

有機生体制御化学

責 任 者・コーディネーター		薬科学講座創薬有機化学分野 辻原 哲也 准教授	
担当講座・学科(分野)		薬科学講座創薬有機化学分野	
対象学年	3	区分・時間数 (1コマ2時間換算)	講義 34 時間 (17 コマ)
期 間	後期		
単 位 数	2 単位		

・ねらい

1 年次から 3 年次までに配当された化学系薬学の講義では、分子が持つ官能基を基盤として、その立体構造、性質、反応および合成について学んできた。この講義では、これらの知識を基盤として、医薬品が持つ官能基や部分構造の特徴を学ぶことで、医薬品の化学的性質や標的生体分子との分子間相互作用を説明できるようになる。また、酵素や受容体、核酸などの標的生体分子の化学構造と機能を学ぶことで、生命維持に関わる生体内反応を有機化学的に理解し説明できるようになる。さらに、医薬品の構造と標的生体高分子との相互作用を学ぶことで、医薬品の作用機序や体内動態、副作用・毒性などの特性を化学的根拠に基づいて説明できるようになる。

・学修目標

- 1) 医薬品や生体分子の間に働く様々な相互作用を説明できる。
- 2) 医薬品の作用発現に必須である医薬品と生体高分子との相互作用を説明できる。
- 3) 官能基の構造から物理化学的性質及び化学的性質や分子間相互作用を説明できる。
- 4) 生体分子の化学構造からその機能を説明できる。
- 5) 生命活動の維持のための生体内反応を、有機化学的・物理化学的に説明できる。
- 6) 医薬品が標的分子にどのように作用するかを説明できる。
- 7) 体内動態や副作用・毒性等の特性をもたらす物理的及び化学的根拠を、医薬品の特徴的な構造から説明できる。
- 8) 化学構造に基づいて、医薬品と標的生体高分子の相互作用を説明できる。
- 9) 化学構造をもとに、疾患治療薬と標的分子との相互作用を説明できる。

・薬学教育モデル・コア・カリキュラム（令和 4 年度改訂版）対応項目

C-1-1 化学結合と化学物質・生体高分子間相互作用、C-4-1 医薬品に含まれる官能基の特性、C-4-2 生体分子とその反応、C-4-3 医薬品のコンポーネント、C-4-4 標的分子に基づく医薬品の分類、C-4-5 代表的疾患の治療薬とその作用機序

・学修事項

- (1) 静電相互作用
- (2) 双極子間相互作用と水素結合
- (3) ファンデルワールス力
- (4) 疎水性相互作用
- (5) 医薬品・生体高分子間相互作用

- (6) 電子的効果・立体効果
- (7) 酸性・塩基性
- (8) 親水性・疎水性
- (9) 医薬品と標的分子の基本的な相互作用
- (10) 生体分子(タンパク質、核酸、糖、脂質、内因性リガンド)
- (11) 補酵素
- (12) 酵素反応・代謝反応
- (13) 生体分子の生合成
- (14) ファーマコフォア
- (15) バイオアイソスター
- (16) プロドラッグ
- (17) モダリティ(低分子、ペプチド、核酸医薬、抗体医薬等)と有機化学の接点
- (18) ドラッグキャリアと有機化学の接点
- (19) 酵素に作用する医薬品
- (20) 受容体に作用する医薬品
- (21) 核酸に作用する医薬品
- (22) イオンチャネル、トランスポーターに作用する医薬品
- (23) 抗悪性腫瘍薬
- (24) 代謝系・内分泌系疾患(糖尿病・脂質異常症・高尿酸血症)の医薬品
- (25) 循環器系疾患(脳血管障害・心疾患・高血圧症)の医薬品
- (26) 精神・神経系疾患の医薬品
- (27) 消化器系疾患の医薬品
- (28) 免疫・炎症・アレルギー系疾患の医薬品
- (29) 感染症の医薬品
- (30) その他の疾患の医薬品

