

米国の薬学教育

ノースカロライナ大学薬学部 (Eshelman School of Pharmacy, University of North Carolina)

<https://pharmacy.unc.edu/>

- ・全米の薬学部でランキング 1 位 (U.S. News & World Report 誌)
- ・NIH からの研究費獲得額が全米薬学部で 2 位
- ・世界の大学ランキング (ShanghaiRanking's Academic Ranking of World Universities 2020) の Pharmacy & Pharmaceutical Sciences 部門で 4 位。 (1 位 Harvard, 2 位 UCSF, 3 位 UCSD, …, 10 位 University College London, 13 位 University of Toronto)

UNC 薬学部は NIH の研究費獲得額が多いことが示しているように研究に力を入れている。研究のみに従事する教員がいる。

PharmD カリキュラムガイド

<https://pharmacy.unc.edu/files/2020/04/PharmD-Curriculum-Guide-rev042420.pdf>

選択科目として、研究プロジェクトがある。 Research and Scholarship in Pharmacy

(RASP) is a longitudinal, selective pathway within the Doctor of Pharmacy elective curriculum that is built around a **mentored, in-depth, scholarly project** where each student will (1) frame an answerable question with a faculty mentor, (2) generate and interpret relevant data, and (3) communicate their findings in an oral and written form. This experience could include hypothesis-driven research (e.g., preclinical, translational, clinical, epidemiologic, health services, educational) or non-hypothesis driven research (e.g., method development and validation, quality improvement).

ただし、研究テーマは、上記の例示 (preclinical, translational, clinical, epidemiologic, health services, educational) にもあるように、医療薬学領域のテーマがメインである。

薬学部学生のためのハンドブック

<https://pharmdstudenthandbook.web.unc.edu/>

キャリアーガイド。病院薬剤師、薬局薬剤師以外の職場に就職している卒業生もいるようだ。

<https://pharmacy.unc.edu/files/2019/11/UNC-Eshelman-School-of-Pharmacy-Career-Guide.pdf>

ラトガーズ大学 (Rutgers, The State University of New Jersey) 薬学部 (Ernest Mario School of Pharmacy)

カリキュラムの自己点検・評価報告書

<https://pharmacy.rutgers.edu/wp-content/uploads/FINAL-PharmD-Review.pdf>

ラトガーズ大学薬学部の起源は1892年にNewarkで薬学教育を開始した時点に遡る。PharmDプログラムは1989年に開始され、1991年に3人の薬剤師（学士）と7人のBSc入学者が卒業した。2002年に終了するまで、BS（5年間）とPharmDプログラムは共存していた。PharmD課程は、学士（BS）課程修了者を対象とする2年の課程、或いは、6年一貫課程（薬学部の4年次修了者を対象とする）の2つのコースがあった（2002年まで）。2002年以降はPharmD課程のみになった。これは全米の認証評価の方針を反映したものである。入学定員はおよそ215人。実務教育の需要に応えるため、Department of Pharmacy Practice and Administrationが急速に発展した。薬学部は4本の柱からなる。教育、実践、研究およびサービスである。

教育：

カリキュラムは約70%が講話（didactic）形式、30%が実習（experiential）形式である。講話形式の40%は薬物治療学モジュールに当てられている。

2017年のカリキュラム改革で、薬理学と薬物治療学（及び臨床薬力学）を統合し、器官・疾病別のモジュールとした。これは5学期？（2年半？）にわたって実施される。

P2年次 前期：Pulmonary, 後期 Renal

P3年次 前期：内分泌・生殖, 後期：心理及び行動

Integrated Pharmacotherapy Application and Skills Series (iPASS)

実務実習の一つ（？）で、Preceptorが評価する。P1年次から始まり、5学期にわたって、P2, P3では、薬物治療学モジュールと並行して実施される。

iPASSの例：吸入技術、胸の聴診（auscultations）、コルチコステロイド・カウンセリング。学生は、これらと同時に薬物治療学の「肺」モジュールをとる。

これはiPASSと同時並行で進む。iPASSは、physical assessment, journal club, calculations, OSCE, SOPE 文書作成、シミュレーションをカバーする。（See Appendix 1）。また、

「Leadership/Entrepreneurship & Innovation/Assessment of Self/Professionalism」(LEAP) seminar (0単位)とも連携している。これらによって、ACPE Standard 4 (2016)を充たすプログラムとなっている。

2年間のプレプロフェッショナル課程と4年間のプロフェッショナル課程からなる（2+4）。教える内容は、基礎科学科目と基本的な事柄を早期に教えるようにしている。具体的には、基礎科学、人文学、及び、社会科学はプレプロフェッショナル課程で教育する。基礎科学は、プロフェッショナル課程1年次（P1）における薬科学入門の基盤を築く。Professionalismという概念を叩き込むために、プロフェッショナル課程の早期にPatient centered careのconcept & principleを教えている（See Appendix 3）。また、新しい、innovativeな選択科目を創造することに力を注いできた。これらを教育するためには、additional Pharmacy Practice facultyを採用してきた。

