

令和 6 年 6 月 4 日現在

機関番号：17301

研究種目：基盤研究(B)（一般）

研究期間：2021～2023

課題番号：21H01575

研究課題名（和文）社会的ジレンマが生み出す薬剤耐性菌の蔓延防止戦略

研究課題名（英文）Strategies for preventing the spread of antimicrobial resistance driven by social dilemma

研究代表者

伊東 啓 (ITO, Hiromu)

長崎大学・熱帯医学研究所・准教授

研究者番号：80780692

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 13,500,000円

研究成果の概要（和文）：抗生剤使用の背景にある社会的ジレンマを観測し、可視化して国際比較することに成功した。「耐性菌が出現するから他人には抗生剤の使用を控えて欲しいが、自分は抗生剤を気軽に使用したい」と回答した者は各国・地域の約15～30%を占めていた。彼らの存在は、抗生剤使用の背景に社会的ジレンマが存在していることを示している。また国・地域に依らず、回答者の約半数は「自分も他人も抗生剤の使用を控える必要はない」と回答しており、耐性菌の出現を助長する抗生剤の過剰使用に歯止めがかからない背景の一端が浮き彫りになった。抗生剤使用の背景にある社会的ジレンマの存在を確認したのは本研究が初である。

研究成果の学術的意義や社会的意義

公衆衛生に関する社会的ジレンマを調査から観測して国際比較した試みは本研究の他に例がない。故に本研究の手法は、医療の問題に深く切り込んだ社会的ジレンマの研究の中でも最先端に位置しており、ゲーム理論研究の発展に大きく寄与したと自負する。学会発表では日本ソーシャルデータサイエンス学会2024年春季研究発表会で最優秀賞を受賞し、学術的評価も高い。また、本研究が見出した「耐性菌問題は医療体制側だけのものではなく、社会全体で考えていかなければならない問題だ」という視点は、ABEMAヒルズ・ABEMA TIMES・日本経済新聞・日経産業新聞でも報じられ、社会に対する警鐘として発信することができた。

研究成果の概要（英文）：We successfully observed and visualized the social dilemma underlying antimicrobial use, enabling international comparisons. Approximately 15-30% of respondents in eight countries/areas indicated a preference for others to refrain from using antimicrobials due to the emergence of antimicrobial resistance (AMR), while they themselves would use them freely. This highlights the presence of the social dilemma in antimicrobial use. Additionally, around half of the respondents, regardless of country/area, felt that neither they nor others should refrain from using antimicrobials, shedding light on one of the reasons behind the excessive use of antimicrobials, which promotes the emergence of AMR. This study is the first to confirm the existence of the social dilemma in the context of antimicrobial use.

研究分野：数理科学

キーワード：ゲーム理論 感染症 進化 AI 抗菌薬 薬剤耐性 公衆衛生 意思決定

科研費による研究は、研究者の自覚と責任において実施するものです。そのため、研究の実施や研究成果の公表等については、国の要請等に基づくものではなく、その研究成果に関する見解や責任は、研究者個人に帰属します。

1. 研究開始当初の背景

抗生剤（抗生物質・抗菌薬）の普及は、それまで致命的だった細菌性感染症を治療可能にし、多くの人々が救われた。一方で抗生剤の使用は、それ自身が効かない薬剤耐性菌を生み出すことになった。薬剤耐性菌とは、抗生剤が処方された感染者の体内に劇的な進化的淘汰圧（選択圧）がかかることで出現する、抗生剤の効かない細菌である。抗生剤の過剰使用によって耐性菌が蔓延すると、薬で治療できない病気で苦しむ人が増えるだけでなく、抗生剤の効果を前提とした外科手術や臓器移植といった既存の医療システムが機能しなくなる。2013年には、既に薬剤耐性に起因する死亡者数は世界中で70万人に上ることが報告されており、2050年には1000万人まで増えることが予想されている（O' Neill 2016）。これは現在のがんによる死亡者数を超える値である。日本では2017年時点で年間約8,000人がメチシリン耐性ブドウ球菌（MRSA）とキノロン耐性大腸菌（FQREC）という二つの耐性菌による菌血症で亡くなっており、これは交通事故死亡者数の倍以上にのぼる（Tsuzuki et al. 2020）。

