

# 基礎薬学 実習

[実習] 第2学年 後期 必修  
[授業方法：PBL、TBL、SGDを含む]  
2単位

## 《担当者名》有機化学実習( )

教授/西 剛秀 准教授/山田 康司 講師/坪郷 哲

## 有機化学実習( )

教授/小林 健一 講師/平山 裕一郎 助教/山口 由基

## 生薬学実習

准教授/高上馬 希重 准教授/堀田 清 講師/金 尚永 助教/野口 由香里

## 【概要】

基礎薬学 実習では、有機化学実習( )、( )と生薬学実習を行う。有機化学実習では講義で学んだ有機化合物の物性や、反応性に関する知識や有機化学の概念について実験を通して説明できることを目的とし、生薬学実習では生薬を取り扱う上で必要な知識と技術を説明できることを目的とする。

有機化学実習( )：実験を行う上で必要とされる実験器具の取扱い方を説明できる。化学反応による官能基の検出、混合物の分離・精製を行うことで有機化合物の物理的、化学的性質とともに化学実験の基本操作を説明できる。

有機化学実習( )：簡単な出発原料から、薬品合成に用いられる単位反応を行い目的化合物を合成する。その過程で有機化学実験の反応、後処理、単離、確認同定に関する技術を修得する。

生薬学実習：様々な生薬、薬用植物を用いてその有効成分を抽出し、医薬品として利用する基本操作、品質評価技術を修得する。漢方薬を用いて証(しょう)や構成生薬など、特徴や応用方法を修得する。

## 【学修目標】

### 有機化学実習

実習内容を理解し、実験器具の取扱い、実験操作法を説明できる。

カルボン酸、フェノール、アミン、カルボニル化合物について基本的反応性を説明できる。

混合物の分離、化合物の精製法について原理を説明できる。

試薬の量比、溶媒、温度などの反応条件を適切に設定できる。

反応後の処理において生成物を効率よく単離、精製する方法(抽出、蒸留、再結晶)を理解し操作できる。

生成物を同定する方法(融点、赤外スペクトル、NMR、MS、確認試験による官能基の検出、化学情報検索ツール(SciFinder)での検索)を理解し、自ら実践できる。

### 生薬学実習

身近な薬用植物の特徴(外見、味、におい)や薬効を覚え、その利用法を説明できる。

生薬製剤の調製法を説明できる。

薬用植物に含まれる化合物の抽出、同定法を説明できる。

薬用植物は病気を治療するだけでなく、日常生活に取り入れることによって病気を予防できることを説明できる。

良質な生薬を医療の現場に供給するためには、品質評価が重要であることを説明できる。

## 【学修内容】

回	テーマ	授業内容および学修課題	担当者
1	A. 実習講義 1. 基礎薬学 実習について 2. 実験の安全指針 3. 実験に関する諸注意 試液調製 化学反応による官能基の検出 1. 酸性官能基の検出 2. 塩基性官能基の検出	<p>実習の目的及び実習課題の概要について説明できる。</p> <p>実験を安全に行うために必要な注意事項について説明できる。</p> <p>実習を行う際の心得、実験器具の取扱いについて説明できる。</p> <p>実験に用いる試液を調製できる。</p> <p>酸性官能基の種類、酸性度の強弱について説明できる。</p> <p>カルボン酸、フェノールを用いて化学的性質を説明できる。</p> <p>塩基性官能基の種類、塩基性度の強弱について説明できる。</p> <p>《関連するモデルコアカリキュラムの到達目標》 C3-(3)- , , ,</p>	西 剛秀 山田 康司 坪郷 哲
	B. 課題学習	<p>官能基の性質について説明できる。</p> <p>呈色反応について説明できる。</p>	西 剛秀 山田 康司 坪郷 哲