FD (Faculty Development)活動により、教員の教育力の向上に努めている。Active learning の方策の開発に努めている。また、Poll Everywhere を導入して、学生の授業評価を実施している。

IPE: 9つの学部が共同で行っている。P3年生はいくつかのIPEプログラムを選択できる。P4学生は、正規のIPEプログラムが必修である。そのうちの 하나가、SPICE(Special Populations Interprofessional Care Experiences)である。SPICEは歯学部が主宰している。

Simulations: 実務実習で出会う確率の高い situation を模して、ロボット(マネキン)の活用。最近では、EHR(Electronic Health Record)も導入された。

実務実習(Experiential Program)

P1年次後の夏休みに薬局で4週間のIPPE(Introductory Pharmacy Practice Experience)

P2年次後の夏休みに病院で4週間のIPPE(Intermediate Pharmacy Practice Experience)

約1750人のボランティアの adjunct preceptors がIPPEを支えている。

P4年次中には、5週間のAPPE(Intermediate Pharmacy Practice Experience)を8ラウンド実施する。合計40週=1600時間。8ラウンド中、少なくとも3ラウンドは学部の clinical faculty が担当し、残りを volunteer adjunct preceptors が担当する。実習施設は1100施設。さらに学生が希望すれば、200時間のAPPEが付加される。

臨床実習(Clinical Practice)

NJ州内の20以上の重要な病院(Institutional and clinic sites)で実施。内科、感染症、終末期(critical)ケア、救急医療、小児科、がん、神経心理学的薬物治療等を含む。(PharmD修了者に対しては、レジデント制度がある。広い分野があるが、例えば、薬局実践、製薬産業論、health outcomes research など)

Service:

Outreach と professional service は薬剤師の cornerstone である。19の学生主体の組織がある。広範な療育で outreach 活動が行われている。これらは co-curriculum として行われている。

ダブルディグリー

Dual Degree Options for PharmD Students

Dual PharmD/MD Program (米国で最初)

Dual PharmD/MPH Program

Dual PharmD/MBA Program

Dual PharmD/PhD Program

<https://pharmacy.rutgers.edu/wp-content/uploads/PharmD-Ph-d-Program-Description-rev-8-13-18.pdf>

およそ9年間で、PharmD & PhD が得られる。

また、2014年に新しいMSコースを開設した。MH学部との共同で、HOPE(Health Outcomes, Policy and Economics)というMSコースである。

ラトガーズ大学の特色は、6年制一貫の PharmD プログラムを提供している点である。
Pre-pharmacy (2年)+Pharmacy (PharmD、4年)の6年一貫教育課程を提供する大学が9大学ある。

Massachusetts College of Pharmacy and Health Sciences – Boston

Northeastern university

Ohio Northern University

Rutgers, The State University of New Jersey

St. John's University

St. Louis College of Pharmacy

The University of Florida

University of Rhode Island

University of the Sciences in Philadelphia

Rutgers, The State University of New Jersey

<https://pharmacy.rutgers.edu/programs/professional-degree-program-doctor-of-pharmacy-pharmd/>

PharmD Curriculum (2021年度入学者用)

<https://pharmacy.rutgers.edu/programs/curriculum/>

1年次、2年次は教養課程で、一般化学、一般生物学、物理学要諦、有機化学、一般生物学実習、人文学／社会科学（例えば、ミクロ経済学）、論文やレポートの書き方等の授業がある。

3年次（専門1年次）、4年次（専門2年次）、5年次（専門3年次）は、薬学専門課程で、日本の薬学部の授業科目と類似の授業科目が多い。科目名称から内容を推定しやすい。

教員組織

ラトガーズ大学薬学部 Faculty

<https://pharmacy.rutgers.edu/directory/>

5つの学科／大講座（Departments、教員の研究に基づく分類）がある。

Chemical Biology

<https://pharmacy.rutgers.edu/about/chemical-biology/>

<https://pharmacy.rutgers.edu/about/chemical-biology-department-history/>

<https://pharmacy.rutgers.edu/directory/#/?filter=Chemical>

Medicinal Chemistry

<https://pharmacy.rutgers.edu/about/medicinal-chemistry/>

<https://pharmacy.rutgers.edu/about/medicinal-chemistry-department/>

Pharmaceutics

<https://pharmacy.rutgers.edu/about/pharmaceutics/>

<https://pharmacy.rutgers.edu/about/about-pharmaceutics/>

Pharmacology and Toxicology

<https://pharmacy.rutgers.edu/about/pharmacology-toxicology/>

<https://pharmacy.rutgers.edu/about/pharmacology-toxicology-department/>

Pharmacy Practice & Administration

<https://pharmacy.rutgers.edu/about/pharmacy-practice-administration/>

<https://pharmacy.rutgers.edu/about/pharmacy-practice-administration-department/>