・この科目を学ぶために関連の強い科目

薬化学の基礎、有機薬化学 1、有機薬化学 2、有機薬化学 3

・この科目を学んだ後につなげる科目

実践医薬化学、創薬化学

・講義日程

(矢) 西 103 1-C 講義室

月日	曜日	時限	講座・分野	担当教員	講義内容/到達目標
9/1	火	2	創薬有機化学分野	辻原 哲也 准教授	医薬品の性質を決める有機化学的要因 1 1. 医薬品の性質に与える影響を分子の電子的効果・立体的効果から説明できる。 2. 官能基の酸性・塩基性を化学構造から推定できる。 【ICT(Moodle)】 事前学修： Moodle に公開する講義資料に目を通しておくこと。

					事後学修：講義内容から出題する宿題プリントを利用し、重要事項を定着させ、疑問点を洗い出すこと。
9/9	水	1	創薬有機化学分野	辻原 哲也 准教授	医薬品の性質を決める有機化学的要因 2 1. 分子の親水性・疎水性を化学構造から説明できる。 2. 分配係数や溶解性などの物理化学的性質を構造に基づいて説明できる。 3. 基本的な分子間相互作用（静電相互作用、疎水性相互作用、水素結合など）の種類と特徴を説明できる。 【ICT(Moodle)】 事前学修：Moodle に公開する講義資料に目を通しておくこと。 事後学修：講義内容から出題する宿題プリントを利用し、重要事項を定着させ、疑問点を洗い出すこと。
9/16	水	1	創薬有機化学分野	辻原 哲也 准教授	生体分子とその反応 1 1. 生体分子の構造と機能の関連を説明できる。 2. 医薬品が標的とする生体分子の基本的性質を説明できる。 【ICT(Moodle)】 事前学修：Moodle に公開する講義資料に目を通しておくこと。 事後学修：講義内容から出題する宿題プリントを利用し、重要事項を定着させ、疑問点を洗い出すこと。
9/24	木	1	創薬有機化学分野	辻原 哲也 准教授	生体分子とその反応 2 1. 生体分子の生合成と代謝経路の基本的特徴を説明できる。 2. 補酵素が関与する反応の化学的特徴を説明できる。 3. 医薬品の作用や代謝に関わる化学反応を説明できる。 【ICT(Moodle)】 事前学修：Moodle に公開する講義資料に目を通しておくこと。 事後学修：講義内容から出題する宿題プリントを利用し、重要事項を定着させ、疑問点を洗い出すこと。
9/30	水	1	創薬有機化学分野	辻原 哲也 准教授	生体分子とその反応 3 1. 酵素反応の機構を化学的観点から説明できる。 2. 受容体の種類と作用機序を説明できる。

					3. 薬物動態（ADME）の基本概念を説明できる。 4. 医薬品の構造と作用・動態の関連を説明できる。 【ICT(Moodle)】 事前学修： Moodle に公開する講義資料に目を通しておくこと。 事後学修：講義内容から出題する宿題プリントを利用し、重要事項を定着させ、疑問点を洗い出すこと。
10/2	金	3	創薬有機化学分野	辻原 哲也 准教授	医薬品のコンポーネント 1 1. ファーマコフォアの概念を説明できる。 2. 薬効発現に必要な構造要素を例示できる。 3. 医薬品の構造活性相関を説明できる。 【ICT(Moodle)】 事前学修： Moodle に公開する講義資料に目を通しておくこと。 事後学修：講義内容から出題する宿題プリントを利用し、重要事項を定着させ、疑問点を洗い出すこと。
10/7	水	1	創薬有機化学分野	辻原 哲也 准教授	医薬品のコンポーネント 2 1. バイオアイソスターの概念を説明できる。 2. 構造変換が物理化学的性質に与える影響を説明できる。 3. 医薬品設計におけるバイオアイソスターの利用例を説明できる。 【ICT(Moodle)】 事前学修： Moodle に公開する講義資料に目を通しておくこと。 事後学修：講義内容から出題する宿題プリントを利用し、重要事項を定着させ、疑問点を洗い出すこと。
10/14	水	1	創薬有機化学分野	辻原 哲也 准教授	医薬品のコンポーネント 3 1. プロドラッグ・アンテドラッグの目的と設計原理を説明できる。 2. 化学構造と薬物動態改善の関係を説明できる。 3. 代表的なプロドラッグの構造的特徴を説明できる。 【ICT(Moodle)】 事前学修： Moodle に公開する講義資料に目を通しておくこと。

