

**2020年度
5年次学生用教授要目**

目次

進級条件 91

教授要目

講義・演習

医療薬学

処方解析 94
症例解析 96
アドバンス薬学演習 98

実習

実習

実務実習Ⅰ(病院) 100
実務実習Ⅱ(薬局) 103

卒業研究

卒業研究 108
卒業研究(創薬化学教室) 109
卒業研究(分子薬化学教室) 110
卒業研究(医薬合成化学教室) 111
卒業研究(臨床分析化学教室) 112
卒業研究(微生物学教室) 113
卒業研究(感染生体防御学教室) 114
卒業研究(環境衛生学教室) 115
卒業研究(薬理学教室) 116
卒業研究(機能形態学教室) 117
卒業研究(病態生理学教室) 118
卒業研究(天然物化学教室) 119
卒業研究(生薬学教室) 120
卒業研究(放射薬品学教室) 121
卒業研究(生化学教室) 122
卒業研究(分子認識学教室) 123
卒業研究(機能病態分子学教室) 124
卒業研究(生体膜情報学教室) 125
卒業研究(細胞制御学教室) 126
卒業研究(医薬情報科学教室) 127
卒業研究(薬品物理化学教室) 128
卒業研究(臨床薬剤学教室) 129
卒業研究(薬物動態学教室) 130
卒業研究(薬剤学教室) 131
卒業研究(薬物治療学教室) 132
卒業研究(臨床感染症学教室) 133

進級条件

I. 5年次生（2015年度～2016年度入学生）対象進級条件

学 則 第9条第2項
履修規程 第16条第1項第5項

(5) 5年次では次の条件をすべて満たすこと。

- ア 5年次における実習の科目を除く必修科目の未修得単位が4単位以内であること。ただし、前年次における欠単位は、当年次欠単位に含め4単位以内であること。
- イ 5年次における実習の科目をすべて修得すること。

附 則（平成27年4月1日）

1. この規程は、平成27年4月1日から施行する。
ただし、平成27年3月31日に在籍している者には、入学時の規程を適用する。

II. 5年次生（2013年度～2014年度入学生）対象進級条件

学 則 第9条第2項
履修規程 第14条

1. 進級には各学年において、その年次における実習の科目を除く必修科目の欠単位が4単位以内でなくてはならない。ただし、前年次における欠単位は当年次欠単位に含め4単位以内でなくてはならない。
2. 生命薬科学科の3年次最終試験終了時において2年次までの単位をすべて修得していない場合は4年次に進級することができない。
3. 薬学科の学生は4年次から5年次へ進級する際は4年次までの必修科目をすべて修得しなければならない。
4. 実習の不合格者は原則として進級することができない。

附 則（平成21年4月1日）

1. この規程は、平成21年4月1日から施行する。
2. 第14条の規定については、平成21年3月31日現在の在籍者には従前の規定を適用する。

講義・演習

担当者 村井 ユリ子・中村 仁・鈴木 裕之（所属：臨床薬剤学教室）
我妻 恭行・工藤 香澄（所属：薬剤学教室）
吉村 祐一（所属：分子薬化学教室）
佐藤 厚子・諸根 美恵子（所属：薬学教育センター）

一般目標 (GIO)

患者の個々に応じた医薬品適正使用が出来るようになるために、基礎薬学、臨床薬学の知識を統合的に活用した問題解決能力を身につける。

到達目標 (SBOs)

1. 常に患者・生活者の視点に立ち、医療の担い手としてふさわしい態度で行動する。(態度) [A-(1)-①-1]
2. 患者・生活者の健康の回復と維持に積極的に貢献することへの責任感を持つ。(態度) [A-(1)-①-2]
3. チーム医療や地域保健・医療・福祉を担う一員としての責任を自覚し行動する。(態度) [A-(1)-①-3]
4. 患者・患者家族・生活者が求める医療人について、自らの考えを述べる。(知識・態度) [A-(1)-①-4]
5. 患者・生活者のために薬剤師が果たすべき役割を自覚する。(態度) [A-(1)-②-1]
6. 現代社会が抱える課題(少子・超高齢社会等)に対して、薬剤師が果たすべき役割を提案する。(知識・態度) [A-(1)-②-8]
7. 医薬品のリスクを認識し、患者を守る責任と義務を自覚する。(態度) [A-(1)-③-1]
8. 重篤な副作用の例について、患者や家族の苦痛を理解し、これらを回避するための手段を討議する。(知識・態度) [A-(1)-③-5]
9. 将来の薬剤師と薬学が果たす役割について討議する。(知識・態度) [A-(1)-④-4]
10. 患者の価値観、人間性に配慮することの重要性を認識する。(態度) [A-(2)-③-1]
11. チームワークと情報共有の重要性を理解し、チームの一員としての役割を積極的に果たすように努める。(知識・態度) [A-(4)-①-15]
12. 医療・福祉・医薬品に関わる問題、社会的動向、科学の進歩に常に目を向け、自ら課題を見出し、解決に向けて努力する。(態度) [A-(5)-①-1]
13. 講義、国内外の教科書・論文、検索情報等の内容について、重要事項や問題点を抽出できる。(技能) [A-(5)-①-2]
14. 必要な情報を的確に収集し、信憑性について判断できる。(知識・技能) [A-(5)-①-3]
15. 得られた情報を論理的に統合・整理し、自らの考えとともに分かりやすく表現できる。(技能) [A-(5)-①-4]
16. インターネット上の情報が持つ意味・特徴を知り、情報倫理、情報セキュリティに配慮して活用できる。(知識・態度) [A-(5)-①-5]
17. 地域から求められる医療提供施設、福祉施設及び行政との連携について討議する。(知識・態度) [B-(4)-②-5]
18. 中枢神経系疾患の社会生活への影響および薬物治療の重要性について討議する。(態度) [E2-(1)-③-13]
19. 代表的な疾患の症例について、患者情報および医薬品情報などの情報に基づいて薬物治療の最適化を討議する。(知識・態度) [E2-(11)-①-1]
20. 長期療養に付随する合併症を列挙し、その薬物治療について討議する。(知識・態度) [E2-(11)-①-3]
21. 医薬品情報にもとづいて、代表的な同種同効薬の有効性や安全性について比較・評価できる。(技能) [E3-(1)-⑦-2]
22. 医薬品情報にもとづいて、先発医薬品と後発医薬品の品質、安全性、経済性などについて、比較・評価できる。(技能) [E3-(1)-⑦-3]
23. 個別の患者情報(遺伝的素因、年齢的要因、臓器機能など)と医薬品情報をもとに、薬物治療を計画・立案できる。(技能) [E3-(3)-⑤-1]
24. 目的(効能効果、副作用、相互作用、薬剤鑑別、妊婦への投与、中毒など)に合った適切な情報源を選択し、必要な情報を検索、収集できる。(技能) [E3-(1)-③-1]
25. MEDLINE などの医学・薬学文献データベース検索におけるキーワード、シソーラスの重要性を理解し、検索できる。(知識・技能) [E3-(1)-③-2]
26. 前) 医療の担い手が守るべき倫理規範や法令について討議する。(態度) [F-(1)-②-1]
27. 前) 患者・生活者中心の医療の視点から患者・生活者の個人情報や自己決定権に配慮すべき個々の対応ができる。(態度) [F-(1)-②-2]
28. 前) 患者・生活者の健康の回復と維持、生活の質の向上に薬剤師が積極的に貢献することの重要性を討議する。(態度) [F-(1)-②-3]
29. 前) 薬剤師の関わる社会保障制度(医療、福祉、介護)の概略を説明できる。[B(3)①参照] [F-(1)-③-5]
30. 前) 患者および種々の情報源(診療録、薬歴・指導記録、看護記録、お薬手帳、持参薬等)から、薬物療法に必要な情報を収集できる《模擬》。(技能・態度) [E3(2)①参照] [F-(3)-①-2]
31. 前) 薬物療法に必要な医薬品情報を収集・整理・加工できる《模擬》。(知識・技能) [F-(3)-②-1]
32. 前) 代表的な疾患に対して、疾患の重症度等に応じて科学的根拠に基づいた処方設計ができる。
33. 前) 病態(肝・腎障害など)や生理的特性(妊婦・授乳婦、小児、高齢者など)等を考慮し、薬剤の選択や用法・用量設定を立案できる。
34. 前) 患者のアドヒアランスの評価方法、アドヒアランスが良くない原因とその対処法を説明できる。
35. 前) 薬物療法に必要な医薬品情報を収集・整理・加工できる《模擬》。(知識・技能)
36. 前) 代表的な疾患に用いられる医薬品の効果、副作用に関してモニタリングすべき症状と検査所見等を具体的に説明できる。
37. 前) 代表的な疾患における薬物療法の評価に必要な患者情報収集ができる《模擬》。(知識・技能)
38. 前) 代表的な疾患の症例における薬物治療上の問題点を列挙し、適切な評価と薬学的管理の立案を行い、SOAP形式等で記録できる。(知識・技能)
39. 前) 地域における医療機関と薬局薬剤師の連携の重要性を討議する。(知識・態度) [F-(4)-②-2]

授業形態

PBL チュートリアルにより実施する

授業内容 (項目・内容)

回	担当者	項目	内容	SBOs
第1回	学内の教員全員が担当し、各グループの担当チューターは後日連絡する	薬剤調査、処方解析	シナリオに記載されている薬剤の基本情報の抽出と疾患名の推測、処方意図の考察 (St. 0)	1~39
第2回		事実の整理、疑問点の抽出1	学習課題 (問題点) を解決するための事実整理、疑問点の抽出 (St. 1)	
第3回		学習課題の調査	問題点を解決するための情報収集【自己学習】 (St. 2)	
第4回		薬物療法上の問題点の抽出、問題点に対する解決策の検討1	POSを使用した薬物療法上の問題点の抽出、薬物療法上の問題点に対するSOAP作成 (St. 3)	
第5回		プロダクト作成	グループ討議のまとめ (St. 4)	
第6回		発表・討論1	各グループの調査・検討結果の発表と全体討議 (St. 5)	
第7回		発表・討論2	各グループの調査・検討結果の発表と全体討議 (St. 5)	
第8回		発表・討論3	各グループの調査・検討結果の発表と全体討議 (St. 5)	
第9回		薬物療法上の問題点の抽出2	発表・討論において得た情報を基にした薬物療法上の問題点の再検討 学習課題 (問題点) を解決するための事実整理、疑問点の抽出 (St. 6)	
第10回		事実の整理、疑問点の抽出2	問題点を解決するための情報収集【自己学習】 (St. 7)	
第11回		問題点に対する解決策の検討2	薬物療法上の問題点に対するSOAP作成 (St. 8)	
第12回		プロダクト作成	グループ討議のまとめ (St. 9)	
第13回		発表・討論1	各グループの調査・検討結果の発表と全体討議 (St. 10)	
第14回		発表・討論2	各グループの調査・検討結果の発表と全体討議 (St. 10)	
第15回		発表・討論3	各グループの調査・検討結果の発表と全体討議 (St. 10)	

成績評価方法

1) 形成的評価

- i) 知識・技能・態度：発表討論会の発表に対して、アドバイザー教員評価、ピア評価、及び自己評価を行い、さらに全日程終了時に主観的自己評価を行う。
- ii) 態度：SGDに対して、チューター教員評価、ピア評価、及び自己評価を行う。

2) 総括的評価

態度40%、貢献度20%、提出物20%、試験20%により評価する。なお、貢献度とは①SGDでの役割担当、②SGDピア評価、③発表討論会での総司会、④質問回数、⑤アドバイザー教員評価を、提出物とは①週報、②SGDピア評価、③自己学習サマリー、④処方解析シート、⑤発表ルーブリック、⑥ポートフォリオ、⑦Moodle終了報告を指す。

教科書

『今日の治療薬』（南江堂） または 『治療薬ハンドブック』（じほう） または 『治療薬マニュアル』（医学書院）

参考書

各種ガイドライン他、必要に応じて紹介する

準備学習(予習)・復習

本科目は、自己学習とグループ討議、学生主体の発表討論を繰り返しながら習得した「知識」を、患者の問題と関連付け薬剤師としてとるべき行動を自ら見出していく授業です。医療人としての自覚と責任を持ち、命に対する真摯な態度を身につけられるように自分を律して臨んでください。

(予習)

統合型学習のため、4年次に習得した科目を中心に基礎薬学～専門薬学の復習を行い、処方解析に応用できるような予習をしてください。グループ討議の成果は、各個人のパフォーマンスの質により左右されます。個人による情報収集を十分に行い、内容の理解に努めてからグループ討議に臨んで下さい。(3時間以上)

(復習)

シナリオ毎に自己学習サマリーを作成し、学習成果をポートフォリオに整理してください。授業終了後も継続的に情報収集を行い、更なる問題解決に努めてください。(2時間程度)

学生へのフィードバック

全体発表・討論時に、アドバイザーより各グループの発表に対しフィードバックを行う。

実務経験との関連性

アドバイザーは全員、実務経験を有しており、実務経験を基に、模擬症例を作成している。

また、それを参考としたアドバイザーガイドを作成し、全体討論会での学生の発表へのフィードバックを行なっている。

オフィスアワー

各教員のオフィスアワーを参照してください。

担当者 大河原 雄一（所属：病態解析学教室）、高橋 知子（所属：病態生理学教室）
原 明義（所属：薬物治療学教室）、小嶋 文良（所属：臨床薬剤学実習センター）
佐藤 厚子・諸根 美恵子（所属：薬学教育センター）、吉村 祐一（所属：分子薬化学教室）

一般目標 (GIO)

医薬品適正使用ができるようになるために、基礎薬学、臨床薬学の知識を統合的に活用した問題解決能力を身につける。

到達目標 (SBOs)

1. 患者・生活者のために薬剤師が果たすべき役割を自覚する。[A-(1)-②-1]
2. 重篤な副作用の例について、患者や家族の苦痛を理解し、これら回避するための手段を討議する。[A-(1)-③-5]
3. 講義、国内外の教科書・論文、検索情報等の内容について、重要事項や問題点を抽出できる。[A-(5)-①-2]
4. 必要な情報を的確に収集し、信憑性について判断できる。[A-(5)-①-3]
5. 得られた情報を論理的に統合・整理し、自らの考えとともに分かりやすく表現できる。[A-(5)-①-4]
6. インターネット上の情報が持つ意味・特徴を知り、情報倫理、情報セキュリティに配慮して活用できる。[A-(5)-①-5]
7. 薬学が総合科学であることを認識し、薬剤師の役割と学習内容を関連づける。[A-(5)-②-2]
8. 生涯にわたって継続的に学習するために必要な情報を収集できる。[A-(5)-③-2]
9. 以下の症候・病態について、生じる原因とそれらを伴う代表的疾患を挙げ、患者情報をもとに疾患を推測できる。ショック、高血圧、低血圧、発熱、けいれん、意識障害・失神、チアノーゼ、脱水、全身倦怠感、呼吸困難、咳・痰、血痰・咯血、めまい、頭痛、運動麻痺・不随意運動・筋力低下、腹痛、悪心・嘔吐、嚥下困難・障害、食欲不振、下痢・便秘、吐血・下血、腹部膨満（腹水を含む）、たんぱく尿、血尿、尿量・排尿の異常、月経異常、関節痛・関節腫脹、腰背部痛、記憶障害、知覚異常（しびれを含む）・神経痛、視力障害、聴力障害 [E1-(2)-①-1]
10. 尿検査および糞便検査の検査項目を列挙し、目的と異常所見を説明できる。[E1-(2)-②-1]
11. 血液検査、血液凝固機能検査および脳脊髄液検査の検査項目を列挙し、目的と異常所見を説明できる。[E1-(2)-②-2]
12. 血液生化学検査の検査項目を列挙し、目的と異常所見を説明できる。[E1-(2)-②-3]
13. 免疫学的検査の検査項目を列挙し、目的と異常所見を説明できる。[E1-(2)-②-4]
14. 動脈血ガス分析の検査項目を列挙し、目的と異常所見を説明できる。[E1-(2)-②-5]
15. 代表的な生理機能検査（心機能、腎機能、肝機能、呼吸機能等）、病理組織検査および画像検査の検査項目を列挙し、目的と異常所見を説明できる。[E1-(2)-②-6]
16. 代表的な微生物検査の検査項目を列挙し、目的と異常所見を説明できる。[E1-(2)-②-7]
17. 代表的なフィジカルアセスメントの検査項目を列挙し、目的と異常所見を説明できる。[E1-(2)-②-8]
18. 代表的な疾患における薬物治療、食事療法、その他の非薬物治療（外科手術など）の位置づけを説明できる。[E1-(3)-①-1]
19. 代表的な疾患における薬物治療の役割について、病態、薬効薬理、薬物動態に基づいて討議する。[E1-(3)-①-2]
20. 薬物の主作用と副作用、毒性との関連について説明できる。[E1-(4)-①-1]
21. 以下の障害を呈する代表的な副作用疾患について、推定される原因医薬品、身体所見、検査所見および対処方法を説明できる。血液障害・電解質異常、肝障害、腎障害、消化器障害、循環器障害、精神障害、皮膚障害、呼吸器障害、薬物アレルギー（ショックを含む）、代謝障害 [E1-(4)-①-3]
22. 中枢神経系疾患の社会生活への影響および薬物治療の重要性について討議する。[E2-(1)-③-13]
23. 代表的な疾患の症例について、患者情報および医薬品情報などの情報に基づいて薬物治療の最適化を討議する。[E2-(11)-①-1]
24. 過剰量の医薬品による副作用への対応（解毒剤を含む）を討議する。[E2-(11)-①-2]
25. 長期療養に付随する合併症を列挙し、その薬物治療について討議する。[E2-(11)-①-3]
26. 目的（効能効果、副作用、相互作用、薬剤鑑別、妊婦への投与、中毒など）に合った適切な情報源を選択し、必要な情報を検索、収集できる。[E3-(1)-③-1]
27. MEDLINE などの医学・薬学文献データベース検索におけるキーワード、シソーラスの重要性を理解し、検索できる。[E3-(1)-③-2]
28. メタアナリシスの概念を理解し、結果を説明できる。[E3-(1)-④-4]
29. 薬物治療に必要な患者基本情報を列挙できる。[E3-(2)-①-1]
30. 患者情報源の種類を列挙し、それぞれの違いを説明できる。[E3-(2)-①-2]
31. 医薬品の効果や副作用を評価するために必要な患者情報について概説できる。[E3-(2)-②-3]
32. 薬物の主作用および副作用に影響する代表的な遺伝的素因について、例を挙げて説明できる。[E3-(3)-①-1]
33. 薬物動態に影響する代表的な遺伝的素因（薬物代謝酵素・トランスポーターの遺伝子変異など）について、例を挙げて説明できる。[E3-(3)-①-2]
34. 遺伝的素因を考慮した薬物治療について、例を挙げて説明できる。[E3-(3)-①-3]
35. 薬物の効果に影響する生理的要因（性差、閉経、日内変動など）を列挙できる。[E3-(3)-④-1]
36. 妊娠・授乳期における薬物動態と、生殖・妊娠・授乳期の薬物治療で注意すべき点を説明できる。[E3-(3)-④-2]
37. 前) 基本的な医療用語、略語の意味を説明できる。[F-(3)-①-1]
38. 基本的な医療用語、略語を適切に使用できる。[F-(3)-①-5]
39. 患者の身体所見を薬学的管理に活かすことができる。[F-(3)-①-7]
40. 代表的な疾患の患者について、診断名、病態、科学的根拠等から薬物治療方針を確認できる。[F-(3)-③-7]
41. 治療ガイドライン等を確認し、科学的根拠に基づいた処方立案できる。[F-(3)-③-8]
42. 患者の状態（疾患、重症度、合併症、肝・腎機能や全身状態、遺伝子の特性、心理・希望等）や薬剤の特徴（作用機序や製剤の性質等）に基づき、適切な処方立案を提案できる。[F-(3)-③-9]
43. アドヒアランス向上のために、処方変更、調剤や用法の工夫が提案できる。[F-(3)-③-12]
44. 前) 代表的な疾患に用いられる医薬品の効果、副作用に関してモニタリングすべき症状と検査所見等を具体的に説明できる。[F-(3)-④-1]
45. 臨床検査値の変化と使用医薬品の関連性を説明できる。[F-(3)-④-7]
46. 薬物治療の効果について、患者の症状や検査所見などから評価できる。[F-(3)-④-8]
47. 副作用の発現について、患者の症状や検査所見などから評価できる。[F-(3)-④-9]

