

授業科目(英名)： 臨床薬剤学 (Clinical Pharmacy)

対象学年：1・2年(前)期 2単位 担当者：京谷庄二郎

(徳島)キャンパス：

選択

【専門領域分野】医療・薬物療法分野

【授業概要】

臨床の場で安全性かつ有効性の高い薬物療法を行うためには、高度な薬剤に関する知識を身につけ、専門知識を持った指導的な薬剤師を育成する必要がある。本講義では、薬剤を安全かつ有効に適応できる剤形の選択および製剤に関する必要な知識、理論、技術を学び習得する。また、疾患別の薬物治療の現状と最新の動向について学び習得する。

【養成したい人材像と履修目標】

医療・薬物療法分野において、患者にあった薬剤の剤形および投与方法等を学び、また剤形および投与方法の開発を行うと共にそれを臨床応用できる薬剤師の育成を目指す。

【関連授業科目および連携】

「臨床薬物解析学」、「医薬品情報評価学」：最新の医薬品に関する臨床評価、臨床適応についての情報を集約する「臨床薬物解析学」、「医薬品情報評価学」は本授業に近接しており、これらの授業と連携することにより最先端の臨床薬剤学を学ぶことができる。

【評価方法】課題レポート (80%) および平常点 (20%)

【学習方法】講義 (一部集中講義を含む)

【講義計画】

	項目	授業内容	担当者
1	DDS 概論	製剤の徐放化の手段、材料、プロドラッグについて	京 谷
2	DDS 理論 (I)	薬物の経皮吸収について	京 谷
3	DDS 理論 (II)	経皮吸収型製剤の特徴、製法について	京 谷
4	DDS 理論 (III)	ターゲティングの概念と具体的な方法について	京 谷
5	DDS 理論 (IV)	Drug Delivery System を用いた薬物療法について	京 谷
6	特殊製剤	調製手法と品質管理について	京 谷
7	最近の薬物治療 (I)	オーダーメイド薬物療法と製剤関連について	京 谷
8	最近の薬物治療 (II)	がん治療と医薬品の剤型との関係について	京 谷
9	最近の薬物治療 (III)	徐放性製剤と薬物治療の関係について	京 谷
10	最近の薬物治療 (IV)	口腔内崩壊錠製剤について	京 谷
11	最近の薬物治療 (V)	局所療法と製剤 (ナノ粒子) について	京 谷
12	最近の薬物治療 (VI)	酸化ストレスと薬物治療について	京 谷
13	医薬品の適正使用	医療現場における品質管理と薬剤の適正使用を習得する。	京 谷
14	医薬品の現状	医薬品を取りまく問題点	京 谷
15	医薬品の将来	医薬品の今後の展望	京 谷

【教育資料・参考資料】

物理薬剤学・製剤学—製剤化のサイエンス— 寺田勝英 編著 朝倉書店 ISBN-978-4-254-34022-8 C3047

この他、必要に応じて適宜プリントを配布

【備考】授業計画の数項目を外部講師に依頼する場合がある。

授業科目(英名)：医薬品解析学 (Analytical Chemistry of Medicine)

対象学年：1・2年（前）期 2 単位 担当者：田中 好幸（徳島）キャンパス：選択

【専門領域分野】医療解析・医療安全分野

【授業概要】

医薬品を扱う上で欠くことのできないのは分析である。定性・定量いずれの分析に関しても重要な役割をもち、極めて正確さが求められる。電磁波を利用するNMR等の各種分光法およびその他機器分析を取り上げて基礎からトピックスまでを紹介し、医薬品解析に役立つ実践的な方法論を講義する。特に有機医薬品・生体製剤の製造や品質評価を扱う上で重要な分子構造決定および反応種の観測を主眼に講義する。

【養成したい人材像と履修目標】

主として企業や大学・研究所の医療分野において医薬品分子の創製と解析が正確に出来るエキスパートの育成を旨とし、有機化学・生体分析化学・生物物理化学に立脚した基本的技能を習得する。

【関連授業科目および連携】

「創薬機器分析学」、「創薬天然物化学」、「機能分子解析学」等の実践的内容と密接な関連を持っている。

【評価方法】課題レポート（60%）と平常点（40%）

【学習方法】集中講義形式

【講義計画】

	項目	授業内容	担当者
1	構造解析概論（1）	電磁波と化学物質（NMR分光法、その他分光法の基礎）	田中
2	構造解析概論（2）	NMR分光法と有機化合物構造解析	田中
3	構造解析概論（3）	二次元NMR分光法概論	田中
4	構造解析概論（4）	¹³ C NMR分光法概説	田中
5	構造解析概論（5）	¹ H, ¹³ C以外の核種の多核NMR分光法概説	田中
6	構造解析概論（6）	その他の機器分析概説および解析例	田中
7	構造決定（1）	有機化合物の構造決定1	田中
8	構造決定（2）	有機化合物の構造決定2	田中
9	構造決定（3）	有機化合物の構造決定3	田中
10	構造決定（4）	核酸分子のNMR分光法	田中
11	構造決定（5）	核酸-金属複合体の構造決定（NMR分光法）1	田中
12	構造決定（6）	核酸-金属複合体の構造決定（NMR分光法）2	田中
13	構造決定（7）	核酸分子の振動分光法（ラマン／赤外分光法）	田中
14	構造決定（8）	核酸-金属複合体の構造決定（質量分析、CD分光法）	田中
15	まとめ	構造解析の意義	田中

【教育資料・参考資料】

必要に応じて、プリントなどを配布

【備考】授業計画の数項目を外部講師に依頼することがある

授業科目(英名)：腫瘍解析治療学 (pathological and therapeutic oncology)

対象学年：1・2年(前)期2単位 担当者：井上正久 (徳島)キャンパス：選択

【専門領域分野】医薬品開発・高度医療分野

【授業概要】

悪性腫瘍の薬物治療には、抗悪性腫瘍薬の知識だけではなく、腫瘍の基礎的病態や臨床的な知識が不可欠である。本講義では、腫瘍、特に悪性腫瘍について、病理学、分子生物学、疫学などの、さまざま観点から体系的に講義を行い、腫瘍の発症機構、病態、診断などに関する基礎的知識を深める。

【養成したい人材像と履修目標】

抗悪性腫瘍薬および治療法について、最新の知見も交えて講義することにより、悪性腫瘍治療に関する知識を深め、悪性腫瘍患者に対するチーム医療の一員である薬剤師として必要な能力を身につけることを目的とする。

【関連授業科目および連携】

「医薬品作用学」、「病態解析学」：薬物の作用機序や病態生理を学ぶことは、本講義における薬物による癌治療を理解する上で、必要不可欠な知識である。

【評価方法】課題レポートおよび平常点(80%) 討論および授業態度(20%)

【学習方法】講義形式(一部集中講義を含む)

【講義計画】

	項目	授業内容	担当者
1	腫瘍総論	腫瘍とは	井上
2	腫瘍の疫学	悪性腫瘍の現状と未来	井上
3	腫瘍分子生物学(1)	発癌と癌遺伝子、癌抑制遺伝子	井上
4	腫瘍分子生物学(2)	癌細胞の動態とその解明	井上
5	腫瘍の病理学(1)	腫瘍の分類と確定診断	井上
6	腫瘍の病理学(2)	分化度や浸潤・転移と悪性度	井上
7	腫瘍各論(1)	胃癌、大腸癌、肝癌、食道癌	井上
8	腫瘍各論(2)	乳癌、子宮癌、前立腺癌	井上
9	腫瘍各論(3)	血液腫瘍、その他の癌	井上
10	腫瘍の治療(1)	集学的治療における薬物治療	井上
11	腫瘍の治療(2)	DNA合成と抗悪性腫瘍薬	井上
12	腫瘍の治療(3)	抗悪性腫瘍薬の構造と作用	井上
13	腫瘍の治療(4)	ホルモン療法薬、分子標的薬	井上
14	腫瘍の治療(5)	終末期医療と倫理的問題	井上
15	腫瘍の治療(6)	未来の癌治療	井上

【教育資料・参考資料】

THE CELL 細胞の分子生物学、ルービン病理学
必要に応じて、配布プリントを使用する。

【備考】

授業科目(英名) : 細菌病原因子学 (Pathogenic Microbiology)

対象学年 : 1・2 年(前)期 2 単位 担当者 : 永浜政博 (徳島)キャンパス : 選択

【専門領域分野】 健康・高齢者医療分野

【授業概要】

健康への関心の高まりや急速な高齢化社会を迎え病気の予防や治療がクローズアップされている。細菌が産生する種々の毒素は、多彩な生物活性を発揮し、病原因子として重要である。その作用機構や構造が明らかになるにつれ、細胞内情報や神経伝達の機構、細胞内代謝や細胞間の相互作用などに影響を与えることが明らかとなり、薬理学、生化学、分子細胞生物学などの様々な分野で、有用なツールとして使用されている。本講義では細菌毒素の作用を実験データから解析し、毒素の作用をより詳細に説明する。

【養成したい人材像と履修目標】

健康ならびに高齢者医療分野への応用につながる細菌病原因子学を学ぶことが履修目標である。本講義により、臨床現場における実践的能力、感染症治療薬の研究能力、指導力のある人材を養成することである。

【関連授業科目および連携】

「新興再興感染症」：最近、発見された感染症や以前に流行していた感染症が再発している例が多く報告されている。病原微生物関連の講義として、本講義の分野に近接しており、病原微生物の発症機構を細胞レベルや分子レベルで理解できるように、連携して学ぶことができる。

【評価方法】 課題レポートおよび平常点 (60%) 討論および授業態度(40%)

【学習方法】 講義 (一部集中講義を含む)

【講義計画】

	項目	授業内容	担当者
1	細菌病原因子論	感染症における細菌毒素の役割	永浜
2	細菌毒素各論 (1)	ガス壊疽の原因であるウエルシュ菌 α 毒素の構造と機能	永浜
3	細菌毒素各論 (2)	ウエルシュ菌 α 毒素の作用機構	永浜
4	細菌毒素各論 (3)	壊疽性腸炎の原因であるウエルシュ菌 β 毒素の構造と機能	永浜
5	細菌毒素各論 (4)	ウエルシュ菌 β 毒素の作用機構	永浜
6	細菌毒素各論 (5)	腸性中毒症の原因であるウエルシュ菌 ϵ 毒素の構造と機能	永浜
7	細菌毒素各論 (6)	ウエルシュ菌 ϵ 毒素の作用機構	永浜
8	細菌毒素各論 (7)	腸性中毒症の原因であるウエルシュ菌 ι 毒素の構造と機能	永浜
9	細菌毒素各論 (8)	ウエルシュ菌 ι 毒素の作用機構	永浜
10	細菌毒素各論 (9)	食中毒をおこすウエルシュ菌エンテロトキシン ₁ の構造と機能	永浜
11	細菌毒素各論 (10)	ウエルシュ菌エンテロトキシン ₂ の作用機構	永浜
12	細菌毒素各論 (11)	食中毒の原因であるボツリヌス菌神経毒素の構造と機能	永浜
13	細菌毒素各論 (12)	ボツリヌス菌神経毒素の構造と機能	永浜
14	ワクチン開発	細菌毒素ワクチンを使用した感染症の予防法	永浜
15	感染症治療	細菌毒素をターゲットとした治療法	永浜

【教育資料・参考資料】

ブラック微生物学 第2版 林ら 丸善出版 ISBN-978-4-621-07808-2; 細菌毒素ハンドブック 櫻井ら サイエンスフォーラム ISBN-13-978-4916164544; その他、必要に応じて適宜プリントを配布

【備考】 授業計画の数項目を外部講師に依頼することがある。

授業科目(英名)： 分子集積体化学 (Chemistry of Molecular Assemblies)

対象学年：1・2 年前期 2 単位 担当者：加来裕人

(徳島)キャンパス：選択

【専門領域分野】 医薬品開発・高度医療分野

【授業概要】

炭素-炭素結合を中心とした共有結合などの強い力の結合と解離を主として有機化学は発展してきた。一方、自然界では酵素や DNA をはじめとする多くの系では、そのような強い力ではなく、分子間に働く弱い相互作用を介して他の分子を特異的に識別している。このような分子認識現象は、生体関連物質にだけ見られる現象ではなく、比較的単純な構造を持つ分子間の相互作用にも見られ、分子集合体の化学「超分子化学」の基礎ともなっている。本講義では、分子間に働く弱い相互作用について学んだ後、包接錯体、ホスト-ゲスト化学、超分子化学について概観し、その機能及び応用について学ぶ。また、生体分子と小分子（医薬品など）の関わる分子認識及びその特徴についても学ぶ。

【養成したい人材像と履修目標】

基礎薬学分野において、小分子が分子間に働く相互作用を使って会合する分子認識現象と生体機能分子における超分子化学構造を詳細に学ぶと共に、その研究成果を挙げ、将来国際的な活動が期待できる指導的な人材の育成を目指す。

