

戦略的創造研究推進事業
(社会技術研究開発)
平成28年度研究開発実施報告書

「科学技術イノベーション政策のための科学 研究開発プログラム」

研究開発プロジェクト

「感染症対策における数理モデルを活用した
政策形成プロセスの実現」

西浦博
(北海道大学大学院医学研究科、教授)

目次

1. 研究開発プロジェクト名	2
2. 研究開発実施の要約	2
2 - 1. 研究開発目標	2
2 - 2. 実施項目・内容	3
2 - 3. 主な結果	3
3. 研究開発実施の具体的内容	4
3 - 1. 研究開発目標	4
3 - 2. 実施方法・実施内容	4
3 - 3. 研究開発結果・成果	7
3 - 4. 会議等の活動	9
4. 研究開発成果の活用・展開に向けた状況	10
5. 研究開発実施体制	10
6. 研究開発実施者	12
7. 研究開発成果の発表・発信状況、アウトリーチ活動など	12
7 - 1. ワークショップ等	14
7 - 2. 社会に向けた情報発信状況、アウトリーチ活動など	14
7 - 3. 論文発表	15
7 - 4. 口頭発表（国際学会発表及び主要な国内学会発表）	15
7 - 5. 新聞報道・投稿、受賞等	17
7 - 6. 知財出願	23

1. 研究開発プロジェクト

プロジェクト名称「感染症対策における数理モデルを活用した政策形成プロセスの実現」

英語表記 Realizing Policymaking Process of Infectious Disease Control using
Mathematical Modeling Techniques

研究代表者：西浦 博（北海道大学大学院医学研究科 教授）

研究開発期間：平成26年10月～平成29年9月（36ヵ月間）

参画機関：北海道大学

東京大学

九州大学

広島大学

立命館大学

2. 研究開発実施の要約

2-1. 研究開発目標

感染症の政策判断に数理モデルを利用する革新的政策形成プロセスの構築を目的とする。具体的には、(1)数理モデルを利用するという実装を試験的に個別に達成すること、(2)数理モデルの成果物を利用する政策実装プロセスを日常として確立すること、(3)1と2に要する専門性を兼ね備えた人材を創出すること、を目標とする。

1. 感染症対策に関する政策判断において、数理モデルによる研究成果が常に参照可能な革新的体制を築くこと。特に、HIV/AIDSを中心とする感染症の発生動向の把握において、感染者数の推定と予測値が常に参照される状態を築く。

2. 実装すべき政策研究内容が容易に国に受け入れられない場合を含め、数理モデルを利用して得られた客観的政策判断の実装するための具体的手段を系統立てて整理しながら、戦略として確立すること。例えば、国連機関への働きかけや海外における先行研究とのコラボレーション、メディアの有効活用などの個々の方法論を組み合わせ、政策実装のための最も効果的な戦略的達成手法そのものを確立すること。

3. 上記の目標を達成するための若手研究者を育成する。博士研究員レベル以上の実装研究の実践的教育はもちろんのこと、大学院課程における政策研究のための数理モデル専門家の育成に着手する。

3年度目となる当該年度では、個々のプロジェクトで本格的な実装に要する研究作業に取り組み、最終年度に向けて当該領域での政策実装の日常化に向けて、数理モデル研究の政策への実装に関する政策決定プロセスの明確化を行うとともに、具体的な成果の創出に注力した。

2 - 2. 実施項目・内容

平成28年度は数理モデル研究の成果を発表するとともに、それを政策に反映する具体的な作業に着手した。特定の感染症対策における数理モデルの参照あるいはその使用について、政策実装に向けた活動と、それに対する失敗も含めたラーニングポイントをまとめる作業を実施すべく、取り組みを集中的に強化した。平成29年度以降には個別の政策実装の日常化の完了を期する部分も必要になることから、平成28年度は特異的な成功事例となることが大いに期待される実装研究に取り組むことを予定している。

1. プロジェクト全体の戦略会議開催：成果の実装に関する具体的相談を行う。
2. 若手育成のための活動：具体的な未来のブループリントと教育方針の構築。
3. HIV感染者推定モデルの実装と推定
4. 風疹の予防のために必要な効果的な接種対策プログラムの考案
5. MERSおよびジカ熱を含む新興感染症の研究フィードバック
6. ミクロデータを利用した研究方法の定式化
7. 新型インフルエンザの数理モデル構築と妥当性の検証

1では、年2階の戦略会議を開催した。最終年度の実装に取り組む準備を進めるため、その具体的な分担を相談した。

2では、平成28年8月1日から10日まで、研究代表者（西浦）が感染症数理モデルを利用したデータ分析や政策実装に関する短期入門コース（連続10日間）を開催した。そちらは入門者対応で3回目の開催となったが、加えて、平成28年度は、平成29年2月に、統計数理研究所（東京都立川市）を会場としてアドバンスドコースを開催した。研究志向の若手研究者が集い、感染症リスクマップの政策実装について盛んな議論が行われた。

3では、HIV感染者推定に引き続いて、全感染者中のHIV感染が診断された者の割合に関する推定を実施した。当該推定値はUNAIDS（国連エイズ合同計画）の90-90-90戦略と呼ばれる診断に基づく治療によるHIV感染症の制御に対応しており、その一端を担う役割を果たすことができた。

4では風疹の予防接種の必要数の見積もりと優先的な接種対象者の選定を行った。接種対策プログラムとして成人男性を優先すべきことを明らかにできた。

5では、リアルタイム研究の一環として、中東呼吸器症候群（MERS）やジカ熱研究などを通じて、それらの成果発表前には結核感染症課および国立感染症研究所の担当者が必ず研究成果を受け取れる体制を築くべく勉強会や合同会議の開催を引き続き行った。

6では、ミクロ情報、特に実験医学的知見や遺伝子情報などを活用した革新的数理モデルによる政策実装を立ち上げているが、これは九州大学の岩見真吾准教授を中心として、薬剤の併用療法のモデル化による併用療法の抜本的理解の改善に取り組んだ。特に、薬剤併用モデルの原著研究の出版を行うことができた。

7では新型インフルエンザ対策に資するパンデミックシナリオを作り上げるための数理モデルの在り方とそのパラメータのデルファイ調査に関する研究相談を進め、平成29年1月にその実地調査を行った。

2 - 3. 主な結果

プロジェクト全体の戦略会議に加えて、実装に向けた取り組みを前に進めることに成功し

た。HIV感染症の研究では診断率の推定が十分に注目されるよう配慮して対応し、国連によるtest-and-treat戦略を日本で実施する上での問題点が主に診断率の推定に見られることを定量的に明らかにした。風疹の予防接種では、オリジナル研究を遂行することはもちろんのこと、他者（国立感染症研究所・大石和徳感染症疫学センター長）が研究代表者を務めるAMEDの予防接種研究に関する研究班で西浦を研究協力者に指定いただき、自ら班会議に出向いて今回の分析結果について予防接種専門家を対象に披露してフィードバックを得ることができた。新型インフルエンザのシナリオ分析においては、結核感染症課などと相談しつつパラメータのデルファイ調査に着手するに至った。若手育成においては、入門者を対象とした感染症数理モデルの短期コース開催に留まらず、計画した通りにアドバンスドコースを開催し、より現場重視のモデリングと共同研究を推し進めることができた。加えて、国立国際医療研究センターを含む感染症専門家らとMERSに関する共同研究成果を出版し、今後数理モデルを活用した研究実装についての障壁や考えについて自由に討論する機会を得た。プロジェクトの狙いの要旨と目的を共有し、政策実装に関する直接的目的を重視するよう意思疎通を図ることができた。

3. 研究開発実施の具体的内容

3 - 1. 研究開発目標

研究期間の終了までに以下を達成する。以下は感染症の政策判断に数理モデルを利用する革新的政策形成プロセスの構築を意図している。具体的には、(1)数理モデルを利用することそのものを達成すること、(2)数理モデルの成果物を利用する政策実装プロセスの確立、(3)1と2に要する専門性を兼ね備えた人材の創出、を達成する。3年度目となる当該年度は、それぞれのプロジェクトを押し進め、平成29年度で最終的な政策実装の成果が盛んに創出されるよう、各論的な数理モデルの定式化とモデル実装、推定などに取り組んだ。