授業形態

PBLチュートリアルにより実施する。

授業内容 (項目・内容)

回	担当者	項目	内容	SBOs
第1回	学内の教員全員が担当し、アドバイザー及び各グループの担当チューターは後日連絡する	問題点の抽出	シナリオから調査すべき問題点を抽出・学習課題の決定 (St. 1)	1~47
第2回		学習課題の調査	学習課題 (問題点) を解決するための情報収集 [自己学習] (St. 2)	
第3回		情報の整理と解決策の検討	収集した情報に基づく課題解決のための討議 (St. 3)	
第4回		プロダクト作成	グループ討議のまとめ (St. 4)	
第5回		発表・討論1	各グループの調査・検討結果の発表と全体討論	
第6回		発表・討論2	各グループの調査・検討結果の発表と全体討論	
第7回		発表・討論3	各グループの調査・検討結果の発表と全体討論	
第8回		問題点の抽出	追加シナリオと併せて調査すべき問題点を抽出・学習課題の決定 (St. 1)	
第9回		学習課題の調査	学習課題 (問題点) を解決するための情報収集 [自己学習] (St. 2)	
第10回		情報の整理と解決策の検討	収集した情報に基づく課題解決のための討議 (St. 3)	
第11回		プロダクト作成	グループ討議のまとめ (St. 4)	
第12回		発表・討論1	各グループの調査・検討結果の発表と全体討論	
第13回		発表・討論2	各グループの調査・検討結果の発表と全体討論	
第14回		発表・討論3	各グループの調査・検討結果の発表と全体討論	
第15回		全体講義	シナリオに関連した問題点の整理	

成績評価方法

1) 形成的評価

- i) 知識・技能・態度：発表討論会の発表に対して、アドバイザー教員評価、ピア評価、及び自己評価を行い、さらに全日程終了時に主観的自己評価を行う。
- ii) 態度：SGDに対して、チューター教員評価、ピア評価、及び自己評価を行う。

2) 総括的評価

態度40%、貢献度20%、提出物20%、試験20%により評価する。なお、貢献度とは①SGDでの役割担当、②SGDピア評価、③発表討論会での総合司会、④質問回数、⑤アドバイザー教員評価を、提出物とは①週報、②SGDピア評価、③自己学習サマリー、④発表討論記録、⑤発表ルーブリック、⑥ポートフォリオ、⑦Moodle終了報告を指す。

教科書

使用しない。

参考書

各種ガイドライン他、必要に応じて紹介する。

準備学習(予習)・復習

本科目は、自己学習とグループ討議、学生主体の発表討論を繰り返しながら習得した「知識」を患者の問題と関連づけ、薬剤師としてとるべき行動を自ら見出していく授業です。医療人としての自覚と責任を持ち、命に対する真摯な態度を身につけられるように自分を律して臨んでください。グループ討議及び発表討論会には積極的に参加することが必要です。

(予習)

グループ討議の成果は、各個人のパフォーマンスの質によって左右されます。個人による情報収集を十分に行い、内容の理解に努めてからグループ討議に臨んでください(3時間以上)。

(復習)

シナリオ毎に自己学習サマリーを作成し、学習成果をポートフォリオに整理してください。授業終了後も継続的に情報収集を行い、更なる問題解決に努めてください。(2時間程度)

学生へのフィードバック

全体発表・討論時に、アドバイザーより各グループの発表に対しフィードバックを行う。

実務経験との関連性

本科目では、医療現場で薬剤師・医師として経験を有する担当教員がアドバイザーとして具体的行動体験に基づいて、学生の発表や討論について評価し、不十分な点に関しては講義を行っている。

オフィスアワー

各教員のオフィスアワーを参照してください。

アドバンス薬学演習

5年次 通年 必修 4単位

担当者 町田 浩一（所属：薬学教育センター）、吉村 祐一（所属：分子薬化学教室）
細野 雅祐（所属：分子認識学教室）、柴田 信之（所属：感染生体防御学教室）

一般目標 (GIO)

薬学の基礎（物理・化学・生物、衛生）と薬物療法に関わる知識とを統合的に活用する実践的能力を修得する。特に薬剤師の職能上必要となる問題発見とその解決に対応できる論理的な分析・思考能力を修得する。また、演習でのグループ学習を通じ、薬剤師として自己研鑽を続けることができる態度を身につける。

到達目標 (SBOs)

1. 講義、国内外の教科書・論文、検索情報等の内容について、重要事項や問題点を抽出できる。(技能) [A-(5)-①-2]
2. 必要な情報を的確に収集し、信憑性について判断できる。(知識・技能) [A-(5)-①-3]
3. 得られた情報を論理的に統合・整理し、自らの考えとともに分かりやすく表現できる。(技能) [A-(5)-①-4]
4. 薬学が総合科学であることを認識し、薬剤師の役割と学習内容を関連づける。(知識・態度) [A-(5)-②-2]
5. 後輩等への適切な指導を実践する。(技能・態度) [A-(5)-④-2]

授業形態

講義とTBL型グループ学習の併用

授業内容 (項目・内容)

回	担当者	項目	内容	SBOs
第1回	物理・化学 生物・衛生 各科目担当教員	説明と事前講義	課題症例(処方)の開示 各課題(物理・化学・生物・衛生)に基づいた学習の進め方に関する講義とプレテスト	1~5
第2回		グループ学習による課題調査	各課題(物理・化学・生物・衛生)の視点からの問題点の発掘と課題解決のための討議	1~5
第3回		グループ学習による課題研究	検討結果に基づいた課題症例(処方)に関連した問題と解説の作成	1~5
第4回		学習成果の開示	作成した問題と解説に関する説明と総合討議・質疑応答	1~5
第5回		チューターによる説明	総括的講義とポストテスト	1~5
第6回			試験	

成績評価方法

学習終了後の定期試験(50%)、ポストテスト(10%)、グループ学習での貢献度(学生によるピア評価:10%)、グループ学習成果(10%、貢献度に応じ加点)、プレゼン内容(10%)、チューターと学生によるピア評価の併用、貢献度に応じ加点)、提出物(自己学習サマリー提出点:5%)、授業態度(出席点:5%)

教科書

必要に応じプリント等を配布して使用する

参考書

各課題科目で使用した教科書

準備学習(予習)・復習

授業に臨むにあたり予習が必ず必要です。与えられた課題について、1~2時間程度自己学習をしてから、翌日の授業に臨むこと。

学生へのフィードバック

グループ学習中もしくはプレゼン後にチューターから助言の形でフィードバックを行う。

オフィスアワー

各教員のオフィスアワー参照

実 習

実務実習 I (病院)

5年次 通年 必修 10単位

担当者 小嶋 文良・西川 陽介 (所属：臨床薬剤学実習センター)

我妻 恭行・林 貴史・佐藤 祥子・及川 淳子・工藤 香澄 (所属：薬剤学教室)

中村 仁・村井 コリ子・鈴木 裕之 (所属：臨床薬剤学教室)

蓬田 伸 (所属：薬物治療学教室)、渡邊 善照・薄井 健介・岡田 浩司 (所属：病院薬剤学教室)

一般目標 (GIO)

患者・生活者本位の視点に立ち、薬剤師として病院や薬局などの臨床現場で活躍するために、薬物療法の実践と、チーム医療・地域保健医療への参画に必要な基本的事項を修得する。

到達目標 (SBOs)

(1) 薬学臨床の基礎

中項目 GIO 医療の担い手として求められる活動を適切な態度で実践するために、薬剤師の活躍する臨床現場に必要な心構えと薬学的管理の基本的な流れを把握する。

到達目標 (SBOs) SBOコード

1. 医療の担い手が守るべき倫理規範を遵守し、ふさわしい態度で行動する。(態度) [F-(1)-②-4]
2. 患者・生活者の基本的権利、自己決定権について配慮する。(態度) [F-(1)-②-5]
3. 薬学的管理を実施する際に、インフォームド・コンセントを得ることができる。(態度) [F-(1)-②-6]
4. 職務上知り得た情報について守秘義務を遵守する。(態度) [F-(1)-②-7]
5. 病院における薬剤部門の位置づけと業務の流れについて他部門と関連付けて説明できる。[F-(1)-③-6]
6. 代表的な疾患の入院治療における適切な薬学的管理について説明できる。[F-(1)-③-7]
7. 入院から退院に至るまで入院患者の医療に継続して関わることができる。(態度) [F-(1)-③-8]
8. 急性期医療(救急医療・集中治療・外傷治療等)や周術期医療における適切な薬学的管理について説明できる。[F-(1)-③-9]
9. 周産期医療や小児医療における適切な薬学的管理について説明できる。[F-(1)-③-10]
10. 終末期医療や緩和ケアにおける適切な薬学的管理について説明できる。[F-(1)-③-11]
11. 外来化学療法における適切な薬学的管理について説明できる。[F-(1)-③-12]
12. 保険評価要件を薬剤師業務と関連付けて概説することができる。[F-(1)-③-13]

(2) 処方せんに基づく調剤

中項目 GIO 処方せんに基づいた調剤業務を安全で適正に遂行するために、医薬品の供給と管理を含む基本的調剤業務を修得する。

到達目標 (SBOs) SBOコード

13. 調剤業務に関わる法的文書(処方せん、調剤録等)の適切な記載と保存・管理ができる。(知識・技能) [F-(2)-①-2]
14. 法的根拠に基づき、一連の調剤業務を適正に実施する。(技能・態度) [F-(2)-①-3]
15. 処方せんの記載事項(医薬品名、分量、用法・用量等)が適切であるか確認できる。(知識・技能) [F-(2)-②-7]
16. 注射薬処方せんの記載事項(医薬品名、分量、投与速度、投与ルート等)が適切であるか確認できる。(知識・技能) [F-(2)-②-8]
17. 処方せんの正しい記載方法を例示できる。(技能) [F-(2)-②-9]
18. 薬歴、診療録、患者の状態から処方妥当であるか判断できる。(知識・技能) [F-(2)-②-10]
19. 薬歴、診療録、患者の状態から判断して適切に疑義照会ができる。(技能・態度) [F-(2)-②-11]
20. 主な医薬品の一般名・剤形・規格から該当する製品を選択できる。(技能) [F-(2)-③-9]
21. 適切な手順で後発医薬品を選択できる。(知識・技能) [F-(2)-③-10]
22. 処方せんに従って計数・計量調剤ができる。(技能) [F-(2)-③-11]
23. 錠剤の粉砕、およびカプセル剤の開封の可否を判断し、実施できる。(知識・技能) [F-(2)-③-12]
24. 一回量(一包化)調剤の必要性を判断し、実施できる。(知識・技能) [F-(2)-③-13]
25. 注射処方せんに従って注射薬調剤ができる。(技能) [F-(2)-③-14]
26. 注射剤・散剤・水剤等の配合変化に関して実施されている回避方法を列挙できる。[F-(2)-③-15]
27. 注射剤(高力ロリー輸液等)の無菌的混合操作を実施できる。(技能) [F-(2)-③-16]
28. 抗悪性腫瘍薬などの取扱いにおけるケミカルハザード回避の手技を実施できる。(知識・技能) [F-(2)-③-17]
29. 特別な注意を要する医薬品(劇薬・毒薬・麻薬・向精神薬・抗悪性腫瘍薬等)の調剤と適切な取扱いができる。(知識・技能) [F-(2)-③-18]
30. 調製された薬剤に対して、監査が実施できる。(知識・技能) [F-(2)-③-19]
31. 患者・来局者に合わせて適切な対応ができる。(態度) [F-(2)-④-9]
32. 患者・来局者から、必要な情報(症状、心理状態、既往歴、生活習慣、アレルギー歴、薬歴、副作用歴等)を適切な手順で聞き取ることができる。(知識・態度) [F-(2)-④-10]
33. 医師の治療方針を理解した上で、患者への適切な服薬指導を実施する。(知識・態度) [F-(2)-④-11]
34. 患者・来局者の病状や背景に配慮し、医薬品を安全かつ有効に使用するための服薬指導や患者教育ができる。(知識・態度) [F-(2)-④-12]
35. 妊婦・授乳婦、小児、高齢者等特別な配慮が必要な患者への服薬指導において、適切な対応ができる。(知識・態度) [F-(2)-④-13]
36. お薬手帳、健康手帳、患者向け説明書等を使用した服薬指導ができる。(態度) [F-(2)-④-14]
37. 収集した患者情報を薬歴や診療録に適切に記録することができる。(知識・技能) [F-(2)-④-15]
38. 医薬品の供給・保管・廃棄について適切に実施できる。(知識・技能) [F-(2)-⑤-9]
39. 医薬品の適切な在庫管理を実施する。(知識・技能) [F-(2)-⑤-10]
40. 医薬品の適正な採用と採用中止の流れについて説明できる。[F-(2)-⑤-11]
41. 劇薬・毒薬・麻薬・向精神薬および覚醒剤原料の適切な管理と取り扱いができる。(知識・技能) [F-(2)-⑤-12]
42. 特定生物由来製品の適切な管理と取り扱いを体験する。(知識・技能) [F-(2)-⑤-13]
43. 特にリスクの高い代表的な医薬品(抗悪性腫瘍薬、糖尿病治療薬、使用制限のある薬等)の安全管理を体験する。(知識・技能・態度) [F-(2)-⑥-8]
44. 調剤ミスを防止するために工夫されている事項を具体的に説明できる。[F-(2)-⑥-9]

45. 施設内のインシデント（ヒヤリハット）、アクシデントの事例をもとに、リスクを回避するための具体策と発生後の適切な対処法を提案することができる。（知識・態度）[F-(2)-⑥-10]
46. 施設内の安全管理指針を遵守する。（態度）[F-(2)-⑥-11]
47. 施設内で衛生的な手洗い、スタンダードプリコーションを実施する。（技能）[F-(2)-⑥-12]
48. 臨床検体・感染性廃棄物を適切に取り扱うことができる。（技能・態度）[F-(2)-⑥-13]
49. 院内での感染対策（予防、蔓延防止など）について具体的な提案ができる。（知識・態度）[F-(2)-⑥-14]

