

## 《担当者名》有機化学実習( )

教授 / 小林 健一 講師 / 平山 裕一郎 講師 / 山口 由基 助教 / 鈴木 桃子

## 有機化学実習( )

准教授 / 山田 康司 講師 / 山口 由基 助教 / 鈴木 桃子

## 生薬学実習

教授 / 高上馬 希重 講師 / 金 尚永

## 【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( )：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。

有機化学実習( )：実験を行う上で必要とされる実験器具や試薬の取扱い方を学ぶ。立体異性体の分離、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、IR、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<br>{<br>3 | A 有機化学実習( )<br>実習講義<br>1. 基礎薬学 実習・有機化学実習(1)について<br>2. 実験の安全指針<br>3. 実験に関する諸注意<br>4. 課題、レポートについて<br>5. 分子模型の組み立て方<br><br>有機合成実験<br>1. エテンザミドの合成 | <ul style="list-style-type: none"> <li>● 実習の目的及び実習課題の概要について説明できる。</li> <li>● 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。</li> <li>● レポートの書き方について説明できる。</li> <li>● 実習で合成する化合物の分子模型を組み立てることができる。</li> <li>● エーテルの合成反応を説明できる。</li> <li>● 反応の終点をTLCにより確認できる。</li> <li>● 官能基の呈色反応による確認方法を説明できる。</li> <li>● 混合物の抽出方法を説明できる。</li> <li>● 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。</li> <li>● 合成した化合物のNMR、MS、IRスペクトルについて説明できる。</li> <li>● 有機化合物(エテンザミド等)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。</li> </ul> <p>《関連するモデル・コア・カリキュラムの学修目標》<br/>C-2-6 1), 3), 4)、C-3-3 1), 2)、C-3-4 1), 2)</p> | 小林 健一<br>平山 裕一郎<br>山口 由基<br>鈴木 桃子 |

| 回           | テーマ                                                                                                                           | 授業内容および学修課題                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 担当者                     |
|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
|             |                                                                                                                               | <p>&lt;学修事項&gt;<br/>薄層クロマトグラフィー、有機ハロゲン化合物とその反応、NMRスペクトル、IRスペクトル、MSスペクトル</p> <p>【使用機器】<br/>FT-NMR装置(NM-ECA500、JNM-ECZL400S)、質量分析装置(JMS-T100LP)、フーリエ変換赤外分光光度計(FT/IR-4100)</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                         |
| 1           | B 生薬学実習<br>実習講義<br>1. 基礎薬学 実習・生薬学実習について<br>2. 実験の安全指針<br>3. 実験に関する諸注意<br>4. レポートについて<br>生薬の確認試験<br>・薄層版クロマトグラフィー(TLC)を用いた確認試験 | <ul style="list-style-type: none"> <li>生薬学実習の目的及び実習課題の概要を説明できる。</li> <li>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。</li> <li>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。</li> <li>生薬学実習のレポートの書き方、形式について説明できる。</li> <li>局方生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。</li> <li>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。</li> </ul> <p>《関連するモデル・コア・カリキュラムの学修目標》<br/>C-5-1 1)<br/>C-5-2 2)</p>                                                                                                      | 高上馬 希重<br>金 尚永          |
| 2           | B 生薬学実習<br>薬用植物の抽出と利用<br>・水蒸気蒸留法<br>・チンキ剤                                                                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>局方生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。</li> <li>精油の利用法について説明できる。</li> <li>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。</li> </ul> <p>《関連するモデル・コア・カリキュラムの学修目標》<br/>C-5-1 1)<br/>C-5-2 2)</p>                                                                                                                                                                                                                                                       | 高上馬 希重<br>金 尚永          |
| 3           | B 生薬学実習<br>漢方処方とその構成生薬<br>・葛根湯                                                                                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>漢方薬についての基本的な考え方を説明できる。</li> <li>漢方構成生薬の特徴を説明できる。</li> </ul> <p>《関連するモデル・コア・カリキュラムの学修目標》<br/>C-5-1 1)<br/>C-5-2 2)<br/>D-2-19 1), 2)</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 高上馬 希重<br>金 尚永          |
| 4<br>(<br>6 | A 有機化学実習( )<br>実習講義<br>1. 基礎薬学 実習・有機化学実習( )について<br>2. 実験の安全指針<br>3. 実験に関する諸注意<br>4. 課題について<br>立体異性体の分離<br>酸-塩基反応による混合物の分離     | <ul style="list-style-type: none"> <li>実習の目的の概要について説明できる。</li> <li>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。</li> <li>官能基の種類、酸性度の強弱、親水性、疎水性について説明できる。</li> <li>エナンチオマー、ジアステレオマーの化学的、物理的特徴について説明できる。</li> <li>混合物の分離法について説明できる。</li> <li>有機化合物の精製法について説明できる。</li> <li>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。</li> </ul> <p>《関連するモデル・コア・カリキュラムの学修目標》<br/>C-3-1 1), 2)、C-3-2 1)～3)</p> <p>【使用機器】<br/>FT-NMR装置(NM-ECA500、JNM-ECZL400S)、質量分析装置(JMS-T100LP)、フーリエ変換赤外分光光度計(FT/IR-4100)</p> | 山田 康司<br>山口 由基<br>鈴木 桃子 |
|             | B 有機化学実習( )<br>実習講義                                                                                                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>実習の目的及び実習課題の概要について説明できる。</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 小林 健一<br>平山 裕一郎         |

