

# **2019年度 3年次学生用教授要目**

# 目 次

|            |     |
|------------|-----|
| 進級条件 ..... | 145 |
|------------|-----|

## 教授要目

### 講義・演習

#### 総合教育

|              |     |
|--------------|-----|
| 英文論文講読 ..... | 148 |
|--------------|-----|

#### 基礎薬学(化学系)

|                |     |
|----------------|-----|
| 分子構造解析学 .....  | 150 |
| 有機反応化学Ⅲ .....  | 151 |
| 薬品資源学 .....    | 152 |
| 有機化学演習Ⅱ .....  | 154 |
| 医薬品分子設計学 ..... | 155 |
| 分子医薬化学 .....   | 157 |
| 合成戦略論 .....    | 158 |
| 医薬品開発概論 .....  | 159 |
| 臨床分析化学 .....   | 161 |
| 構造解析演習 .....   | 163 |

#### 基礎薬学(生物系)

|                |     |
|----------------|-----|
| 生体情報制御学 .....  | 164 |
| 病原微生物学 .....   | 166 |
| 分子免疫学 .....    | 168 |
| 遺伝子工学 .....    | 169 |
| 中毒学概論 .....    | 171 |
| 環境衛生学 .....    | 172 |
| 生物統計学 .....    | 174 |
| 細胞情報学 .....    | 176 |
| 最新生命科学概論 ..... | 178 |

#### 医療薬学

|               |     |
|---------------|-----|
| 薬理学Ⅲ .....    | 180 |
| 薬理学Ⅳ .....    | 182 |
| 薬理学Ⅴ .....    | 184 |
| 薬物動態学Ⅰ .....  | 186 |
| 薬物動態学Ⅱ .....  | 188 |
| 製剤工学概論 .....  | 189 |
| 製剤学 .....     | 190 |
| 疾病と治療Ⅰ .....  | 192 |
| 疾病と治療Ⅱ .....  | 193 |
| 薬品毒性学 .....   | 194 |
| 非臨床試験概論 ..... | 196 |
| 薬物管理概論 .....  | 197 |

### 実 習

#### 実習

|                |     |
|----------------|-----|
| 分子生物学系実習 ..... | 200 |
| 薬理学系実習 .....   | 202 |
| インターンシップ ..... | 204 |

## 進 級 条 件

### I. 3 年次生（2016年度～2017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2項第3号

（3）3年次では次の条件をすべて満たすこと。

ア 3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 2年次までの全ての必修科目及び総合科目中の卒業要件である選択必修科目を修得すること。

ウ 3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。



講 義 ・ 演 習

# 英文論文講読

3年次 前期 必修 1単位

担当者 中川 哲人（所属：生体膜情報学教室）、黒田 喜幸（所属：生体膜情報学教室）  
宮坂 智充（所属：病態生理学教室）、立田 岳生（所属：分子認識学教室）  
村田 敏拓（所属：生薬学教室）、斎藤 有香子（所属：分子薬化学教室）

## 一般目標（GIO）

卒業研究等に従事する上で必要となる英文資料（学術論文や書籍、WWW上の情報）を読解し、理解できるようになる。

## 到達目標（SBOs）

1. 自然科学に関する英文の読み方・調べ方を修得する。
2. 自然科学論文の一般的な英文構造を理解する。
3. 自然科学論文に頻出する英単語・構文を憶える。
4. 英文論文を読解し内容を説明できる。
5. 英文論文の基本構成を理解する。

## 授業形態

質疑応答、講義

## 授業内容（項目・内容）

| 回    | 担当者    | 項目                  | 内容  | SBOs       |
|------|--------|---------------------|---|------------|
| 第1回  | 中川 哲人  | 自然科学に関する英文についての基礎知識 | 講義方法の説明、英文読解の方法、論文内容を理解する上で必要な基礎知識            | 1          |
| 第2回  | 中川 哲人  | 英文論文1の講読            | 学生による英文論文1の読解の発表、担当教員による発表内容の添削と論文内容や科学的背景の解説 | 2, 3, 4, 5 |
| 第3回  | 中川 哲人  | 英文論文2の講読            | 学生による英文論文2の読解の発表、担当教員による発表内容の添削と論文内容や科学的背景の解説 | 2, 3, 4, 5 |
| 第4回  | 中川 哲人  | 英文論文2の講読            | 学生による英文論文2の読解の発表、担当教員による発表内容の添削と論文内容や科学的背景の解説 | 2, 3, 4, 5 |
| 第5回  | 黒田 喜幸  | 英文論文3の講読            | 学生による英文論文3の読解の発表、担当教員による発表内容の添削と論文内容や科学的背景の解説 | 2, 3, 4, 5 |
| 第6回  | 黒田 喜幸  | 英文論文3の講読            | 学生による英文論文3の読解の発表、担当教員による発表内容の添削と論文内容や科学的背景の解説 | 2, 3, 4, 5 |
| 第7回  | 宮坂 智充  | 英文論文4の講読            | 学生による英文論文4の読解の発表、担当教員による発表内容の添削と論文内容や科学的背景の解説 | 2, 3, 4, 5 |
| 第8回  | 宮坂 智充  | 英文論文4の講読            | 学生による英文論文4の読解の発表、担当教員による発表内容の添削と論文内容や科学的背景の解説 | 2, 3, 4, 5 |
| 第9回  | 立田 岳生  | 英文論文5の講読            | 学生による英文論文5の読解の発表、担当教員による発表内容の添削と論文内容や科学的背景の解説 | 2, 3, 4, 5 |
| 第10回 | 立田 岳生  | 英文論文5の講読            | 学生による英文論文5の読解の発表、担当教員による発表内容の添削と論文内容や科学的背景の解説 | 2, 3, 4, 5 |
| 第11回 | 村田 敏拓  | 英文論文6の講読            | 学生による英文論文6の読解の発表、担当教員による発表内容の添削と論文内容や科学的背景の解説 | 2, 3, 4, 5 |
| 第12回 | 村田 敏拓  | 英文論文6の講読            | 学生による英文論文6の読解の発表、担当教員による発表内容の添削と論文内容や科学的背景の解説 | 2, 3, 4, 5 |
| 第13回 | 斎藤 有香子 | 英文論文7の講読            | 学生による英文論文7の読解の発表、担当教員による発表内容の添削と論文内容や科学的背景の解説 | 2, 3, 4, 5 |
| 第14回 | 斎藤 有香子 | 英文論文7の講読            | 学生による英文論文7の読解の発表、担当教員による発表内容の添削と論文内容や科学的背景の解説 | 2, 3, 4, 5 |
| 第15回 |        |                     | まとめ   |            |

## 成績評価方法

読解の発表と質疑応答（50%）、課題レポート（50%）

## 教科書

プリントを配布する。

## 参考書

英和・和英辞典、ライフサイエンス辞書プロジェクト

## 準備学習(予習)・復習

論文で用いられる英文には決まった形のものが多いので、そこを押さえればかなり読みやすくなります。教員の中にも英語を苦手としていたという人は多いですが、今では皆、英文論文は読むことができます。英語に苦手意識を持っている人も頑張りましょう！

【準備学習】あらかじめ英文論文を配布して次回講義で扱うおおよその範囲を指定しますので、その範囲の英文を読解し日本語に訳してください。また、読解した内容について、関連した内容を扱っている授業の資料や図書館などを利用して調べて下さい。講義の理解に直結しますので1時間以上時間をかけてしっかりと予習して下さい。

【復習】自分の日本語訳と教員の例訳を比較して間違いや改善点を挙げ、次の日本語訳の参考にしてください。また、予習同様に解説された内容に関連した授業等を復習して理解を深めて下さい。頻出する単語や構文については別途ノート等にまとめて活用して下さい。復習には30分程度は時間を確保して下さい。

## 学生へのフィードバック

授業中の学生の発表に対する添削や質疑応答により、授業全体を通してフィードバックを行いながら進行する。

## オフィスアワー

中川 哲人 : 教育研究棟(ウェリタス) 5 階・生体膜情報学教室、月曜日 16:20～18:00  
黒田 喜幸 : 教育研究棟(ウェリタス) 5 階・生体膜情報学教室、月曜日 16:20～18:00  
宮坂 智充 : 教育研究棟(ウェリタス) 7 階・病態生理学教室、月曜日 16:00～17:00  
立田 岳生 : 教育研究棟(ウェリタス) 5 階・分子認識学教室、火曜日 16:00～17:00  
村田 敏拓 : 教育研究棟(ウェリタス) 6 階・生薬学教室、火曜日 16:00～17:00  
斎藤 有香子 : 教育研究棟(ウェリタス) 10 階・分子薬化学教室、火曜日 15:30～17:00

# 分子構造解析学

3年次 前期 必修 1単位

担当者 町田 浩一（所属：薬学教育センター）

## 一般目標 (GIO)

基本的な有機化合物の構造解析ができるようになるために、代表的な機器分析法〔核磁気共鳴 (NMR) スペクトル、赤外吸収 (IR) スペクトル、質量スペクトル (MS) 等〕の基礎的知識およびデータ解析のための基礎的技能を習得する。

## 到達目標 (SBOs)

1. 構造解析に用いられる機器分析法の特徴を説明できる。
2. 赤外吸収 (IR) スペクトルの原理と測定法を説明できる。
3. IR スペクトルの特性吸収を列挙し、帰属することができる。
4. 核磁気共鳴 (NMR) スペクトルの原理と測定法を説明できる。
5. NMR スペクトルの化学シフトに影響を及ぼす構造的要因を説明できる。
6.  $^1\text{H}$ -NMR スペクトルのスピンスピン結合の原因と分裂様式を説明できる。
7.  $^1\text{H}$ -NMR スペクトルのスピンスピン結合定数から得られる情報を説明できる。
8.  $^{13}\text{C}$ -NMR スペクトルより得られる情報を説明できる。
9. 代表的な化合物の部分構造を  $^1\text{H}$ -,  $^{13}\text{C}$ -NMR スペクトルから決定できる。
10. 質量スペクトル (MS) の原理、測定法およびピークの種類について説明できる。
11. MS のイオン化の方法を列挙し、それらの特徴を説明できる。
12. MS の代表的なフラグメンテーションについて説明できる。
13. 旋光度、旋光分散、円二色性の概略を説明できる。
14. 代表的な機器分析法を用いて、基本的な有機化合物の構造解析ができる。

## 授業形態

授業用に作成したプリントを中心に、教科書を参考にして講義を進めていく。

## 授業内容 (項目・内容)

| 回    | 担当者   | 項目                | 内容                                   | SBOs |
|------|-------|-------------------|--------------------------------------|------|
| 第1回  | 町田 浩一 | 機器分析法の概略          | 構造解析法の分類                             | 1    |
| 第2回  | 町田 浩一 | 赤外吸収 (IR) スペクトル   | 分子振動、赤外活性、測定法                        | 2    |
| 第3回  | 町田 浩一 | 赤外吸収 (IR) スペクトル   | 特性吸収帯、官能基と吸収帯、分子構造と IR スペクトル         | 3    |
| 第4回  | 町田 浩一 | 核磁気共鳴 (NMR) スペクトル | NMR 現象の概要、測定法、共鳴周波数、シグナル面積強度、重水素置換   | 4    |
| 第5回  | 町田 浩一 | 核磁気共鳴 (NMR) スペクトル | 化学シフトに影響を及ぼす構造的要因                    | 5    |
| 第6回  | 町田 浩一 | 核磁気共鳴 (NMR) スペクトル | 等価、スピンスピン結合、スピンスピン結合定数               | 6, 7 |
| 第7回  | 町田 浩一 | 核磁気共鳴 (NMR) スペクトル | $^{13}\text{C}$ -NMR、分子構造と NMR スペクトル | 8, 9 |
| 第8回  | 町田 浩一 | 核磁気共鳴 (NMR) スペクトル | 分子構造と NMR スペクトル                      | 9    |
| 第9回  | 町田 浩一 | 質量スペクトル (MS)      | MS の概要、イオンピークの種類                     | 10   |
| 第10回 | 町田 浩一 | 質量スペクトル (MS)      | イオン化法、質量分析部                          | 11   |
| 第11回 | 町田 浩一 | 質量スペクトル (MS)      | フラグメンテーション、分子構造と MS                  | 12   |
| 第12回 | 町田 浩一 | 旋光度測定法            | 旋光度、旋光分散、円二色性、光学純度                   | 13   |
| 第13回 | 町田 浩一 | 有機化合物の構造解析        | 各種スペクトルデータによる構造解析                    | 14   |
| 第14回 | 町田 浩一 | 有機化合物の構造解析        | 各種スペクトルデータによる構造解析                    | 14   |
| 第15回 |       |                   | 試験                                   |      |

## 成績評価方法

定期試験のみで評価する。

## 教科書

『パートナー・分析化学Ⅱ』（南江堂）、プリント

## 参考書

使用しない

## 準備学習 (予習)・復習

機器分析法による分子構造解析は、創薬のプロセスにおいて不可欠な分析法の一つであり、その基本的な知識と技能を十分理解するためには、授業の板書ノート、配布したプリントや練習問題を参考にして毎回予習・復習を励行することが必要です (各 1 時間程度)。

## 学生へのフィードバック

各スペクトル法に関する小テストから得られた授業内容の理解度を形成的に評価し、最終回の授業で全体に対してフィードバックする。

## オフィスアワー

教育研究棟 (ウェリタス) 9 階・薬学教育センター (教授室)  
在室中は可能な限り対応します。



# 有機反応化学Ⅲ

3年次 前期 必修 1単位

担 当 者 猪股 浩平（所属：創薬化学教室）

## 一般目標 (GIO)

多くの医薬品が含まれる有機化合物について、その構造、物性および反応性を理解するために、カルボニル基やシアノ基を含む官能基の基本的性質を修得する。

## 到達目標 (SBOs)

1. カルボン酸、カルボン酸誘導体およびニトリルについて、命名法に従って命名できる。
2. カルボン酸、カルボン酸誘導体およびニトリルについて、代表的な合成法を説明できる。
3. カルボン酸の酸性度に影響する因子を列挙し、構造から酸性度を推定できる。
4. カルボン酸、カルボン酸誘導体およびニトリルについて、代表的な反応を説明できる。
5. 代表的な炭素酸のpKaと反応性の関係を説明できる。
6. カルボニル $\alpha$ 位求核置換反応の機構を説明できる。
7. 代表的なカルボニル $\alpha$ 位求核置換反応を列挙し、その反応条件から生成物を予測できる。
8. マロン酸エステル合成およびアセト酢酸エステル合成の反応機構を説明できる。
9. アルドール反応の反応機構を説明できる。
10. 代表的なカルボニル縮合反応を列挙し、その反応条件から生成物を予測できる。
11. 代表的な共役カルボニル付加反応を列挙し、その反応条件から生成物を予測できる。
12. Claisen 縮合およびDieckmann 縮合の反応機構を説明できる。
13. エナミンの製法および反応性を説明できる。

## 授業形態

講義

## 授業内容 (項目・内容)

| 回     | 担 当 者 | 項 目                 | 内 容   | SBOs       |
|-------|-------|---------------------|---|------------|
| 第 1 回 | 猪股 浩平 | カルボン酸とニトリル          | 命名法、構造と性質、置換基効果                               | 1, 3       |
| 第 2 回 | 猪股 浩平 | カルボン酸とニトリル          | カルボン酸・ニトリルの合成法と反応                             | 2          |
| 第 3 回 | 猪股 浩平 | カルボン酸誘導体と求核アシル化反応   | 命名法、求核アシル置換反応序論                               | 1, 4       |
| 第 4 回 | 猪股 浩平 | カルボン酸誘導体と求核アシル化反応   | カルボン酸誘導体の性質と反応 (1): カルボン酸の反応                  | 4          |
| 第 5 回 | 猪股 浩平 | カルボン酸誘導体と求核アシル化反応   | カルボン酸誘導体の性質と反応 (2): 酸ハロゲン化物、酸無水物の反応           | 4          |
| 第 6 回 | 猪股 浩平 | カルボン酸誘導体と求核アシル化反応   | カルボン酸誘導体の性質と反応 (3): エステルの反応                   | 4          |
| 第 7 回 | 猪股 浩平 | カルボン酸誘導体と求核アシル化反応   | カルボン酸誘導体の性質と反応 (4): アミドの反応                    | 4          |
| 第 8 回 | 猪股 浩平 | カルボニル $\alpha$ 置換反応 | 互変異性、エノールの化学                                  | 5, 6       |
| 第 9 回 | 猪股 浩平 | カルボニル $\alpha$ 置換反応 | カルボニル $\alpha$ 置換反応 (1): ハロゲン化、エノラートイオンの性質と反応 | 4, 5, 6, 7 |
| 第10回  | 猪股 浩平 | カルボニル $\alpha$ 置換反応 | カルボニル $\alpha$ 置換反応 (2): エノラートイオンの反応、アルキル化反応  | 4, 6, 7, 8 |
| 第11回  | 猪股 浩平 | カルボニル縮合反応           | アルドール反応の機構、エノンの合成法                            | 9, 10      |
| 第12回  | 猪股 浩平 | カルボニル縮合反応           | アルドール反応の種類と応用、Claisen 縮合、Dieckmann 縮合         | 9, 10, 12  |
| 第13回  | 猪股 浩平 | カルボニル縮合反応           | 共役カルボニル付加、HSAB 理論                             | 10, 11, 12 |
| 第14回  | 猪股 浩平 | カルボニル縮合反応           | エナミンの化学、Stork エナミン反応、Robinson 環化              | 10, 11, 13 |
| 第15回  |       |                     | 試 験   |            |

## 成績評価方法

定期試験 (80%) および小テスト (クリッカー 10%、自習用課題 10%) に基づいて評価する。

## 教科書

『マクマリー有機化学 中』 (東京化学同人)

## 参考書

『マクマリー有機化学 問題の解き方』 (東京化学同人)

## 準備学習 (予習)・復習

本講義は、有機化学の中で最も重要な官能基の 1 つであるカルボニル基の性質と反応を、身につけるためのものです。有機構造化学や有機反応化学 I、II 等の分野と密接に関わるため、事前に復習することを勧めます。各講義内容について事前に教科書を読み、不明な点を明確にしてください (1 時間程度)。また、講義毎に小テスト形式で宿題 (各講義後 2 時間程度の学習内容) を課すので、つぎの講義までに必ず提出して下さい。

## 学生へのフィードバック

提出された小テスト (自習用課題) を採点后、返却する。小テストの解答は随時 Lesson フォルダで公開する。

## オフィスアワー

教育研究棟 (ウェリタス) 10 階・創薬化学教室 (研究室 2)、月曜日 16:30 ~ 18:30

担 当 者 内田 龍児（所属：天然物化学教室）

## 一般目標 (GIO)

薬として用いられる生薬成分や微生物二次代謝産物などの天然有機化合物の生合成経路についての基本的知識を修得する。

## 到達目標 (SBOs)

1. 生薬由来の代表的な生物活性物質を化学構造に基づいて分類し、それらの生合成経路を概説できる。
2. 脂質や糖質に分類される生薬由来の代表的な生物活性物質を列挙し、その作用を説明できる。
3. 芳香族化合物に分類される生薬由来の代表的な生物活性物質を列挙し、その作用を説明できる。
4. テルペノイド、ステロイドに分類される生薬由来の代表的な生物活性物質を列挙し、その作用を説明できる。
5. アルカロイドに分類される生薬由来の代表的な生物活性物質を列挙し、その作用を説明できる。
6. 脂質や糖質に分類される生薬由来の代表的な生物活性物質の構造を生合成経路に基づいて説明できる。
7. 芳香族化合物に分類される生薬由来の代表的な生物活性物質の構造を生合成経路に基づいて説明できる。
8. テルペノイド、ステロイドに分類される生薬由来の代表的な生物活性物質の構造を生合成経路に基づいて説明できる。
9. アルカロイドに分類される生薬由来の代表的な生物活性物質の構造を生合成経路に基づいて説明できる。
10. 天然資源から医薬品の種（シーズ）の探索法について、具体的に説明できる。

## 授業形態

パワーポイントを用いた講義。

## 授業内容 (項目・内容)

| 回     | 担 当 者 | 項 目                  | 内 容                             | SBOs       |
|-------|-------|----------------------|---------------------------------|------------|
| 第 1 回 | 内田 龍児 | イントロダクションー天然物の生合成とは  | 講義の概要と進め方                       | 1          |
| 第 2 回 | 内田 龍児 | ポリケチド①               | 酢酸ーマロン酸経路、脂肪酸の生合成（脂肪酸合成酵素）      | 1, 2, 6    |
| 第 3 回 | 内田 龍児 | ポリケチド②               | 芳香族ポリケチドの生合成（Ⅱ型ポリケチド合成酵素）       | 1, 2, 7    |
| 第 4 回 | 内田 龍児 | ポリケチド③               | 還元型ポリケチドの生合成（Ⅰ型ポリケチド合成酵素）       | 1, 2       |
| 第 5 回 | 内田 龍児 | テルペノイドとステロイド①        | イソプレノイド経路、メバロン酸経路、MEP 経路        | 1, 3, 8    |
| 第 6 回 | 内田 龍児 | テルペノイドとステロイド②        | 各種テルペノイドの生合成                    | 1, 3, 8    |
| 第 7 回 | 内田 龍児 | テルペノイドとステロイド③        | ステロイド、サポニン、強心配糖体の生合成            | 1, 3, 4, 8 |
| 第 8 回 | 内田 龍児 | シキミ酸経路由来の化合物①        | 芳香族アミノ酸、フェニルプロパノイド類の生合成         | 1, 3, 7    |
| 第 9 回 | 内田 龍児 | シキミ酸経路由来の化合物②        | クマリン、リグナン、リグニンの生合成              | 1, 3, 7    |
| 第10回  | 内田 龍児 | フラボノイド               | フラボノイドの類の生合成                    | 1, 3, 7    |
| 第11回  | 内田 龍児 | アルカロイドおよびその他の含窒素化合物① | アルカロイドの分類、脂肪族アミノ酸由来のアルカロイドの生合成  | 1, 5, 9    |
| 第12回  | 内田 龍児 | アルカロイドおよびその他の含窒素化合物② | チロシン由来のアルカロイドの生合成               | 1, 5, 9    |
| 第13回  | 内田 龍児 | アルカロイドおよびその他の含窒素化合物③ | トリプトファン由来のアルカロイド、プソイドアルカロイドの生合成 | 1, 5, 9    |
| 第14回  | 内田 龍児 | 天然物医薬品の探索・生合成研究      | 天然物医薬品の探索・生合成研究の実際について解説        | 10         |
| 第15回  |       |                      | 試 験                             |            |

