

2024年1月30日

課程による博士学位請求論文の審査報告書

早稲田大学大学院
経済学研究科長 鎮目雅人 殿

主指導教員 野口晴子 (早稲田大学 政治経済学術院 教授)
副指導教員 大湾秀雄 (早稲田大学 政治経済学術院 教授)
外部審査員 飯塚敏晃 (東京大学 大学院経済学研究科 教授)

学位請求者 佐藤豪竜 (早稲田大学大学院経済学研究科博士後期課程3年/
京都大学 大学院医学研究科, 助教)

学位請求論文名 Impact of Retirement on Health

審査委員は、上記の学位請求論文について、申請者に対する口頭試問(2024年1月23日(火)13:00~)を対面で実施した。出席者は、主指導教員、副指導教員、外部審査員、鎮目雅人経済学研究科長、経済学研究科博士後期課程の学生1名の計5名であった。中間報告等における修正要求への対応や口頭試問への回答を含めて申請論文を慎重に審査した結果、下記の評価に基づき同論文が博士学位にふさわしい論文と全員一致で判定し、ここに報告を行う。

記

1. 提出要件の充足状況

提出予定の学位請求論文を構成する学術論文は3編である。第1章は、2023年5月に *International Journal of Epidemiology* において公刊された論文に基づき執筆されている。Scimago Journal Rankによれば、同誌のランキングはEpidemiologyの分野において第1分位(12/118位)に位置している査読誌であるため、3点が加算されることから、提出要件は満たされていると判断した。参考までに、*Japanese Economics Review*は、Economics and Econometrics分野で第2分位(302/718位)に位置している。尚、第2章及び第3章の基となった論文は、*Social Science Research Network (SSRN)* のワーキング・ペーパーとして2023年4月、同年9月にそれぞれ公表されている。第2章の基となった論文は、現在、*Lancet Healthy Longevity (Social Science (Health)分野)*で第1分位：5/337位への投稿に向け準備中である。第3章については、*Journal of the European Economic Association (Economics, Econometrics and Finance分野)*で第1分位：4/450位)において、現在、査読中である。

佐藤氏は、2021年9月に博士後期課程に入学したため、2023年12月時点の本学での在学期間は2年4か月であるが、2016年8月から2018年3月までハーバード大学公衆衛生大学院に在籍していたため、大学院修士・博士後期課程に通算3年以上の在籍履歴がある

ことから、早期修了制度の特例対象となる。また、本研究科入学時点において、すでにEpidemiologyの分野において第1分位に位置する査読誌に複数の論文が掲載されていることから、早期修了制度に必要な優れた研究業績の要件も満たしていると判断した。

2. 博士学位請求論文の概要

本学位請求論文は、以下の3つの章によって構成されている。

第1章は、*International Journal of Epidemiology*誌に公刊された論文に基づき執筆されている (**Koryu Sato**, Haruko Noguchi, Kosuke Inoue, Ichihiro Kawachi, Noki Kondo. “Retirement and cardiovascular disease: a longitudinal study in 35 countries.” *International Journal of Epidemiology*, 52(4), 1047-1059, 2023.8.). 本章では、引退が心血管疾患の発生とそのリスク要因に与える影響について検証を行っている。心血管疾患は、多くの先進国において高齢者の死因の第1位である。欧州で行われた研究では、引退と心血管疾患リスクの増加との関連性を認めるものが多いが、米国で行われた研究では、両者の間に関連性はないと結論付けられており、未だコンセンサスが得られていない。さらに、これまでに引退が心血管疾患リスクを引き下げると結論付けた研究はない。しかし、ほとんどの研究は単一国を対象としたものであり、一貫しない結果が調査対象国の違いによるものなのか、研究手法やデザインの違いによるものなのか判断することができない。