世界保健機関（WHO）や各国の医療機関は、薬剤耐性菌の拡散を大きな脅威と位置づけ、抗生剤は「真に必要な時に、必要な量を、必要な期間だけ」使用するよう警鐘を鳴らし続けている。しかし、医療現場の投薬戦略を見ると抗生剤の濫用は悪化の一途を辿っており、例えば小児中耳炎のうち80%以上は抗生剤の効かないウイルス感染に起因する感染症が原因であるが、“念のため”抗生剤が処方されるような状況である（Blaser 2014）。コロナ禍の医療現場でも肺炎で入院した患者のほとんど（72%）に抗生剤が処方されたが、そのうち抗生剤が効く細菌性の肺炎患者は僅か8%しか居なかったという報告もある（Rawson et al. 2020）。このような状況を鑑みると、今後、コロナ禍によって薬剤耐性菌が想定以上に勢力を増して拡散する可能性は高い。薬剤耐性菌の世界的拡散は現代社会の一大脅威であり、国際的協働体制の元、多段階からなる封じ込め策をいち早くデザインする必要がある。

しかし、実際には人々が足並みを揃えて理想的な意思決定を行い、【耐性菌が増えると世界中の人々が困るので、辛いけど抗生剤の使用は我慢しよう】と行動することは難しい。なぜなら、自分以外の全員が抗生剤の使用を我慢していれば耐性菌の出現リスクも低いから、【自分一人くらいは抗生剤を使用しても良い】という利己的誘惑が強くなり、短期的には耐性菌の出現をほとんど心配せずに抗生剤使用時の利益のみを享受できるからである（図1a）。この利己的行動は、集団内に耐性菌が出現するリスクを増加させるため、【自分が抗生剤の使用を我慢したところで、我慢しない他者が耐性菌を出現させるのであれば、自分だけが我慢するのは損】という理由によって、投薬を我慢する者が連鎖的に減っていき（図1b）、最終的には全員が投薬するようになり、結果的に耐性菌の氾濫を助長する（図1c）。このように、個人の合理的な選択が社会全体の最適な選択と一致しないために生じる葛藤のことを“社会的ジレンマ”と呼ぶ。社会的ジレンマによって不適切な投薬が増えれば今まで以上に強力な耐性菌が生み出されるだけでなく、その拡散も制御不能になる。新薬の開発に要する時間と莫大なコストを鑑みれば、抗生剤による効果的な医療が存在する世界には終わりがくるのかもしれない。

このように、薬剤耐性菌の拡散リスクを検証する際には進化の問題を扱う必要があり、そのためには社会的ジレンマが生み出す進化的淘汰圧を理解することが重要になる。しかし、既存の感染症研究は、社会の中で加速し得る薬剤耐性菌の増加に目を向けておらず、その出現頻度と拡散リスクを“不変”のものとして扱った上で立案されている。また薬剤耐性化だけでなく、病原体の遺伝的進化（耐性の強硬化や強/弱毒化）を検討することも、本来であれば重要課題の一つであるべきところだが、そのような研究も見当たらない。それらに加え、「自分や大切な人だけに

早く治ってほしい」という“願い”と、「身内以外の他者には抗生剤を使わせたくない」という“エゴ”を包括する社会的ジレンマが引き金になる薬剤耐性菌の進化というトピックは興味深く、巨大な科学的鉅脈と言える。社会的ジレンマを内包する現代社会で、耐性菌はどのように拡散していくのか。抗生剤の濫用と耐性菌の氾濫を防ぐ協力的社会の成立条件とは何か。本研究ではその答えを探る。