## 成績評価方法

定期試験の成績（90％）に授業中の演習問題やレポートなど（10％）を考慮し、評価する。

## 教科書

『資源天然物化学 改訂版』（共立出版）

## 参考書

『パートナー 天然物化学』（南光堂）  
『スタンダード薬学シリーズⅡ 3 化学系薬学 Ⅲ. 自然が生み出す薬物』 日本薬学会（編）（東京化学同人）  
『ベーシック薬学教科書シリーズ7 生薬・天然物化学 第2版』（化学同人）  
『化学療法学 病原微生物・がんと戦う 改訂第2版』（南光堂）

## 準備学習(予習)・復習

本科目は、「生薬学ⅠおよびⅡ」で学習した天然由来の化合物の生合成を中心に解説します。したがって、「生薬学ⅠおよびⅡ」で学習した内容の復習を兼ねて、教科書で講義範囲の予習し（1時間程度）、講義に臨んで下さい。講義では、使用するスライドと同じ内容のものをプリントとして配布するので、補足・書き込みを適宜行って下さい。また、講義内容に沿った練習問題も配布するので、知識の定着のためにも各自で必ず解答し、プリントや参考書と共に復習に利用してください（1時間以上）。なお、練習問題の解答はLessonフォルダに随時アップロードするので、予習・復習に適宜使用して下さい。

## 学生へのフィードバック

練習問題やレポートなどから重要項目における理解度を確認し、必要に応じ講義の中で全体へフィードバックします。  
定期試験の解答・解説は、Lesson フォルダにアップロードします。

---

## オフィスアワー

教育研究棟（ウェリタス）6 階・天然物化学教室（教授室）、月曜日 15:00～17:00  
在室時は可能な限り対応します。

---

# 有機化学演習Ⅱ

3年次 前期 必修 1単位

担 当 者 成田 紘一（所属：医薬合成化学教室）

## 一般目標 (GIO)

重要な有機化合物であるアミンについて、その構造、化学的性質について理解する。さらにアミンに関連する代表的な化学反応についての知識を習得する。アルケンや共役化合物の構造や反応についての知識を習得する。分子軌道法やペリ環状反応（電子環状反応、付加環化反応、シグマトロピー転位など）についての理解を深める。

## 到達目標 (SBOs)

1. 有機化合物の基本的な構造、結合、反応について説明出来る。
2. アミンを含めた一般的な有機化合物のpKaと反応性について説明出来る。
3. アミンの性質を理解し、その命名が出来る。
4. アミンの代表的な反応について説明出来る。
5. アルケンや共役化合物の性質について理解する。
6. アルケンや共役化合物の反応について説明出来る。
7. 分子軌道法について説明出来る。
8. ペリ環状反応（電子環状反応、付加環状反応、シグマトロピー転位など）について説明出来る。

## 授業形態

パワーポイント、プリントおよび教科書を用いて講義を行う。その後に関連領域に関する演習問題に取り組む。

## 授業内容 (項目・内容)

| 回    | 担当者   | 項 目            | 内 容                                       | SBOs    |
|------|-------|----------------|---|---------|
| 第1回  | 成田 紘一 | 有機化合物の構造と結合(1) | 分類、化学結合、オクテット則                            | 1       |
| 第2回  | 成田 紘一 | 有機化合物の構造と結合(2) | 共鳴、Brønsted酸塩基、pKa値                       | 1, 2    |
| 第3回  | 成田 紘一 | 有機化合物の基本的な反応   | 求核試薬と求電子試薬、求核置換反応、脱離反応                    | 1       |
| 第4回  | 成田 紘一 | アミン化合物(1)      | アミンの構造、命名、塩基性度                            | 2, 3, 4 |
| 第5回  | 成田 紘一 | アミン化合物(2)      | Gabrielアミン合成、還元アミノ化反応、Hofmann転位、Curtius転位 | 2, 3, 4 |
| 第6回  | 成田 紘一 | アミン化合物(3)      | Sandmeyer反応、ジアゾニウムカップリング                  | 2, 3, 4 |
| 第7回  | 成田 紘一 | アルケンの構造と反応     | アルケンの構造、命名、求電子付加反応                        | 5, 6    |
| 第8回  | 成田 紘一 | 共役化合物の構造と反応(1) | 共役化合物の構造と性質、Diels-Alder反応                 | 5, 6    |
| 第9回  | 成田 紘一 | 共役化合物の構造と反応(2) | Diels-Alder反応と紫外分光法                       | 5, 6    |
| 第10回 | 成田 紘一 | ペリ環状反応(1)      | 分子軌道法                                     | 7       |
| 第11回 | 成田 紘一 | ペリ環状反応(2)      | フロンティア軌道理論、Woodward-Hoffmann則             | 8       |
| 第12回 | 成田 紘一 | ペリ環状反応(3)      | 電子環状反応、付加環化反応                             | 8       |
| 第13回 | 成田 紘一 | ペリ環状反応(4)      | シグマトロピー転位                                 | 8       |
| 第14回 | 成田 紘一 | まとめ            | 全体のまとめ                                    | 1~8     |
| 第15回 |       |                | 試 験                                       |         |

## 成績評価方法

定期試験(80%)、演習問題(20%)

## 教科書

『マクマリー有機化学(上・中・下)』

## 参考書

『マクマリー有機化学問題の解き方』

『基礎有機化学問題集 第2版』(廣川書店)

## 準備学習(予習)・復習

本講義では、1, 2年時の復習を行うと共に、有機化学において重要なアミンやペリ環状反応について新しく学習する。マクマリー有機化学の教科書を良く読んで予習(60分)を行い、配布した確認問題、マクマリー有機化学の章末問題および基礎有機化学問題集の関連する事項をしっかりと解くことにより自己学習(60分)することを強く勧める。

## 学生へのフィードバック

各講義内容について小テストを行い、得られた授業内容に対する理解度を形式的に評価し、次回講義開始時に全体へフィードバックする。

## オフィスアワー

教育研究棟(ウェリタス)9階・医薬合成化学教室、金曜日 16:00~18:00

# 医薬品分子設計学

3年次 後期 必修 1単位

担当者 遠藤 泰之（所属：創薬化学教室）

## 一般目標 (GIO)

生体分子の構造、性質を理解し、医薬品と生体分子との分子間相互作用を考慮した分子設計、構造最適化など創薬化学の基本を習得する。

## 到達目標 (SBOs)

1. 糖類の構造の特徴と基本的反応を説明できる。
2. 脂質の構造の多様性と生体内での機能の基本を説明できる。
3. 核酸の構造の特徴とDNA配列決定法を説明できる。
4. アミノ酸類、タンパク質の構造の特徴と基本的合成、アミノ酸配列決定、高次構造を説明できる。
5. 医薬品と生体分子との分子間相互作用の種類と特徴を説明できる。
6. ファーマコフォアとは何か、実例とともに説明できる。
7. 受容体のアゴニスト、アンタゴニスト及び構造変化と活性発現の関係を説明できる。
8. 創薬におけるリード化合物の最適化方法の具体例を説明できる。
9. 医薬分子の物理化学的性質を理解し、定量的構造活性相関を説明できる。
10. 代表的医薬品開発の実例（アンギオテンシン変換酵素阻害薬、アンギオテンシンⅡ受容体拮抗薬、カルシウム拮抗薬、ヒスタミンH2受容体拮抗薬、コレステロール生合成阻害薬、インスリン抵抗性改善薬）を理解する。

## 授業形態

プリントを配布し、その内容をOHPあるいはプロジェクターでその内容を映写して説明を加えることを基本とする。必要に応じて黒板を使用する。

## 授業内容 (項目・内容)

| 回    | 担当者   | 項目               | 内容   | SBOs |
|------|-------|------------------|--|------|
| 第1回  | 遠藤 泰之 | 糖の構造化学           | 糖の分類、糖の鎖状－環状の平衡、構造表示法 (Fischer式、Haworth式、立体式)    | 1    |
| 第2回  | 遠藤 泰之 | 糖の構造化学           | 単糖の反応、多糖の構造                                      | 1    |
| 第3回  | 遠藤 泰之 | 脂質の構造化学          | 脂質の構造、トリアシルグリセリン、リン脂質、プロスタグランジン、ステロイド            | 2    |
| 第4回  | 遠藤 泰之 | 核酸の構造化学          | 核酸構造の構成要素、核酸の立体構造、DNAの塩基配列決定                     | 3    |
| 第5回  | 遠藤 泰之 | アミノ酸の構造化学        | アミノ酸の構造、分類、性質及び合成法                               | 4    |
| 第6回  | 遠藤 泰之 | タンパク質の構造化学       | ペプチド結合の構造上の特徴、ペプチド合成、タンパク質のアミノ酸配列決定、タンパク質の高次構造   | 4    |
| 第7回  | 遠藤 泰之 | 分子間相互作用          | 医薬品と生体分子との分子間相互作用、静電相互作用、水素結合、疎水性相互作用            | 5    |
| 第8回  | 遠藤 泰之 | ファーマコフォア の概念と実例  | ファーマコフォア の概念と実例 (リガンド－受容体の結合における親水性官能基、疎水性構造の役割) | 6    |
| 第9回  | 遠藤 泰之 | アゴニストとアンタゴニスト    | 医薬品の構造とアゴニスト、アンタゴニスト                             | 7    |
| 第10回 | 遠藤 泰之 | 創薬におけるリード化合物の最適化 | リード化合物の最適化の進め方、生物学的等価性、薬物動態を考慮した医薬分子設計           | 8    |
| 第11回 | 遠藤 泰之 | 創薬におけるリード化合物の最適化 | 定量的構造活性相関 (置換基定数 $\sigma$ 、疎水性置換基定数 $\pi$ )      | 9    |
| 第12回 | 遠藤 泰之 | 代表的医薬品開発の実例      | アンギオテンシン変換酵素阻害薬、アンギオテンシンⅡ受容体拮抗薬                  | 10   |
| 第13回 | 遠藤 泰之 | 代表的医薬品開発の実例      | カルシウム拮抗薬、ヒスタミンH2受容体拮抗薬                           | 10   |
| 第14回 | 遠藤 泰之 | 代表的医薬品開発の実例      | コレステロール生合成阻害薬、インスリン抵抗性改善薬                        | 10   |
| 第15回 |       |                  | 試験   |      |

## 成績評価方法

定期試験により評価する。

## 教科書

『有機化学 (下)』 マクマリー (東京化学同人)  
『創薬化学・医薬化学』 橘高敦史 (編) (化学同人)

## 参考書

なし

## 準備学習 (予習)・復習

この講義は生化学Ⅰ、Ⅱ、Ⅳ、有機構造化学、有機反応化学Ⅰ、Ⅱと密接な関連があります。この分野の復習をして下さい。また薬理学Ⅰ～Ⅳとも関連があり、薬理学で学ぶ医薬と化学構造との関係を理解することも目標の一つです。予習復習にあたってはこれらの分野との関連も考えて行って下さい。講義前には教科書の予習1時間程度、講義後には復習1時間程度が必要です。講義開始時に配布する到達目標を細分化したチェックリストも復習に活用して下さい。また、講義開始時に配布する詳細な授業到達目標のチェックリストを活用して学習してください。

## 学生へのフィードバック

学生授業アンケート結果の分析などにより授業内容の見直しを図る。

---

## オフィスアワー

教育研究棟（ウェリタス）10階・創薬化学教室（教授室）、月曜日 18:00～19:30

---

# 分子医薬化学

3年次 後期 必修 1単位

担当者 名取 良浩（所属：分子薬化学教室）

## 一般目標（GIO）

代表的な医薬品について、化学構造を中心に創薬の経緯などを含めて系統的に学ぶ。

## 到達目標（SBOs）

1. 代表的な抗菌薬の化学構造式を学び、作用機序との関連性を説明できる。
2. 代表的な抗がん薬の化学構造式を学び、作用機序との関連性を説明できる。
3. 代表的な中枢神経系薬の化学構造式を学び、作用機序との関連性を説明できる。
4. 代表的な循環器系薬の化学構造式を学び、作用機序との関連性を説明できる。
5. 代表的な鎮痛・抗炎症薬の化学構造式を学び、作用機序との関連性を説明できる。
6. 代表的な消化器系治療薬の化学構造式を学び、作用機序との関連性を説明できる。
7. 代表的な糖尿病治療薬の化学構造式を学び、作用機序との関連性を説明できる。
8. 代表的な医薬品の創薬研究を説明出来る。
9. 代表的な医薬品の合成法を説明できる。

## 授業形態

プリント、板書

## 授業内容（項目・内容）

| 回    | 担当者   | 項目              | 内容                           | SBOs |
|------|-------|-----------------|------------------------------|------|
| 第1回  | 名取 良浩 | 抗菌薬(1)          | $\beta$ -ラクタム系抗生物質           | 1    |
| 第2回  | 名取 良浩 | 抗菌薬(2)          | 合成抗菌薬                        | 1    |
| 第3回  | 名取 良浩 | 抗がん剤(1)         | がんと化学療法(1)                   | 2    |
| 第4回  | 名取 良浩 | 抗がん剤(2)         | がんと化学療法(2)                   | 2    |
| 第5回  | 名取 良浩 | 中枢神経系薬(1)       | 抗精神病薬、抗うつ薬、パーキンソン病治療薬        | 3    |
| 第6回  | 名取 良浩 | 中枢神経系薬(2)       | 抗痙攣薬、痴呆改善薬、催眠薬、ベンゾジアゼピン系抗不安薬 | 3    |
| 第7回  | 名取 良浩 | 循環器系薬(1)        | 心臓作用薬、高血圧症治療薬                | 4    |
| 第8回  | 名取 良浩 | 循環器系薬(2)        | 高脂血症治療薬                      | 4    |
| 第9回  | 名取 良浩 | 免疫抑制薬および鎮痛・抗炎症薬 | 免疫抑制薬、抗炎症薬、鎮痛薬               | 5    |
| 第10回 | 名取 良浩 | 確認試験            | 第1～9回の内容についての確認試験を行う。        | 1～5  |
| 第11回 | 名取 良浩 | 消化性潰瘍薬          | 消化性潰瘍とその治療薬                  | 6    |
| 第12回 | 名取 良浩 | 糖尿病治療薬          | 糖尿病とその治療薬                    | 7    |
| 第13回 | 名取 良浩 | 医薬品製造法          | 医薬品の合成法                      | 8, 9 |
| 第14回 | 名取 良浩 | 医薬品製造法          | 医薬品の合成法                      | 8, 9 |
| 第15回 |       |                 | 試験                           |      |

## 成績評価方法

定期試験（85％）、確認試験（10％）、課題（5％）

## 教科書

『創薬科学・医薬化学』 橘高敦史（化学同人）

## 参考書

使用しない

## 準備学習（予習）・復習

予習：講義前に教科書の該当する部分を読み予習して下さい。（30分間程度）

復習：プリントの内容と、教科書の該当部分を復習し、講義内容を理解して下さい。（1時間程度）

## 学生へのフィードバック

講義時に確認試験を行い、正解率の低い問題に対して解説を行う。

## オフィスアワー

教育研究棟（ウェリタス）10階・分子薬化学教室、月曜日 16:30～17:30  
不明な点がある場合は、質問に来てください。



# 合成戦略論

3年次 後期 必修 1単位

担 当 者 成田 紘一（所属：医薬合成化学教室）

## 一般目標 (GIO)

創薬研究において、ターゲット分子（医薬品あるいは開発候補化合物）をいかにして合成するかという「合成戦略」が重要である。実際の医薬品を例にあげて“逆合成解析”を行い、出発物質（原料）の選定、個々の反応の選択、および各反応の組み合わせ方法について学ぶ。

## 到達目標 (SBOs)

1. 基本的な有機化学反応の知識を活用することができる。
2. 逆合成解析の概念を説明できる。
3. ハロゲン化合物の逆合成解析を行い、合成経路を説明できる。
4. エーテル化合物の逆合成解析を行い、合成経路を説明できる。
5. アミン化合物の逆合成解析を行い、合成経路を説明できる。
6. アルコール化合物の逆合成解析を行い、合成経路を説明できる。
7. カルボン酸およびその誘導体の逆合成解析を行い、合成経路を説明できる。
8. カルボニル化合物の逆合成解析を行い、合成経路を説明できる。
9. 炭化水素化合物の逆合成解析を行い、合成経路を説明できる。

## 授業形態

講義

## 授業内容 (項目・内容)

| 回    | 担 当 者 | 項 目           | 内 容  | SBOs   |
|------|-------|---------------|--|--------|
| 第1回  | 成田 紘一 | ターゲット分子の合成    | 逆合成解析  | 1, 2   |
| 第2回  | 成田 紘一 | ハロゲン化合物       | ハロゲン化合物の逆合成解析、求核置換反応                               | 1, 3   |
| 第3回  | 成田 紘一 | エーテル          | エーテル、2-ヒドロキシエーテルの逆合成解析                             | 1, 4   |
| 第4回  | 成田 紘一 | アミン(1)        | 第3級アミンおよび2-アミノエタノールの逆合成解析                          | 1, 5   |
| 第5回  | 成田 紘一 | アミン(2)        | 第2級アミン、第1級アミンおよび2-アミノカルボン酸の逆合成解析                   | 1, 5   |
| 第6回  | 成田 紘一 | アルコール         | 第3級アルコール、第2級アルコール、第1級アルコールおよび2-ヒドロキシカルボニル化合物の逆合成解析 | 1, 6   |
| 第7回  | 成田 紘一 | カルボン酸およびその誘導体 | カルボン酸、ハロゲン化アシル、エステル、アミドの逆合成解析                      | 1, 7   |
| 第8回  | 成田 紘一 | カルボニル化合物(1)   | アリールケトン、アルキルケトン、アルキルエステルの逆合成解析                     | 1, 8   |
| 第9回  | 成田 紘一 | カルボニル化合物(2)   | カルボニトリルの逆合成解析、Mannich反応                            | 1, 8   |
| 第10回 | 成田 紘一 | 炭化水素          | 芳香族アルキル化合物、アルケンおよびアルカンの逆合成解析                       | 1, 9   |
| 第11回 | 成田 紘一 | 多官能基化合物(1)    | 3-ヒドロキシカルボニル化合物、1,3-ジカルボニル化合物、3-アミノカルボニル化合物の逆合成解析  | 1, 5～8 |
| 第12回 | 成田 紘一 | 多官能基化合物(2)    | 1,4-ジカルボニル化合物、1,5-ジカルボニル化合物および炭素環状化合物の逆合成解析        | 1, 6～8 |
| 第13回 | 成田 紘一 | 複素環化合物        | 飽和複素環化合物および不飽和複素環化合物の逆合成解析                         | 1, 5～8 |
| 第14回 | 成田 紘一 | まとめ           | 全体のまとめ   | 1～9    |
| 第15回 |       |               | 試 験  |        |

## 成績評価方法

期試験 (80%)、演習問題 (20%)

## 教科書

『標的化合物の有機合成』 (三共出版)

## 参考書

『マクマリー 有機化学(上・中・下)』 (東京化学同人)  
『知っておきたい有機反応 100』 (東京化学同人)

## 準備学習(予習)・復習

将来、創薬研究者・技術者として自立するための知識を養うための授業です。休まず積極的に授業に参加してください。  
指定教科書および有機化学の教科書(マクマリー)の該当箇所を熟読し、予習すること(60分)。  
プリント、演習問題を中心に復習(60分)を行い、今まで習得した有機化学の知識を統合的に活用できるように学習すること。

## 学生へのフィードバック

各講義内容について小テストを行い、得られた授業内容に対する理解度を形成的に評価し、次回講義開始時に全体へフィードバックする。

## オフィスアワー

教育研究棟(ウェリタス)9階・医薬合成化学教室(研究室1)、金曜日 16:00～18:00



# 医薬品開発概論

3年次 後期 必修 1単位

担 当 者 吉村 祐一（所属：分子薬化学教室）

## 一般目標 (GIO)

医薬品開発の実際を理解するために、医薬品創製と承認に至るプロセスに関する基本的知識を修得し、その社会的使命・重要性に目を向ける態度を身につける。

## 到達目標 (SBOs)

1. 医薬品開発を計画する際に考慮すべき因子を列挙できる。
2. 疾病統計により示される日本の疾病の特徴について説明できる。
3. 医療用医薬品で日本市場および世界市場での売上高上位の医薬品を列挙できる。
4. 新規医薬品の価格を決定する要因について概説できる。
5. ジェネリック医薬品の役割について概説できる。
6. 希少疾病に対する医薬品（オーファンドラッグ）開発の重要性について説明できる。
7. 非臨床試験の目的と実施概要を説明できる。
8. 臨床試験の目的と実施概要を説明できる。
9. 医薬品の販売承認申請から、承認までのプロセスを説明できる。
10. 製造販売後調査の制度とその意義について説明できる。
11. 医薬品開発における国際的ハーモナイゼーション (ICH) について概説できる。
12. GLP (Good Laboratory Practice)、GMP (Good Manufacturing Practice)、GCP (Good Clinical Practice)、GPSP (Good Post-Marketing Study Practice) の概略と意義について説明できる。
13. 医薬品の創製における知的財産権について概説できる。
14. 代表的な薬害の例（サリドマイド、スモン、非加熱血液製剤、ソリブジンなど）について、その原因と社会的背景を説明し、これらを回避するための手段を討議する。（知識・態度）
15. 古典的な医薬品開発から理論的な創薬への歴史について説明できる。
16. 医薬品創製における治験の役割を説明できる。