イギリスの薬学教育

GPhC による Indicative Syllabus

以下に青字で記す部分は、イギリスの認証評価機関（薬剤師、薬局の規制当局でもある）の General Pharmaceutical Council (GPhC) による Indicative Syllabus である。項目だけではあるが、日本のモデル・コアカリキュラムと比較する counterpart として有用であると思われる。

A1.1 How medicines work

Therapeutics

- Routes of administration
- New therapeutic advances
- Infection control
- Complementary therapies
- Clinical therapeutic uses of drugs

Applied Physical, Chemical and Biological sciences

- Sources and purification of medicinal substances
- Physicochemical characteristics of drugs and biological systems
- Thermodynamics and chemical kinetics
- (Bio)Analytical principles and methods
- Drug design and discovery

- Cell and molecular biology
- Biochemistry • Genetics
- Microbiology
- Immunology
- Pharmaceutical chemistry
- Drug identification
- Drug synthesis

Pharmacology, pharmacokinetics & pharmacodynamics

- Contraindications, adverse reactions and drug interactions
- ADME
- Prediction of drug properties
- Pharmacogenetics and pharmacogenomics
- Drug and substance misuse
- Clinical toxicology and drug-over-exposure
- Molecular basis of drug action
- Metabolism

Pharmaceutical technology including manufacturing & engineering science

- Biotechnology
- Manufacturing methods
- Quality assurance processes
- Sterilisation and asepsis
- Environmental control in manufacturing

Formulation and material science

- Materials used in formulations and devices
- Biopharmaceutics, developmental pharmaceuticals, pre-formulation and formulation studies
- Design and standardization of medicines
- Microbiological contamination
- Contamination control
- Product stability
- Medical devices

A1.2 How people work

Normal & abnormal structure & function

- Nutrition

- Physiology
- Pathology
- Infective processes

Sociology

- Social and behavioural science

Health psychology

- Health promotion
- Disease prevention
- Behavioural medicine

Objective diagnosis

- Differential diagnosis
- Symptom recognition
- Diagnostic tests

Epidemiology

- Aetiology and epidemiology of (major) diseases

A1.3 How systems work

Healthcare management

- Public health
- Organisations: NHS, DH, govt priorities
- Other professionals
- Health care systems

Evidence-based practice

- Health information systems/ resources
- Health policy and (pharmaco)economics

Professional regulation

- Legislation
- Professional ethics and fitness to practise
- Sale and supply of medicines
- CPD
- Political and legal framework

Medicines regulation

- Evaluation and regulation of new drugs and medicines
- Pharmacopoeial specifications and biological standards
- Medicines licensing
- Product quality, safety and efficacy
- The supply chain
- Packaging, labelling and patient information

Clinical governance

- SOPs
- Research methodology / research ethics
- Risk & quality management
- Good manufacturing/dispensing practice
- Good clinical practice
- Health policy, clinical and science research methods Clinical management
- Disease management
- Chronic medicines management
- Medicines use review
- Care planning

Workplace Regulation

- Health & Safety
- Sexual boundaries
- Independent Safeguarding Authority
- Data protection
- FOIA
- Consumer protection incl. complaints procedures

A1.4 Core and transferable skills

Professionalism

Research and research methods

Critical appraisal

- Audit and learning from errors

Problem solving

- Study skills

- Team-working skills

Clinical decision making

- Leadership skills

Accurate record keeping

Reflective practice (incl. continuing professional development)

Effective communication

- Interpersonal skills
- Medical terminology

Interpret & interrogate clinical data

Analyse & use numerical data

Pharmaceutical numeracy

Technological literacy

A1.5 Attitudes and values

See the GPhC Code of Conduct for pharmacy students (2010) and Standards of conduct, ethics and performance (2010)

また、GPhC は Standards for Pharmacy Professional に対する Standards (9 項目) を定めている。

表 1 薬剤師として求められる基本的な資質 (6 年卒業時に必要とされている資質)

1. 薬剤師としての心構え

医療の担い手として、豊かな人間性と、生命の尊厳についての深い認識を持ち、薬剤師の義務および法令を順守するとともに、人の命と健康な生活を守る使命感、責任感および倫理観を有する。

