

科学研究費助成事業 研究成果報告書

令和 2 年 6 月 4 日現在

機関番号：11301

研究種目：基盤研究(C) (特設分野研究)

研究期間：2016～2019

課題番号：16KT0141

研究課題名(和文) 食物循環の効率的維持のための家畜と感染性微生物の生態学

研究課題名(英文) Ecology between livestock and infectious microbes to maintain food circulation

研究代表者

加藤 健太郎 (KATO, Kentaro)

東北大学・農学研究科・教授

研究者番号：30401178

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)：食物循環の中で、原虫感染症はウイルス、細菌感染症等とともに、動物由来の食料の生産性を著しく低下させてきた。本研究では、食物循環の観点から畜産動物に由来する食肉の食料生産を阻害する原虫感染症に焦点を当て、北海道を含めた我が国の畜産現場及び国外のフィールドにおける分子生物学及び病理学的疫学解析、動物モデルによる感染実験、原虫共生ウイルスによる原虫感染地域の同定系の確立を行うことにより、食物に関わる家畜及び野生動物、微生物の生命活動の研究と、それを育む自然環境を長時間軸での物質循環システムとして捉えなおす農林水産生態の解析を行った。

研究成果の学術的意義や社会的意義

食物循環に大きな影響を与えるクリプトスポリジウムにおいて、いまだ集団感染が発生した際に詳細に発生源を特定することができるサブタイピング遺伝子が同定できていなかった。本研究ではこの問題を解決へと導くため、病原性との関連の可能性がある原虫共生ウイルスの解析と家畜及び野生動物からの原虫遺伝子の検出を行った。その科学的意義と人獣共通感染症としての社会的、公衆衛生上の重要性を鑑みても、本研究の必要性は高く、フィールドから実験室への解析に移行させる独創的なものであり、社会的意義の高い研究である。

研究成果の概要(英文)：In the food circulation, the production of food derived from livestock is decreased significantly by protozoan diseases with viral or bacterial ones. This study was focused on the protozoan diseases which inhibit food production of livestock meat in the food circulation. We analyzed molecular biology and pathogenic epidemiology in the field in Japan and foreign countries. The animal infectious experiments, detection system of parasite infection countries by using the parasite symbiotic viruses have been performed. We have studied lives of livestock, wild animals, and microbes, and agricultural ecology as a substance circulation of environment essential for them for a long time.

研究分野：獣医微生物学

キーワード：食物循環 原虫感染症 農林水産生態 分子疫学解析

様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19 (共通)

1. 研究開始当初の背景

我々は、太陽、水、耕地を利用し、循環する自然を巧みに使いながら持続的に再生する食料生産を行ってきた。このような食料循環の中で、原虫感染症はウイルス、細菌感染症等とともに、動物由来の食料の生産性を著しく低下させてきた。昨今の BSE、鳥インフルエンザ、口蹄疫による国際的な問題の露見と我が国における畜産業の甚大な被害を鑑みるに、感染症による食料生産の低下、すなわち食料循環の遮断は、畜産動物への直接的な感染による生産効率の低下だけでなく、風評被害による食料流通の停滞や国際的な食料安全保障の問題等にまで影響を及ぼす。

2. 研究の目的

本研究では、食料循環の観点から畜産動物に由来する食肉の食料生産を阻害する原虫感染症に焦点を当て、北海道を含めた我が国の畜産現場及び国外のフィールドにおける分子生物学及び病理学的疫学解析、動物モデルによる感染実験、原虫共生ウイルスによる原虫感染地域の同定系の確立を行うことにより、食物に関わる家畜及び野生動物、微生物の生命活動の研究と、それを育む自然環境を長時間軸での物質循環システムとして捉えなおす農林水産生態の解析を行うことを目的とする。

3. 研究の方法

(1) フィールドにおける原虫の分子疫学解析

国内外のフィールド(北海道、山形県、福島県、岐阜県、愛知県、兵庫県、福岡県、鹿児島県、宮崎県、トルコ、バングラデシュ、フィリピン)のウシ、ヒツジ、山羊の糞便サンプル及び、鶏、野生コウモリの腸管サンプルを採取し、DNAを抽出する。