## 授業形態

講義、SGD、WEB を利用した自己学習

## 授業内容 (項目・内容)

| 回     | 担 当 者 | 項 目                   | 内 容  | SBOs      |
|-------|-------|-----------------------|--|-----------|
| 第 1 回 | 吉村 祐一 | イントロダクション、医薬品開発のコンセプト | 医薬品開発の歴史、日本の疾病特徴と医薬品開発における考慮因子                   | 1, 2, 15  |
| 第 2 回 | 吉村 祐一 | 医薬品市場と開発すべき医薬品 (1)    | 世界と日本の製薬業界の現状：日本及び世界市場で売上高上位の医薬品                 | 3         |
| 第 3 回 | 吉村 祐一 | 医薬品市場と開発すべき医薬品 (2)    | ジェネリック医薬品とその意義：生物学的同等性、溶出試験                      | 5         |
| 第 4 回 | 吉村 祐一 | 医薬品市場と開発すべき医薬品 (3)    | オーファンドラッグ（希少疾病に対する医薬品）について：定義、優先審査制度             | 6         |
| 第 5 回 | 吉村 祐一 | 医薬品の試験研究 (1)          | 医薬品開発における最先端研究：バイオインフォマティクス、抗体医薬、核酸医薬            | 15        |
| 第 6 回 | 吉村 祐一 | 医薬品の試験研究 (2)          | 医薬品開発における非臨床試験：試験項目、GLP、安全性薬理試験ガイドライン            | 7, 12     |
| 第 7 回 | 吉村 祐一 | 医薬品の試験研究 (3)          | 臨床試験の目的と実施概要：第 1～3 相試験の意味、GCP、治験組織 (IRB、CRO、SMO) | 8, 12, 16 |
| 第 8 回 | 吉村 祐一 | 医薬品の承認 (1)            | 医薬品の承認申請と承認に至るプロセス：機構による審査、承認拒否事由                | 9         |
| 第 9 回 | 吉村 祐一 | 医薬品の承認 (2)            | 医薬品開発における ICH (国際的ハーモナイゼーション) について               | 11        |
| 第10回  | 吉村 祐一 | 医薬品の承認 (3)            | 製造販売後調査 (PMS) 制度：GPSP、副作用報告制度、再審査制度、再評価制度        | 10        |
| 第11回  | 吉村 祐一 | 薬害から学ぶ (1)            | 薬害（サリドマイド、スモン、ソリブジン、非加熱製剤など）の SGD による学習          | 14        |
| 第12回  | 吉村 祐一 | 薬害から学ぶ (2)            | SGD 発表   | 14        |
| 第13回  | 吉村 祐一 | 医薬品の価格決定              | 薬価基準と薬価算定：類似薬効比較方式、原価計算方式、R2方式                   | 4         |
| 第14回  | 吉村 祐一 | 医薬品に関する知的財産権          | 特許による知的財産権保護：特許要件、特許明細書、外国出願（パリ条約、PCT）           | 13        |
| 第15回  |       |                       | 試 験  |           |

## 成績評価方法

試験（75%）、課題及び小テスト（15%）、SGDに関する評価（10%）

## 教科書

『ベーシック薬学教科書シリーズ6 創薬化学・医薬化学』 橘高淳史（編）（化学同人）

## 参考書

『新薬創製への招待－創薬から市販後臨床試験まで－』 安生紗枝子 他（著）（共立出版）  
『スタンダード薬学シリーズ8 医薬品の開発と生産』 日本薬学会（編）（東京化学同人）

---

## 準備学習(予習)・復習

講義には教科書以外にパワーポイントとプリントを使用します。パワーポイントのファイルはlessonフォルダ内にありますので、こちらを利用して、1時間程度の予習・復習を推奨します。

また、授業中、不定期にMoodleを利用して小テストを行います。

講義では製薬業界に関する内容もかなり取り上げます。製薬業界への就職を考えている人は、業界の基礎知識となる部分も多いので、Moodle等を利用してしっかり自己学習を行ってください。

---

## 学生へのフィードバック

課題（小テスト）をMOODLEを通じ提供する。課題（小テスト）の結果は後日、解説とともに提示され、その後、繰り返し演習が行えるように設定されている。定期試験については、試験終了後に正答を開示するので、自己学習の際、利用すること。

---

## オフィスアワー

火・木曜日 16:30～18:30

質問がある学生には上記以外の時間でも可能な限り対応しますので気軽に訪ねて来て下さい。

---

# 臨床分析化学

3年次 後期 必修 1単位

担 当 者 藤村 務（所属：臨床分析化学教室）

## 一般目標（GIO）

薬学研究や臨床現場で分析技術を適切に応用するために、代表的な分析法の基本知識を修得する。

## 到達目標（SBOs）

1. 分析目的に即した試料の前処理法を説明できる。
2. 臨床分析における精度管理および標準物質の意義を説明できる。
3. 臨床分析で用いられる代表的な分析法を列挙できる。
4. 免疫化学的測定法の原理を説明できる。
5. 酵素を用いた代表的な分析法の原理を説明できる。
6. 電気泳動法の原理および応用例を説明できる。
7. 代表的なセンサーを列挙し、原理および応用例を説明できる。
8. 薬学領域で繁用されるその他の分析技術（バイオイメージング、マイクロチップなど）について概説できる。
9. クロマトグラフィーの分離機構を説明できる。
10. 液体クロマトグラフィーの特徴と代表的な検出法を説明できる。
11. ガスクロマトグラフィーの特徴と代表的な検出法を説明できる。
12. 質量分析法の原理および応用例を説明できる。
13. 質量分析法の生体分子解析への応用例について説明できる。
14. 生体分子間相互作用の解析法を概説できる。
15. 代表的なドライケミストリーについて概説できる。

## 授業形態

講義

## 授業内容（項目・内容）

| 回    | 担 当 者 | 項 目       | 内 容                             | SBOs              |
|------|-------|-----------|---------------------------------|-------------------|
| 第1回  | 藤村 務  | 総論        | 臨床分析化学に用いられる分析法の特徴と試料の前処理       | 1                 |
| 第2回  | 藤村 務  | 総論        | 臨床分析化学における精度管理                  | 2                 |
| 第3回  | 藤村 務  | 分析技術の臨床応用 | 臨床化学における分析法総論                   | 3                 |
| 第4回  | 藤村 務  | 分析技術の臨床応用 | 免疫測定法の理論                        | 4, 14             |
| 第5回  | 藤村 務  | 分析技術の臨床応用 | 免疫測定法の臨床応用                      | 4, 14             |
| 第6回  | 藤村 務  | 分析技術の臨床応用 | 酵素分析（酵素活性測定法）                   | 5                 |
| 第7回  | 藤村 務  | 分析技術の臨床応用 | 酵素的分析法による定量法（血糖値、脂質、非タンパク性窒素など） | 5                 |
| 第8回  | 藤村 務  | 分析技術の臨床応用 | 電気泳動法の臨床応用（1）                   | 6, 14             |
| 第9回  | 藤村 務  | 分析技術の臨床応用 | 電気泳動法の臨床応用（2）                   | 6, 14             |
| 第10回 | 藤村 務  | 分析技術の臨床応用 | 質量分析法の臨床応用（1）                   | 9, 10, 11, 12, 13 |
| 第11回 | 藤村 務  | 分析技術の臨床応用 | 質量分析法の臨床応用（2）                   | 9, 10, 11, 12, 13 |
| 第12回 | 藤村 務  | 分析技術の臨床応用 | センサーとイメージング（1）                  | 7, 8, 14          |
| 第13回 | 藤村 務  | 分析技術の臨床応用 | センサーとイメージング（2）                  | 7, 8, 14          |
| 第14回 | 藤村 務  | 分析技術の臨床応用 | ドライケミストリー                       | 3, 4, 5, 15       |
| 第15回 |       |           | 試 験                             |                   |

## 成績評価方法

定期試験で評価する。

## 教科書

『パートナー・分析化学Ⅱ』 山口政俊ら（編）（南江堂）

## 参考書

『薬学生のための臨床化学』 後藤順一・片山義章（南江堂）

## 準備学習（予習）・復習

機器分析学ⅠおよびⅡが基本となるので十分復習して授業に臨むこと。（1時間程度）  
事前に教科書の該当する部分を読み、予習する。授業では、プリントや演習問題も用いて説明するため、授業で学習した範囲の教科書やプリントを授業終了後に読み返して内容の理解に努めること。十分復習して授業に臨むこと。（1時間程度）

## 学生へのフィードバック

各項目における演習問題の理解度が不足と思われる事項について、以降の授業の中、あるいは最終回の授業の中で全体に対してフィードバックを行う。

## オフィスアワー

教育研究棟（ウェリタス）9階・臨床分析化学教室、月～金曜日 15:00～17:30

---

# 構造解析演習

3年次 後期 必修 1単位

担 当 者 八百板 康範・町田 浩一（所属：薬学教育センター）  
成田 紘一（所属：医薬合成化学教室）、村田 敏拓（所属：生薬学教室）  
山崎 寛之（所属：天然物化学教室）

## 一般目標（GIO）

機器分析と化学構造解析に関する復習を演習形式で行ってさらに理解を深め、化学物質の構造決定に関する基本的な知識と技能を身につける。

## 到達目標（SBOs）

- 各種機器分析法を用いてさまざまな有機化合物の構造を検討し、解析することができる。

## 授業形態

演習

## 授業内容（項目・内容）

| 回    | 担 当 者  | 項 目        | 内 容        | SBOs |
|------|--------|------------|------------|------|
| 第1回  | 八百板 康範 | 有機化合物の構造解析 | 化学物質の構造解析  | 1    |
| 第2回  | 八百板 康範 | 有機化合物の構造解析 | 化学物質の構造解析  | 1    |
| 第3回  | 八百板 康範 | 有機化合物の構造解析 | 化学物質の構造解析  | 1    |
| 第4回  | 町田 浩一  | 有機化合物の構造解析 | 化学物質の構造解析  | 1    |
| 第5回  | 町田 浩一  | 有機化合物の構造解析 | 化学物質の構造解析  | 1    |
| 第6回  | 成田 紘一  | 有機化合物の構造解析 | 反応生成物の構造解析 | 1    |
| 第7回  | 成田 紘一  | 有機化合物の構造解析 | 反応生成物の構造解析 | 1    |
| 第8回  | 成田 紘一  | 有機化合物の構造解析 | 反応生成物の構造解析 | 1    |
| 第9回  | 村田 敏拓  | 有機化合物の構造解析 | 生薬成分の構造解析  | 1    |
| 第10回 | 村田 敏拓  | 有機化合物の構造解析 | 生薬成分の構造解析  | 1    |
| 第11回 | 村田 敏拓  | 有機化合物の構造解析 | 生薬成分の構造解析  | 1    |
| 第12回 | 山崎 寛之  | 有機化合物の構造解析 | 海洋天然物の構造解析 | 1    |
| 第13回 | 山崎 寛之  | 有機化合物の構造解析 | 海洋天然物の構造解析 | 1    |
| 第14回 | 山崎 寛之  | 有機化合物の構造解析 | 海洋天然物の構造解析 | 1    |
| 第15回 |        |            | 試 験        |      |

## 成績評価方法

定期試験により評価する。

## 教科書

プリント

## 参考書

使用しない

## 準備学習（予習）・復習

本演習は、種々の有機化合物の構造を決めるために必要な機器分析法に関する知識や技能をさらに深めることが目的です。3年前期開講の「分子構造解析学」が基本的知識となるので十分予習してから本演習に臨むこと（1時間程度）。また、配布された講義プリントや演習問題については授業終了後にしっかり復習して内容の理解に努めてください（1時間程度）。

## 学生へのフィードバック

各担当項目について、演習形式で問題を解かせて理解度を形成的に評価して全体にフィードバックする。

## オフィスアワー

八百板 康範：教育研究棟（ウェリタス）9階・薬学教育センター（スタッフ室）、月～金曜日、在室時はいつでも対応  
町田 浩一：教育研究棟（ウェリタス）9階・薬学教育センター（教授室）、在室中は可能な限り対応します。  
成田 紘一：教育研究棟（ウェリタス）9階・医薬合成化学（研究室1）、水曜日 15:30～17:00  
村田 敏拓：教育研究棟（ウェリタス）6階・生薬学教室（研究室2）、火曜日 16:00～17:00  
山崎 寛之：教育研究棟（ウェリタス）6階・天然物化学教室（スタッフ室）、月曜日 15:00～17:00、在室時は可能な限り対応

# 生体情報制御学

3年次 前期 必修 1単位

担当者 福田 友彦（所属：細胞制御学教室）

## 一般目標 (GIO)

生体のダイナミックな情報ネットワーク機構を物質や細胞レベルで理解するために、代表的な情報伝達物質の種類、作用発現機構などに関する基本的知識を修得する。

## 到達目標 (SBOs)

1. 細胞情報伝達の概要を理解する。
2. 細胞内外の物質や情報の授受に必要なタンパク質（受容体、チャネルなど）の構造と機能を概説できる。
3. 細胞内で情報を伝達する主要なタンパク質を列挙し、その機能を概説できる。
4. 細胞内情報伝達に関与するセカンドメッセンジャーおよびカルシウムイオンなどを、具体例を挙げて説明できる。
5. 細胞膜受容体タンパク質などのリン酸化を介して情報を伝達する主な経路について概説できる。
6. 代表的な細胞内（核内）受容体の具体例を挙げて説明できる。
7. 代表的なペプチド性ホルモン、アミノ酸誘導体ホルモン、ステロイドホルモンを挙げ生理作用、分泌調節機構などを説明できる。
8. 代表的なサイトカインを挙げそれらの役割を概説できる。
9. 代表的な増殖因子を挙げそれらの役割を概説できる。
10. 代表的なケモカインを挙げそれらの役割を概説できる。

## 授業形態

講義

## 授業内容 (項目・内容)

| 回    | 担当者   | 項目                | 内容                                  | SBOs     |
|------|-------|-------------------|-------------------------------------|----------|
| 第1回  | 福田 友彦 | 細胞の情報伝達           | 一般原理                                | 1        |
| 第2回  | 福田 友彦 | 核内受容体とそのリガンド      | ステロイドホルモン・一酸化窒素などを介するシグナル経路         | 3, 6, 7  |
| 第3回  | 福田 友彦 | サイトカイン・増殖因子・ケモカイン | サイトカイン・細胞増殖因子・ケモカインの生理的役割とシグナルカスケード | 8, 9, 10 |
| 第4回  | 福田 友彦 | セカンドメッセンジャー       | cAMPとイノシトール1,4,5-三リン酸の役割            | 3, 4     |
| 第5回  | 福田 友彦 | プロテインキナーゼ         | セリン/トレオニンキナーゼを介する経路                 | 3, 5     |
| 第6回  | 福田 友彦 | プロテインキナーゼ         | チロシンキナーゼを介するシグナル経路（キナーゼを内在する受容体）    | 2, 3, 5  |
| 第7回  | 福田 友彦 | プロテインキナーゼ         | チロシンキナーゼを介するシグナル経路（キナーゼと結合する受容体）    | 2, 3, 5  |
| 第8回  | 福田 友彦 | Gタンパク質            | 3量体Gタンパク質の機能                        | 3        |
| 第9回  | 福田 友彦 | Gタンパク質            | 低分子量Gタンパク質の機能(1): Rasシグナルカスケード      | 3, 5     |
| 第10回 | 福田 友彦 | Gタンパク質            | 低分子量Gタンパク質の機能(2): Rhoと細胞骨格制御        | 3, 5     |
| 第11回 | 福田 友彦 | シナプス可塑性と記憶        | グルタミン酸受容体を介するシグナル経路の生理的役割           | 2, 3     |
| 第12回 | 福田 友彦 | 細胞周期              | 細胞周期を制御する因子を介するシグナル経路の生理的役割         | 3        |
| 第13回 | 福田 友彦 | 細胞死               | アポトーシスを制御する因子を介するシグナル経路の生理的役割       | 3        |
| 第14回 | 福田 友彦 | がん                | 生体情報制御の破綻と疾患                        | 3        |
| 第15回 |       |                   | 試験                                  |          |

## 成績評価方法

定期試験で評価する。

## 教科書

『ヴォート基礎生化学 第5版』 DONALD VOET 他(著)、田宮信雄 他(訳) (東京化学同人)

## 参考書

『分子細胞生物学 第7版』 H. LODISH 他(著)、石浦章一 他(訳) (東京化学同人)

## 準備学習(予習)・復習

2年次開講科目「生体分子構造学」で学習した生体高分子の構造的特徴をもつ分子の働きを、「細胞内情報伝達」に焦点を絞って学習します。調和のとれた分子の活動が調和のとれた組織・臓器へ、調和のとれた臓器の働きが健康な体（個体）へつながります。代表的な情報伝達物質の種類、作用発現機構などに関する基本的知識を修得することは、生命現象を理解する上でとても大切です。具体的には、予習：講義予定の教科書の範囲を通読し、関連する参考図書を用キーワードについて調べておく。（1時間程度）

復習：教科書の講義該当部分を中心に必要に応じて講義メモを復習し、要点をまとめること。（1時間程度）

これまでに学んできたことを基礎にしていますので、これまでに学習してきた事を復習して、本授業に臨んでください。毎回授業の最初に前回の授業内容の理解度を確認する時間を設けます。できれば、毎時間ごとの復習にとどまることなく、「生体情報制御学」の範囲全般および他の授業科目の講義内容と関連づけた復習を行うようにしてください。

## 学生へのフィードバック

講義ごとに毎回受け付ける質問やアンケートから得られた内容から授業内容の理解度を評価し、次回講義冒頭で全体に対してフィードバックする。

## オフィスアワー

教育研究棟（ウェリタス）5階・細胞制御学教室（スタッフ室）、月曜日 17:00～18:00

---



# 病原微生物学

3年次 前期 必修 1単位

担 当 者 藤村 茂（所属：臨床感染症学教室）

## 一般目標（GIO）

細菌感染症を理解するために、微生物の分類、形態、感染様式などに関する基本的な知識を習得する。

## 到達目標（SBOs）

1. 感染症と免疫応答との関わりについて説明できる。
2. 原核生物、真核生物およびウイルスの特徴を説明できる。
3. 細菌の分類や性質（系統学的分類、グラム陽性菌と陰性菌、好気性菌と嫌気性菌など）を説明できる。
4. 細菌の構造と増殖機構について説明できる。
5. 細菌の異化作用（呼吸と発酵）および同化作用について説明できる。
6. 細菌の遺伝子伝達（接合、形質導入、形質転換）について説明できる。
7. 代表的な細菌毒素について説明できる。
8. 原虫および蠕虫の性状を概説できる。
9. 滅菌、消毒および殺菌、静菌の概念を説明できる。
10. 主な滅菌法および消毒法について説明できる。
11. グラム陽性球菌（ブドウ球菌、レンサ球菌など）および グラム陽性桿菌（破傷風菌、ガス壊疽菌、ボツリヌス菌、ジフテリア菌、炭疽菌、セレウス菌、デフィシル菌など）について概説できる。
12. グラム陰性球菌（淋菌、髄膜炎菌など）およびグラム陰性桿菌（大腸菌、赤痢菌、サルモネラ属菌、チフス菌、エルシニア属菌、クレブシエラ属菌、コレラ菌、百日咳菌、腸炎ビブリオ、緑膿菌、レジオネラ、インフルエンザ菌など）について概説できる。
13. グラム陰性らせん菌（ヘリコバクター・ピロリ、カンピロバクター・ジェジュニ／コリなど）およびスピロヘータについて概説できる。
14. 抗酸菌（結核菌、らい菌など）について概説できる。
15. マイコプラズマ、リケッチア、クラミジアについて概説できる。
16. 原虫（マラリア原虫、トキソプラズマ、腔トリコモナス、クリプトスポリジウム、赤痢アメーバなど）、蠕虫（回虫、鞭虫、アニサキス、エキノコックスなど）について概説できる。
17. 以下の抗菌薬の薬理（薬理作用、機序、抗菌スペクトル、主な副作用、相互作用、組織移行性）および臨床適用を説明できる。 $\beta$ -ラクタム系、テトラサイクリン系、マクロライド系、アミノ配糖体（アミノグリコシド）系、新キノロン系、グリコペプチド系、抗結核薬、サルファ剤（ST合剤を含む）、その他の抗菌薬
18. 以下の原虫感染症について、治療薬の薬理（薬理作用、機序、主な副作用）、および病態（病態生理、症状等）・薬物治療（医薬品の選択等）を説明できる。マラリア、トキソプラズマ症、トリコモナス症、アメーバ赤痢
19. 以下の寄生虫感染症について、治療薬の薬理（薬理作用、機序、主な副作用）、および病態（病態生理、症状等）・薬物治療（医薬品の選択等）を説明できる。回虫症、蟯虫症、アニサキス症