以上のことから、本章では米国のHealth and Retirement Study (HRS) 及びその姉妹調査のハーモナイズドパネルデータを用い、35か国の50歳から70歳までの106,927人を対象として、引退と心血管疾患の関連について包括的な検証を行った。労働者と引退した者を比較するため、引退以外の理由で働いていない者(失業者、障がい者、主婦等)は分析から除いた。また、単一年でしか調査が実施されていない国や個人も分析から除き、平均追跡期間は6.7年のパネルデータを構築した。アウトカムは、心臓疾患、脳卒中の発症に加えて、高血圧症、糖尿病、肥満、身体不活動、喫煙、多量飲酒といったリスク要因についても検討を行った。HRSとその姉妹調査は、インタビューの中で研究参加者に対し、これまで医師等に心臓疾患、脳卒中、高血圧症、糖尿病と診断されたことがあるかどうか尋ねている。また、Body Mass Index (BMI) 30以上の者を肥満、中～高強度の運動が週1回未満の者を身体不活動、現在喫煙している者を喫煙者、1日のアルコール摂取量が男性は5杯以上、女性は4杯以上の者を多量飲酒としてそれぞれ定義した。健康な者は長く働き、健康に不安を抱える者は早めに引退する傾向があることから、引退は内生的に決定されると考えられる。そこで本章は、各国の年金支給開始年齢(早期退職年齢と公的退職年齢の2変数)を、処置変数である引退に影響を与える操作変数とする識別戦略をとっており、個人、国、調査年、国と調査年の交差項の固定効果を含むfixed-effects instrumental variable (FEIV) モデルを二段階最小二乗法によって推定した。

分析の結果、引退した者は労働者に比べて心臓疾患のリスクが2.2%ポイント低く、身体不活動が3.0%ポイント低いことが示された。引退が心臓疾患リスクを引き下げる傾向は両性において確認されたが(男性で2.6%ポイント、女性で3.1%ポイント)、喫煙率の減少は女性のみで確認された。また、高学歴の者においては、引退が脳卒中、肥満、身体不活動のリスク減少とも関連していた。非肉体労働から引退した者は、心臓疾患、肥満、身体不活動のリスクが減少していることが確認された一方、肉体労働か

ら引退した者の間では肥満のリスクが増加していることが示された。

第2章は、SSRNのワーキング・ペーパーとして公表されおり (**Koryu Sato** and Haruko Noguchi. “Sex Differences in the Impact of Retirement on Health: Evidence from 35 Countries.” Last revised: 2023.8. Available at SSRN: https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=4413645), 心血管疾患という急性アウトカムに引退が与える影響を検証した第1章に対し、認知機能、身体機能、主観的健康といった機序が異なる慢性的な健康状態に対する引退の影響を検討している。認知機能は、調査の中でインタビュアーが単語のリストを読み上げ、研究参加者がその直後と約5分後に思い出せた単語の数の合計によって測定されているが、本章では標準化のためにz-scoreを算出し用いた。身体機能は、日常生活動作 (Activities of Daily Living: ADL) と手段的日常生活動作 (Instrumental Activities of Daily Living: IADL) に関する8項目が全て出来れば自立とする二値変数をアウトカムとしている。主観的健康は、5段階のリッカート尺度によって測定されている。

主観的健康は、その後の認知機能、身体機能を予測するとされているが、先行研究では未だ一貫した見解は得られていない。すなわち、ほとんどの先行研究は、引退後に主観的健康が向上することを示唆しているが、他方で、引退が認知機能及び身体機能に悪影響をもたらすと結論付けている研究も少なくない。このように、先行研究の結果が統合的でないことについて、本章では、2つの可能性が指摘されている。第1に、統計手法や研究デザイン、各変数の定義、調査国の違い等が異なる結論をもたらしている可能性である。この点に対応するため、本章では、第1章と同様、35か国のハーモナイズドパネルデータを用い、様々なアウトカムに対して同じFEIVモデルを適用している。第2に、引退の効果に異質性がある可能性である。あるサブグループでは引退が健康にポジティブな影響を与える一方、別のサブグループでは引退がネガティブな影響を与える場合、平均処置効果(average treatment effect: ATE)は集団の属性によって変わり得る。このため、本章では、性別、教育年数、職種、調査国の間に効果の異質性がないかどうか検討を行っている。

引退との交差項を含めた分析の結果、引退の効果には性差があることが示唆されたが、教育年数、職種、調査国には明らかな異質性は認められなかった。このため、性別でのサブグループ分析を行ったところ、男性では引退が主観的健康を0.100標準偏差(SD)増加させる効果が見られたが、その他のアウトカムでは明確な関連は認められなかった。一方、女性では、引退すると認知機能で0.100 SDの増加、身体的自立で3.8%ポイントの増加、主観的健康で0.193 SDの増加が認められた。さらに、女性では、引退すると身体不活動が4.3%ポイント、喫煙が1.9%ポイント減少することが示唆されたが、男性ではこのような関連は認められなかった。これらの結果から、本章では、男女での引退後の健康行動の違いが、健康アウトカムの性差の一部を説明している可能性がある」と結論付けている。