(3) 薬物療法の実践

中項目 GIO 患者に安全・最適な薬物療法を提供するために、適切に患者情報を収集した上で、状態を正しく評価し、適切な医薬品情報を基に、個々の患者に適した薬物療法を提案・実施・評価できる能力を修得する。

到達目標 (SBOs) SBOコード

50. 基本的な医療用語、略語を適切に使用できる。（知識・態度）[F-(3)-①-5]
51. 患者・来局者および種々の情報源（診療録、薬歴・指導記録、看護記録、お薬手帳、持参薬等）から、薬物療法に必要な情報を収集できる。（技能・態度）[F-(3)-①-6]
52. 患者の身体所見を薬学的管理に活かすことができる。（技能・態度）[F-(3)-①-7]
53. 施設内において使用できる医薬品の情報源を把握し、利用することができる。（知識・技能）[F-(3)-②-2]
54. 薬物療法に対する問い合わせに対し、根拠に基づいた報告書を作成できる。（知識・技能）[F-(3)-②-3]
55. 医療スタッフおよび患者のニーズに合った医薬品情報提供を体験する。（知識・態度）[F-(3)-②-4]
56. 安全で有効な薬物療法に必要な医薬品情報の評価、加工を体験する。（知識・技能）[F-(3)-②-5]
57. 緊急安全性情報、安全性速報、不良品回収、製造中止などの緊急情報を施設内で適切に取り扱うことができる。（知識・態度）[F-(3)-②-6]
58. 代表的な疾患の患者について、診断名、病態、科学的根拠等から薬物治療方針を確認できる。[F-(3)-③-7]
59. 治療ガイドライン等を確認し、科学的根拠に基づいた処方立案できる。[F-(3)-③-8]
60. 患者の状態（疾患、重症度、合併症、肝・腎機能や全身状態、遺伝子の特性、心理・希望等）や薬剤の特徴（作用機序や製剤の性質等）に基づき、適切な処方を提案できる。（知識・態度）[F-(3)-③-9]
61. 処方設計の提案に際し、薬物投与プロトコルやクリニカルパスを活用できる。（知識・態度）[F-(3)-③-10]
62. 入院患者の持参薬について、継続・変更・中止の提案ができる。（知識・態度）[F-(3)-③-11]
63. アドヒアランス向上のために、処方変更、調剤や用法の工夫が提案できる。（知識・態度）[F-(3)-③-12]
64. 処方提案に際して、医薬品の経済性等を考慮して、適切な後発医薬品を選択できる。[F-(3)-③-13]
65. 処方提案に際し、薬剤の選択理由、投与量、投与方法、投与期間等について、医師や看護師等に判りやすく説明できる。（知識・態度）[F-(3)-③-14]
66. 医薬品の効果と副作用をモニタリングするための検査項目とその実施を提案できる。（知識・技能）[F-(3)-④-4]
67. 薬物血中濃度モニタリングが必要な医薬品が処方されている患者について、血中濃度測定を提案できる。（知識・態度）[F-(3)-④-5]
68. 薬物血中濃度の推移から薬物療法の効果および副作用について予測できる。（知識・技能）[F-(3)-④-6]
69. 臨床検査値の変化と使用医薬品の関連性を説明できる。[F-(3)-④-7]
70. 薬物治療の効果について、患者の症状や検査所見などから評価できる。[F-(3)-④-8]
71. 副作用の発現について、患者の症状や検査所見などから評価できる。[F-(3)-④-9]
72. 薬物治療の効果、副作用の発現、薬物血中濃度等に基づき、医師に対し、薬剤の種類、投与量、投与方法、投与期間等の変更を提案できる。（知識・態度）[F-(3)-④-10]
73. 報告に必要な要素（5W1H）に留意して、収集した患者情報を正確に記載できる。（技能）[F-(3)-④-11]
74. 患者の薬物治療上の問題点を列挙し、適切な評価と薬学的管理の立案を行い、SOAP形式等で適切に記録する。（知識・技能）[F-(3)-④-12]
75. 医薬品・医療機器等安全性情報報告用紙に、必要事項を記載できる。（知識・技能）[F-(3)-④-13]

(4) チーム医療への参画

中項目 GIO 医療機関や地域で、多職種が連携・協力する患者中心のチーム医療に積極的に参画するために、チーム医療における多職種の役割と意義を理解するとともに、情報を共有し、より良い医療の検討、提案と実施ができる。

到達目標 (SBOs) SBOコード

76. 薬物療法上の問題点を解決するために、他の薬剤師および医師・看護師等の医療スタッフと連携できる。（態度）[F-(4)-①-4]
77. 医師・看護師等の他職種と患者の状態（病状、検査値、アレルギー歴、心理、生活環境等）、治療開始後の変化（治療効果、副作用、心理状態、QOL等）の情報を共有する。（知識・態度）[F-(4)-①-5]
78. 医療チームの一員として、医師・看護師等の医療スタッフと患者の治療目標と治療方針について討議（カンファレンスや患者回診への参加等）する。（知識・態度）[F-(4)-①-6]
79. 医師・看護師等の医療スタッフと連携・協力して、患者の最善の治療・ケア提案を体験する。（知識・態度）[F-(4)-①-7]
80. 医師・看護師等の医療スタッフと連携して退院後の治療・ケアの計画を検討できる。（知識・態度）[F-(4)-①-8]
81. 病院内の多様な医療チーム（ICT、NST、緩和ケアチーム、褥瘡チーム等）の活動に薬剤師の立場で参加できる。（知識・態度）[F-(4)-①-9]
82. 地域における医療機関と薬局薬剤師の連携を体験する。（知識・態度）[F-(4)-②-3]

(5) 地域の保健・医療・福祉への参画

中項目 GIO 地域での保健・医療・福祉に積極的に貢献できるようになるために、在宅医療、地域保健、福祉、プライマリケア、セルフメディケーションの仕組みと意義を理解するとともに、これらの活動に参加することで、地域住民の健康の回復、維持、向上に関与することができる。

到達目標 (SBOs) SBOコード

83. 災害時における地域の医薬品供給体制・医療救護体制について説明できる。[F-(5)-④-2]
84. 災害時における病院・薬局と薬剤師の役割について討議する。（態度）[F-(5)-④-3]

授業形態

体験型実務実習

成績評価方法

実習施設の評価（60%）
 実習記録の評価（30%）
 実務実習成果報告（10%）

教科書

使用しない

参考書

使用しない

準備学習(予習)・復習

実習期間中のスケジュールに従って、実習内容を把握し、当日行うべき内容を事前に調べて準備すること(1時間程度)。
その日終了した内容を日誌に記載しながら、疑問点や課題等を整理して調べること(1時間程度)

学生へのフィードバック

振り返りレポートへの教員コメント入力

実務経験との関連性

小嶋 文良：患者・生活者本位の視点に立ち、薬剤師として病院や薬局などの臨床現場で活躍するために、薬物療法の実践と、チーム医療・地域保健医療への参画に必要な基本的事項を修得するため臨床現場(下記アドレスの実習施設)において、指導薬剤師等からの指導のもと実践的な知識・技能を身につけている。
http://www.tohoku-mpu.ac.jp/pharmacy/pharmacology_training_center/

オフィスアワー

各教員のオフィスアワーを参照してください。

実務実習Ⅱ（薬局）

5年次 通年 必修 10単位

担当者 小嶋 文良・西川 陽介（所属：臨床薬剤学実習センター）

我妻 恭行・林 貴史・佐藤 祥子・及川 淳子・工藤 香澄（所属：薬剤学教室）

中村 仁・村井 コリ子・鈴木 裕之（所属：臨床薬剤学教室）、蓬田 伸（所属：薬物治療学教室）

一般目標 (GIO)

患者・生活者本位の視点に立ち、薬剤師として病院や薬局などの臨床現場で活躍するために、薬物療法の実践と、チーム医療・地域保健医療への参画に必要な基本的事項を修得する。

到達目標 (SBOs)

(1) 薬学臨床の基礎

中項目 GIO 医療の担い手として求められる活動を適切な態度で実践するために、薬剤師の活躍する臨床現場に必要な心構えと薬学的管理の基本的な流れを把握する。

到達目標 (SBOs) SBOコード

1. 医療の担い手が守るべき倫理規範を遵守し、ふさわしい態度で行動する。(態度) [F-(1)-②-4]
2. 患者・生活者の基本的権利、自己決定権について配慮する。(態度) [F-(1)-②-5]
3. 薬学的管理を実施する際に、インフォームド・コンセントを得ることができる。(態度) [F-(1)-②-6]
4. 職務上知り得た情報について守秘義務を遵守する。(態度) [F-(1)-②-7]
5. 終末期医療や緩和ケアにおける適切な薬学的管理について説明できる。[F-(1)-③-11]
6. 保険評価要件を薬剤師業務と関連付けて概説することができる。[F-(1)-③-13]
7. 薬局における薬剤師業務の流れを相互に関連付けて説明できる。[F-(1)-③-14]
8. 来局者の調剤に対して、処方せんの受付から薬剤の交付に至るまで継続して関わることができる。(知識・態度) [F-(1)-③-15]

(2) 処方せんに基づく調剤

中項目 GIO 処方せんに基づいた調剤業務を安全で適正に遂行するために、医薬品の供給と管理を含む基本的調剤業務を修得する。

到達目標 (SBOs) SBOコード

9. 調剤業務に関わる法的文書（処方せん、調剤録等）の適切な記載と保存・管理ができる。(知識・技能) [F-(2)-①-2]
10. 法的根拠に基づき、一連の調剤業務を適正に実施する。(技能・態度) [F-(2)-①-3]
11. 保険薬局として必要な条件や設備等を具体的に関連付けて説明できる。[F-(2)-①-4]
12. 処方せんの記載事項（医薬品名、分量、用法・用量等）が適切であるか確認できる。(知識・技能) [F-(2)-②-7]
13. 処方せんの正しい記載方法を例示できる。(技能) [F-(2)-②-9]
14. 薬歴、診療録、患者の状態から処方妥当であるか判断できる。(知識・技能) [F-(2)-②-10]
15. 薬歴、診療録、患者の状態から判断して適切に疑義照会ができる。(技能・態度) [F-(2)-②-11]
16. 主な医薬品の一般名・剤形・規格から該当する製品を選択できる。(技能) [F-(2)-③-9]
17. 適切な手順で後発医薬品を選択できる。(知識・技能) [F-(2)-③-10]
18. 処方せんに従って計数・計量調剤ができる。(技能) [F-(2)-③-11]
19. 錠剤の粉砕、およびカプセル剤の開封の可否を判断し、実施できる。(知識・技能) [F-(2)-③-12]
20. 一回量（一包化）調剤の必要性を判断し、実施できる。(知識・技能) [F-(2)-③-13]
21. 注射剤・散剤・水剤等の配合変化に関して実施されている回避方法を列挙できる。[F-(2)-③-15]
22. 特別な注意を要する医薬品（劇薬・毒薬・麻薬・向精神薬・抗悪性腫瘍薬等）の調剤と適切な取扱いができる。(知識・技能) [F-(2)-③-18]
23. 調製された薬剤に対して、監査が実施できる。(知識・技能) [F-(2)-③-19]
24. 患者・来局者に合わせて適切な対応ができる。(態度) [F-(2)-④-9]
25. 患者・来局者から、必要な情報（症状、心理状態、既往歴、生活習慣、アレルギー歴、薬歴、副作用歴等）を適切な手順で聞き取ることができる。(知識・態度) [F-(2)-④-10]
26. 医師の治療方針を理解した上で、患者への適切な服薬指導を実施する。(知識・態度) [F-(2)-④-11]
27. 患者・来局者の病状や背景に配慮し、医薬品を安全かつ有効に使用するための服薬指導や患者教育ができる。(知識・態度) [F-(2)-④-12]
28. 妊婦・授乳婦、小児、高齢者等特別な配慮が必要な患者への服薬指導において、適切な対応ができる。(知識・態度) [F-(2)-④-13]
29. お薬手帳、健康手帳、患者向け説明書等を使用した服薬指導ができる。(態度) [F-(2)-④-14]
30. 収集した患者情報を薬歴や診療録に適切に記録することができる。(知識・技能) [F-(2)-④-15]
31. 医薬品の供給・保管・廃棄について適切に実施できる。(知識・技能) [F-(2)-⑤-9]
32. 医薬品の適切な在庫管理を実施する。(知識・技能) [F-(2)-⑤-10]
33. 医薬品の適正な採用と採用中止の流れについて説明できる。[F-(2)-⑤-11]
34. 劇薬・毒薬・麻薬・向精神薬および覚醒剤原料の適切な管理と取り扱いができる。(知識・技能) [F-(2)-⑤-12]
35. 特にリスクの高い代表的な医薬品（抗悪性腫瘍薬、糖尿病治療薬、使用制限のある薬等）の安全管理を体験する。(知識・技能・態度) [F-(2)-⑥-8]
36. 調剤ミスを防止するために工夫されている事項を具体的に説明できる。[F-(2)-⑥-9]
37. 施設内のインシデント（ヒヤリハット）、アクシデントの事例をもとに、リスクを回避するための具体策と発生後の適切な対処法を提案することができる。(知識・態度) [F-(2)-⑥-10]
38. 施設内の安全管理指針を遵守する。(態度) [F-(2)-⑥-11]
39. 施設内で衛生的な手洗い、スタンダードプリコーションを実施する。(技能) [F-(2)-⑥-12]

(3) 薬物療法の実践

中項目 GIO 患者に安全・最適な薬物療法を提供するために、適切に患者情報を収集した上で、状態を正しく評価し、適切な医薬品情報を基に、個々の患者に適した薬物療法を提案・実施・評価できる能力を修得する。

到達目標 (SBOs) SBOコード

40. 患者・来局者および種々の情報源（診療録、薬歴・指導記録、看護記録、お薬手帳、持参薬等）から、薬物療法に必要な情報を収集できる。(技能・態度) [F-(3)-①-6]

41. 患者の身体所見を薬学的管理に活かすことができる。(技能・態度) [F-(3)-①-7]
42. 施設内において使用できる医薬品の情報源を把握し、利用することができる。(知識・技能) [F-(3)-②-2]
43. 薬物療法に対する問い合わせに対し、根拠に基づいた報告書を作成できる。(知識・技能) [F-(3)-②-3]
44. 医療スタッフおよび患者のニーズに合った医薬品情報提供を体験する。(知識・態度) [F-(3)-②-4]
45. 安全で有効な薬物療法に必要な医薬品情報の評価、加工を体験する。(知識・技能) [F-(3)-②-5]
46. 緊急安全性情報、安全性速報、不良品回収、製造中止などの緊急情報を施設内で適切に取扱うことができる。(知識・態度) [F-(3)-②-6]
47. 代表的な疾患の患者について、診断名、病態、科学的根拠等から薬物治療方針を確認できる。[F-(3)-③-7]
48. 治療ガイドライン等を確認し、科学的根拠に基づいた処方立案ができる。[F-(3)-③-8]
49. 患者の状態(疾患、重症度、合併症、肝・腎機能や全身状態、遺伝子の特性、心理・希望等)や薬剤の特徴(作用機序や製剤的性質等)に基づき、適切な処方立案を提案できる。(知識・態度) [F-(3)-③-9]
50. アドヒアランス向上のために、処方変更、調剤や用法の工夫を提案できる。(知識・態度) [F-(3)-③-12]
51. 処方立案に際して、医薬品の経済性等を考慮して、適切な後発医薬品を選択できる。[F-(3)-③-13]
52. 薬物治療の効果について、患者の症状や検査所見などから評価できる。[F-(3)-④-8]
53. 副作用の発現について、患者の症状や検査所見などから評価できる。[F-(3)-④-9]
54. 報告に必要な要素(5W1H)に留意して、収集した患者情報を正確に記載できる。(技能) [F-(3)-④-11]
55. 患者の薬物治療上の問題点を列挙し、適切な評価と薬学的管理の立案を行い、SOAP形式等で適切に記録する。(知識・技能) [F-(3)-④-12]

(4) チーム医療への参画

中項目 GIO 医療機関や地域で、多職種が連携・協力する患者中心のチーム医療に積極的に参画するために、チーム医療における多職種の役割と意義を理解するとともに、情報を共有し、より良い医療の検討、提案と実施ができる。

到達目標(SBOs) SBOコード

56. 地域における医療機関と薬局薬剤師の連携を体験する。(知識・態度) [F-(4)-②-3]
57. 地域医療を担う職種間で地域住民に関する情報共有を体験する。(技能・態度) [F-(4)-②-4]

(5) 地域の保健・医療・福祉への参画

中項目 GIO 地域での保健・医療・福祉に積極的に貢献できるようになるために、在宅医療、地域保健、福祉、プライマリケア、セルフメディケーションの仕組みと意義を理解するとともに、これらの活動に参加することで、地域住民の健康の回復、維持、向上に関与することができる。