1. 感染症対策に関する政策判断において、数理モデルによる研究成果が常に参照可能な革新的体制を築くこと。特に、HIV/AIDSを中心とする感染症の発生動向の把握において、感染者数の推定と予測値が常に参照される状態を築く。
2. 実装すべき政策研究内容が容易に国に受け入れられない場合を含め、数理モデルを利用して得られた客観的政策判断の実装するための具体的手段を系統立てて整理しながら、戦略として確立すること。例えば、国連機関への働きかけや海外における先行研究とのコラボレーション、メディアの有効活用などの個々の方法論を組み合わせ、政策実装のための最も効果的な戦略的達成手法そのものを確立すること。
3. 上記の目標を達成するための若手研究者を育成する。博士研究員レベル以上の実装研究の実践的教育はもちろんのこと、大学院課程における政策研究のための数理モデル専門家の育成に着手する。

これまで、研究プロジェクトの進捗状況は概ね順調で、予定通りに進んでおり、目標の変更や変更の検討は行わなかった。

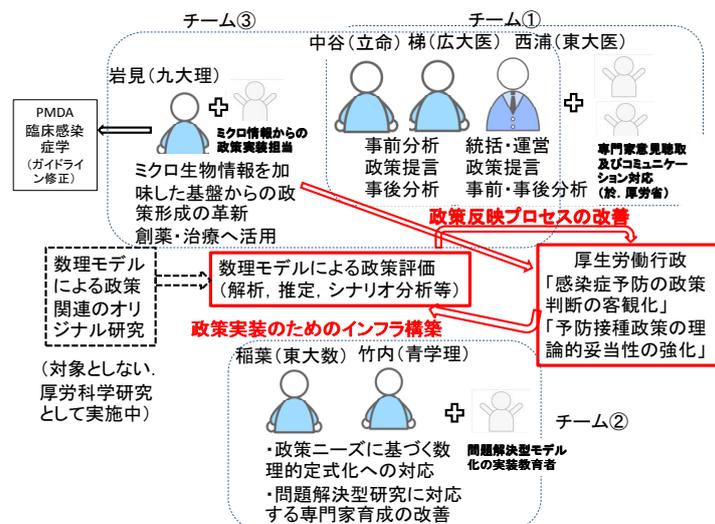
3 - 2. 実施方法・実施内容

(1) プロジェクト全体の戦略会議開催：成果の実装に関する具体的相談

前年度に引き続き、平成28年度に2回の戦略会議を開催した。今年度以降は具体的な実装

に取り掛かるため、できるだけ東京での活動機会を増やすことが求められるが、研究代表者は平成28年度4月から北海道大学へ赴任することが決定した。昨年度以降、個々がオリジナル研究を実施しているだけでは分担が機能性を失い、霞ヶ関に近い東京に過度の負担が集中することを危惧して、研究課題別で実装に関しても分業体制を築き、グループ間の活動性に大きな開きが生じぬよう配慮してきた。今年度は、更に厚生労働省委員などの出張機会を有効に活用して対応できるよう工夫したが、結果的には研究代表者の西浦が週平均で2-3回の東京出張をこなしつつ、成果創出に取り組んだ。戦略会議では、ロードマップの踏襲に加え、研究タスクの中でも実装可能性の高い重点課題の具体的な実装作業に取り組んだ。この点に関しても政策実装グループのみに過度の負荷がかかることを避けられるよう実装タスクに関して分業体制を築いた。前年度に引き続き、若手研究者の専従を含む分担内容については小さな方針変更に影響を受けることが予想されるため、政策実装の目標達成を重視して、実現により近づけるよう同研究者の配置について配慮しつつ対応する。また、具体的なプロジェクトの成果としてのSpringer社からの感染症数理モデルの政策実装に関する理論と経験を題材とした英文専門書の出版を行うべく、継続的に作業を続けている。平成29年度には出版できるようにしたい。

今年度は、成功事例の情報収集と必ずしも数理モデルの感染症政策への実装が先進的でない国との協働の模索を視野に入れ、私たちの取り組みについて研究発表を実施しつつ、研究交流としてそれぞれの経験について聴取し、それらを集積していく取り組みを実施した。北海道大学グループではカナダ・バンクーバで開催される国際計量生物学会において研究発表をするとともに、数理モデルコンソーシアムの成功事例であるカナダ研究グループとの研究交流を図った（3泊4日）。若手育成プロジェクトでは、フィンランド・ヘルシンキにおいて開催される数理モデル夏季短期コースで講演と研究交流を実施し（3泊4日）、日本における人材育成の改善を期するべく取り組んだ。また、カナダ・バンクーバで開催された国際学会Medical Decision Making（38th Annual North American Meeting）では研究発表を実施するとともに、当該分野での政策実装に関する情報収集を行った（4泊5日）。また、グループ共同で福岡・九州大学における日本数理生物学会での本研究プロジェクトの特別セッションを企画し、セッションは盛会のうちに終了した。



〈プロジェクト全体の研究体制〉

（２）若手育成のための活動：具体的な未来のブループリントと教育方針の構築

昨年度に引き続き、2016年8月に統計数理研究所（東京都立川市）に会場を借りて、研究代表者（西浦）が感染症数理モデルを利用したデータ分析や政策実装に関する短期入門コース（連続10日間）を開催した。その際、人材育成に係る具体的な目標として感染症数理モデルの実装に必要なブループリント（必須学習項目）を作成し、それを講師内で共有することを実現した。本件に関して、昨年度はRISTEXのプロジェクトによる共催に至らなかったが、今年度はそれを達成し、コースは盛会のうちに終了した。参加者は85名であった。既に他の関連研究を通じて海外からの講師招聘をしているが、本研究計画で研究協力者の招聘も可能なようあらかじめ対応可能なよう準備した。特に、英国ランカスター大学講師のJonathan Read氏による政策実装に直結する感染症モデリングと接触調査に関する特別講義が確定していたため、その旅費を北海道大学で支出した。また、本コースの出身者で若手研究者として活躍中の者（山本奈央氏、江島啓介氏の2名が確定）らは本コースでの共同研究・教育に関して指導及び助言をいただき、その謝金を支出した。

今年度、アドバンスドコースを開講し、より政策実装のために必要とされる統計学的推定や政策へのフィードバックを念頭に置いた数理モデラーの養成講座を開講した。研究代表者グループのみに過度な負担がかかりすぎているため、人材育成グループや政策実装グループの他研究機関の研究者らの主体性を頼りに、カリキュラムをまとめて日程調整を行い、統計数理研究所での開催を実現した。また、昨年度に引き続き、人材育成グループが中心となって現場で役立つ専門家の育成の問題点についてチーム内で会議開催・共有を行った。

（３）HIV感染者推定モデルの実装と推定

日本におけるHIV感染者数の推定モデルについて引き続き研究に取り組んだ。昨年度11月より、研究代表者がエイズ動向委員会の委員に任命されたため、具体的な実装に1歩近づいたが、それに留まらず、平成28年度は全HIV感染者中の診断者数の割合の推定に取り組んだ。HIV感染症の研究では診断率の推定が十分に注目されるよう配慮して対応し、国連によるtest-and-treat戦略を日本で実施する上での問題点が主に診断率の推定に見られることを定量的に明らかにした。HIV/AIDSを専門とする研究者の間では本専門は十分に認知されておらず、ステークホルダーに認知されるまでのプロセスの達成は極めて不十分である。そのため、引き続きHIV/AIDS専門家の間での研究成果周知をエイズ学会や発生動向委員会などでの発表を通じて図った。本年度集積した複数モデルによるアプローチの成果・事例は、最終年度に求められる常在化への足掛かりとなる予定である。

（４）風疹の予防のために必要な効果的な接種対策プログラムの考案

予防接種では、百日咳や風疹、麻疹など特定の項目について実装の活動を継続してきた。その中でも風疹に関する研究は原著論文の発表なども行われており、順調に進んできた。昨年度は日本国内で集団免疫度の達成が不十分であり、それが男性の成人の一部であることを特定することに成功した。今年度は、同人口においてどの性別・年齢群を対象にワクチン接種を実施すれば良いのか、数理モデルを利用した研究成果を国立感染症研究所とともに共同で研究に取り組んだ。国立感染症研究所・大石和徳感染症疫学センター長が研究

代表者を務めるAMEDの予防接種研究に関する研究班で西浦を研究協力者に指定いただき、自ら班会議に出向いて今回の分析結果について予防接種専門家を対象に披露してフィードバックを得ることができた。感染症データのステークホルダーとの協働を模索し、成功しつつある。

