

授業名	量子物理化学 (D 期)
担当教員	赤松謙祐 (アカマツ ケンスケ)
授業内容	物質の性質を決定している電子には、マクロな世界にて成立している法則が成立せず、全く異なる概念が必要となっており、それらを取り扱うことで電子の状態について学ぶ。また、電子の軌道、エネルギー準位に関する概念および理論について概説するとともに、それらが物質の性質に及ぼす影響について述べる。特に、電子と電磁波の相互作用について概説する。
到達目標	<p>(1) 科目における到達目標</p> <p>物質の構造を理解し、ミクロな量子論的立場から物質の性質をとらえる方法を身につける。</p> <p>電磁波と物質の相互作用を理解する。</p> <p>エネルギーの概念を理解する。</p> <p>(2) カリキュラムマップにおける到達目標</p> <p>B.化学現象の理解と応用に必要な知識を習得する</p> <p>D.ナノやバイオの知識を「新素材・ファインケミカル・食品」に活かすために必要な知識を習得する</p> <p>F.ナノやバイオの知識を「エレクトロニクス、エネルギー、環境」に活かすために必要な知識を習得する</p> <p>(3) この授業で習得・向上できる社会で役立つ能力</p> <p>⑤情報を整理し分析する力</p> <p>⑦問題を解決する力</p>
授業構成	<ol style="list-style-type: none"> 1. 量子論 2. 原子の構造 3. 原子モデル 4. 水素原子スペクトル 5. 電磁波 (光) の性質 6. 物質の二重性：波動性と粒子性 7. 状態の共存、不確定性原理 8. シュレーディンガー方程式 9. 一次元井戸型ポテンシャル 10. 分子軌道法 11. 軌道間相互作用 12. 物質の電子構造 13. 物質と電磁波の相互作用：遷移 14. 物質と電磁波の相互作用：回折 15. 物質の電氣的性質
担当者から一言	なし

授業名	生物有機化学 (D 期)
担当教員	甲元一也 (コウモト カズヤ)
授業内容	<p>生体内の化学反応の多くは、20 種類のアミノ酸を重合して作られた蛋白質 (酵素) によって触媒され起こる。酵素の類い希なる分子認識能と触媒活性、特に、有機反応が不利な水中においてすら効率的に進むその反応性は、特徴的な立体構造と側鎖の官能基がもたらししている。本講義では、酵素が起こす種々の化学反応を、有機化学の視点から眺め、触媒反応が起こるメカニズムを学習する。また、核酸、蛋白質、糖鎖の人工合成を例に出し、天然系と合成系の違いや人工系ならではの工夫を学習する。</p>
到達目標	<p>(1) 科目における到達目標</p> <p>本講義では、生物と化学の融合分野を化学の視点から眺め、化学、生物の講義で独立に学んだ知識を融合し、総合的に理解・活用できるようになることを目指す。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 酵素反応を有機化学的な視点から考えることができる ・ 生体分子の構造と機能を理解する ・ 人工的に生体分子を合成するための有機化学の工夫を知る <p>(2) カリキュラム・マップにおける到達目標</p> <p>A : 生命現象の理解と応用に必要な知識を習得する</p> <p>B : 化学現象の理解と応用に必要な知識を習得する</p> <p>C : ナノやバイオの知識を「新素材・ファインケミカル・食品」に活かすために必要な知識を習得する</p>
授業構成	<ol style="list-style-type: none"> 1. 生体を構成する分子とその機能 2. アミノ酸、ペプチドとタンパク質の化学 3. タンパク質の高次構造 4. 溶媒の役割 5. 有機化学と溶媒 6. 触媒反応と遷移状態の安定化 7. 相互作用とタンパク質の構造と機能 8. 構造安定性や酸化還元反応に関わる金属イオンや補酵素 9. 酵素触媒機構 1 ～セリンプロテアーゼ～ 10. 酵素触媒機構 2 ～メタロエンザイム～ 11. 生体高分子の化学合成 (1) ～液相合成と固相合成～ 12. 生体高分子の化学合成 (2) ～逐次合成法と保護、脱保護～ 13. 生体高分子に化学合成 (3) ～縮合剤と活性エステル～ 14. ペプチドの化学合成 15. 核酸の化学合成
担当者から一言	なし