第1章、及び、第2章では、引退が様々な健康アウトカムに与える影響について検証を行ってきたが、それぞれ効果に異質性があることが示唆された。とりわけ、認知症患者は2030年までに世界で約7,500万人に達すると予測されており、高齢者の認知機能の保持に関する公衆衛生上の関心は高い。このため、第3章では、引退が高齢者の認知機能に与える効果の異質性に焦点を当て、機械学習をベースにしたアルゴリズムを用いて分析を行っている。

第3章は、第2章と同様、SSRNのワーキング・ペーパーとして公表されている(**Koryu Sato**, Haruko Noguchi and Kosuke Inoue. “Heterogeneous Treatment Effect of Retirement on

Cognitive Function.” Posted 2023.9. Available at SSRN: https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=4577313). 本章では, Athey, Tibshirani, and Wager (2019) が開発したinstrumental variable forests (以下, IV forests)を分析に用いた. IV forestsの基本的なアイデアは, random forestsによって引退の効果が近い個体をクラスタリングし, ここから得られた類似度で重み付けした操作変数を含むモーメント条件を一般化モーメント法 (general moment method: GMM) によって局所的に解くことで, 条件付き局所的平均処置効果を推定するというものである. この手法の利点として, 第1に, 機械学習を用いるため, 多数の共変量に関する異質性を同時に検討することができること, 第2に, モデルに多くの仮定を置かないノンパラメトリック推定であること, 第3に, 従来の機械学習モデルと異なり推定量が漸近正規性を持つことが挙げられる. 本章は, HRS, English Longitudinal Study on Ageing (ELSA), Survey of Health, Ageing and Retirement in Europe (SHARE) に参加した19か国の2014年から2019年までの3時点のharmonized balanced panel dataを用いた. 分析対象となる標本を, 第1期に就労していた者に限定し, 第2期には, 就労者, または, 引退していた50~80歳の者(失業者, 障がい者, 主婦等を除く)を対象に, 第3期における認知機能をアウトカムとして, 第2章と同様の方法で測定した. 条件に合致した12,811人のデータを用いてrandom forestsを構築し, 引退の傾向スコアが0.1~0.9の範囲にある7,432人を分析対象とした. したがって, 得られる推定量は傾向スコアがオーバーラップしている集団に限った条件付き局所的平均処置効果 (conditional local average treatment effect on the overlap population: CLATO)である. また, 第1章と第2章と同様, 早期退職年齢と公的退職年齢の2変数を引退の操作変数とし, 第1期で測定された認知機能や19か国のダミー変数を含む60個の共変量をモデルに投入した.

IV forestsによる分析の結果, 引退した者は労働者と比べて平均して1.348個多くの単語を思い出すことができた. また, 引退が認知機能に与える効果の異質性が示唆され, 特に, 女性, 高学歴, 高資産, 高収入, 専門職, 事務職, パートタイム職, 健康状態が良い者, 日常的に運動を行っている者は, 引退が認知機能にもたらす正の効果が大きい傾向にあった. さらに, 推定されたCLATOから, 米国や英国において公的退職年齢を65歳から66歳に引き上げたことが, 認知症ケアの費用をどの程度増加させるか試算したところ, 2030年に米国では1.4%増, 英国では5.2%増となった. 英国の方が, 影響が大きい理由は, 英国の年金制度では早期退職のオプションがないためである. 本章の分析により得られた結果からは, 引退に効果の異質性があることを踏まえると, 個人が引退のタイミングを選択できるような年金制度を設計した方が得策である政策的含意が導かれる.

3. 博士学位請求論の評価

以下では, 各章の基になっている論文が共著論文であるため, まず, 佐藤氏自身の研究に対する貢献について要約した後, 各論文の貢献について述べる.