（５）MERSおよびジカ熱を含む新興感染症の研究フィードバック

一昨年度はデング熱の感染時刻推定やエボラウイルス病、今年度は中東急性呼吸器症候群（MERS）やジカ熱のリアルタイム数理モデル研究を通じて厚生労働省結核感染症課とのコミュニケーションが円滑に行われた。成果発表前には結核感染症課および国立感染症研究所の担当者が必ず研究成果を受け取れる体制を築いており、感染症数理モデルを活用した研究内容について専門性が認知されるよう引き続き徹底した。また、専門家として専門委員の参考人招致を積極的に受け入れ、ジカ熱の研究成果が順調に原著研究として出版され認知されるべく活動した。加えて、国立国際医療研究センターを含む感染症専門家らとMERSに関する共同研究成果を出版し、今後数理モデルを活用した研究実装についての障壁や考えについて自由に討論する機会を得た。

（６）マイクロデータを利用した研究方法の定式化

マイクロ情報、特に実験医学的知見や遺伝子情報などを活用した革新的数理モデルによる政策実装を核として考えているが、薬剤の併用療法のモデル化について、そのin vivoや臨床現場での実装を目指して九州大学の岩見真吾准教授を中心として研究実装に取り組んでいる。今年度は、肝炎ウイルスの治療および予防におけるガイドラインに影響を与えるべく、研究成果の創出と専門家委員会での内容説明に取り組んだ。特に、薬剤併用モデルの原著研究の出版を行うことができた。

（７）新型インフルエンザの数理モデル構築と妥当性の検証

保健医療政策の策定側からのリクエストに応え、新型インフルエンザの被害想定についてDelphi調査を含む実装研究に取り組んだ。新型インフルエンザのシナリオ分析においては、結核感染症課などと相談しつつパラメータのデルファイ調査に着手するに至った。被害想定のカンクリート化に向けた政策モデルの契機とすべく努力した。

3 - 3. 研究開発結果・成果

昨年度は、プロジェクト全体の戦略会議を開催し、研究プログラムの実装にあたる上で集中的に取り組む課題（HIV/AIDSや新興感染症（エボラ出血熱、デング熱）など取り掛かりやすいもの）の優先順位を決定した。また、プロジェクトの狙い・要旨と3年間で期待される成果についてチーム内で共有し、政策実装に関する直接的目的を重視するよう意思疎通を図った。また、各チームの具体的なプロジェクト内容について議論した。平成28年度は具体的な細目課題について進捗状況や政策実装現場からのニーズに応じて微調整を行い、個々の課題で見える成果が創出されることに重点を置いたプロジェクトの遂行に当たった。

新興感染症の数理モデル研究においては、中東呼吸器症候群（MERS）の研究を引き続き取り組んだ。中でも、未来の継続的な共同研究を見据えて国立国際医療研究センターを

含む感染症専門家らとMERSに関する共同研究成果を出版し、今後に数理モデルを活用した研究実装についての障壁や考えについて自由に討論する機会を得た。こういった共同研究を契機に、新興感染症の発生時における必須データ情報シートの共有を現実的に目指すことが可能となってきた。また、期せずして今年度はジカ熱の大規模流行が続き、それらの予測の実装に集中的に取り組んだ。厚生労働省での参考人としての意見聴取に応じ、また、日本国内のマスメディアを中心に本プロジェクトの数理モデルの社会実装を含む研究の取り組みについてご紹介いただいた（7参照）。図1はプレスリリースの際に創出することができた、ヒトの移動ネットワークデータを利用した流行の国際的拡大に関する実装成果である。

具体的な実装の成功例を築くための、HIV感染者数の推定に関しては、昨年度のエイズ動向委員会にオブザーバおよび講演者としての出席と研究紹介に続いて、平成27年度には11月以降にエイズ動向委員会の委員として厚生労働省に3か月に1度招聘された。感染者数の推定やエイズ動向委員会委員としての参画に留まらず、平成28年度には全HIV感染者中の診断者数の割合の推定に取り組んだ。HIV感染症の研究では診断率の推定が十分に注目されるよう配慮して対応し、国連によるtest-and-treat戦略を日本で実施する上での問題点が主に診断率の推定に見られることを定量的に明らかにした。当該推定値はUNAIDS（国連エイズ合同計画）の90-90-90戦略と呼ばれる診断に基づく治療によるHIV感染症の制御に対応しており、その一端を担う役割を果たすことができた。

若手研究者の育成に関しては、2016年8月に統計数理研究所（東京都立川市）に会場を借りて、研究代表者（西浦）が感染症数理モデルを利用したデータ分析や政策実装に関する短期入門コース（連続10日間）を開催した。参加者は85名であり、英国ランカスター大学講師のJonathan Read氏による政策実装に直結する感染症モデリングと接触調査に関する特別講義をいただくなど、盛況のうちに終了した。また、2017年2月にアドバンスドコースを開講し、より政策実装のために必要とされる統計学的推定や政策へのフィードバックを念頭に置いた数理モデラーの養成講座を開講した。

保健医療政策の政策・行政の担当連絡に専従すべき数理モデル専門家は既に誕生しており、本プロジェクトでの直接的雇用ではないが、関連省庁内の人材として研究代表者グループの博士課程後期大学院生を登用いただいていた。最終年度の平成29年度は、同氏が厚生労働省から北海道大学の研究代表者教室の助教として着任する予定であり、さらに、新たな1人の大学院博士課程後期大学院生が厚生労働省健康局の課長補佐として勤務することが決定した。オリジナル研究の先出しによる情報提供や今後の会議予定など、詳しい情報交換を実施する上でも抜本的な改善を施す動きをつづけている。引き続き、研究チームで保健医療行政の経験についての取り組みを本格化していく予定である。

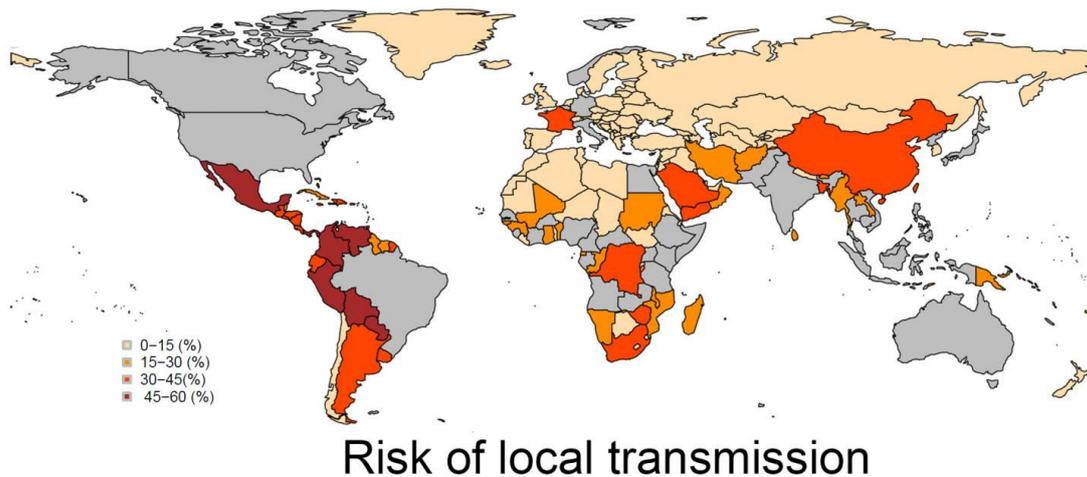


図1. ジカウイルス感染症の国際的な流行拡大リスクの予測マップ

Global distribution of the risk of local transmission with Zika virus. The risk is given as the percentage of observing local transmission by the end of 2016, colored by intensity (0-15, 15-30, 30-45 and 45-60%, respectively). The origin country Brazil and countries that have already experienced case importation prior to importation event in Brazil are colored by grey. (出典：西浦博のプレスリリース)

3 - 4. 会議等の活動

年月日	名称	場所	概要
2016年7月20日	科学技術イノベーション政策のための科学 研究開発プログラム プロジェクト会議 (西浦PJ)	北海道大学東京オフィス	系統的レビューによる中東呼吸器症候群の重症化要因の理解。
2016年8月1日-10日	入門：感染症数理モデルによる流行データ分析と問題解決	情報・システム研究機構統計数理研究所	感染症数理モデルの基礎的考え方と取扱い、発展の方法、データ分析および批判的吟味について、同専門に関心のある若手研究者を対象に、短期集中型の入門的な教育機会を提供。特に、論文を独立して読んで、批判的吟味ができるところまでを到達目標にして開催。
2016年8月21日-22日	科学技術イノベーション政策のための科学 研究開発プログラム プログラム全体会議 (合宿)	セミナーハウス・フォーリッジ	研究開発の進捗状況の報告、研究開発推進、及びプログラム運営に関わる議論、プロジェクト同士の共有を図った。