## 授業形態

講義

## 授業内容（項目・内容）

| 回    | 担 当 者 | 項 目      | 内 容                                | SBOs       |
|------|-------|----------|------------------------------------|------------|
| 第1回  | 藤村 茂  | 総論1      | 微生物学の歴史と細菌の形態、分類、増殖、代謝について         | 1, 2, 3    |
| 第2回  | 藤村 茂  | 総論2      | 遺伝子、細菌毒素、感染防御機構（細菌叢・プロバイオティクス）について | 4, 5, 6, 7 |
| 第3回  | 藤村 茂  | 細菌(1)    | グラム陰性通性嫌気性桿菌と好気性桿菌及び球菌の形態・病原性について  | 7, 12      |
| 第4回  | 藤村 茂  | 細菌感染症(1) | 腸内細菌による感染症について解説                   | 12         |
| 第5回  | 藤村 茂  | 細菌(2)    | らせん菌群、偏性嫌気性菌、マイコプラズマについて解説         | 13, 15     |
| 第6回  | 藤村 茂  | 細菌感染症(2) | ヘリコバクターピロリ、カンピロバクター感染症について解説       | 13         |
| 第7回  | 藤村 茂  | 細菌(3)    | グラム陽性通性嫌気性および好気性球菌、桿菌の形態・病原性について解説 | 11         |
| 第8回  | 藤村 茂  | 細菌感染症(3) | 黄色ブドウ球菌と連鎖球菌感染症について解説              | 11         |
| 第9回  | 藤村 茂  | 細菌(4)    | 芽胞形成菌の形態と病原性について解説                 | 7, 11      |
| 第10回 | 藤村 茂  | 細菌感染症(4) | 結核と非定型抗酸菌症について解説                   | 14         |
| 第11回 | 藤村 茂  | 細菌(5)    | リケッチア、クラミジア、原虫について解説               | 8, 16, 18  |
| 第12回 | 藤村 茂  | 抗菌薬      | 抗菌薬の種類と作用機序・抗菌スペクトルについて解説          | 17         |
| 第13回 | 藤村 茂  | 消毒と滅菌    | 消毒薬の分類と作用および各種滅菌法について解説            | 9, 10      |
| 第14回 | 藤村 茂  | 寄生虫      | 寄生虫の病原性と各種寄生虫症について解説               | 19         |
| 第15回 |       |          | 試 験                                |            |

## 成績評価方法

定期試験の結果で評価する。

## 教科書

『シンプル微生物学 改訂第6版』（南江堂）

## 参考書

附属図書館にある微生物学関連図書



### **準備学習(予習)・復習**

教授要目に記載された用語や感染症の概略を事前に確認しておく、講義内容の理解がスムーズになります。また、講義中の板書内容を教科書および図書館の関連書籍で確認し、新たに整理すると知識が深まる。予習・復習には各1時間程度の実施が望ましい。

---

### **学生へのフィードバック**

通常の講義および定期試験結果に関し、学問的な質問にオフィスアワー等で対応する。

---

### **オフィスアワー**

教育研究棟(ウェリタス) 6階・臨床感染症学教室(教授室)、月曜日 16:20～18:00

---

# 分子免疫学

3年次 前期 必修 1単位

担 当 者 宮坂 智充（所属：病態生理学教室）

## 一般目標 (GIO)

免疫系の正常と病理および疾患との関わりについて説明できる。

## 到達目標 (SBOs)

1. 関連する専門用語が理解できる。
2. 関連する免疫担当細胞について説明できる。
3. 関連する抗原について説明できる。
4. アレルギーの分類と各々の免疫学的特徴について説明できる。
5. 自己免疫疾患の発症機序および治療法について説明できる。
6. 免疫不全症の疾患概念について説明できる。
7. 移植における免疫応答機構と抑制薬について説明できる。
8. 腫瘍抗原の認識とその排除について説明できる。
9. 感染に対する生体防御機構について説明できる。
10. ワクチン接種に対する免疫応答について説明できる。
11. 免疫の発達と老化について説明できる。
12. 免疫学的検査法について説明できる。

## 授業形態

講義

## 授業内容 (項目・内容)

| 回    | 担 当 者 | 項 目          | 内 容                                   | SBOs           |
|------|-------|--------------|---------------------------------------|----------------|
| 第1回  | 宮坂 智充 | アレルギー(1)     | アレルギー反応の基本的概念の解説                      | 1, 2, 3, 4     |
| 第2回  | 宮坂 智充 | アレルギー(2)     | I型アレルギーの発症機構および症例と治療法の解説              | 1, 2, 3, 4, 12 |
| 第3回  | 宮坂 智充 | アレルギー(3)     | II型アレルギーの発症機構および症例と治療法の解説             | 1, 2, 3, 4, 12 |
| 第4回  | 宮坂 智充 | アレルギー(4)     | III型アレルギーの発症機構および症例と治療法の解説            | 1, 2, 3, 4, 12 |
| 第5回  | 宮坂 智充 | アレルギー(5)     | IV型アレルギーの発症機構および症例と治療法の解説             | 1, 2, 3, 4, 12 |
| 第6回  | 宮坂 智充 | 自己寛容の成立と破綻   | 免疫寛容の種類と疾患との関わりについての解説                | 1, 2, 3, 5, 6  |
| 第7回  | 宮坂 智充 | 自己免疫疾患       | 自己免疫疾患の成因、種類と発症機構に関する解説               | 1, 2, 3, 5, 12 |
| 第8回  | 宮坂 智充 | 免疫不全         | 免疫不全と日和見感染症に関する解説                     | 1, 2, 3, 6, 12 |
| 第9回  | 宮坂 智充 | 移植と拒絶反応      | 移植における免疫応答機構と免疫抑制薬に関する解説              | 1, 2, 3, 7, 12 |
| 第10回 | 宮坂 智充 | 腫瘍免疫         | 腫瘍細胞に対する免疫応答と排除に関する解説                 | 1, 2, 3, 8, 12 |
| 第11回 | 宮坂 智充 | 感染に対する生体防御   | 自然免疫応答および獲得免疫応答による病原体の排除に関する解説        | 1, 2, 3, 9, 12 |
| 第12回 | 宮坂 智充 | ワクチンと免疫賦活化療法 | ワクチンの種類と抗原、予防接種に対する免疫応答、生体応答調節薬に関する解説 | 1, 2, 3, 10    |
| 第13回 | 宮坂 智充 | 免疫系の発達と老化    | 免疫系における妊娠と加齢の影響についての解説                | 1, 2, 3, 11    |
| 第14回 | 宮坂 智充 | 免疫学的分析法      | 臨床免疫学的検査法の解説と実験的分析法の概説                | 12             |
| 第15回 |       |              | 試 験                                   |                |

## 成績評価方法

定期試験(100%)

## 教科書

『薬系免疫学』 植田正(編) (南江堂)

## 参考書

『新しい微生物学』 大野尚仁・笹津備規(編) (廣川書店)

『免疫生物学』 笹月健彦(監訳) (南江堂)

## 準備学習(予習)・復習

その日の講義内容を事前に確認し、配布したプリントや教科書に基づいて講義終了後に理解度を確認してください(予習60分、復習60分)。

各回の章末問題について、教科書や配布プリントを見ながら問題を解く練習を行ってください。

答えや結論に関する疑問が生じた時は放置せず、すぐに質問に来てください。

## 学生へのフィードバック

各回の講義時に、章末問題の解答のポイントについて概説する。

## オフィスアワー

教育研究棟(ウェリタス)7階・病態生理学教室、月曜日 16:00~17:00

# 遺伝子工学

3年次 前期 必修 1単位

担当者 佐々木 雅人（所属：感染生体防御学教室）

## 一般目標（GIO）

生命科学の研究における遺伝子工学技術は、必要不可欠な技術となっている。生命科学研究に必要な遺伝子工学技術の理論・原理に関する基本的知識を修得する。さらに、遺伝子工学技術がどのような分野に、どのように応用されているのかを理解できる技能を身につける。

## 到達目標（SBOs）

- セントラルドグマについて概説できる。
- ゲノム、染色体、遺伝子、DNA/RNA、cDNAの相違を説明できる。
- DNA鎖とRNA鎖の類似点と相違点を説明できる。
- 組換えDNA技術の概要を説明できる。
- 組換えDNAに関する法律（カルタヘナ法）を理解し説明できる。
- 遺伝子取扱いに関する安全性と倫理について説明できる。
- 制限酵素について説明できる。
- 核酸を修飾する酵素の種類、使用用途を説明できる。
- 核酸の定量法や電気泳動法について説明できる。
- 遺伝子工学で用いるベクターの種類や用途について説明できる。
- プラスミドやファージの宿主大腸菌の遺伝子型について概説できる。
- クローニングベクターの青白選択（ $\alpha$ 相補）について概説できる。
- 形質転換法について具体例を挙げて説明できる。
- 遺伝子クローニング法の概要を説明できる。
- RNAの逆転写と逆転写酵素について説明できる。
- 遺伝子ライブラリーについて説明できる。
- ハイブリダイゼーション（プロット）法について概説できる。
- PCR法による遺伝子増幅の原理を説明できる。
- DNA塩基配列の決定法を説明できる。
- 外来遺伝子の導入法について具体例を挙げて説明できる。
- 導入遺伝子産物（タンパク質）の分析・解析法について説明できる。

## 授業形態

ビデオによる事前学習と、教科書と授業プリントを中心にした講義・解説によるリバー斯拉ーニング形式で行う。

## 授業内容（項目・内容）

| 回    | 担当者    | 項目                      | 内 容  | SBOs                 |
|------|--------|-------------------------|--|----------------------|
| 第1回  | 佐々木 雅人 | 遺伝子工学の基本                | 核酸の化学・分子遺伝学の復習、遺伝子工学技術の概要、組換えDNA取り扱いの安全性と倫理・カルタヘナ議定書 | 1, 2, 3, 4, 5, 6     |
| 第2回  | 佐々木 雅人 | 遺伝子工学で用いられる酵素           | ヌクレアーゼ、制限酵素、DNAメチル化酵素、リガーゼ、ポリメラーゼ、逆転写酵素              | 7, 8                 |
| 第3回  | 佐々木 雅人 | 遺伝子工学で用いられる酵素           | 核酸修飾酵素（末端核酸付加酵素、脱リン酸化酵素、リン酸化酵素、など）                   | 8                    |
| 第4回  | 佐々木 雅人 | ベクター                    | プラスミドの種類・構造、プラスミドの複製様式、 <i>lac</i> オペロンと $\alpha$ 相補 | 10, 11, 12           |
| 第5回  | 佐々木 雅人 | ベクター                    | ファージの生活環・複製様式、ファージベクターの種類・構造                         | 10, 11               |
| 第6回  | 佐々木 雅人 | 宿主と形質転換                 | 宿主大腸菌、大腸菌の制限修飾系、大腸菌の遺伝子記号、形質転換法                      | 10, 11, 13           |
| 第7回  | 佐々木 雅人 | 遺伝子クローニング               | 遺伝子クローニングの概要、cDNAライブラリー、ゲノムDNAライブラリー                 | 7, 8, 10, 14, 15, 16 |
| 第8回  | 佐々木 雅人 | DNA解析法                  | 核酸の定量法、電気泳動法   | 9                    |
| 第9回  | 佐々木 雅人 | 核酸の特異的検出法（ハイブリダイゼーション法） | サザン・ノザンプロット、標識スクレオチドの種類・検出法・標識法                      | 7, 8, 9, 17          |
| 第10回 | 佐々木 雅人 | 核酸の特異的検出法（ハイブリダイゼーション法） | 解析例と応用（RFLP、ノザンプロット、 <i>in situ</i> ハイブリダイゼーション、など）  | 7, 8, 9, 17          |
| 第11回 | 佐々木 雅人 | PCR法                    | 核酸の物理化学的特徴、PCRの原理、PCRを用いたクローニング法                     | 7, 8, 14, 18         |
| 第12回 | 佐々木 雅人 | DNA塩基配列決定法              | ジデオキシ法（サンガー法）、サイクルシーケンス法                             | 7, 8, 14, 18, 19     |
| 第13回 | 佐々木 雅人 | 遺伝子導入法                  | プラスミドDNA導入法、ウイルスベクター                                 | 20                   |
| 第14回 | 佐々木 雅人 | 遺伝子産物解析                 | SDS-PAGE、等電点電気泳動法、ウェスタンブロット法                         | 21                   |
| 第15回 |        |                         | 試 験  |                      |

## 成績評価方法

定期試験（50%）、小テスト（50%）

## 教科書

『基礎講義 遺伝子工学Ⅰ アクティブラーニングにも対応』 山岸明彦（著）（東京化学同人）

## 参考書

『遺伝子工学 ―基礎から応用まで―』 野島博（著）（東京化学同人）  
『ヴォート 基礎生化学 第5版』 ヴォート 他（著）、田宮信雄 他（訳）（東京化学同人）  
『細胞の分子生物学 第6版』 Alberts B. 他（著）、中村桂子・松原謙一（監訳）（ニュートンプレス）  
『薬学のための分子生物学』 金田典雄・伊藤進（編）（廣川書店）

## 準備学習(予習)・復習

「遺伝子工学」は、“学問”というよりも、それを用いた“技術”という側面が強いです。遺伝子工学技術を使いこなし、生命科学研究や医療・創薬などに役立てられるようになる事が理想です。そのために、本科目では遺伝子工学の基本原則を中心に学ぶことを通じて、「分子生物学実習」では実際の体験を通じて、「遺伝子工学」への理解を深めてもらいたい。

「工学」と聞くと、それだけで難解な学問を想像する人がいますが、「遺伝子工学」は決して難解な学問ではありません。しかしながら、この科目の理解には、1～2年次で学習した「基礎化学」「生物学」「生化学Ⅰ～Ⅳ」「生体分子構造学」の知識が乏しいと、難しいと感じるでしょう。よって、これら科目の理解が必須で、特に“遺伝学の基礎”、“核酸(DNA・RNA)の構造”や“セントラルドグマ”については習熟しておく必要があります。それらの科目で学んだ範囲は、講義前までに必ず復習し、理解した状態で授業に臨んでください。

予習として、教科書付属の講義ビデオを必ず聴講してから、授業に臨んでください(30分程度)。授業はスライド(プリント)を中心に講義・解説を行います。自己学習の際は講義内容(プリント)の復習に加え、授業で行った範囲について教科書を熟読し、理解を深めるように努めて下さい(1時間程度)。教科書のみで不十分な部分や、教科書に記載の無い部分は、参考書を活用し復習を行って下さい。また、教科書巻末の演習問題を課題として提出してもらいます。

授業の冒頭(不定期)に、指定した予習の範囲や、前回までに行った授業内容についての確認(小テスト)を行います。その対策も十分に時間をかけて行って下さい(30分程度)。

## 学生へのフィードバック

定期試験の解答解説を補講にて行う。

## オフィスアワー

教育研究棟(ウェリタス)8階・感染生体防御学教室  
在室時は可能な限りいつでも対応します。

# 中毒学概論

3年次 前期 必修 1単位

担 当 者 柴田 信之（所属：感染生体防御学教室）

## 一般目標 (GIO)

公衆衛生環境を良好に保ち保健衛生に貢献するために、生活環境に存在する化学物質の毒性及びそれらによる中毒とその処置についての基本的な知識を習得する。

## 到達目標 (SBOs)

1. 毒作用の種類と毒性評価のための試験法を概説できる。
2. 臓器特異的に毒性を示す化学物質を列挙できる。
3. 有害化学物質、金属の毒性の特徴について説明できる。
4. 麻薬やアルコールの中毒について説明できる。
5. 農薬などの作用と毒性について説明できる。
6. 化学物質の代謝による解毒と活性化について説明できる。
7. 代表的な中毒原因物質の解毒処理法を説明できる。
8. 薬物中毒における生体試料の取り扱いについて説明できる。

## 授業形態

配布プリント及び板書を用いた講義である。

## 授業内容 (項目・内容)

| 回    | 担 当 者 | 項 目       | 内 容                           | SBOs    |
|------|-------|-----------|-------------------------------|---------|
| 第1回  | 柴田 信之 | 毒作用の種類と代謝 | 毒と毒作用、急性中毒、慢性中毒、化合物の代謝酵素による酸化 | 1       |
| 第2回  | 柴田 信之 | 化合物の代謝    | 酸化反応と代謝的活性化                   | 6       |
| 第3回  | 柴田 信之 | 化合物の代謝    | 抱合反応（グルクロン酸抱合、硫酸抱合）           | 6       |
| 第4回  | 柴田 信之 | 化合物の代謝    | 抱合反応（グリシン抱合、グルタチオン抱合）         | 6       |
| 第5回  | 柴田 信之 | 農薬        | 有機リン系農薬中毒、カルバメート系農薬中毒         | 2, 5    |
| 第6回  | 柴田 信之 | 農薬        | 有機塩素系農薬中毒                     | 2, 5    |
| 第7回  | 柴田 信之 | ダイオキシン類   | PCDD、PCDF、コプラナーPCB            | 1, 2    |
| 第8回  | 柴田 信之 | ガス類       | 一酸化炭素中毒、硫化水素中毒、青酸ガス中毒         | 1, 2, 7 |
| 第9回  | 柴田 信之 | 有機溶剤等     | 四塩化炭素、クロロホルム、トルエン中毒           | 1, 2, 7 |
| 第10回 | 柴田 信之 | 重金属       | 水銀・ヒ素・カドミウム中毒                 | 3       |
| 第11回 | 柴田 信之 | 重金属       | 鉛、スズ中毒                        | 3       |
| 第12回 | 柴田 信之 | 有害化学物質    | シアン化合物等による中毒、アルコール中毒          | 3, 4    |
| 第13回 | 柴田 信之 | 乱用薬物      | あへん、コカイン、LSDの作用               | 7, 8    |
| 第14回 | 柴田 信之 | 乱用薬物      | 麻薬中毒、大麻中毒、覚せい剤、MDMA中毒         | 7, 8    |
| 第15回 |       |           | 試 験                           |         |

## 成績評価方法

定期試験のみ

## 教科書

『スタンダード薬学シリーズⅡ 5 衛生薬学』 日本薬学会（編）（東京化学同人）

## 参考書

なし

## 準備学習(予習)・復習

- ・この科目は2年後期の「衛生化学」と密接に関連していますので復習しておいて下さい。
- ・毎日の授業範囲について教科書、配布プリントで予習・復習を欠かさず行って下さい。
- ・練習問題を配布するので、講義と並行して2時間程度問題を繰り返し解き、着実に知識を固めていくようにして下さい。

## 学生へのフィードバック

講義内容、練習問題等の質問や疑問点を提出してもらい、後日解答する形式でフィードバックを行います。

## オフィスアワー

教育研究棟（ウェリタス）8階・感染生体防御学教室、火曜日 16:00～18:00

担 当 者 熊谷 健（所属：環境衛生学教室）

## 一般目標（GIO）

生態系や生活環境を保全、維持するために、それらに影響を及ぼす自然現象、人為的活動を理解し、環境汚染物質などの成因、人体への影響、汚染防止、汚染除去などに関する基本的知識と技能を修得し、環境の改善に向かって努力する態度を身につける。

## 到達目標（SBOs）

1. 非電離放射線（紫外線、赤外線など）を列挙し、生体への影響を説明できる。
2. 地球規模の環境問題の成因、人に与える影響について説明できる。
3. 生態系の構成員を列挙し、その特徴と相互関係を説明できる。
4. 化学物質の環境内動態（生物濃縮など）について例を挙げて説明できる。
5. 地球環境の保全に関する国際的な取り組みについて説明できる。
6. 典型七公害とその現状、および四大公害について説明できる。
7. 環境基本法の理念を説明できる。
8. 環境汚染（大気汚染、水質汚濁、土壌汚染など）を防止するための法規制について説明できる。
9. 原水の種類を挙げ、特徴を説明できる。
10. 水の浄化法、塩素処理について説明できる。
11. 水道水の水質基準の主な項目を列挙し、測定法を説明できる。
12. 下水処理および排水処理の主な方法について説明できる。
13. 水質汚濁の主な指標を列挙し、測定法を説明できる。
14. 富栄養化の原因とそれによってもたらされる問題点を挙げ、対策を説明できる。
15. 主な大気汚染物質を列挙し、その推移と発生源、測定法、健康影響について説明できる。
16. 大気汚染に影響する気象要因（逆転層など）を概説できる。
17. 室内環境を評価するための代表的な指標を列挙し、測定法を説明できる。
18. 室内環境と健康との関係について説明できる。
19. 廃棄物の種類と処理方法を列挙できる。
20. 廃棄物処理の問題点を列挙し、その対策を説明できる。
21. マニフェスト制度について説明できる。

## 授業形態

講義

## 授業内容（項目・内容）

| 回    | 担当者  | 項 目          | 内 容                         | SBOs    |
|------|------|--------------|-----------------------------|---------|
| 第1回  | 熊谷 健 | 放射線、地球環境と生態系 | 非電離放射線（紫外線、可視光線、赤外線）、地球環境問題 | 1, 2    |
| 第2回  | 熊谷 健 | 地球環境と生態系     | 生態系、化学物質の環境内動態、地球環境保全       | 3, 4, 5 |
| 第3回  | 熊谷 健 | 環境保全と法的規制    | 典型七公害、四大公害                  | 6       |
| 第4回  | 熊谷 健 | 環境保全と法的規制    | 環境基本法、環境汚染防止関連法規            | 7, 8    |
| 第5回  | 熊谷 健 | 水環境          | 原水の種類と特徴、浄化法、塩素処理           | 9, 10   |
| 第6回  | 熊谷 健 | 水環境          | 水質基準項目（測定法）                 | 11      |
| 第7回  | 熊谷 健 | 水環境          | 下水処理、排水処理                   | 12      |
| 第8回  | 熊谷 健 | 水環境          | 水質汚濁指標（測定法）、富栄養化            | 13, 14  |
| 第9回  | 熊谷 健 | 大気環境         | 大気汚染物質（発生源、推移、健康影響）         | 15      |
| 第10回 | 熊谷 健 | 大気環境         | 大気汚染物質（測定法）、逆転層             | 15, 16  |
| 第11回 | 熊谷 健 | 室内環境         | 室内環境（指標、測定法）                | 17      |
| 第12回 | 熊谷 健 | 室内環境         | 室内環境と健康                     | 18      |
| 第13回 | 熊谷 健 | 廃棄物          | 廃棄物（種類、処理方法）                | 19      |
| 第14回 | 熊谷 健 | 廃棄物          | 廃棄物処理（問題点、対策）、マニフェスト制度      | 20, 21  |
| 第15回 |      |              | 試 験                         |         |