まず, 3編の論文を通じて, 佐藤氏は筆頭著者かつ責任著者として, データの収集, 解析, 解釈, 論文執筆, 及び論文投稿に当たる全過程において主導的な役割を果たした. また, 執筆中における共著者からのコメント, 及び, 査読者からの指摘に対する修正とリプライ・レターの執筆についても中心的な役割を担った. いずれの論文においても, between-country, 及び, within-countryでの年金支給開始年齢の変動が, 引退の内生性に対処するための重要な操作変数として用いられているが, 佐藤氏は, 35か国分の年金支給開始年齢の変遷を丹念な文献調査によって整理し, 大規模な多国間分析

を初めて可能にした。さらに、佐藤氏は、日本学術振興会科学研究費基盤研究(B)において「国際比較可能な高齢者の長期追跡データベースの整備と因果推論」と題した研究課題(23H03164)、若手研究において「身体活動が高齢者の認知症等の健康アウトカムに与える影響：新たな操作変数の提案」と題した研究課題(20K18931)、医療科学研究所研究助成に基づく「年金支給開始年齢の引上げが高齢者の健康に与える影響」と題した研究課題において、研究代表者として研究プロジェクトを主導している。尚、これらの論文について、佐藤氏は、2023年6月に、米国ポートランドで行われたSociety for Epidemiologic Researchの学術総会でポスター報告を行うとともに、筑波大学経済・公共政策プログラム等のセミナーやワークショップで口頭発表を自ら行ったことを申し述べておく。

第1章は、引退が心血管疾患リスクに与える影響を再評価する上で重要な貢献をしている。本章は、単純な固定効果モデルでは引退が心疾患リスクの増加と関連することを示唆するが、FEIVモデルでは反対に引退が心疾患リスクの減少と関連することを示した。この対照的な結果は、しばしばhealthy worker survivor effectと呼ばれる引退の内生性の存在を明確に示すものであり、操作変数法によってバイアスに対処することで、引退は心疾患リスクを引き下げる効果があることを初めて示した。また、本章は、引退後に身体不活動が減ることも明らかにしており、心疾患リスクが下がる機序を示唆している。これらの結果は、仕事のストレスが心疾患リスクとなることや、引退後に身体活動が増えることを示した数多くの先行研究と整合的である。サブグループ分析では、引退後の喫煙、肥満、身体不活動における性別や教育水準による違いを明らかにした。特に、女性は引退後に喫煙率が下がる傾向があり、高学歴者は肥満と身体不活動の減少を示している。職種による引退後の差異も注目すべき点である。非肉体労働から引退した者と肉体労働から引退した者との間で、肥満と身体不活動のリスクに違いが見られた。これは、引退後の生活様式と健康行動において、職種が重要な役割を果たすことを示唆している。本章の研究から得られた知見は、政策担当者に対し、昨今、先進国において散見される年金支給開始年齢の引上げが、高齢の心疾患患者を増やす可能性について警鐘を鳴らすものである。

第2章は、引退が健康に与える効果の異質性について様々な角度から丹念に検討し、特に性差が大きいことを示した点が顕著な貢献である。引退と健康に関する先行研究では、未だ一貫した結果が得られていないが、その原因の1つとして性別による効果の異質性があることが示唆された。本章は、男性では引退と健康アウトカムとの間に明確な関連は見られないが、女性では健康アウトカムが一貫して改善することを示した。このことから、両性をプールした分析では、引退が女性の健康に与えるポジティブな影響を男性がオフセットすることで、人口構成によって一貫性のないATEが推定されることが考えられる。また、男性よりも女性の方が引退によって健康アウトカムが改善するという結果と整合的に、女性は引退すると身体不活動や喫煙が減少する一方で、男性ではこのような変化は見られなかった。健康アウトカムの性差の一部は、男女での引退後の健康行動の違いによって説明されるという結論は、説得力がある。本章は、引退と健康アウトカムの関連を示すだけでなく、健康行動との関連についても検討することで、高齢者の健康格差の潜在的なメカニズムを提示しており、有益な貢献が認められる。さらに、既存研究の多くは単一国の調査により行われてきたが、本章は第1章と同様に、35か国の最新のデータを用い、多くの先進国に対して一般化可能性の高いエビデンスを提供している点も特筆すべきである。