2016年9月 21日	プログラムサロン 市民生活・社会活動の 安全確保政策のため のレジリエンス分析 ～首都直下地震リス クを考える～	JST東京本部	今後、日本がレジリエンス強化を進めていくためには、重要インフラの相互依存関係を正確に認識したうえで、具体的で包括的な危機管理政策を提示し、実行することが求められている。感染症対策の観点から、情報提供・共有を行った。
2016年10 月11日－ 12日	Innovative Mathematical Modeling for the Analysis of Infectious Disease Data	神戸大学	感染症数理モデルを利用した感染症の観察データの分析手法とその実装に関して国際ワークショップを開催し、若手研究者のトレーニング機会を提供するとともに研究交流を行った。
2017年2月 22日	第1回実装のための感 染症数理モデルアドバ ンスドコース「リスクマ ップの社会実装」（終了 後、プロジェクト会議）	情報・システ ム研究機構統 計数理研究所	感染症リスクマネジメントへの実装を念頭にリスクマップおよび空間情報分析の最新の研究知見について共有し、今後の在り方について議論した。

4. 研究開発成果の活用・展開に向けた状況

各論的な数理モデル研究の産物となる数値解は、出版された研究に限定して、原則的に公開することを徹底している。最終年度中に達成する内容として、ワクチン接種プログラムおよび新型インフルエンザの流行時の学校閉鎖の効果について紹介することが可能なプログラムコードを簡素なパッケージで実装し、それを発展版（Advanced）対象の数理モデル短期コースで受講者を対象に共有する予定である。

作業自体は最終年度以降となるが、感染者の推定研究の一部に関してはポータルを作成してWeb公開を検討している。同様に、最終年度までの着手を目処にして、予測研究についても公開を予定している。特に、予測の実装を単純に公開するのではなく、RISTEXプロジェクトのポータルでは予測の実装による感染症対策の政策改善に焦点を当てた成果実装を検討している。

5. 研究開発実施体制

（1）政策評価研究グループ

① 西浦博（北海道大学大学院医学研究科、教授）

② 実施項目：

- 政策実装のための数理モデルの定式化と適用
- 政策実装のための数理モデルにおける現実性の向上
- 政策実装のための数理モデルの定式化と適用

概要：HIV/AIDSや新興感染症などの流行動態の把握と流行対策のための数理モデル

構築とその基盤整備を行う。また、特定の感染症を手始めに、対象集団の人口構成や社会状況など地域特性を反映し予測精度の高い数理モデルの開発を行う。

(2) 政策評価のための人材育成グループ

① 稲葉寿（東京大学大学院数理科学研究科、教授）

② 実施項目：

- 政策実装に寄与する専門家の育成

概要：流行対策に資する数理モデルの構築を行うことのできる新型の専門家育成のために研究教育体制を構築する。

(3) 革新的数理モデル開発グループ

① 岩見真吾（九州大学大学院理学研究院、准教授）

② 実施項目：

- 革新的手法を用いた政策に資する感染症数理モデルの構築

概要：実験医学的情報を活用した数理モデルの構築とそれによる治療ガイドラインの刷新を行う。

6. 研究開発実施者

政策評価研究グループ：北海道大学（グループリーダー：西浦博）

氏名	フリガナ	所属機関等	所属部署等	役職 (身分)	担当する 研究開発実施項目	研究参加期間			
						開始		終了	
						年	月	年	月
西浦 博	ニシウラ ヒロシ	北海道大学	大学院医学研究科	教授	研究の総括、政策実装のための評価研究	26	10	29	9
Kyeongah Nah	キョング ナー	北海道大学	大学院医学研究科	特任研究員	政策実装専門プログラマ	27	4	29	9
松山亮太	マツヤマ リョウタ	北海道大学	大学院医学研究科	特任研究員	厚生労働省対応専従、政策評価研究	27	4	29	9
浅井 雄介	アサイ ユウスケ	北海道大学	大学院医学研究科	助教	新興感染症の政策実装研究	28	4	29	9
若尾 宏	ワカオ ヒロシ	北海道大学	大学院医学研究科	准教授	新興感染症の政策実装研究	28	4	29	9
杉本 智恵	スギモト チエ	北海道大学	大学院医学研究科	助教	新興感染症の政策実装研究	28	4	29	9
水本 憲治	ミズモト ケンジ	北海道大学	大学院医学研究科	特任准教授	新興感染症の政策実装研究	26	10	29	9
中岡 慎治	ナカオカ シンジ	東京大学	大学院医学系研究科	助教	新興感染症の政策実装研究	26	10	29	9
宮松 雄一郎	ミヤマツ ユウイチロウ	北海道大学	大学院医学研究科	特任助教	新興感染症の政策実装研究	27	4	29	9
斉藤 正也	サイトウ マサヤ	統計数理研究所	データ同化研究センター	特任准教授	新興感染症の政策実装研究	27	4	29	9
木下 隼	キノシタ リョウ	北海道大学	大学院医学研究科	学術研究員	新興感染症の政策実装研究	27	4	29	9
山本 奈央	ヤマモト ナオ	北海道大学	大学院医学研究科	大学院生	分析データの整理とデータベース化	27	6	28	3
江島 啓介	エジマ ケイスケ	パーミンガム大学	公衆衛生大学院	博士研究員	新興感染症の政策実装研究	27	6	29	9
都築 慎也	ツヅキ シンヤ	北海道大学	大学院医学研究科	大学院生	新興感染症の政策実装研究	28	4	29	9
濱口 由子	ハマグチ ユウコ	北海道大学	大学院医学研究科	大学院生	新興感染症の政策実装研究	28	4	29	9
坂本 洋平	サカモト ヨウヘイ	北海道大学	大学院医学研究科	大学院生	新興感染症の政策実装研究	28	4	29	9
Louis Chan	ルイス チャン	北海道大学	大学院医学研究科	大学院生	新興感染症の政策実装研究	28	4	29	9
Baoyin Yuan	バオイン ユアン	北海道大学	大学院医学研究科	大学院生	新興感染症の政策実装研究	28	4	29	9
Saki Takahashi	サキ タカハシ	プリンストン大学	理学部	大学院生	新興感染症の政策実装研究	28	4	29	9
Jessica Metcalf	ジェシカ メトカルフ	プリンストン大学	理学部	助教	新興感染症の政策実装研究	28	4	29	9
Bryan Grenfell	ブライアン グレンフェル	プリンストン大学	理学部	教授	新興感染症の政策実装研究	28	4	29	9
Gerardo Chowell	ヘラルド チョウエル	ジョージア州立大学	公衆衛生大学院	教授	新興感染症の政策実装研究	27	6	28	3
中谷 友樹	ナカヤ トモキ	立命館大学	文学部	教授	都道府県別サーベイランス分析研究	26	10	29	9
安本晋也	ヤスマトシンヤ	立命館大学	文学部	特任研究員	地理的流行動態の把握実装研究	27	10	29	9
梯 正之	カケハシ マサユキ	広島大学	大学院医歯薬総合研究院	教授	予防接種の政策評価研究	26	10	29	9

政策評価のための人材育成グループ：東京大学（グループリーダー：稲葉寿）

氏名	フリガナ	所属機関等	所属部署等	役職(身分)	担当する研究開発実施項目	研究参加期間			
						開始		終了	
						年	月	年	月
稲葉 寿	イナバ ヒサシ	東京大学	大学院数理科学研究科	教授	政策ニーズ対応型の定式化と人材育成	26	10	29	9
齋藤 涼平	サイトウ リョウヘイ	東京大学	大学院数理科学研究科	大学院生	政策ニーズ対応型の定式化と人材育成	28	4	29	9
Xu Yaya	シュウ ヤヤ	東京大学	大学院数理科学研究科	大学院生	政策ニーズ対応型の定式化と人材育成	28	4	29	9
水田 開	ミズタ カイ	東京大学	大学院数理科学研究科	大学院生	政策ニーズ対応型の定式化と人材育成	28	4	29	9
江夏 洋一	エナツ ヨウイチ	東京理科大学	理学部第一部	助教	政策ニーズ対応型no定式化と人材育成	26	10	29	9
中田 行彦	ナカタ ユキヒコ	島根大学	総合理工学部	講師	政策ニーズ対応型の定式化と人材育成	26	10	29	9
大泉 嶺	オオイズミ リョウ	国立社会保険・人口問題研究所	企画部	研究員	政策ニーズ対応型の定式化と人材育成	26	10	29	9
竹内 康博	タケウチ ヤスヒロ	青山学院大学	理工学部	教授	政策ニーズ対応型の定式化と人材育成	26	10	29	9
Yu Min	ユ ミン	青山学院大学	理工学部	大学院生	政策ニーズ対応型の定式化と人材育成	27	4	29	9