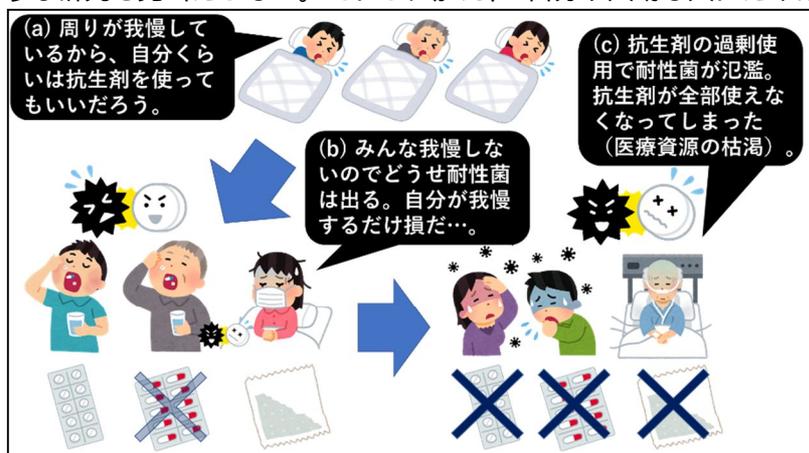


図1. 投薬と耐性化の社会的ジレンマ
 (a) 自分以外の者の抗生剤の使用自粛により、耐性菌の出現リスクは低い。そのため、自分だけ抜け駆けて抗生剤を使う誘惑は強い。
 (b) 自分だけ我慢した場合は損をしてしまうので、ますます過剰使用は進む。
 (c) 最後には全ての抗生剤に対する耐性菌が出現し、有効な抗生剤は枯渇する。

2. 研究の目的

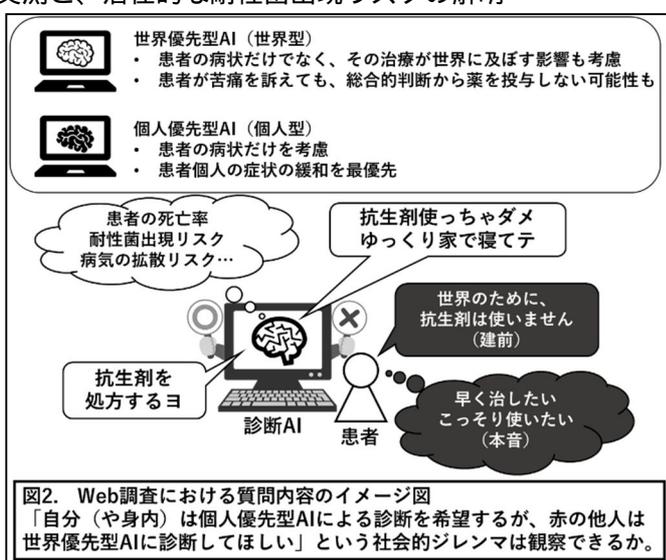
第一の目的は、各国における社会的ジレンマの実測と、潜在的な耐性菌出現リスクの解明である。社会的ジレンマは、「抜け駆けして抗生剤を使用する誘惑の強さ」を意味するので、モデル上において「耐性菌の出現/拡散リスク」として扱うことができる。そこでまずは、抗生剤使用の意思決定に存在する社会的ジレンマを、Web 調査を用いて実測する。調査プラットフォームが充実している国々を中心に調査を実施し、人々が持つ社会的ジレンマの強度を比較する。ここから各国の潜在的な耐性菌の出現リスクを明らかにし、社会的ジレンマがもたらす病原菌の進化（薬剤耐性化）の危険性を世界で初めて提唱すると共に、抗生剤の処方・使用方法を再検討する必要性を訴える。

第二の目的は、理想的な耐性菌出現防止社会の成立条件の数理的な導出である。シミュレーションモデルを構築して、社会的ジレンマ状況下における個人の意思決定（抗生剤を使用する or 使用しない）の積み重ねが薬剤耐性菌に与える進化的淘汰圧を再現する。ここでは、Web 調査から実測した社会的ジレンマの強度を外挿し、これまでの感染症数理モデルとは一線を画した現実的なモデルとして再構築する。ここから、病原菌の特性（感染力・死亡率・潜伏期間等）や進化動態、集団サイズに応じて、患者の重症化を防ぎつつ、耐性菌の出現を効率的に抑制する理想的社会の成立条件を導出し、提案する。

3. 研究の方法

(1) 各国における社会的ジレンマの実測と、潜在的な耐性菌出現リスクの解明

世界最大規模の調査プラットフォームを保有する民間企業（Cint 社）のシステムを使用して、20～60 代の各世代の男女計5,000人を対象にWeb 調査を実施する。質問票では世界的な耐性菌の拡散リスクも考慮して診断する「世界優先型 AI」と、患者単体の迅速な治療を最優先した診断を下す「個人優先型 AI」を想定し、自分が（家族が/子供が/恋人が/友達が/他人が）病気になった際にどちらの AI に診断を希望するか、また社会にはどちらの AI に普及してほしいかを尋ねる（図 2）。こうした設定は、AI による高精度診断が実現しつつあることや、自動運転 AI の普及を題材に展開された同様の研究（Bennefon et al. 2018）に着想を得ている。