第3章は、機械学習をベースとしたIV forestsをこの分野に初めて適用し、引退が認知機能に与える効果の異質性について、これまで認識されていなかった要因を明らかにした。分析の結果、引退前の社会経済的状況や健康状態・健康習慣が良い者の方が引退による裨益が大きいことが示唆された。これは健康資本とそれに対する健康投資、予算制約及び時間制約の関係性を示したGrossman (1972) による理論モデルとも整合的な結果である。先行研究の結果に一貫性がない一因として、本章で明らかになった引退の効果の異質性が挙げられるが、もう1つの原因としてモデルの誤特定が指摘されてきた。この点に関して、IV forestsはパラメトリックな仮定を課さないため、従来のパラメトリックな推定に対して優位性があることが知られている。本章のIV forestsによるCLATOの推定結果は、引退が認知機能を向上させることを示唆しており、パラメトリックなFEIVモデルから得られた第2章の知見を補強している。さらに、本章では、IV forestsから得られたCLATOに基づき、年金支給開始年齢の引上げがもたらす認知症ケアの財政コストを試算しており、政策担当者にとって有益な知見を提供している点で高く評価できる。

最後に、3編の論文を通じて、佐藤氏が重要な政策的含意を提示していることを指摘したい。第1に、3編の論文は一貫して、引退はおおむね健康に良い影響を与えることを示している。つまり、多くの先進国で行われている年金支給開始年齢の引上げは、引退タイミングの遅れをもたらし、集団の健康を損なう可能性を孕んでいる。政策担当者は、年金支給開始年齢の引上げによって得られる社会的便益と、健康の毀損によって生じる医療費の増加などの社会的費用を比較衡量し、適切な年金支給開始年齢を設定することが求められるだろう。第2に、3編の論文は、引退が健康に及ぼす影響は個人の属性によって異なることを示している。したがって、個人が引退のタイミングを決められるよう、年金制度の中で早期引退等のオプションを提供するなど柔軟性をもった制度設計が望ましいだろう。第3に、高齢者におけるヘルスプロモーションの重要性である。引退の遅れが健康に悪影響を及ぼす可能性があるものの、目下の世界的な高齢化の進展を踏まえれば、多くの先進国にとって年金支給開始年齢の引上げは不可避であろう。一方、3編の論文は、引退によって健康アウトカムが向上した集団では、身体不活動の減少など健康行動の改善が伴っていることを示している。高齢者に対して運動を促すなど積極的なヘルスプロモーションは、引退の遅れによって生じる潜在的な健康への悪影響を軽減する可能性を示唆している。

4. 中間報告における主たる修正要求とその対処

中間報告会に出席した教員から、更なる考察を加えるべき点、修正が必要な点等、下記のとおり指摘がなされ、佐藤氏は、これらの修正に対する対応を行った。ここでは、主たる修正点と対応について述べる。

- (1) 第1章及び第2章において、女性のみ引退が喫煙確率を引き下げる効果が確認されたが、職場でのストレスの性差が効果の異質性をもたらしている可能性を論じるならば、実際に職場でのストレスを考慮した分析を行うべき。

(1)の指摘に対し、性別と仕事上の裁量の大小による層化分析を行い、その結果をTable 2.5 (p.39)に示した。仕事上の裁量の大小は、p.30に記載したとおり、調査期間中に働いていた経験がある者の中で、“I have very little freedom to decide how I do my work”という項目に対して

1度でも“agree”又は“strongly agree”と回答した者を裁量の小さな仕事、それ以外の“disagree”又は“strongly disagree”と回答した者を裁量の大きな仕事を経験したと定義した。ただし、この項目は脚注16 (p.30)に記載したとおり、HRS, SHARE, ELSAの一部の年でしか調査されていない。分析の結果、引退が喫煙確率を引き下げる効果は、主に裁量の大きな仕事から引退した女性が牽引していることが明らかになった。先行研究では、女性は男性に比べて、ストレスに反応しやすい傾向があるという結果が得られている。Karasek job content questionnaireでは裁量の小さな仕事はストレスが大きいと解釈されることが多いが、他方で裁量の大きな仕事は責任も大きく、性質の異なるストレスがかかると考えられ、女性にとって、喫煙行動が責任を伴うストレスへの対処方法の1つとなっていた可能性がある。また、裁量の大きな仕事では同僚や取引先との人付き合いが重要であり、男性が多い職場で働く女性にとって、喫煙が社会的なつながりを維持する手段となっていた可能性もある。いずれにしても、裁量の大きな仕事をしていた女性にとって、退職は喫煙する動機を失わせ、喫煙確率が下がったと考えられる。以上の考察をp.43に追記した。