## 成績評価方法

定期試験で評価する。

## 教科書

『スタンダード薬学シリーズⅡ 5 衛生薬学 健康と環境』（東京化学同人）

## 参考書

『考える衛生薬学』（廣川書店）

## 準備学習（予習）・復習

予習：講義予定の教科書の範囲を通読し、概要を把握する（1時間程度）。

復習：教科書、配布資料、板書内容等を用いてノート整理を行い、講義内容の理解に努める（1時間程度）。

## 学生へのフィードバック

定期試験解答を掲示し、一定期間試験問題・解答について質問を受け付ける。

---

## オフィスアワー

教育研究棟（ウェリタス）8階・環境衛生学教室（スタッフ室1）、月曜日 16:30～18:00

---



# 生物統計学

3年次 前期 必修 1単位

担当者 中川 哲人（所属：生体膜情報学教室）

## 一般目標 (GIO)

複雑なメカニズムから成り立つ生物を対象とする生命科学においては不確定要素が大きく、表出する結果は多様である。生命科学における多様性を科学的・客観的に取り扱うために必要な統計学の基本的知識と実践力を身につける。

## 到達目標 (SBOs)

1. 代表的な研究デザイン（観察的研究・調査、実験的研究）の特色を説明できる。
2. 母集団と標本の関係について説明できる。
3. 測定尺度（間隔・比率尺度、順序尺度、分類尺度）について説明できる。
4. 代表的な統計量（平均値と標準偏差、中央値と四分位値など）を求めることができる。
5. 正規分布の特徴を説明できる。
6. 信頼区間と有意水準について説明できる。
7. 帰無仮説の概念について説明でき、実際に仮説を立てることができる。
8. データ形式からパラメトリック法とノンパラメトリック法のどちらを適用すべきか判別できる。
9. 適切な検定法を選択することができる。
10. 関連二群の平均値の差の検定について、適用できるデータの特性を説明し、実施できる。
11. 独立二群の平均値の差の検定について、適用できるデータの特性を説明し、実施できる。
12. 独立多群の平均値の差の検定について、適用できるデータの特性を説明し、実施できる。
13. 関連多群の平均値の差の検定について、適用できるデータの特性を説明し、実施できる。
14. 主な多重比較検定法の概要を説明できる。
15. 計数値の検定について、適用できるデータの特性を説明し、実施できる。
16. 相関と回帰について適用できるデータの特性を説明し、実施できる。
17. 主な多変量解析の概要を説明できる。
18. 基本的な生存時間解析法について説明し、実施できる。
19. 主なバイアスの特徴とその対策法を説明できる。
20. 統計処理するに当たり注意すべきことを説明できる。

## 授業形態

講義

## 授業内容 (項目・内容)

| 回    | 担当者   | 項目             | 内 容  | SBOs         |
|------|-------|----------------|--|--------------|
| 第1回  | 中川 哲人 | 生命科学と統計        | 生物学における統計学的重要性、科学的研究法と実験デザイン                                     | 1, 2         |
| 第2回  | 中川 哲人 | 数学的基礎          | データの分布と基礎統計量   | 3, 4         |
| 第3回  | 中川 哲人 | 数学的基礎          | 正規分布とt-分布  | 5            |
| 第4回  | 中川 哲人 | 数学的基礎          | 推定と検定  | 6, 7         |
| 第5回  | 中川 哲人 | 二群の差の比較        | 関連二群の差の検定（一標本t-検定、Wilcoxon検定）                                    | 8, 9, 10     |
| 第6回  | 中川 哲人 | 二群の差の比較        | 独立二群の差の検定（二標本t-検定、Mann-Whitney検定）                                | 8, 9, 11     |
| 第7回  | 中川 哲人 | 多群の差の比較        | 独立多群の差の検定（一元配置分散分析、Kruskal-Wallis検定）                             | 8, 9, 12     |
| 第8回  | 中川 哲人 | 多群の差の比較        | 関連多群の差の検定（二元配置分散分析、Friedman検定）、多重比較検定（Dunnett法、Williams法、Tukey法） | 8, 9, 13, 14 |
| 第9回  | 中川 哲人 | 計数値の解析         | 1 要因分類の計数値解析（比率の検定、適合度検定）  | 8, 9, 15     |
| 第10回 | 中川 哲人 | 計数値の解析         | 2 要因分類の計数値解析（直接確率法、独立性検定、リスク比とオッズ比）                              | 8, 9, 15     |
| 第11回 | 中川 哲人 | 相関と回帰          | 相関係数（Pearsonの相関係数、Spearmanの順位相関係数）、直線回帰                          | 8, 9, 16     |
| 第12回 | 中川 哲人 | 相関と回帰          | 多変量解析の意義、主な多変量解析法  | 17           |
| 第13回 | 中川 哲人 | 生存時間解析         | Kaplan-Meier法、生存時間平均値と生存時間中央値                                    | 18           |
| 第14回 | 中川 哲人 | 統計を利用する上での注意事項 | 相関と因果、擬似相関、バイアスとその対策、統計的有意と実質的有意                                 | 19, 20       |
| 第15回 |       |                | 試 験  |              |

## 成績評価方法

定期試験（86％）および課題（14％）により評価する。

## 教科書

プリントを配布する。

## 参考書

『バイオサイエンスの統計学』（南江堂）  
『医学統計学』（南江堂）



## 準備学習(予習)・復習

統計は数学ではありますが、その成立からして実学であり、今や実社会において欠くことのできない学問です。この授業では、数学ではなく実学としての側面に重きを置き、皆さんが研究室に配属された際に役に立つ様な研究データの扱い方について学んでもらいます。

【準備学習】授業で使うスライドを印刷した物をあらかじめ配布しますので、まずは指示された次回の講義分について一通り目を通し、内容の理解に努めて下さい。加えて、1年次の「数学Ⅱ」に該当する部分がある場合は復習して下さい。これらの予習には60分以上時間を確保して下さい。当科目では数学的基礎については1年次の「数学Ⅱ」に詳しいので簡単に触れるに留め、データに適した統計法の選び方などの実践的な内容に重点を置きます。

【復習】授業内容を一通り復習した後、毎回配布する課題プリントを自力で解いて下さい。復習は重要ですので1時間は時間を確保して下さい。課題プリントは回収後に採点し、成績に反映させます。採点後には返却し適宜解説を行います。

## 学生へのフィードバック

毎回、授業終了際に行う小テストの結果を参考に、次回の授業において理解不足項目の解説を行う。

## オフィスアワー

教育研究棟（ウェリタス）5階・生体膜情報学教室（スタッフ室）、月曜日 16:20～18:00

# 細胞情報学

3年次 後期 必修 1単位

担 当 者 東 秀好（所属：生体膜情報学教室）、顧 建国（所属：細胞制御学教室）  
細野 雅祐（所属：分子認識学教室）、井ノ口 仁一（所属：機能病態分子学教室）

## 一般目標（GIO）

生体膜や細胞内小器官の機能の理解を基礎にして、細胞外からの情報の受容、細胞内への情報の変換についての知識を習得し、創薬への考え方を身につける。

## 到達目標（SBOs）

1. 脂質の水中における分子集合構造（膜、ミセル、膜タンパク質など）について説明できる。
2. 細胞膜の構造と性質について説明できる。
3. 細胞膜を構成する代表的な生体分子を列举し、その機能を説明できる。
4. 細胞内小器官（核、ミトコンドリア、小胞体、リソソーム、ゴルジ体、ペルオキシソームなど）の構造と機能を説明できる。
5. タンパク質の細胞内小器官へのターゲティング機構について説明できる。
6. 細胞内小胞輸送の機構について説明できる。
7. 糖類および多糖類の構造と役割を概説できる。
8. 糖（鎖）を認識するタンパク質の具体例を挙げ、説明できる。
9. 糖鎖を介した情報伝達について説明できる。
10. 糖とタンパク質の代表的な結合様式と生合成経路を示すことができる。
11. レクチンの機能について概説できる。
12. Gタンパク質共役受容体（GPCR）の情報伝達の仕組みを概説できる。
13. いくつかのGPCRの機能を説明できる。
14. 複数のGPCRからの情報の処理を生体はどのように行っているか概説できる。
15. GPCRのリガンドやリガンド以外からの入力情報について概説できる。
16. 細胞間の接着構造、主な細胞接着分子の種類と特徴を説明できる。
17. 主な細胞外マトリックス分子の種類、分布、性質を説明できる。
18. 細胞－基質間接着の仕組みとインテグリンの役割を概説できる。
19. 細胞移動の仕組みについて説明できる。

## 授業形態

講義

## 授業内容（項目・内容）

| 回    | 担 当 者  | 項 目           | 内 容                  | SBOs           |
|------|--------|---------------|----------------------|----------------|
| 第1回  | 井ノ口 仁一 | 生体膜の機能        | 生体膜の分子構成             | 1, 2, 3        |
| 第2回  | 井ノ口 仁一 | 生体膜の機能        | 細胞内小器官とその機能          | 4              |
| 第3回  | 井ノ口 仁一 | 生体膜の機能        | 小胞輸送とタンパク質のターゲティング   | 4, 5, 6        |
| 第4回  | 井ノ口 仁一 | 生体膜の機能        | 小胞輸送とタンパク質のターゲティング   | 4, 5, 6        |
| 第5回  | 細野 雅祐  | 糖結合タンパク質とその機能 | 細胞膜表面糖鎖の構造と機能        | 7, 9           |
| 第6回  | 細野 雅祐  | 糖結合タンパク質とその機能 | 糖タンパク質糖鎖の生合成         | 10             |
| 第7回  | 細野 雅祐  | 糖結合タンパク質とその機能 | レクチンの構造と機能           | 8, 11          |
| 第8回  | 東 秀好   | Gタンパク質共役受容体   | Gタンパク質共役受容体の情報伝達の仕組み | 12, 13, 14     |
| 第9回  | 東 秀好   | Gタンパク質共役受容体   | Gタンパク質共役受容体各論        | 12, 13, 14     |
| 第10回 | 東 秀好   | Gタンパク質共役受容体   | Gタンパク質共役受容体と創薬       | 12, 13, 14, 15 |
| 第11回 | 顧 建国   | 細胞接着とそのシグナル   | 細胞－細胞間接着装置           | 16, 19         |
| 第12回 | 顧 建国   | 細胞接着とそのシグナル   | 細胞接着と上皮間葉転換（EMT）     | 16, 17         |
| 第13回 | 顧 建国   | 細胞接着とそのシグナル   | がんにおけるEMTとその制御       | 17, 18         |
| 第14回 | 顧 建国   | 細胞接着とそのシグナル   | 細胞接着とがん治療            | 16, 17, 18, 19 |
| 第15回 |        |               | まとめ                  |                |

## 成績評価方法

レポート50%、小テスト50%

## 教科書

プリントによる

## 参考書

『細胞の分子生物学』 アルバーツ 他（著）、中村桂子・松原謙一（監訳）（ニュートンプレス）  
『Essential 細胞生物学』 アルバーツ 他（著）、中村桂子・松原謙一（監訳）（南江堂）  
『ヴォート基礎生化学Ⅳ』 Donald Voet 他（著）、田宮信雄 他（監訳）（東京化学同人）

## 準備学習(予習)・復習

細胞生物学における最新のトピックを各教官がピックアップして解説します。これから皆さんが研究者としての道を進むにあたっての参考になればと思っています。何か一つでも興味を持って研究の楽しさを感じてもらえれば幸いです。各項目に書かれている内容(特にキーワード)を参考書や配布プリントで60分程度予習することが大切です。また、前の週の講義の内容を説明できるように復習を60分程度するのも重要です。

---

## 学生へのフィードバック

レポートなどから得られた授業内容の理解度を形成的に評価し、ここの講義担当者の最終回の授業で全体に対してフィードバックする。

---

## オフィスアワー

時間は教官ごとに確認のこと。

東 秀好 : 教育研究棟(ウェリタス) 5階・生体膜情報学教室(教授室)、火曜日 15:30～17:00

顧 建国 : 教育研究棟(ウェリタス) 5階・細胞制御学教室(教授室)、火曜日 16:30～18:00

細野 雅祐 : 教育研究棟(ウェリタス) 5階・分子認識学教室(教授室)、火曜日 16:30～18:00

井ノ口 仁一: 教育研究棟(ウェリタス) 5階・生体膜情報学教室(教授室)、月曜日 16:30～18:00

---

# 最新生命科学概論

3年次 後期 必修 1単位

担当者 東 秀好（所属：生体膜情報学教室）、井ノ口 仁一（所属：機能病態分子学教室）  
顧 建国（所属：細胞制御学教室）

## 一般目標（GIO）

最新の生体膜研究、特に糖鎖生命科学の動向を学び、理解できる能力を養う。

## 到達目標（SBOs）

1. タンパク質に糖鎖が付加されることの意義を説明できる。
2. 糖鎖による接着分子の機能制御を理解できる。
3. がんの浸潤・転移における糖鎖役割を理解できる。
4. 先天性疾患と糖鎖の関わりを理解できる。
5. 再生医学上の最新話題を理解できる。
6. 生体膜とマイクロドメインを概説できる。
7. マイクロドメインを介した情報伝達を説明できる。
8. マイクロドメイン病と糖脂質について概説できる。
9. 糖尿病研究の最新の研究を理解できる。
10. がん研究の最新の研究を理解できる。
11. 神経可塑性と記憶について概説できる。
12. 糖鎖による神経機能の調節を説明できる。
13. ウイルス感染における糖鎖の役割を理解できる。
14. 細菌感染における糖鎖の役割を理解できる。

## 授業形態

講義

## 授業内容（項目・内容）

| 回    | 担当者    | 項目              | 内容                  | SBOs |
|------|--------|-----------------|---------------------|------|
| 第1回  | 顧 建国   | 糖タンパク質の糖鎖機能     | タンパク質に糖鎖が付加されることの意義 | 1    |
| 第2回  | 顧 建国   | 糖タンパク質の糖鎖機能     | 接着分子と糖鎖の機能          | 2    |
| 第3回  | 顧 建国   | 糖タンパク質の糖鎖機能     | 糖鎖とがん               | 3    |
| 第4回  | 顧 建国   | 糖タンパク質の糖鎖機能     | 糖鎖と先天性疾患            | 4    |
| 第5回  | 顧 建国   | 医学研究最前線         | 再生医学                | 5    |
| 第6回  | 井ノ口 仁一 | 細胞膜マイクロドメインと糖脂質 | 生体膜とマイクロドメイン        | 6    |
| 第7回  | 井ノ口 仁一 | 細胞膜マイクロドメインと糖脂質 | マイクロドメインを介した情報伝達    | 7    |
| 第8回  | 井ノ口 仁一 | 細胞膜マイクロドメインと糖脂質 | マイクロドメイン病と糖脂質       | 8    |
| 第9回  | 井ノ口 仁一 | 最新医学研究          | 糖尿病研究の最前線           | 9    |
| 第10回 | 井ノ口 仁一 | 最新医学研究          | がん研究の最前線            | 10   |
| 第11回 | 東 秀好   | 神経可塑性と糖鎖        | 神経可塑性と記憶            | 11   |
| 第12回 | 東 秀好   | 神経可塑性と糖鎖        | 糖鎖による神経機能の調節        | 12   |
| 第13回 | 東 秀好   | 感染症における糖鎖の役割    | ウイルス感染と糖鎖           | 13   |
| 第14回 | 東 秀好   | 感染症における糖鎖の役割    | 細菌感染と糖鎖             | 14   |
| 第15回 |        |                 | まとめ                 |      |

## 成績評価方法

レポート50%、小テスト50%

## 教科書

プリントによる。

## 参考書

『細胞の分子生物学』 アルバーツ 他（著）、中村桂子・松原謙一（監訳）（ニュートンプレス）  
『Essential 細胞生物学』 アルバーツ 他（著）、中村桂子・松原謙一（監訳）（南江堂）  
『ヴォート基礎生化学Ⅳ』 Donald Voet 他（著）、田宮信雄 他（監訳）（東京化学同人）

## 準備学習（予習）・復習

日頃から生命科学についてのマスコミなどの情報に注意して、意識を高めておくこと。  
上記の授業到達目標について、特に興味ある分野の最新情報入手し、あらかじめ疑問点を認識して授業に出席すること。授業では、活発に質疑応答に参加してほしい。各項目に書かれている内容（特にキーワード）を参考書や配布プリントで60分程度の予習するのが必要です。また、前の週の講義の内容を説明できるように60分程度の復習するのも重要です。

## 学生へのフィードバック

小テストの結果およびレポートの内容を参考に、理解が不足と思われる事項について、以降の授業の中で全体へのフィードバックを行う。

## オフィスアワー

井ノ口 仁一：教育研究棟（ウェリタス）5階・機能病態分子学教室、月曜日 16:30～18:00

顧 建国：教育研究棟（ウェリタス）5階・細胞制御学教室（教授室）、火曜日 16:30～18:00

東 秀好：教育研究棟（ウェリタス）5階・生体膜情報学教室（教授室）、火曜日 15:30～17:00

# 薬理学Ⅲ

3年次 前期 必修 1単位

担 当 者 溝口 広一（所属：機能形態学教室）

## 一般目標 (GIO)

薬理学の基礎理論を習得するとともに、代表的薬物の基礎知識（薬理作用、作用機序、副作用など）を習得する。

## 到達目標 (SBOs)

1. 薬物の用量と作用の関係を説明できる。
2. 薬物の作用するしくみについて、受容体、酵素およびチャネルを例に挙げて説明できる。
3. 薬物依存性について具体例を挙げて説明できる。
4. 代表的な全身麻酔薬を挙げ、その薬理作用、機序、主な副作用について説明できる。
5. 代表的な催眠薬を挙げ、その薬理作用、機序、主な副作用について説明できる。
6. 代表的な鎮痛薬を挙げ、その薬理作用、機序、主な副作用について説明できる。
7. 代表的な中枢神経疾患（てんかん、パーキンソン病、アルツハイマー病など）の治療薬を挙げ、その薬理作用、機序、主な副作用について説明できる。
8. 代表的な精神疾患（統合失調症、うつ病など）の治療薬を挙げ、その薬理作用、機序、主な副作用について説明できる。
9. 神経・筋に関する代表的な疾患を挙げることができる。
10. てんかんの病態生理、適切な治療薬、およびその使用上の注意について説明できる。
11. パーキンソン病の病態生理、適切な治療薬、およびその使用上の注意について説明できる。
12. 代表的な精神疾患を挙げることができる。
13. 統合失調症の病態生理、適切な治療薬、およびその使用上の注意について説明できる。
14. うつ病、躁うつ病の病態生理、適切な治療薬、およびその使用上の注意について説明できる。
15. 以下の疾患を概説できる。神経症、心身症、薬物依存症、アルコール依存症。
16. 癌性疼痛に対して使用される薬物を列挙し、使用上の注意について説明できる。

## 授業形態

講義

## 授業内容 (項目・内容)

| 回    | 担 当 者 | 項 目                | 内 容  | SBOs                      |
|------|-------|--------------------|--|---------------------------|
| 第1回  | 溝口 広一 | 全身麻酔薬              | 麻酔深度、全身麻酔薬の分類、吸入麻酔薬                              | 1, 2, 4                   |
| 第2回  | 溝口 広一 | 全身麻酔薬<br>催眠薬       | 静脈麻酔薬、バランス麻酔、麻酔前投薬<br>睡眠、GABA <sub>A</sub> 受容体   | 1, 2, 4, 5                |
| 第3回  | 溝口 広一 | 催眠薬                | ベンゾジアゼピン系催眠薬、バルビツレート系催眠薬、その他の催眠薬                 | 1, 2, 3, 5, 15            |
| 第4回  | 溝口 広一 | 催眠薬<br>抗てんかん薬      | アルコール<br>中枢興奮薬（瘳攣薬）、てんかん                         | 1, 2, 3, 7, 9, 10, 15     |
| 第5回  | 溝口 広一 | 抗てんかん薬             | 抗てんかん薬、中枢性筋弛緩薬                                   | 1, 2, 7, 9, 10            |
| 第6回  | 溝口 広一 | 抗不安薬               | 神経症、ベンゾジアゼピン系抗不安薬、セロトニン系抗不安薬                     | 1, 2, 3, 8, 12, 15        |
| 第7回  | 溝口 広一 | 抗うつ薬               | うつ病、三環系抗うつ薬、四環系抗うつ薬                              | 1, 2, 8, 12, 14           |
| 第8回  | 溝口 広一 | 抗うつ薬               | SSRI、SNRI、NaSSA、抗躁薬                              | 1, 2, 8, 12, 14           |
| 第9回  | 溝口 広一 | 抗パーキンソン病薬          | パーキンソン病、ドパミン作用薬                                  | 1, 2, 7, 9, 11            |
| 第10回 | 溝口 広一 | 抗パーキンソン病薬<br>抗精神病薬 | D <sub>2</sub> 作動薬、中枢性抗コリン薬<br>統合失調症             | 1, 2, 7, 8, 9, 11, 12, 13 |
| 第11回 | 溝口 広一 | 抗精神病薬              | 定型抗精神病薬、非定型抗精神病薬                                 | 1, 2, 8, 12, 13           |
| 第12回 | 溝口 広一 | 麻薬性鎮痛薬             | 痛覚伝導路、オピオイド受容体、内因性疼痛制御機構                         | 1, 2                      |
| 第13回 | 溝口 広一 | 麻薬性鎮痛薬             | モルヒネの薬理作用  | 1, 2, 3, 6, 15, 16        |
| 第14回 | 溝口 広一 | 麻薬性鎮痛薬             | 麻薬性鎮痛薬、麻薬拮抗性鎮痛薬、非麻薬性鎮痛薬、麻薬拮抗薬、鎮痛補助薬、オピオイドローテーション | 1, 2, 3, 6, 15, 16        |
| 第15回 |       |                    | 試 験  |                           |

