

学生の確保の見通し等を記載した書類

(1) 学生の確保の見通し及び申請者としての取組状況

①学生の確保の見通し

ア. 定員充足の見込み

1. 入学定員設定の考え方

京都大学・マギル大学ゲノム医学国際連携専攻（博士課程）（以下「本専攻」という。）の入学定員は4名とし、設置母体となる京都大学大学院医学研究科医学専攻（以下「医学専攻」という。）の入学定員170名から振り替えることとした。

我が国では、今後の医学研究で中心的役割を果たすヒト疾患の原因解明による疾患の予防法の確立、発症前診断と治療的介入や新規薬剤の開発などの研究開発に携わることのできる人材が慢性的に不足しており、ゲノム医学の分野で今後の予防医学研究を主導できる人材の育成が求められている。

本専攻の入学定員は、次世代の研究者を養成できる指導力を持つ人材で、生命ビッグデータを扱い、将来の予防医学で最も重要な目標である個人に最適な医療にとって不可欠な疾患感受性遺伝子や疾患予測バイオマーカーを同定できるヒト生物学研究の研究者を養成するため、必要かつ十分な教育研究環境を学生に提供する観点から、また、兼務にて指導に当たる両大学の教員の負担を増やさないこと、既設専攻の学生の教育や研究指導に支障を生じないこと、学生の研究活動に必要な研究室等の確保ができることなどを考慮して、京都大学とマギル大学で協議のうえ設定したものであり、入学定員4名（収容定員16名）は、両大学間にまたがる学生の教育・研究において、両大学の教員のきめ細かい指導を実現するために適切な人数である。

2. 定員充足の見込み

次項のイ. 定員充足の根拠となる客観的なデータの概要で記載したとおり、京都大学において実施した、1) 学生等への聞き取り、2) ゲノム・オミックスデータ解析の学部生公開セミナー、3) 次世代シーケンスデータ解析のトレーニングコース、4) マイコースプログラム、5) 関連科目の履修者、6) オンライン講義の受講者などのデータを見ると、ゲノム医学分野への関心を示す学生、研究者や海外留学を希望する学生が毎年一定数いることが窺え、本専攻への入学に繋がるのが十分期待できる。

一方、マギル大学においても、7) マギル大学の状況で記載したとおり、本専攻の開設に関心や興味を示す学生が複数いることから、本専攻における学生の確保は十分可能と考えられる。

また、ゲノム医学分野は、21世紀の世界的な学術研究の中心となりつつあり、今後の研究の発展に伴い研究機関、医療機関、製薬企業等における研究者の需要は高まることが予想され、本専攻修了後の学生の就職先も十分確保できる。

このような状況を勘案して、ゲノム医学分野の本専攻への入学希望者の需要は十分にあり、入学定員4名は長期的かつ安定的に充足できる見込みである。

なお、入学者は京都大学とマギル大学それぞれ2名を原則とするが、1年ごとの両大学の入学者数の増減は可能とし、その場合は一方の大学に偏らないように均衡を図るものとする。

イ. 定員充足の根拠となる客観的なデータの概要

本専攻の入学定員は4名である。入学の対象となるのは、主として医学部卒業者、医学系修士課程修了者、初期臨床研修の修了者、その他医学系の研究者である。

近年ゲノム医学分野の研究の発展に伴い同分野への関心が高まってはいるが、実際に学生4名の確保が可能かどうか検討を行った。検討の対象としたデータは、以下に示すとおり、1) 学生等への聞き取りの結果、2) ゲノム・オミックスデータ解析の学部生公開セミナーの受講者数、3) 次世代シーケンスデータ解析のトレーニングコースの受講者数、4) マイコースプログラムの海外留学者数、5) 関連科目の履修者数、6) オンライン講義の受講者数、7) マギル大学の状況である。

