連について評価を行った。

#### (2) 分離株の細菌学的性状解析

PCRによる病原遺伝子プロファイリング(*eae*, *paa*, *stx1*, *stx2*, *Eccdt-1*, *bfpA*)およびマルチプレックスPCRによるO抗原型タイピング(Ooka *et al.*, 2019)を行った。*stx2*遺伝子が陽性となった菌株は、Vero細胞に対する毒性試験によりStx産生能についても評価を行った。ディスク拡散法による薬剤感受性試験も行い、薬剤としては16種類、ラクタム系薬剤(アンピシリン、セフトキシム、セフトジジム、セフォキシチン、イミペネム、メロペネム)、ホスホマイシン、アミノグリコシド系薬剤(ストレプトマイシン、カナマイシン、ゲンタマイシン)、テトラサイクリン、クロラムフェニコール、キノロン系薬剤(ナリジクス酸、ノルフロキサシン、シプロフロキサシン)に対する感受性を調べた。

#### (3) 分離株の遺伝学的系統解析

分離株のタイピングとして、CDC PulseNetの方法に従って制限酵素XbaIを用いたパルスフィールドゲル電気泳動(PFGE)を行った。得られたDNAフィンガープリントは、Fingerprinting II Softwareを用いて多型解析を行った。また、一部の菌株については、ゲノムDNAを精製し、DNAライブラリを調製した後、次世代シーケンサー(Illumina社製)を用いて150bpのペアエンドシーケンスを行うことで、全ゲノム断片シーケンスを取得した。得られたシーケンスは、SNPs(一塩基多型)に基づく多型解析により、識別能の高いタイピングおよび系統解析を行った。

### 4. 研究成果 (Results and discussion)

#### (1) 野生アライグマにおける*E. albertii*の保菌実態

2020年から2021年の間に大阪府下で捕獲されたアライグマ368個体の直腸スワブの内、238個体(64.7%)で*E. albertii*が検出され、2020年以前に行っていた調査を含めるとその保菌

率は、2018年59% (510/871 検体)、2019年63% (224/354 検体)、2020年62% (147/229 検体)、2021年(91/139 検体)であり、調査年によるアライグマの保菌率の違いは認められず、アライグマが、安定的かつ高率に *E. albertii* を保菌していることが明らかになった。捕獲地域別にみると、保菌率は大阪府北部60% (42/70 検体)、中部57% (130/227 検体)、南東部(291/474 検体)および南部64% (524/819 検体)となり、大阪府下においてアライグマの生息地による *E. albertii* の保菌率の差は無く、少なくとも大阪府全域のアライグマに *E. albertii* が蔓延していることが明らかになった。成体と幼体の間で比較すると、成体60%(741/1236 検体)および幼体69%(246/354 検体)となり、年齢の違いによる保菌率の差は認められなかった。また、性差で比較すると、雄61% (546/888 検体)および雌63% (441/702 検体)となり、性別の違いが *E. albertii* の保菌率に關与しないことも明らかになった。一方、季節性については、4月が最も低く(年により30-50%)、その後徐々に保菌率が上昇し、12月にピークに達した(76-100%)。そして、12月から以降4月にかけて保菌率が下降した。これは、年間を通してアライグマの保菌率は、鳥類等、他の動物種に比べて高いものの、冬眠あるいは活動量が減少すると、保菌率が下がり、春を迎えてアライグマの活動量が増加すると保菌率も上昇しているのではないかと考えられる知見であった。

ERIC-PCRによる簡易タイピングを行った結果、286検体から分離した1362株は340株に収束した。内訳としては、243検体由来の分離株はそれぞれ1種類、33検体由来の分離株は2種類、9検体由来の分離株は3種類、また1検体由来の分離株は4種類のERICパターンを示し、複数の *E. albertii* に混合感染しているアライグマ個体が複数認められた。