## 成績評価方法

中間試験 (50%) および定期試験 (50%) の結果で評価する。

## 教科書

『新薬理学テキスト』（廣川書店）

## 参考書

『機能形態学』（南江堂）

## 準備学習(予習)・復習

予習：1年後期開講の「生理学Ⅰ」は本科目の基礎となる科目である。本科目の予習として、「生理学Ⅰ」の内容を復習すること (30分程度)。  
復習：毎回必ず講義内容を復習すること (1時間30分程度)。

## 学生へのフィードバック

中間試験の結果を基に、理解度が著しく不足していると判断した学生に対し補習を実施する。

---

## オフィスアワー

教育研究棟（ウェリタス）7階・機能形態学教室（教授室）、月曜日 16:30～18:30

---

# 薬理学Ⅳ

3年次 前期 必修 1単位

担 当 者 八百板 富紀枝（所属：薬理学教室）

## 一般目標（GIO）

呼吸器系、泌尿器系、生殖系、内分泌系および代謝系に作用する薬物に関する基本的知識（薬理作用、作用機序および副作用など）を習得する。

## 到達目標（SBOs）

1. 代表的な気管支喘息治療薬を挙げ、薬理作用、機序、主な副作用について説明できる。
2. 利尿薬を作用機序別に分類し、臨床応用および主な副作用について説明できる。
3. 代表的な排尿障害・頻尿治療薬を挙げ、作用機序について説明できる。
4. 代表的な勃起機能障害改善薬を挙げ、作用機序および副作用について説明できる。
5. 代表的な子宮収縮・弛緩薬を挙げ、作用機序および臨床応用について説明できる。
6. ホルモンの分泌異常に用いられる代表的治療薬の薬理作用、機序、主な副作用について説明できる。
7. 代表的な糖質コルチコイド代用薬の薬理作用、機序、臨床応用および主な副作用について説明できる。
8. 代表的な性ホルモン代用薬および拮抗薬の薬理作用、機序、臨床応用および主な副作用について説明できる。
9. 代表的な糖尿病治療薬を挙げ、作用機序と主な副作用について説明できる。
10. 代表的な脂質異常症治療薬を挙げ、作用機序と主な副作用について説明できる。
11. 代表的な高尿酸血症・痛風治療薬を挙げ、作用機序と主な副作用について説明できる。
12. カルシウム代謝調節・骨代謝に関連する代表的な治療薬を挙げ、薬理作用、機序、主な副作用について説明できる。
13. 上記の薬物のうち代表的なものについて基本構造を示すことができる。

## 授業形態

講義

## 授業内容（項目・内容）

| 回    | 担 当 者   | 項 目                            | 内 容   | SBOs         |
|------|---------|--------------------------------|---|--------------|
| 第1回  | 八百板 富紀枝 | 呼吸器系に作用する薬                     | 気管支喘息治療薬①   | 1, 13        |
| 第2回  | 八百板 富紀枝 | 呼吸器系に作用する薬                     | 気管支喘息治療薬②   | 1, 13        |
| 第3回  | 八百板 富紀枝 | 呼吸器系に作用する薬<br>泌尿器・生殖系に作用する薬    | 気管支喘息治療薬③<br>利尿薬①                                     | 1, 2, 13     |
| 第4回  | 八百板 富紀枝 | 泌尿器・生殖系に作用する薬                  | 利尿薬②  | 2, 13        |
| 第5回  | 八百板 富紀枝 | 泌尿器・生殖系に作用する薬                  | 利尿薬③<br>排尿障害（排尿困難、尿失禁、頻尿）に使用する薬物<br>生殖系に作用する薬①        | 2, 3, 4, 13  |
| 第6回  | 八百板 富紀枝 | 泌尿器・生殖系に作用する薬<br>内分泌・代謝系に作用する薬 | 生殖系に作用する薬②<br>視床下部ホルモンとその関連薬                          | 5, 6, 13     |
| 第7回  | 八百板 富紀枝 | 内分泌・代謝系に作用する薬                  | 脳下垂体ホルモンとその関連薬<br>性ホルモンとその関連薬①                        | 6, 8, 13     |
| 第8回  | 八百板 富紀枝 | 内分泌・代謝系に作用する薬                  | 性ホルモンとその関連薬②  | 6, 8, 13     |
| 第9回  | 八百板 富紀枝 | 内分泌・代謝系に作用する薬                  | 性ホルモンとその関連薬③<br>甲状腺ホルモンとその関連薬<br>カルシウム調節ホルモンと骨粗鬆症治療薬① | 6, 8, 12, 13 |
| 第10回 | 八百板 富紀枝 | 内分泌・代謝系に作用する薬                  | カルシウム調節ホルモンと骨粗鬆症治療薬②<br>副腎皮質ホルモンとその関連薬①               | 6, 7, 12, 13 |
| 第11回 | 八百板 富紀枝 | 内分泌・代謝系に作用する薬                  | 副腎皮質ホルモンとその関連薬②<br>睪ホルモンと糖尿病治療薬①                      | 6, 7, 9, 13  |
| 第12回 | 八百板 富紀枝 | 内分泌・代謝系に作用する薬                  | 睪ホルモンと糖尿病治療薬②   | 6, 9, 13     |
| 第13回 | 八百板 富紀枝 | 内分泌・代謝系に作用する薬                  | 高尿酸血症・痛風治療薬<br>脂質異常症治療薬①                              | 10, 11, 13   |
| 第14回 | 八百板 富紀枝 | 内分泌・代謝系に作用する薬                  | 脂質異常症治療薬②   | 10, 13       |
| 第15回 |         |                                | 試 験   |              |

## 成績評価方法

定期試験のみで評価する。

## 教科書

『新薬理学テキスト〔第3版〕』（廣川書店）

## 参考書

『薬がみえる vol. 1～3』（メディックメディア）など



## 準備学習(予習)・復習

正常な状態を逸脱したときが「病気」であり、その病的状態を正常に近づけるのが「薬」である。さらに、薬物を投与したときに得られる「生体反応(薬理作用)」は同じであっても、その「作用機序」は薬によって異なる。従って、「正常→病気→薬物→正常」このような関連性を常に意識し、予習・復習を行うことで、薬理作用、作用機序および副作用などについて理解を深めてもらいたい。

- ・具体的に予習では、薬理学の教科書や内容が関連する科目で使用した教科書や資料等を読み、基礎知識の確認や不明な用語は調べておくこと(30分から60分程度)。
  - ・復習では、授業時に配布するプリントを基にして内容の理解に努めること(60分程度)。
  - ・14回の講義を通して、それぞれに何らかの関連性がある。以前の部分の知識があるものとして次の講義が進むので、欠席すると支障が出てくる。従って、理由もなく欠席をしないこと。
- 内容が関連する科目：生理学、生化学、薬理学、疾病と治療など。

## 学生へのフィードバック

定期試験結果の講評(解答解説)を補講にて行う。

## オフィスアワー

教育研究棟(ウェリタス)7階・薬理学教室(スタッフ室1)、月曜日 16:00～18:00

担 当 者 中川西 修（所属：薬理学教室）

**一般目標 (GIO)**

血液系疾患、免疫・アレルギー疾患、抗炎症薬、感覚器系、皮膚疾患に作用する薬物に関する基本的知識（薬理作用、作用機序、副作用など）を習得する。

**到達目標 (SBOs)**

1. 代表的な止血薬を挙げ、作用機序と主な副作用について説明できる。
2. 代表的な抗血栓薬を挙げ、作用機序と主な副作用について説明できる。
3. 代表的な造血薬を挙げ、作用機序と主な副作用について説明できる。
4. 貧血の病態生理、適切な治療薬、およびその使用上の注意について説明できる。
5. 播種性血管内凝固症候群 (DIC) の病態生理、適切な治療薬、およびその使用上の注意について説明できる。
6. 移植に関連した病態生理、適切な治療薬、およびその使用上の注意について説明できる。
7. 自己免疫疾患（全身性エリテマトーデスなど）の病態生理、適切な治療薬、およびその使用上の注意について説明できる。
8. 慢性関節リウマチの代表的な治療薬を挙げ、作用機序および主な副作用について説明できる。
9. アレルギーの代表的な治療薬を挙げ、作用機序、臨床応用、および主な副作用について説明できる。
10. 代表的な炎症治療薬を挙げ、作用機序および主な副作用について説明できる。
11. 緑内障の病態生理、適切な治療薬、およびその使用上の注意について説明できる。
12. 白内障の病態生理、適切な治療薬、およびその使用上の注意について説明できる。
13. 加齢性黄斑変性の病態生理、適切な治療薬、およびその使用上の注意について説明できる。
14. アトピー性皮膚炎の病態生理、適切な治療薬、およびその使用上の注意について説明できる。
15. 皮膚真菌症の病態生理、適切な治療薬、およびその使用上の注意について説明できる。
16. 以下の疾患の治療薬を挙げ、作用機序を説明することができる。蕁麻疹、乾癬、接触性皮膚炎、光線過敏症。

**授業形態**

講義

**授業内容 (項目・内容)**

| 回    | 担 当 者 | 項 目               | 内 容  | SBOs       |
|------|-------|-------------------|--|------------|
| 第1回  | 中川西 修 | 血液系疾患治療薬          | 貧血治療薬  | 3, 4       |
| 第2回  | 中川西 修 | 血液系疾患治療薬          | 貧血治療薬、白血球減少症治療薬                                      | 3, 4       |
| 第3回  | 中川西 修 | 血液系疾患治療薬          | 抗血小板薬①（トロンボキササンA <sub>2</sub> 合成阻害薬、アデニル酸シクラーゼ活性化薬）  | 2          |
| 第4回  | 中川西 修 | 血液系疾患治療薬          | 抗血小板薬②（ホスホジエステラーゼ阻害薬、セロトニン5-HT <sub>2</sub> 受容体遮断薬）  | 2          |
| 第5回  | 中川西 修 | 血液系疾患治療薬          | 抗凝固薬   | 2, 5       |
| 第6回  | 中川西 修 | 血液系疾患治療薬          | 血栓溶解薬、止血薬、血小板減少性紫斑病治療薬                               | 1, 3       |
| 第7回  | 中川西 修 | 免疫・アレルギー疾患治療薬     | 免疫調整薬  | 6, 7       |
| 第8回  | 中川西 修 | 免疫・アレルギー疾患治療薬     | 関節リウマチ治療薬  | 8          |
| 第9回  | 中川西 修 | 免疫・アレルギー疾患治療薬     | 抗ヒスタミン薬  | 9          |
| 第10回 | 中川西 修 | 免疫・アレルギー疾患治療薬     | ケミカルメディエーター遊離阻害薬、抗トロンボキササンA <sub>2</sub> 薬、抗ロイコトリエン薬 | 9          |
| 第11回 | 中川西 修 | 抗炎症薬              | 非ステロイド性抗炎症薬  | 10         |
| 第12回 | 中川西 修 | 抗炎症薬、感覚器系疾患治療薬    | ステロイド性抗炎症薬、緑内障治療薬                                    | 10, 11     |
| 第13回 | 中川西 修 | 感覚器系疾患治療薬、皮膚疾患治療薬 | 白内障治療薬、加齢黄斑変性治療薬、アトピー性皮膚炎治療薬                         | 12, 13, 14 |
| 第14回 | 中川西 修 | 皮膚疾患治療薬           | 皮膚真菌症治療薬、蕁麻疹治療薬、接触性皮膚炎及び光線過敏症に対する治療薬                 | 15, 16     |
| 第15回 |       |                   | 試 験  |            |

**成績評価方法**

定期試験のみで評価する（100％）。

**教科書**

『新薬理学テキスト（第3版）』 佐藤進（編）（廣川書店）  
配布プリント

**参考書**

『NEW 薬理学』 田中千賀子・加藤隆一（編）（南江堂）

### **準備学習(予習)・復習**

教科書等を用いて各項目に関連する生理機能並びに病態について予習しておくこと(1時間程度)。  
講義内容を授業で配布するプリントやノートを参考に復習すること(1時間程度)。

---

### **学生へのフィードバック**

学生からの質問について、授業中に全体へフィードバックを行う。定期試験結果の講評を掲示板で公開する。

---

### **オフィスアワー**

教育研究棟(ウェリタス)7階・薬理学教室(スタッフ室1)、水曜日 15:30～17:00

---

担 当 者 森本 かおり（所属：薬物動態学教室）

## 一般目標（GIO）

薬物の生体内運命を理解するために、吸収、分布、代謝、排泄の過程に関する基本的知識とそれらを解析するための基本的技能を修得する。

## 到達目標（SBOs）

1. 薬物の体内動態（吸収、分布、代謝、排泄）と薬効発現の関わりについて説明できる。
2. 薬物の生体膜透過における単純拡散、促進拡散および能動輸送の特徴を説明できる。
3. 薬物の生体膜透過に関わるトランスポーターの例を挙げ、その特徴と薬物動態における役割を説明できる。
4. 経口投与された薬物の吸収について説明できる。
5. 非経口的に投与される薬物の吸収について説明できる。
6. 薬物の吸収に影響する因子（薬物の物性、生理学的要因など）を列挙し、説明できる。
7. 薬物の吸収過程における相互作用について例を挙げ、説明できる。
8. 初回通過効果について説明できる。
9. 薬物が結合する代表的な血漿タンパク質を挙げ、タンパク結合の強い薬物を列挙できる。
10. 薬物の組織移行性（分布容積）と血漿タンパク結合ならびに組織結合との関係を、定量的に説明できる。
11. 薬物のタンパク結合および結合阻害の測定・解析方法を説明できる。
12. 血液―脳関門の構造・機能と、薬物の脳や胎児等への移行について説明できる。
13. 薬物のリンパおよび乳汁中への移行について説明できる。
14. 薬物の分布過程における相互作用について例を挙げ、説明できる。
15. 代表的な薬物代謝酵素を列挙し、その代謝反応が起こる組織ならびに細胞内小器官、反応様式について説明できる。
16. 薬物代謝の第Ⅰ相反応（酸化・還元・加水分解）、第Ⅱ相反応（抱合）について、例を挙げて説明できる。
17. 代表的な薬物代謝酵素（分子種）により代謝される薬物を列挙できる。
18. プロドラッグと活性代謝物について、例を挙げて説明できる。
19. 薬物代謝酵素の阻害および誘導のメカニズムと、それらに関連して起こる相互作用について、例を挙げ、説明できる。
20. 薬物の尿中排泄機構について説明できる。
21. 腎クリアランスと、糸球体ろ過、分泌、再吸収の関係を定量的に説明できる。
22. 代表的な腎排泄型薬物を列挙できる。
23. 薬物の胆汁中排泄と腸肝循環について説明できる。
24. 薬物の排泄過程における相互作用について例を挙げ、説明できる。
25. 遺伝的要因を考慮した薬物治療について、例を挙げて説明できる。
26. 低出生体重児、新生児、乳児、幼児、小児における薬物動態と、薬物治療で注意すべき点を説明できる。
27. 高齢者における薬物動態と、薬物治療で注意すべき点を説明できる。
28. 腎疾患・腎機能低下時における薬物動態と、薬物治療・投与設計において注意すべき点を説明できる。
29. 肝疾患・肝機能低下時における薬物動態と、薬物治療・投与設計において注意すべき点を説明できる。
30. 心臓疾患を伴った患者における薬物動態と、薬物治療・投与設計において注意すべき点を説明できる。
31. 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。

## 授業形態

講義

## 授業内容（項目・内容）

| 回    | 担当者    | 項 目       | 内 容                             | SBOs       |
|------|--------|-----------|---------------------------------|------------|
| 第1回  | 森本 かおり | 薬物動態学概論   | 血中薬物濃度の規定要因としての吸収、分布、代謝、排泄について  | 1          |
| 第2回  | 森本 かおり | 生体膜透過機構   | 生体膜の構造と物質の膜透過機構（受動拡散および担体介在性輸送） | 2, 3       |
| 第3回  | 森本 かおり | 薬物の吸収     | 消化管吸収に影響を及ぼす生理的要因・物理的要因         | 4, 6       |
| 第4回  | 森本 かおり | 薬物の吸収     | 吸収過程の相互作用                       | 7, 8       |
| 第5回  | 森本 かおり | 薬物の吸収     | 消化管以外からの薬物吸収                    | 5, 8       |
| 第6回  | 森本 かおり | 薬物の分布     | 組織移行性に影響する要因、血漿タンパク結合解析         | 9, 11, 14  |
| 第7回  | 森本 かおり | 薬物の分布     | 分布容積、脳内移行・胎盤透過                  | 10, 12, 13 |
| 第8回  | 森本 かおり | 薬物の代謝     | 薬物の代謝様式、代謝酵素と代謝反応例              | 15～18      |
| 第9回  | 森本 かおり | 薬物の代謝     | 薬物代謝酵素の外的変動要因（誘導および阻害）          | 19         |
| 第10回 | 森本 かおり | 薬物の代謝     | 薬物代謝酵素の内的変動要因（年齢・病態・遺伝的要因）      | 25～27      |
| 第11回 | 森本 かおり | 薬物の排泄     | 薬物の腎排泄機構                        | 20, 22     |
| 第12回 | 森本 かおり | 薬物の排泄     | ネフロン中での薬物動態と腎クリアランス             | 21         |
| 第13回 | 森本 かおり | 薬物の排泄     | 胆汁排泄、その他の排泄経路（乳汁移行、唾液分泌等）       | 23, 24     |
| 第14回 | 森本 かおり | 薬物動態の変動要因 | 病態、年齢、妊娠、遺伝等の影響                 | 25～31      |
| 第15回 |        |           | 試 験                             |            |

## 成績評価方法

定期試験で評価する（中間試験 50％、期末試験 50％）。

## 教科書

『薬の生体内運命 改訂7版』 丸山一雄〔帝京大学薬学部教授〕（編）（ネオメディカル）

---

## 参考書

使用しない。

---

## 準備学習(予習)・復習

予習の際、学習範囲の教科書を通読し、キーワードを抽出すること（30分程度）。  
毎回練習問題を配布するので、理解を深め知識を整理するため当日の復習時に解くこと（1.5時間程度）。

---

## 学生へのフィードバック

定期試験の解答解説を配布し、理解不足と考えられる学生には補講を実施する。

---

## オフィスアワー

教育研究棟（ウェリタス）4階・薬物動態学教室（スタッフ室）、月曜日 15:30～17:00

---

# 薬物動態学Ⅱ

3年次 後期 必修 1単位

担当者 森本 かおり（所属：薬物動態学教室）

## 一般目標（GIO）

薬効や副作用を体内の薬物動態から定量的に理解できるようになるために、薬物動態の理論的解析に関する基本的知識と技能を修得する。

## 到達目標（SBOs）

- 線形コンパートメントモデルと関連する薬物動態パラメータ（全身クリアランス、分布容積、消失半減期、生物学的利用能など）の概念を説明できる。
- 線形1-コンパートメントモデルに基づいた解析ができる（急速静注・経口投与〔単回および反復投与〕、定速静注）。（知識・技能）
- 体内動態が非線形性を示す薬物の例を挙げ、非線形モデルに基づいた解析ができる。（知識・技能）
- モーメント解析の意味と、関連するパラメータの計算法について説明できる。
- 組織クリアランス（肝、腎）および固有クリアランスの意味と、それらの関係について、数式を使って説明できる。
- 薬物動態学―薬力学解析（PK-PD解析）について概説できる。
- 治療薬物モニタリング（TDM）の意義を説明し、TDMが有効な薬物を列挙できる。
- TDMを行う際の採血ポイント、試料の取り扱い、測定法について説明できる。
- 薬物動態パラメータを用いて患者ごとの薬物投与設計ができる。（知識・技能）
- ポピュレーションファーマコキネティクス の概念と応用について概説できる。
- 製剤の特性（適用部位、製剤からの薬物の放出性など）を理解した上で、生物学的同等性について説明できる。

## 授業形態

講義

## 授業内容（項目・内容）

| 回    | 担当者    | 項目                  | 内容                                       | SBOs     |
|------|--------|---------------------|--|----------|
| 第1回  | 森本 かおり | 薬物速度論概説             | 血中濃度と有効性・安全性                             | 1～11     |
| 第2回  | 森本 かおり | 線形1-コンパートメントモデル（静注） | 消失速度定数、消失半減期                             | 2, 9     |
| 第3回  | 森本 かおり | 線形1-コンパートメントモデル（静注） | 血中濃度時間曲線下面積、全身クリアランス                     | 2, 9     |
| 第4回  | 森本 かおり | 線形1-コンパートメントモデル（静注） | 尿中排泄データの解析（ログレートプロット、シグマイナスプロット）         | 2, 9     |
| 第5回  | 森本 かおり | 線形1-コンパートメントモデル（静注） | 静脈内定速注入（点滴）時の血中濃度解析                      | 2, 9     |
| 第6回  | 森本 かおり | 線形1-コンパートメントモデル（経口） | 経口投与時の血中濃度解析                             | 2, 9     |
| 第7回  | 森本 かおり | 線形2-コンパートメントモデル（静注） | 線形2-コンパートメントモデルに従う薬物の血中濃度解析              | 2, 9     |
| 第8回  | 森本 かおり | 線形1-コンパートメントモデル（静注） | 繰り返し静注および経口投与時の血中濃度解析ならびに蓄積率             | 2, 9     |
| 第9回  | 森本 かおり | 非線形体内動態             | 非線形1-コンパートメントモデルと体内動態各過程における非線形現象        | 3, 9     |
| 第10回 | 森本 かおり | モーメント解析             | モデルに依存しない速度論解析                           | 4, 9     |
| 第11回 | 森本 かおり | 生理学的薬物速度論           | 完全攪拌モデルによる臓器クリアランスの解析                    | 5, 9     |
| 第12回 | 森本 かおり | バイオアベイラビリティ         | 肝初回通過効果と生物学的利用率                          | 5, 9, 11 |
| 第13回 | 森本 かおり | TDM                 | 血中薬物濃度モニタリング（TDM）<br>ポピュレーションファーマコキネティクス | 7, 8, 10 |
| 第14回 | 森本 かおり | まとめ                 | 投与計画の実際                                  | 6, 10    |
| 第15回 |        |                     | 試験                                       |          |