					事後学修：講義内容から出題する宿題プリントを利用し、重要事項を定着させ、疑問点を洗い出すこと。
10/20	火	3	創薬有機化学分野	辻原 哲也 准教授	医薬品のコンポーネント 4 1. 抗体医薬・核酸医薬などの医薬モダリティの特徴を説明できる。 2. ドラッグキャリアの役割と化学的特徴を説明できる。 3. 新規モダリティと有機化学の接点を説明できる。 【ICT(Moodle)】 事前学修：Moodle に公開する講義資料に目を通しておくこと。 事後学修：酵素に作用する医薬品に関連する振り返り演習問題および教科書の章末問題を利用し、重要事項を振り返り、疑問点の解消に取り組むこと。
10/28	水	1	創薬有機化学分野	辻原 哲也 准教授	酵素に作用する医薬品 1 1. 酵素阻害薬の作用機序を化学構造から説明できる。 2. 代表的な酵素標的医薬品の特徴を説明できる。 【ICT(Moodle)】 事前学修：Moodle に公開する講義資料に目を通しておくこと。 事後学修：講義内容から出題する宿題プリントを利用し、重要事項を定着させ、疑問点を洗い出すこと。
11/11	水	1	創薬有機化学分野	辻原 哲也 准教授	酵素に作用する医薬品 2 1. 酵素阻害薬の作用機序を化学構造から説明できる。 2. 代表的な酵素標的医薬品の特徴を説明できる。 【ICT(Moodle)】 事前学修：Moodle に公開する講義資料に目を通しておくこと。 事後学修：講義内容から出題する宿題プリントを利用し、重要事項を定着させ、疑問点を洗い出すこと。
11/13	金	3	創薬有機化学分野	辻原 哲也 准教授	受容体に作用する医薬品 1 1. 受容体作動薬・遮断薬の作用機序を説明できる。 2. 受容体標的医薬品の構造的特徴を説明できる。 【ICT(Moodle)】

					事前学修： Moodle に公開する講義資料に目を通しておくこと。 事後学修：講義内容から出題する宿題プリントを利用し、重要事項を定着させ、疑問点を洗い出すこと。
11/18	水	1	創薬有機化学分野	辻原 哲也 准教授	受容体に作用する医薬品 2 1. 受容体作動薬・遮断薬の作用機序を説明できる。 2. 受容体標的医薬品の構造的特徴を説明できる。 【ICT(Moodle)】 事前学修： Moodle に公開する講義資料に目を通しておくこと。 事後学修：講義内容から出題する宿題プリントを利用し、重要事項を定着させ、疑問点を洗い出すこと。
11/25	水	4	創薬有機化学分野	辻原 哲也 准教授	核酸に作用する医薬品 1. 核酸を標的とする医薬品の作用機序を説明できる。 2. 核酸医薬の構造的特徴を説明できる。 【ICT(Moodle)】 事前学修： Moodle に公開する講義資料に目を通しておくこと。 事後学修：講義内容から出題する宿題プリントを利用し、重要事項を定着させ、疑問点を洗い出すこと。
12/2	水	1	創薬有機化学分野	辻原 哲也 准教授	イオンチャネル・トランスポーターに作用する医薬品 1. イオンチャネル・トランスポーターの役割を説明できる。 2. イオンチャネル・トランスポーターを標的とする医薬品の作用機序を説明できる。 【ICT(Moodle)】 事前学修： Moodle に公開する講義資料に目を通しておくこと。 事後学修：講義内容から出題する宿題プリントを利用し、重要事項を定着させ、疑問点を洗い出すこと。
12/3	木	3	創薬有機化学分野	辻原 哲也 准教授	代表的疾患の治療薬 1 1. がん・代謝系疾患・循環器系疾患・精神神経系疾患の治療薬の特徴を説明できる。 2. 各治療薬の化学構造と作用機序の関連を説明できる。 【ICT(Moodle)】