革新的数理モデル開発グループ：九州大学（グループリーダー：岩見真吾）

氏名	フリガナ	所属機関等	所属部署等	役職(身分)	担当する研究開発実施項目	研究参加期間			
						開始		終了	
						年	月	年	月
岩見 真吾	イワミ シンゴ	九州大学	大学院理学研究院	准教授	革新的数理モデルの開発とデータ解析	26	10	29	9
佐藤 佳	サトウ ケイ	京都大学	ウイルス研究所	助教	革新的数理モデルの開発とデータ解析	26	10	29	9
Alexey Martynov	アレクシー マトユシェフ	九州大学	大学院理学研究院	博士研究員	革新的数理モデルによる政策実装研究	28	5	29	9
北川 耕咲	キタガワ コウサク	九州大学	理学部	研究学生	革新的数理モデルの実装補助	28	5	29	9
久留主 達也	クルス タツヤ	九州大学	理学部	研究学生	革新的数理モデルの実装補助	28	5	29	9
岩波 翔也	イワナミ ショウヤ	九州大学	システム生命学府	修士課程大学院生	革新的数理モデルの実装補助	28	5	29	9
布野 孝明	フノ タカアキ	九州大学	システム生命学府	修士課程大学院生	革新的数理モデルの実装補助	28	5	29	9
伊藤 悠介	イトウ ユウスケ	九州大学	システム生命学府	修士課程大学院生	革新的数理モデルの実装補助	26	10	29	9
池田 裕宣	イケダ ヒロキ	九州大学	システム生命学府	博士課程大学院生	革新的数理モデルの開発とデータ解析	26	10	29	9
柿添 友輔	カキゾエ ユウスケ	九州大学	システム生命学府	博士課程大学院生	革新的数理モデルの開発とデータ解析	26	10	29	9
小泉 吉輝	コイズミ ヨシキ	金沢大学	医薬保健学域・医学類	研究生	革新的数理モデルの開発とデータ解析	26	10	29	9

7. 関与者との協働、研究開発成果の発表・発信、アウトリーチ活動など

7-1. 主催したイベント等

年月日	名称	場所	規模 (参加人数等)	概要
2016/05/11	日本衛生学会学術総会	旭川市民文化会館	300	「感染症対策への実装を念頭に置いた数理モデル研究」をテーマにシンポジウムを企画した
2016/08/01-10	Summer Boot Camp of Infectious Disease Modeling, 2016	Institute of Statistical Mathematics	100	感染症数理モデルの基礎的考え方と取り扱い, 発展の方法, データ分析および批判的吟味について, 同専門に関心のある若手研究者を対象に, 短期コースを提供した.
2016/09/07-09	JSMB Meeting, 2016	Ito Campus, Kyushu University	250	日本数理生物学会主催の国際学会において, ゲノム情報を用いた感染症拡大予測, また数理モデルに基づく政策実装についてのシンポジウムを開催した.
2016/10/11-12	Innovative Mathematical Modeling for the Analysis of Infectious Disease Data, 2016	Takigawa Memorial Hall, Kobe University	50	疫学的・遺伝的情報に基づく感染症数理モデルの応用に関する国際ワークショップを主催した.
2016/11/05-06	JSTM Meeting, 2016	Hitotsubashi Hall, Hitotsubashi University	500	日本熱帯医学会主催の国際学会において, 数理モデルを活用した新興再興感染症の疫学研究に関するワークショップを開催した.
2017/02/22	Advanced Course of Infectious Disease Modeling	Institute of Statistical Mathematics	20	感染症リスクマネジメントへの実装のためのリスクマップ・空間情報分析のコースを開催した.

7-2. 社会に向けた情報発信状況、アウトリーチ活動など

(1) 書籍、DVDなど発行物

- ・ なし

(2) ウェブサイト構築

- Infectious Disease Modelling Consortium
<https://sites.google.com/site/modelinfection/>
平成25年10月立ち上げ後、平成26年12月に改訂。ワークショップなど人材育成で共催し、継続的に更新作業を実施している。

(3) 招聘講演

- 西浦博（北海道大学）「世界におけるウイルス感染症の拡がり予測する」日本ウイルス学会学術集会市民公開講座，北海道大学クラーク会館，2016年10月

(4) その他

- 西浦博 NHKスペシャル「シリーズMEGA CRISIS 巨大危機～脅威と闘う者たち～第三集 ウイルス“大感染時代”～忍び寄るパンデミック～」、NHK総合、2017/01/14

7-3. 論文発表、口頭発表、特許

(1) 論文発表：査読付き

- 国内誌（ 0 件）
なし

- 国際誌（ 22 件）

- Matsuyama R, **Nishiura H**, Kutsuna S, Hayakawa K, Ohmagari N. Clinical determinants of the severity of Middle East respiratory syndrome (MERS): a systematic review and meta-analysis. BMC Public Health. 2016; 29;16(1):1203.
- Dinh L, Chowell G, Mizumoto K, **Nishiura H**. Estimating the subcritical transmissibility of the Zika outbreak in the State of Florida, USA, 2016. Theor Biol Med Model. 2016; 9;13(1):20.
- Nah K, Otsuki S, Chowell G, **Nishiura H**. Predicting the international spread of Middle East respiratory syndrome (MERS). BMC Infect Dis. 2016; 22;16:356. doi: 10.1186/s12879-016-1675-z.
- Otsuki S, **Nishiura H**. Reduced Risk of Importing Ebola Virus Disease because of Travel Restrictions in 2014: A Retrospective Epidemiological Modeling Study. PLoS One. 2016; 22;11(9):e0163418. doi: 10.1371/journal.pone.0163418.
- **Nishiura H**, Mizumoto K, Rock KS, Yasuda Y, Kinoshita R, Miyamatsu Y. A theoretical estimate of the risk of microcephaly during pregnancy with Zika virus infection. Epidemics 2016; 15: 66-70 (doi: 10.1016/j.epidem.2016.03.001)
- **Nishiura H**, Mizumoto K, Villamil-Gomez WE, Rodriguez-Morales AJ. Preliminary estimation of the basic reproduction number of Zika virus infection during Colombia epidemic, 2015-2016. Travel Medicine and Infectious Diseases. 2016; 14(3):274-6
- Nah K, Mizumoto K, Miyamatsu Y, Yasuda Y, Kinoshita R, **Nishiura H**. Estimating risks of importation and local transmission of Zika virus infection. PeerJ. 2016;4:e1904. doi: 10.7717/peerj.1904.
- **Nishiura H**, Kinoshita R, Mizumoto K, Yasuda Y, Nah K. Transmission potential

- of Zika virus infection in the South Pacific. *International Journal of Infectious Diseases*. 2016;45:95-7.
- Koizumi Y, Ohashi H, Nakajima S, Tanaka Y, Wakita T, Perelson AS, **Iwami S**†, Watashi K†. Quantifying antiviral activity optimizes drug combinations against hepatitis C virus infection, *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 2017;114:1922-1927. (†Equal contribution)
 - Beauchemin CA, Miura T, **Iwami S**. Duration of SHIV production by infected cells is not exponentially distributed: Implications for estimates of infection parameters and antiviral efficacy, *Scientific Reports*, 2017;7:42765.
 - Liao LE, **Iwami S**, Beauchemin CA. (In)validating experimentally-derived knowledge about influenza A defective interfering particles, *Journal of the Royal Society Interface*, 2016;13: 20160412.
 - Funo T, **Inaba H**, Jusup M, Tsuzuki A, Minakawa N, **Iwami S**. Impact of asymptomatic infections on the early spread of malaria, *Japan Journal of Industrial and Applied Mathematics*, 2016;33:671-681.
 - Fujii K†, Shibata M†, Nakayama Y, Ogata F, Matsumoto S, Noshita K, **Iwami S**, Nakae S, Komuro I, Nagai R, Manabe I. A heart-brain-kidney network controls adaptation to cardiac stress through tissue macrophage activation and cellular communication, *Nature Medicine*, in press. (†Equal contribution)
 - Martyushev A, Nakanoka S, Sato S, Noda T†, **Iwami S**†. Modelling Ebola virus dynamics: Implications for therapy, *Antiviral Research*, 2016;135:62-73. (†Equal contribution)
 - Ikeda H†, Nakaoka S†, De Boer RJ, Morita S, Misawa N, Koyanagi Y, Aihara K, Sato K‡, **Iwami S**‡, Quantifying the effect of Vpu on the promotion of HIV-1 replication in the humanized mouse model, *Retrovirology*, 2016;13:2. (†,‡Equal contribution)
 - Yoshikawa R, Izumi T, Yamada E, Nakano Y, Misawa N, Ren F, Carpenter M.A, Ikeda T, Münk C, Harris R.S, Miyazawa T, Koyanagi Y. and **Sato K**. A naturally occurring domestic cat APOBEC3 variant confers resistance to FIV infection. *J. Virol.* 2016;90(1):474-485.
 - Yoshikawa R, Nakano Y, Yamada E, Izumi T, Misawa N, Koyanagi Y. and **Sato K**. Species-specific differences in the ability of feline lentiviral Vif to degrade feline APOBEC3 proteins. *Microbiol. Immunol.* 2016;60(4):272-279.
 - Yoshikawa R, Izumi T, Nakano Y, Yamada E, Moriwaki M, Misawa N, Ren F, Kobayashi T, Koyanagi Y. and **Sato K**. Small ruminant lentiviral Vif proteins commonly utilize cyclophilin A an evolutionary and structurally conserved protein to degrade ovine and caprine APOBEC3 proteins. *Microbiol. Immunol.* 2016;60(6):427-436.
 - Zhang Z, Gu Q, Vasudevan A.A.J, Hain A, Kloke B, Hasheminasab S, Mulnaes D, **Sato K**, Cichutek K, Häussinger D, Bravo I.G, Smits S.H.J, Gohlke H. and Münk C. Determinants of FIV and HIV Vif Sensitivity of Feline APOBEC3 Restriction Factors. *Retrovirology* 2016;13(1):46.