回	テーマ	授業内容および学修課題	担当者
		《関連するモデルコアカリキュラムの到達目標》 C3-(1)- , (3)- , , ,	
2	A、Bを交換して同項目を実施		西 剛秀 山田 康司 坪郷 哲
3	A. 混合物の分離	酸・塩基反応を用いた混合物(アセトフェノン、安息香酸)の分離について説明できる。 混合物の分離法、抽出、ろ過、乾燥等の基本操作の原理、方法、器具、装置及び操作法などについて説明できる。 有機化合物の精製法について説明できる。  《関連するモデルコアカリキュラムの到達目標》 C3-(3)-	西 剛秀 山田 康司 坪郷 哲
	B. 課題学習	分離・精製について概説できる。 蒸留、再結晶、昇華、TLCについて説明できる。  《関連するモデルコアカリキュラムの到達目標》 C3-(3)-	西 剛秀 山田 康司 坪郷 哲
4	A、Bを交換して同項目を実施		西 剛秀 山田 康司 坪郷 哲
5	A. 化合物の精製	有機化合物の精製法について説明できる。 再結晶による安息香酸の精製を説明できる。 融点測定の目的、方法について説明できる。 精製した有機化合物のNMRとMSスペクトルを解析できる。  《関連するモデルコアカリキュラムの到達目標》 C3-(3)- , (4)-  【使用機器】 FT-NMR装置(NM-ECA500)、質量分析装置(JMS-T100LP)	西 剛秀 山田 康司 坪郷 哲
	B. 課題学習	機器分析について概説できる。 NMR, IR, MSについて説明できる。 化合物を化学情報検索ツール(SciFinder)により正しく検索できる。  《関連するモデルコアカリキュラムの到達目標》 C3-(4)- , ,	西 剛秀 山田 康司 坪郷 哲
6	A、Bを交換して同項目を実施		西 剛秀 山田 康司 坪郷 哲
7	A. 実習講義 1. 基礎薬学 実習・有機化学実習(II)について 2. 実験の安全指針 3. 実験に関する諸注意 4. 課題、レポートについて 有機合成反応 a. 4-アミノ安息香酸エチルの合成	実習の目的及び実習課題の概要について説明できる。 実験を安全に行うために必要な注意事項について説明できる。 レポートの書き方について説明できる。 カルボン酸のエステル化反応を説明できる。  《関連するモデルコアカリキュラムの到達目標》 C3-(1)- , (3)-	小林 健一 平山 裕一郎 山口 由基
	B. 課題学習	有機反応(カルボン酸のエステル化、アミノ基のアシル化等)に関する情報検索を、SciFinder等の専門ツールを利用して行うことができる。  《関連するモデルコアカリキュラムの到達目標》	小林 健一 平山 裕一郎 山口 由基