コクシジウムであるアイメリア及びクリプトスポリジウムの SSU rRNA 及び GP60 遺伝子を増幅させるプライマーセットを用いて、Nested PCR により虫体の種判別を行い、系統樹を作製する。

(2) 原虫共生ウイルスの分子疫学解析による宿主の原虫感染地域の同定系の確立

ウシの糞便サンプルより精製したクリプトスポリジウムのオーシストを脱殻し、スポロゾイト(虫体)を放出させ、ここから RNA 抽出を行う。原虫に共生しているウイルスである CSpV1 は RNA dependent RNA polymerase (RdRp) と Capsid protein (CP) の 2 つの遺伝子で構成されていることから、これら 2 つの遺伝子を基にして RT-PCR を行い、陽性のサンプルについては遺伝子同定を行う。

CSpV1 の系統樹を作製することで、宿主動物が原虫に感染した地域の詳細な解析を行う。

(3) 感染動物モデルでの電子顕微鏡解析

クリプトスポリジウム原虫は腸管粘膜上皮との間に陥入膜構造である feeder organelle を形成するが、その微細構造の立体的形状には不明な点が多い。オスミウム浸軟法を用いて feeder organelle の微細構造を立体的に検討した。

SCID マウスに *C. parvum* を感染させて 2 週間後、腸管組織を採取して 0.5% Paraformaldehyde (PFA)・0.5% Glutaraldehyde (GA)・0.1 M phosphate buffer (PB) で 30 分間浸漬固定した。一部の組織は 2% GA・0.1 M PB および 1% 四酸化オスミウム (OsO₄) 溶液で後固定し、L.R.White 樹脂包埋後に超薄切片を作製して透過電顕観察した。

一部の組織は浸漬固定後、ただちに 1% OsO₄ 溶液で後固定し、氷晶防止処置後に凍結切断した。

0.1% OsO₄ 溶液でオスミウム浸軟し、導電染色・凍結乾燥した試料を走査電顕観察した。

4. 研究成果

(1) フィールドにおける原虫の分子疫学解析

国内外のフィールド(北海道、山形県、福島県、岐阜県、愛知県、兵庫県、福岡県、鹿児島県、宮崎県、トルコ、バングラデシュ、フィリピン)のウシ、ヒツジ、山羊の糞便サンプル及び、鶏、野生コウモリの腸管サンプルを採取し、DNAを抽出し、アイメリア及びクリプトスポリジウムの分子系統樹の作製を行った。

日本各地におけるクリプトスポリジウムの遺伝子の詳細な解析はこれまで行われてこなかった。今回、SSUrRNA及びGP60遺伝子の分子系統樹解析により、ウシでのクリプトスポリジウム感染の約8割が*Cryptosporidium parvum*であることがわかった。また、ごく数例のウシの糞便サンプルから*C. bovis*, *C. ryanae*も検出された。*C. parvum*についてサブタイピングを行った結果、3種の日本で報告の無かったサブタイプを同定することに成功した。本研究成果は日本で初めて行われたクリプトスポリジウムの大規模な分子疫学調査であり、我が国のクリプトスポリジウム対策に重要な知見を提供する。

また、トルコ、バングラデシュ、フィリピンの畜産動物、野生動物について、日本のサンプルと同様の方法でクリプトスポリジウムの分子疫学解析を行った。特に、トルコについては、初めての大規模な分子疫学調査であり、各国のクリプトスポリジウム対策に重要な知見を提供した。