## (2) 分離株の細菌学的性状

アライグマが保有する *E. albertii* の細菌学的特徴を明らかにするため、286検体から由来の340株を中心に性状を解析した。

病原遺伝子については、340株すべてが、付着因子インチミンをコードする *eae* 遺伝子、また付着因子 Paa (porcine attaching and effacing associated) をコードする *paa* 遺伝子を保有していた。その他の付着因子として束状線毛 BFP の主要構成因子をコードする *bfpA* 遺伝子を保有する株が7株(2.8%)見つかった。S1 nuclease-PFGE および *bfpA* 遺伝子プローブを用いたサザンブロットイングを行った結果、7株が保有する *bfpA* 遺伝子は、いずれもプラスミド上に局在し、それは定型 EPEC の *bfpA* 遺伝子と一致していた。しかしながら、その他の *bfp* 遺伝子 (*bfpB* ~ *bfpL*) は完全には保存されておらず、機能を有する *bfp* 遺伝子群を保持していないと考えられた。実際、これらの菌株は培養細胞に対して、定型 EPEC のような限局付着を示さず、培養液中で凝集も示さなかったことから、少なくともこれら7株においては、機能を保持した Bfp を発現できないと考えられた。毒素遺伝子としては、23株(6.8%)が、大腸菌で知られる細胞膨化致死毒素の内、I型にあたる *Eccdt-1* 遺伝子を保有していた。更に、3株(0.9%)は *stx2f* 遺伝子を保有していた。これら *stx2f* 遺伝子陽性の3株について、細胞毒性試験を行ったところ、3株いずれも Vero 細胞死を誘導し、これは抗 Stx2fA 血清で中和されたことから、いずれも活性を有する Stx2f を産生することが明らかになった。更に、マイトマイシン C (MMC) 存在下で培養を行うと、その毒素力価は8-16倍上昇したことから、EHEC で知られる Stx2 と同様にファージ上に *stx2f* 遺伝子が存在し、ファージ誘導により毒素産生が増強されている可能性が示された。一方、MMC 存在下での力価は64あるいは1,064であり、これら3株は Stx2f 高産生株(力価8,192)ほどの Stx2f 産生能は有していなかった。

薬剤感受性試験を行った結果、340株は調べた16種類の薬剤に感受性を示し、薬剤耐性を有する菌株は認められなかった。一部の国や家禽由来株では多剤耐性 *E. albertii* の存在も報告されているが、少なくとも大阪府下のアライグマにおいては薬剤耐性 *E. albertii* は蔓延していないことがわかった。また、アライグマは安定して高率に *E. albertii* を保菌しているが、薬剤耐性化はしていないことから、薬剤の選択圧によって *E. albertii* を保菌しているのではなく、自然宿主として本菌を保菌しているのではないかと考えられた。

## (3) 分離される *E. albertii* の個体内多様性

アライグマが自然宿主であるならば、複数の異なる *E. albertii* を排出している可能性は十分にある。そこで、アライグマが保菌する *E. albertii* にどの程度の個体内多様性があるのかについても調べた。2020年2月から2021年の間にアライグマから採取された直腸スワブの内、スワブ懸濁液中に  $10^3$  CFU/mL 以上の菌数で *E. albertii* が検出されたサンプルから分離を試みた。これは推定糞便重量から概算すると  $10^4$  CFU/g 糞便、即ち super shedder に相当する菌数である。供試した276検体中100検体(36%)で *E. albertii* が検出され、その内、 $10^3$  CFU/mL 以上となったのは、59検体(59%)であった。XRM マッコンキー寒天培地を用いて、検体あたり50-100コロニーの *E. albertii* 様コロニーを釣菌して *E. albertii* の分離を行った。10コロニー以上の *E. albertii* を分離できた18検体の由来株(10~75株)を多様性解析に供試した。ERIC-PCRによる簡易タイピングを行った結果、11検体の由来株が1種類、5検体の由来株が2種類、そして2検体の由来株が3種類のERICパターンを示した。異なるERICパターンを示した菌株は、PFGE タイピングにおいても互いに異なるフィンガープリントを示した。さらに、O抗原型の遺伝子タイピングを行ったところ、異なる遺伝子型の分離株は、EAOg5/EAOg10、EAOg4/EAOg10等、O抗原型も互いに異なっている場合が多かった。以上の結果は、4割程度のアライグマ個体が、複数の *E. albertii* に混合感染していること示している。

#### (4) アライグマ由来株の多様性解析

アライグマ由来の *E. albertii* 340 株の多様性を PFGE により調べた結果、119 種類に型別され、アライグマには遺伝学的に多様な *E. albertii* が分布していることが明らかになった。一方、個体間で同一の PFGE パターンを示すものが認められ、共通の感染源あるいは個体間での伝播が疑われる例があった。また、大阪府全域のアライグマに分布するクローンや、3 年間という長期に渡って分離されるクローンも認められ、大阪府に広く蔓延する遺伝子型の *E. albertii* が存在することも明らかになった。さらに、アライグマ由来株が、患者由来株および家畜由来株と近縁な PFGE パターンを示す例が複数認められた。更に、一部のアライグマ由来株と患者由来株について全ゲノムシーケンスに基づくタイピングを行ったところ、PFGE と同様に近縁な系統にあることを示す結果が得られた。これはアライグマ、家畜およびヒトの間で *E. albertii* の伝播が起こっている可能性を示すものであった。