2. 患者・生活者本位の視点

患者の人権を尊重し、患者およびその家族の秘密を守り、常に患者・生活者の立場に立って、これらの人々の安全と利益を最優先する。

3. コミュニケーション能力

患者・生活者、多職種から情報を適切に収集し、これらの人々に有益な情報を提供するためのコミュニケーション能力を有する。

4. チーム医療への参画

医療機関や地域における医療チームに積極的に参画し、相互の尊重のもとに薬剤師に求められる行動を適切にとる。

5. 基礎的な科学力

生体および環境に対する医薬品・化学物質等の影響を理解するために必要な科学に関する基本的知識・技能・態度を有する。

6. 薬物療法における実践的能力

薬物療法を主体的に計画、実施、評価し、安全で有効な医薬品の使用を推進するために、医薬品を供給し、調剤、服薬指導、処方設計の提案等の薬学的管理を実践する能力を有する。

7. 地域の保健・医療における実践的能力

地域の保健、医療、福祉、介護および行政等に参画・連携して、地域における人々の健康増進、公衆衛生の向上に貢献する能力を有する。

8. 研究能力

薬学・医療の進歩と改善に資するために、研究を遂行する意欲と問題発見・解決能力を有する。

9. 自己研鑽

薬学・医療の進歩に対応するために、医療と医薬品をめぐる社会的動向を把握し、生涯にわたり自己研鑽を続ける意欲と態度を有する。

10. 教育能力

次世代を担う人材を育成する意欲と態度を有する

University College London (UCL)

<https://www.ucl.ac.uk/>

イギリスには、研究大学 24 校からなるラッセルグループという、米国の IVY リーグと並び称される大学群がある。UCL は、オックスフォード大学、ケンブリッジ大学、King's College London, Imperial College London などとともに、ラッセルグループに属している。

UCL 薬学部

University College London School of pharmacy

<https://www.ucl.ac.uk/pharmacy/>

・世界の大学ランキング (ShanghaiRanking's Academic Ranking of World Universities 2020) の Pharmacy & Pharmaceutical Sciences 部門で 10 位。

・薬剤師になるためには学部教育の 4 年および卒業後 1 年の実務経験により国家資格試験を受ける権利を得ることができ、5 年の教育課程で MPharm を取得することになる。

・MPharm は、General Pharmaceutical Council (GPhC) によって認定される。認定された英国の薬科大学の MPharm は、薬剤師としてのキャリアへの第一歩。英国で登録薬剤師としての資格を得るには、卒業後に 1 年間の事前登録トレーニングを実施し、GPhC の資格試験に合格する必要がある。

る。このプログラムは、卒業生に医学の科学に関する統合された学際的な視点を提供し、これを薬局の専門職の実践と倫理に結び付ける。これには、薬局配属や社内の患者面接に参加する学生とともに、患者との接触が含まれる。

・4年次では、学生は薬局または製薬科学の分野で研究プロジェクトに着手する。このプロジェクトは、学校で、またはNHSまたは国際的なパートナーのいずれかと協力して実施することができる。

薬学部の教育

<https://www.ucl.ac.uk/pharmacy/study>

MPharm Program

<https://www.ucl.ac.uk/pharmacy/study/master-pharmacy-mpharm>

薬学部志願者への案内

<https://www.ucl.ac.uk/prospective-students/undergraduate/degrees/pharmacy-mpharm>

・イギリスの薬学教育はGeneral Pharmaceutical Councilによる評価を受ける。

<https://www.pharmacyregulation.org/documents-subject/accreditation-and-recognition>

・Mpharm（学部教育）のカリキュラム構造の概要

<https://www.ucl.ac.uk/pharmacy/study/master-pharmacy-mpharm/mpharm-course-structure>

・各年では、いくつかの個別の単位（それぞれ15単位、または、30単位）を取り、その年の合計で120単位を取得する。単位は、それらが取得された学年度に評価され、必須単位と選択単位のバランスは、プログラムごと、および年ごとに異なる。30単位のモジュールは、European Credit Transfer System (ECTS) の15単位に相当すると見なされる。

Academic Calendar

<https://www.ucl.ac.uk/students/life-ucl/term-dates-and-closures-2020-21>

UCL 薬学部の教員組織 (Academic Staff 名簿)

<https://www.ucl.ac.uk/pharmacy/people/academic-staff>

4つのDepartments

(1) Pharmaceutical and Biological Chemistry	18名
(2) Pharmaceutics	17名
(3) Pharmacology	13名
(4) Practice and Policy	17名

第2章 大学院 (PhD) 教育

米国とカナダの大学院では、博士論文研究を始める前に、Qualifying Examination (QE) を通過しなければならない。QE では、研究を始める上で必要な知識を習得しているかどうかをテストするのに加えて、博士論文研究の計画書を提出し、それに関して口頭で審査がある。博士論文提出後の口頭試問 (Defense) の練習にもなる。QE をパスできないと、即、退学になる。

1. トロント大学薬学部の大学院について

大学院には定員という考えはなく、入学者数は、教授会 (Faculty) 或いは指導教員が提供できる奨学金によって決まる。次の①～④の4つの教育課程がある。

① Ph.D. in Pharmaceutical Sciences (4-5年)