【関連授業科目および連携】

「機能性分子合成化学」：医薬品や機能性分子の合成について学ぶ「機能性分子合成化学」は、本授業の分野に近接しており、連携して機能性分子の合成及びその応用を学ぶことができる。

また、香川校にあっては、「機能性分子設計学」と密接に関連している。

【評価方法】 課題レポート (60%)、討論 (40%)

【学習方法】 集中講義方式

【講義計画】

	項目	授業内容	担当者
1	分子認識化学概説	分子認識のしくみ	加来
2	分子会合の基礎:分子認識に関わる力(1)	静電相互作用, van der Waals 力	加来
3	分子会合の基礎:分子認識に関わる力(2)	水素結合, π/π , CH/π 相互作用, 分子間相互作用の特徴	加来
4	有機ホスト分子による分子認識(1)	会合から分子認識へ, ホスト-ゲスト化学	加来
5	有機ホスト分子による分子認識(2)	クラウンエーテル及びその類似化合物, シクロデキストリン	加来
6	有機ホスト分子による分子認識(3)	カリックスアレーン, 非環状ホスト分子	加来
7	有機固体系での分子認識(1)	複合体としての結晶	加来
8	有機固体系での分子認識(2)	包接結晶, ホスト-ゲスト複合体の動的構造	加来
9	有機固体系での分子認識(3)	X線結晶解析による分子認識現象の解明	加来
10	分子認識の応用(1)	光学分割	加来
11	分子認識の応用(2)	分子認識を応用したセンシング, 化学センサー	加来

12	分子認識の応用（3）	分子認識を応用した反応制御，デラセミ化反応	加来
13	分子認識の応用（4）	分子認識現象を利用した液膜移送	加来
14	生体系の超分子	タンパク質の超分子，酵素反応	加来
15	まとめ	分子認識化学の今後	加来

【教育資料・参考資料】

プリントおよびパワーポイント

分子認識化学 -超分子へのアプローチ- 築部浩編著 三共出版 ISBN4-7827-0359-7, 有機化学のための分子間力入門 西尾元宏 講談社 ISBN4-06-153387-8, 超分子化学 妹尾学ら著 東京化学同人 ISBN4-8079-0493-0

【備考】

授業科目(英名)： 医薬蛋白質科学 (Medicinal Protein Science)

対象学年：1・2 年前期 2 単位 担当者：葛原 隆

(徳島)キャンパス：選択

【専門領域分野】医療解析・医療安全分野

【授業概要】

本講義では生体内の最も重要な機能分子である蛋白質について、生化学・分子生物学・構造生物学・細胞生物学・遺伝子工学など多角的な手法を用いた研究などについて紹介する。特に、インフルエンザウイルスの RNA ポリメラーゼ、さらに遺伝子発現の中心にある転写因子、蛋白質の分子スイッチなどについて紹介する。

【養成したい人材像と履修目標】

薬の作用標的である蛋白質についてその構造と機能を学ぶことを通して、蛋白質から生体反応への展開に関する最先端の情報を獲得し、薬の主な作用標的である蛋白質を科学的に考察できる人材の育成を目指す。

【関連授業科目および連携】

「バイオインフォマティクス」：蛋白質のアミノ酸配列の情報や立体構造の情報を扱う「バイオインフォマティクス」で得られるアミノ酸配列情報解析と共に考察することにより、蛋白質に関する総合的な知識を学ぶ事ができる。

【評価方法】課題レポート (60%) 討論および授業態度(40%)

【学習方法】講義 (一部集中講義を含む)

【講義計画】

	項目	授業内容	担当者
1	蛋白質立体構造 (1)	蛋白質とは何か?	葛原
2	蛋白質立体構造 (2)	蛋白質の解析法	葛原
3	蛋白質立体構造 (3)	蛋白質の立体構造とは何か?	葛原
4	蛋白質立体構造 (4)	蛋白質の立体構造解析法	葛原
5	蛋白質と DNA (1)	蛋白質が DNA に結合すると何がおこるか	葛原
6	蛋白質と DNA (2)	蛋白質の集合	葛原
7	蛋白質と DNA (3)	RNA ポリメラーゼと転写複合体	葛原
8	蛋白質と DNA (4)	DNA ポリメラーゼと DNA 複製	葛原
9	分子スイッチ (1)	転写因子は遺伝子のスイッチである。	葛原
10	分子スイッチ (2)	ウイルスの遺伝子スイッチ	葛原
11	ドメイン	DNA 結合ドメインと転写活性化ドメイン	葛原
12	モチーフ	モチーフという小さい単位	葛原
13	点変異	点変異が引き起こす生体への重大な影響	葛原
14	立体構造変化	立体構造変化が引き起こす生体反応	葛原
15	総括	医薬蛋白質科学の展望と総括	葛原

【教育資料・参考資料】

細胞の分子生物学 第5版 Bruce Alberts, Julian Lewis, Martin Raff, Peter Walter, Keith Roberts, Alexander Johnson 著 ニュートンプレス ISBN 4315518670 この他、必要に応じてプリントなどを配布

【備考】授業計画の数項目を外部講師に依頼することがある。

授業科目(英名): 環境分子毒性学(Environmental molecular toxicology)

対象学年: 1・2 年後期 2 単位 担当者: 角 大悟

(徳島)キャンパス: 選択

【専門領域分野】健康・高齢者医療分野

【授業概要】

本講義では環境中にユビキタスに存在する化学物質による毒性発現機構について、その生体内動態についての情報を提供するとともに化学物質の侵入に対して応答するシステムについて最新の研究を紹介する。特に、化学物質に対して惹起される酸化ストレスに対する生体内防御因子、さらに化学物質の代謝・排泄を制御する Nrf2/Keap1 システムを中心に紹介する。

【養成したい人材像と履修目標】

環境中に蔓延する化学物質に対する毒性についてその作用機序から学ぶと共に、それに対する生体内の防御因子に関する最先端の情報を教授することで予防環境衛生薬学に精通する人材の育成を目指す。

【関連授業科目および連携】

「医薬品動態学」: 薬剤の体内動態を学ぶ事で最適投与方法の設計をテーマとしている「医薬品動態学」で得られる薬剤に対する体内動態の知識との共有により、異物(毒物、薬物)の体内動態および作用点に関する総合的な知識を学ぶ事ができる。

【評価方法】課題レポートおよび平常点(60%) 討論および授業態度(40%)

【学習方法】講義(一部集中講義を含む)

【講義計画】

	項目	授業内容	担当者
1	毒性発現の機序(1)	環境化学物質の吸収・分布	角
2	毒性発現の機序(2)	環境化学物質の代謝・排泄	角
3	毒性発現の機序(3)	環境化学物質による毒性発現機序	角
4	毒性発現の機序(4)	環境化学物質の毒性に関わる閾値	角
5	毒性発現の機序(5)	環境化学物質による酸化ストレス	角
6	毒物各論(1)	有害環境無機化合物による毒性	角
7	毒物各論(2)	有害環境有機化合物による毒性	角
8	毒物各論(3)	有害環境金属化合物による毒性	角
9	生体防御因子(1)	環境化学物質による酸化ストレスに対する生体防御因子	角
10	生体防御因子(2)	転写因子 NF-E2 related factor 2 (Nrf2) の概要	角
11	生体防御因子(3)	Nrf2 の負の制御因子である Kelch-like ECH-associated protein 1 (Keap1) の概要	角
12	生体防御因子(4)	毒物排泄に係る Nrf2/Keap1 システムの役割	角
13	生体防御因子(5)	重金属と Nrf2/Keap1 システムの関係	角
14	生体防御因子(6)	脱毒素を目指した Nrf2/Keap1 システムを活性化する天然物	角
15	総括	環境分子毒性学の展望と総括	角

【教育資料・参考資料】

薬物代謝学—医療薬学・医薬品開発の基礎として 第3版 加藤隆一、山添康、横井 毅編 東京化学同人 ISBN 9784807907113 この他、必要に応じてプリントなどを配布

【備考】授業計画の数項目を外部講師に依頼することがある。

授業科目(英名)：地域医療薬学 (Community Healthcare Pharmacy)

対象学年：1・2年(前)期 2 単位 担当者：吉岡三郎

(徳島)キャンパス：選択

【専門領域分野】医療・薬物療法分野

【授業概要】

日本は、諸外国に例をみないスピードで高齢化が進行している。厚生労働省においては、住まい・医療・介護・予防・生活支援が一体的に提供される地域包括ケアシステムの構築を推進している。本講義では、医療の現状から地域の抱える課題について解説し、システムの構築に向けての医療・介護など分野における取り組みについて紹介する。また、地域医療の担い手の一員として、薬剤師はどうあるべきか、薬剤師の役割と職能の現状と最新の動向などについて学ぶ。

【養成したい人材像と履修目標】

地域医療における医療・介護などのあらゆる面に貢献できるための薬剤師の役割や職能について学ぶと共に、この超高齢社会の中で薬剤師が患者のために何ができるかを自ら考え、実践できる知識と能力を養い、地域医療や福祉に貢献できる薬剤師の育成を目指す。

【関連授業科目および連携】

「高齢者医療学」「臨床薬剤学」「病院薬剤学」：高齢者医療学、臨床薬剤学、病院薬剤学と連携することによって、地域医療での薬剤師の役割などの理解をより深めることができる。

【評価方法】課題レポート (60%) および授業態度 (40%)

【学習方法】集中講義形式

【講義計画】

	項目	授業内容	担当者
1	医療の現状	現状の把握 ー超高齢化社会ー	吉岡
2	医療の今後 (1)	へき地医療、災害時医療 (5 事業)	吉岡
3	医療の今後 (2)	がん対策・急性心筋梗塞・脳卒中 (5 疾病)	吉岡
4	医療の今後 (3)	糖尿病 (生活習慣病：高血圧・脂質異常症・肥満)	吉岡
5	医療の今後 (4)	精神疾患	吉岡
6	医療の問題点 (1)	医療従事者の不足	吉岡
7	医療の問題点 (2)	高齢者に対する薬物療法 ー高齢者の増加ー	吉岡
8	医療の問題点 (3)	ポリファーマシー、認知症	吉岡
9	地域包括ケアシステム (1)	地域包括ケアシステムの概要	吉岡
10	地域包括ケアシステム (2)	薬剤師の役割 ー医薬品適正使用の観点からー	吉岡
11	在宅医療 (1)	薬剤師の役割	吉岡
12	在宅医療 (2)	地方型在宅医療	吉岡
13	在宅医療 (3)	都市型在宅医療	吉岡
14	在宅医療 (4)	他職種 (看護師、ケアマネージャーなど) との連携	吉岡
15	在宅医療 (5)	緩和ケア・終末期ケア・看取り	吉岡

【教育資料・参考資料】

地域医療薬学 第2版 監修：北海道薬科大学学長 渡辺泰裕、編著：北海道薬科大学教授 古田精一
 京都廣川書店 ISBN コード：978-4-906992-36-2
 地域包括ケア サクセスガイド 監修：慶應義塾大学名誉教授・地域包括ケア研究会座長 田中 滋

メディカ出版 ISBN-13： 978-4-8404-4966-3

このほか必要に応じて適宜プリントを配布する。

【備考】 授業計画の数項目を外部講師に依頼する場合がある。

授業科目(英名): 医薬品合成化学 (Synthetic Organic Chemistry)

対象学年: 1・2年(後)期 2単位 担当者: 吉田昌裕、松本健司 (徳島)キャンパス: 選択

【専門領域分野】 医薬品開発・高度医療分野

【授業概要】

医薬品の研究開発における重要なプロセスである、リード化合物の創出と化学構造変換による最適化について紹介し、医薬品創製に必要な医薬品化学並びに有機化学に関する応用知識を習得する。主な医薬品の開発経緯に関し具体例を挙げて紹介し、製薬企業においてどのようにして創薬研究が行われているか解説する。特にコンビナトリアルケミストリーやドラッグデザイン等を活用したリード化合物探索、化学構造変換によるリード化合物の最適化に重点を置き詳細に説明する。更に市販されている医薬品の合成法を概説し、有機化学の視点からみた創薬について理解を深める。

【養成したい人材像と履修目標】

これまで開発された医薬品および潜在的薬理活性物質の深奥をきわめ、健康福祉に役立てるよう国内外の教育機関あるいは製薬企業で将来国際的に活躍できる創薬研究者の人材育成を目指す。

【関連授業科目および連携】

「薬化学薬学演習」、「有機金属化学」など有機化学を基盤とした授業科目に近接し、連携している。

【評価方法】 課題レポート(60%)、討論および授業態度(40%)。講義および議論の理解度の状況に応じて評価する。

【学習方法】 講義 (一部集中講義を含む)