#### (5) 原産国に生息するアライグマの保菌実態

本研究の開始前を含む 2018-2020 の 3 年間、原産国である米国（テネシー州とケンタッキー州）に生息するアライグマ個体の保菌実態を調査した。その結果、2018 年 18.5%（6/32）、2019 年 34.3%（36/105）、2020 年 21.1%（32/152）の割合で *E. albertii* が検出された。日本での調査とは異なり、北米では新鮮な糞便を入手できないという制限のある中での調査となり、中には乾燥によって糞便中の生菌が減少している検体が多数あった。即ち、実際の *E. albertii* の保菌率はもっと高いのではないかと考えられる。分離株は多様な性状を示し、北米に生息するアライグマにも多様な *E. albertii* が分布していると考えられた。さらに、北米と日本のアライグマ由来株の一部について全ゲノム配列に基づく系統解析を行ったところ、同一クラスターに属する菌株が認められ、国境を越えた *E. albertii* の拡散の可能性を示す興味深い知見も得られた。

本研究では、野生アライグマが *E. albertii* の自然宿主の 1 つであり、アライグマが保有する *E. albertii* はヒトへの病原性がある可能性が高いことを明らかにした。本研究成果は、今後の *E. albertii* 感染症の実態解明、特にヒトへの感染源や感染経路の解明、その制御を進めていく上での基盤情報となることが期待される。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計20件（うち査読付論文 20件／うち国際共著 10件／うちオープンアクセス 4件）