申請時の予定では、実調査はロシアや欧州諸国、新型コロナ対策で独自性が目立ったスウェーデン・ブラジル・台湾・ベラルーシ・ニュージーランド等に調査の幅を広げ、世代間比較や国際比較から各国が持つ社会的ジレンマの特性を捉えるとしていた。だが実際には費用やサンプル確保の観点から、日本（2回：コロナ禍の前、コロナ禍の最中）・米国・英国・スウェーデン・台湾・豪州・ブラジル・ロシアで調査を行った。

(2) 理想的な耐性菌出現防止社会の成立条件の数理的な導出

個人の意思決定の連鎖が集団全体（システム全体）にどのような影響を与えるのか評価する際には、マルチ・エージェント・シミュレーション（MAS）を用いて仮想社会でどのような現象が起こるか分析することが可能になる。ヒト側と菌側の最適性や進化動態をダイナミックに捉えることのできる MAS モデルから、両者の関係を時間経過に沿って分析できるシステムを構築する。まず、個人の保有菌数を識別して、保有菌量によって排菌や発症といった感染者の状態変化を再現する。発症時、各個人は利得（利益とリスク）に基づいて「抗生剤を使用する（投薬）」もしくは「自然治癒を待つ」という意思決定を行うが、このプロセスをゲーム理論に基づいた意思決定モデルとして扱うことで社会的ジレンマを組み込む。耐性菌の進化は、投薬時に体内の菌を低確率で耐性菌に変異させることで再現し、その拡散も考慮することで非耐性菌と耐性菌の感染動態（感染者の増減）を同時並行で観察する。これによりヒトの行動が進化的淘汰圧を増強させてしまう状況を仮想社会上で再現し、その進化動態と感染動態を理解すると共に、耐性菌の出現（進化）と拡散を最小限に抑えつつ、多くの患者を救うことができる社会の構築条件を検討する。

4. 研究成果

(1) 各国における社会的ジレンマの実測と、潜在的な耐性菌出現リスクの解明

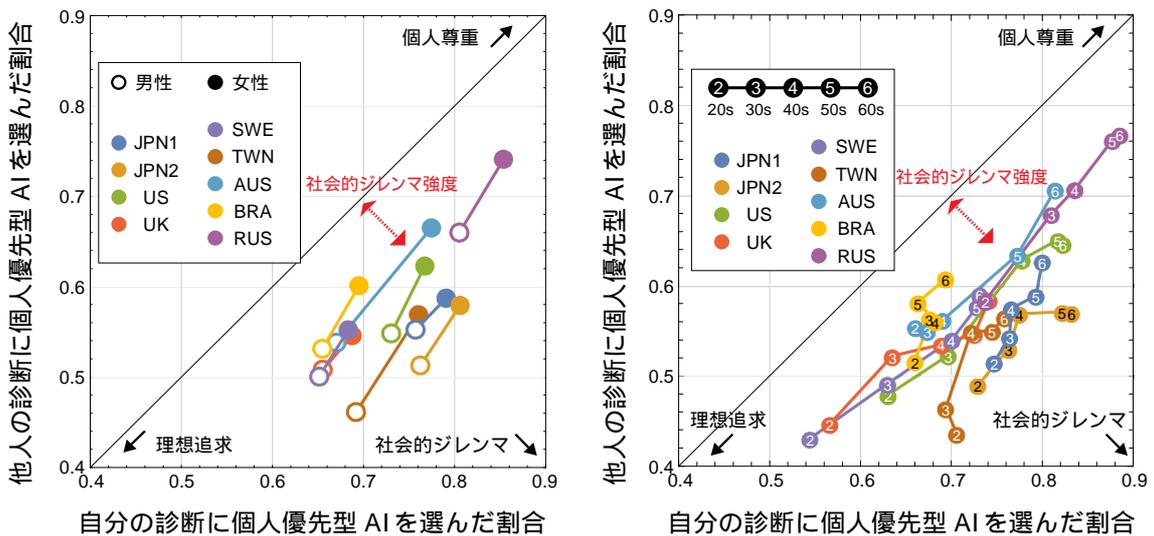
日本（2回：コロナ禍の前、コロナ禍の最中）・米国・英国・スウェーデン・台湾・豪州・ブラジル・ロシアで調査を行い、20～60 代の男女計4万1978人から回答を得た。