【講義計画】

	項目	授業内容	担当者
1	概論	創薬における有機化学の重要性について	吉田
2	創薬の流れ	現代における創薬プロセスの流れについて	吉田
3	気管支喘息治療薬 1	気管支喘息治療薬の創製について	吉田
4	気管支喘息治療薬 2	気管支喘息治療薬の創製について	吉田
5	抗炎症薬 1	非ステロイド系抗炎症薬の創製について	松本
6	抗炎症薬 2	非ステロイド系抗炎症薬の創製について	松本
7	抗炎症薬 3	非ステロイド系抗炎症薬の創製について	松本
8	抗炎症薬 4	非ステロイド系抗炎症薬の創製について	松本
9	抗菌薬 1	抗菌薬の創製について	松本
10	抗菌薬 2	抗菌薬の創製について	松本
11	抗菌薬 3	抗菌薬の創製について	松本
12	保護基の化学	医薬品合成における保護基について	吉田
13	立体化学 1	医薬品合成における立体化学について	吉田
14	立体化学 2	医薬品合成における立体化学について	吉田
15	まとめ	医薬品合成化学に関する総括	吉田

【教育資料・参考資料】 必要に応じてプリント等を配布する。

【参考資料】 創薬化学系のテキスト

授業科目(英名)：薬理ゲノミクス (Pharmacogenomics)

対象学年：1・2年(後)期 2 単位 担当者：原 貴史 (徳島)キャンパス：選択

【専門領域分野】 医薬品開発・高度医療分野**【授業概要】**

生体の恒常性維持のために、組織や細胞レベルでは、様々な分子を介した相互コミュニケーションが行われている。細胞膜受容体は、組織間や細胞間の相互コミュニケーションを担う生体分子の一つであり、これまでに様々な疾患との関連が明らかにされている。細胞膜受容体の生理機能の発揮には、受容体に特異的な生体内リガンドの結合と、下流のシグナル分子の活性化という過程が必要であり、この過程が障害されると、疾患の発症や病態の悪化に繋がる。従って、受容体に特異的に結合し機能を調節する化合物は、医薬品のシーズや薬理学的ツールとして利用され、現在臨床で使用されている医薬品にも細胞膜受容体を標的とするものが数多く存在する。

他方、細胞膜受容体は今なお魅力的な治療標的と考えられており、創薬に向けた精力的な研究が展開されている。近年のゲノム情報を始めとする公共データベースの充実により、これらの情報が、受容体タンパク質の機能解析や、特異的リガンドの効率的な探索のために利用されており、これまでの古典的な薬理学的アプローチに加えて、いわゆるゲノム情報を用いた薬理ゲノミクス的な創薬アプローチとして展開されている。

本講義では、最初に細胞膜受容体とシグナル伝達について概論し、G タンパク質共役型受容体(GPCR)、受容体タンパク質の病態メカニズムとの関わり、公共データベースからの遺伝子情報やタンパク質構造情報の取得、化合物スクリーニングの *in vitro*、*in silico* アプローチなどのゲノム薬理学的な創薬アプローチの基本的なプロセスについて解説する。さらに、シグナル伝達の異常に起因する疾患や治療薬についての最新情報と、それらの研究動向についても議論する。

【養成したい人材像と履修目標】

医薬品の薬理作用の理解に欠かせない受容体やシグナル伝達の分野において、病態メカニズムや細胞の機能に関連する基本的な知識を理解すると共に、データベースから遺伝子やタンパク質の発現情報を扱いながら、創薬への理解や応用に繋がる学問領域を学習する。さらに、学んだ知識を専門研究に取り入れて、将来的に国際的な活躍が期待できる人材の育成を目指す。

【関連授業科目および連携】

「シグナル伝達」：薬理学関連や栄養学関連の科目と連携することによって、シグナル伝達の生体恒常性における役割と薬理作用における意義の理解を深めることができる。

【評価方法】 課題レポートおよび平常点 (90%) 討論および授業態度(10%)

【学習方法】 集中講義形式

【講義計画】

	項目	授業内容	担当者
1	受容体	受容体薬理学の概要	原
2	シグナル伝達	受容体と細胞内シグナル伝達の概要	原
3	GPCR とシグナル伝達 1	G タンパク質共役型受容体とシグナル伝達について	原
4	GPCR とシグナル伝達 2	G タンパク質共役型受容体とシグナル伝達について	原
5	遺伝子データベース 1	遺伝子データベースの概要について	原
6	遺伝子データベース 2	遺伝子データベースの検索と情報の取得について	原

7	遺伝子データベース 3	遺伝子データベースの検索と情報の取得について	原
8	化合物スクリーニング 1	化合物スクリーニングの概要について	原
9	化合物スクリーニング 2	化合物スクリーニング系構築と実際	原
10	受容体タンパク質の構造	受容体タンパク質の構造情報と実例について	原
11	In silico アプローチ	In silico 手法を用いたリガンド探索について	原
12	薬理ゲノミクス 1	脂質をリガンドとする受容体と薬	原
13	薬理ゲノミクス 2	脂質をリガンドとする受容体と薬	原
14	総括 1	受容体の最近のトピックスと展望	原
15	総括 2	受容体の最近のトピックスと展望	原

【教育資料・参考資料】

【備考】

授業科目(英名)：不斉合成化学 (Asymmetric Synthetic Chemistry)

対象学年：1・2年(前)期 2 単位 担当者：江角朋之

(徳島)キャンパス：選択

【専門領域分野】医薬品開発・高度医療分野

【授業概要】

有機合成反応の究極の命題は『選択性』の追求である。中でも『立体選択的反応』は最も難易度が高いものの現代の医薬品合成には欠くことが出来ないものとなっている。本講義では『立体選択性』の基本的概念と理論を実例を基に解説する。また、『立体選択的反応』を使用せずキラル化合物を入手する方法についてもあわせて紹介する。

【養成したい人材像と履修目標】

不斉反応のメカニズムを理解し、その主生成物の立体化学を予想できる。また、キラル化合物の不斉合成法を立案できる。

【関連授業科目および連携】

有機金属化学, 機能性分子合成化学, 分子集積体化学, 反応有機化学

【評価方法】レポート (100%)

【学習方法】講義 (集中講義)

【講義計画】

	項目	授業内容	担当者
1	光学活性化合物の入手法 (不斉プール法、光学分割の方法、立体選択的反応、速度論的分割) の概念	・キラリティー エナンチオマー, ジアステレオマー, エピマー, アノマー, ラセミ体, メソ体 ・光学活性体の入手法 光学分割, キラルプール, 不斉合成, 速度論的分割	江角
2	不斉プール法	キラルプール法 の概念, 光学純度の決定法	江角
3	立体選択的反応: 環状化合物の反応における立体制御 (1)	非対称ケトンへの求核付加 Key Word: 1,3-ジアキシャル相互作用	江角
4	立体選択的反応: 環状化合物の反応における立体制御 (2)	エノラートの α -アルキル化 Key Word: 立体電子効果	江角
5	立体選択的反応: 環状化合物の反応における立体制御 (3)	α, β -不飽和ケトンへの求核付加 (1, 4-付加) Key Word: 立体電子効果	江角
6	立体選択的反応: 環状化合物の反応における立体制御 (4)	二環性ケトンへの求核付加 Key Word: convex 面, concave 面	江角
7	立体選択的反応: 環状化合物の反応に	二環性二重結合の接触還元 Key Word: convex 面, concave 面	江角

	おける立体制御 (5)		
8	立体選択的反応：環状化合物の反応における立体制御 (6)	架橋二環性ケトンへの求核付加 Key Word: exo, endo	江角
9	立体選択的反応：鎖状化合物の反応における立体制御 (1)	アルケンへの付加およびエポキシ化, エノレートのアルキル化 Key Word: Houk モデル	江角
10	立体選択的反応：鎖状化合物の反応における立体制御 (2)	α -キラルカルボニル化合物への求核付加 Key Word: Felkin-Anh モデル, 双極モデル, キレーションモデル	江角
11	立体選択的反応：鎖状化合物の反応における立体制御 (3)	交差アルドール反応のジアステレオ選択性 Key Word: 六員環遷移状態	江角
12	立体選択的反応：鎖状化合物の反応における立体制御 (4)	不斉補助基を使用するジアステレオ選択的反応 Key Word: Evans 不斉アルドール反応, Corey 不斉 Diels-Alder 反応	江角
13	立体選択的反応：鎖状化合物の反応における立体制御 (5)	不斉反応剤を使用するエナンチオ選択的反応 Key Word: Corey-Shibasaki-Sibata (CBS) 不斉還元, Mukaiyama 不斉アルドール反応	江角
14	立体選択的反応：鎖状化合物の反応における立体制御 (6)	不斉触媒を使用するエナンチオ選択的反応 Key Word: Shibasaki 不斉アルドール	江角
15	速度論的分割	不斉触媒を用いる速度論的分割, 酵素を用いる速度論的分割, ラセミ化反応と酵素による速度論的分割を組み合わせた動的速度論的分割	江角

【教育資料・参考資料】

なし

【備考】

なし

授業科目(英名)： バイオインフォマティクス(Bioinformatics)

対象学年：1・2年(前)期 2 単位 担当者：高橋宏暢

(徳島)キャンパス：選択

【専門領域分野】医療解析・医療安全分野

【授業概要】

次世代シーケンサーの登場により、個々の遺伝情報が1日で得られる時代となり、様々な疾病（特に癌）に関与する遺伝子発現情報が明らかにされている。それらの情報を理解する上で必要となる知識がバイオインフォマティクスです。本講義では、基本的な遺伝子情報から学び、次世代シーケンサーにより得られる情報としてどのような種類のデータが得られるのか、さらにどのように解析されているか、原理と応用について理解する。

【養成したい人材像と履修目標】

医療解析分野において、遺伝子情報の取り扱いとその解析による疾病の原因や薬の代謝能などの情報が利用でき、適切な治療に対する助言ができる人材の育成を目指す。

【関連授業科目および連携】

医薬品解析学；医薬蛋白質化学；

【評価方法】課題レポート(60%)、討論(20%)および授業態度(20%)

【学習方法】講義（一部集中講義を含む）

【講義計画】

	項目	授業内容	担当者
1	概論	バイオインフォマティクスについての概要	高橋
2	DNA 配列決定方法	DNA 配列決定方法、配列形式、データベースの概要	高橋
3	アライメント（1）	DNA 配列のアライメントの概要	高橋
4	アライメント（2）	アライメントによる進化に伴う配列保存・変化のパターン解析	高橋
5	データベース（1）	配列データベースの類似性検索の概要	高橋
6	データベース（2）	配列データベースの類似性検索の応用	高橋
7	系統樹（1）	アミノ酸配列および DNA 配列の系統解析の概要	高橋
8	系統樹（2）	アミノ酸配列および DNA 配列の系統解析の応用	高橋
9	RNA 二次構造	RNA の二次構造について	高橋
10	遺伝子予測	ゲノム情報から遺伝子予測する方法について	高橋
11	NGS（1）	次世代シーケンサーの原理	高橋
12	NGS（2）	次世代シーケンサーによるゲノム解析	高橋
13	NGS（3）	次世代シーケンサーによる遺伝子発現解析（1）	高橋
14	NGS（4）	次世代シーケンサーによる遺伝子発現解析（2）	高橋
15	NGS（5）	次世代シーケンサーによる遺伝子発現解析（3）	高橋

【教育資料・参考資料】

バイオインフォマティクス（メディカルサイエンスインターナショナル） 必要に応じて、プリントなどを配布

【備考】

授業科目(英名)：機能性分子合成化学 (Synthetic Chemistry of Functional Molecules)

対象学年：1・2年(後)期 2単位 担当者：今川 洋 (徳島)キャンパス：選択

【専門領域分野】医薬品開発・高度医療分野

【授業概要】

臨床現場において、医薬品の構造情報から未知の副作用を予測したり、その対処法を考案する能力を身につける上で、最も重要な事は、医薬品を分子として捉え、その機能の発現機構を、分子の動きとして理解しておくことである。本講義では、機能性分子として糖鎖を例に取り、その入手法や機能発現の機序、医薬への応用について学ぶ。具体的には、糖化学の基礎を復習し、糖鎖の生体での役割、また糖鎖合成の実際を学ぶと共に、糖鎖から導かれた医薬品の作用機序や、機能性糖鎖の最近の話題について解説する。

【養成したい人材像と履修目標】

医薬品の構造式から、その医薬品の物性を予想できると共に、それを基に配合変化等、臨床現場で遭遇しうる現象を予想できる。また特に糖鎖関連医薬品に関して、その作用機序が説明できると共に、新規な糖鎖合成法と、新規な糖鎖関連医薬品の分子デザインを考案できる。