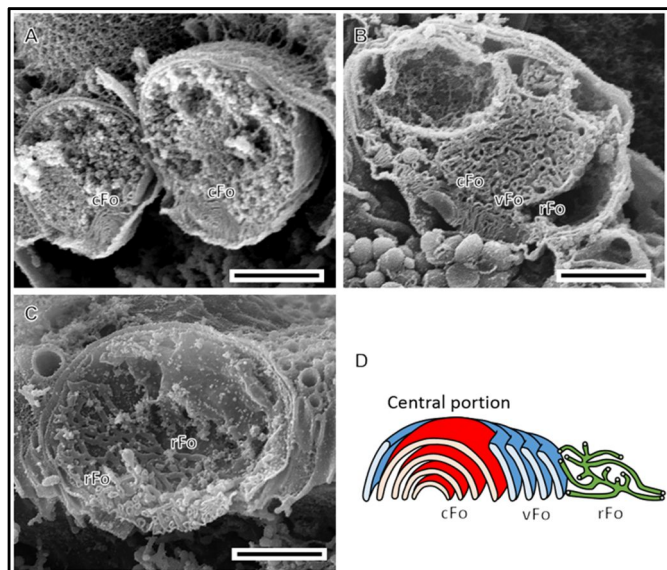
(2) 原虫共生ウイルスの分子疫学解析による宿主の原虫感染地域の同定系の確立

日本各地のウシの糞便サンプルから抽出したクリプトスポリジウムに共生しているウイルスである CSpV1 の RdRp の分子系統樹解析を行った。この結果、北海道のサンプルと本州以南のサンプル由来の CSpV1 は別のクレードに分かれることが明らかとなった。このことは、原虫の DNA ゲノムと比べてウイルスゲノムの RNA のほうが変異が入りやすいことが原因ではないかと推測される。これらの研究成果は、原虫共生ウイルスを用いることで原虫の宿主であるウシの原虫感染地域の同定につながったことから、新しい原虫感染地域の同定系の確立に成功した。

(3) 感染動物モデルでの電子顕微鏡解析

透過電顕観察では feeder organelle を構成する膜成分は、中心部では同心円状を成すが(cFo)、傍中心部では基底膜と垂直に配列し(vFo)、辺縁部では散在性の小管小胞構造をとっていた(rFo)。走査電顕観察により、cFo はドーム状、vFo はリング状、rFo はネットワーク状の膜構造と対応し、それぞれの部位が互いに連続することが示された(右図; Bochimoto *et al.*)

管状ネットワーク構造は細胞内膜輸送により適した形状であるため、本結果は feeder organelle における機能的サブコンパートメントの存在を世界で初めて提示する。



<引用文献>

Bochimoto H, et al. Parasitol Int. 2019; 73: 101958.

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計11件（うち査読付論文 11件／うち国際共著 8件／うちオープンアクセス 11件）