回	テーマ	授業内容および学修課題	担当者
		C3-(3)- ,	
8	A、Bを交換して同項目を実施		小林 健一 平山 裕一郎 山口 由基
9	A . 有機合成反応 a. 4 - アミノ安息香酸エチルの単離、精製、同定	固体物質のカラムクロマトグラフィーによる単離精製について説明できる。  《関連するモデルコアカリキュラムの到達目標》 C2-(5)-	小林 健一 平山 裕一郎 山口 由基
	B . 課題学習	合成した化合物のNMRとMSスペクトルについて説明できる。  《関連するモデルコアカリキュラムの到達目標》 C3-(4)-  【使用機器】 FT-NMR装置(NM-ECA500)、質量分析装置(JMS-T100LP)	小林 健一 平山 裕一郎 山口 由基
10	A、Bを交換して同項目を実施		小林 健一 平山 裕一郎 山口 由基
11	A . 有機合成反応 b. 4 - アセチルアミノ安息香酸エチルの合成	アミノ基のアシル化反応を説明できる。  《関連するモデルコアカリキュラムの到達目標》 C3-(1)- , (3)-	小林 健一 平山 裕一郎 山口 由基
	B . 課題学習	芳香族第一級アミンの確認試験法について説明できる。  《関連するモデルコアカリキュラムの到達目標》 C3-(3)-	小林 健一 平山 裕一郎 山口 由基
12	A、Bを交換して同項目を実施		小林 健一 平山 裕一郎 山口 由基
13	A . 実習講義 1. 基礎薬学 実習・生薬学実習について 2. 実験に関する諸注意 3. 実験の安全指針 4. 課題学習、レポートについて  生薬の確認試験	生薬学実習の目的及び実習課題の概要を説明できる。 生薬学実習における実習を安全に行うために必要な注意事項を確認できる。 生薬学実習を行う際の心得、実験器具の取扱注意点を理解できる。 生薬学実習の課題学習、レポートの書き方、形式について説明できる。 局方製薬試験法に規定された生薬中の化学成分の基本的な確認法について説明できる。 生薬に含まれる化学物質について発色確認法、TLC確認法などについて説明できる。  《関連するモデルコアカリキュラムの到達目標》 C5-(1)- ~	高上馬 希重 堀田 清 金 尚永 野口 由香里
	B . 課題学習	様々な生薬の確認試験について説明できる。 生薬中の化学成分について説明できる。  《関連するモデルコアカリキュラムの到達目標》 C5-(1)- ~	高上馬 希重 堀田 清 金 尚永 野口 由香里
14	A、Bを交換して同項目を実施		高上馬 希重 堀田 清 金 尚永 野口 由香里
15	A .	漢方薬についての基本的な考え方を説明できる。	高上馬 希重

回	テーマ	授業内容および学修課題	担当者
	漢方処方調製の調製とその構成生薬	漢方構成生薬の特徴を説明できる。 《関連するモデルコアカリキュラムの到達目標》 E2-(10)- ,	堀田 清 金 尚永 野口 由香里
	B . 課題学習	漢方薬の構成生薬について説明できる。 《関連するモデルコアカリキュラムの到達目標》 E2-(10)	高上馬 希重 堀田 清 金 尚永 野口 由香里
16	A、Bを交換して同項目を実施		高上馬 希重 堀田 清 金 尚永 野口 由香里
17	A . 薬用植物の抽出と利用	局方製薬試験法に規定された精油定量器を用いて生薬中の精油を定量できる。 精油の利用法について説明できる。 薬用植物から有効成分を抽出し、その利用法を説明できる。 《関連するモデルコアカリキュラムの到達目標》 C5-(2)- ,	高上馬 希重 堀田 清 金 尚永 野口 由香里
	B . 課題学習	薬用植物の活性成分について説明できる。 微生物の活性成分について説明できる。 精油主成分のNMRスペクトルを見て、シグナルを構造に帰属できる。 《関連するモデルコアカリキュラムの到達目標》 C3-(4)- , C5-(2)- ~	高上馬 希重 堀田 清 金 尚永 野口 由香里
18	A、Bを交換して同項目を実施		高上馬 希重 堀田 清 金 尚永 野口 由香里

#### 【授業実施形態】

面接授業と遠隔授業の併用

授業実施形態は、各学部（研究科）、学校の授業実施方針による

#### 【評価方法】

実習への出席及び態度（50%）、レポート（50%）により評価する。ただし、全てのレポート提出を必須とする。

#### 【教科書】

プリントを配布

#### 【参考書】

- 「わかりやすい化学実験」 廣川書店
- 「化学実験操作書」 廣川書店
- 「実験を安全に行うために」 化学同人
- 「新訂生薬学」 南江堂
- 「カラーグラフィック薬用植物」 廣川書店
- 「第十七改正日本薬局方解説書」 廣川書店