自分、家族、子供、恋人、友達、他人の各診断対象における世界型 AI の選好度を分析したところ、いずれの国・地域でも世界型 AI の選好は女性に比べて男性でより強かった。自分の診断

に世界型 AI を選択する割合はいずれの国・地域でも 40% 未満 (14.6~34.9%) で、最小がロシア女性 (14.6%) で、最大がスウェーデン男性 (34.9%) だった。一方で、見知らぬ他人の診断に世界型 AI を選択する割合は 25.9~53.9% で、最小がロシア女性 (25.9%) で、最大が台湾男性 (53.9%) となり、自分の診断に対して世界型 AI を選択する割合よりも約 10~25% 高かった。

そして、「自分の診断には個人型 AI、他人の診断には世界型 AI」という回答を選んだ者が各国・地域の回答者のうち 15~30% を占めていた。この回答を選んだ者は、世界的な耐性菌問題の重要性を認識しつつも、自分の診断の際には耐性菌問題を考慮してほしくないという社会的ジレンマに曝されている。また、いずれの国・地域でも「自分の診断に個人型 AI、他人の診断にも個人型 AI」を選ぶ回答の組み合わせが各国回答者のうち約半数 (47.4~67.0%) を占めた。

各国・地域で推定される耐性菌の潜在リスクと社会的ジレンマの強さを表現するために、横軸と縦軸をそれぞれ自分と他人の診断に対して個人型 AI を選択した割合として散布図を描いた (下図: 左が性差、右が年代差)。この散布図上では、自分と他人の両方の診断に個人型 AI を選んだ割合が高い集団が右上の領域 (個人尊重) に、同じく自分と他人の両方の診断に世界型 AI を選んだ割合が高い集団が左下の領域 (理想追求) に点として打たれる。つまり右上にいくほど耐性菌のリスクが大きい集団で、左下にいくほど耐性菌のリスクが小さい集団とみなすことができる。



対角線より右下の領域は、他人と比較して自分の診断に個人型 AI を選好した集団が位置する部分である。数学的な定義ではないものの、対角線とプロットとの距離を社会的ジレンマの推定強度とみなすことができる。いずれの国・地域、性別、年代でも社会的ジレンマがあり、同じ国で比較すると男性よりも女性で、若年層よりも高齢層で、自他の診断に個人型 AI を選好する傾向があった。また、コロナ禍の影響を分析するためにコロナ禍の直前 (JPN1) と最中 (JPN2) で実施した調査結果を比較したが、定性的な差異は見られなかった。つまり日本に関しても、コロナ禍を経験しても耐性菌問題に対する国民意識は変化していなかった。

このような手法で、抗生剤使用の背景にある社会的ジレンマを観測することに成功した。意外なことに、「自分は気軽に抗生剤を使用しつつ、他人には我慢してほしい」という短期的とはいえ個人にとって最も合理的 (社会的ジレンマ) な回答が全体の 15~30% にとどまり、「自分も他人も抗生剤の使用を抑えなくていい (耐性菌問題を考慮する必要はない)」という回答が約半数を占めていた。これは多くの回答者が耐性菌問題を公的な問題として捉えつつも、個々人の健康を完全に私的な問題として認識し、互いに尊重していることを表している。したがって、自らの治療を患者自身が決められることができるインフォームド・コンセントの発達した社会では、たとえ高精度の医療診断 AI が実用化されたとしても、抗生剤の過剰使用には歯止めがかからない可能性がある。

この研究成果は論文 (Ito et al. 2022. Sci Rep) としてまとめられ、学会発表では日本ソーシャルデータサイエンス学会 2024 年春季研究発表会で最優秀賞を受賞した。また、本研究が見出した「耐性菌問題は医療体制側だけのものではなく、社会全体で考えていかなければならない問題だ」という視点は、ABEMA ヒルズ・ABEMA TIMES・日本経済新聞・日経産業新聞でも報じられ、社会に対する警鐘として発信することができた。