【関連授業科目および連携】

医薬品開発・高度医療分野の 10 科目と連携し、医薬品を分子のレベルで捉えて考える能力を身につける。

【評価方法】試験 (100%)

【学習方法】講義 (一部集中講義を含む)

【講義計画】

	項目	授業内容	担当者
1	糖化学の基礎 (1)	単糖の種類, 表記法, 性質による分類	今川
2	糖化学の基礎 (2)	多糖の種類, 表記法	今川
3	生体における糖鎖の役割 (1)	エネルギー源としての糖, 糖代謝	今川
4	生体における糖鎖の役割 (2)	糖鎖を介した分子認識	今川
5	糖鎖の合成:化学合成 (1)	グルコシル化反応の基礎, 糖供与体と活性化法	今川
6	糖鎖の合成:化学合成 (2)	糖鎖合成の実際	今川
7	糖鎖の合成:酵素を用いた合成 (1)	糖転移酵素を用いた糖鎖合成	今川
8	糖鎖の合成:酵素を用いた合成 (2)	加水分解酵素 (グリコシダーゼ) を用いた糖鎖合成	今川
9	機能性分子としての環状オリゴ糖	包接の化学	今川
10	環状オリゴ糖と医薬品	包接現象の医薬品への利用	今川
11	キラルプールとしての糖	光学活性な原料としての利用	今川
12	創薬と糖 (1)	感染と糖鎖の関わり	今川
13	創薬と糖 (2)	免疫と糖鎖の関わり	今川
14	創薬と糖 (3)	診断薬と糖鎖の関わり	今川

15	機能性材料としての 多糖	糖鎖の利用法	今川
----	-----------------	--------	----

【教育資料・参考資料】

糖鎖工学，産業調査会バイオテクノロジー情報センター出版

糖鎖生物学入門，Maureen E. Taylor, Kurt Drickamer (著)，西村紳一郎，門出健次（監訳），化学同人

授業科目(英名)： グリーン(創薬)化学 (Green Pharmaceutical Chemistry)

対象学年：1・2 年前期 2 単位 担当者：山本博文

(徳島)キャンパス：選択

【専門領域分野】 医薬品開発・高度医療分野

【授業概要】

グリーン化学とは、これまでの化学工業における量産化プロセスの主流であった低コスト合成を最優先した方法論(安く大量に製品を造りだすことを重視した方法)を見直して、反応剤や原料等が無駄なく使われているかなどを評価の対象とし、合成中間体や副生成物等の安全性に配慮して可能な限り有害な廃棄物や重金属などを出さないことを第一の目標とした化学である。この概念は、アメリカが 1995 年に発表した The Presidential Green Chemistry Challenge(環境汚染を予防するための計画)以降、注目されるようになり、今後の化学・医薬品生産における先導的指針として考えられている。本講義では、現在の医薬品合成において汎用性の高い分子変換法を学んだ後に、グリーンケミストリーを視野に入れた改良法(触媒反応)や再利用技術等を基礎から概説する。また、安全性に配慮した医薬品原料の設定や原子効率、E-ファクター等について学ぶ。

【養成したい人材像と履修目標】

医療人としての側面をもつ薬学研究者の育成を大前提として、社会および環境に配慮した環境調和型の化学研究計画を立案し遂行できる社会貢献性と国際競争力を兼ね備えた先導的人材の育成を目指す。

【関連授業科目および連携】

「有機金属化学」、「機能性分子合成化学」：これらの分野は本授業との関連性が高く、履修することで効果的に、これからの医薬品合成や反応化学を学ぶことができると考えられる。

【評価方法】 課題レポート (60%)， 討論 (40%)

【学習方法】 集中講義方式

【講義計画】

	項目	授業内容	担当者
1	均一系反応 (1)	化学反応の二面性(有用性と問題点)	山本
2	均一系反応 (2)	金属試薬の調製と基本的反応性	山本
3	アトムエコノミー (1)	金属反応の汎用性とその応用(触媒反応)	山本
4	アトムエコノミー (2)	金属反応の代替法(有機触媒反応)	山本
5	不均一系反応 (1)	不均一系反応の分類と特徴	山本
6	不均一系反応 (2)	不均一系反応の調製(固定化, 自己組織化)	山本
7	不均一系反応 (3)	固定化(固相担持型)反応剤の用途と利点	山本
8	不均一系反応 (4)	固定化(固相担持型)反応剤の今後の展開	山本
9	不均一系反応 (5)	金属ナノパーティクル及びクラスターの調製	山本
10	不均一系反応 (6)	金属ナノパーティクル及びクラスターを用いた基本的反応	山本
11	グリーンプロセス (1)	グリーンケミストリー論の概念と必要性	山本
12	グリーンプロセス (2)	原子効率からみた理想的な化学プロセス	山本
13	グリーンプロセス (3)	グリーン度評価および指標, エコ効率	山本
14	ファインケミカル (2)	グリーンプロセスにおける立体選択的反応(不斉反応)	山本
15	ファインケミカル (3)	グリーンプロセスによる医薬品合成と今後の展望	山本

【教育資料・参考資料】 プリントおよびパワーポイント, プロセス化学の現場 日本プロセス化学会編 化学同人 ISBN-10:4759812768, 新版 新しい触媒化学 菊池英一ほか共著 三共出版 ISBN-10:478270688X, 高分子の架橋・分解技術 ―グリーンケミストリーへの取組み― 角岡正弘, 白井正充 シーエムシー出版 ISBN-10:4781300847.

授業科目(英名)：機能分子解析学 (Molecular Analytical Chemistry)

対象学年：1・2年(前)期 2単位 担当者：宗野 真和・中島 勝幸 (徳島)キャンパス：選択

【専門領域分野】医療解析・医療安全分野

【授業概要】

フリーラジカルは、不対電子を有して遊離基とも呼ばれ、その反応様式は、通常のイオン反応と比較して独特である。同様に酸素分子からも、活性酸素・フリーラジカル種が生成し、食品や生体分子のみならず、老化や疾病とも密接に関係することが判明してきた。本講義では、電子移動による酸化還元反応によって生成する活性酸素・フリーラジカル種の生成過程や消去過程、その反応特異性などについて詳解する。また ESR を用いた、活性酸素・フリーラジカルの定量法および消去活性測定法についても解説する。

【養成したい人材像と履修目標】

創薬開発および高度医療への応用をにらみ、基礎薬学分野である有機化学に立脚した機能分子の創製と解析が出来る、エキスパートの育成を目指す。

【関連授業科目および連携】

「医薬品解析学」、「創薬機器分析学」、「創薬天然物化学」等の実践的内容と密接な関連を持っている。

【評価方法】 課題レポートおよび平常点 (80%) 討論および授業態度(20%)

【学習方法】 集中講義形式

【講義計画】

	項目	授業内容	担当者
1	ラジカル反応 (1)	フリーラジカルの生成と反応	宗野
2	ラジカル反応 (2)	電子移動と有機フリーラジカル	宗野
3	ラジカル反応 (3)	一電子酸化剤および一電子還元剤を用いた化学反応	宗野
4	ラジカル反応 (4)	ヨウ化サマリウム (II) を用いたカップリング反応	宗野
5	ラジカル反応 (5)	セリウム (IV) を用いたカップリング反応	宗野
6	有機電解反応 (1)	有機電解反応と応用	宗野
7	有機電解反応 (2)	有機化合物の酸化と還元	宗野
8	有機電解反応 (3)	有機電解還元を用いた炭素-炭素結合生成反応	宗野
9	有機電解反応 (4)	有機電解酸化反応を用いた官能基化反応	宗野
10	有機電解反応 (5)	電気化学的測定法	宗野
11	電子スピン共鳴法 (1)	フリーラジカルの検出と電子スピン共鳴法 (ESR)	中島
12	電子スピン共鳴法 (2)	活性酸素・フリーラジカルと生体	中島
13	電子スピン共鳴法 (3)	ESR-スピントラップ法	中島
14	電子スピン共鳴法 (4)	ESR-スピンラベル法	中島
15	電子スピン共鳴法 (5)	ESR 測定の実際	中島

【教育資料・参考資料】

必要に応じて適宜プリントなどを配布する。

「電子移動の化学」(渡辺・中林 著)(朝倉書店)、「有機フリーラジカルの化学」(東郷 著)(講談社サイエンスティフィク)

【備考】 授業計画の数項目を外部講師に依頼することがある。

授業科目(英名)：病院薬剤学 (Hospital Pharmacy)

対象学年：1・2年(前)期 2単位 担当者：庄野文章

(徳島)キャンパス：選択

【専門領域分野】医療・薬物療法分野

【授業概要】

専門薬剤師制度や医薬品の適正使用について解説することにより、チーム医療における薬剤師の重要性の理解を深める。

【養成したい人材像と履修目標】

医療現場において即戦力として活躍ができ、さらには指導的立場に立てる人材を育成する。

【関連授業科目および連携】

特に医療・薬物療法分野を中心とした幅広い専門的臨床知識を習得する。また、大学病院薬剤部等の医療現場と連携して実践しながら、最先端の実務能力を養う。

【評価方法】口頭試問 (60%)、課題レポート (20%)、態度・平常点 (20%)

【学習方法】講義、演習

【講義計画】

	項目	授業内容	担当者
1	専門薬剤師制度 (1)	がん専門薬剤師	庄野
2	専門薬剤師制度 (2)	感染制御専門薬剤師	庄野
3	リスクマネージメント (1)	医療過誤、調剤過誤	庄野
4	リスクマネージメント (2)	院内感染対策	庄野
5	抗菌薬の使用 (1)	抗菌薬の選択	庄野
6	抗菌薬の使用 (2)	投与計画とTDM	庄野
7	抗菌薬の使用 (3)	問題となる耐性菌	庄野
8	抗菌薬の使用 (4)	副作用・相互作用	庄野
9	抗菌薬の使用 (5)	薬剤選択基準	庄野
10	癌性疼痛緩和 (1)	鎮痛剤の使用：投与経路	庄野
11	癌性疼痛緩和 (2)	鎮痛剤の使用：副作用対策	庄野
12	癌性疼痛緩和 (3)	鎮痛剤の使用：麻薬管理	庄野
13	適応外使用 (1)	適応外使用とは	庄野
14	適応外使用 (2)	適応外使用薬とその処方例	庄野
15	適応外使用 (3)	院内製剤	庄野

【教育資料・参考資料】プリント、適宜紹介

【備考】授業計画の数項目を外部講師に依頼することがある。

授業科目(英名) : 病態解析学 (Pathophysiology and therapeutics)

対象学年 : 1・2年(前)期 2単位 担当者 : 松永洋一 (徳島)キャンパス : 選択

【専門領域分野】 医薬品開発・高度医療分野

【授業概要】 各疾患の合理的な薬物治療を行うにあたり、各疾患の病因、異常な検査値を説明できるメカニズムを理解する必要がある。講義では、主要疾患の病態を、病因はもとより臨床検査学的見地から具体的な臨床例を用い解説し、有効かつ合理的な薬物療法が実践できる事を目的としている。

【養成したい人材像と履修目標】

臨床薬学分野において、病態把握に基づく、合理的薬物療法の実践できる、薬剤師の育成ならびに生理・生化学観点での病態解析学的知識を習得し、高度医療につながる創薬研究の基礎となる研究成果を挙げ、指導的立場として貢献できる人材の育成を目指す。

【関連授業科目および連携】

「薬理学」：薬物の作用機序に関する講義は、病態生理学的に最も適した薬物治療の選択および副作用に関し、臨床薬学的分野で本講義分野と関連している。

【評価方法】 講義中の討論の内容（40%）及び平常点（20%）、レポート（40%）などで総合的に評価する。

【学習方法】 講義（一部集中講義を含む）

【講義計画】

	項目	授業内容	担当者
1	異常値の読み方（1）	スクリーニング検査の種類と目的	松永
2	異常値の読み方（2）	検査から判ること、判らないこと	松永
3	異常値の読み方（3）	基準値の概念、正常と異常の考え方	松永
4	造血機構と造血因子	白血球産生・崩壊とその機能	松永
5	血液・造血器疾患の病態と治療	貧血、白血病の臨床例を提示	松永
6	肝炎ウイルス	増殖機構と発がんメカニズム	松永
7	C型肝炎の病態と治療	インターフェロン治療の臨床例を提示	松永
8	原発性肺癌の病態と治療（1）	臨床例と分子標的を目指す薬物療法①	松永
9	原発性肺癌の病態と治療（2）	臨床例と分子標的を目指す薬物療法②	松永
10	免疫機構（1）	外来抗原、自己抗原の提示機構①	松永
11	免疫機構（2）	外来抗原、自己抗原の認識機構②	松永
12	自己免疫疾患の病態と治療	SLE, RA, PSSの臨床例と治療法	松永
13	蛋白質変性のメカニズム	変性疾患の病理組織学と病態生理	松永
14	変性脳内疾患	アルツハイマー病の臨床と治療	松永
15	不明熱	臨床例と診断的治療法	松永