## 成績評価方法

定期試験で評価する。

## 教科書

『薬の生体内運命 改訂7版』 丸山一雄 [帝京大学薬学部教授] (編) (ネオメディカル)

## 参考書

『わかりやすい薬剤学計算問題の解き方「薬物動態学編」』 丸山一雄 [帝京大学薬学部教授] (監修) (ネオメディカル)

## 準備学習（予習）・復習

予習の際、学習範囲の教科書を通読し、キーワードを抽出すること（30分程度）。  
毎回練習問題を配布するので、理解を深め知識を整理するため当日の復習時に解くこと（1.5時間程度）。

## 学生へのフィードバック

定期試験の解答解説を配布し、理解不足と考えられる学生に対しては補講を実施する。

## オフィスアワー

教育研究棟（ウェリタス）4階・薬物動態学教室（スタッフ室）、月曜日 15:30～17:00

# 製剤工学概論

3年次 前期 必修 1単位

担 当 者 伊藤 邦郎（所属：薬学教育センター）

## 一般目標（GIO）

薬物と製剤材料の性質を理解し、応用するために、それらの物性に関する基本知識、および取り扱いに関する基本技能を修得する。

## 到達目標（SBOs）

1. 粉体の性質について説明できる。
2. 結晶（安定形および準安定系）や非結晶、無水物や水和物の性質について説明できる。
3. 固形材料の溶解現象（溶解度、溶解平衡など）や溶解した物質の拡散と溶解速度について説明できる。
4. 固形材料の溶解に影響を及ぼす因子（pHや温度など）について説明できる。
5. 固形材料の溶解度や溶解速度を高める代表的な製剤的手法を列挙し、説明できる。
6. 流動と変形（レオロジー）について説明できる。
7. 高分子の構造と高分子溶液の性質（粘度など）について説明できる。
8. 界面の性質（界面張力、分配平衡、吸着など）や代表的な界面活性剤の種類と性質について説明できる。
9. 代表的な分散系（分子集合体、コロイド、乳剤、懸濁剤など）を列挙し、その性質について説明できる。
10. 分散した粒子の安定性と分離現象（沈降など）について説明できる。
11. 分散安定性を高める製剤的手法を列挙し、説明できる。
12. 製剤分野で汎用される高分子の構造を理解し、その物性について説明できる。
13. 薬物の安定性（反応速度、複合反応など）や安定性に影響を及ぼす因子（pH、温度など）について説明できる。
14. 薬物の安定性を高める代表的な製剤手法を列挙し、説明できる。

## 授業形態

講義

## 授業内容（項目・内容）

| 回    | 担当者   | 項 目      | 内 容                  | SBOs       |
|------|-------|----------|----------------------|------------|
| 第1回  | 伊藤 邦郎 | 粉体の性質    | 粒子径、粒子径測定法           | 1          |
| 第2回  | 伊藤 邦郎 | 粉体の性質    | 粒度分布、充填性、ぬれ          | 1          |
| 第3回  | 伊藤 邦郎 | 粉体の性質    | 粒子内の分子配列             | 2          |
| 第4回  | 伊藤 邦郎 | 物質の溶解    | 物質の溶解                | 3, 4       |
| 第5回  | 伊藤 邦郎 | 物質の溶解    | 拡散と溶解速度式             | 3, 4       |
| 第6回  | 伊藤 邦郎 | 物質の溶解    | 溶解度に及ぼす影響（酸、塩基、温度）   | 4, 5       |
| 第7回  | 伊藤 邦郎 | 物質の流動と変形 | 流動、レオロジー、チキソトロピー     | 6          |
| 第8回  | 伊藤 邦郎 | 物質の流動と変形 | 粘弾性、レオロジーの測定         | 6          |
| 第9回  | 伊藤 邦郎 | 高分子の物性   | 高分子溶液の分類、性質          | 7, 12      |
| 第10回 | 伊藤 邦郎 | 分散系      | 界面（表面）張力、界面活性剤の種類    | 8          |
| 第11回 | 伊藤 邦郎 | 分散系      | 界面活性剤の性質             | 8          |
| 第12回 | 伊藤 邦郎 | 分散系      | 分散系、コロイド             | 9, 10      |
| 第13回 | 伊藤 邦郎 | 分散系      | 乳剤、懸濁剤               | 9, 10, 11  |
| 第14回 | 伊藤 邦郎 | 医薬品の安定性  | 医薬品の安定性、安定性に影響を及ぼす因子 | 12, 13, 14 |
| 第15回 |       |          | 試 験                  |            |

## 成績評価方法

定期試験で評価する。

## 教科書

『製剤化のサイエンス（改訂9版）』（ネオメディカル）

## 参考書

なし

## 準備学習（予習）・復習

本講義は、薬剤系教科の基礎となる科目です。理解を深めるために授業開始前までに教科書の該当箇所に目を通すこと。また授業終了後、配布プリントや練習問題を中心に復習を励行すること。予習復習は合わせ2時間程度を目安に行ってください。

## 学生へのフィードバック

定期試験終了後、必要に応じて補習を実施するか又は、掲示にて講評を行うこととする。

## オフィスアワー

教育研究棟（ウェリタス）10階・薬学教育センター、月曜日 16:00～18:00



担 当 者 工藤 香澄（所属：薬剤学教室）

## 一般目標 (GIO)

各種製剤の特性、製剤方法を理解するために、日本薬局方の通則および製剤試験法、代表的な製剤の特徴・特性、製剤化の方法・添加剤に関する基本的事項を修得する。また、薬物の投与形態や薬物体内動態の制御法などを工夫した薬物送達システム (Drug Delivery System : DDS) に関する基本的事項を修得する。

## 到達目標 (SBOs)

1. 日本薬局方の意義と構成について説明できる。
2. 日本薬局方通則および製剤総則について説明できる。
3. 汎用される容器、包装の種類や特徴について説明できる。
4. 経口投与する製剤の種類とその特性について説明できる。
5. 代表的な医薬品添加物の種類・用途・性質について説明できる。
6. 製剤化の単位操作、汎用される製剤機械および代表的な製剤の具体的な製造工程について説明できる。
7. 注射により投与する製剤の種類とその特性について説明できる。
8. 粘膜に適用する製剤 (点眼剤、吸入剤など) の種類とその特性について説明できる。
9. 皮膚に適用する製剤の種類とその特性について説明できる。
10. その他の製剤 (生薬関連製剤など) の種類と特性について説明できる。
11. 製剤に関連する試験法を列挙し、説明できる。
12. 製剤学に関連する計算について、説明できる。
13. DDS の概念と有用性について説明できる。
14. コントロールドリリースの概要と意義について説明できる。
15. ターゲティングの概要と意義について説明できる。
16. 吸収改善の概要と意義について説明できる。
17. プロドラッグと活性代謝物について、例を挙げて説明できる。

## 授業形態

講義 (主に配布したプリントに沿って、PowerPoint を使用する)、演習 (レポート提出あり)

## 授業内容 (項目・内容)

| 回     | 担 当 者 | 項 目                                | 内 容   | SBOs        |
|-------|-------|------------------------------------|---|-------------|
| 第 1 回 | 工藤 香澄 | 製剤学総論 (1)                          | 製剤学の定義、日本薬局方の意義、日本薬局方通則 (1)   | 1, 2        |
| 第 2 回 | 工藤 香澄 | 製剤学総論 (2)                          | 日本薬局方通則 (2)、日本薬局方製剤総則   | 1, 2, 3     |
| 第 3 回 | 工藤 香澄 | 代表的な製剤 (1)                         | 経口投与する製剤 (1)  | 4           |
| 第 4 回 | 工藤 香澄 | 代表的な製剤 (2)                         | 経口投与する製剤 (2)、経口投与する製剤の添加剤、演習 (錠剤と添加剤)                               | 4, 5, 6     |
| 第 5 回 | 工藤 香澄 | 代表的な製剤 (3)                         | 経口投与する製剤 (3)、経口投与する製剤の製剤化、口腔内に適用する製剤                                | 4, 5, 6     |
| 第 6 回 | 工藤 香澄 | 代表的な製剤 (4)                         | 注射剤 (1)   | 5, 6, 7     |
| 第 7 回 | 工藤 香澄 | 代表的な製剤 (5)                         | 注射剤 (2)、透析用剤、気管支・肺に適用する製剤   | 5, 6, 7, 8  |
| 第 8 回 | 工藤 香澄 | 代表的な製剤 (6)                         | 眼に適用する製剤、滅菌法・無菌操作法<br>耳・鼻に適用する製剤、直腸・腔に適用する製剤                        | 5, 6, 8, 9  |
| 第 9 回 | 工藤 香澄 | 代表的な製剤 (7)                         | 皮膚に適用する製剤   | 5, 6, 9     |
| 第10回  | 工藤 香澄 | 代表的な製剤 (8)                         | 皮膚に適用する製剤、生薬関連製剤  | 5, 6, 9, 10 |
| 第11回  | 工藤 香澄 | 一般試験法、製剤に必要な計算                     | 製剤に関する試験法、製剤に必要な計算、計算演習   | 11, 12      |
| 第12回  | 工藤 香澄 | Drug Delivery System (1)           | Drug Delivery System 概論、コントロールド・リリース (放出制御製剤)、<br>ターゲティング (標的指向型製剤) | 13, 14, 15  |
| 第13回  | 工藤 香澄 | Drug Delivery System (2)           | 薬物の体内への吸収改善技術、プロドラッグ  | 16, 17      |
| 第14回  | 工藤 香澄 | Drug Delivery System (3)、<br>日本薬局方 | 組み換え医薬品、まとめ   | 1~17        |
| 第15回  |       |                                    | 試 験   |             |

## 成績評価方法

定期試験 (85%) および提出物 (15%) で評価する。

## 教科書

- ・『製剤化のサイエンス 改定第8版』 寺田勝英・高山幸三 (編) (ネオメディカル)
- ・配布プリント

## 参考書

- ・第17改正日本薬局方解説書
- ・第17改正日本薬局方第一追補解説書 (どちらも、必要時に閲覧します)



## 準備学習(予習)・復習

予習：配布資料と関連した教科書に目を通すなどの準備学習を行ってください。初回の配布資料は用語の定義として特に重要なため、予習に活用してください（1時間程度）。

復習：講義内容を書き加えた配布資料と教科書、レポートを元に復習をしてください（1時間程度）。

---

## 学生へのフィードバック

演習等で作成したレポートを集計・評価し、最終講義日にフィードバックを行う。

計算などの課題を設け、適宜解説を行う。

---

## オフィスアワー

教育研究棟（ウェリタス）4階・薬剤学教室（スタッフ室）、月曜日 15:00～18:00

在室時は可能な限り対応いたします。

---

# 疾病と治療 I

3年次 前期 必修 1単位

担当者 河野 資（所属：病態生理学教室）

## 一般目標 (GIO)

創薬研究者あるいは薬の専門家として、健康寿命の延伸と患者のQOL向上に貢献するために、代表的な疾病の病態、成因、症状、治療などについて基本的知識を習得する

## 到達目標 (SBOs)

1. 循環器疾患の病態と治療について説明できる。
2. 呼吸器疾患の病態と治療について説明できる。
3. 消化器疾患の病態と治療について説明できる。
4. 肝・胆・膵疾患の病態と治療について説明できる。
5. 自己免疫・アレルギー疾患の病態と治療について説明できる。

## 授業形態

講義

## 授業内容 (項目・内容)

| 回    | 担当者  | 項目           | 内容                 | SBOs          |
|------|------|--------------|--------------------|---------------|
| 第1回  | 河野 資 | 循環器疾患        | 心不全                | 1             |
| 第2回  | 河野 資 | 循環器疾患        | 虚血性心疾患             | 1             |
| 第3回  | 河野 資 | 循環器疾患        | 不整脈                | 1             |
| 第4回  | 河野 資 | 循環器疾患        | 高血圧                | 1             |
| 第5回  | 河野 資 | 呼吸器疾患        | 気管支喘息              | 2             |
| 第6回  | 河野 資 | 呼吸器疾患        | 慢性閉塞性肺疾患           | 2             |
| 第7回  | 河野 資 | 呼吸器          | 肺炎、肺結核             | 2             |
| 第8回  | 河野 資 | 消化器疾患        | 食道、胃               | 3             |
| 第9回  | 河野 資 | 消化器疾患        | 腸管、炎症性腸疾患          | 3             |
| 第10回 | 河野 資 | 消化器疾患 肝胆膵疾患  | 腸管、炎症性腸疾患、肝炎、胆石、膵炎 | 3, 4          |
| 第11回 | 河野 資 | 消化器疾患 肝胆膵疾患  | 腸管、炎症性腸疾患、肝炎、胆石、膵炎 | 3, 4          |
| 第12回 | 河野 資 | 自己免疫・アレルギー疾患 | 膠原病                | 5             |
| 第13回 | 河野 資 | 自己免疫・アレルギー疾患 | アレルギー性疾患           | 5             |
| 第14回 | 河野 資 | まとめ          | 主要疾患のまとめ           | 1, 2, 3, 4, 5 |
| 第15回 |      |              | 試験                 |               |

## 成績評価方法

定期試験 (100%) で評価する。

## 教科書

『はじめの一步の病態・疾患学』（羊土社）

## 参考書

『Principal Pharmacotherapy』（ネオメディカル）  
『今日の治療薬』（南江堂）

## 準備学習(予習)・復習

事前に該当する疾患と薬物に関する基本的内容について、1時間程度予習しておくこと。また、配布した講義プリントなどを参考にしながら1時間程度復習すること。

## 学生へのフィードバック

質疑があれば授業で紹介して全体へも返答します。

## オフィスアワー

教育研究棟（ウェリタス）7階・病態生理学教室（スタッフ室）、月曜日 16:00～17:00

# 疾病と治療Ⅱ

3年次 後期 必修 1単位

担当者 河野 資（所属：病態生理学教室）

## 一般目標（GIO）

創薬研究者あるいは薬の専門家として、健康寿命の延伸と患者のQOL向上に貢献するために、代表的な疾病の病態、成因、症状、治療などについて基本的知識を習得する。

## 到達目標（SBOs）

1. 腎臓・尿路疾患の病態と治療について説明できる。
2. 内分泌疾患の病態と治療について説明できる。
3. 代謝疾患の病態と治療について説明できる。
4. 血液疾患の病態と治療薬の病態と治療について説明できる。

## 授業形態

講義

## 授業内容（項目・内容）

| 回    | 担当者  | 項目         | 内 容                 | SBOs       |
|------|------|------------|---------------------|------------|
| 第1回  | 河野 資 | 腎臓・尿路疾患    | 糸球体腎炎               | 1          |
| 第2回  | 河野 資 | 腎臓・尿路疾患    | ネフローゼ症候群            | 1          |
| 第3回  | 河野 資 | 腎臓・尿路疾患    | 腎不全                 | 1          |
| 第4回  | 河野 資 | 内分泌疾患      | 下垂体の疾患              | 2          |
| 第5回  | 河野 資 | 内分泌疾患      | 甲状腺の疾患              | 2          |
| 第6回  | 河野 資 | 内分泌疾患      | 副腎の疾患               | 2          |
| 第7回  | 河野 資 | 内分泌疾患 代謝疾患 | 糖尿病                 | 2, 3       |
| 第8回  | 河野 資 | 内分泌疾患 代謝疾患 | 脂質異常症               | 2, 3       |
| 第9回  | 河野 資 | 代謝疾患       | 高尿酸血症・痛風            | 3          |
| 第10回 | 河野 資 | 血液疾患       | 貧血                  | 4          |
| 第11回 | 河野 資 | 血液疾患       | 白血病                 | 4          |
| 第12回 | 河野 資 | 血液疾患       | 白血病、播種性血管内凝固症候群、血友病 | 4          |
| 第13回 | 河野 資 | 血液疾患       | 白血病、播種性血管内凝固症候群、血友病 | 4          |
| 第14回 | 河野 資 | まとめ        | 主要疾患のまとめ            | 1, 2, 3, 4 |
| 第15回 |      |            | 試 験                 |            |

## 成績評価方法

定期試験（100％）で評価する。

## 教科書

『はじめの一步の病態・疾患学』（羊土社）

## 参考書

『Principal Pharmacotherapy』（ネオメディカル）  
『今日の治療薬』（南江堂）

## 準備学習（予習）・復習

事前に該当する疾患と薬物に関する基本的内容について、1時間程度予習しておくこと。また、配布した講義プリントなどを参考にしながら1時間程度復習すること。

## 学生へのフィードバック

質疑があれば授業で紹介して全体へも返答します。

## オフィスアワー

教育研究棟（ウェリタス）7階・病態生理学教室（スタッフ室）、月曜日 16:00～17:00

# 薬品毒性学

3年次 後期 必修 1単位

担当者 進藤 佐和子（所属：環境衛生学教室）

## 一般目標（GIO）

医薬品には主作用と副作用がある。副作用はその医薬品の毒性である。しかし、医薬品には毒を持って毒を制する面があり、毒性をゼロにするのは難しい。そこで、副作用としての毒性をできるだけ低く抑えながら主作用を大きく引き出した有効かつ安全性の高い医薬品を開発しなければならない。この講義では副作用としての医薬品の毒性とは何かを理解し、医薬品の安全性の確保に貢献する知識を習得することを目標とする。

## 到達目標（SBOs）

1. 医薬品の主作用、副作用、毒性、有害反応について説明できる。
2. 代表的な副作用とその発現機構について説明できる。
3. 薬物の体内動態と薬効発現の関わりについて説明できる。
4. 薬物の吸収、代謝、排泄の過程での毒性発現において説明できる。
5. 薬物代謝が薬効に及ぼす影響について説明できる。
6. 薬効の個人差、生理的因子による変動機構について説明できる。
7. 代表的薬害とその発現機構について説明できる。
8. 依存性薬物とその区分、薬物依存性の治療法について説明できる。
9. 臨床試験の目的と実施概要を説明できる。
10. 市販後の安全対策の制度と意義について説明できる。
11. 市販後の再調査、再評価の仕組み、副作用報告制度について説明できる。

## 授業形態

配布プリント及び板書を用いた講義である。

## 授業内容（項目・内容）

| 回    | 担当者    | 項目                    | 内容                                  | SBOs             |
|------|--------|-----------------------|-------------------------------------|------------------|
| 第1回  | 進藤 佐和子 | 毒性学概念                 | 主作用と副作用、医薬品の有効性と毒性                  | 1                |
| 第2回  | 進藤 佐和子 | 毒性学概念                 | 医薬品の安全性確保、毒性の種類・分類                  | 1                |
| 第3回  | 進藤 佐和子 | 医薬品副作用救済制度<br>医薬品安全対策 | 臨床試験、市販後再審査、安全情報等                   | 9, 10, 11        |
| 第4回  | 進藤 佐和子 | 毒性発現・薬害例              | ペニシリンショック、キノホルム、クロロキン、サリドマイド        | 7                |
| 第5回  | 進藤 佐和子 | 毒性発現・薬害例              | 薬害エイズ、ソリブジン、フィブリノゲン製剤、イレッサ、その他      | 7                |
| 第6回  | 進藤 佐和子 | 副作用機構                 | 毒性発現様式、毒性発現部位、毒性発現に影響を与える因子（性差、年齢等） | 2, 3, 4, 5, 6    |
| 第7回  | 進藤 佐和子 | 副作用機構                 | 毒性発現に影響を与える因子（遺伝的要因）                | 2, 3, 4, 5, 6    |
| 第8回  | 進藤 佐和子 | 副作用機構                 | 毒性発現に影響を与える因子（疾患、病態、過量等）            | 2, 3, 4, 5, 6, 8 |
| 第9回  | 進藤 佐和子 | 副作用機構                 | 医薬品有害相互作用、発生毒性                      | 2, 3, 4, 5, 6    |
| 第10回 | 進藤 佐和子 | 副作用機構                 | 薬物アレルギー、その他                         | 2, 3, 4, 5, 6    |
| 第11回 | 進藤 佐和子 | 器官毒性                  | 肝毒性、腎毒性、消化器毒性                       | 2, 3, 4, 5, 6    |
| 第12回 | 進藤 佐和子 | 器官毒性                  | 皮膚毒性、血液・造血器毒性                       | 2, 3, 4, 5, 6    |
| 第13回 | 進藤 佐和子 | 演習                    | 演習問題と解説                             |                  |
| 第14回 | 進藤 佐和子 | まとめ                   | 講義のまとめ                              |                  |
| 第15回 |        |                       | 試験                                  |                  |

## 成績評価方法

定期試験により評価する（100％）

## 教科書

『衛生薬学』（南江堂）

## 参考書

『見てわかる薬学 図解 薬害・副作用学』（南山堂）  
『NEW 医薬品の安全性学』（廣川書店）

## 準備学習（予習）・復習

この科目は3年前期の「薬物動態学Ⅰ」、3年後期の「医薬品開発概論」、「非臨床試験概論」、「薬物管理概論」と密接に関連していますので、それら科目と切り離して学習するのではなく、各科目との関わりや重複する学習内容などにも注意を払い、整理して学習する様に心掛けてください。復習として配布資料と講義メモを確認し、キーワードを中心にノート整理を行ってください。（2時間程度）

## 学生へのフィードバック

演習問題を行い理解が不足しているところを確認させ、講義の中で全体へのフィードバックを行う。

## オフィスアワー

教育研究棟（ウェリタス）8階・環境衛生学教室  
在室時は可能な限りいつでも対応します。

---

# 非臨床試験概論

3年次 後期 必修 1単位

担当者 中川西 修（所属：薬理学教室）

## 一般目標（GIO）

医薬品（バイオテクノロジー応用医薬品も含む）および医療用機器の安全性および有効性の評価は、最初にヒト以外の動物や細胞等を用い、その客観的な有害性や安全性および有効性の確認は、非臨床的に実施することが世界的に求められている。講義では、主に日本における医薬品・医療用機器のGLP（安全性試験の実施の基準に関する省令）試験と非GLP試験の各試験法について概説し、非臨床試験の基本的事項を学ぶ。