(2) 理想的な耐性菌出現防止社会の成立条件の数理的な導出

予定通り、ヒト側と菌側の最適性や進化動態をダイナミックに捉えることのできる MAS モデルを構築した。ここでは、社会ネットワークの構造・感染率・治癒率・など、耐性菌と非耐性菌の属性に合わせて概算して 30 にも及ぶパラメータを含む MAS を構築した。

結果から、どのようなパラメータであっても定性的な違いが見られなかった。つまり、シミュレーションモデル上で作りこまれた機構が互いにバランスし合うことで、抗生剤を使う戦略と使わない戦略がある一定の割合付近で均衡してしまうことが分かった。今後はこれらの成果を論文にまとめ、理論方面の成果を発表していく予定である。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計8件（うち査読付論文 8件/うち国際共著 5件/うちオープンアクセス 8件）

1. 著者名 Ito Hiromu, Wada Takayuki, Ichinose Genki, Tanimoto Jun, Yoshimura Jin, Yamamoto Taro, Morita Satoru	4. 巻 12
2. 論文標題 Social dilemma in the excess use of antimicrobials incurring antimicrobial resistance	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Scientific Reports	6. 最初と最後の頁 21084
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1038/s41598-022-25632-1	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 -
1. 著者名 Ito Hiromu, Shigeta Keiko, Yamamoto Taro, Morita Satoru	4. 巻 17
2. 論文標題 Exploring sexual contact networks by analyzing a nationwide commercial-sex review website	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 PLOS ONE	6. 最初と最後の頁 e0276981
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1371/journal.pone.0276981	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 Arima Hiroaki, Koirala Sweta, Nema Kotaro, Nakano Masayuki, Ito Hiromu, Poudel Kapil Madi, Pandey Kishor, Pandey Basu Dev, Yamamoto Taro	4. 巻 41
2. 論文標題 High prevalence of rheumatoid arthritis and its risk factors among Tibetan highlanders living in Tsarang, Mustang district of Nepal	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Journal of Physiological Anthropology	6. 最初と最後の頁 12
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1186/s40101-022-00283-3	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 該当する
1. 著者名 Cuaresma Diane Carmeliza N., Chiba Erika, Tubay Jerrold M., Rabajante Jomar F., Gavina Maica Krizna A., Yoshimura Jin, Ito Hiromu, Okabe Takuya, Morita Satoru	4. 巻 12
2. 論文標題 Optimal strategies and cost-benefit analysis of the n-player weightlifting game	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Scientific Reports	6. 最初と最後の頁 8482
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1038/s41598-022-12394-z	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 Nishimura Takayuki, Arima Hiroaki, Koirala Sweta, Ito Hiromu, Yamamoto Taro	4. 巻 41
2. 論文標題 Individual variations and sex differences in hemodynamics and percutaneous arterial oxygen saturation (SpO2) in Tibetan highlanders of Tsarang in the Mustang district of Nepal	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Journal of Physiological Anthropology	6. 最初と最後の頁 9
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1186/s40101-022-00282-4	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 Ito Hiromu, Yamamoto Taro, Morita Satoru	4. 巻 18
2. 論文標題 The effect of men who have sex with men (MSM) on the spread of sexually transmitted infections	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Theoretical Biology and Medical Modelling	6. 最初と最後の頁 18
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1186/s12976-021-00148-9	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 -

1. 著者名 Jony Sheikh Saifur Rahman, Haque Ubydul, Webb Nathaniel J., Spence Emily, Rahman Md. Siddikur, Aghamohammadi Nasrin, Lie Yongchan, Angulo-Molina Aracely, Ananth Sushmitha, Ren Xuelian, Kawachi Nobuyuki, Ito Hiromu, Ulvi Osman, Lubinda Jaiilos, Karamehic-Muratovic Ajlina, Maher Wasim, Ali Parveen, Rahman M. Sohel	4. 巻 11
2. 論文標題 Analyzing Predictors of Control Measures and Psychosocial Problems Associated with COVID-19 Pandemic: Evidence from Eight Countries	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Behavioral Sciences	6. 最初と最後の頁 106
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3390/bs11080106	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 Chiba Erika, Cuaresma Diane Carmeliza N., Rabajante Jomar F., Tubay Jerrold M., Areja Gavina Maica Krizna, Yamamoto Tatsuki, Yoshimura Jin, Morita Satoru, Ito Hiromu, Okabe Takuya	4. 巻 8
2. 論文標題 Improving environment drives dynamical change in social game structure	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Royal Society Open Science	6. 最初と最後の頁 201166
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1098/rsos.201166	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12件（うち招待講演 2件 / うち国際学会 1件）