					事前学修：Moodle に公開する講義資料に目を通しておくこと。 事後学修：講義内容から出題する宿題プリントを利用し、重要事項を定着させ、疑問点を洗い出すこと。
12/9	水	3	創薬有機化学分野	辻原 哲也 准教授	代表的疾患の治療薬 2 1. 消化器系疾患・免疫系疾患・感染症などの治療薬の特徴を説明できる。 2. 各治療薬の化学構造と作用機序の関連を説明できる。 【ICT(Moodle)】 事前学修：関連する全範囲の講義資料やプリントを見直してくる。 事後学修：関連する全範囲の宿題プリントおよび教科書の章末問題を利用し、重要事項を振り返り、疑問点の解消に取り組むこと。

・ディプロマポリシーとこの科目の関連

1. 薬剤師として医療に携わる職業であることを理解し、高い倫理観と豊かな人間性、及び社会の変化に柔軟に対応できる能力を有しているもの。	
2. 地域における人々の健康に関心をもち、多様な価値観に配慮し、献身的な態度で適切な医療の提供と健康維持・増進のサポートに寄与できるもの。	
3. チーム医療に積極的に参画し、他職種の相互の尊重と理解のもとに総合的な視点をもってファーマシューティカルケアを実践する能力を有するもの。	
4. 国際的な視野を備え、医療分野の情報・科学技術を活用し、薬学・医療の進歩に資する総合的な素養と能力を有するもの。	◎

・評価事項とその方法

総括評価：定期試験（論述式 85 %）、レポート（演習課題を含む）（論述式 15 %）

学修事項	DP	中間試験	レポート	小テスト	定期試験	発表	その他	合計
1～30	4		15		85			100
合計			15		85			100

・教科書・参考書等（教：教科書 参：参考書 推：推薦図書）

	書籍名	著者名	発行所	発行年
--	-----	-----	-----	-----

教	新スタンダード薬学シリーズ 第3巻基礎薬学「V. 医薬品 化学」	新スタ薬シリーズ編集委員会 監修	東京化学同人	2026
参	化学構造と薬理作用 ～医薬 品を化学的に読む～第2版	西出 喜代治、佐々木 茂貴、 栄 田 敏之 編	廣川書店	2015
参	現場で役に立つ！臨床医薬品 化学 第1版	臨床医薬品化学研究会 編	化学同人	2021

・特記事項・その他

・講義の進め方

事前に公開する講義資料を基にパソコンを用いたスライド投影を用いて進める。

・予習復習のポイント

予習として事前に Moodle に公開する講義資料に目を通すこと。また、教科書の該当範囲を一読して要点をつかんでおくこと。講義後、講義内容から出題する宿題プリントに取り組むこと（レポートの成績評価に含める）。これらの学修を通して重要事項を定着させ、疑問点を洗い出すこと。次回講義時には、宿題プリントの解答解説を配布し、間違いが多かったポイントについては解説を加えるので、理解度向上に役立てること。各回の事前学修（予習）には 60 分、また事後学修（復習）には 60 分程度の時間を要する。定期試験前には 22 時間程度の総復習の時間を要する。

・演習課題や定期試験に対するフィードバック等

提出された宿題プリントは、採点して返却するとともに次回講義時に解答解説を配布する（講義最終回では、解答解説は Moodle に公開する）。また、間違いの多かった問題については講義冒頭で内容についてフィードバックする。定期試験に関するフィードバックとして、試験後に補講等を実施する。宿題プリントには、講義に関するコメント欄を設けており、講義に関する要望や種々の疑問点や質問を記入して提出すれば、翌回の講義冒頭に全ての質問に対して回答したレジュメを配布して解説する。また、Moodle のメッセージを利用した質問や補講などの要望についても適宜対応する。

・当該科目に関連する実務経験の有無 無

・授業に使用する機器・器具と使用目的

使用区分	機器・器具の名称	台数	使用目的
講義	パソコン	1	デジタル板書およびスライド投影のため