【教育資料・参考資料】

臨床検査法提要（金原出版）、内科学（文光堂）、病気を理解するための生理学・生化学（金芳堂）

この他、必要に応じて適宜プリントを配布

【備考】 授業計画の数項目を外部講師に依頼することがある。

授業科目(英名)：シグナル伝達 (Signal Transduction)

対象学年：1・2年(後)期 2 単位 担当者：深田俊幸

(徳島)キャンパス：選択

【専門領域分野】医薬品開発・高度医療分野

【授業概要】

個体を構成する個々の細胞は、様々な分子を介して相互にコミュニケーションをはかることによって生体恒常性を維持している。この細胞間シグナル伝達に関わる分子は、細胞膜または細胞内に発現する特異的な受容体を介して細胞内シグナル伝達を活性化する。すなわち、生体恒常性は細胞間シグナル伝達と細胞内シグナル伝達を厳密に制御することで成立している。この相互作用の破綻は様々な疾患の原因となり、シグナル因子は重要な薬物標的である。本講義では、最初にシグナル伝達について概論し、免疫系、内分泌系、神経系、循環器系、組織発生・再生などの生体システムからみたシグナル伝達と、個々の分子が関わるシグナル経路から見たシグナル伝達に分けて解説する。さらに、シグナル伝達の異常に起因する疾患や治療薬についての最新情報と、それらの研究動向についても紹介する。

【養成したい人材像と履修目標】

薬学の理解に欠かせないシグナル伝達の分野において、細胞機能や病気における基本的な役割を理解するとともに、薬効の理解や創薬につながる学問領域を学習する。さらに、学んだ知識を専門研究の遂行に取り入れて、将来的に国際的な活躍が期待できる人材の育成を目指す。

【関連授業科目および連携】

「医薬品作用学」「予防分子栄養学」：薬理学関連や栄養学関連の科目と連携することによって、シグナル伝達の生体恒常性における役割と薬理作用における意義の理解を深めることができる。

【評価方法】課題レポートおよび平常点(90%) 討論および授業態度(10%)

【学習方法】集中講義形式

【講義計画】

	項目	授業内容	担当者
1	シグナル伝達 1	細胞外シグナル伝達の概要	深田
2	シグナル伝達 2	細胞内シグナル伝達の概要	深田
3	免疫系とシグナル伝達 1	免疫系を制御するシグナル分子について	深田
4	免疫系とシグナル伝達 2	免疫系を制御するシグナル分子について	深田
5	内分泌系とシグナル伝達 1	内分泌系を制御するシグナル分子について	深田
6	内分泌系とシグナル伝達 2	内分泌系を制御するシグナル分子について	深田
7	神経系とシグナル伝達 1	神経系を制御するシグナル分子について	深田
8	神経系とシグナル伝達 2	神経系を制御するシグナル分子について	深田
9	発生・組織形成とシグナル伝達	組織の発生と再生に関わるシグナル分子について	深田
10	シグナル分子・疾患・創薬 1：JAK-STAT	JAK-STAT 経路に関わる疾患と関連薬	深田

11	シグナル分子・疾患・ 創薬 2 : NF-kB	NF-kB 経路が関わる疾患と関連薬	深田
12	シグナル分子・疾患・ 創薬 3 : Ras-MAPK	Ras-MAPK 経路が関わる疾患と関連薬	深田
13	シグナル分子・疾患・ 創薬 4 : PI3K-AKT	PI3K-AKT 経路が関わる疾患と関連薬	深田
14	シグナル分子・疾患・ 創薬 4 : SMAD	SMAD 経路が関わる疾患と関連薬	深田
15	総括	シグナル伝達の最近のトピックスと展望	深田

【教育資料・参考資料】

【備考】

授業科目(英名) : 創薬シーズ資源化学 (Drug Discovery Seeds and Resource Chemistry)

対象学年 : 1・2 年(後)期 2 単位 担当者 : 浅川義範

(徳島)キャンパス : 選択

【専門領域分野】 医薬品開発・高度医療分野

【授業概要】

創薬 (Drug Discovery) とは医・薬学, バイオテクノロジーにおいて薬剤を見出し, また分子設計して医薬品を創製することに関する学問である。創薬資源として天然物から得られる化学成分からすでに抗がんおよび抗菌薬などの医薬品として開発されている。これまで天然物から得られ, 現在医薬品として使用されている薬剤についての歴史, 化学構造, 薬理活性, 全合成などの解説を行う。植物のなかでも特に最近注目されている菌類および下等緑色胞子植物の生物ならびに化学多様性と潜在的創薬資源物質について概要する。また苔類, 蘚類およびシダ類など精油成分を含めた化学成分の単離, 得られ化合物の立体絶対配置の決定, 生物活性試験, さらに多量に得られる二次代謝物や安価な合成化合物の細菌, カビおよび緑藻のバイオカタライザーを用いた微生物変換による機能性物質の創製および生成物の生合成についても概説する。

【養成したい人材像と履修目標】

これまで開発された天然医薬品および潜在的薬理活性物質の深奥をきわめ, 健康福祉に役立てるよう国内外の教育機関あるいは製薬企業で将来国際的に活躍できる創薬研究者の人材育成を目指す。

【関連授業科目および連携】

「創薬天然物化学」「創薬機器分析学」「医薬品解析学」など有機化学, 生化学, 薬理学, 生薬学および分離分析学的講義と近接し, 連携している。

【評価方法】 課題レポート(60%)、討論および授業態度(40%)。講義および議論の理解度の状況に応じて評価する。

【学習方法】 講義 (一部集中講義を含む)

【講義計画】

	項目	授業内容	担当者
1	生物・化学多様性	菌類および下等緑色植物の生物・化学多様性	浅川
2	天然医薬品	菌類、薬用植物を基盤にした医薬品	浅川
3	天然資源物質化学 1	菌類および地衣類の生物活性物質の構造と活性	浅川
4	天然資源物質化学 2	蘚類の生物活性物質の構造と活性	浅川
5	天然資源物質化学 3	苔類の精油成分および香気の特徴	浅川
6	天然資源物質化学 4	苔類の生物活性物質の構造と活性	浅川
7	天然資源物質化学 5	シダ類の生物活性物質の構造と活性	浅川
8	キラル分子構造解析	天然薬物の CD キラル分析法	浅川
9	微生物酵素の特性	細菌・黴・緑藻の酸化・還元酵素の特性	浅川
10	微生物変換 1	菌類・植物二次代謝産物テルペノイドの微生物変換	浅川
11	微生物変換 2	菌類・植物二次代謝産物芳香族化合物の微生物変換	浅川
12	微生物変換 3	菌類・植物二次代謝産物ステロイド、アルカロイドの微生物変換	浅川
13	微生物変換 4	合成有機化合物の微生物変換	浅川
14	生合成 1	テルペノイドの生合成経路	浅川
15	生合成 2	テルペノイドの生合成経路	浅川

【教育資料・参考資料】 必要に応じてプリント等を配布する。

【参考資料】 菌類・植物標本の提示, 天然物化学および創薬化学系のテキスト

授業科目(英名)：生体有機化学 (Bioorganic Chemistry)

対象学年：1・2年(後)期 2単位 担当者：張 功幸 (徳島)キャンパス：選択

【専門領域分野】医薬品開発・高度医療分野

【授業概要】

核酸、タンパク質、糖、脂質等の生体分子・機能を理解、展開することで、様々なテクノロジーの創出が行われている。中でも、核酸は次世代医薬品素材として、世界に熾烈な開発競争が行われ、多くの臨床試験が進められている。近年我が国でもようやく注目され始め、近い将来、医療現場で利用されると考えられる。そのような中、本講義では、核酸を例にとり (1)ヌクレオシド～核酸(ヌクレオシド、ヌクレオチド、核酸及びそれらアナログ)の化学、(2)ヌクレオシド～核酸の合成手法、(3)様々なバイオテクノロジーへの核酸の活用、(4)開発されている核酸医薬の概要、原理と開発動向などについて解説する。

【養成したい人材像と履修目標】

“核酸”をキーワードとして、生命現象を有機化学的見地から分子レベルで理解し、創薬開発ならびに高度医療への応用につながる基礎知識を習得するとともに、課題発見・問題解決能力を養うことで、国際的な活躍が期待できる人材の育成を目指す。

【関連授業科目および連携】

「生物有機化学 薬学演習」、「機能性分子合成化学」などの有機化学、生物有機化学、医薬品化学に関連する講義に近接し、連携している。

【評価方法】課題レポート(60%)、討論および授業態度(40%)

【学習方法】講義(一部集中講義を含む)

【講義計画】

	項目	授業内容	担当者
1	核酸の基礎	核酸化学の概要、核酸の構造と機能	張
2	核酸の合成(1)	ヌクレオシド、ヌクレオチドの化学合成法	張
3	核酸の合成(2)	オリゴヌクレオチドの化学合成法	張
4	核酸の合成(3)	酵素を利用した合成法	張
5	技術開発(1)	SNP(一塩基多型)検出、遺伝子診断技術	張
6	技術開発(2)	エピジェネティック修飾と核酸基盤技術	張
7	技術開発(3)	人工核酸塩基対の開発	張
8	技術開発(4)	人工転写、翻訳システムの開発	張
9	技術開発(5)	その他の核酸基盤技術	張
10	核酸医薬(1)	核酸医薬の概要と原理	張
11	核酸医薬(2)	アンチセンス医薬	張
12	核酸医薬(3)	siRNA 医薬	張
13	核酸医薬(4)	アプタマー医薬	張
14	核酸医薬(5)	その他の核酸医薬	張
15	総括	核酸化学の現状と展望	張

【教育資料・参考資料】必要に応じてプリント等を配布。[参考書：(1)核酸化学のニュートレンド、日本化学会編、化学同人、(2)核酸医薬の最前線、和田猛(監修)、シーエムシー出版]

【備考】講義計画の数項目を外部講師に依頼することがある。

オフィスアワー：月曜日 17:00～18:00、水曜日 17:00～18:00(場所：24-0904)

授業科目(英名) : 創薬機器分析学 (Pharmaceutical Instrumental Analysis)

対象学年 : 1・2 年(前)期 2 単位 **担当者 :** 田中正巳

(徳島)キャンパス :

選択

【専門領域分野】

【授業概要】

天然物質および合成物質を単離し、各成分の化学構造を明らかにすることは、医薬品開発を遂行するために重要なステップである。現在、構造解析を行うための多く分光法があるが、紫外可視分光法、赤外吸収分光法、質量分析法、核磁気共鳴法から得られるスペクトルを複合的に解析することにより、立体構造まで含めた有機化合物の化学構造についての情報を得ることができる。本講義では、各分光法に関する原理からスペクトル解析までを演習形式で行うことにより、構造解析法の理解を深めることを目的とする。

【養成したい人材像と履修目標】

医薬品研究開発において、各種分光器から得られる情報を多角的に解析できる人材の養成。実際に測定して得られた各種スペクトルデータを解析することができる。

【関連授業科目および連携】

「医薬品解析学」, 「創薬天然物化学」

【評価方法】 課題レポートおよび平常点 (80%) 討論および授業態度(20%)

【学習方法】 演習講義形式

【講義計画】

	項目	授業内容	担当者
1	機器分析法概説	スペクトル測定 の原理	田中
2	紫外可視吸収スペクトル 1	原理と方法	田中
3	紫外可視吸収スペクトル 2	波形解析	田中
4	赤外吸収スペクトル 1	原理と方法	田中
5	赤外吸収スペクトル 2	フーリエ変換によるスペクトル作成	田中
6	赤外吸収スペクトル 3	最大エントロピー法によるスペクトル作成	田中
7	質量分析法 1	原理と方法	田中
8	質量分析法 2	スペクトル解析	田中
9	核磁気共鳴スペクトル 1	原理と方法	田中
10	核磁気共鳴スペクトル 2	一次元プロトン NMR 分光法	田中
11	核磁気共鳴スペクトル 3	一次元炭素-13C NMR 分光法	田中
12	核磁気共鳴スペクトル 4	二次元 NMR 分光法 1 - COSY, NOESY	田中
13	核磁気共鳴スペクトル 5	二次元 NMR 分光法 2 - HMQC, HMBC	田中
14	核磁気共鳴スペクトル 6	二次元 NMR 分光法 3 - INADEQUATE	田中
15	総括的スペクトル解析	各種スペクトルを用いた複合的な構造解析	田中

【教育資料・参考資料】

必要に応じて、プリントなどを配布

【備考】

授業科目(英名)：神経活性天然物化学 (Natural products with neurotrophic activity)