1. 発表者名 伊東啓, 和田崇之, 一ノ瀬元喜, 谷本潤, 吉村仁, 山本太郎, 守田智
2. 発表標題 薬剤耐性の出現と拡散につながる社会的ジレンマの観測
3. 学会等名 情報処理学会第86回全国大会
4. 発表年 2024年

1. 発表者名 伊東啓, 和田崇之, 一ノ瀬元喜, 谷本潤, 吉村仁, 山本太郎, 守田智
2. 発表標題 薬剤耐性の出現と拡散につながる社会的ジレンマの実態把握と国際比較
3. 学会等名 日本ソーシャルデータサイエンス学会2024年春季研究発表会
4. 発表年 2024年

1. 発表者名 伊東啓, 和田崇之, 一ノ瀬元喜, 谷本潤, 吉村仁, 山本太郎, 守田智
2. 発表標題 薬剤耐性の出現と拡散につながる社会的ジレンマの観測手法の開発
3. 学会等名 日本オペレーションズ・リサーチ学会2024年春季研究発表会
4. 発表年 2024年

1. 発表者名 伊東啓, 和田崇之, 一ノ瀬元喜, 谷本潤, 吉村仁, 山本太郎, 守田智
2. 発表標題 薬剤耐性の出現と拡散につながる社会的ジレンマの実態調査
3. 学会等名 第3回計算社会科学学会大会
4. 発表年 2024年

1. 発表者名 伊東啓, 重田桂子, 山本太郎, 守田智
2. 発表標題 性風俗情報サイトの分析による性接触ネットワークの可視化
3. 学会等名 第22回情報科学技術フォーラム
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 Hiromu Ito
2. 発表標題 Visualization of sexual contact networks by analyzing a nationwide commercial-sex review website in Japan
3. 学会等名 8th China-India-Japan-Korea Conference on Mathematical and Theoretical Biology (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 伊東啓, 重田桂子, 山本太郎, 守田智
2. 発表標題 性風俗情報サイトの口コミ投稿から再構築する全国規模の性接触ネットワーク
3. 学会等名 日本オペレーションズ・リサーチ学会2023年春季研究発表会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 伊東啓, 重田桂子, 山本太郎, 守田智
2. 発表標題 オンラインレビュー(口コミ)サイト分析による全国規模の性接触ネットワークの再構築
3. 学会等名 情報処理学会第85回全国大会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 伊東啓, 重田桂子, 山本太郎, 守田智
2. 発表標題 性風俗店のオンラインレビューから再構築する全国規模の性接触ネットワーク
3. 学会等名 情報処理学会第18回ネットワーク生態学シンポジウム
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 伊東啓, 重田桂子, 山本太郎, 守田智
2. 発表標題 性風俗情報サイトのレビュー（口コミ）投稿から再構築する全国規模の性接触ネットワーク
3. 学会等名 日本ソーシャルデータサイエンス学会2023シンポジウム
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 伊東啓, 重田桂子, 山本太郎, 守田智
2. 発表標題 ソープランドの顧客レビュー（口コミ）から再構築する性接触の社会ネットワーク
3. 学会等名 第2回計算社会科学学会大会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 伊東啓
2. 発表標題 数理モデルから考える性感染症の社会ネットワークへの適応
3. 学会等名 日本数理生物学会第31回大会（招待講演）
4. 発表年 2021年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

reseachmap https://researchmap.jp/hiromu_ito/ 個人ホームページ https://sites.google.com/view/h-ito/ 国際保健学分野ホームページ https://www.tm.nagasaki-u.ac.jp/newrect/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
研究分担者	守田 智 (MORITA Satoru) (20296750)	静岡大学・工学部・教授 (13801)	
研究分担者	山本 太郎 (YAMAMOTO Taro) (70304970)	長崎大学・熱帯医学研究所・教授 (17301)	
研究分担者	和田 崇之 (WADA Takayuki) (70332450)	大阪公立大学・大学院生活科学研究科・教授 (24405)	

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		
オーストラリア	クイーンズランド大学		