到達目標(SBOs) SBOコード

58. 在宅医療・介護に関する薬剤師の管理業務(訪問薬剤管理指導業務、居宅療養管理指導業務)を体験する。(知識・態度) [F-(5)-①-4]
59. 地域における介護サービスや介護支援専門員等の活動と薬剤師との関わりを体験する。(知識・態度) [F-(5)-①-5]
60. 在宅患者の病状(症状、疾患と重症度、栄養状態等)とその変化、生活環境等の情報収集と報告を体験する。(知識・態度) [F-(5)-①-6]
61. 学校薬剤師の業務を体験する。(知識・技能) [F-(5)-②-3]
62. 地域住民の衛生管理(消毒、食中毒の予防、日用品に含まれる化学物質の誤嚥誤飲の予防等)における薬剤師活動を体験する。(知識・技能) [F-(5)-②-4]
63. 薬局製剤(漢方製剤含む)、要指導医薬品・一般用医薬品、健康食品、サプリメント、医療機器等をリスクに応じ適切に取り扱い、管理できる。(技能・態度) [F-(5)-③-5]
64. 来局者から収集した情報や身体所見などに基づき、来局者の病状(疾患、重症度等)や体調を推測できる。(知識・態度) [F-(5)-③-6]
65. 来局者に対して、病状に合わせた適切な対応(医師への受診勧奨、救急対応、要指導医薬品・一般用医薬品および検査薬などの推奨、生活指導等)を選択できる。(知識・態度) [F-(5)-③-7]
66. 選択した薬局製剤(漢方製剤含む)、要指導医薬品・一般用医薬品、健康食品、サプリメント、医療機器等の使用方法や注意点などを来局者に適切に判りやすく説明できる。(知識・態度) [F-(5)-③-8]
67. 疾病の予防および健康管理についてのアドバイスを体験する。(知識・態度) [F-(5)-③-9]
68. 災害時における地域の医薬品供給体制・医療救護体制について説明できる。[F-(5)-④-2]
69. 災害時における病院・薬局と薬剤師の役割について討議する。(態度) [F-(5)-④-3]

授業形態

体験型実務実習

成績評価方法

実習施設の評価(60%)
 実習記録の評価(30%)
 実務実習成果報告(10%)

教科書

使用しない

参考書

使用しない

準備学習(予習)・復習

実習期間中のスケジュールに従って、実習内容を把握し、当日行うべき内容を事前に調べて準備すること(1時間程度)。その日終了した内容を日誌に記載しながら、疑問点や課題等を整理して調べること(1時間程度)

学生へのフィードバック

振り返りレポートへの教員コメント入力

実務経験との関連性

小嶋 文良：患者・生活者本位の視点に立ち、薬剤師として病院や薬局などの臨床現場で活躍するために、薬物療法の実践と、チーム医療・地域保健医療への参画に必要な基本的事項を修得するため臨床現場（下記アドレスの実習施設）において、指導薬剤師等からの指導のもと実践的な知識・技能を身につけている。
http://www.tohoku-mpu.ac.jp/pharmacy/pharmacology_training_center/

オフィスアワー

各教員のオフィスアワーを参照してください。

卒業研究

一般目標 (GIO)

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・解決能力を身につける。
研究マインドをもって医療に貢献するために、薬学における研究の位置づけを理解する。
自らが実施する研究に係る法令、指針を理解し、それらを遵守して研究に取り組む。
研究活動を通して、知識や技能を総合的に活用して問題を解決する能力を培うとともに、薬剤師として生涯に渡って継続的に学習を行い、後輩等の育成に貢献できる技能と態度を身につける。

到達目標 (SBOs)

1. 基礎から臨床に至る研究の目的と役割について説明できる。[G-(1)-①-1]
2. 研究には自立性と独創性が求められていることを知る。[G-(1)-①-2]
3. 現象を客観的に捉える観察眼をもち、論理的に思考できる。(知識・技能・態度) [G-(1)-①-3]
4. 新たな課題にチャレンジする創造的精神を養う。(態度) [G-(1)-①-4]
5. 自らが実施する研究に係る法令、指針について概説できる。[G-(2)-①-1]
6. 正義性、社会性、誠実性に配慮し、法規範を遵守して研究に取り組む。(態度) [A-(2)-④-3], [G-(2)-①-3]
7. 研究課題に関する国内外の研究結果を調査し、読解、評価できる。(知識・技能) [G-(3)-①-1]
8. 講義、国内外の教科書・論文、検索情報等の内容について、重要事項や問題点を抽出できる。(技能) [A-(5)-①-2]
9. 必要な情報を的確に収集し、信憑性について判断できる。(知識・技能) [A-(5)-①-3]
10. 得られた情報を論理的に統合・整理し、自らの考えとともに分かりやすく表現できる。(技能) [A-(5)-①-4]
11. インターネット上の情報が持つ意味・特徴を知り、情報倫理、情報セキュリティに配慮して活用できる。(知識・態度) [A-(5)-①-5]
12. 課題達成のために解決すべき問題点を抽出し、研究計画を立案する。(知識・技能) [G-(3)-①-2]
13. 研究計画に沿って、意欲的に研究を実施できる。(技能・態度) [G-(3)-①-3]
14. 研究の各プロセスを適切に記録し、結果を考察する。(知識・技能・態度) [G-(3)-①-4]
15. 研究成果の効果的なプレゼンテーションを行い、適切な質疑応答ができる。(知識・技能・態度) [G-(3)-①-5]
16. 研究成果を報告書や論文としてまとめることができる。(技能) [G-(3)-①-6]
17. 生涯にわたって継続的に学習するために必要な情報を収集できる。(技能) [A-(5)-③-2]
18. 薬剤師の使命に後輩等の育成が含まれることを認識し、ロールモデルとなるように努める。(態度) [A-(5)-④-1]
19. 後輩等への適切な指導を実践する。(技能・態度) [A-(5)-④-2]

授業形態

5年次通年と6年次前期までの1年半の期間、配属教室で各研究課題に取り組む。
次ページ以降に各教室の1. 卒業研究指導方針、2. 研究テーマ概要、3. 卒業研究テーマ例を示す。

成績評価方法

1年半の卒業研究を通して、1. 論文講読(15%)、2. 問題点の抽出(15%)、3. 研究態度(20%)、4. 研究過程の記録(15%)、5. 研究成果の発表(15%)、6. 卒業論文作成(20%)についてルーブリック評価表を用いて評価する。

学生へのフィードバック

主に研究室でのゼミを通じて実施する。

卒業研究（創薬化学教室）

5, 6年次 必修 12単位

担当者 遠藤 泰之（教授）、猪股 浩平（准教授）、皆瀬 麻子（助教）

卒論指導方針

有機化学及び医薬化学の基本は確実な化学物質取扱い技術と論理的思考であり、これは社会が薬剤師に求めている資質でもある。この基盤のもとに、新しい活性分子を創りあげるといった研究の面白さを経験させるとともに、教室の研究テーマに関連した文献の読解により、現代の医薬化学における有機化学の役割を理解させる。5年次の実務実習配属以外の時期と6年次を研究の期間として、6年前期終了を目処に卒業研究発表及び卒業論文作成を行う。

研究テーマ概要

有機化学、構造化学を基盤として、生物活性発現機構の本質を追求し、その機能を制御する分子の設計・合成により、実際の医薬を創製すること（創薬化学）を目的として、次のような研究を行っている。

(1) 医薬への応用を目指した新規生理活性化合物の分子設計・合成及び活性評価

核内受容体や細胞内情報伝達系酵素の構造、あるいはリガンド認識から抽出した生理活性分子の構造単位の物理的・化学的性質を、新しい骨格を用いて再構築する分子設計・合成を行っている。この研究で得られた新規化合物は既存の化合物とは異なる活性動態を示す医薬のリード化合物となるものである。対象としている生理活性化合物は、エストロゲン受容体制御物質、アンドロゲン受容体制御物質、レチノイド受容体制御物質であり、これらは骨粗鬆症治療薬、ホルモン依存性癌治療薬のリード化合物となる。

(2) 球状分子を素材とする分子構築及び有機化学

医薬と受容体の相互作用の化学的解析を目的として、特異な非局在電子系を有するにもかかわらず、有機化学的研究が進展していないホウ素クラスターの物理的・化学的性質を解明するための有機物理化学、合成化学研究及び、それらを利用した超分子化学、機能性分子構築への応用を研究している。現在の研究テーマは新規立体保持加溶媒反応機構の解析、芳香環相互作用による分子認識、新規液晶素材の開発等である。

(3) 機能性キラル合成素子の開発およびその合成化学的展開

生物活性を有する化合物群に広く適用可能な合成素子の開発を目的として、潜在的機能性の解明ならびに生物活性化合物の効率的合成への応用を行っている。特に立体選択的官能基化を鍵として、構造的多様性を持つ化合物群の効率的合成を検討している。

卒業論文テーマ例

- ・ α -カルボランの特異的反応を利用した高選択的フッ素アニオン検出法の開発
- ・ Receptor for AGE (RAGE) 阻害薬を指向した α -N-置換-CMLの合成研究
- ・ キラルジアミンを用いる2-フェニルプロピオンアルデヒドに対する不斉Robinson環化および不斉アルドール反応に関する研究
- ・ カルボラン含有アンドロゲン受容体拮抗薬における新たな発見
- ・ キサンチンオキシダーゼ阻害薬の探索：target-oriented libraryからの新規scaffoldの同定と構造活性相関
- ・ Wieland-Miescherケトンアナログを活用するエストラジオールA-CD誘導体の合成研究

卒業研究 (分子薬化学教室)

5, 6年次 必修 12単位

担当者 吉村 祐一 (教授)、若松 秀章 (准教授)、名取 良浩 (講師)、斎藤 有香子 (助教)

卒論指導方針

卒業研究では、配属生一人一人が研究室の研究テーマに則した内容で研究を行う。担当する教員の指導のもと研究を行うが、研究を遂行する配属生自身が主体的に取り組むことが望まれる。研究を通じ、薬剤師にとって重要な問題発見・解決能力のスキルを身につける。同様に、研究室内での研究報告や卒業研究発表を通じ、プレゼンテーション能力のスキルアップを行う。また、随時行う英語文献の詳読会により、グループ学習に臨む態度を修得するとともに、英語読解能力の向上を計り、研究を行う基礎となる有機化学の最新知識を習得する。研究活動は、当然個人の活動に負うところが大きい。研究室のメンバーとなることで、研究室全体の研究遂行へ協力することになる。研究チームの一員として、他のメンバーとコミュニケーションを取り、お互いに協力することで、チームとして目的を達成することの大切さを学ぶとともに、将来、チーム医療の一員として医療へ貢献する心構えを学んでほしい。

研究テーマ概要

当研究室では、新規生理活性物質の探索と核酸医薬への応用を念頭においたヌクレオシド誘導体の合成研究を行っている。研究の主眼はヌクレオシドを中心とした医薬品化学とケミカルバイオロジーであるが、新規機能性分子のデザインと合成を通じ、反応開発や触媒開発といった新しい合成手法の開拓についても積極的に取り組んでいる。

○ 新規代謝拮抗剤や核酸医薬構成素子の開発を目指したヌクレオシド誘導体のデザインと合成

核酸系代謝拮抗剤は、抗癌剤に加え、ヘルペスウイルスやエイズの原因ウイルスであるHIVに対する化学療法薬などが臨床で使用されている。さらに、修飾ヌクレオシドはアンチセンス等の核酸医薬の構成素子としての機能も期待されている。新たな制癌性並びに抗ウイルス性ヌクレオシドの創製と核酸医薬への応用を目指し、ヌクレオシド誘導体のデザインと合成を検討している。

○ 有機分子触媒の合成と機能評価

ヌクレオシド・アミノ酸などの生体分子を基本骨格とする有機分子触媒のデザインと合成を行い、不斉反応に応用可能な新規有機触媒分子の開発を行っている。

○ 金属触媒を利用したカップリング反応の開発と応用研究

パラジウムを中心とした金属触媒によるカップリング反応の開発と応用を検討している。開発した反応を用い、新たな機能性分子の合成について検討を行っているほか、メタセシス反応を基盤とする新規生理活性物質の合成についても検討している。

○ アザ糖など疑似糖類の合成研究

糖の構造に含まれるフラノース環やピラノース環の酸素原子を窒素原子で置換したアザ糖誘導体の合成とグリコシダーゼ阻害に関する構造活性相関研究を検討している。

卒業論文テーマ例

- ・ イナミドを基質とする三成分連結反応を利用した生理活性化合物の合成研究
- ・ 自然免疫系に関わる長鎖脂肪酸の合成とその立体化学の同定
- ・ エンイナミドを基質とした閉環メタセシスとDiels-Alder反応の検討
- ・ パラジウム触媒によるイナミドのヒドロアリール化を経由した新規酸化的環化反応の開発
- ・ 超原子価ヨウ素とジフェニルジセレニドを用いたペペリジン環構築法の開発
- ・ 2-デオキシ-2-フルオロ-5-チオフラノースの合成研究
- ・ 4'-ヒドロキシジヒドロチオピラノヌクレオシドの合成研究

卒業研究（医薬合成化学教室）

5, 6年次 必修 12単位

担当者 吉村 祐一（教授：兼任）、渡邊 一弘（准教授）、成田 紘一（助教）、佐藤 廣河（助手）

卒論指導方針

教室員は、スタッフ3名の他、大学院生2名が在籍し、同じ目標を目指し一丸となって日々研究に励んでいます。原則として配属生は1人1研究テーマを担当し、この大学で6年間にわたり学んだものを卒業研究という形で集大成します。学生の指導方針としては、スタッフとチームを作り一緒に研究を行うマンツーマン指導方式を基本としており、卒業論文の作成まで責任を持って二人三脚で実験・研究を進めていきます。なお、卒業研究に関しては学生本人と面談した上で、将来の進路などを考慮した適切な研究課題（実験、文献研究など）を行ってもらう予定です。5年生には、週1回、国家試験に関する演習問題を取り組んでもらいます。6年生には、週1回の研究セミナーに参加・発表してもらい、卒業研究に関するプレゼンテーションの練習を行います。この卒業研究を通して、配属生が医薬品を扱うプロとして薬の化学構造を議論でき、医療あるいは研究現場からの要請に十分応えられる人材、すなわち多方面における問題解決能力を兼ね備えた薬剤師および研究者・技術者になれるような教育体制および人材育成に力を注いでいます。

研究テーマ概要

医薬合成化学教室では、有機合成化学をベースとして「新しい、より優れた医薬品（候補化合物）の開発」を目指して、有用な生物活性を示す天然有機化合物の合成研究を基軸として行っています。特に、難治性疾患として知られているエイズ、がん、アルツハイマー病、および白血病などの治療薬開発候補化合物を合成ターゲットとして研究を行っています。研究テーマに関しては、これまで学んできた授業や実習での知識・技能をベースとして教員との面談により各人の希望に沿ったテーマを設定します。たとえ、有機化学が苦手な人でも、各種セミナーを通して適切な指導により研究を行ってもらうので安心して研究が行えます。

卒業論文テーマ例

- ・ 中～大員環を有する生物活性天然物の合成研究
- ・ 抗がん活性を有する9-デオキシセニアラクトールCの合成研究
- ・ 抗がん活性を有するブルミスクレリンAの合成研究
- ・ 抗リーシュマニアおよび抗トリパノソーマ活性を有するクリスタキセニンAの合成研究
- ・ 鎮痛作用を有するペプチド類縁体の合成研究
- ・ 抗トリパノソーマ活性を有する2,5-ジフェニルオキサゾールの合成
- ・ 抗がん活性を有するデカリントラミン酸 ベシロセチンの合成研究

卒業研究（臨床分析化学教室）

5, 6年次 必修 12単位

担当者 藤村 務（教授）、佐藤 勝彦（准教授）、小松 祥子（助手）

卒論指導方針

研究室スタッフの指導のもと、一人1テーマを基本として卒業研究を行います。卒業研究が円滑かつ安全に進められるよう、基礎技術の習得を徹底したのち、卒業研究に取り組みます。また、教室ゼミを通して、研究の進捗状況を確認させ、研究成果がまとまれば、結果は新規なため、論文投稿、学会発表を通して社会にフィードバックします。また、在籍中に行われる講義・補講・勉強・実務実習に関して必要な助言を随時行い、卒業試験・国家試験合格を目標とします。

研究テーマ概要

ゲノムDNAから転写産物の総和としてTranscriptome、存在するタンパク質の総体としてProteome、代謝産物の総和としてMetabolomeという概念があります。特に当研究室は、生体の表現型（体の状態など）に近いProteome及びMetabolomeを主体とした研究を精力的に行っています。ヒトが病気に罹った場合、身体は病気を反映して血液中や尿中に様々な物質を量的に変化させます。この物質を疾患バイオマーカーと呼び、これらを測定することにより病気の予防や早期発見に役立てることができます。また、ホルモン依存性の乳がんや前立腺がんについてその発症メカニズムを解明し、診断法や治療薬を開発することを目指しています。男性ホルモンであるアンドロゲンや女性ホルモンであるエストロゲンなどのステロイドホルモンについて、その代謝物を含めた高感度分析法の開発とケミカルバイオロジーへの応用に関する研究を行っています。

卒業論文テーマ例

- ・臨床領域におけるバイオマーカーの探索
- ・マルチオミクス解析を利用したバイオマーカーの探索
- ・プロトン親和力に基づくESI-MSにおける高感度誘導体化法の開発
- ・LC-MS並びに安定同位体標識基質を用いたステロイド生成・代謝酵素活性の測定法の開発
- ・電気化学測定に基づく生体関連分子の高感度分析法の開発