対象学年：1・2年(後)期 2単位 担当者：堂上美和 (徳島)キャンパス：選択

【専門領域分野】医薬品開発・高度医療分野

【授業概要】

神経栄養因子は神経細胞の発育や生存維持、障害神経細胞の修復など神経の生存や恒常性維持に欠かせない物質である。神経栄養因子と同様の働きをする神経栄養因子様低分子化合物は、神経変性疾患の画期的な治療・予防薬のリード化合物として注目されている。本講義では、神経栄養因子について解説し、天然物由来の神経栄養因子様化合物について紹介する。また、天然物化学的視点から、最近の神経変性疾患の治療薬やその動向、トピックスや神経幹細胞などについて学ぶ。

【養成したい人材像と履修目標】

今後、大きな発展が期待されている幹細胞の分野において、創薬開発ならびに高度医療への応用につながる基礎学問を詳細に学ぶと共に、その研究成果を挙げ、将来国際的な活躍が期待できる指導的な人材の育成を目指す。

【関連授業科目および連携】

「実験神経病理学」「神経生理化学」：神経系の解剖学、生理化学と連携することによって、脳神経系の正常な機能などの理解を深めることができる。

【評価方法】課題レポートおよび平常点(80%) 討論および授業態度(20%)

【学習方法】集中講義形式

【講義計画】

	項目	授業内容	担当者
1	神経細胞について	神経細胞の概要	堂上
2	神経細胞モデル細胞について	PC12, Neuro2a などの神経細胞モデル細胞の概要	堂上
3	神経栄養因子の種類と機能 1	NGF, BDNF について	堂上
4	神経栄養因子の種類と機能 2	NT3, NT4/5 について	堂上
5	神経栄養因子の種類と機能 3	Trk と p75 レセプターについて	堂上
6	天然物由来神経栄養因子様活性化化合物 1	Magnolia 属植物から得られた神経栄養因子様活性化化合物	堂上
7	天然物由来神経栄養因子様活性化化合物 2	Illicium, Viburnum 属植物から得られた神経栄養因子様活性化化合物	堂上
8	天然物由来神経栄養因子様活性化化合物 3	インドネシア産植物から得られた神経栄養因子様活性化化合物	堂上
9	アルツハイマー病について	アルツハイマー病の概要	堂上

10	アルツハイマー病治療薬	アルツハイマー病の現状と根本治療への展望	堂上
11	その他の神経変性疾患治療薬とアルツハイマー病との関わり	鬱病などの神経変性疾患治療薬とアルツハイマー病治療薬との関連性	堂上
12	神経幹細胞とは	神経幹細胞の概要	堂上
13	天然物由来の神経幹細胞新生促進活性化化合物	天然物由来の神経幹細胞新生促進活性化化合物について	堂上
14	神経幹細胞の展開	神経幹細胞の今後の展開について探る	堂上
15	神経変性疾患根治へ向けて	最近の神経変性疾患の治療薬やその動向、トピックスについて	堂上

【教育資料・参考資料】

I. B. Levitan, L. K. Kaczmarek 著 The Neuron OXFORD ISBN 9780195145236

【備考】

授業科目(英名)： 高齢者医療学 (Kampo geriatrics)

対象学年：1・2年(後)期 2単位 担当者：梅山明美

(徳島)キャンパス：選択

【専門領域分野】健康・高齢者医療分野

【授業概要】

現在日本の高齢化率は世界第1位であり、さらに上昇すると予想されている。高齢者は複数の疾患を有し、多科受診し多剤服用せざるを得ない状況である。しかしそれは身体的にも精神的にもさらに経済的にも負担が大きい。高齢者医療には全人的・包括的立場からの診療が不可欠であり、漢方医学を高齢者医療の中核に据えることは、安全で有効な治療が期待できるだけでなく QOL の改善にも役立つ。また医療経済的にも望ましい。そこで漢方医学の立場からみた高齢者の特徴と頻用処方を中心とした漢方治療について症例を示しながら説明する。さらに服薬方法についても説明する。

【養成したい人材像と履修目標】

高齢者が寝たきりになることなく元気に生活するには、できるだけ漢方薬をファーストチョイスとして、その不足を現代医学の薬で補うことが望ましい。それには現代医学をしっかりと学んだ上で漢方医学を修得し、医療現場で積極的に適切な漢方薬の使用を助言し、薬剤師として立派に活躍できる人材の育成を目指す。

【関連授業科目および連携】

「食療学」：病気を治す薬と食べ物とは、本来根源を同じくするものであり、食事に注意することが病気を予防する最善の策であるという、医食同源の考え方は、漢方医学にも通じる。「食療学」を通じて東洋医学的な概念も修得する。

【評価方法】課題レポートおよび討論 (70%) 授業態度 (30%)

【学習方法】集中講義形式

【講義計画】

	項目	授業内容	担当者
1	漢方治療の基礎知識の再確認	気血水、五臓、陰陽、証の概念	梅山
2	高齢者の漢方的診断法とその問題点	望診、聞診、問診、切診	梅山
3	漢方エキス製剤と服用のポイント	意識の問題、実際の服用、問題点と工夫	梅山
4	高齢者にみられる疾患および病態 1	アルツハイマー病、睡眠障害、うつ状態 他	梅山
5	高齢者にみられる疾患および病態 2	高血圧症、脳血管障害、動脈硬化 他	梅山
6	高齢者にみられる疾患および病態 3	嚥下困難、排便障害 他	梅山
7	高齢者にみられる疾患および病態 4	感染症、肝炎・肝硬変 他	梅山
8	漢方における生活指導のポイント	食べる、寝る、出す、感染症との戦い 他	梅山
9	家族・介護職・看護職などへの指導	家族・介護職・看護職などへの指導	梅山
10	医療経済と漢方	療養型病床群への導入、統合医療 他	梅山

【教育資料・参考資料】「高齢者のための和漢診療学」編集 寺澤捷年 医学書院
必要に応じて、プリントなどを配布

【備考】 授業計画の数項目を外部講師に依頼することがある。

授業科目(英名)：予防分子栄養学(Preventive and Molecular Nutrition)

対象学年：1・2年(後)期 2単位 担当者：姫野誠一郎

(徳島)キャンパス：選択

【専門領域分野】健康・高齢者医療分野

【授業概要】

超高齢化社会を迎えようとしている現在、高齢者の脳病変、免疫能の低下の機構を理解し、その予防法を考える必要がある。人の健康に影響を及ぼす栄養素のうち、特に Zn や Mn、Fe などの微量元素が生命機能の維持、脳の機能と病変、老化や疾病の防止にどのような役割を果たしているかを分子レベルで理解する。

【養成したい人材像と履修目標】

分子レベルでの栄養学の知識を備え、かつ、実際の医療の場における病態栄養、あるいは健康増進のための予防栄養学の分野で活躍できる指導的な人材の育成を目指す。具体的な履修目標は下記の通り。

- ・ Zn、Mn、Fe などの微量元素の機能、輸送、運搬、蓄積、および、その調節機構について説明できる。
- ・ 微量元素の欠乏、および、過剰による健康影響とその機序、防止方法を説明できる。
- ・ 必須微量元素と有害元素の相互作用、微量元素と他の生体内因子との相互作用を分子レベルで理解し、論述できる。

【関連授業科目および連携】

亜鉛や鉄、マンガンなどの金属は、欠乏症と過剰症の両方が問題となる。「環境分子毒性学」で対象となる重金属の毒性発現機構と、金属の生理作用とは密接な関係がある。また、タンパク質などの生体分子と金属との相互作用における分子レベルでの理解が重要であり、「医療蛋白質科学」とも関連する。

【評価方法】課題レポートおよび平常点(80%) 討論および授業態度(20%)

【学習方法】講義(一部集中講義を含む)

【講義計画】

	項目	授業内容	担当者
1	鉄と健康 1	Fe の生体機能とその調節機構	姫野
2	鉄と健康 2	Fe の欠乏症、過剰症とその機構、予防方法	姫野
3	マンガンと健康 1	Mn の生体機能とその調節機構	姫野
4	マンガンと健康 2	Mn の欠乏症、過剰症とその機構、予防方法	姫野
5	マンガンと健康 3	Mn と脳神経機能、脳病変との関連	姫野
6	亜鉛と健康 1	Zn の生体機能とその調節機構	姫野
7	亜鉛と健康 2	Zn の欠乏症、過剰症とその機構、予防方法	姫野
8	脳疾患と金属	脳神経系における Fe、Zn、Mn の相互作用	姫野
9	免疫能と金属	免疫系における Fe、Zn、Mn の相互作用	姫野
10	消化機能と金属	Fe、Zn など微量元素の消化管吸収機構	姫野
11	金属輸送体 1	金属輸送体の発現調節機構	姫野
12	金属輸送体 2	Cd 輸送と毒性発現における Zn、Mn、Fe の関与	姫野
13	金属の定量	金属の化学形態別分析とその生物学的意義	姫野
14	金属のイメージング	金属の臓器・細胞レベルでのイメージング	姫野
15	金属間相互作用	Hg、Cd などの有害金属と Zn、Mn などとの相互作用	姫野

【教育資料・参考資料】 必要に応じて適宜プリントを配布

【備考】 授業計画の数項目を外部講師に依頼することがある。

授業科目(英名)： 有機金属化学 (Organometallic chemistry)

対象学年：1・2年(前)期 2 単位 担当者：福山愛保 吉田昌裕 (徳島)キャンパス：選択

【専門領域分野】医薬品開発・高度医療分野

【授業概要】

有機金属の特性を利用した有機反応は、従来型の反応でなしえない合成ルートの改善や短縮に貢献するため、最近の合成化学には頻繁に用いられている。本授業では、特に有機金属を用いた炭素-炭素結合形成反応に焦点を絞って有機金属化学の基礎理論と反応様式について解説する。さらに、有機合成で広く応用されている遷移金属の天然物合成と創薬化学への応用について学ぶ。

【養成したい人材像と履修目標】

基礎薬学分野において、創薬開発ならびに高度医療への応用につながる最先端の有機金属化学反応を詳細に学ぶと共に、その研究成果を挙げ、将来国際的な活動が期待できる指導的な人材の育成を目指す。有機金属触媒の種類が概説できる、代表的な遷移金属触媒反応が説明できる、遷移金属の天然物合成と創薬化学への応用について説明できることを履修目標とする。

【関連授業科目および連携】

「不斉合成化学」：立体電子効果の概念を学ぶ「不斉合成化学」は本授業の分野に近接しており、連携して有機金属化学、有機化学反応を学ぶことができる。

【評価方法】課題レポートおよび平常点 (80%) 討論および授業態度(20%)

【学習方法】集中講義形式

【講義計画】

	項目	授業内容	担当者
1	典型元素の特徴	1, 2 族, 12~18 族の金属の性質と特徴, HSAB 理論について	福山
2	典型金属・類似金属の反応	1, 2 族, 12~18 族の金属を用いた有機合成反応の概要	福山
3	Si の特性と反応	Si の物理的特性と代表的な有機合成反応について	福山
4	B の特性と反応	B の物理的特性と代表的な有機合成反応について	福山
5	Al の特性と反応	Al の物理的特性と代表的な有機合成反応について	福山
6	遷移金属の特徴	d 軌道の概要と配位子について	福山
7	遷移金属を用いた反応の特徴	酸化的付加と還元的脱離について	福山
8	遷移金属 (Pd, Ni) の反応	Pd, Ni の典型的な反応について (Wacker 酸化, クロスカップリング反応, β 脱離, π アリル錯体など)	福山
9	遷移金属 (Rh, Zr, Ti) の反応	Rh, Zr, Ti の特性を利用した有機合成反応について	福山
10	有機金属反応を活用した複雑な天然物合成 (I)	Suzuki-Miyaura 反応を利用した天然物合成の例について	福山
11	有機金属反応を活用した複雑な天然物合成 (II)	Heck 反応, Stille 反応を利用した天然物合成の例について	福山
12	創薬化学について	抗がん剤の合成例	吉田

	て		
13	創薬化学の実際 (I)	リード化合物の探索方法, コンビナトリアル化学について	吉田
14	創薬化学の実際 (II)	Rational Drug Design, SAR, QSAR について	吉田
15	有機金属反応を活用 した創薬化学	有機金属反応を活用した医薬品の合成例について	吉田

【教育資料・参考資料】

ヘゲダス遷移金属による有機合成 ヘゲダス 東京化学同人 ISBN 978-4807907366

ウォーレン有機化学上・下 ウォーレン 東京化学同人 ISBN 978-4807905683, 978-4807905690

この他、必要に応じて適宜プリントを配布

【備考】

授業科目(英名)： 創薬天然物化学 (Medicinal natural products chemistry)

対象学年：1年(後)期 2単位 担当者：豊田正夫・兼目裕充

(徳島)キャンパス：選択

【専門領域分野】医薬品開発・高度医療分野

【授業概要】

自然界に存在する天然薬物資源由来の有機化合物を医薬品として利用する為に、代表的な天然薬物の特色、臨床応用、および含有成分の単離、構造、生合成についての基本的な知識を修得する。

