HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	Infection dynamics of coronavirus disease 2019 (COVID-19) [an abstract of dissertation and a summary of dissertation review]
Author(s)	JUNG, Sungmok
Description	配架番号：2723
Degree Grantor	北海道大学
Degree Name	博士(医学)
Dissertation Number	甲第14957号
Issue Date	2022-03-24
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/85826
Rights(URL)	https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/
Type	doctoral thesis
File Information	JUNG_Sungmok_review.pdf, 審査の要旨

Hokkaido University Collection of Scholarly and Academic Papers : HUSCAP

学位論文審査の要旨

博士の専攻分野の名称　　博士（医　学）　　氏 名　スンモク・ジョン

主査　　教授　豊 嶋 崇 徳
審査担当者　副査　　教授　今 野 哲
副査　　教授　上 田 佳 代

学 位 論 文 題 名

Infection dynamics of coronavirus disease 2019 (COVID-19)
（新型コロナウイルス感染症の感染動態に関する研究）

申請者の学位論文は 3 つの章で構成されている。第 1 章は、新型コロナウイルス流行初期に海外流入事例データを使用し、中国武漢の累積感染者数と死亡リスクを推定することでリスク評価を行った。第 2 章では、新型コロナウイルスのリスクが高い場所を考慮し、将来の再流行を防ぎつつ、社会経済的活動の再開を可能とする出口戦略を示した。また、第 3 章では、人流、気温、人々の危険意識を考慮した実効再生産数(effective reproduction number; Rt)の予測モデルを提示し、リアルタイムで新型コロナウイルスの流行動態を把握できる研究方法を紹介した。
審査では、まず副査の今野教授から急増した患者数や、医療システムの崩壊による中国武漢の新型コロナウイルス関連死亡者データの信頼度（validity）に関する質問があった。申請者はその研究は 2020 年 1 月中旬までの初期データを使用し、その当時の死亡者数が約 50 人程度であったため、死亡者データに大きな過少報告（underreporting）の問題を考慮しなかったと回答した。また、今野教授より第 3 章研究において Rt 推定時無症状又は軽微な症状により未報告となっている感染者が考慮されているか質問があった。 これに対して申請者は、当該研究は報告されていない感染者の割合が一定に維持されるという仮定の下で行われ、その仮定において未報告の感染者が Rt 推定量に与える影響は無視することができると答えた。もし大規模な血清疫学調査（seroprevalence study）の結果が利用できれば、そのような未報告の感染者の影響は正確に推定できると回答した。最後に、今野教授は Rt 予測モデルにおいて新型コロナウイルスの変異株の影響が考慮されたか質問し、申請者は当該研究は 2021 年 1 月までのデータを基に行われたため、他の変異株を考慮しなかったと答えた。また、もし当該モデルを他の変異株流行時に使用する場合、その変異株の相対的伝播力をモデルに追加して使用することができると回答した。
副査の上田教授からは Rt 推定時、季節的変動(seasonality)の考慮可否に関する質問があった。申請者は季節的変動の定義によって変わると答え、当該研究では季節的変動を気温による伝播力の変動と定義し、これを回帰分析モデルの変数として考慮したと答えた。また、申請者は湿度等の他の変数を追加的に考慮することもできるが、そのような変数と新型コロナウイルス伝播力と

の関係についての正確な理解が必要であると回答した。さらに、現在使用されている変数との相関関係やそれによるバイアスも十分考慮すべきであると述べた。また、上田教授から Rt 予測モデルに祝日の影響を考慮したのかについて質問があり、申請者は祝日期間中に急増する人流データが休日の影響をすでに含んでいると答えた。

最後に主査の豊嶋教授から現在流行しているのオミクロン株において、第 2 章で提示された出口戦略の実用性に関する質問があった。これに対して申請者は、新型コロナウイルスの感染リスクの高い人口におけるワクチン接種率または感染率、接種後に減弱するワクチン効果、そしてワクチン接種者と未接種者の行動変化によって、出口戦略の効果が大きく変わるだろうと回答した。また、現在の流行状況における第 3 章の Rt 予測モデルの実用性についても質問があった。申請者は、全体的な研究の枠組みは十分に使用できるが、現在は全国民を対象とした 2 回のワクチン接種が既にほぼ完了したため、ワクチン接種による感受性の減少と行動変容等を考慮すべきであると回答した。

本論文は 2 年にわたる新型コロナウイルスパンデミックにおいて、感染症数理モデルを活用したリスク評価および現状把握のための疫学的指標を提供し、高リスク環境の特性を適切に考慮した対策を提示したことにより高く評価される。さらに、当該研究の成果は学問的な貢献のみならず、日本における感染症対策の科学的証拠として使用され、政策形成にも大きく貢献した。申請者の今後の活発な研究活動と国家感染症対策への継続的な貢献が期待される。審査員一同は，これらの成果を高く評価し，大学院課程における研鑽や取得単位なども合わせ，申請者が博士（医学）の学位を受けるのに相応しい資格を有するものと判定した。