| 回      | テーマ                                                                                                                           | 授業内容および学修課題                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 担当者                     |
|--------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
|        | 1. 基礎薬学 実習・有機化学実習(1)について<br>2. 実験の安全指針<br>3. 実験に関する諸注意<br>4. 課題、レポートについて<br>5. 分子模型の組み立て方<br><br>有機合成実験<br>1. エテンザミドの合成       | <ul style="list-style-type: none"> <li>●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。</li> <li>●レポートの書き方について説明できる。</li> <li>●実習で合成する化合物の分子模型を組み立てることができる。</li> <li>●エーテルの合成反応を説明できる。</li> <li>●反応の終点をTLCにより確認できる。</li> <li>●官能基の呈色反応による確認方法を説明できる。</li> <li>●混合物の抽出方法を説明できる。</li> <li>●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。</li> <li>●合成した化合物のNMR、MS、IRスペクトルについて説明できる。</li> <li>●有機化合物(エテンザミド等)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。</li> </ul> <p>《関連するモデル・コア・カリキュラムの学修目標》<br/>C-2-6 1), 3), 4)、C-3-3 1), 2)、C-3-4 1), 2)</p> <p>&lt;学修事項&gt;<br/>薄層クロマトグラフィー、有機ハロゲン化合物とその反応、NMRスペクトル、IRスペクトル、MSスペクトル</p> <p>【使用機器】<br/>FT-NMR装置(NM-ECA500、JNM-ECZL400S)、質量分析装置(JMS-T100LP)、フーリエ変換赤外分光光度計(FT/IR-4100)</p> | 山口 由基<br>鈴木 桃子          |
| 7      | A 生薬学実習<br>実習講義<br>1. 基礎薬学 実習・生薬学実習について<br>2. 実験の安全指針<br>3. 実験に関する諸注意<br>4. レポートについて<br>生薬の確認試験<br>・薄層版クロマトグラフィー(TLC)を用いた確認試験 | <ul style="list-style-type: none"> <li>●生薬学実習の目的及び実習課題の概要を説明できる。</li> <li>●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。</li> <li>●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。</li> <li>●生薬学実習のレポートの書き方、形式について説明できる。</li> <li>●同方生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。</li> <li>●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。</li> </ul> <p>《関連するモデル・コア・カリキュラムの学修目標》<br/>C-5-1 1)<br/>C-5-2 2)</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 高上馬 希重<br>金 尚永          |
| 8      | A 生薬学実習<br>薬用植物の抽出と利用<br>・水蒸気蒸留法<br>・チンキ剤                                                                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>●同方生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。</li> <li>●精油の利用法について説明できる。</li> <li>●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。</li> </ul> <p>《関連するモデル・コア・カリキュラムの学修目標》<br/>C-5-1 1)<br/>C-5-2 2)</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 高上馬 希重<br>金 尚永          |
| 9      | A 生薬学実習<br>漢方処方とその構成生薬<br>・葛根湯                                                                                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>●漢方薬についての基本的な考え方を説明できる。</li> <li>●漢方構成生薬の特徴を説明できる。</li> </ul> <p>《関連するモデル・コア・カリキュラムの学修目標》<br/>C-5-1 1)<br/>C-5-2 2)<br/>D-2-19 1), 2)</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 高上馬 希重<br>金 尚永          |
| 7<br>( | B 有機化学実習( )<br>実習講義<br>1. 基礎薬学 実習・有機化学実習                                                                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>●実習の目的の概要について説明できる。</li> <li>●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。</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 山田 康司<br>山口 由基<br>鈴木 桃子 |

| 回 | テーマ                                                                               | 授業内容および学修課題                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 担当者 |
|---|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 9 | ( )について<br>2. 実験の安全指針<br>3. 実験に関する諸注意<br>4. 課題について<br>立体異性体の分離<br>酸-塩基反応による混合物の分離 | <ul style="list-style-type: none"> <li>●官能基の種類、酸性度の強弱、親水性、疎水性について説明できる。</li> <li>●エナンチオマー、ジアステレオマーの化学的、物理的特徴について説明できる。</li> <li>●混合物の分離法について説明できる。</li> <li>●有機化合物の精製法について説明できる。</li> <li>●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。</li> </ul> 《関連するモデル・コア・カリキュラムの学修の到達目標》<br>C-3-1 1), 2)、C-3-2 1)～3) |     |

#### 【授業実施形態】

面接授業

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  
 「第十八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】

C-2-6 分離分析法 1), 3) 4)  
 C-3-3 有機化合物の基本構造と反応性 1), 2)  
 C-3-4 有機化合物の特性に基づく構造解析 1), 2)  
 C-5-1 生薬学・天然物化学の基礎 1)  
 C-5-2 天然由来医薬品各論 2)  
 D-2-19 漢方療法 1), 2)

#### 【薬学部ディプロマ・ポリシーとの関連】

1．医療人として求められる高い倫理観を持ち、法令を理解し、他者を思いやる豊かな人間性を有する。  
 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。

#### 【その他】

この科目は主要授業科目に設定している