科目ナンバリング	U-LAS14 20062 LJ68						
授業科目名<英訳>	化学と生物の分子集合学 Molecular assembly in chemistry and biology			担当者所属職名・氏名	高等研究院　准教授　藤田　大士 高等研究院　教授　鈴木　淳 高等研究院　特定拠点准教授　樋口　雅一		
群	自然科学科目群	分野(分類)	生物学(各論)		使用言語	日本語	
旧群	B群	単位数	2単位	週コマ数	1コマ	授業形態	講義（対面授業科目）
開講年度・開講期	2026・後期	曜時限	木4	配当学年	主として1回生	対象学生	全学向

[授業の概要・目的]

多数の分子が集合すると、単一の分子のみでは現れない新しい機能や現象（創発）が現れる事がある。これら分子集合体の性質は、化学、生物学の両分野にまたがって多くの研究者の興味を集めてきた。現代の科学において、この解明と制御は、高校時代に学んだ「化学」「生物」「物理」といった教科の垣根を超えて展開されている。
本講義は、専門知識の蓄積を主とする他の基礎科目とは一線を画し、それらを俯瞰して繋ぎ合わせるための「諸科学の鳥瞰図」を提供することを目的とする。

　前半は「学術の俯瞰」をテーマとし、「分子が集まったときに、何が起こるか？」という視点から、過去のノーベル賞受賞トピックを切り口に講述する。
Part I（藤田）の化学においては、物質の合成と解析技術の進化について論じ、Part II（鈴木）の生物学においては、生命現象における分子メカニズムについて論ずる。各分野が歴史的にどのように交差し、相互に影響しあって発展してきたかの文脈を理解する。
後半のPart III（樋口）は「社会への展開」をテーマとし、特定のトピックを深く掘り下げる。具体的には、2025年ノーベル化学賞の受賞対象である「多孔性金属錯体（MOF）」を取り上げる。この画期的な材料が発見され、その成果が大学発スタートアップ等を通じて社会課題の解決に応用されていく過程を、知的財産戦略の観点も含めて詳説する。

　なお、本講義では一方的な知識伝達に留まらず、授業中に適宜プレゼンテーションやグループワークの機会を設け、講義内容の相互理解を深める。
これらを通じ、基礎科学が社会価値へと変換されるダイナミズムを学び、今後大学で学ぶ専門知を位置づけるための広い視座を養う。

[到達目標]

■ 既存の学問分野（化学・生物・物理）が融合し、「分子が集合することによる現象、機能」がいかに発現するかについて理解を深める。
■ 個別の専門知識を体系化するための「地図」として、科学史的背景や分野間の相互関係を把握する。
■ 基礎研究の成果が、スタートアップや知財戦略を経て社会実装されるまでのプロセスを、MOFの事例を通じて具体的に学ぶ。

[授業計画と内容]

本講義は、各分野の専門家によるオムニバス講義と、学生主体の演習から構成される。

【Part I：物質科学の俯瞰 －分子を操り、観る－】
・イントロダクション：教科書の枠を超える分子集合学
・有機触媒・クリック反応：分子を自在につなげる技術、医薬品の合成
・分子マシン：ナノメートルのサイズで動く機械
・進化分子工学：「進化の力を借りて」望みの分子を作り出す

化学と生物の分子集合学(2)へ続く↓↓↓

化学と生物の分子集合学(2)

・低温電子顕微鏡：２Ｄ画像からタンパク質３Ｄ構造情報を解析する

【Part II：生命科学の俯瞰 －複雑系への挑戦－】
・がん：細胞が無限増殖する分子メカニズム
・細胞死：細胞が寿命を終える分子メカニズム
・免疫：細胞が異物に反応する分子メカニズム
・幹細胞：いろいろな種類の細胞を生み出す分子メカニズム

【Part III：社会実装の深掘り －2025年ノーベル賞(MOF)を例に－】
・多孔性金属錯体(MOF)：気体や小分子を自在に操る多孔性材料
・スタートアップ：MOFの社会実装を担う大学発スタートアップ企業のリアル
・知的財産：大学研究を社会価値に変えるための知財戦略

【Part IV：探究と発信】
・学生プレゼンテーション／グループワーク／Ｑ＆Ａ
・フィードバック・総括

授業回数はフィードバックを含め全15回とする。

[履修要件]

高校で文系・理系共通に学ぶ範囲の生物学あるいは化学を理解していることが望ましい。

[成績評価の方法・観点]

・出席と参加の状況　６０％
・レポートおよびプレゼンテーション（講義での発言・質疑による加点を含む）　４０％
により評価する。

[教科書]

使用しない

[参考書等]

（参考書）
授業中に紹介する

[授業外学修（予習・復習）等]

特定の専門知識よりも、科学技術と社会の関わりに対する関心と、分野を横断して考えようとする柔軟な姿勢が歓迎される。

[その他（オフィスアワー等）]

[主要授業科目（学部・学科名）]