② MSc in Pharmaceutical Sciences (2年)

③ PharmD for Pharmacists

入学資格： Bachelor Degree in Pharmacy (BScPharm) を持っている人 (旧課程修了者) が PharmD を目指すコース。

・ FLEX-time 制で、学生の都合を考慮した教育プログラム。

④ MSc in Pharmacy (MScPharm)

目標： clinical pharmacy academics and leaders

入学資格： BScPharm、PharmD の学位を有し、薬剤師であること。実質は Residency プログラムである。

以下、①の PhD 課程について述べる。

入学資格 (Admission Requirements)： 4年間の BSc or BA 課程で、自然科学、生命科学、物理学、工学、社会科学、或いは、医療専門職課程 (歯科、医科、看護、或いは薬学) を修了した者。→入学資格を PharmD 修了者に限っていない。この点が日本の4年制博士課程と異なる。日本でも可能ではあるが、募集要項に謳うようなことはしていない。

- ・薬学部の大学院担当教員に予めコンタクトして、経済的支援の約束を得ていること
- ・社会人大学院生 (Flex-time PhD) の場合、雇用者から了解書 (Letter of Support) を得て、提出できること。

大学院 (PhD in Pharmaceutical Science) 修了の要件：

- ・最初の2年の間に、QE (Qualifying Examination, PhD 院生適格試験) に合格すること

QE のうちに、Research Proposal が含まれている。これは PhD Thesis に向けて、自分で考えた研究計画書である。

- ・ 3 年次までに、2 単位以上のコースワークを取得
- ・ 4 年間、年に 8 回以上、大学院セミナーに出席すること
- ・ 院生グループセミナーの出席率が 75%以上であること、そして、2-4 年次の間に 2 回（1 回 20-30 分）の口頭発表をすること
- ・ 研究の中間発表のポスター発表をすること

Graduate Course Schedule (大学院講義時間割)

<https://pharmacy.utoronto.ca/current-students/graduate-students/graduate-student-course-schedules>

Graduate Course Descriptions

<https://pharmacy.utoronto.ca/current-students/graduate-students/graduate-course-descriptions>

以上、28 科目。1 科目は 1 単位 (1FCE)。

コース修了には 2 FCE の習得が必要。

PhD Qualifying Examination

The Qualifying Examination provides a basis for determining whether a student should continue toward the degree. Students are expected to understand the scientific basis, methodological details and the broad context of their research, as well as the relationship between their proposed research and cognate bodies of knowledge. The aim of the Qualifying Examination is to assure that the student is prepared to carry out the proposed research program and write a defensible thesis within a reasonable period. The Qualifying Examination is based on a defense of the scientific and experimental aspects of the thesis project before a committee.

The deadline to hold the exam and a retake, if necessary, is 24 months for the full-time program and 32 months for the flex-time program.

After the first Advisory Committee meeting, the student should plan to present to a Qualifying Examination Committee.

Getting Started

Students must submit the following to the Graduate Office **6 weeks** before the examination date:

- PhD Qualifying Examination Committee Nomination Form
- Thesis proposal
- Curriculum Vitae (CV) including any publications

Thesis Proposal Guidelines

Exams scheduled to take place on or after September 1, 2020 must adhere to the following guidelines.

The student must provide a written description of the research that includes:

- A title page with the project title, date of the exam, student's name, the name of the supervisor(s), and members of the advisory committee
- Introduction to the subject of the research (including its context in the current knowledge, the timelines, and potential impact of the proposed work)
- The methods to be used
- A summary and interpretation of the results obtained to date
- A description of the experiments in the future
- A timeline for completion of the degree
- Appropriate citations

The body of the proposal should be no more than 15 pages, double spaced, 12-point font, 1-inch (2.5 cm) margins, and include page numbers. The title page and citations are not included in the 15-page limit. The citations should be single spaced.

These regulations will be strictly enforced and proposals that do not meet these page limits will not be accepted by the graduate office.

Examination Committee

The Examination Committee will consist of 4 to 5 voting members. Although quorum is **4** voting members, it is recommended that the Examination Committee include **5** voting members to ensure the examination proceeds as scheduled.

The Committee must include the following:

- Supervisor/Co-supervisor;
- Two Advisory Committee members;
- External member (external to the Department of Pharmaceutical Sciences and NOT a member of the student's Advisory Committee; must have an SGS appointment)
- Internal member (cannot be a member of the Advisory committee and must be a Graduate Faculty member in the Department of Pharmaceutical Sciences).