卒業研究（微生物学教室）

5, 6年次 必修 12単位

担当者 久下 周佐（教授）、色川 隼人（助教）、武田 洸樹（助手）

卒論指導方針

関連分野の学術論文を調査しその内容を発表することで、研究テーマの推進および取りまとめができるように指導する。また、微生物（細菌、酵母、ウイルス）およびヒト培養細胞の取り扱い方法を習得し、遺伝子組換え、分子生物学、細胞生物学的な研究手法および考え方を学ぶ。知的好奇心を大きく膨らませ研究をしていきましょう。

研究テーマ概要

酸化ストレスは様々な病態と関連します。当教室では、細胞が酸化ストレスをどのように感知して防御するか分子機構、およびC型肝炎ウイルスの毒性発現機構の解明と応用を目指して下記の研究を推進している。

- (1) 酸化ストレスの感知とストレス応答機構の研究
- (2) ヒト細胞におけるレドックス（酸化ストレス）シグナル伝達と代謝制御の研究
- (3) ヒト細胞におけるレドックスシグナル伝達の研究
- (4) C型肝炎ウイルスコアタンパク質による小胞体ストレス誘導機構と肝病態進行機構に関する研究

卒業論文テーマ例

- 1) C型肝炎ウイルスタンパク質の細胞ストレス誘導機構と肝病態への寄与の解析
- 2) ヒトピルビン酸キナーゼの酸化ストレス応答およびがん細胞の増殖への寄与の解析
- 3) 酸化ストレスセンサーBAG-1の酸化機構とストレス応答における機能および生理的な役割の解明

卒業研究（感染生体防御学教室）

5, 6年次 必修 12単位

担当者 柴田 信之（教授）、佐々木 雅人（准教授）、田中 大（助教）、伊藤 文恵（助手）

卒論指導方針

病原真菌学およびがん細胞の代謝系解析をテーマにした卒業研究を通して、社会に出てから、自ら問題を発見し的確に解決して行くことのできる能力を備えた人材を育成します。自然免疫と真菌感染症の基礎・応用研究、がん細胞の増殖に関する代謝系の研究に興味を持っている皆さんを歓迎します。卒業研究指導は各研究テーマの背景や目的の理解、実験原理の理解、実験技術の習得、データ分析力、データのまとめや発表能力がつくように進めて行き、論文を作成します。

研究テーマ概要

免疫機能が正常な健常人に対しては病原性を示さない常在菌が、基礎疾患や医療行為の結果として免疫機能の低下したヒトに対して病原性を示すようになることが知られています。その中には薬剤耐性菌も存在し、感染症を発症した場合治療が難しいケースも出てきます。免疫機能には生まれながら備わっている自然免疫と、病原体と接触することで誘導される獲得免疫がありますが、当教室では病原菌がこれら両者に対しどのように認識されているのか解析することをテーマとして、様々な菌種の特異抗原解析とそれを認識する生体側因子の相互作用を解析し、薬剤耐性菌にも有効な感染防御の機構を解明していくことを目的としています。

重要な病原性真菌 (*Candida*, *Aspergillus*, *Malassezia*, *Fonsecaea*, *Exophiala* など) の産生する病原性因子 (抗原多糖や毒素) の構造と役割、さらには自然免疫における認識機構について、これらの分子を分離精製し、化学的分解反応、酵素反応、機器分析を組み合わせることで解析を行っています。また、各種ストレスが病原性真菌の抗原性や病原性に対してどのように影響するかについても解析しています。これらの研究を行うことにより真菌症の病原性機構を明らかにし、迅速でより精度の高い診断法を開発するとともに、真菌特異的なタンパク質をターゲットにした新しい抗真菌薬の開発を提案していきます。

がん細胞の葉酸代謝に関与するアルデヒド脱水素酵素ファミリー遺伝子の発現レベルとがん進展に及ぼす影響、さらに遺伝子変異を導入して酵素活性を変化させた場合のがん細胞の性質の変化について解析を行っています。

卒業論文テーマ例

- ・病原性黒色真菌 *Exophiala jeanselmei* 細胞壁糖タンパク質中の特異糖鎖抗原解析
- ・病原性真菌 *Candida glabrata* $\Delta alg6$ および $\Delta mnn2$ の各種薬剤感受性、細胞壁構造、病原性との相関性解析
- ・異なる条件で増殖した *Aspergillus fumigatus* の N- 及び O- 結合型糖鎖の構造解析
- ・ *Candida dubliniensis* の細胞壁抗原糖タンパク質の解析
- ・ *Candida glabrata* *KRE5* 遺伝子発現抑制により誘導される小胞体ストレスと細胞壁構造の変化
- ・ *Aspergillus fumigatus* 小胞体ストレス関連遺伝子欠損株の性質解析
- ・自然免疫に関与する Dectin-2, DC-SIGN 等のレクチンの真菌多糖との反応性とその応用研究
- ・アルデヒド脱水素酵素 1 ファミリーメンバー L1 及び L2 欠損株の作成と表現型解析

担当者 黄 基旭（教授）、熊谷 健（准教授）、進藤 佐和子（助教）

卒論指導方針

当教室では、個別化療法を行う上で重要な安全で有効な薬物処方の開発を目指した研究活動を行っている。そのために毎週、教室ゼミにおいて毒性学、薬物動態学、薬理学、分子生物学、中でも個別化療法において必要な知識についての勉強会を行っている。職員の指導の下に研究、論文調査を行う。研究生活を通して自己を磨き、各自が自立して仕事をしていくことができるような指導を行っている。毎週教室ゼミを行っているが、研究成果は卒業論文としてまとめ、6年生時にゼミ旅行において発表討論会を行う予定である。

研究テーマ概要

(1) 薬物代謝活性個人差および催奇形成発現の分子メカニズム解明

薬物の代謝活性には大きな個人差があることが知られているが、その個人差の原因として遺伝子配列の個人間に於ける違い、即ち、遺伝子多型が注目され、世界的なプロジェクトとして研究されてきた。しかし近年、この研究結果から全ての個人差は説明できないことも分かってきた。特に薬物代謝活性は摂取した食べ物や罹った病気等などによって大きく変動するために、薬物療法を行う上で問題となっている。私たちは、この個人差の原因が、酵素の発現調節の変動および食品中の成分による相互作用にあるとの仮説を立て、これらを解析することで、薬物代謝酵素活性の個人差を生じる分子メカニズムの解明に挑戦している。また、薬物投与によって引き起こされる催奇形性発現の分子メカニズム解明の研究も行っている。

(2) 薬物と相互作用を示す健康食品の探索

健康食品は医薬品とは異なり、安全性や有効性等は不明であり、また薬物作用に対して相互作用を予測することは難しいのが現状です。また、健康食品による医薬品との相互作用は、薬力学的に起こるものより薬物代謝酵素が関与するものの方が多く発生すると考えられます。その理由として薬物代謝酵素は、本来食物に含まれる毒物の解毒代謝酵素として動物の進化の過程で備わってきたためです。そこで当教室では、代謝阻害や酵素誘導などを引き起こす市販の健康食品を探索しています。また、今年から健康食品による薬物相互作用及び肝障害の発症分子機構を科学的に解明し、発症リスク、即ちどのような薬物動態学的特性を持った健康食品が薬物肝障害を発症し易いのか、どの様な医薬品との飲み合わせが薬物肝障害発症リスクを上昇させるか明らかにする研究も行っています。

(3) ヒトの副作用・毒性発現予測システムの樹立

薬の副作用・毒性発現の基礎研究は、今まで主に実験動物を用いて行われていましたが、実験動物の結果からヒトの代謝経路、副作用・毒性発現を正確には予測できないことが分かってきました。その理由は、ヒトと実験動物との薬物代謝様式が大きく異なるからです。ヒト肝での薬物の代謝経路が予測可能となれば、薬物相互作用が予測可能となり、薬物の開発の効率が上がり、より安全な薬物が作れます。そこで私たちは、遺伝子操作、遺伝子治療に用いられているウイルス等を用い、実験動物酵素をヒト化することでヒトの予測システムを確立することを目指しています。

卒業論文テーマ例

- ・ P450発現アデノウイルスベクターを用いた薬物代謝毒性発現予測系の確立
- ・ 環境汚染物質による薬物動態関連遺伝子の新規転写活性化機構
- ・ レチノイン酸生合成および分解酵素活性阻害による催奇形性発症の分子機序の解明
- ・ 健康食品による薬物相互作用の解明
- ・ 生体内におけるリン酸化エストロゲン受容体の新規機能の探索

担当者 丹野 孝一（教授）、中川西 修（准教授）、八百板 富紀枝（准教授）、根本 互（助教）

卒論指導方針

動物実験の基本手技を取得した後、各研究テーマについて実験を行う。実験結果について討議することにより、研究の進め方や考え方を修得すると共に、得られた実験結果をまとめ、卒業論文を作成する。

研究テーマ概要

当教室では中枢薬理学の観点から、以下のテーマについて研究を進めている。

(1) 脊髄疼痛伝達機構におけるアンジオテンシンⅡの役割の解明

昇圧ペプチドとして知られているアンジオテンシンⅡ（AngⅡ）が脊髄疼痛伝達機構においてAngⅡタイプ1（AT₁）受容体の活性化とそれに伴うp38 MAPKの活性化に起因して、促進的に関与していることを明らかにしている。さらに、糖尿病性神経障害性疼痛の発現に脊髄内のAngⅡ産生系の亢進とそれに伴うAT₁受容体を介するp38 MAPKの活性化が関与することを明らかにし、AngⅡは脊髄における痛みの伝達物質あるいは調節物質である可能性を示唆している。現在、糖尿病性神経障害性疼痛をはじめとする難治性疼痛に対するAng関連薬の効果について検討を行っており、有効性を見出したので、この作用機序について検討を行なっている。

(2) 精神神経疾患動物モデルの作製とその発症機序の解明

現在までに以下に示す2種の精神神経疾患動物モデル動物の作製を確立し、その発症機序を行動薬理的、生化学的ならびに病理組織学的手法を用い明らかにしている。

- ① **うつ病モデル**；(i) 雌マウスの卵巣を摘出した後ストレスを負荷することにより女性の更年期障害の一つであるうつ様症状が現れることを報告している。(ii) マウスの嗅球を摘出するとうつ様行動及び学習機能の低下、母性行動の障害等が認められ、これらの異常行動は、海馬歯状回での神経新生の抑制と相関性があることを見出している。また、本学・創薬化学教室の遠藤教授との共同研究で、新規エストロゲン受容体モジュレーターのBE360が海馬歯状回における神経新生を増加させ、抗うつ作用および記憶学習障害改善作用を示すことを明らかにしている。
- ② **統合失調症モデル**；マウスの胎生期に神経新生阻害薬のメチルアゾキシメタノールを投与すると思春期後（生後56日目以降）に統合失調症様の行動変化ならびに神経化学的变化を引き起こすことを明らかにしている。この動物モデルを使用し統合失調症の病態解明および新規抗精神病薬の開発を行なっている。

(3) 生活習慣の乱れに基づく疾患動物モデルの作製とその発症機序の解明

マウスにレム断眠ストレスを施すことで誘発される多動などの異常行動が、注意欠如／多動性障害（ADHD）様症状に類似することを示し、これらの症状の発現ならびに治療薬の薬効発現における前頭皮質のモノアミン神経系の変化や海馬の一酸化窒素系の関与を明らかにしている。さらに、同様のストレスによって腸管輸送能の亢進や内臓の感覚過敏などの過敏性腸症候群（IBS）様症状が誘発されることを示し、これらの症状発現には、アドレナリン α_2 受容体が関与することを明らかにしている。また、上記以外にも、食習慣に着目した咀嚼行動と情動行動障害の発現リスクを明らかにすることを目的とした検討も行っている。

(4) モルヒネ鎮痛耐性および身体的依存形成機構の解明

モルヒネ鎮痛耐性形成にダイノルフィンの分解に関与しているシステインプロテアーゼの活性化および転写因子p53の発現量増加が関与していることを明らかにしている。また、モルヒネの身体的依存の形成にはシステインプロテアーゼの活性化および前頭前皮質における組織型プラスミノゲン活性化因子の発現量増加とそれに伴うプラスミンが関与し、抗プラスミン薬のトラネキサム酸がモルヒネの身体的依存の形成を抑制することを報告している。

卒業論文テーマ例

- ・ 脊髄疼痛伝達機構におけるアンジオテンシンⅡの役割の解明
- ・ うつ病および記憶学習障害モデル動物の作製とその発症機序の解明
- ・ 食習慣の質的低下による異常行動とその発症機序の解明
- ・ 肝臓水分解物の抗疲労効果とその作用機序の解明
- ・ コンドロイチン硫酸の鎮痛効果とその作用機序の解明
- ・ 潰瘍性大腸炎が精神症状に及ぼす影響とそれに対する乳酸菌製剤の効果
- ・ 神経障害性疼痛に対するビスホスホネート薬の効果とその作用機序の解明
- ・ 過敏性腸症候群病態動物モデルの消化器症状に対する選択的アドレナリン α_2 受容体作動薬の効果
- ・ 長期粉末食飼育誘発性低不安行動におけるグルココルチコイド受容体およびアドレナリン α_{2A} 受容体の関与
- ・ 断続的断眠ストレス負荷誘発性低不安行動における海馬アドレナリン α_{2A} 受容体の関与

担当者 溝口 広一（教授）、渡辺 千寿子（准教授）、善積 克（講師）

卒論指導方針

動物実験の基本手技を修得した後、以下の各研究テーマについて実験を行う。実験結果について討議することにより研究の進め方や考え方を修得すると共に、得られた実験結果をまとめ卒業論文を作成する。

研究テーマ概要

(1) 新規鎮痛薬の開発

臨床史上最良の鎮痛薬であるモルヒネには、精神依存性、身体依存性、耐性、呼吸抑制、便秘など種々の副作用が存在し、臨床上大きな問題となっている。近年当教室では、精神依存性の極めて少ない強力な鎮痛薬の開発に成功した。本研究テーマにおいては、開発した鎮痛薬のデータを基に各種副作用の発現機構を解明すると共に、開発した鎮痛薬をプロトタイプとして、副作用の全く無い新規鎮痛薬の開発を行う。

(2) μ 受容体の機能解析

モルヒネなどの麻薬性鎮痛薬は、 μ 受容体に作用してその強力な鎮痛作用を発現する。最近の分子生物学的研究により、この μ 受容体には約30種類もの多様性（スプライスバリエーション）が存在する事が明らかとなった。しかし、この μ 受容体各スプライスバリエーションの薬理的・生理学的特性は全く不明である。本研究テーマでは、各スプライスバリエーションを発現させた細胞を用いその薬理的特性を解明すると共に、 μ 受容体遺伝子各エクソンの選択的ノックダウンモデルを作成してその生理機能の解析を行う。

(3) 疼痛伝達機構の解明

疼痛（痛み）は、外的侵害刺激に対する生体防御反応の一つであり、生体内の様々な物質によって伝達・制御されている。近年当教室では、ノシセプチン、ギャバ、ヒスタミン、サブスタンスP、グルタミン酸といった生体内伝達物質を遊離する神経の連携によって疼痛が伝達・制御されていることを明らかにした。本研究テーマでは、各種受容体および生体内物質のノックアウトマウス（欠損マウス）や局所的ノックダウンモデルマウスを用い、疼痛伝達機構の詳細な解明を行う。また、神経障害性疼痛、炎症性慢性疼痛、癌性疼痛、多発性硬化症疼痛といった難治性疼痛における疼痛伝達機構の変化を解明する事により、その特異的治療法の開発を試みる。

(4) 難治性掻痒発現機構の解明

掻痒（かゆみ）は非常に不快な感覚刺激であり、特に肝疾患や腎疾患などの内臓疾患に付随した掻痒は難治性掻痒として問題となっている。本研究テーマでは、各種掻痒の動物モデルを用い、難治性掻痒を含めた掻痒の発現メカニズムを解明するとともに、オピオイド受容体ならびにヒスタミン H_4 受容体をターゲットとして、その特異的治療薬の開発を試みる。

(5) 難治性内臓痛

内臓痛は臓器の炎症、圧迫や伸展などが原因で発生する痛みであるが、体性痛とは異なり痛みの所在が広範囲で部位の特定が難しく、慢性化すると痛みのコントロールがしにくい難治性の病態となる。本研究テーマでは、下腹部に内臓痛を伴う疾患として間質性膀胱炎モデルを用いて、下部尿路症状ならびに難治性内臓痛のメカニズムを解明するとともに、特異的治療薬の開発を試みる。

卒業論文テーマ例

麻薬性鎮痛薬の鎮痛作用とその耐性ならびに交差耐性
麻薬性鎮痛薬の消化管輸送抑制能（便秘）とその耐性ならびに交差耐性
難治性疼痛の発症機構の解明
難治性疼痛下における麻薬性鎮痛薬の鎮痛作用とその耐性
難治性疼痛下における麻薬性鎮痛薬の消化管輸送抑制能（便秘）
掻痒の発現機構解明とその特異的治療薬の開発
Mirror-image painの発現機構の解明
難治性疼痛に対する天然由来精油成分の効果

卒業研究（病態生理学教室）

5, 6年次 必修 12単位

担当者 高橋 知子（教授）、宮坂 智充（講師）、河野 資（講師）

卒論指導方針

現代の医療は、薬剤師、医師、看護師などの連携、すなわち『チーム医療』によって行われている。その中で、薬の専門家としての薬剤師への期待はますます大きくなっている。医療業務の中で、常に求められるのは問題解決能力であり、卒業研究の目的の一つがこの能力の養成である。そこで、卒業研究は下記のテーマから選択し、実験研究、症例検討あるいは調査研究により実施する。