- (2) 第1章及び第2章のFEIVモデルでは、第1段階の推定式にIVと年齢の交差項を含んでいるが、婚姻状況が引退の判断に影響を与える可能性があるため、IVと婚姻状況の交差項も含めてはどうか。

(2)の指摘に対し、IVと婚姻状況の交差項を第1段階に含めた推定をrobustness checkとして行った。Appendix Table G.25 (p.139)の第1段階の推定式は、配偶者がいる者はいない者に比べて年金支給開始年齢に達すると引退確率がより高くなることを示している(ただし、喫煙のモデルにおいては交差項が有意ではない。これは脚注13 (p.29)に記載したとおり、SHAREではwave 6以降一部の人にしか喫煙のステータスを聞いておらず、分析に含めることができた個人や国が限定的であることが一因として考えられる)。一方、第2段階の推定結果は、第1章はAppendix Table F.15 (p.119)、第2章はAppendix Table G.26 (p.140)に示したとおり、第1段階にIVと婚姻状況の交差項を含めてもほとんど変わらなかった。

- (3) 第2章のTable 2.3に示されたpooled ordinary least squares (OLS)による推定では、引退は喫煙に対して正の係数を示したのに対し、多量飲酒に対しては負の係数を示しているが、両者の違いを考察すべき。

(3)の指摘に対し、考察をp.33の本文及び脚注19に追記した。Table 2.1 (p.32)の記述統計は、引退した者は労働者に比べて喫煙や多量飲酒が少ないことを示している。一方、pooled OLSで年齢と婚姻状況を調整した後にみられた引退と喫煙の正の関連は、教育年数やメンタルヘルス等が交絡していると考えられる。例えば、Table 2.1が示すように教育年数が短い者は退職しやすく、また、喫煙率が高いことが知られている。同様にメンタルヘルスの問題を抱える者は退職しやすく、健康な者に比べて喫煙率が高い。これらの交絡因子を固定効果で調整すると、引退と喫煙の関連は負に転じる。一方、多量飲酒については、引退との関連を正にするほどの強い交絡因子がなかったと考えられる。

- (4) 第3章でlocal average treatment effect on the overlap population (LATO)を推定する際にresidual-on-residual regressionを行っているが、なぜCLATOの単純平均ではないのか。

(4)の指摘に対し、脚注30(p.57)にCLATOの単純平均を用いない理由を追記した。個別の

CLATOの推計値は誤差が大きいいため、その単純平均ではLATOを効率的に推定することができないが、residual-on-residual regressionによる推定量はRobinson (1988)が示すように \sqrt{n} consistentとなることが知られており、より効率的にLATOを推定することができる。

- (5) 第3章で検討された多数の共変量のうち、どれが引退の効果の異質性において大きな影響を与えているか示すことはできるか。

(5)の指摘に対し、IV forestsモデルにおいて重要度 (variable importance)が高い変数上位10個をAppendix Figure H.3 (p.144)に示した。重要度は、IV forestsが効果の異質性を最大化するようにサンプルを分割する際に各変数が使われた回数をforestsの深さに応じて加重合計した指標である。ただし、これは予測モデルを構築するうえで頻繁に用いられる変数を示しているものであって、必ずしも因果的な効果修飾の強弱を意味するものではないことに留意が必要であり、この点も脚注34 (p.60)に追記した。

- (6) 第3章は個人が引退のタイミングを決められるよう年金制度に早期退職オプションを導入することを推奨しているが、実際のところ、引退が認知機能に与える個別的な効果を個人が自らの属性から推し量ることは困難ではないか。

(6)の指摘に対し、p.70に社会実装の具体的な方策について追記した。本研究の機械学習をベースとした予測モデルに基づいて、属性を入力することで引退が認知機能に与える影響を個別に算出できるツールを開発すれば、個人が適切な引退タイミングを知ることができるようになると考えられる。

5. 結論

佐藤豪竜氏は、中間報告会において指摘された有益な助言に真摯に対応し、論文を改訂した。また、口頭試問では、各教員の指摘に対し適切な応答がなされた。以上のことから、審査委員は全員一致で、佐藤豪竜氏の提出した学位請求論文が博士学位を授与するに相応しいと判断し、ここに報告する。

以上