Oral Examination

The format of this examination is similar to a thesis defense. The procedure for the exam is as follows:

- At the beginning of the examination, the student will make a 20-minute presentation based on the proposal distributed to the Qualifying Examination Committee.
- After the presentation, each member of the Qualifying Examination Committee will ask the student questions related to the proposed thesis research. The student is expected to demonstrate that s/he has an appropriate understanding of the scientific basis of the research, the methodological approaches, and the technical details. The student will also be expected to answer questions concerning the relation between the thesis research and the scientific field in which it is based, as well as its relation to cognate sciences.
- When there are no further questions, the candidate will be asked to leave the exam room.
- The Qualifying Examination Committee will discuss the student's performance with the research supervisor and complete the PhD Qualifying Examination Report Form.
- The Committee will then vote on whether to pass or fail the student. More than one negative vote and/or abstention will result in failure.
- The student is readmitted to the room and notified of the outcome of the exam.

If the student passes the Qualifying Examination, s/he may continue toward the PhD degree.

If the student fails the Qualifying Examination, s/he may repeat the exam prior to the end of 24 months in the full-time program and 32 months in the flex-time program. In this case, the Committee will provide a written evaluation of the student's performance that details the areas of improvement. If a student fails the QE twice or cannot pass the QE prior to the end of 24 months in the program, enrolment in the PhD program is terminated. For students without a MSc degree, termination will result in either reclassification to the MSc program or withdrawal from the graduate program. Students who hold a MSc degree from another department may reclassify to the MSc program in the Department of Pharmaceutical Sciences. Students who hold a MSc degree from the Department of Pharmaceutical Sciences will not be allowed to continue further studies in the Department.

教員リスト（資料 1-1 トロント大学薬学部 教員名簿）を見ると、日本の薬学部で言えば、ほぼ全員が医療薬学分野に属するような陣容である。各分野の専門薬剤師以上の実力のある専門家が揃っているようだ。

大学院担当を見ると、大きく分けて、生物医科学が専門の人と、臨床薬学・社会薬学が専門の人になる。

専門分野は、大分類は、(1) Drug Development and Disease Diagnostics, (2) Molecular Basis of Drug Targets and Diseases, (3) Health Services Research, (4) Clinical Pharmacy Research, (5) Drug Safety の 5 分野に分かれている。

Faculty Member の研究レベルは高い。

いくつかの大研究室の中を覗いてみると、

(1) Prof. Christine Allen (Drug Development & Disease Diagnostics)

の研究室を見ると、大学院生 (PhD, MSc) 8 名、ポスドク 4 名、研究・テクニシャン 1 名という陣容である。New Engl J Med (2018), JAMA Oncol (2015) など、臨床医学の一流雑誌への発表がある。Prof. Allen 自身は PhD in Chemistry であって、薬学部出身ではない。所属する院生も薬学出身者は 2 名で、他は化学 (Chemistry) や工学 (Engineering) 出身である。

(2) Prof. Angers (Drug Development & Disease Diagnostics; Molecular Basis of Drug Targets & Diseases)

を見ると、2020 年の発表論文として、Nature Commun., PNAS, Cell など一流誌に掲載されている。ポスドクが 4 人、大学院生が 9 人いる。大学院生のうち、薬学出身者は 2 人である。Prof. Angers 自身も化学の BSc, PhD で薬学出身ではない。

(3) Prof. Shana Kelley の研究室

主な研究テーマは、

Biomolecular Sensors, Rare/Single Cell Profiling, Intracellular Molecular Delivery, Biotemplated Nanomaterials. Shana Kelley's research focuses on the development of new technologies for disease diagnosis, drug discovery and life sciences research. Kelley's lab combines approaches from various disciplines, including materials chemistry, biomolecular

chemistry and engineering, to create devices that can manipulate and measure biological activities.

Nature 姉妹誌, J Amer Chem Soc, Anal. Chem 等に多数の論文を発表している。Prof. Kelley は化学の BA, PhD 学位を持っていて、薬学出身ではない。Senior Research Associate が 6 人、ポスドクが 4 人、大学院生のうち、Pharmaceutical Sciences の専攻は 4 人（出身が薬学かどうかは不明）、その他は Chemistry, Electrical Engineering 専攻である。この研究室で PhD を取得した者の就職先は、大学と企業が多い。

(4) Prof. Heather Boon (前学部長, Clinical Pharmacy Research; Drug Safety, Health Services Research)

この研究室にはポスドクや大学院生はいないようである。

Heather Boon investigates health services and health policies, with a focus on the use, regulation, safety and effectiveness of natural health products and traditional/complementary medicine practices.

- Accelerated surgery versus standard care in hip fracture (HIP ATTACK): an international, randomised, controlled trial.

HIP ATTACK Investigators.

Lancet. 2020 Feb 29;395(10225):698-708. doi: 10.1016/S0140-6736(20)30058-1. Epub 2020 Feb 9. PMID: 32050090 Clinical Trial.

- Pharmacy Competencies for Interprofessional Integrative Health Care Education.