なお、研究協力教員として大河原 雄一 先生（薬学部 病態解析学教室 教授）、小嶋 文良 先生（薬学部 臨床薬剤学実習センター 教授）にもご指導いただく予定である。

研究テーマ概要

○ 実験研究

1. 気管支喘息

アレルギー疾患、特に気管支喘息を対象として病態の解析と解析結果に基づいた新規治療法（薬）の発見・開発を目指している。各種の抗アレルギー薬や吸入ステロイドの開発・臨床応用、さらに管理・治療のガイドラインの策定にも関わらず、喘息を含むアレルギー疾患に悩む人は人口の約30%に及んでおり、国民病の様相を呈している。その理由として、その発症に遺伝子背景と環境因子（生活環境の変化や種々の社会心理的ストレスなど）が複雑に関連していることが挙げられる。そこで私たちは、遺伝子背景として性差に、また環境因子として心理的ストレス、肥満に着目して研究を行っている。

<習得できる技術> 動物の取り扱い方、喘息モデルマウスの作成、FACSを用いた細胞表面マーカーの解析、病理組織切片の作成、蛍光免疫組織染色、ELISA法を用いたタンパク定量等。

2. 老化研究（組織幹細胞を中心として）

ヒト正常体細胞は、細胞分裂を繰り返すと次第に増殖速度が遅くなり、ついには分裂を停止する。分裂寿命の限界に達するこの現象を細胞老化という。細胞老化は一部、染色体の末端にあるテロメアが、細胞分裂とともに短縮することに起因している。一方、老化に伴う臓器機能不全は、組織幹細胞の機能低下が主な原因と言われている。そこで、当教室では、肺組織幹細胞を主な研究対象として、老化が組織幹細胞の分化・再生に与える影響について解析を進めている。

<習得できる技術> 遺伝子組換え技術、細胞への遺伝子導入、細胞培養、タンパク質解析等

○ 症例検討・調査研究

附属病院や実務実習先病院での症例、医療関連の活動を通して得た体験について検討・考察する。あるいは上記の研究テーマに即して、文献を中心に調査し、自分の考えをまとめる。

卒業論文テーマ例

○ 基礎研究

- ・成人女性における気管支喘息の増悪機序の解明
- ・ μ オピオイド受容体一塩基多型による気管支喘息病態増悪のメカニズムの解明
- ・免疫寛容獲得期の精神的ストレスがT細胞の分化誘導に与える影響と喘息発症の関係
- ・気管支肺胞上皮幹細胞の加齢による影響 等

○ 症例検討

- ・常染色体優性多発性嚢胞腎のトルバプタン服用開始後の腎機能について
- ・全身性強皮症患者の皮膚潰瘍にタダラフィルが奏功した1例
- ・難治性気管支喘息を合併した2型糖尿病患者においてメボリズマブが奏功した1例 等

卒業研究 (天然物化学教室)

5, 6年次 必修 12単位

担当者 内田 龍児 (教授)、山崎 寛之 (講師)

卒論指導方針

薬学領域の研究者を育成することを目標に、天然物化学の領域の基本的な実験技術の習得、実験課題の解決方法の見つけ方、研究に対する姿勢と考え方、研究テーマの探し方などを指導する。さらに大学院に進学して、高度な研究を行う希望を持つ学生には、その基礎となる技術と知識の習得を目指して指導する。

研究テーマ概要

天然物化学教室では、「天然資源からの創薬」を目的とした探索研究を展開している。天然物 (=生物が作り出す有機化合物) は、構造の多様性と複雑さに加え興味深い生物活性を示すことから、上市されている低分子医薬品の実に6割が、そのコア構造(ファーマコフォア)あるいは模倣構造を有し、医薬品シーズの一つとして重要である。天然資源としては、陸生の動植物・微生物(放線菌や真菌)のみならず、海洋生物(海綿やホヤ)や海洋微生物にも着目し、日本国内の亜熱帯地域からの採集も行っている。研究の概略を以下の①~⑤に示す。

- ① フィールドワークにより様々な天然資源を収集し、その培養液や抽出液をライブラリー化し、感染症、がんや生活習慣病に関する生物検定試験(バイオアッセイ)により目的の生物活性を示すサンプルをスクリーニングする。
- ② 選択されたサンプルは、バイオアッセイを指標に目的化合物の単離精製を行い、各種機器分析による立体を含めた化学構造とその生物活性を明らかにすることで、医薬品リードとしての可能性を見極める。
- ③ 採取の過程で得られる希少微生物・海洋生物については、LCMSを利用した代謝産物の網羅的な解析・取得を行い、オリジナルの天然物ライブラリーの構築を行う。
- ④ 天然物の新たな可能性を引出すために、特殊培養条件の検討、生合成経路の解析、構造活性相関やケミカルバイオロジー的なアプローチによる活性発現機構の解明などの応用研究を行う。

卒業論文テーマ例

- ◎天然資源からの創薬研究
 - ・オリジナルの微生物・海洋生物および天然物ライブラリーの構築
 - ・カイコ感染症モデルを用いた抗生物質の探索研究
 - ・各種抗菌・抗真菌薬の活性増強物質の探索研究
 - ・糖尿病および肥満予防・治療薬を目指したPTP1B阻害剤の探索研究
 - ・ケミカルエピジェネティクスに基づいた新規生物活性物質の創出
 - ・LCMSを利用した希少微生物・海洋生物の二次代謝産物の網羅的解析
 - ・高濃度ハロゲン化物塩耐性変異糸状菌を用いた物質生産能の拡大
 - ・特殊培養条件の検討

卒業研究（生薬学教室）

5, 6年次 必修 12単位

担当者 佐々木 健郎（教授）、小林 匡子（講師）、村田 敏拓（講師）

卒論指導方針

実験テーマは、本人の希望を尊重しつつ基本的にはこちらで決定します。教室職員、大学院生と相談しながら計画をたて、実験とその結果、考察、結論にいたるまでのプロセスを体得することになります。また一方では、残された学生生活がより充実したものになるよう、あらゆる面からサポートいたします。

研究テーマ概要

生薬や植物、漢方薬などの天然素材を実験材料とし、有機化学、分析化学、生化学あるいは薬理学的手法を駆使して創薬を指向した生物活性成分を探索する、あるいは医薬品としての特性、機能を解析することを主要な研究課題としています。ごく最近の様子をおおまかに紹介すると、およそ以下のようになります。

- 1) 糖尿病合併症や動脈硬化症、さらに認知症等の神経変性疾患において重要な、生体内メイラード反応に影響する生薬成分を探索し、アンチエイジングと生薬について、その応用を研究する。
- 2) 臨床的に精神神経疾患に適用される漢方方剤の作用機序及び有効成分の解明を目的として、脳内モノアミンあるいはGABA神経系に対するそれらの作用を検討する。
- 3) コラーゲン等の細胞外基質を分解し皮膚老化や様々な疾患に対する、生薬に由来する阻害成分を探索する。いくつかの阻害成分を抽出・精製しているが、そのひとつは皮膚抗老化化粧品としての応用が期待されている。
- 4) 糖尿病や肥満に関連したさまざまな因子を取り上げ、それらに対する生薬や漢方方剤、その他の植物の影響について調査・探索を行い、影響を与えるものについてはさらに詳しく分析する。
- 5) 薬用植物から含有成分を、クロマトグラフィーなどを用いて分離、精製する。単離した化合物についてはNMRやMSなどを解析することで化学構造を決定し、更に生物活性を有する化合物群については構造活性相関を検討する。
- 6) モンゴル国立大学、フィリピン国立マリアーノマルコス州大学との研究協定に基づく新規薬用資源の探索。

卒業論文テーマ例

- ・キハギ *Lespedeza buergeri* 葉及び枝の成分解析
- ・チャチャルガン根の成分解析
- ・ICR自然交配マウスにおける産子数及び出生時体重に対する強壮生薬オウギの影響
- ・フィリピン北イロコス州固有植物種のマウス脂肪細胞3T3-L1株に対する分化誘導作用の検討
- ・PPAR γ リガンド活性を示すフラボノイドの3T3-L1細胞の分化誘導作用
- ・芍薬に含まれるPPAR γ リガンド活性成分の卵巣摘出糖尿病モデルマウスにおける肥満に対する影響
- ・セリに含まれるseric acid Cの採集時期別含有量分析
- ・ナツグミ根に含まれるインドールアルカロイドの化学構造解析
- ・杉 *Cryptomeria japonica* 含有GABase阻害作用成分のキノロン系抗菌薬とNSAIDsに対する影響
- ・Psychotria luzoniensis 含有成分のヒト結腸癌細胞由来HT-29細胞株に対する細胞毒性の検討
- ・秋採集 *Artemisia sieversiana* の成分解析
- ・ICR自然交配マウスにおける産子数及び出生時体重に対する強壮生薬オウギの影響
- ・タデ藍 *Persicaria tinctoria* 抽出液及び含有成分Tryptanthrinの免疫調整作用の検討

卒業研究（放射薬品学教室）

5, 6年次 必修 12単位

担当者 山本文彦（教授）、齋藤陽平（講師）、山本由美（助教）

卒論指導方針

当研究室は、計算化学を用いたドラッグデザインや有機合成、生化学実験、細胞実験、動物実験、薬物動態実験、放射能を用いた実験など、目的達成のために多様な手段や評価系を利用する研究室です。下記に示す研究テーマ概要に関連した実験研究または調査研究を行い、卒業論文を作成します。研究テーマは、学生本人の希望等も考慮しながら、教員主導で決定します。

実験研究は、研究概要と研究テーマ及び研究背景の説明→実験計画→各種実験技法の習得→実験データゼミ→卒論作成の流れで研究指導を行っていきます。実験データゼミは定期的に行い、経過報告や問題点抽出と解決策、データ解釈等の情報共有を行います。

調査研究は、定期的に関連論文紹介ゼミを実施し、研究分野の最新情報の共有やテーマの背景に関する勉強をします。このゼミでは卒業研究生自身が担当テーマに沿って割り当てられた英文原著論文を読み、また自分で調べた関連事項などを発表するほか、必要に応じて実験研究グループも論文紹介ゼミに出席し情報を共有します。

ゼミ発表を通じて論文構成の訓練やプレゼンテーションの方法も修得していきます。

卒業研究は6年次7月末までに終わり、その後は卒業試験・国家試験対策に集中してもらいます。

研究テーマ概要

分子イメージングとは、生体内で起こる様々な生命現象を外から細胞／分子レベルで捉えて画像化し、病気の早期診断や治療、創薬に役立てる新しい方法論のことです。当研究室では、特に癌や脳機能、中枢神経系疾患等を標的として、早期診断を目指した核医学分子イメージング手法の開発を展開するとともに、治療につなげるための基礎研究にも取り組んでいます。

癌の早期診断法や悪性度判定法、炎症性疾患との識別法の開発は臨床上的重要課題であり、多様な指標による診断薬剤の開発が望まれています。EPR効果による腫瘍組織認識能や血中代謝安定性をナノキャリアの性質に着目し、短寿命放射性核種で標識した極めて検出精度の高い腫瘍診断プローブとして開発を目指しています。さらに粒子線放出核種で標識し副作用が少なく腫瘍治療効果の高い内用放射線治療キャリアへの応用と、画像診断と治療を同時に行う「セラノスティクス」薬剤開発の可能性を探っています。

癌や炎症性疾患等の様々な病態に酸化ストレスが関連することが指摘されています。何らかの要因によって生体の酸化還元（レドックス）バランスが破綻すれば、種々の病態が生じると理解されています。当研究室では「レドックスバランスの破綻」のラジオトレーサ法による検出を目指し、癌および脳機能診断のための新しい分子プローブ（放射性イメージング剤）の開発研究も展開しています。

放射線療法は癌の三大治療法の1つですが、放射線耐性を獲得した癌細胞の出現が再発の要因になっています。また周辺正常組織への低線量放射線被ばくを引き起こし、放射線障害や放射線発がんのリスクを考慮する必要があります。当研究室では、放射線により誘発される細胞学的変化を解析することで、放射線耐性の獲得メカニズムや放射線増感剤の開発を目指しています。

卒業論文テーマ例

- 1) 正常肝細胞の上皮増殖因子（EGF）誘導性DNA合成に及ぼす種々の因子に関する研究
- 2) 新規分子イメージング剤開発のための放射能標識合成と基礎評価に関する研究
- 3) 放射性ヨウ素標識ラクトソームの生体内挙動および安定性に関する研究
- 4) 新規ナノキャリアの薬物送達能向上のための基礎研究
- 5) 放射線耐性肝癌細胞の増殖能獲得メカニズム解明の研究
- 6) 肝細胞への放射線照射による各種受容体機能及びDNA合成能への影響に関する研究
- 7) COX-2イメージングを目的とした新規低分子化合物の合成及び動態評価に関する研究

卒業研究（生化学教室）

5, 6年次 必修 12単位

担当者 関 政幸（教授）、安保 明博（准教授）、吉村 明（講師）、中林 悠（助手）

卒論指導方針

「下記に示す本教室の研究テーマに関連した実験研究」、「下記研究に関連したテーマの調査研究や理論研究」、「実務実習等で見つけたテーマについての調査研究」のいずれかの卒業研究を選択し、卒業論文を作成します。学生本人の希望などを考慮し、話し合いのうえ卒業研究のテーマを決定します。2年間の配属となりますが、定期的な教室ゼミや親睦行事など「よく遊・よく学べ」の精神で、メリハリのある生活を送れるように、また6年次の卒業試験および薬剤師国家試験を全員合格できるように指導します。

研究テーマ概要

生体内で起こる反応は生化学で説明できます。当教室では、主に下記の4つの生化学あるいは生命現象の分野に焦点を絞り、臨床応用に繋げるための基礎研究を行っていきます。

- (1) **ヒストン**：真核細胞のDNAはヒストン八量体に巻き付いてヌクレオソーム構造をとります。DNA上で起こる反応時のヒストンの役割の解明は、生物学・生化学の分野で未解明の重要問題であり、それを解決します。
- (2) **ペプチド**：活性既知のオピオイドペプチドの高活性体を創製します。機能未知の生体内ペプチドの役割の特定を行います。さらにペプチドを細胞内に導入する新手法を開発し、創薬を含めた応用研究を行います。
- (3) **DNA修復**：傷を受けたDNAは発ガン、老化、アポトーシスを引き起こします。細胞はDNA損傷を修復する能力があり、発ガンなどに対抗します。“RecQと呼ばれる酵素”と“RecQに相互作用するWRNIP1”を中心としたDNA修復機構の研究を行います。
- (4) **意思決定機構**：ニワトリ胚に、マイクロロボットあるいはミリロボットを模したビーズを移植し、ビーズを脳内に有するヒヨコの孵化技術を確認します。ヒヨコの意思を測定するアッセイ系を考案・開発します。いずれ、ビーズに微小素子を搭載し、ヒヨコの意思決定機構の解明に向けた研究へと進みます。

卒業論文テーマ例

相同組換え修復と非同相末端結合を制御するヒストン残基の機能解析
ヒストンH4テイル欠損酵母株を用いたH3被修飾残基の機能解析
ヒストンH3テイル欠損酵母株を用いたH4被修飾残基の機能解析
共通サブユニットの新たな機能解析法（FAMC法）の構築
出芽酵母セントロメアヌクレオソームの形成におけるCIA/Asf1の働き
FAM標識化オリゴペプチドの細胞膜透過性に関する研究
モルモット好中球由来GNCP1の抗菌活性におけるN末端部およびシステイン残基の役割
白血病細胞傷害活性を有するNal(1)含有ペプチド誘導体の構造活性相関
オキシトシンおよびバソプレシンのhead-to-tail型環状ペプチド誘導体の合成
WRNIP1とTLSポリメラーゼとの相互作用の解析
WRNIP1の各ドメインの役割についての解析
WRNIP1とTLSポリメラーゼとの相互作用の解析
オーキシンデグロン法を用いたWRNIP1/PrimPol条件付破壊細胞の解析
脊椎動物TipinのDNA複製障害時の役割
小動物イメージングに関する文献調査とニワトリ胚へのビーズ移植実験の適正化
脳刺激の歴史とオプトジェネティクスに関する文献研究

担当者 細野 雅祐（教授）、菅原 栄紀（講師）、立田 岳生（講師）

卒論指導方針

今日、細胞レベルでの分子間相互作用あるいは情報伝達には糖鎖が大きく貢献していることがより鮮明になり、同時にその糖鎖に結合するタンパク質であるレクチンの重要性も再認識されている。分子認識学では、以下のテーマで細胞同士の「認識」に関わるレクチンの、腫瘍細胞に対する相互作用および抗腫瘍活性の発現メカニズムの解明を目標に研究を行っており、がんの制圧・撲滅が究極の目的である。実験結果の信頼性が非常に重要であること、その結果に責任をもつこともあわせて学ぶ。また、実験の基本操作に習熟すること、チャレンジ精神が旺盛であることも大切である。