1. 著者名 Sarwono Albertus Eka Yudistira, Mitsuhashi Shinya, Kabir Mohammad Hazzaz Bin, Shigetomi Kengo, Okada Tadashi, Ohsaka Fumina, Otsuguro Satoko, Maenaka Katsumi, Igarashi Makoto, Kato Kentaro, Ubukata Makoto	4. 巻 34
2. 論文標題 Repurposing existing drugs: identification of irreversible IMPDH inhibitors by high-throughput screening	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Journal of Enzyme Inhibition and Medicinal Chemistry	6. 最初と最後の頁 171 ~ 178
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1080/14756366.2018.1540474	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 KATO Kentaro	4. 巻 80
2. 論文標題 How does Toxoplasma gondii invade host cells?	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Journal of Veterinary Medical Science	6. 最初と最後の頁 1702 ~ 1706
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1292/jvms.18-0344	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 MURAKOSHI Fumi, KOYAMA Kenji, AKASAKA Takumi, HORIUCHI Noriyuki, KATO Kentaro	4. 巻 80
2. 論文標題 Molecular and histopathological characterization of Cryptosporidium and Eimeria species in bats in Japan	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Journal of Veterinary Medical Science	6. 最初と最後の頁 1395 ~ 1399
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1292/jvms.18-0130	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 Murata Yuho, Sugi Tatsuki, Weiss Louis M., Kato Kentaro	4. 巻 12
2. 論文標題 Identification of compounds that suppress Toxoplasma gondii tachyzoites and bradyzoites	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 PLOS ONE	6. 最初と最後の頁 e0178203
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1371/journal.pone.0178203	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 Adeyemi Oluyomi Stephen, Murata Yuho, Sugi Tatsuki, Han Yongmei, Kato Kentaro	4. 巻 11
2. 論文標題 Modulation of host HIF-1 activity and the tryptophan pathway contributes to the anti-Toxoplasma gondii potential of nanoparticles	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Biochemistry and Biophysics Reports	6. 最初と最後の頁 84 ~ 92
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.bbrep.2017.07.004	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 Adeyemi Oluyomi Stephen, Sugi Tatsuki, Han Yongmei, Kato Kentaro	4. 巻 117
2. 論文標題 Screening of chemical compound libraries identified new anti-Toxoplasma gondii agents	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Parasitology Research	6. 最初と最後の頁 355 ~ 363
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s00436-017-5698-1	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 Kato Kentaro, Murata Yuho, Horiuchi Noriyuki, Inomata Atsuko, Terkawi Mohamad Alaa, Ishiwa Akiko, Ogawa Yohsuke, Fukumoto Shinya, Matsuhisa Fumikazu, Koyama Kenji	4. 巻 9
2. 論文標題 Dextran sulfate inhibits acute Toxoplasma gondii infection in pigs	5. 発行年 2016年
3. 雑誌名 Parasites & Vectors	6. 最初と最後の頁 134
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) doi: 10.1186/s13071-016-1421-9	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 Murakoshi Fumi, Recuenco Frances C., Omatsu Tsutomu, Sano Kaori, Taniguchi Satoshi, Masangkay Joseph S., Alviola Philip, Eres Eduardo, Cosico Edison, Alvarez James, Une Yumi, Kyuwa Shigeru, Sugiura Yuki, Kato Kentaro	4. 巻 115
2. 論文標題 Detection and molecular characterization of Cryptosporidium and Eimeria species in Philippine bats	5. 発行年 2016年
3. 雑誌名 Parasitology Research	6. 最初と最後の頁 1863 ~ 1869
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) doi: 10.1007/s00436-016-4926-4	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 Murakoshi Fumi, Ichikawa-Seki Madoka, Aita Junya, Yaita Seiko, Kinami Aiko, Fujimoto Katsuhisa, Nishikawa Yoshifumi, Murakami Shin, Horimoto Taisuke, Kato Kentaro	4. 巻 211
2. 論文標題 Molecular epidemiological analyses of <i>Cryptosporidium parvum</i> virus 1 (CSpV1), a symbiotic virus of <i>Cryptosporidium parvum</i> , in Japan	5. 発行年 2016年
3. 雑誌名 Virus Research	6. 最初と最後の頁 69 ~ 72
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) doi: 10.1016/j.virusres.2015.09.021	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 Kabir Mohammad Hazzaz Bin, Han Yongmei, Lee Seung-Hun, Nugraha Arifin Budiman, Recuenco Frances, Murakoshi Fumi, Xuan Xuenan, Kato Kentaro	4. 巻 9
2. 論文標題 Prevalence and molecular characterization of <i>Cryptosporidium</i> species in poultry in Bangladesh	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 One Health	6. 最初と最後の頁 100122 ~ 100122
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) doi: 10.1016/j.onehlt.2020.100122	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 Bochimoto Hiroki, Kondoh Daisuke, Ishihara Yo, Kabir Mohammad Hazzaz Bin, Kato Kentaro	4. 巻 73
2. 論文標題 Three-dimensional fine structure of feeder organelle in <i>Cryptosporidium parvum</i>	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Parasitology International	6. 最初と最後の頁 101958 ~ 101958
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) doi: 10.1016/j.parint.2019.101958	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23件 (うち招待講演 2件 / うち国際学会 0件)