これらのデータを総合的に勘案し、本専攻の入学定員4名は長期的かつ安定的に充足できると判断した。

1) 学生等への聞き取り

- ・2017年度の「ゲノム・オミックスデータ解析の学部生公開セミナー」の受講者18名（医学部医学科学生5名、医学研究科修士課程学生1名、医学研究科博士課程学生7名、その他5名）に対して、もし自分に本専攻の応募資格があったとしたら積極的に進学を考慮するかどうか、若しくは、そのような立場に自分があったとしたら是非進学したかったかどうかを尋ね、匿名で回答を求めたところ、11名から条件が合えば受験を考慮する又は受験したとの回答が得られた。この聞き取りの結果からも本専攻への関心がかなり高いことが窺われ、定員2名の確保は十分可能と推量できる。
- ・京都大学以外の国内医学科卒の初期臨床研修医2名から、2018年度の開設ならば受験したいという意向が関係教員へ示されている。また、自身の入学時に既に開設されていたならば受験していたという現医学研究科博士課程の学生が3名いる。これらのことから本専攻への関心の高さが推察でき、定員2名の確保は十分可能と推量できる。

2) ゲノム・オミックスデータ解析の学部生公開セミナー

京都大学大学院医学研究科附属ゲノム医学センター（以下「ゲノム医学センター」という。）が、ゲノム医学研究の日本及び世界における求心力を持った研究・教育拠点としての機能を果たすべく、最先端のゲノム・オミックスデータ解析手法を学べる場として、2010年度から医学部学生を主な対象に、週1回ゲノム医学センターで開催している。このセミナーは数年にわたって安定して一定数の受講者があり、また、医学部以外の医学系専攻の受講者も一定数いることから、ゲノム医学分野への関心の高さや裾野の広さが窺える。

開催年度	受講者数	医学部以外の医学系専攻の受講者（内数）
2010年度	3名	0名
2011年度	4名	0名
2012年度	6名	3名
2013年度	11名	2名
2014年度	7名	1名
2015年度	7名	3名
2016年度	10名	5名

3) 次世代シーケンスデータ解析のトレーニングコース

ゲノム医学センターとマギル大学が、海外の複数の研究機関と共同で2013年から京都大学にて開催し、大学院博士課程学生及びヒト生物学・ゲノム医学分野の博士研究員を中心とした若手の研究者を対象に、各研究機関で豊富に蓄積された解析データを用いた最新の有用な解析技術を集中的に学べる機会を提供している。国内外のゲノム研究者により、「人類遺伝学の基礎」、「次世代シーケンサーデータの取扱い」、「ゲノム変異の同定とアノテーション」、「統計遺伝学的解析」、「病因遺伝子マッピング法」などの講義と実習を3～4日間にわたって行っている。トレーニングコースへの海外からの受講者は安定して一定数あり、学生がゲノム医学分野への興味に加えて、国際競争力の高い共同研究や国際展開に関わる教育プロジェクトにも関心を持っていることが窺える。

開催年	受講者数	海外からの受講者（内数）
2013年	41名	2名
2014年	32名	6名
2015年	45名	5名（うちカナダ1名）
2016年	35名	6名（うちカナダ1名）

4) マイコースプログラム

京都大学医学部では、4回生全員を対象に、自己研鑽のための研究活動を行なうマイコースプログラムを必須科目として課している。学生は、9月の第1週から7週間（夏休み期間を含めるとおよそ3ヶ月間）、配属された学内の研究室において自分の適性にあった研究活動に専念するが、配属先の研究室の紹介・推薦による海外機関での研究活動も奨励している。この制度により、毎年3割から4割の学生が海外の大学や研究所、病院等で研究活動を行っており、学生の海外での研究指向が非常に高いことが窺える。

年度	海外留学者数
2012年度	35名
2013年度	40名
2014年度	44名
2015年度	41名
2016年度	32名

渡航国	留学者数	2012年度	2013年度	2014年度	2015年度	2016年度
アメリカ	73名（1名）	14（1）	15	12	14	18
イギリス	29名（1名）	4（1）	9	8	5	3
ドイツ	22名	2		6	9	5
スイス	15名	4	4	3	4	
インド	13名（2名）	5（1）	2	6（1）		
オランダ	11名（1名）	3	1	3（1）	3	1
カナダ	8名	3	3	2		
フランス	8名		1	2	2	3
その他	16名（1名）	2（1）	5	3	4	2

（ ）は2カ国へ留学した者〔内数〕

5) 関連科目の履修者

- ・本専攻の開講予定科目である「ゲノム・オミックス解析手法 I/II」については、同内容の演習を既設の医学専攻の大学院教育コース科目として開講しているが、毎年30名を超える学生が履修しており、その関心の高さが窺える。
- ・本専攻の開講予定科目である「統計遺伝学 I/II」は、既設の医学専攻の科目としても開講しているが、医学専攻以外の他専攻及び他研究科からの履修者が毎