- Desimmie B.A, Burdick R.C, Izumi T, Doi H, Shao W, Alvord W.G, **Sato K**, Koyanagi Y, Jones S, Wilson E, Hill S, Maldarell, F, Hu W.-S. and Pathak V.K. APOBEC3 proteins can copackage and comutate HIV-1 genomes. Nucleic Acids Res. 2016;44(16):7848-7865.
- Yamada E, Yoshikawa R, Nakano Y, Misawa N, Kobayashi T, Ren F, Izumi T, Miyazawa T, Koyanagi Y. and **Sato K**. A naturally occurring bovine APOBEC3 confers resistance to bovine lentiviruses: implication for the co-evolution of bovinds and their lentiviruses. Sci. Rep. 2016;6:33988.
- Kuniya T, Wang J, **Inaba H**. A multi-group SIR epidemic model with age structure. Discrete & Continuous Dynamical Systems-Series B, 2016;21:10.3515-3550.

(2) 論文発表：査読なし

●国内誌（ 4 件）

- 西浦 博，松山 亮太，浅井 雄介. 数理モデルを用いたジカウイルス感染の小頭症発生リスクと地域伝播リスクの推定. ウイルス 66(1), 79-82, 2016-06.
- 岩見真吾, 佐藤佳. ウイルス感染の数理科学的理解, 実験医学, 印刷中.
- 岩見真吾. 数理科学的手法を用いたウイルス感染の定量的解析, 炎症と免疫, 2017;25:21-26
- 佐藤佳, 小柳義夫. HIV-1とAPOBECのせめぎ合い. 生化学 2016;88(5):569-575.

●国際誌（ 0 件）

- なし

7-4. 学会発表

(1) 招待講演（国内会議 1 件、国際会議 6 件）

- Hiroshi NISHIURA（北海道大学）「Real Time Resarch Response to Zika Virus Epidemic」AMCCHK2016, Kagawa, May2016
- Asai Y.（北海道大学）「Numerical methods of random ordinary differential equations and parameter estimation in biology」Workshop on Analysis and Quantification of Noisy and Uncertain Effects in Biological Systems. Wuhan, China. June, 2016.
- Inaba H.（東京大学）「Endemic threshold analysis for the Kermack-McKendrick reinfection model, International Workshop on Current Topics in Epidemic Dynamics」, Anyang Institute of Technology, Anyang, China, June 2016.
- Shingo Iwami（九州大学）「Modeling ebola virus dynamics Implications for therapy」KMS-MSJ joint meeting 2016, Seoul, October2016
- Inaba H.（東京大学）「The legacy of Kermack-McKendrick again - Prelude to integrating the immune dynamics -」International Conference for the 70th Anniversary of Korean Mathematical Society, 20-23 October 2016, Seoul National University, Seoul.
- Shingo Iwami（九州大学）「Modeling ebola virus dynamics Implications for therapy」ECMTB2016, Nottingham, December2016
- 岩見真吾（九州大学）「HIV-1感染におけるcell-to-cell感染とcell-free感染の定量的解

析」日本細菌学会2016, 仙台, 2017年3月

(2) 口頭発表 (国内会議 26 件、国際会議 37 件)

- Hiroshi Nishiura (北海道大学) 「Estimating risks of importation and local transmission of Zika virus infection」 ISEE-ISES AC2016, Sapporo, Japan, June 2016
- Hiroshi Nishiura (北海道大学) 「Determining the end of an epidemic with human-to-human transmission」28th International Biometric Conference, Victoria, Canada, July 2016.
- Hiroshi Nishiura (北海道大学) 「Real time forecasting of the global spread of Zika virus」 International Zika Conference and Workshop, Washington DC, USA, September, 2016
- Hiroshi Nishiura (北海道大学) 「Unifying epidemiological and genetic models of infectious disease transmission: Insights from big data epidemic modeling project」 Changsha, China, October 2016
- Hiroshi Nishiura (北海道大学) 「Vaccination for preventing future rubella epidemic in Japan」 International Conference on Recent Advances in Pure and Applied Mathematics: ICRAPAM 2016, Bodrum-Mugla, Turkey, May 2016
- Akira Endo, Justin Lessler, Hiroshi Nishiura (東京大学) 「Multiexponential fitting to coarsely-reported case incidence: analysis of heterogeneous transmission in pH1N1 epidemic in Gifu, Japan」 Innovative Mathematical Modeling for the Analysis of Infectious Disease Data: IMAID, Kobe, Japan, October 2016
- Yusuke Kakizoe, Hirotomo Nakata, Shingo Iwami (九州大学) 「Mathematical model to quantify HIV-1 entry process」 Innovative Mathematical Modeling for the Analysis of Infectious Disease Data: IMAID, Kobe, Japan, October 2016
- Kyeongah Nah, Hiroshi Nishiura (北海道大学) 「Justifying the cost of pre-pandemic influenza vaccines」 Innovative Mathematical Modeling for the Analysis of Infectious Disease Data: IMAID, Kobe, Japan, October 2016
- Kousaku Kitagawa, Shinji Nakaoka, Shingo Iwami (九州大学) 「Multiscale model of HCV infection and its reduction to ODE」 Innovative Mathematical Modeling for the Analysis of Infectious Disease Data: IMAID, Kobe, Japan, October 2016
- Kenji Mizumoto, Hiroshi Nishiura (北海道大学) 「Disease burden attributable to seasonal and pandemic influenza in Japan」 Innovative Mathematical Modeling for the Analysis of Infectious Disease Data: IMAID, Kobe, Japan, October 2016
- Alexey Martyushev, Shingo Iwami (九州大学) 「Mathematical modelling of HBV (Hepatitis B virus) infection in humans: a new approach」 Innovative Mathematical Modeling for the Analysis of Infectious Disease Data: IMAID, Kobe, Japan, October 2016
- Yusuke Ito, Azaria Remion, Alexandra Tauzin, Keisuke Ejima, Yoh Iwasa, Shingo Iwami, Fabrizio Mammano (九州大学) 「The number of infection events per cell during cell-free HIV-1 infection obeys negative-binomial distribution」 Innovative Mathematical Modeling for the Analysis of Infectious Disease Data: IMAID, Kobe, Japan, October 2016