1. 発表者名 齋藤晴伸、村田優穂、韓永梅、加藤健太郎
2. 発表標題 トキソプラズマ原虫におけるChitinase Like Protein 1の機能解析
3. 学会等名 第161回日本獣医学会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Md. Hazzaz Bin Kabir, Albertus Eka Yudistira, Shinya Mitsuhashi, Makoto Ubukata, Kentaro Kato
2. 発表標題 In vivo evaluation of disulfiram and bronopol compound against Cryptosporidium activity
3. 学会等名 第161回日本獣医学会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 韓永梅、Oluyomi Stephen Adeyemi、加藤健太郎
2. 発表標題 トキソプラズマ原虫の増殖と侵入を抑制する薬剤のスクリーニング
3. 学会等名 第161回日本獣医学会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 加藤健太郎
2. 発表標題 北海道におけるクリプトスポリジウムの現状
3. 学会等名 平成30年度十勝子牛研究会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 韓永梅, Oluyomi Stephen Adeyemi, 加藤健太郎
2. 発表標題 トキソプラズマ原虫の増殖と侵入を抑制するプロテインキナーゼ阻害剤の探索
3. 学会等名 第88回日本寄生虫学会大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 齋藤 晴伸, 韓 永梅, 村田 優穂, 加藤 健太郎
2. 発表標題 トキソプラズマのChitinase Like Protein 1 の機能解析
3. 学会等名 第88回日本寄生虫学会大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 ビン カピル モハメド ハジャズ, 韓 永梅, 玄 学南, 加藤 健太郎
2. 発表標題 Molecular detection and identification of Cryptosporidium species in birds at Dhaka, Bangladesh
3. 学会等名 第88回日本寄生虫学会大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 村田優穂、高野量、五十嵐慎、杉達紀、加藤健太郎
2. 発表標題 トキソプラズマ原虫のChitinase Like Protein 1 は潜伏虫体の再活性化に関与する
3. 学会等名 第86回日本寄生虫学会大会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 村越ふみ、伊藤めぐみ、芝野健一、加藤健太郎
2. 発表標題 ウシロタウイルス共感染時におけるクリプトスポリジウムの病原性の変化
3. 学会等名 第86回日本寄生虫学会大会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Oluyomi Stephen Adeyemi、加藤健太郎
2. 発表標題 Exploring amino acid modification of nanoparticle surface for selective anti-parasite action and enhanced biocompatibility
3. 学会等名 第86回日本寄生虫学会大会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 村田優穂、高野量、五十嵐慎、杉達紀、加藤健太郎
2. 発表標題 トキソプラズマ原虫の潜伏再活性化因子の機能解析
3. 学会等名 第160回日本獣医学会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 村越ふみ、杉達紀、Oluyomi Adeyemi、野中基弘、加藤 健太郎
2. 発表標題 アピコンプレクサへの特異的増殖阻害効果を持つヒストン脱アセチル化酵素阻害剤の解析
3. 学会等名 第160回日本獣医学会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Oluyomi Adeyemi、加藤 健太郎
2. 発表標題 Exploring amino acid modification of nanoparticles for selective anti-parasite action and enhanced biocompatibility
3. 学会等名 第160回日本獣医学会（招待講演）
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 加藤 健太郎
2. 発表標題 トキソプラズマ症の病態発現機構と対策技術に関する研究
3. 学会等名 第160回日本獣医学会（招待講演）
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 加藤健太郎、村田優穂、高野量、五十嵐慎、杉達紀
2. 発表標題 トキソプラズマ症の潜伏再活性化機構の解析
3. 学会等名 グローバルヘルス合同大会2017
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Oluyomi Stephen Adeyemi、加藤健太郎
2. 発表標題 New imidazole derivatives active against <i>Toxoplasma gondii</i> in vitro
3. 学会等名 第87回日本寄生虫学会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 韓永梅、Oluyomi Stephen Adeyemi、加藤健太郎
2. 発表標題 トキソプラズマ原虫の増殖を抑制するプロテインキナーゼ阻害剤ライブラリーのスクリーニング
3. 学会等名 第87回日本寄生虫学会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 村越ふみ、杉達紀、Oluyomi Stephen Adeyemi、野中基弘、中屋隆明、加藤健太郎
2. 発表標題 Nullscript のアピコンプレクサ原虫特異的な脱アセチル化酵素阻害作用の解析
3. 学会等名 第87回日本寄生虫学会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 加藤健太郎、堀内雅之、村田優穂、猪又敦子、テルカウィ・アラール、小川洋介
2. 発表標題 実験感染ブタを用いたトキソプラズマに対するデキストラン硫酸の感染阻害効果の解析
3. 学会等名 第57回日本熱帯医学会大会
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 村越ふみ、小川 晴子、今井 邦俊、伊藤めぐみ、芝野健一、加藤健太郎
2. 発表標題 牛ロタウイルスの関与によるクリプトスポリジウム排出動態の変化
3. 学会等名 第159回日本獣医学会大会
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 村越ふみ、下夕村幸薫、伊藤めぐみ、加藤健太郎、芝野健一
2. 発表標題 酪農場における子牛のクリプトスポリジウム排出数の推移と糞便性状の関連
3. 学会等名 北海道獣医師会
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 暮地本宙己、近藤大輔、石原 洋、Mohammad Hazzaz Bin Kabir、加藤健太郎
2. 発表標題 クリプトスポリジウムにおけるfeeder organelle微細構造の立体的観察
3. 学会等名 第162回日本獣医学会学術集会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Mohammad Hazzaz Bin Kabir, Yongmei Han, Frances Recuenco, Fumi Murakoshi, Xuenan Xuan, Kentaro Kato
2. 発表標題 Molecular investigation of Cryptosporidium species in poultry in Bangladesh
3. 学会等名 第162回日本獣医学会学術集会
4. 発表年 2019年