1. 著者名 Hosomi Koji, Shimoyama Atsushi, Hinenoya Atsushi, Hatanaka Noritoshi, Noguchi Takafumi, Ebina Hiroataka, Tojima Yoko, Furuta Mari, Kondoh Masuo, Kiyono Hiroshi, Yamasaki Shinji, Fukase Koichi, Kunisawa Jun	4. 巻 28
2. 論文標題 Endotoxin-Free Stx2B-C-CPE Vaccine and Its Optimized Adjuvant Regimen for Preventing Food Poisoning	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Frontiers in Bioscience-Landmark	6. 最初と最後の頁 15～15
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.31083/j.fbl2801015	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 Zeng Ximin, Hinenoya Atsushi, Guan Ziqiang, Xu Fuzhou, Lin Jun	4. 巻 78
2. 論文標題 Critical role of the RpoE stress response pathway in polymyxin resistance of <i>Escherichia coli</i>	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Journal of Antimicrobial Chemotherapy	6. 最初と最後の頁 732～746
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1093/jac/dkad003	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 NAKA Atsushi, HINENOYA Atsushi, AWASTHI Sharda Prasad, YAMASAKI Shinji	4. 巻 84
2. 論文標題 Isolation and characterization of <i>Escherichia albertii</i> from wild and safeguarded animals in Okayama Prefecture and its prefectural borders, Japan	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Journal of Veterinary Medical Science	6. 最初と最後の頁 1299～1306
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1292/jvms.22-0213	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 Hinenoya Atsushi, Wang Huiwen, Patrick Erin M., Zeng Ximin, Cao Liu, Li Xing-Ping, Lindsey Rebecca L., Gillespie Barbara, He Qiang, Yamasaki Shinji, Lin Jun	4. 巻 262
2. 論文標題 Longitudinal surveillance and comparative characterization of <i>Escherichia albertii</i> in wild raccoons in the United States	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Microbiological Research	6. 最初と最後の頁 127109～127109
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1016/j.micres.2022.127109	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 Manjunath G.B., Awasthi S.P., Zahid M.S.H., Hatanaka N., Hinenoya A., Iwaoka E., Aoki S., Ramamurthy T., Yamasaki S.	4. 巻 74
2. 論文標題 Piperine, an active ingredient of white pepper, suppresses the growth of multidrug resistant toxigenic <i>Vibrio cholerae</i> and other pathogenic bacteria.	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Letters in Applied Microbiology	6. 最初と最後の頁 472 ~ 481
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1111/lam.13646	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 Hinenoya Atsushi, Awasthi Sharda Prasad, Yasuda Noritomo, Nagano Keigo, Hassan Jayedul, Takehira Keiji, Hatanaka Noritoshi, Saito Shun, Watabe Takashi, Yoshizawa Miki, Inoue Haruna, Yamasaki Shinji.	4. 巻 75
2. 論文標題 Detection, isolation, and molecular characterization of <i>Escherichia albertii</i> from wild birds in west Japan.	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Japanese Journal of Infectious Diseases	6. 最初と最後の頁 156 ~ 163
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.7883/yoken.JJID.2021.355	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 Arai Nobuo, Sekizuka Tsuyoshi, Tamamura-Andoh Yukino, Barco Lisa, Hinenoya Atsushi, Yamasaki Shinji, Iwata Taketoshi, Watanabe-Yanai Ayako, Kuroda Makoto, Akiba Masato, Kusumoto Masahiro.	4. 巻 12
2. 論文標題 Identification of a recently dominant sublineage in <i>Salmonella</i> 4,[5],12:i:- sequence type 34 isolated from food animals in Japan.	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Frontiers in Microbiology	6. 最初と最後の頁 690947
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3389/fmicb.2021.690947	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 Xu Fuzhou, Hinenoya Atsushi, Zeng Ximin, Li Xing-Ping, Guan Ziqiang, Lin Jun.	4. 巻 9
2. 論文標題 Critical role of 3'-downstream region of <i>pmrB</i> in polymyxin resistance in <i>Escherichia coli</i> BL21(DE3).	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Microorganisms	6. 最初と最後の頁 655 ~ 655
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3390/microorganisms9030655	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 Le Phong Quoc, Awasthi Sharda Prasad, Hatanaka Noritoshi, Hinenoya Atsushi, Hassan Jayedul, Ombarak Rabee Alhossiny, Iguchi Atsushi, Tran Nga Thuy Thi, Dao Khanh Van Thi, Vien Mai Quang, Le Huy Xuan, Do Hung Thai, Yamamoto Yoshimasa, Yamasaki Shinji.	4. 巻 346
2. 論文標題 Prevalence of mobile colistin resistance (mcr) genes in extended-spectrum $\beta$ -lactamase-producing <i>Escherichia coli</i> isolated from retail raw foods in Nha Trang, Vietnam.	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 International Journal of Food Microbiology	6. 最初と最後の頁 109164 ~ 109164
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.ijfoodmicro.2021.109164	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 Nguyen Dao Thi Anh, Awasthi Sharda Prasad, Hoang Phuong Hoai, Nguyen Phuc Do, Jayedul Hassan, Hatanaka Noritoshi, Hinenoya Atsushi, Van Dang Chinh, Faruque Shah M., Yamasaki Shinji.	4. 巻 18
2. 論文標題 Prevalence, serovar, and antimicrobial resistance of nontyphoidal <i>Salmonella</i> in vegetable, fruit, and water samples in Ho Chi Minh City, Vietnam.	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Foodborne Pathogens and Disease	6. 最初と最後の頁 354 ~ 363
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1089/fpd.2020.2891	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 OKUNO Kentaro, AWASTHI Sharda Prasad, KOPPRIO German A., IGUCHI Atsushi, HATANAKA Noritoshi, HINENOYA Atsushi, LARA Ruben Jose, YAMASAKI Shinji.	4. 巻 83
2. 論文標題 Prevalence, O-genotype and Shiga toxin (Stx) 2 subtype of Stx-producing <i>Escherichia coli</i> strains isolated from Argentinean beef cattle.	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Journal of Veterinary Medical Science	6. 最初と最後の頁 630 ~ 636
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1292/jvms.21-0002	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 Hinenoya Atsushi, Li Xing Ping, Zeng Ximin, Sahin Orhan, Moxley Rodney A., Logue Catherine M., Gillespie Barbara, Yamasaki Shinji, Lin Jun	4. 巻 68
2. 論文標題 Isolation and characterization of <i>Escherichia albertii</i> in poultry at the pre harvest level.	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Zoonoses and Public Health	6. 最初と最後の頁 213 ~ 225
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1111/zph.12812	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 Awasthi Sharda Prasad, Chowdhury Nityananda, Hatanaka Noritoshi, Hinenoya Atsushi, Ramamurthy Thandavarayan, Asakura Masahiro, Yamasaki Shinji	4. 巻 70
2. 論文標題 Quantification of <i>Vibrio cholerae</i> cholix exotoxin by sandwich bead-ELISA	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Journal of Medical Microbiology	6. 最初と最後の頁 001311 ~ 001311
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1099/jmm.0.001311	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 Hatanaka Noritoshi, Awasthi Sharda Prasad, Hinenoya Atsushi, Ueda Osamu, Yamasaki Shinji	4. 巻 173
2. 論文標題 Accurate identification of <i>Escherichia albertii</i> by matrix-assisted laser desorption ionization-time of flight mass spectrometry	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Journal of Microbiological Methods	6. 最初と最後の頁 105916 ~ 105916
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.mimet.2020.105916	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 Hinenoya Atsushi, Nagano Keigo, Awasthi Sharda P., Hatanaka Noritoshi, Yamasaki Shinji	4. 巻 26
2. 論文標題 Prevalence of <i>Escherichia albertii</i> in Raccoons ( <i>Procyon lotor</i> ), Japan	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Emerging Infectious Diseases	6. 最初と最後の頁 1304 ~ 1307
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3201/eid2606.191436	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 Hinenoya Atsushi, Nagano Keigo, Okuno Kentaro, Nagita Akira, Hatanaka Noritoshi, Awasthi Sharda Prasad, Yamasaki Shinji	4. 巻 97
2. 論文標題 Development of XRM-MacConkey agar selective medium for the isolation of <i>Escherichia albertii</i>	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Diagnostic Microbiology and Infectious Disease	6. 最初と最後の頁 115006 ~ 115006
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.diagmicrobio.2020.115006	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 Hatanaka Noritoshi, Awasthi Sharda Prasad, Goda Hisataka, Kawata Hiroyuki, Uchino Yuzuru, Kubo Takahiro, Aoki Shigeru, Hinenoya Atsushi, Yamasaki Shinji	4. 巻 111
2. 論文標題 Chlorous acid is a more potent antibacterial agent than sodium hypochlorite against <i>Campylobacter</i>	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Food Control	6. 最初と最後の頁 107046 ~ 107046
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.foodcont.2019.107046	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 Xu Bingting, Hatanaka Noritoshi, Awasthi Sharda Prasad, Tekehira Keiji, Hinenoya Atsushi, Yamasaki Shinji	4. 巻 134
2. 論文標題 Cefixime?tellurite-deoxycholate tryptic soy broth (CTD-TSB), a selective enrichment medium, for enhancing isolation of <i>Escherichia albertii</i> from wild raccoon fecal samples	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Journal of Applied Microbiology	6. 最初と最後の頁 Ixad123
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1093/jambio/ixad123	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 XU Bingting, HATANAKA Noritoshi, AWASTHI Sharda Prasad, HINENOYA Atsushi, YAMASAKI Shinji	4. 巻 86
2. 論文標題 Seasonality of detection rate of <i>Escherichia albertii</i> in wild raccoons ( <i>Procyon lotor</i> ) in Osaka, Japan	5. 発行年 2024年
3. 雑誌名 Journal of Veterinary Medical Science	6. 最初と最後の頁 180 ~ 183
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1292/jvms.23-0372	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 Awasthi Sharda Prasad, Nagita Akira, Hatanaka Noritoshi, Hassan Jayedul, Xu Bingting, Hinenoya Atsushi, Yamasaki Shinji	4. 巻 10
2. 論文標題 Detection of prolong excretion of <i>Escherichia albertii</i> in stool specimens of a 7-year-old child by a newly developed Eacdt gene-based quantitative real-time PCR method and molecular characterization of the isolates	5. 発行年 2024年
3. 雑誌名 Heliyon	6. 最初と最後の頁 e30042
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.heliyon.2024.e30042	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4件（うち招待講演 1件 / うち国際学会 1件）