医薬品の多くは、天然素材の植物・微生物・動物などから抽出された化学成分である場合と天然有機化合物を基にして創薬された合成医薬品である。これら医薬品のうち代表的な天然有機化合物由来の医薬品をテーマとして取り上げて、その起源天然素材、抽出単離、精密構造解析、スクリーニングについて概説し、さらに未利用天然資源の医薬品創薬開発研究を紹介する。また注目されている創薬天然素材について紹介し、古典的な創薬開発から理論的な創薬への変遷について概説する。

【養成したい人材像と履修目標】

基礎薬学分野において、創薬開発への応用につながる幅広い天然薬物に関する知識を詳細に学ぶと共に、将来国際的な活動が期待できる人材の育成を目指す。

【関連授業科目および連携】

「バイオインフォマティクス」：現在ではコンピューターを用いた化学構造設計やゲノム研究、バイオテクノロジー技術なども駆使して創薬がおこなわれる。「バイオインフォマティクス」は本授業の分野に近傍しており連携して学ぶ事ができる。

【評価方法】課題レポートおよび平常点(60%) 討論および授業態度(40%)

【学習方法】講義(集中講義)、野外演習

【講義計画】

	項目	授業内容	担当者
1	創薬天然物化学概論	薬物治療に使用されている天然物由来の代表的な抗がん剤 10 種以上を挙げて、それらが治療薬となるまでの研究経緯を説明することができる。	豊田 兼目
2	各論 1	イチイ科植物由来天然物タキサン系抗悪性腫瘍剤パクリタキセル(タキソール)の研究経緯を説明できる。	豊田・兼目
3	各論 2	パクリタキセルの構造をもとに創製された医薬品の研究経緯を説明できる。	豊田・兼目
4	各論 3	ツルニチニチ草から単離された抗癌剤ビンブラスチンとビンクリスチンの研究経緯を説明できる。	豊田・兼目
5	各論 4	メギ科ポドフィラム(<i>Podophyllum peltatum</i>)の根から単離されたポドフィロトキシンの研究経緯を説明できる。	豊田・兼目
6	各論 5	ポドフィロトキシン誘導体エトポシド(Etoposide)、テニポシド(Teniposide)およびエトポフォス(Etopophos)の研究経緯を説明できる。	豊田・兼目
7	各論 6	South African bush willow (<i>Combretum caffrum</i>)から単離されたスチルベン化合物コンブレタスタチンの研究経緯を説明できる。	豊田・兼目
8	各論 7	コンブレタスタチン A4 ホスフェート(CA4P)誘導体の抗がん作用の研究経緯を説明できる。	豊田・兼目

9	各論 8	<i>Streptomyces peucetius</i> var. <i>caesius</i> の培養濾液中から発見されたアントラサイクリン系の抗腫瘍性抗生物質ドキシソルビシン(アドリアマイシン) の研究経緯を説明できる。	豊田・兼目
10	各論 9	中国原生のカンレンボク (<i>Camptotheca acuminata</i>) の樹皮と幹から単離された抗がん剤カンプトテシンの研究経緯を説明できる。	豊田・兼目
11	各論 10	カンプトテシン誘導体の抗がん剤トポテカン (topotecan) とイリノテカン (irinotecan) の研究経緯を説明できる。	豊田・兼目
12	演習	野外演習 コケ植物の観察	豊田・兼目
13	構造解析学概論 (2)	プロポリスの生物活性成分の研究経緯を説明する。	豊田・兼目
14	構造解析学概論 (3)	コケ植物の生物活性成分の研究経緯を説明する。	豊田・兼目
15	構造解析学概論 (4)	ゼニゴケから単離された Marchantin 類の構造解析と生物活性の研究経緯を説明する。	豊田・兼目

【教育資料・参考資料】

必要に応じて適宜プリントを配布

【備考】 オフィスアワー：月曜日 17：00～18：00、金曜日 17：00～18：00、場所：21-1003

授業科目(英名) : 薬用遺伝子資源学 (Genetic Resources and Plant Biotechnology)

対象学年 : 1・2年(前)期 2単位 担当者 : 野路征昭

(徳島)キャンパス : 選択

【専門領域分野】 医薬品開発・高度医療分野

【授業概要】

植物は多種多様な代謝物を生産する能力をもつ。植物の生産する一次、二次代謝物のなかには薬用資源として大変重要なものも多い。この薬用資源植物における物質生産をはじめとする有用遺伝形質は「薬用遺伝子資源」と考えられる。薬用遺伝子資源を分子レベルで解明することにより、植物を遺伝子改良することが可能となる。本講義では、植物における有用物質合成経路に関与する酵素や遺伝子について解説するとともに、植物バイオテクノロジーの基礎および社会的インパクトについて講述する。

【養成したい人材像と履修目標】

基礎薬学分野において、創薬開発ならびに高度医療への応用につながる最先端の植物バイオテクノロジーを詳細に学ぶと共に、その研究成果を挙げ、将来国際的な活動が期待できる指導的な人材の育成を目指す。

【関連授業科目および連携】

「医療蛋白質科学」:「医療蛋白質科学」で解説される遺伝子工学の様々な手法は、植物バイオテクノロジーを理解する上で必要であり、連携して先端バイオテクノロジーを学ぶことができる。

【評価方法】 課題レポート (60%) 討論および平常点 (40%)

【学習方法】 講義 (一部集中講義を含む)

【講義計画】

	項目	授業内容	担当者
1	遺伝子工学 (1)	現代の遺伝子工学、バイオテクノロジーの概説	野路
2	遺伝子工学 (2)	遺伝子工学、バイオテクノロジーの歴史	野路
3	薬用資源植物	薬用資源植物の現状、諸問題の概説	野路
4	植物の代謝経路 (1)	植物の一次、二次代謝経路の分類、概説	野路
5	植物の代謝経路 (2)	代表的二次代謝物の生合成経路	野路
6	植物遺伝子工学 (1)	植物細胞培養の原理の概説	野路
7	植物遺伝子工学 (2)	植物培養細胞による物質生産、物質変換の解説	野路
8	植物遺伝子工学 (3)	植物細胞における遺伝子発現とその制御機構	野路
9	植物遺伝子工学 (4)	植物への外来遺伝子の導入と発現	野路
10	植物遺伝子工学 (5)	薬用資源植物における分子育種	野路
11	植物遺伝子工学 (6)	植物からの遺伝子クローニング戦略の概説	野路
12	植物遺伝子工学 (7)	植物からの遺伝子クローニング法の解説	野路
13	植物遺伝子工学 (8)	ポストゲノム時代の植物遺伝子工学の概説	野路
14	遺伝子組換え食品	遺伝子組み換え食品の現状と問題点の概説	野路
15	現状と未来	植物遺伝子工学の社会的インパクトとその未来を探る	野路

【教育資料・参考資料】 必要に応じて適宜プリントを配布

【備考】

授業科目(英名)： 医薬品動態学 (Clinical Pharmacokinetics)

対象学年：1・2年(前)期 2単位 担当者：櫻井栄一・谷野公俊 (徳島)キャンパス：選択

【専門領域分野】医療・薬物療法分野

【授業概要】

患者個人にとって一番適した薬の選択と投与量の決定は個人最適化医療において最も重要なことである。そのために、医薬品動態学上の配慮とその手法の導入が不可欠である。本講義では、臨床薬物動態学の基本を学ぶと同時に、TDM (therapeutic drug monitoring) に基づく最適投与方法の設計を実践する。さらに、薬物代謝酵素や薬物トランスポーターの遺伝子解析によるテーラーメイド医療の現状と将来について講義する。

【養成したい人材像と履修目標】

医療・薬物療法分野において、個人の最適な薬物投与設計法を最新のコンピュータプログラムを用い詳細に学ぶと共に、テーラーメイド医療の実現に向けた指導的な臨床薬剤師の育成を目指す。

【関連授業科目および連携】

「臨床薬剤学」：臨床薬物動態学および処方設計をテーマとする「臨床薬剤学」は本講義の分野に接近しており、連携して薬物代謝酵素や薬物トランスポーターの分子レベルにおける解析を学ぶことができる。

【評価方法】課題レポートおよび平常点 (80%) 討論および授業態度(20%)

【学習方法】集中講義形式 (ノートパソコン：必要に応じて)

【講義計画】

	項目	授業内容	担当者
1	薬物動態学 (1)	臨床薬物動態学の基礎	櫻井・谷野
2	薬物動態学 (2)	臨床薬物動態学の応用	櫻井・谷野
3	TDM (1)	TDM の概念	櫻井・谷野
4	TDM (2)	TDM と臨床検査	櫻井・谷野
5	TDM (3)	TDM 解析ソフトの解説	櫻井・谷野
6	TDM (4)	TDM 解析法	櫻井・谷野
7	投与設計 (1)	リチウムの最適な投与設計	櫻井・谷野
8	投与設計 (2)	アミノグリコシド系抗菌薬の最適な投与設計	櫻井・谷野
9	投与設計 (3)	テオフィリンの最適な投与設計	櫻井・谷野
10	投与設計 (4)	ジゴキシンの最適な投与設計	櫻井・谷野
11	投与設計 (5)	抗てんかん薬の最適な投与設計	櫻井・谷野
12	テーラーメイド医療 (1)	薬物代謝酵素の遺伝子解析とテーラーメイド医療	櫻井・谷野
13	テーラーメイド医療 (2)	薬物トランスポーターの遺伝子解析とテーラーメイド医療	櫻井・谷野
14	テーラーメイド医療 (3)	薬物受容体の遺伝子解析とテーラーメイド医療	櫻井・谷野
15	テーラーメイド医療 (4)	テーラーメイド医療の将来	櫻井・谷野

【教育資料・参考資料】改訂 ウィンターの臨床薬物動態学の基礎 Michael E. Winter 樋口 駿 監訳 じほう ISBN4-8407-3449-6 この他、必要に応じて適宜プリントを配布

【備考】授業計画の数項目を外部講師に依頼することがある。

授業科目(英名) : 医薬品情報評価学(Evaluation of Drug Information)

対象学年 : 1・2年(前)期 2 単位 担当者 : 石田志朗

(徳島)キャンパス : 選択

【専門領域分野】 医薬品情報・医療統計分野

【授業概要】

医療現場において、医薬品の適正使用を推進するためには、医薬品の情報が付加されて初めて達成できる。加えて、医薬品情報が医療従事者や患者に適切に提供され、十分に理解されることが必修の条件である。そのためには、医薬品情報の収集、評価、整理、提供できる能力が薬剤師には要求される。本講義では、インターネット、書籍、科学論文等からの医薬品・医療に関する情報の収集方法とその情報を評価するための医療統計、さらに情報提供の方法について学ぶ。

【養成したい人材像と履修目標】

医薬品適正使用に関わる医薬品・医療情報専門薬剤師の育成を目指す。

【関連授業科目および連携】

「医薬品作用学」、「臨床薬物解析学」、「臨床薬剤学」、「病院薬剤学」、「病態解析学」、「高齢者医療学」、「医薬品動態学」、「腫瘍解析治療学」、「機能性分子設計学」：医薬品・医療情報を評価するためには、その基礎となる薬物治療や薬物動態、製剤学等の幅広い知識が求められる。これらの関連科目の知識をもとに本講義は進められる。

【評価方法】 課題レポート (60%) 討論および授業態度(40%)

【学習方法】 講義およびコンピュータや医療に関連する科学論文を使った演習 (一部集中講義を含む)

【講義計画】

	項目	授業内容	担当者
1	医薬品情報概論 (1)	医療情報サービスの定義と歴史	石田
2	医薬品情報概論 (2)	医療情報サービスの必要性とその機能	石田
3	医薬品情報概論 (3)	医療情報サービスにおける薬剤師の役割	石田
4	医薬品情報概論 (4)	医薬品情報に対するニーズの評価	石田
5	医薬品情報検索 (1)	医薬品データベースの種類と機能	石田
6	医薬品情報検索 (2)	有益な治療ガイドラインの概説と検索の演習	石田
7	医薬品情報検索 (3)	医療に関連する科学論文の概説と検索の演習	石田
8	医薬品情報の提供	医薬品情報に対する効果的な回答	石田
9	臨床試験の評価 (1)	臨床試験の分類と評価	石田
10	臨床試験の評価 (2)	臨床試験の科学論文の要約および序文の解釈	石田
11	臨床試験の評価 (3)	臨床試験デザインの概説	石田
12	臨床試験の評価 (4)	臨床試験の結果の測定方法の概説	石田
13	臨床試験の評価 (5)	臨床試験結果の医療統計的解釈	石田
14	臨床試験の評価 (6)	臨床データ解析方法の概説と演習	石田
15	医薬品データベース	コンピュータによるデータベースの作成	石田