授業名	医療テクノロジー（後）
担当教員	甲元一也（コウモト カズヤ）、深瀬浩一（フカセ コウイチ）
授業内容	<p>この講義では、先端医療の発展を支える科学の役割を分子レベルから眺め、その技術や応用について具体例を挙げながら概説する。</p> <p>（甲元 一也／8回）</p> <p>医療分野の発展において新しい材料（素材）の開発は非常に重要である。ここ数十年の間に外科手術では、体の機能を代替し、免疫等を刺激しない皮膚、歯、骨等の生体適合性の新材料が広く使われるようになった。本講義では、医療現場を支える科学材料、例えば、手術の縫合で使われる生体適合性の縫合糸、歯や骨を作る無機-有機ハイブリッド材料や複合材料など、生体の組織に代わる強度や適合性を備えた材料とその研究開発を紹介し、医療へ貢献できる科学の役割について化学の視点をもとに講義を展開する。</p> <p>（深瀬 浩一／7回）</p> <p>現在の医療テクノロジーは、ゲノム科学・タンパク質科学の進展に伴って急速に進歩している。この授業では、低分子医薬品、バイオ医薬、遺伝子治療、再生医療、免疫療法、陽電子断層撮影法（PET）や磁気共鳴画像化法（MRI）などの画像診断、ナノバイオ、分子イメージングによる診断・治療、遺伝子チップ等による診断などの先端医療の説明と、タンパク質-医薬品相互作用、タンパク質-タンパク質相互作用、遺伝子を介した様々な分子認識、タンパク質-糖鎖相互作用など分子レベルの相互作用について、化学をベースにした講義を展開する。</p>
到達目標	<p>（1）科目における到達目標</p> <p>化学的視点から医療へ貢献する最新のアプローチを学び、その材料化学的な問題点を理解する。</p> <p>（2）カリキュラム・マップにおける到達目標</p> <p>C：種々のテクノロジーを社会に活かすために必要な知識を習得する</p> <p>E：ナノやバイオの知識を「医療・創薬・診断」に活かすために必要な知識を習得する</p> <p>H：理科系の最先端知識を修得し応用するために必要な、情報収集、課題発見、課題解決の能力を習得する</p>
授業構成	<p>（甲元 一也）</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 科学技術の発展と医療技術の進歩 2. 生体防御機構1 ～免疫システム～ 3. 生体防御機構2 ～取り込み、排除、分解～ 4. 生体適合材料 5. 材料の形状と特性 ～生分解性と耐性～ 6. 非特異吸着と表面処理 7. 強度と材料設計 8. 医療技術のまとめ <p>（深瀬 浩一）</p> <ol style="list-style-type: none"> 9. 医薬品開発と低分子医薬 10. バイオ医薬と抗体医薬 11. 糖鎖の働きと糖鎖関連医薬 12. 癌と抗癌剤、分子標的薬 13. 自然免疫と獲得免疫、ワクチンと免疫療法の基礎 14. 抗炎症薬、免疫抑制剤、臓器移植と再生医療 15. 画像診断とバイオマーカー

授業名	ナノバイオラボ2B(後)
担当教員	中野修一(ナカノ シュウイチ)、西方敬人(ニシカタ タカヒト)、川上純司(カワカミ ジュンジ)、松井 淳(マツイ ジュン)、藤井敏司(フジイ サトシ)、赤松謙祐(アカマツ ケンスケ)、村嶋貴之(ムラシマ タカシ)、三好大輔(ミヨシ ダイスケ)、甲元一也(コウモト カズヤ)、長濱宏治(ナガハマ コウジ)、白井健二(ウスイ ケンジ)、川内敬子(カノウチ ケイコ)、高嶋洋平(タカシマ ヨウヘイ)
授業内容	ナノバイオラボベーシック及びナノバイオラボ1で学んだ基礎的な実験技術等を研究に結びつけるために必要な、高度な実験技術を習得するとともに、実際の研究に取り組み始める授業である。実験技術習得に際しては、ナノサイエンス系、バイオサイエンス系、ナノバイオサイエンス系の分野で用意された実験課題から課題の一つを選択し、集中的に取り組む。実験の遂行にあたっては、選択課題に関する歴史的背景の調査、目的と意義の理解、実験方法の考案、結果の考察などを通じて、実験技能に留まらず、研究者に求められる問題提起能力及び解決能力を身につけることを目指す。各実験課題については、その専門性から適任と判断できる複数教員が指導にあたる。
到達目標	<p>(1) 科目における到達目標</p> <p>個別に与えられたテーマに関して、文献調査を通して最先端の科学研究における重要性と意義を理解する。また、研究遂行に必要な実験・解析技術を修得し、得られた研究成果を発表するためのプレゼンテーション技術も身につける。</p> <p>(2) カリキュラム・マップにおける到達目標</p> <p>生命現象の理解と応用に必要な知識を習得する</p> <p>化学現象の理解と応用に必要な知識を習得する</p> <p>種々のテクノロジーを社会に活かすために必要な知識を習得する</p> <p>ナノやバイオの知識を「新素材・ファインケミカル・食品」に活かすために必要な知識を習得する</p> <p>ナノやバイオの知識を「医療・創薬・診断」に活かすために必要な知識を習得する</p> <p>ナノやバイオの知識を「エレクトロニクス、エネルギー、環境」に活かすために必要な知識を習得する</p> <p>必要に応じて英語を使用しながら、資料作成、ポスター発表、口頭発表を行える技術を習得する</p> <p>理科系の最先端知識を修得し応用するために必要な、情報収集、課題発見、課題解決の能力を習得する</p> <p>生命現象や化学現象の理解、種々のテクノロジーの創出、および、それらの社会への活用に必要な、実験技術を習得する</p>
授業構成	<ol style="list-style-type: none"> 1. (西方 敬人) 分子細胞発生学に関する研究・実験 2. (川上 純司) 遺伝子薬学に関する研究・実験 3. (村嶋 貴之) 有機合成化学に関する研究・実験 4. (松井 淳) 機能性高分子に関する研究・実験 5. (藤井 敏司) 生物無機化学に関する研究・実験 6. (赤松 謙祐) ナノ材料化学に関する研究・実験 7. (中野 修一) バイオ分子機能に関する研究・実験 8. (三好 大輔) 分子設計化学に関する研究・実験 9. (甲元 一也) 生物有機化学に関する研究・実験 10. (長濱 宏治) 生命高分子科学に関する研究・実験 11. (白井 健二) バイオ計測化学に関する研究・実験 12. (赤松 謙祐) 無機光化学に関する研究・実験 13. (川内 敬子) 腫瘍分子生物学に関する研究・実験 14. (高嶋 洋平) 機能システム化学に関する研究・実験 15. (中野 修一) 研究成果のプレゼンテーション