#### 【学修の準備】

実習プリント、実習参考書を読んで事前に実習内容、実習操作について理解しておくこと。

#### 【関連するモデルコアカリキュラムの到達目標】

C2 化学物質の分析

(5)分離分析法

クロマトグラフィー

5. クロマトグラフィーを用いて試料を定性・定量できる。

### C3 化学物質の性質と反応

#### (1) 化学物質の基本的性質

##### 基本事項

9. 基本的な有機反応機構を、電子の動きを示す矢印を用いて表すことができる。

#### (3) 官能基の性質と反応

##### 概説

1. 代表的な官能基を列挙し、その特徴を説明できる。
2. 官能基の性質を利用した分離精製を実施できる。

##### アルコール・フェノール・エーテル

1. アルコール、フェノール類の基本的な性質と反応を列挙し、説明できる。
2. エーテル類の基本的な性質と反応を列挙し、説明できる。

##### アルデヒド・ケトン・カルボン酸・カルボン酸誘導体

1. アルデヒド類およびケトン類の基本的な性質と反応を列挙し、説明できる。
2. カルボン酸の基本的な性質と反応を列挙し、説明できる。
3. カルボン酸誘導体（酸ハロゲン化物、酸無水物、エステル、アミド）の基本的な性質と反応を列挙し、説明できる。

##### アミン

1. アミン類の基本的な性質と反応を列挙し、説明できる。

##### 電子効果

1. 官能基が及ぼす電子効果について概説できる。

##### 酸性度・塩基制度

1. アルコール、フェノール、カルボン酸、炭素酸などの酸性度をひかくして説明できる。
2. 含窒素化合物の塩基制度を比較して説明できる。

#### (4) 化学物質の構造決定

##### 核磁気共鳴 (NMR)

1.  $^1\text{H}$  および  $^{13}\text{C}$  NMR スペクトルより得られる情報を概説できる。
5. 代表的な化合物の部分構造を  $^1\text{H}$  NMR から決定できる。

##### 赤外吸収 (IR)

2. IR スペクトル上の基本的な官能基の特性吸収を列挙し、帰属することができる。

##### 質量分析

4. 代表的な化合物のマススペクトルを解析できる。

### C4 生体分子・医薬品の化学による理解

#### (3) 医薬品の化学構造と性質、作用

##### 医薬品の化学構造に基づく性質

1. 医薬品の構造からその物理化学的性質（酸性、塩基性、疎水性、親水性など）を説明できる。

### C5 自然が生み出す薬物

#### (1) 薬になる動植物

##### 薬用植物

1. 代表的な薬用植物の学名、薬用部位、薬効などを挙げるができる。
2. 代表的な薬用植物を外部形態から説明し、区別できる。
3. 植物の主な内部形態について説明できる。

##### 生薬の基原

1. 日本薬局方収載の代表的な生薬（植物、動物、藻類、菌類由来）を列挙し、その基原植物、薬用部位を説明できる。

##### 生薬の用途

1. 日本薬局方収載の代表的な生薬（植物、動物、藻類、菌類、鉱物由来）の薬効、成分、用途などを説明できる。

##### 生薬の同定と品質評価

3. 代表的な生薬を鑑別できる。
4. 代表的な生薬の確認試験を説明できる。
5. 代表的な生薬の純度試験を説明できる。

#### (2) 薬の宝庫としての天然物

##### 生薬由来の生物活性物質の構造と作用

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。
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。

##### 天然生物活性物質の取扱い

1. 天然生物活性物質の代表的な抽出法、分離精製法を概説し、実施できる。

##### 天然生物活性物質の利用

3. 農薬や化粧品などとして使われている代表的な天然生物活性物質を列挙し、その用途を説明できる。

### E2 薬理・病態・薬物治療

#### (10) 医療の中の漢方薬

##### 漢方薬の基礎

1. 漢方の特徴について概説できる。

##### 漢方薬の応用

1. 漢方医学における診断法、体質や病態の捉え方、治療法について概説できる。

【薬学部ディプロマ・ポリシー(学位授与方針)との関連】

2. 有効で安全な薬物療法の実践、ならびに人々の健康な生活に寄与するために必要な、基礎から応用までの薬学的知識を修得している。