Lee JK, Hume AL, Willis R, **Boon H**, Lebensohn P, Brooks A, Kligler B. **Am J Pharm Educ.** 2018 Aug;82(6):6302. doi: 10.5688/ajpe6302. PMID: 30181670

2. UNC 薬学部 大学院

① Ph.D.課程

<https://pharmacy.unc.edu/education/phd/>

UNC 薬学部 (Eshelman School of Pharmacy) 大学院 (Ph.D.) には 4 つの Department ①~④がある。各 Department の大きい研究室の中を覗いてみた。

① Chemical Biology and Medicinal Chemistry (Drug Discovery)

Pharmaco-engineering and Molecular Pharmaceutics (Drug Delivery)

② Pharmacotherapy and Experiential Therapeutics (Drug Optimization)

Kim Brouwer Lab

Kim L.R. Brouwer, Pharm.D., Ph.D., is the William R. Kenan Jr.

Distinguished Professor in the Division of Pharmacotherapy and

Experimental Therapeutics of the UNC Eshelman School of Pharmacy,

associate dean for research and graduate education, and a professor in the curriculum in toxicology.

協力者として、2人の assistant professor がいる。大学院生は2人で、一人は PharmD, もう一人は医学部の Pharmacology の MS 保持者である。

Dr. Brouwer directs an NIH-funded research program focused on hepatobiliary drug disposition and development and refinement of *in vitro* model systems to predict *in vivo* hepatobiliary disposition, drug interactions, and hepatotoxicity. She is a co-inventor of B-CLEAR® (U.S. Patent No. 6,780,580), an *in vitro* method to assess hepatic uptake, excretion, and biliary clearance that correlates with *in vivo* data. This technology has been exclusively licensed from the University of North Carolina at Chapel Hill to Qualyst, Inc. Dr. Brouwer is a Qualyst founder and chairs the company's scientific advisory board.

(1) Clinical Track

(2) Non-clinical Track

③ Practice Advancement and Clinical Education

Sachiko Ozawa Lab

Sachiko Ozawa, Ph.D., M.H.S., is a health economist whose work focuses on generating evidence that can be used to improve the health of populations globally. Her research focuses on examining the value of vaccines, assessing the economic burden of diseases and examining the demand and utilization of health care. She is interested in the interface between pharmacy and public health from the perspective of a global health economist.

この研究室には、Research Associate が2人、Research Fellow が1人いる。大学院生は毎年2, 3人入ってくる。

Recent Publications

Laing SK, Griffiths U, Raza AA, Zulu F, Yakubu A, **Bessias S**, **Ozawa S**. An investment case for maternal and neonatal tetanus elimination. Vaccine. 2020 Jan 21; pii: S0264-410X(19)31594-4. <http://doi.org/10.1016/j.vaccine.2019.11.052>.

Portnoy A, Clark S, **Ozawa S**, Jit M. The impact of vaccination on gender equity: conceptual framework and human papillomavirus (HPV) vaccine case study. International Journal for Equity in Health. 2020 Jan 14; 19(1):10. <http://doi.org/10.1186/s12939-019-1090-3>.

Tripicchio K, Urick B, Easter J, **Ozawa S**. Making the economic value proposition for pharmacist comprehensive medication management (CMM) in primary care: A conceptual framework. Research in Social and Administrative

Pharmacy. 2020 Jan 2; pii: S1551-7411(19)30561-3. <http://doi.org/10.1016/j.sapharm.2020.01.001>

④ Pharmaceutical Outcomes and Policy (Patient Outcomes)

Joshua Thorpe Lab

Joshua Thorpe, PhD, MPH, is a tenured Associate Professor in the Division of Pharmaceutical Outcomes and Policy, healthcare scientist in the Department of Veterans Affairs (VA), and Director of Analytics and Research in the VA's National Center for End-of-Life Care. **Substantively**, Dr. Thorpe's research, teaching, and service activities are shaped by three overlapping themes in geriatric care and pharmaceutical policy and outcomes research: (1) assessing the impact of pharmaceutical policy on medication safety and quality in vulnerable populations, (2) conducting pharmacoepidemiologic research on the safety and effectiveness of medications in people who are excluded from clinical trials such as dementia patients and patients nearing end-of-life; (3) understanding the critical roles played by family caregivers in facilitating high-quality medication use and medical care in dependent older adults, and (4) understanding racial/ethnic and urban/rural disparities in access and appropriate use of medications and outpatient services. **Methodologically**, Dr. Thorpe uses machine-learning, latent variable models, and secondary data analysis methods to improve our understanding of prescribing and medication use behaviors and health outcomes. Dr. Thorpe also serves as lead psychometrician for the VA's National Center for End-of-Life Care where he leads the development and evaluation of measures to evaluate quality of end-of-life care. Dr. Thorpe has been continuously funded for over 15 years by the VA, NIH, and Foundation grants. His laboratory uses a wide range of "big data" databases including: Medicare outpatient, inpatient, and prescription claims, the Medical Expenditure Panel Survey, CDC's National Ambulatory & Hospital healthcare data, AHRQ's Healthcare Cost and Utilization Project inpatient and emergency room data, and Veteran Affairs healthcare utilization and outcomes data. Dr. Thorpe has published over 100 peer-reviewed articles and government reports. He was the recipient of the national VA's 2018 Best Research Paper of the Year Award for his article published in the *Annals of Internal Medicine*, "Dual Health Care System Use and High-Risk Prescribing in Patients with Dementia." He also received the 2018 Excellence in