研究テーマ概要

I. ウシガエル卵レクチン（cSBL）の抗腫瘍薬への応用を目的とした研究

cSBLは、1) がん細胞表面のシアル酸含有複合糖質に結合する、2) 細胞内に取り込まれてRNAを分解する、3) がん細胞に対してアポトーシスを誘導するが、正常細胞には影響しない、というユニークな活性を有するタンパク質である。これらの知見を踏まえ、当研究室では「cSBLのRNase活性と殺細胞作用の関連性およびアポトーシス誘導機構の解明」をテーマに研究を行っている。近年では、cSBLが*in vivo*においてもがん細胞に対して増殖抑制効果を示すことや、既存の抗がん剤との併用により相乗効果を示すことを明らかにしており、cSBLのがん治療への応用を視野に入れたアプローチについて検討している。

II. ナマズ卵レクチン（SAL）によるGb3を介した細胞増殖抑制機構の解明

SALは、3つの糖認識ドメインの繰り返し構造をもち、動物細胞には見られないL-ラムノースに高い親和性を示すという稀な性質をもつレクチンである。これまでにスフィンゴ糖脂質の一種であるグロボトリアオシルセラミド（Gb3）を高発現しているがん細胞（Raji、HeLaなど）に結合し、細胞死誘導を伴わずに増殖を抑制することが分かっている。また、いくつかの抗がん剤（ドキソルビシン、スニチニブなど）の細胞内取り込みを促進し、結果としてそれらの抗腫瘍効果を増強することも明らかにした。これらの知見を踏まえ、当研究室では「糖鎖認識を基盤としたレクチンのがん薬物治療への応用」をテーマに研究を行っている。

卒業論文テーマ例

- ・ cSBLの抗腫瘍作用機構の解明
- ・ cSBL処理による遺伝子発現変化について
- ・ cSBLのEGFRに対する効果について
- ・ 乳がん、膀胱がん、悪性中皮腫に対するcSBLのがん治療薬としての応用
- ・ 膀胱がんにおけるシアリダーゼの機能解析
- ・ SALのがん細胞内への取り込み機構の解明
- ・ Gb3への結合により起こるSALのがん細胞増殖抑制メカニズムについて
- ・ SALのGb3を介したシグナル伝達機構の解明
- ・ Gb3発現がん細胞に対するSALと抗がん剤との併用効果
- ・ SALの組換え体発現とレクチン活性について

卒業研究（機能病態分子学教室）

5, 6年次 必修 12単位

担当者 井ノ口 仁一（教授）、稲森 啓一郎（准教授）、永福 正和（講師）、狩野 裕考（助教）

卒論指導方針

分子生体膜研究所に所属する機能病態分子学教室では、2型糖尿病などの生活習慣病や慢性炎症に起因する様々な病態の新しい診断や治療法の開発を目指して、これらの病態における細胞膜の機能異常について、特にスフィンゴ糖脂質（GSL）の関与を中心に下記の研究を進めています。卒業研究は、教員、博士研究員、大学院生の指導を受けながら原則として1人1テーマ（実験または論文研究）を担当します。

研究テーマ概要

(1) 生活習慣病や慢性炎症性疾患におけるスフィンゴ糖脂質の病態生理的意義の解明

シアル酸を含むスフィンゴ糖脂質であるガングリオシドは、糖鎖構造とセラミド構造の多様性に基づいて少なくとも1000種を超える分子が存在しています。これら多様なガングリオシド分子種の発現は、細胞や組織・器官に選択的かつ特異的に制御されており、この発現制御機構をどのように獲得したのか、その多様性の生物学的意義は、未解明の基本的な研究課題です。

健常人血清中には、約15 μ g/mlのガングリオシドが存在し、その90%以上がGM3です。私達は、LC-MS/MS解析により、血清中のGM3には、セラミド構造の多様性に基づいて23の分子種が存在すること、メタボリックシンドローム患者では、極長鎖飽和アシル鎖および α 位の水酸化修飾を持つセラミド構造を有するGM3分子種が増加し、一方、長鎖のアシル鎖を有するGM3分子種は減少することを見出していました。現在、疾患横断的なメタボローム解析によって、疾患特異的なGM3分子種を同定し、慢性炎症病態における新たな診断・治療法への展開を進めています。また最近、マクロファージに発現している自然免疫受容体のTLR4に対する新規リガンドとしてのガングリオシド分子種の同定に成功したことから、「ガングリオシド分子種による慢性炎症憎悪ループ」の臨床レベルでの証明に本学医学部との共同研究を推進しています。また、GM3合成酵素は、ヒトでの欠損症が見出されています。我々は、マウスのGM3合成酵素ノックアウトマウスを用いて、様々な病態への関与を見出しつつあります。

(2) 糖転移酵素の分子生物学

スフィンゴ糖脂質は200種を超す構造多様性が知られており、組織・細胞で発現が異なります。いわば個性ある細胞の顔として、特異的な合成酵素によって段階的に生合成されます。我々は、これらの酵素の遺伝子およびタンパクレベルでの発現制御機構を細胞レベルで研究し、さらに病態における合成酵素の役割を追求しています。

(3) 免疫機能とガングリオシド

ガングリオシドはT細胞の活性化に対して様々な影響を及ぼすことが知られています。私たちは、SAT-1 KOマウスではヘルパーT（CD4陽性）細胞の機能が選択的に低下していることを、世界に先駆けて見いだしています。また、別のガングリオシド合成酵素（GM2/GD2合成酵素）KOマウスでは、ヘルパーT細胞は正常で、キラーT（CD8陽性）細胞の機能のみが低下していました。このことから、ヘルパーとキラーT細胞は別のガングリオシド分子種によって機能が制御されていることが判明してきています。この発見が将来の新しい免疫機能の制御法の開発に繋がることを期待して研究を進めています。

卒業論文テーマ例

卒論は上記のテーマ(1)～(4)の中から、教授が責任を持って各学生と面談し、本人の希望も取り入れて決定します。各テーマの概要を述べましたが、さらに詳しい研究内容を知りたい場合は、いつでも気軽に当研究室を訪問してください。

卒業研究（生体膜情報学教室）

5, 6年次 必修 12単位

担当者 東 秀好（教授）、中川 哲人（助教）、黒田 喜幸（助教）

卒論指導方針

研究とはどういうものかを短期間で体験してもらうことを目的とします。基本操作に習熟後、研究テーマを与え、それをもとに実験を行います。研究テーマに関連した文献を読み、5年生の間に各自2回程度、教室のセミナーで紹介してもらいます。また、各自3～5回程度、実験の結果と進行状況を発表してもらい、配属生全員で討論します。6年生の7月頃に教室内で成果の発表を行い、卒業論文を作成する予定です。実験内容は、遺伝子やタンパク質の解析、大腸菌や酵母、ほ乳類の培養細胞を使った解析、マウスの観察など、テーマによって様々です。

研究テーマ概要

細胞は、細胞外の情報を捕え、細胞内へ伝達する機構を備えています。その中でも光、味、臭いなど生体の外の情報に加えて、ホルモンや神経伝達分子など生体内での細胞間の情報を細胞内に伝達しているのがG-タンパク質共役受容体（GPCR）です。GPCRは、細胞膜を貫通して存在する膜タンパク質です。ほ乳類では300を越すGPCRが見出されていますが、そのリガンドが明らかにされているGPCRはまだ200に過ぎません。糖は生体の栄養素として重要なだけでなく、細胞間の情報を伝達する分子として働いています。当研究室では、糖や糖鎖を認識するGPCRの研究をしていますが、そのうち、糖鎖を認識するものについては神経細胞の分化や成熟に係わることが明らかになりつつあります。一方で、GPCRが関与しているかどうかは不明ですが、ガングリオシドが痛みを増強する作用を持つことがわかりました。その機構も解析しています。さらに、糖を認識するGPCRについては糖尿病の機構解明に繋がると考え、いくつかの分子に候補をしばって解析を行っています。これらのGPCRの遺伝子を発現できなくしたノックアウトマウスを作製したところ、生まれた時から野生型よりも体が小さいまま生育し、同じ量のエサを食べても太りにくいことがわかりました。その機構も解析しています。

卒業論文テーマ例

- ・ 肥満関連受容体の発現によるエネルギー代謝調節機構の解析
- ・ 各種GPCRの構造と活性の相関、N結合型糖鎖の機能
- ・ GPCR間の相互作用
- ・ GPCR 2量体形成の機構

卒業研究（細胞制御学教室）

5, 6年次 必修 12単位

担当者 顧 建国（教授）、福田 友彦（准教授）、伊左治 知弥（講師）

卒論指導方針

薬学科の学生に対しては、人体の生理機能や病的状態における変化がどのような分子機構に担われているかを統合的に理解し、実際の医療に応用できるような薬剤師の育成を目標とします。また、新しい免疫療法や新規抗癌剤などの臨床医学・薬学への応用を念頭において研究するように指導します。

指導方法は以下の通りです。まず実験において大切な基礎から学びましょう。実験技術、実験手順の書き方、研究の流れを考える力、論文の書き方、発表方法などの基礎を習得しながら実験は始まります。それらをマスターしてから個性を出して実験に取り組んでいきましょう。その後、指導教官と相談した上で研究テーマを決定します。原則としては、配属生の各自がそれぞれのテーマを持って実験を行います。配属の期間に各自2～4程度の実験結果と進行状況についての発表を行い、全員で議論したいと考えています。

習得できる実験手法：動物の行動の解析、細胞培養、タンパク質の精製、ウエスタンブロット法、プラスミドDNAを使った遺伝子組換え、遺伝子導入、各種電気泳動（SDS-PAGE、Agarose）、細胞の免疫染色（共焦点レーザー顕微鏡）、フローサイトメトリー、RNAi、HPLCなど

研究テーマ概要

糖鎖（sugar chain）はタンパク質が機能する上で必要不可欠な要素のひとつであり、50%以上のタンパク質が糖鎖修飾をうけます。例えば細胞のがん化、がん転移、細菌やウイルスの感染、生体移植の拒絶反応など糖鎖が関わっている疾患は広範囲に及んでいます。細胞制御学研究室では、細胞の増殖・分化・生存などの生理的過程と、がん転移・浸潤、肺気腫、統合失調症などの病理的過程における糖鎖の役割に関する研究を分子生物学、遺伝子工学、細胞生物学などの手法を使って研究をしています。具体的には、細胞接着分子であるインテグリンや増殖因子受容体などの細胞膜受容体の糖鎖に焦点を絞り、膜上での超分子複合体の形成および機能制御に重要な糖鎖モジュールを明らかにすると同時に糖鎖によるソフトな分子間相互作用の制御機構を明らかにし、最終的に新規な糖鎖創薬を目指します。

卒業論文テーマ例

- (1) 糖鎖によるがん転移の抑制とそのメカニズムの解析
- (2) 糖鎖欠損マウスを用いて統合失調症の原因究明
- (3) 細胞間コミュニケーションにおける糖鎖の役割
- (4) がんの転移を抑制できる糖鎖の創成
- (5) 糖鎖による細胞接着分子の機能制御

卒業研究（医薬情報科学教室）

5, 6年次 必修 12単位

担当者 渡部 輝明（教授）、川上 準子（准教授）、星 憲司（講師）、青木 空真（助教）

卒論指導方針

当教室で行っている研究に関連するテーマが各人に与えられ、教職員の指導下で研究を進めていきます。はじめに、テーマ内容から個人またはいくつかのグループに分かれ、グループ全体に関連する基礎学習と基礎技術トレーニングを行います。その後、個人ごとのテーマについて研究します。

研究への取り組みを通して、学習とは違った貴重な経験と楽しさを味わえるでしょうし、コンピュータの様々な利用の仕方や、臨床データ、医薬品情報の活用にも慣れることができます。医療現場で求められる問題解決型能力をもつ薬剤師になるステップの1つとしても大いに役立つことでしょう。実務実習に関連する医薬品情報や関連文献をもとに解析・考察してまとめる場合もあります。

6年次には研究成果を卒業論文としてまとめ、学内でのプレゼンテーション発表会があります。また、全体を対象とした定期的なセミナーや医薬品情報関連などの勉強会も計画しています。順調に研究が進めば、本人の希望により学会で発表する場合もあります。

研究テーマ概要

当教室では最新のデータマイニング手法など、さまざまな情報処理手法の医薬分野への応用を行っています。研究を通して、手法の開発へのフィードバックも自ら行うこともあります。医薬系のデータを対象に薬剤師や他の医療関係者に有用なツールの開発、ビジュアルなデータベースの開発、その他、が中心であり、これらの研究が患者のQOLの改善に繋がるものと期待しています。手法の理論・コンピュータへの実装に関心のある学生はそれらも研究対象とできますが、多くの場合は、薬学分野で習得した知識を活かしての応用に自由な雰囲気を取り組んでいます。具体的なテーマは次のようなものです。

- (1) 基本的検査（コレステロール、アルカリホスファターゼ、血清、クレアチニン、赤血球、・・・）を用いた甲状腺機能異常者（バセドウ病、橋本病）やクッシング症候群のスクリーニングによる早期発見～診断支援や時系列データ解析による治療法のサポートなど。
- (2) 医薬品の効能・効果や副作用、その他の医薬品情報のビジュアル化と活用。多剤併用時に固まりとして考慮すべき医薬品情報の創生。データマイニング手法の応用により、新しい情報も生み出します。
- (3) TDM（薬物血中濃度モニタリング）や抗菌薬のPK/PDシミュレーションによる最適投与計画
- (4) 脳の人工神経回路網（コンピュータ上に実装）を用いての、投薬が及ぼす神経回路の作動変化の解析、パーキンソン病やうつ病への応用
- (5) 医薬品の構造活性相関の情報処理手法による解析
- (6) データベースACCESSを用いた臨床データベース構築と活用。

【外部協力者】

東北大学医学部・病院・検査部、山梨大学医学部、JR 仙台病院、東北公済病院、日本医科大学病院薬剤部をはじめとする医師、薬剤師、検査技師の方や日本薬剤師会情報部門の方と協力して研究を進めています。

卒業論文テーマ例

当教室で行なっているものに次のテーマなどがあります。

- 人工神経回路網などのパターン認識手法を用いた甲状腺疾患のスクリーニング
- 自己組織化マップを用いた医薬品情報のビジュアル化
抗菌薬、抗精神薬、高血圧薬、抗アレルギー薬、NSAIDsの副作用発現情報の統一的把握、抗菌薬などの副作用発現頻度解析、抗菌薬との相互作用に注意すべきもの、抗菌薬の副作用発現予測
- 多剤処方箋での副作用発現予測ツールの開発と解析
- 抗菌薬のサークル図によるMIC特徴パターンと耐性化のビジュアル解析
- 基本的検査項目を用いたクッシング症候群患者データの解析
- TDMソフトの開発とPK/PD解析
- 基底核の脳神経回路網における薬理作用のシミュレーション

卒業研究（薬品物理化学教室）

5, 6年次 必修 12単位

担当者 山口 芳樹（教授）、真鍋 法義（講師）、大野 詩歩（助手）

卒論指導方針

研究室に配属後は、各自の希望をもとに研究テーマを決めて、スタッフの指導のもとに研究を行います。はじめは、実験や調査についての基礎的な事柄を学ぶところから始まり、その後本格的に実験を開始します。自らが実験・解析した結果をスタッフの先生と話し合い、どのような作業仮説を立てるのか、実験はどのように組むのか、予想される結果はどうか、など論理的な考え方をする訓練を行います。また常に先端的な技術・手法を学ぶ姿勢を持ちつつ、知識の習得のみならず問題に取り組むための知恵を大事にします。随時、セミナーに報告の機会を設け、学内発表会に向けた練習は全教員で対応します。卒業論文の作成も個別に丁寧にサポートします。

研究テーマ概要

生命とは何か、生きている状態はどのように説明されるのか、ということを中心に念頭に置いています。対象は主に生体分子ですが、物理化学的な考え方・手法を重視します。特に、生体分子の一つである糖鎖に興味をもって研究を進めています。興味の一つは糖鎖の複雑性・不均一性（多様性）です。DNAやタンパク質は直接鋳型に支配されており、均一な構造としてできあがりませんが、糖鎖は直接鋳型に支配されておらず、通常様々な化学構造の集合体となっています。一方で、糖鎖構造の違いによる免疫応答の惹起など、厳密に制御されている場合もあります。糖鎖はこのような“曖昧さ”と“厳密さ”を兼ね備えており、生体のシステムはその微妙なバランスのもとで糖鎖の不均一性・複雑性を巧みに利用していると予想できます。その謎を解明することが糖鎖研究の大きな魅力の一つです。糖鎖については教科書に載っていないような未解決問題がたくさん残っています。様々な生命現象、たとえば脳・神経の高次機能や免疫システムを糖鎖の特徴である複雑性・多様性の視点から捉えることが重要になり、既存のデータや常識にとらわれない新しい発想が道を拓くものと思います。また、多様な構造を糖鎖のもつ情報を解読するためには、糖鎖を対象とした研究のみならず糖鎖を識別して結合するレクチン受容体の研究も車の両輪のように重要になります。物理化学的な手法、特に弱い相互作用の検出を得意とするNMR法を最大限に活用して、情報分子としての糖鎖の役割と糖鎖受容体のシグナル伝達の機構を解明していきます。糖鎖受容体の活性化・阻害のシグナリング機構を物理化学的に理解し、糖鎖受容体と結合する薬物の合理的デザイン・高機能化を目指します。