## 到達目標（SBOs）

1. GLP (Good Laboratory Practice) の概略と意義ならびに薬事法との関連性について説明できる。
2. 医薬品開発における国際的ハーモナイゼーション (ICH) の目的、組織について概説できる。
3. 一般毒性試験の種類、各々の目的、方法、評価について説明できる。
4. 特殊毒性試験の種類、目的、方法、評価について説明できる。
5. 安全性薬理試験の種類、目的、方法、評価について説明できる。
6. 薬理試験の種類、目的、方法、評価について説明できる。
7. 薬物動態試験の種類、目的、方法、評価について説明できる。

## 授業形態

授業用に作成したプリント、パワーポイントを用いて講義を進めて行く。

## 授業内容（項目・内容）

| 回    | 担当者   | 項目       | 内容                                       | SBOs |
|------|-------|----------|--|------|
| 第1回  | 中川西 修 | はじめに     | 講義の目的と進め方                                |      |
| 第2回  | 中川西 修 | 非臨床試験とは  | 医薬品等の開発過程における非臨床試験の位置付けと関連規則等（GLP、ICHなど） | 1, 2 |
| 第3回  | 中川西 修 | 一般毒性試験-1 | 単回投与（急性）毒性試験の目的、方法、評価                    | 3    |
| 第4回  | 中川西 修 | 一般毒性試験-2 | 反復投与毒性試験の目的、方法、評価および治験（臨床試験）申請           | 3    |
| 第5回  | 中川西 修 | 特殊毒性試験-1 | 生殖・発生毒性試験の目的、方法、評価                       | 4    |
| 第6回  | 中川西 修 | 特殊毒性試験-2 | 遺伝毒性・がん原生試験の目的、方法、評価                     | 4    |
| 第7回  | 中川西 修 | 特殊毒性試験-3 | 皮膚感作性、皮膚光感作性試験の目的、方法、評価                  | 4    |
| 第8回  | 中川西 修 | 特殊毒性試験-4 | 免疫毒性試験の目的、方法、評価                          | 4    |
| 第9回  | 中川西 修 | 特殊毒性試験-5 | 局所刺激、依存性試験の目的、方法、評価                      | 4    |
| 第10回 | 中川西 修 | 安全性薬理試験  | 安全性薬理試験の目的、方法、評価                         | 5    |
| 第11回 | 中川西 修 | 薬理試験-1   | 一般薬理試験の目的、方法、評価                          | 6    |
| 第12回 | 中川西 修 | 薬理試験-2   | 薬効薬理試験（中枢神経系に及ぼす薬）の目的、方法、評価              | 6    |
| 第13回 | 中川西 修 | 薬理試験-3   | 薬効薬理試験（末梢神経系に及ぼす薬）の方法、評価                 | 6    |
| 第14回 | 中川西 修 | 薬物動態試験   | 薬物動態試験の目的、方法、評価                          | 7    |
| 第15回 |       |          | 試験                                       |      |

## 成績評価方法

定期試験のみで評価する（100％）。

## 教科書

配布プリント

## 参考書

『医薬品 非臨床試験ガイドライン解説』（2013、薬事日報社）

## 準備学習（予習）・復習

予習：事前に配布されたプリントを中心にシラバスを参照の上、次回の講義項目を教科書等を参照の上、予習しておくこと（30分）。  
復習：その日に受けた講義はその日のうちに整理ノートなどを作り復習すること。特に各試験法の目的、方法、評価を中心に学習すること（60分）。分からない事柄は図書館で調べ、それでも分からない時は担当教員に質問すること。

## 学生へのフィードバック

学生からの質問について、授業中に全体へフィードバックを行う。定期試験結果の講評を掲示板で公開する。

## オフィスアワー

教育研究棟（ウェリタス）7階・薬理学教室（スタッフ室1）、水曜日 15:30～17:00

# 薬物管理概論

3年次 後期 必修 1単位

担 当 者 山本 文彦（所属：放射薬品学教室）

## 一般目標（GIO）

法的規制のある化学物質及び医薬品の区分・定義・分類と化学的性質および取扱い・管理について学ぶ。

## 到達目標（SBOs）

1. 毒物及び劇物取締法を概説できる。
2. 大麻取締法およびあへん法を概説できる。
3. 麻薬及び向精神薬取締法を概説し、規制される代表的な医薬品を列举できる。
4. 覚せい剤取締法を概説し、規制される代表的な医薬品を列举できる。
5. 代表的な放射性医薬品を列举し、その品質管理に関する試験法を概説できる。
6. 画像診断薬（造影剤、放射性医薬品など）について概説できる。
7. 放射性医薬品の管理、取扱いに関する基準（放射性医薬品基準など）および制度について概説できる。
8. 発がんのイニシエーションとプロモーションについて概説できる。
9. 代表的な中毒原因物質の解毒処理法を説明できる。
10. 有害化学物質による人体影響を防ぐための法的規制（化審法など）を説明できる。
11. 重金属、農薬、PCB、ダイオキシンなどの代表的な有害化学物質の急性毒性、慢性毒性の特徴について説明できる。
12. 漢方薬、生活改善薬、サプリメント、保健機能食品について概説できる。
13. 消防法に関する危険物の規制について概説できる。

## 授業形態

スライドおよび板書、配布資料中心の講義である。

## 授業内容（項目・内容）

| 回    | 担当者   | 項 目              | 内 容   | SBOs     |
|------|-------|------------------|---|----------|
| 第1回  | 山本 文彦 | 毒物・劇物            | 毒物及び劇物の区分、毒物・劇物の定義と分類                                   | 1        |
| 第2回  | 山本 文彦 | 毒物・劇物            | 毒物及び劇物取締法   | 1        |
| 第3回  | 山本 文彦 | 毒物・劇物            | 代表的な毒物・劇物による中毒症状及び処置、代表的な毒物・劇物の検出法                      | 1, 9, 11 |
| 第4回  | 山本 文彦 | 大麻・あへん           | 大麻・あへんの定義、大麻・あへんの成分、大麻取締法、あへん法、大麻・あへん中毒時の検出法            | 2, 9     |
| 第5回  | 山本 文彦 | 麻薬               | 麻薬の定義・分類、麻薬、家庭麻薬、麻薬原料植物、麻薬及び向精神薬取締法（麻薬の取締と麻薬中毒患者に対する処置） | 3        |
| 第6回  | 山本 文彦 | 麻薬               | 麻薬中毒、麻薬中毒時の検出法、濫用される麻薬（MDMA、LSD、フェンシクリジン、サイロシン、ケタミン等）   | 3, 9     |
| 第7回  | 山本 文彦 | 向精神薬             | 向精神薬の定義・分類、麻薬及び向精神薬取締法（向精神薬の取締）、向精神薬中毒時の検出法             | 3, 9     |
| 第8回  | 山本 文彦 | 覚せい剤             | 覚せい剤・覚せい剤原料の定義、覚せい剤取締法（覚せい剤・覚せい剤原料）、覚せい剤中毒時の検出法         | 4        |
| 第9回  | 山本 文彦 | 放射性医薬品           | 放射性医薬品に用いられる放射性同位元素とその化学的性質、局方収載放射性医薬品の適用               | 5, 6     |
| 第10回 | 山本 文彦 | 放射性医薬品           | 放射性医薬品の品質管理、放射線の安全管理（放射線障害防止法と医療法）                      | 7        |
| 第11回 | 山本 文彦 | 発がん性物質           | 発がん性物質の分類（IARC分類、発癌メカニズムの相違による分類）、化審法・その他の規制法           | 8, 10    |
| 第12回 | 山本 文彦 | 催奇形性物質           | 催奇形性メカニズム、催奇形性を有する医薬品、ダイオキシン類の定義・分類と対策措置法               | 11       |
| 第13回 | 山本 文彦 | 医薬品の流通・管理と生活関連商品 | 医薬品の流通過程と品質管理、健康食品・サプリメント・香粧品の分類と法的背景                   | 12       |
| 第14回 | 山本 文彦 | 危険物              | 「消防法」に関する危険物の管理と規制                                      | 13       |
| 第15回 |       |                  | 試 験   |          |

## 成績評価方法

定期試験のみ

## 教科書

なし。講義用資料を配布する。

## 参考書

『スタンダード薬学シリーズ9 「薬学と社会」』（東京化学同人）  
『薬事衛生六法 2019』（薬事日報社）

## 準備学習（予習）・復習

前もって配布資料を配っているのので、毎週の授業前日に当該内容に目を通しておくこと（10分間）。時間をかけてじっくり予習する必要はないが、概要は把握する様にしておくこと。次の講義までに前回の講義をしっかり復習すること（70分間）。

## 学生へのフィードバック

配布した講義用資料は、同じものを lessonホルダーからもダウンロード可能である。定期試験前の講義中に出題概要を示し、試験採点後に復習のポイントを提示する。

---

## オフィスアワー

教育研究棟（ウェリタス）6階・放射薬品学教室（教授室）、原則として講義日の16:00～18:00  
会議や出張で不在の場合があるので、事前にアポイントメントをとることが望ましい。

---



実 習

# 分子生物学系実習

3年次 前期 必修 1単位

担当者 井ノ口 仁一・稲森 啓一郎・永福 正和・狩野 裕考（所属：機能病態分子学教室）  
東 秀好・中川 哲人・黒田 喜幸（所属：生体膜情報学教室）  
顧 建国・福田 友彦・伊左治 知弥（所属：細胞制御学教室）

## 一般目標 (GIO)

分子生物学的技術を薬学分野で応用できるようになるために、その基本的な技術を体験し、修得する事を目的とする。また、この実習で行うDNAの組換え技術がカルタヘナ法に基づいて実施されていることを理解し、この技術の安全性や倫理について学ぶ。適宜、実習内容に関するグループ討論を行い、議論する能力や倫理的な思考力を向上させる。

## 到達目標 (SBOs)

1. 組換えDNA技術の概要を説明できる。
2. 組換えDNAに関する法律を理解し守る。
3. DNAを制限酵素により切断し、電気泳動により分離できる。
4. 無菌操作を行える。
5. 微生物の培養を行える。
6. DNAをリガーゼにより連結できる。
7. 大腸菌コンピテント細胞を作製し、形質転換できる。
8. 外来遺伝子を大腸菌で発現させる方法を説明し、実践できる。
9. 大腸菌からプラスミドDNAを抽出する方法を理解し、実践できる。
10. タンパク質の定量ができる。
11. タンパク質をSDSポリアクリルアミド電気泳動で分離できる。
12. ウェスタンブロッティングができる。
13. グループ討論が行える。

## 授業形態

講義、実習、グループ討論

## 授業内容 (項目・内容)

| 回   | 担当者   | 項目                                    | 内容  | SBOs                 |
|-----|---|---------------------------------------|---|----------------------|
| 第1回 | 井ノ口 仁一<br>稲森 啓一郎<br>永福 正和<br>狩野 裕考<br>東 秀好  | 制限酵素処理、アガロースゲル電気泳動によるDNAの精製           | クローニング用プラスミドから制限酵素処理により蛍光タンパク質をコードするDNA断片を切り出した後、アガロースゲル電気泳動によりDNA断片を分離、精製する。 | 1, 2, 3, 13          |
| 第2回 | 中川 哲人<br>黒田 喜幸<br>顧 建国<br>福田 友彦<br>伊左治 知弥   | ライゲーション、大腸菌のトランスフォーメーション              | 蛍光タンパク質をコードするDNA断片をタンパク質発現用プラスミドにライゲーションし、タンパク質発現用大腸菌をトランスフォーメーションする。         | 1, 2, 4, 5, 6, 7, 13 |
| 第3回 | 井ノ口 仁一<br>稲森 啓一郎<br>永福 正和<br>狩野 裕考<br>東 秀好<br>中川 哲人<br>黒田 喜幸<br>顧 建国<br>福田 友彦<br>伊左治 知弥 | 組換えタンパク質発現の確認、コロニーダイレクトPCRによるインサートの確認 | 蛍光タンパク質の発現を観察する。コロニーダイレクトPCRにより、蛍光タンパク質遺伝子の有無を確認する。                           | 1, 2, 4, 5, 8, 13    |
| 第4回 | 井ノ口 仁一<br>稲森 啓一郎  | 大腸菌からのプラスミドの抽出、制限酵素処理によるインサートの確認      | 大腸菌からプラスミドを抽出して、蛍光タンパク質遺伝子の有無を確認する。   | 1, 9, 13             |
| 第5回 | 永福 正和<br>狩野 裕考<br>東 秀好  | 大腸菌でのタンパク質の大量発現                       | 大腸菌で蛍光タンパク質の発現を誘導し、細胞溶解液を調製する。  | 2, 3, 4, 5, 8, 13    |
| 第6回 | 中川 哲人<br>黒田 喜幸  | SDSポリアクリルアミドゲル電気泳動                    | 細胞溶解液のタンパク質を定量し、電気泳動した後、クマシーブリアントブルーで染色する。                                    | 10, 11, 13           |
| 第7回 | 顧 建国<br>福田 友彦   | ウェスタンブロッティング 1                        | 大腸菌で発現したタンパク質を電気泳動し、メンブレンフィルターに転写する。  | 12, 13               |
| 第8回 | 伊左治 知弥  | ウェスタンブロッティング 2                        | メンブレンフィルター上の蛍光タンパク質を抗体で検出する。  | 12, 13               |

## 成績評価方法

実習態度 (15%)、グループ討論 (15%)、レポート (70%) によって評価する。

## 教科書

実習書を配布。

---

## 参考書

『遺伝子工学－基礎から応用まで－』 野島博（著）（東京化学同人）

---

## 準備学習(予習)・復習

「生化学Ⅰ～Ⅳ」、「遺伝子工学」で習うことを実際に体験してもらいます。次のキーワードをノートや教科書を見直して復習しておいて下さい(1時間程度)。

制限酵素、リガーゼ、プラスミドベクター、コンピテント細胞、サブクローニング、アガロース電気泳動、pETシステム、タンパク質定量、SDSポリアクリルアミド電気泳動、ウエスタンブロッティング。

---

## 学生へのフィードバック

レポートなどから得られた実習内容の理解度を形成的に評価し、最終回の実習で全体に対してフィードバックする。

---

## オフィスアワー

教育研究棟（ウェリタス）5階・機能病態分子学教室・生体膜情報学教室・細胞制御学教室の各スタッフ室、月曜日 15:00～17:30

---

# 薬理学系実習

3年次 前期 必修 1単位

担当者 溝口 広一・渡辺 千寿子・善積 克（所属：機能形態学教室）  
丹野 孝一・中川西 修・八百板 富紀枝・根本 互（所属：薬理学教室）

## 一般目標（GIO）

薬物の作用および作用機序に関する理解を深めるとともに、実験動物の取り扱い方、動物実験の基本的な技術およびデータの解析法を習得する。また、スモールグループディスカッションを行うことにより、議論する能力および問題解決能力の向上を目指す。

## 到達目標（SBOs）

1. 動物実験における倫理について配慮する。
2. 薬物の用量と作用の関係を説明できる。
3. アゴニストとアンタゴニストについて説明できる。
4. 実験動物を適正に取り扱うことができる。
5. 実験動物での代表的な薬物投与法を実施できる。
6. 自律神経系に作用する代表的な薬物の効果を測定できる。
7. 中枢神経系に作用する代表的な薬物の効果を測定できる。
8. 知覚神経、運動神経に作用する代表的な薬物の効果を測定できる。
9. 循環器系に作用する代表的な薬物の効果を測定できる。

## 授業形態

実習、視聴覚講義およびスモールグループディスカッション

## 授業内容（項目・内容）

| 回   | 担当者  | 項目               | 内容   | SBOs          |
|-----|--|------------------|--|---------------|
| 第1回 | 丹野 孝一<br>溝口 広一<br>中川西 修<br>渡辺 千寿子<br>八百板 富紀枝<br>善積 克<br>根本 互 | 実習講義             | 実習内容、操作方法およびデータ解析の説明   | 1, 2, 3       |
| 第2回 |  | 自律神経作用薬および全身麻酔薬  | ・腺分泌におよぼす副交感神経作用薬の効果を観察する<br>・吸入麻酔薬と静脈麻酔薬の麻酔作用を比較する                                    | 1, 4, 5, 6, 7 |
| 第3回 |  | 平滑筋収縮薬および弛緩薬     | マグヌス法により、アセチルコリンの腸管平滑筋収縮作用における用量－反応曲線に及ぼすアトロピンとババペリンの作用を比較し、競合的拮抗と非競合的拮抗の特性を理解する       | 1, 2, 3, 6    |
| 第4回 |  | 鎮痛薬              | ・モルヒネの鎮痛作用とその作用機序をホルマリン法により検討する<br>・モルヒネの副作用である腸管運動抑制作用を検討する                           | 1, 3, 4, 5, 7 |
| 第5回 |  | 抗うつ薬および局所麻酔薬     | ・イミプラミンの抗うつ作用を強制水泳試験により評価する<br>・プロカインとリドカインの局所麻酔作用を比較する                                | 1, 4, 5, 7, 8 |
| 第6回 |  | 中枢興奮薬および抗てんかん薬   | ・ストリキニーネとピクロトキシンによるけいれんを比較する<br>・電撃けいれんに対する抗てんかん薬の効果を観察する                              | 1, 4, 5, 7    |
| 第7回 |  | 循環器系作用薬および筋弛緩薬   | ・心収縮力および心拍数に対する自律神経系作用薬、ジゴキシンの作用を八木式心臓灌流法により観察する<br>・Claude Bernard法によりツボクラリンの作用点を理解する | 6, 8, 9       |
| 第8回 |  | スモールグループディスカッション | 実習で修得した総合的な知識・技能に基づき、グループ討論を行う   |               |

## 成績評価方法

実習態度50%、実習レポート30%およびスモールグループディスカッション20%とし評価する。

## 教科書

配布プリント  
『新薬理学テキスト〔第3版〕』（廣川書店）

## 参考書

使用しない

## 準備学習（予習）・復習

予習：実習項目に関連した「薬理学」の講義内容を十分に復習する（1時間程度）。  
復習：実習で行った実験内容を十分に理解し、項目に従いレポートにまとめる（1時間程度）。

## 学生へのフィードバック

スモールグループディスカッション（SGD）における討論およびプレゼンテーション内容を参考に、理解が不足していると思われる事項について、SGD終了後および後期の非臨床試験概論時に全体へフィードバックを行う。

## オフィスアワー

|         |  |
|---------|--|
| 丹野 孝一   | ：教育研究棟（ウェリタス）7階・薬理学教室（教授室）、日時に関係なく在室中は出来る限り対応  |
| 溝口 広一   | ：教育研究棟（ウェリタス）7階・機能形態学教室（教授室）、月曜日 16:30～18:30   |
| 中川西 修   | ：教育研究棟（ウェリタス）7階・薬理学教室（スタッフ室1）、月曜日 16:00～17:00  |
| 渡辺 千寿子  | ：教育研究棟（ウェリタス）7階・機能形態学教室（スタッフ室）、月曜日 16:00～18:00 |
| 八百板 富紀枝 | ：教育研究棟（ウェリタス）7階・薬理学教室（スタッフ室1）、月曜日 16:00～18:00  |
| 善積 克    | ：教育研究棟（ウェリタス）7階・機能形態学教室（スタッフ室）、月曜日 16:00～18:00 |
| 根本 互    | ：教育研究棟（ウェリタス）7階・薬理学教室（スタッフ室1）、月曜日 16:00～17:00  |

---

# インターンシップ

3年次 前期 専門選択必修 1単位

担当者 東 秀好（所属：生体膜情報学教室）、町田 浩一（所属：薬学教育センター）  
伊藤 邦郎（所属：薬学教育センター）

## 一般目標（GIO）

インターンシップ経験を学生自身の職業適性やライフプランを考える好機とし、主体的な職業選択や高い職業意識の向上、勉学への一層の動機付けをはかり、さらに職場の実務にふれることで、現実的な行動力と創造力を持った学生を育てることを目的とする。

## 到達目標（SBOs）

- 挨拶などの基本的なマナーを修得する。
- インターンシップに対する目的意識を持つ。
- 守秘義務の遵守の認識を持つ。
- 体験した業務を基にして、理想とする企業勤務者の姿について討議する。
- 体験した業務をまとめたレポートを作成する。

## 授業形態

体験学習

## 授業内容（項目・内容）

| 回   | 担当者                    | 項目       | 内容  | SBOs    |
|-----|------------------------|----------|---|---------|
| 第1回 | 東 秀好<br>町田 浩一<br>伊藤 邦郎 | 事前講習会    | 挨拶などの基本的なマナー<br>インターンシップに対する目的意識<br>守秘義務の遵守 | 1, 2, 3 |
| 第2回 |                        | インターンシップ | 企業で就業体験（30時間以上）                             | 4       |
| 第3回 |                        | 事後講習会    | 企業での就業体験について学生がプレゼンテーション（パワーポイントを使用）        | 5       |

## 成績評価方法

レポート（60％）と発表内容（40％）による事後報告を元に総合的に評価する。

## 教科書

なし。

## 参考書

なし。

## 準備学習（予習）・復習

受け入れ先や関連した業種について、事前にホームページなどで調べておいて下さい（1時間程度）。  
終了後は到達目標にあるように、体験した事柄をレポートにまとめて提出して下さい（2時間程度）。

## 学生へのフィードバック

体験発表会の際に各人にフィードバックする。

## オフィスアワー

質問等については書面にて教務課に提出すること。後日、講義の際にお答えいたします。