〔図書〕 計1件

1. 著者名 村越ふみ、加藤健太郎	4. 発行年 2016年
2. 出版社 医歯薬出版株式会社	5. 総ページ数 63
3. 書名 「医学のあゆみ」 クリプトスポリジウム原虫の新規分子マーカーと感染の分子機構 Vol.259, No. 4, p.325-326	

〔出願〕 計7件

産業財産権の名称 抗トキソプラズマ剤及びこれを含む医薬	発明者 加藤健太郎、アデエ ミ オルヨミ	権利者 同左
産業財産権の種類、番号 特許、特願2017-076436	出願年 2017年	国内・外国の別 国内

産業財産権の名称 抗原虫作用を持つ生薬由来化合物と生薬エキス	発明者 加藤 健太郎、村田 優穂、杉 達紀、野中 基弘	権利者 同左
産業財産権の種類、番号 特許、特願2017-083202	出願年 2017年	国内・外国の別 国内

産業財産権の名称 抗原虫作用を持つヒストン脱アセチル化酵素阻害剤	発明者 加藤 健太郎、村越 ふみ	権利者 同左
産業財産権の種類、番号 特許、特願2017-159087	出願年 2017年	国内・外国の別 国内

産業財産権の名称 抗トキソプラズマ原虫剤	発明者 加藤健太郎、アデエ ミ オルヨミ	権利者 同左
産業財産権の種類、番号 特許、特願2017-205211	出願年 2017年	国内・外国の別 国内

産業財産権の名称 抗トキソプラズマ剤	発明者 加藤健太郎、村田優 穂、杉達紀	権利者 国立大学法人帯 広畜産大学
産業財産権の種類、番号 特許、特願2016-167695	出願年 2016年	国内・外国の別 国内

産業財産権の名称 抗トキソプラズマ剤	発明者 加藤健太郎、村田優 穂、杉達紀	権利者 国立大学法人帯 広畜産大学
産業財産権の種類、番号 特許、特願2016-166525	出願年 2016年	国内・外国の別 国内

産業財産権の名称 防除用製剤、並びに土壌処理方法	発明者 加藤健太郎、大川和 久、升水紀郎	権利者 田村製薬、三菱 ケミカルフーズ
産業財産権の種類、番号 特許、特願2019-85952	出願年 2019年	国内・外国の別 国内

〔取得〕 計0件

〔その他〕

帯広畜産大学 原虫病研究センター 加藤健太郎研究室 http://www.obihiro.ac.jp/~globalinfection/index.html 東北大学 大学院農学研究科 動物環境システム学分野 https://www.agri.tohoku.ac.jp/health/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
連携研究者	村越 ふみ (Murakoshi Fumi) (20759906)	京都府立医科大学・医学研究科・助教 (24303)	