年3～6名あり、その関心の高さが窺える。

6) オンライン講義の受講者

- ・本専攻の開講予定科目に相当するオンライン講義 **Statistical Methods of Gene Mapping** の履修者数は、以下のとおりであるが、講義の内容がハイレベルであるにもかかわらず、履修活用状況は他の比較的容易な科目と比べても遜色なく推移しており、ゲノム医学分野への世界中からの関心の高さが窺える。

2015年度

履修者総数：2,126名

国別内訳：米国 324名、インド 148名、日本 81名、イギリス 78名、スペイン 74名、ドイツ 40名、中国 38名、カナダ 37名、ブラジル 37名、(以下省略)

2016年度

履修者総数：3,586名

国別内訳：米国 628名、インド 292名、イギリス 146名、日本 115名、カナダ 87名、中国 85名、ドイツ 81名、スペイン 77名、ブラジル 70名、(以下省略)

7) マギル大学の状況

マギル大学は、これまでに世界各国の大学とジョイント・ディグリープログラムを実施し学生確保に十分な実績と経験を有している。本専攻のジョイント・ディグリープログラムについても、以下に示すように関心や興味を示す学生が複数いることや、京都大学に留学する学生もいることから、潜在的に日本で学ぶことに期待を抱いている学生が多数いると推測でき、本専攻の学生2名についてもその確保は十分可能と推量できる。

- ・2015年及び2016年開催の「次世代シーケンスデータの解析のトレーニングコース」に参加したマギル大学の博士課程学生それぞれ1名について聞き取りを行ったところ、いずれもすでに本専攻が設置されていたなら入学に大いに関心があると回答した。
- ・2017年開催の「次世代シーケンスデータの解析のトレーニングコース」に参加を希望しているマギル大学の博士課程学生数人について聞き取りを行ったところ、いずれも本専攻への入学に対して興味があると回答した。
- ・2017年10月から、JASSO（独立行政法人日本学生支援機構）の奨学金制度を利用して、京都大学大学院医学研究科に3ヶ月滞在して学位のための共同研究を行なうマギル大学の博士課程学生が1名いる。

ウ. 学生納付金の設定の考え方

京都大学は、マギル大学で入学手続きを行う学生に対しては入学検定料、入学料及び授業料を徴収しないこととする。マギル大学は、京都大学で入学手続きを行う学生に対しては、入学検定料、入学料を徴収しない。当該学生に対してマギル大学留学期間中の授業料を徴収するが、マギル大学から授業料相当額を奨学金として学生に支給することにより相殺し、実質的に授業料を無料とする。学生は両大学に入学し二重に学籍を持つことになるため、それぞれの大学が定める授業料等を納付する必要があるが、本専攻においては、上記のとおり学生が入学手続きを行う大学における授業料等のみを負担し、連携大学における授業料等を重複して負担しない仕組みとする。

②学生確保に向けた具体的な取組状況

質の高い学生を確保するため、以下の取組を行う。

- ・両大学のホームページへの本専攻案内の掲載や本専攻を紹介するパンフレット等を作成して在学生に配布するなどの広報を行い、本専攻の情報を積極的に発信し、両大学で学生確保のための取組への連携体制を構築する。
- ・毎年開催している「ゲノム・オミックスデータ解析の学部生公開セミナー」や「次世代シーケンスデータ解析のトレーニングコース」を通じて内外の学生等に周知・広報を行う。また、本専攻の在学生にゲスト講演を依頼し、本専攻の魅力を紹介してもらうなどアピールに努める。
- ・国内外の学会等におけるゲノム医学の教育研究分野を中心とした教員等の人的ネットワークを通じて周知・広報を行う。

(2) 人材需要の動向等社会の要請

①人材の養成に関する目的その他の教育研究上の目的（概要）

21世紀の医学研究において中心となるのは、生命ビッグデータと呼ばれるゲノム情報をはじめとする多種多様な生体内分子の時系列データを対象とするヒト生物学研究であり、この生命ビッグデータを活用した様々な解析技術を習熟し、今後の予防医学の発展に貢献でき、将来のゲノム医学分野での新たなリーダーとなりうる研究者として、国際的に活躍できる以下のような人材の育成を行う。