- Louis Chan (北海道大学) 「Experimentally-based Mathematical Modeling to Analyze T Helper 17 Cell Differentiation in Heterogeneous Cell Populations」 Innovative Mathematical Modeling for the Analysis of Infectious Disease Data: IMAID, Kobe, Japan, October 2016
- Ryota Matsuyama, Hiroshi Nishiura (北海道大学) 「Time dependent increase in the transmissibility of norovirus infection: Statistical modeling of outbreak event data with known major route of transmission in Japan」 Innovative Mathematical Modeling for the Analysis of Infectious Disease Data: IMAID, Kobe, Japan, October 2016
- Shingo Iwami (九州大学) 「Quantifying antiviral activity optimizes drug combinations against hepatitis C virus infection」 Innovative Mathematical Modeling for the Analysis of Infectious Disease Data: IMAID, Kobe, Japan, October 2016
- Shoya Iwanami, Ryo Yamamoto, Shingo Iwami, Hiroshi Haeno (九州大学) 「Mathematical model of hematopoietic system with myeloid bypass」 Innovative Mathematical Modeling for the Analysis of Infectious Disease Data: IMAID, Kobe, Japan, October 2016
- Fuminari Miura, Hiroshi Nishiura (東京大学) 「Statistical estimation of the asymptomatic ratio of norovirus infection using laboratory testing results during foodborne outbreaks in Japan」 Innovative Mathematical Modeling for the Analysis of Infectious Disease Data: IMAID, Kobe, Japan, October 2016
- Ryo Kinoshita, Hiroshi Nishiura 「Modeling the herd immunity level of measles in Japan」 Innovative Mathematical Modeling for the Analysis of Infectious Disease Data: IMAID, Kobe, Japan, October 2016
- Tatsuya Kurusu, Koichi Watashi, Shingo Iwami (九州大学) 「Modeling Hepatitis B Virus entry」 Innovative Mathematical Modeling for the Analysis of Infectious Disease Data: IMAID, Kobe, Japan, October 2016
- Masaya Saitoh (統計数理研究所) 「Modelling of 2012/13 rubella epidemic in Japan」 Innovative Mathematical Modeling for the Analysis of Infectious Disease Data: IMAID, Kobe, Japan, October 2016
- Yuuya Tachiki, Fengrong Ren, Shingo Iwami (九州大学) 「The evolution of influenza driven by immunological memories and cross-immunity」 Innovative Mathematical Modeling for the Analysis of Infectious Disease Data: IMAID, Kobe, Japan, October 2016
- Yusuke Asai, Hiroshi Nishiura (北海道大学) 「Identifying the transmission route of influenza A(H1N1) infection by phylogenetic, effective and geographic distances」 Innovative Mathematical Modeling for the Analysis of Infectious Disease Data: IMAID, Kobe, Japan, October 2016
- H. Nishiura, R. Kinoshita* (北海道大学) 「Disentangling the heterogeneous transmission dynamics of Middle East respiratory syndrome (MERS) in the Republic of Korea, 2015」 13th International Conference on Molecular Epidemiology and Evolutionary Genetics of Infectious Diseases (MEEGID XIII),

Institute of Tropical Medicine, Antwerp, Belgium, May 2016

- Desimmie B.A, Burdick R.C, Izumi T, Doi H, Shao W, Alvord W.G, Sato K, Koyanagi Y, Jones S, Wilson E, Hill S, Maldarelli F, Hu W.-S. and Pathak V.K. (京都大学)「APOBEC3 proteins can co-package and co-mutate the same HIV genomes」Cold Spring Harbor Retrovirus meeting, New York, USA, May 2016.
- Sato K. (京都大学) 「Investigation of the interplay between cellular proteins and HIV-1-encoding proteins using humanized mouse model」 The 15th Awaji International Forum on Infection and Immunity Awaji September 2016.
- Koyanagi Y, Sato K. (京都大学) 「Evolution of HIV-1 from SIVcpz in an Experimental Model. 」 2nd International Symposium on “Molecular Basis of Virus-Host Interactions” Sapporo, Japan, October 2016.
- 齊藤 正也 (統計数理研究所) 「1kmメッシュごとの人口に対する接触頻度に基づく基本再生産数の推定」. 第86回日本衛生学会学術総会, 旭川, 2016年5月
- 西浦 博 (北海道大学) 「感染症数理モデルの入門コース企画と人材育成のご紹介」. 第86回日本衛生学会学術総会, 旭川, 2016年5月
- 水本 憲治 (北海道大学) 「日本におけるインフルエンザの疾病負荷推定」. 第86回日本衛生学会学術総会, 旭川, 2016年5月
- Ueda M, Kurosaki Y, Izumi T, Nakano Y, Oloniniyi O.K, Yasuda J, Koyanagi Y, Sato K. and Nakagawa S. (京都大学) 「 Functional mutations in spike glycoprotein of Zaire ebolavirus associated with an increase in infection efficiency」 日本進化学会第18回東京大会, 東京, 2016年8月.
- 西浦 博 (北海道大学) 「第5回北海道痘ジカウイルス感染症のリアルタイム疫学モデリング研究」. 第5回北海道疫学交流会, 札幌 2016年9月
- Ryota Matsuyama (北海道大学) 「A Meta-Analysis of Risk and Risk Factors related mortality of Middle East Respiratory syndrome」 Japanese Society of Mathematical Biology: JSMB, Kyushu, Japan, September 2016
- Kenji Mizumoto (北海道大学) 「Estimating Seasonal Influenza-Associated Deaths in Japan」 Japanese Society of Mathematical Biology: JSMB, Kyushu, Japan, September 2016
- Kyeongah Nah (北海道大学) 「Estimating risks of importation and local transmission of Zika virus infection」 Japanese Society of Mathematical Biology: JSMB, Kyushu, Japan, September 2016
- Ryo Kinoshita (北海道大学) 「Optimizing vaccination program against rubella in Japan」 Japanese Society of Mathematical Biology: JSMB, Kyushu, Japan, September 2016
- Masaya Saitoh (統計数理研究所) 「Spatiotemporal forecasting of rubella and its vaccination」 Japanese Society of Mathematical Biology: JSMB, Kyushu, Japan, September 2016
- Hiroshi Nishiura (北海道大学) 「Mathematical modeling of MERS using epidemiological and genomic data」 Japanese Society of Mathematical Biology: JSMB, Kyushu, Japan, September 2016
- Yusuke Asai (北海道大学) 「Identifying the location of virus source by the effective

- distance approach」 Japanese Society of Mathematical Biology: JSMB, Kyushu, Japan, September 2016
- Shingo Iwami (九州大学) 「Characterization of cost-effectiveness of multidrug treatment - Case study on HCV treatment」 JSMB 2016, Fukuoka, 9/9/2016
 - Yusuke Kakizoe, Shingo Iwami (九州大学) 「Modeling to quantify HIV-1 entry」 Japanese Society of Mathematical Biology: JSMB, Kyushu, Japan, September 2016
 - Alexey Martyushev, Shingo Iwami (九州大学) 「Epitope-specific CD8+ T cell kinetics rather than viral variability determines the timing of immune escape in SIV infection」 Japanese Society of Mathematical Biology: JSMB, Kyushu, Japan, September 2016
 - 西浦博 (北海道大学) 「ジカウイルスの国際伝播に関する予測モデルの開発」 日本応用数学会学術総会2016年会. 北九州, 2016年9月
 - Inaba H. (東京大学) 「More legacies of Kermack-McKendrick, Development of Infectious Disease Science - Multiscale Modeling Approach」, Research Institute of Mathematical Sciences, Kyoto. September 2016.
 - 西浦博 (北海道大学) 「A method to determine the end of MERS epidemic」 日本公衆衛生学会総会, 大阪, 2016年10月
 - 西浦博 (北海道大学) 「Real time modeling: two studies」 日本公衆衛生学会総会 自由集会: 公衆衛生学と感染症数理モデルに関する研究会, 大阪, 2016年10月
 - 西浦博 (北海道大学) 「世界におけるウイルス感染症の拡がりを予測する」 日本ウイルス学会学術集会市民公開講座, 北海道大学クラーク会館, 2016年10月
 - Nakano Y, Moriwaki M, Juarez-Fernandez G, Yoshikawa R, Yamada E, Soper A, Misawa N, Sato K. and Koyanagi Y. (京都大学) 「Impact of endogenous APOBEC3H haplotypes on HIV-1 replication in vivo.」 64th Annual Meeting of the Japanese Society for Virology, Sapporo, October 2016.
 - Yamada E, Misawa N, Masaki Ueda Sato K, and Koyanagi Y. (京都大学) 「Contribution of anti-tetherin activity of HIV-1 Vpu on viral replication during the acute phase of infection in humanized mouse model」 64th Annual Meeting of the Japanese Society for Virology, Sapporo October 2016.
 - Yoshikawa R, Takeuchi J.S, Yamada E, Nakano Y, Izumi T, Kimura Y, Ren F, Miyazawa T, Sato K. and Koyanagi Y. (京都大学) 「Evolutionary loss-of-function strategy of feline immunodeficiency virus against feline APOBEC3 proteins」 64th Annual Meeting of the Japanese Society for Virology, Sapporo October 2016.
 - 西浦博 (北海道大学) 「2つの方法を利用した風疹ワクチン接種の優先的接種のモデル化」 RIMS研究集会第13回「生物数学の理論とその応用」, 京都, 京都大学数理解析研究所, 2016/11/15
 - 水本憲治 (北海道大学) 「インフルエンザウイルスの感染時致命確率の推定」 RIMS研究集会第13回「生物数学の理論とその応用」, 京都大学数理解析研究所, 京都, 2016年11月
 - 國谷紀良 (神戸大学) 「各参考と空間依存係数を持つ感染症モデルの大域的漸近安定性」 RIMS研究集会第13回「生物数学の理論とその応用」, 京都大学数理解析研究所,