1. 発表者名 Atsushi Hinenoya, Bingting Xu, Moeko Yamazaki, Sharda Prasad Awasthi, Noritoshi Hatanaka, Shinji Yamasaki
2. 発表標題 Distribution of <i>Escherichia albertii</i> , an emerging enteropathogen, in wild raccoons in Japan
3. 学会等名 2023 International Conference on Emerging Infectious Diseases in the Pacific Rim, Joint Panel Conference on Cholera and Other Bacterial Enteric Infections (国際学会)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 Atsushi Hinenoya, Moeko Yamazaki, Bingting Xu, Sharda Prasad Awasthi, Noritoshi Hatanaka, Shinji Yamasaki
2. 発表標題 Within-host diversity of <i>Escherichia albertii</i> in wild raccoons
3. 学会等名 第96回日本細菌学会総会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 Atsushi Hinenoya, Sharada Prasad Awasthi, Noritomo Yasuda, Keigo Nagano, Jayedul Hassan, Keiji Takehira, Noritoshi Hatanaka, Haruna Inoue, Shinji Yamasaki
2. 発表標題 Survey of <i>Escherichia albertii</i> in wild birds in Japan
3. 学会等名 第94回日本細菌学会総会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 日根野谷 淳
2. 発表標題 新興人獣共通感染症細菌 <i>Escherichia albertii</i> の検査法開発およびその応用
3. 学会等名 第94回日本細菌学会総会（招待講演）
4. 発表年 2021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	山崎 伸二  (Yamasaki Shinji)  (70221653)	大阪府立大学・生命環境科学研究科・教授   (24403)	

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