- ・ヒト疾患の体系的理解に必要な知識・解析手法を修得し、将来の予防医学の最重要目標である「個人に最適な医療」に不可欠な疾患関連遺伝子やバイオマーカーを同定できるヒト生物学研究者
- ・生命ビッグデータ解析に必要な人類遺伝学、疾患ゲノム疫学、ゲノム情報科学、統計遺伝学などゲノム医学における卓越した知識と技術を修得し、次世代の研究

者を養成できる指導力を持つ人材

- ・国際学術言語である英語での発信力を有し、国際的視野を持つ研究者として活躍できる研究能力、国際共同研究等におけるリーダーシップ能力やマネジメント能力を備え、世界的に活躍できる研究者

②上記①が社会的、地域的な人材需要の動向等を踏まえたものであることの客観的な根拠

1. ゲノム医学の分野で今後の予防医学研究を主導できる人材の育成の必要性

2011年3月11日に開催された文部科学省の「今後の医学部入学定員の在り方等に関する検討会」（座長：安西祐一郎・慶應義塾学事顧問）の第4回会議で、当時の東京大学医学系研究科長・医学部長の清水孝雄氏が、「近年基礎研究に進む若手医師が減少し研究医の不足に陥っている」と警鐘を鳴らしているとおおり、今後の医学研究で中心的役割を果たす、ヒト疾患の原因解明による疾患の予防法の確立、発症前診断と治療的介入や新規薬剤の開発などに携わることのできる人材は慢性的に不足している。

21世紀の医学研究において中心となるのは、生命ビッグデータを対象とするヒト生物学研究であり、生命ビッグデータの解析は予防医学の発展に必須である。世界各国で生命情報基盤の整備を進めるために、大きな集団を長期にわたって解析するゲノムコホート研究（UK Biobank 等）が始まっている一方で、我が国では統計遺伝学者や生命情報学者の育成を伝統的に軽視してきた結果、生命ビッグデータを利用する様々な解析が今後の医学研究に重要であるにもかかわらず、膨大なデータから意味ある情報を引き出す手法の開発は欧米に比べて大きく遅れている。

本専攻の修了者は、国際的な公的研究機関でのヒト生物学研究（基礎研究・臨床研究）のプロジェクトリーダー、臨床面では非常に高い技術・診療レベルを誇る医療現場における臨床試験のゲノム・オミックスデータ解析リーダー、製薬分野でのゲノム創薬に従事する研究開発リーダー、診断・治療における新たな技術革新を目指すテクニカル分野の開発リーダーなどとして活躍することが想定されるが、そういった人材の育成は必ずしも成功しているとは言えず、慢性的な人材不足の状態が続いている。特に製薬企業や医療IT企業などでは、国際性を持つ研究リーダーの確保なしには研究開発活動に大きな支障をきたし、会社の存続に関わる極めて緊急性を要する課題である。

本専攻の設置により、両大学の専門性を持ち寄った極めて高い水準の教育の共同実施で、これまでの単一大学の大学院教育では育成し得なかった、ゲノム医学に関する深い見識を持ち今後の予防医学研究を主導できる人材の育成が期待されている。

2. 基礎医学研究の将来を担う指導者の育成の必要性

近年、我が国において大学院に進学する人材の確保が大きな問題となっている。これは社会的な情勢の中で、キャリアを取得することに人気が集中し、基礎的な研究を志す研究者の数が減少しているという現実によるところが大きい。このような状況が続けば、将来的に大学や研究施設における医学研究の指導者が不足することが懸念され、我が国の医学全体の発展に悪影響が及びかねない。研究における人材不足を打破するためには、魅力ある大学院のプログラムを構築することが大学に求められるものと考えられる。

3. 教育のグローバル化推進の必要性

京都大学は、世界的に活躍する人材を育成するという観点から、大学院教育のグローバル化についてこれまで以上に推進していく必要性があり、海外からの留学生受入れ、日本人学生の海外派遣といった従来の国際交流に加えて、カリキュラムの構成自体が国際化されたプログラムの遂行が求められている。

日本人学生のグローバル対応力の強化のためには、単なる海外経験や語学留学でなく、学位取得という明確な目標のもとで体系的専門教育を受けた生命情報解析分野のエキスパートの養成が求められており、このような現状を踏まえ、今後の医学研究の方向性を考えるうえで、国際学術言語である英語での発信力を備えた、世界に通用する専門知識を持つ人材の育成を行うことが急務である。

(以上)