京都, 2016年11月

- 稲葉寿 (東京大学) 「人口転換に関する年齢構造化個体群モデルの数理解析 (齋藤涼平との共同報告) 「生物数学の理論とその応用-連続および離散モデルのモデリングと解析-」 RIMS研究集会第 13 回「生物数学の理論とその応用」, 京都大学数理解析研究所, 京都, 2016年11月
- Kinoshita R, Nishiura H (北海道大学) 「Assessing the herd immunity level of measles in Japan using mathematical models」 The 27th Annual Scientific Meeting of The Japan Epidemiological Association, The Bellclassic Kofu, January 2017
- Yusuke Asai, Nishiura H (北海道大学) 「Identifying the transmission route of influenza infection by phylogenetic and effective distances」 The 27th Annual Scientific Meeting of The Japan Epidemiological Association, The Bellclassic Kofu, January 2017
- 西浦 博 (北海道大学). 「中東呼吸器症候群(MERS)の伝播ネットワークの再構築」 第57回日本熱帯医学会大会, 東京, 2016年11月
- Kyeongah Nah (北海道大学) 「ジカウイルスの輸入リスクと国内伝播リスクの予測」. 第57回日本熱帯医学会大会, 東京, 2016年11月
- 浅井 雄介 (北海道大学) 「エボラウイルス病の伝播率および重症度の結合推定」. 第57回日本熱帯医学会大会, 東京, 2016年11月
- 竹内 昌平 (宮崎大学) 「将来人口推計を加味した感染症流行リスクの変動について」. 第57回日本熱帯医学会大会, 東京, 2016年11月
- 國谷 紀良 (神戸大学) 「バックステッピング法を利用した感染症流行予測」. 第57回日本熱帯医学会大会, 東京, 2016年11月
- 齊藤 正也 (統計数理研究所) 「風疹流行の時空間ダイナミクスと spatial vaccination の検討」. 第57回日本熱帯医学会大会, 東京, 2016年11月
- 稲葉寿 (東京大学) 「感染症数理モデル: 歴史と展望」 第13回MCMEセミナー, 東京, 2017年1月
- 稲葉寿 (東京大学) 「人口転換の数理モデル」 第5回人口転換科学研究会, 東京, 2017年3月

(3) ポスター発表 (国内会議 6 件、国際会議 3 件)

- Asai Y. Numerical methods for random ordinary differential equations and their applications in biology. Nottingham, UK. ECMTB. July 11th-15th, 2016.
- Sato K, Misawa N, Takeuchi J.S, Kobayashi T, Yamada E, Nakano Y, Yoshikawa R. and Koyanagi Y. Gain-of-function evolution of SIVcpz in humanized mouse model. Cold Spring Harbor Retrovirus meeting, New York, USA May 2016.
- Nakano Y, Moriwaki M, Juarez-Fernandez G, Yoshikawa R, Yamada E, Soper A, Misawa N, Sato K. and Koyanagi Y. (京都大学) 「HIV-1 quickly overcomes anti-viral activity of APOBEC3H in vivo」 The 15th Awaji International Forum on Infection and Immunity, Awaji, September 2016.
- Soper A, Misawa N, Yamada E, Nakano Y, Moriwaki M, Aso H, Yoshikawa R, Sato K. and Koyanagi Y. (京都大学) 「Evaluation of artificial HIV-1 heterogeneity in vitro and in vivo」 64th Annual Meeting of the Japanese Society for Virology

Sapporo October 2016.

- 森脇美優, 山田英里, 三沢尚子, Soper Andrew, 吉川禄助, 中野雄介, 佐藤佳, 小柳義夫. (京都大学) 「生体モデルにおけるHIV-1グループ間の増殖効率の比較検討」 64th Annual Meeting of the Japanese Society for Virology, Sapporo, October 2016.
- Juarez-Fernandez G, Nakano Y, Moriwaki M, Yoshikawa R, Yamada E, Soper A, Misawa N, Sato K. and Koyanagi Y. (京都大学) 「 Role of HIV-1 Vif against APOBEC3H activity in vivo」 第30回日本エイズ学会学術集会・総会 鹿児島, 2016年11月.
- 上田真保子, 黒崎陽平, 泉泰輔, 中野雄介, Oloniny K. Olamide, 安田二郎, 小柳義夫, 佐藤佳, 中川草. (京都大学) 「エボラウイルス糖蛋白質 (GP) の82番目と544番目のアミノ酸変異は感染効率に関与する」 第39回日本分子生物学会年会 横浜, 2016年11月.
- Matsuyama R, Nishiura H (北海道大学) 「Assessment for the time-dependent variation of the transmissibility of norovirus infection in Japan」 The 27th Annual Scientific Meeting of The Japan Epidemiological Association, The Belleclassic Kofu, January 2017
- Nishiura H (北海道大学) 「A classical validation of the causal relationship between microcephaly and Zika virus infection」 The 27th Annual Scientific Meeting of The Japan Epidemiological Association, The Belleclassic Kofu, January 2017

7-5. 新聞報道・投稿、受賞等

(1) 新聞報道・投稿 (13 件)

- 西浦博 (2016年) 「Research Interview Hiroshi Nishiura talks with Mark Whidden about his research on epidemiology」 『SMB Newsletter』、
<http://smb.org/newsletter/research-interview-hiroshi-nishiura.html>、2016/05/20
- 西浦博 (2016年) 「ジカ熱「国内感染」確率を計算 日本は約17%」 『NHK』、
<http://www9.nhk.or.jp/kabun-blog/200/241737.html>、2016/04/05
- 西浦博 (2016年) 「ジカ熱、今年中の国内感染リスク16% 「可能性低い」」 『朝日新聞デジタル』、
<http://www.asahi.com/articles/ASJ454VJ1J45ULBJ00Q.html>、2016/04/05
- 西浦博 (2016年) 「ジカ熱、年内に国内感染発生の確率16% 北大チームが推定」 『日本経済新聞』、
http://www.nikkei.com/article/DGXLASDG05HAM_V00C16A4CR8000/、2016/04/05
- 西浦博 (2016年) 「ジカ熱、国内感染確率は16% ただし五輪の影響ない場合」 『西日本新聞、佐賀新聞、神戸新聞など』、
<http://www.nishinippon.co.jp/nnp/medical/article/236062>、2016/04/05
- 西浦博 (2016年) 「ジカ熱、今年の国内感染リスクは16% 北大チーム推定」 『朝日新聞デジタル』、
<http://www.asahi.com/articles/ASJ462W6KJ46UBQU00L.html>、2016/04/06
- 西浦博 (2016年) 「ジカ熱国内感染、今年の確率16%—北大が予測」 『日刊工業新聞』、
<https://www.nikkan.co.jp/articles/view/00380935>、2016/04/06

- 西浦博（2016年）「北海道大学、ジカウイルスの輸入リスクと国内伝播リスクの予測統計モデル開発」『日経バイオテクONLINE, 北海道医療新聞など』、
<https://bio.nikkeibp.co.jp/atcl/release/16/04/07/01432/>、2016/04/07
- 西浦博（2016年）「ジカ熱、国内で二次感染のリスクは16.6%」『読売ONLINE』、
<https://yomidr.yomiuri.co.jp/article/20160407-OYTET50005/>、2016/04/07
- 西浦博（2016年）「顔 感染症疫学の登竜門に」『北海道医療新聞』、2016/04/22
- 西浦博（2017年）「多様化する鳥ウイルス パンデミックへの備えは大丈夫か 専門家「再検討する時期」」『産経ニュース』、
<http://www.sankei.com/life/news/170221/lif1702210030-n3.html>、2017/02/21
- 西浦博（2017年）「パンデミック想定見直しへ 多様化する鳥ウイルス インフル対策で政府検討」『共同通信』、
<http://www.47news.jp/feature/medical/2017/02/post-1652.html>、2017/02/21
- 岩見真吾（2017年）「C型肝炎薬 最適な併用法 -九大などコンピュータで計算-」『日経産業』2017/2/10

(2) 受賞 (1 件)

- 西浦博（北海道大学）「Best Articles of the Year（ジカウイルス感染症の輸入リスクと国内伝播リスクの予測モデリング）」北海道医学会，2016年11月

(3) その他 (0 件)

- なし

7-6. 知財出願

(1) 国内出願 (0 件)

- なし

(2) 海外出願 (0 件)

- なし