卒業論文テーマ例

- ・レクチン受容体の構造と糖鎖との相互作用様式の解析
- ・抗糖鎖抗体と糖鎖リガンドとの相互作用様式の解析
- ・糖タンパク質糖鎖の構造と機能に関する研究
- ・データベース解析による仮説形成と検証
- ・デザイナー糖タンパク質の合成と最適化
- ・実験と連携した計算化学の基盤構築
- ・水素結合に注目したNMR解析手法の開発

卒業研究（臨床薬剤学教室）

5, 6年次 必修 12単位

担当者 村井 ユリ子（教授）、中村 仁（教授）、鈴木 裕之（講師）、金野 太亮（助教）

卒論指導方針

薬剤師には医療現場に起こる様々な問題点を発見し、それを解決したり未然に防いだりする能力が求められます。当教室では医療施設とも連携しながら、臨床現場で問題となっている事項を卒業研究のテーマとして設定し、各人がそれに取り組むことで問題解決のプロセスを学び、医薬品を正しく評価できる能力や薬物療法上の問題点を解決する能力を身につけることを目標としています。提示された複数の研究テーマの中から、個々の興味や希望によりテーマを選択し、教員の指導の下で研究を進めていきます。十分な成果が得られた場合は学会発表も行います。

研究テーマ概要

医薬品は元来使い方次第で毒にも薬にもなる「諸刃の剣」としての性質を持っています。近年、身体機能や疾病メカニズムが明らかになるにつれ、より強い薬理効果を持った医薬品が開発され臨床の場で使用されるようになってきました。また、社会の高齢化に伴いひとりで複数の疾病をかかえることになり、多くの医薬品を併用することが増えてきました。そのため、薬の副作用を最小に抑え、主作用を最大に引き出すための適切な使い方が今まで以上に求められるようになってきています。また、医療費抑制の観点から薬の有効性・安全性だけでなく経済性、すなわち費用対効果を考慮した薬剤選択が必要となります。これらの点から当教室では、医療現場で生じる種々の問題に対処し解決するために、医薬品の持つ有効性、安全性、経済性、品質について様々な手法を用いて分析・評価し、新たな情報を構築する研究を行っています。

具体的には以下のような内容の研究を進めています。

- (1) 医薬品情報・健康情報に関する調査研究
- (2) データベース解析による医薬品のリスク評価
- (3) 製剤の安定性試験（実験）
- (4) 薬物療法に関わる患者状態評価指標の研究

卒業論文テーマ例

- ・ 服薬管理に関する患者評価指標 PharMA score の有用性の評価
- ・ 副作用データベース JADER を用いた医薬品併用リスクの探索
- ・ プラザキサ[®] カプセルに対する保管湿度の影響
- ・ ドキソルピシン塩酸塩製剤の 調製後の光安定性試験
- ・ アドリアシン[®] の生理食塩水溶解後の光安定性の検討
- ・ 新規便秘治療薬エロピキシバット水和物（グーフィス[®]）の有効性・安全性に関する文献レビュー
- ・ HPLC/ESI-MS/MS を用いる患者血漿中の Lenvatinib 血中濃度測定法の構築
- ・ 医薬品の安定性評価へのケミルミネッセンス法応用の可能性
- ・ 1 型糖尿病治療の現状と新治療についての文献調査
- ・ 妊婦の葉酸摂取向上の為にリーフレット作成
- ・ 新規インフルエンザ治療薬バロキサビル マルボキシル（ゾフルーザ[®]）の有効性・安全性に関する文献レビュー
- ・ サンシシ（山梔子）含有漢方製剤による腸間膜静脈硬化症の解析
- ・ 抗菌薬含有骨セメントにおける抗菌薬の添加物の影響

担当者 富田 幹雄（教授）、森本 かわり（講師）、石井 敬（助教）

卒論指導方針

教員の指導のもと、原則1人1テーマとして卒業研究を行います。テーマについては、本人の希望を尊重しつつ教員サイドから提案します。卒論生と教員とのマンツーマンの指導により、研究あるいは文献調査、それに伴う結果、考察、結論に至るまでのプロセスを体得することになります。2年間の配属になりますが、定期的な教室セミナーを通して、研究の進捗状況を確認させ、研究成果が纏まれば、論文投稿、学会発表を通して社会にフィードバックします。

薬物動態理論に基づいた安全性の高い薬物治療戦略の提供のために、研究室での研究成果をベツトサイドに届ける研究をすることで、指導的立場になれる薬剤師を育成していきます。また、製薬会社の研究職・臨床開発職にて活躍できる人材輩出にも力を注ぎます。在籍中に行われる講義・補講・実務実習などに関して助言を与えることで、卒業試験・薬剤師国家試験の合格を目指します。

研究テーマ概要

・薬物トランスポーターとドラッグデリバリーシステム

合理的なドラッグデリバリーシステム (DDS) の開発には、薬物動態を決定する因子を明確にし、その中で影響力の大きなメカニズムを利用するのが効果的です。薬物動態は投与部位からの吸収、標的組織を含む種々組織への移行、そして最終的に腎・肝を経た消失という過程を経ますが、いずれも各臓器を形成する細胞膜透過過程を含んでおり、またその過程が全体の律速となります。従って、薬物分子の細胞膜透過をコントロールすることは、DDSの開発に繋がります。私たちはトランスポーターが生体膜輸送に関わる寄与率、そのメカニズムを利用したDDSを開発しています。本邦において、難治性疾患に特定されている潰瘍性大腸炎の根治を可能とするDDS開発を目指しています。

・腸管神経叢、神経伝達物質の腸管粘膜 I 構造および機能に与える影響

脳腸連関の一方で、腸管神経叢は中枢神経系とは独立しており、in vitro系にてアセチルコリンが平滑筋への作用を介して腸管の収縮を引き起こすことが知られています。腸管は管腔側から、粘膜上皮、粘膜下組織、筋層（平滑筋（輪状筋・縦走筋））、漿膜に大別され、粘膜下組織には粘膜下神経叢、輪状筋と縦走筋の間には筋層間神経叢が発達しています。吸収制御因子であるトランスポーターやTight Junction (TJ) などに与える腸管神経叢の役割は不明でしたが、私たちは、アセチルコリンが粘膜上皮のTJ構造を強固にする事実を掴みました。今後、トランスポーターへの検討を通して、腸管神経叢・神経伝達物質の薬物吸収への寄与率を明らかにするとともに潰瘍性大腸炎の粘膜治癒に対する発展を考えています。

・トランスポーターの遺伝子多型と薬物の感受性

薬物トランスポーター群は、小腸、肝臓、腎臓、脳など種々の組織細胞膜上に発現し、多くの薬物の生体膜透過に重要な役割を果たすため、薬物の生体膜透過に重要なトランスポーターの分子機構を明らかにすることは、トランスポーター遺伝子の多型による薬物の体内動態感受性を理解することに繋がります。また、トランスポーターを介した薬物間相互作用の予測にも役立ち、これら一連の研究は最終的に、新規医薬品開発における分子標的としての重要性を示すことを可能とします。私たちはトランスポーターの遺伝的多型と薬物の生体膜透過および疾患との関連について明らかにすることを目的としています。

・有機アニオン輸送体OATP4A1の小腸薬物吸収における役割の解明

私たちは吸収機序不明な弱塩基性薬物の膜透過機構を研究する過程で、有機アニオン輸送体OATPが弱塩基性物質の輸送にも関与することを示唆する結果を得ました。主に弱塩基性物質の輸送に関与するOATPは分子多様性ですが、消化管ではOATP2B1が主要分子種であると考えられ解明が進んでいます。しかしOATP4A1も2B1と同等に発現していることから、その消化管薬物輸送における役割の解明が必要です。この研究は、輸送体を利用した創薬や、薬物間相互作用、遺伝子多型による薬物治療効果ならびに副作用発現の個人差の予測の分子基盤づくりに貢献することを目的としています。

・高分子医薬品開発と適正使用に関する研究

近年、抗体医薬品など高分子医薬品が増加しています。このような医薬品は高分子という特徴に加え高い親水性を有することから、消化管からの吸収が乏しく一般には注射剤として開発されます。一方、海藻やキノコに多く含まれるLaminaranという高分子多糖には、経口摂取後の抗腫瘍作用が報告されています。しかし、高分子多糖の詳細な吸収機構は現在までに明らかにされていません。高分子多糖の輸送・吸収機構を明らかにすることは、高分子医薬品の注射剤から経口製剤への転換を可能とすることから、コンプライアンス・QOLの向上など臨床的意義は極めて大きいと考えます。これまで私たちは、多糖のモデルとして分子量4,000のデキストランの吸収過程に非線形性を見出し、輸送機構の一部を明らかにしています。さらに大きな成果を出したいと考えています。

卒業論文テーマ例

上記の研究テーマ概要に関わる実験（1人1テーマ）を行い、その意義を理解し、考察します。教授が責任を持って各学生と面談しテーマを決めます。

卒業研究（薬剤学教室）

5, 6年次 必修 12単位

担当者 我妻 恭行（教授）、林 貴史（講師）、佐藤 祥子（助教）、及川 淳子（助教）、工藤 香澄（助教）

卒論指導方針

卒業後に医療チームの中で薬剤師としての職能を十分に発揮できるようになるために、医療の場における問題点を解決できる能力と患者の気持ちを理解しようとする態度が身につくように、さまざまな薬剤学・医療薬学的な研究・調査を実施する。

研究テーマ概要

次の2つから選択し、卒業論文にまとめる。

- ① 薬剤学・医療薬学に関する実験研究・調査を行う。
 - ・臨床現場で日常処方されている医薬品配合に関する安定性の研究
 - ・注射剤の配合変化について科学的な要因解明と回避方法を研究
 - ・疼痛制御を目指した研究
 - ・在宅医療・介護における薬剤師の役割について調査研究
 - ・ジェネリック薬品について先発薬品も含めた溶出挙動について比較検討する。
- ② 病院・薬局実習の中でテーマを見出して文献調査をする。
 - ・NSAIDによる胃潰瘍の予防法についての文献調査
 - ・一般市中病院におけるジェネリック医薬品の採用状況及び選定方法についての調査研究

卒業論文テーマ例

- ・抗がん剤使用時における遅延性嘔吐についての文献調査
- ・クローン病に投与される分子標的薬の現状
- ・適応外使用における公知申請の分析と評価
- ・フランスにおける後発医薬品の使用促進策についての文献調査
- ・ニカルジピン注射剤と輸液の配合変化
- ・宮城県における在宅緩和ケアの現状と在宅医療への薬剤師の参入
- ・ロキソプロフェンNa貼付剤の放出性に影響を与える因子の検討
- ・腹膜透析液に抗菌薬を混合した際の保管と安定性に関する検討
- ・薬局におけるヒヤリ・ハット事例報告の動向に関する研究

担当者 原明義（教授）、菅野秀一（准教授）、蓬田伸（准教授）

卒論指導方針

5年次より卒業研究を行います。卒業研究の内容は、当研究室の研究テーマに関連した基礎研究、または、実務実習で経験した症例をテーマとする臨床研究のいずれかを行います。研究内容は、学生本人の希望などを考慮し、話し合いの上決定して個別に行います。いずれも定期的に進捗状況の確認や今後の展開について助言します。

研究テーマ概要

1) 分子生物学的手法を用いた細胞内シグナル伝達機構の解明

がん細胞の増殖と抑制には、様々な細胞内のシグナル伝達機構が存在する。抗がん剤による作用機序においても、アポトーシス（プログラム細胞死）やオートファジー（自食作用）などの発現に伴い、細胞内のシグナル伝達が関与する。当教室ではsiRNA（RNA干渉）による遺伝サイレンシングやタンパク質発現ベクターを構築するなどの分子生物学的手法を用いて、がん細胞における細胞内シグナル伝達機構の解明を試みている。

2) 抗がん薬の心毒性を軽減する薬物の探索

ドキソルビシンを代表とするアントラサイクリン系抗がん薬は、がん治療に幅広く用いられている反面、副作用として重篤な心筋障害を高頻度に惹起する。現在、この心毒性を軽減させる絶対的な薬物がなく、副作用の予防や対処を目的とした支持療法は確立されていない。そこで、心筋細胞系や摘出灌流心臓系などを用いて、ドキソルビシン心毒性を効果的に軽減する薬物を同定し、その薬効メカニズムについても解析する。

3) がん細胞における新規耐性マーカーの検討

— グアニンヌクレオチド交換タンパク質 ARF-GEP100 を中心に —

細胞内には数多くのシグナル分子が存在しており、なかでも ARF-GEP100 は、白血球機能やがん細胞の運動性に関与することが知られている。そこで、ステロイドおよび抗がん剤に対する耐性細胞を作成し、P-糖タンパク質の発現における役割を検討するとともに、ARF-GEP100 の耐性マーカーとしての可能性を分子生物学的や免疫学的手法を用いて *in vitro* および *in vivo* で検討を行う。

4) 抗菌ペプチドデフェンシンの生物活性相関に関する検討

血液中の好中球に含まれるデフェンシンは最も代表的な抗菌ペプチドで、ウサギ、ヒトやモルモットの好中球から食に伴う酸素非依存性の殺菌活性の工効果分子として精製された。デフェンシンは分子量 3～4.5 kDa のペプチドで、アルギニンなどの塩基性アミノ酸を多く含む分子内に 6 個のシステインを持ち、それらのシステインがジスルフィド結合を形成している。しかしながら、ジスルフィド結合の役割や活性中心についてはほとんど報告されていない。そこでモルモットデフェンシンを用いて、ジスルフィド結合を開裂したペプチドを作成し、生物活性がどのように変化するかを検討する。デフェンシンをもとにペプチドを改変し、生物活性相関を *in vitro* および *in vivo* で検討を行う。

卒業論文テーマ例

① 基礎研究

- ・くるみに多く含まれる脂肪酸による抗がん作用

② 臨床研究

- ・膵臓癌における治療標的としての Hippo 経路の有用性について
- ・進行・再発胃がんに対する免疫チェックポイント阻害薬
- ・子宮癌と妊娠について
- ・胆のう・胆管がんの病態と治療法について
- ・小児急性リンパ性白血病における薬物療法
- ・慢性腎臓病の代表的な合併症とその薬物療法
- ・がんと免疫療法
- ・慢性骨髄性白血病におけるチロシンキナーゼ阻害薬について
- ・緑内障治療における眼圧降薬の選択
- ・クローン病について—病態と治療を中心に—
- ・潰瘍性大腸炎—病態と薬物治療について—
- ・ペパシズマブの大腸癌における副作用について
- ・経皮的冠動脈形成術におけるステント血栓症と抗血小板薬 2 剤併用療法について

卒業研究（臨床感染症学教室）

5, 6年次 必修 12単位

担当者 藤村 茂（教授）、河村 真人（助教）、佐藤 匠（助教）

卒論指導方針

臨床感染症学教室では、主に臨床分離された病原細菌を用いて感染症・抗菌化学療法に関する内容のテーマで研究に携わっていただきます。薬剤師として臨床現場で直面する感染症の知識をより深く習得することをアウトカムとし、実験技術のみならず感染症に関する検査技法の理解、文献検索、抄読会、研究論文（卒業論文）作成およびプレゼンテーション技法まで指導いたします。

研究テーマ概要

感染症学の分野は、感染症を引き起こす病原体と実際に細菌や真菌感染症を治療する抗感染症薬に主眼を置く2つのアプローチが存在します。当研究室では、病原体へのアプローチとして、MRSAやCNS、*P.aeruginosa*、*S.pneumoniae*、*C.difficile*など多種多様な細菌を使用し、薬剤耐性機序の解明やサーベイランス、感染経路の探索などを行います。また抗感染症薬のアプローチは、biofilm産生菌による難治性感染症の治療をin vitro抗菌効果から証明し、臨床応用を目指しています。このほか抗菌薬適正使用に向けて各種抗菌薬のPK-PD理論実践におけるパラメータ解析を検討しています。

- 1) 薬剤耐性菌の耐性機序の解明と耐性菌検出法の開発
- 2) PK/PD理論に基づいた抗菌薬適正使用および各種パラメータ解析に関する研究
- 3) デバイス関連感染における抗菌薬の抗Biofilm作用メカニズムの解明
- 4) 各種病原細菌に対する殺菌・消毒に関する研究
- 5) Probioticsによる各種感染症の発症抑制に関する研究

卒業論文テーマ例

- ・ *Haemophilus influenzae* に対する Tosufloxacin の耐性化傾向に関する検討
- ・ *C.difficile* に対する プロバイオティクスの検討
- ・ *S.aureus*、*P.aeruginosa* の消毒薬耐性と MSW に関する検討
- ・ *S.aureus* に対する抗菌力および耐性化抑制を考慮した sulfamethoxazole/trimethoprim 配合比の検討
- ・ in vitro クロルヘキシジン負荷による各種抗菌薬の交叉耐性について
- ・ PK-PD理論を用いたMRSAに対するrifampicin耐性獲得に関する検討
- ・ *E.coli* に対する第一世代セファロスポリン系薬の耐性化傾向に関する研究
- ・ キノロン耐性大腸菌の出現に関する基礎的検討
- ・ *Pseudomonas aeruginosa* に対する経口キノロン系薬の耐性獲得差の検討
- ・ 院内環境汚染モデルを用いた核種細菌生存の影響因子について