【教育資料・参考資料】

医薬品情報学 折井孝男編 (南山堂) ISBN978-4-525-78162-0、必要に応じて適宜プリントを配布

【備考】 授業計画の数項目を外部講師に依頼することがある。

授業科目(英名)： 臨床薬物解析学 (Pharmacotherapeutics)

対象学年：1・2年(前)期 2単位 担当者：石田 志朗

(徳島)キャンパス：選択

【専門領域分野】医療・薬物療法分野

【授業概要】

臨床適用される薬物の適正使用を実践するために、患者側の情報(カルテなど)と薬物側の情報(処方せんなど)の整合性を図るために、具体的な臨床例の解析を行う、さらに治療上の問題を抱える臨床例への症例検討を介して、適正使用を習得する。

【養成したい人材像と履修目標】

医療・薬物療法分野において、医薬品適正使用を実践できる薬剤師と同時に後進の育成を志す、研究マインドを持った薬剤師の育成を目指す。

【関連授業科目および連携】

「臨床薬理学」、「医薬品情報評価学」：臨床および医療関連科目であり、これらの授業と連携することにより最先端の臨床薬物解析学を学ぶことができる。

【評価方法】課題レポート（60%）および態度・平常点（40%）

【学習方法】講義（一部集中講義を含む）

【講義計画】

	項目	授業内容	担当者
1	循環器疾患-1	循環器疾患に糖尿病を合併した高齢者の臨床例(高血圧)	石田
2	循環器疾患-2	循環器疾患に糖尿病を合併した高齢者の臨床例(狭心症)	石田
3	循環器疾患-3	循環器疾患に糖尿病を合併した高齢者の臨床例(不整脈)	石田
4	消化器疾患-1	消化器疾患に感染症を合併した高齢者の臨床例(胃潰瘍)	石田
5	消化器疾患-2	消化器疾患に感染症を合併した高齢者の臨床例(膵炎)	石田
6	消化器疾患-3	消化器疾患に感染症を合併した高齢者の臨床例(胆嚢炎)	石田
7	呼吸器疾患-1	呼吸器疾患に免疫疾患を合併した高齢者の臨床例(リウマチ)	石田
8	呼吸器疾患-2	呼吸器疾患に免疫疾患を合併した高齢者の臨床例(花粉症)	石田
9	呼吸器疾患-3	呼吸器疾患に免疫疾患を合併した高齢者の臨床例(エイズ)	石田
10	感染症-1	感染症を合併したがん患者の症例検討	石田
11	感染症-2	感染症を合併した術後患者の症例検討	石田
12	感染症-3	感染症を合併したリウマチ患者の症例検討	石田
13	救命救急-1	心筋梗塞患者への対応	石田
14	救命救急-2	脳血管障害患者への対応	石田
15	総括	医薬品適正使用の課題	石田

【教育資料・参考資料】

Applied Therapeutics. The Clinical Use of Drugs, Eds. Lloyd Yee Young & Mary Ann Koda-Kimble

この他、必要に応じて適宜プリントを配布

【備考】授業計画の一部を外部講師(指導医、専門医)に依頼する場合がある。

授業科目(英名)： 応用毒性学 (Applied Toxicology)

対象学年：1・2年(後)期 2単位 担当者： 鈴木真也

(徳島)キャンパス：選択

【専門領域分野】医薬品開発・高度医療分野

【授業概要】肥満とメタボリックシンドロームの疫学的関連性を例示するとともに、脂肪細胞分化の分子機構と脂肪組織の病的変化（肥満病態）を概説する。脂肪組織の炎症性変化とインスリン耐性誘導、血管病変の誘導などの細胞生物学的事象を解説する。脂肪細胞及び前駆脂肪細胞の生体からの単離、培養及び分化法、さらに脂肪細胞（組織）の移植実験法にも触れ、*in vitro* 及び *in vivo* での実験的肥満解析の実態を解説する。さらに、脂肪細胞分化やアディポサイトカインを標的とした抗肥満・抗糖尿病治療薬の創製例とその戦略を提示し、病態解析から創薬への応用例を概観する。

【養成したい人材像と履修目標】

抗肥満・抗糖尿病治療薬の創製戦略を考察できる研究者の養成

具体的到達目標：

- 1) 肥満に関連した病態群（メタボリックシンドローム）の発症動向の概要及びその主たる要因が肥満であることの根拠になる報告例を列举し、説明できる。
- 2) 肥満の生理、病理を脂肪組織レベルおよび脂肪細胞レベルの細胞生物学的事象として概説できる。
- 3) 脂肪細胞を用いた実験方法を列举し、代表的な肥満に関連した英文論文内容を説明できる。

【関連授業科目および連携】

「病態解析学（松永教授）」は糖尿病治療の応用面に関する内容であり、本講義の肥満の基礎病理の知識と合わせて受講することで、理解をより深めることが可能と考えられる。

【評価方法】論文抄読演習の討論内容(50%)及び試験点数(50%)などを総合的に評価する。

【学習方法】講義、演習形式

【講義計画】

	項目	授業内容	担当者
1	肥満関連病態群概要	肥満に関連した病態群（メタボリックシンドローム）の発症動向及び主要な疫学的要因解析報告の概要	鈴木
2	脂肪組織の解剖生理 1	脂肪組織の構造、脂肪組織を構成する細胞群とその機能	鈴木
3	脂肪組織の解剖生理 2	脂肪組織の発生、生理的な肥大化およびアディポサイトカインの機能	鈴木
4	肥満の病理 1	脂肪組織が病的肥大化に至る変化とその要因	鈴木
5	肥満の病理 2	脂肪組織の病的肥大化と糖尿病、梗塞性疾患、高血圧症発症の関連性	鈴木
6	脂肪組織機能の解析法 1	脂肪組織移植による脂肪組織機能の解析報告例について例示し、分泌器官としての脂肪組織機能を理解する。	鈴木
7	脂肪組織機能の解析法 2	脂肪組織よりの脂肪細胞、脂肪前駆細胞、間葉系幹細胞の単離法および培養法の実際	鈴木
8	脂肪組織機能の解析法 3	単離脂肪細胞、脂肪前駆細胞、間葉系幹細胞を用いた、脂肪細胞機能、脂肪細胞分化機構の解析例。脂肪細胞分化、脂肪細胞機能に関わる制御分子、細胞生物学的制御機構	鈴木

9	抗肥満・糖尿病治療戦略	糖尿病治療薬ピオグリタゾンの創薬例及び脂肪細胞とアディポカインを標的にした抗肥満/糖尿病治療戦略の考察	鈴木
10	演習 1	脂肪細胞分化あるいは肥満制御に関する論文紹介演習	鈴木
11	演習 2	個別に論文紹介	鈴木
12	演習 3	個別に論文紹介	鈴木
13	演習 4	個別に論文紹介	鈴木
14	演習 5	個別に論文紹介	鈴木
15	まとめ	講義内容に関するミニテストを行い、さらにその解説を行うことで、知識、疑問点の整理を行う。	鈴木

【教育資料・参考資料】

必要に応じて、プリントなどを配布

参考書 肥満と脂肪エネルギー代謝—メタボリックシンドロームへの戦略 河田 照雄編 建帛社

【備考】

授業科目(英名) : 反応有機化学 (Organic Reaction)

対象学年 : 1・2 年(後)期 2 単位 担当者 : 角田鉄人 (徳島)キャンパス : 選択

【専門領域分野】 医薬品開発・高度医療分野

【授業概要】

先端医療を支える基本的事項として、新規な医薬品を効率的に市場に供給し続けるという課題が指摘されて久しい。医薬品の多くは精密化学工業によって生産されるが、その産業を支える基本的技術が有機合成化学である。研究者には、素反応の開発に始まり、標的化合物の効率的な合成戦略の提案力、実践力が求められている。また、薬剤師が医療現場で実践的に活躍していくための一要素として、有機化合物に対する深い理解力が要求されている。

本講義では、鎖状化合物の立体選択的合成法確立に寄与した素反応開発の経緯をたどるとともに、合成戦略の組み立て方など、合成現場での全体像を学ぶ。講義の後半では、当研究室の研究成果を交え、有機合成化学の今日を考える。

【養成したい人材像と履修目標】

基礎薬学分野において、創薬・医薬品開発につながる最先端の有機合成化学を学ぶと共に、研究成果を挙げ、将来国際的な活動が期待できる指導的な人材の育成を目指す。

【関連授業科目および連携】

「機能分子化学」：機能性分子や医薬品の設計・合成を目的とした「機能分子化学」は、本授業の分野に近接しており、連携して有機合成化学の最先端を学ぶことができる。

【評価方法】 課題レポート (60%) 討論および授業態度(40%)

【学習方法】 集中講義形式

【講義計画】

	項目	授業内容	担当者
1	立体化学 1	立体化学の定義	角田
2	立体化学 2	分光学的手法による立体化学の決定	角田
3	立体化学 3	化学的手法による立体化学の決定	角田
4	エノラートの化学 1	エノラートの定義と製法	角田
5	エノラートの化学 2	エノラートの一般的反応性	角田
6	立体制御法 1	アルドール反応における立体化学の定義	角田
7	立体制御法 2	アルドール反応における立体化学の制御	角田
8	立体制御法 3	アルドール反応における添加剤の効果	角田
9	不斉誘導法 1	アルドール反応における不斉誘導法	角田
10	不斉誘導法 2	不斉誘導における相乗効果	角田
11	不斉誘導法 3	立体化学の反転法	角田
12	生物活性天然物の不斉全合成 1	不斉全合成その 1	角田
13	生物活性天然物の不斉全合成 2	不斉全合成その 2	角田
14	生物活性天然物の不斉全合成 3	不斉全合成その 3	角田
15	総括	今後の課題	角田

【教育資料・参考資料】

必要に応じて、プリントなどを配布

授業科目(英名)：生物機能応用学

対象学年：1・2年(後)期 2単位 担当者：畠山 大

(徳島)キャンパス：選択

【専門領域分野】**【授業概要】**

本学では植物に由来する天然物や生薬の研究が盛んであるが、世界に目を向けると、天然物を薬品として利用するだけでなく、地球上の様々な生き物がもっている機能やデザインから着想を得て、工学・材料科学・医学などに生かそうという新しい研究分野、生物模倣学（バイオミメティクス：Biomimetics）が近年注目を集めている。本講義では、模倣のモデル動物として最も利用頻度の高い昆虫類をメインとして、我々に身近な生物が人間生活にどのように利用されているかを解説する。

【養成したい人材像と履修目標】

生物模倣は、生物の詳細な観察から始まり、柔軟な発想の転換によって生まれる学問である。この思考の過程は新薬を生み出す基礎ともなることから、先駆的な創薬に携わる人材の育成を目指す。

【関連授業科目および連携】**【評価方法】** 課題レポートおよび出席点（60%） 討論および授業態度（40%）**【学習方法】** 講義（一部集中講義を含む）**【講義計画】**

	項目	授業内容	担当者
1	昆虫行動生態学	ムシの生きる仕組み：多様な形態と生態	畠山
2	昆虫発生生物学	ムシの生きる仕組み：昆虫の体ができるまで	畠山
3	昆虫神経生物学	ムシの生きる仕組み：脳と学習	畠山
4	昆虫模倣学（1）	ハエが汚い生ゴミの中でも生きられる理由、スズメバチで体脂肪を燃やせ	畠山
5	昆虫模倣学（2）	カイコのシルクは織物だけじゃない、カイコでタンパク質を大量生産	畠山
6	昆虫模倣学（3）	ユスリカで臓器を長期保存、ヤママユガで癌細胞を眠らせろ	畠山
7	昆虫模倣学（4）	吸血昆虫で脳梗塞を治せ、チョウの翅に学ぶディスプレイ開発	畠山
8	昆虫模倣学（5）	クモの糸は地上最強の繊維、ガの目で太陽電池の効率アップ	畠山
9	昆虫模倣学（6）	シロアリの家はエアコン要らず、カが注射の痛みを解決します	畠山
10	生物模倣学（1）	新幹線は生物模倣学技術の粋	畠山
11	生物模倣学（2）	フグ型メルセデス・ベンツ	畠山
12	生物模倣学（3）	鳥のフォルムを真似た航空機デザイン	畠山
13	生物模倣学（4）	カタツムリの殻とハスの葉から便器の表面へ	畠山
14	生物模倣学（5）	ヤモリの指は貼って剥がせるテープ	畠山
15	生物模倣学（6）	サメ肌の高速水着	畠山

【教育資料・参考資料】

「次世代バイオミメティクス研究の最前線—生物多様性に学ぶ」(ISBN-13: 978-4781304106)

「昆虫ミメティクス—昆虫の設計に学ぶ」(ISBN-13: 978-4860431976), 適宜プリントを配布する

【備考】