Government Award for Outstanding Contribution to Science (Medical), and the 2018 Rho Chi Society (Honor society for pharmacy students).

Dr. Thorpe's **teaching and mentoring interests** are in three main areas: (1) mentoring graduate students and post-doctoral fellows on their journey to expert; (2) enhancing the scientific skills of pharmacists, graduate students, and postdoctoral fellows by providing high-quality methodological training in the areas in "big data" analytics, comparative effectiveness, pharmacoepidemiology, and health services research; (3) raising awareness of pharmacists about the needs of the communities in which they practice, and challenging future pharmacists to play a greater role in efforts to reduce disparities and improve public health. Dr. Thorpe co-teaches the advanced methods course in DPOP PhD program and co-teaches the evidence-based medicine course in the professional program. Dr. Thorpe is a highly active research mentor, having mentored of trainees from a range of disciplines including medicine, surgery, nursing, pharmacy, and dentistry. Dr. Thorpe's mentees have gone on to successful careers in academia, industry, and the government; with several mentees receiving recognition at local and national meetings. He has served as mentor or co-mentor to 15 PhD students, 5 pharmacy residents, 6 post-doctoral fellows, and 5 pharmacy honors students.

Dr. Thorpe's **service** to the discipline of pharmaceutical outcomes and policy includes permanent membership on the Agency for Healthcare Research and Quality's Healthcare Safety and Quality Improvement Research study section, a former Associate Editor for the journal, "Research and Social & Administrative Pharmacy (RSAP), current Editorial Board member for the American Journal of Geriatric Psychiatry, and as a member of the VA's national advisory board on "big data" use.

Publications

Potentially unsafe and unnecessary medications in older adults.

- Thorpe JM, Thorpe CT, Carico R, Cashy JP, Gellad WF, Van Houtven CH. Association between dual use of Department of Veterans Affairs and Medicare drug benefits and potentially unsafe prescribing. *JAMA-Internal Medicine*. 2019 Jul 22.

- Gellad WF, Thorpe JM, Zhao X, Thorpe CT, Sileanu F, Cashy J, Hale J, Mor M, Radomski TR, Hausmann LRM, Donohue JM, Gordon AJ, Suda K, Stroupe K, Hanlon JT, Good CB, Fine MJ. Impact of dual use of VA and Medicare Part D drug benefits on potentially unsafe opioid use. *American Journal of Public Health*. 2018;108(2):248-55. PMC5846585
- Thorpe JM, Thorpe CT, Gellad WF, Good CB, Hanlon JT, Mor MK, Pleis JR, Schleiden LJ, Van Houtven CH. Dual health care system use and high-risk prescribing in patients with dementia: a national cohort study. *Annals of Internal Medicine*. 2017;166(3):157-63. PMC5846585
- Chui MA, Stone JA, Martin BA, Croes KD, Thorpe JM. Safeguarding older adults from inappropriate over-the-counter medications: the role of community pharmacists. *Gerontologist*. 2014;54(6):989-1000.
- Thorpe JM, Thorpe CT, Kennelty KA, Gellad W, Schulz S. The impact of family caregivers on potentially inappropriate medication use in non-institutionalized older adults with dementia. *American Journal of Geriatric Pharmacotherapy*. 2012;10(4):230-41. PMC3413778

Ph.D.ガイド

https://pharmacy.unc.edu/files/2020/02/PhD_Viewbook_FINAL.pdf

専攻分野 (Department) は、次の4つ。

① Chemical biology and medicinal chemistry→Drug discovery

入学資格

- A bachelor's degree (based on a four-year curriculum) or its international equivalent with an accredited institution, with a standard collegiate curriculum in pharmacy, chemistry, biochemistry, biology, zoology, or an allied field;
- An average grade of B (cumulative GPA 3.0) or better.

学生用ハンドブック

<https://pharmacy.unc.edu/files/2020/01/CBMC-Student-Handbook1.pdf>

教育プログラム、Course description

<https://pharmacy.unc.edu/education/phd/drug-discovery/phd-program/>

授業科目

1年次 前期

CMBC 805: Molecular Modeling 3 単位

CMBC 807: Molecular Foundation of Chemical Biology 3 単位