

科目 生物無機化学 (Biological Inorganic Chemistry)

担当教員 細井 晴子

【1】 授業の目的と学習成果〔教育目標・具体的な項目〕

必要な無機化学の基礎知識を習得する。生物における元素の働きを理解することを目的とする。

<教育目標>

- (1) 十分な知識・技能と、科学的な探究心・思考力・批判力をもつ
- (2) 自ら主体的に学ぶ力をもつ

<具体的な項目>

専門分野における十分な基礎知識・基本技能 (1)
 関連する分野における概括的な基礎知識・基本技能 (1)
 問題を多角的に把握し、問題解決に必要な知識・技能を同定し、不足する知識・技能を自覚し、自ら獲得できる力 (2)
 自然に対する畏敬の念、生命の尊重、人間としての謙虚な心をもつこと (3)

【2】 授業計画

No.	内 容
1	生物の体をつくる物質 ～ ゲノムDNA、タンパク質、微量元素の協奏的な相互作用
2	生物に必須な元素 ～ ヘモグロビンの鉄、イオンチャンネルのナトリウムとカリウム
3	元素の利用可能性 ～ 存在量、溶解度、嫌気性環境と好気性環境 ～ ウレアーゼ、ビタミンB12
4	元素の性質 ～ イオン半径と水和
5	化学結合 ～ イオン結合、共有結合、配位結合、分散力
6	酸と塩基 ～ プレンステッドローリーの酸性度、ルイスの酸性度
7	タンパク質と無機イオンの相互作用 ～ 酸・塩基の硬さと柔らかさ、アーヴィンガーウィリアム系列、錯形成平衡、キレート効果、置換活性 ～ ヘム、シデロフォア、メタロチオネイン、カルボキシペプチターゼ
8	酸化と還元 ～ イオン化傾向、標準還元電位 ～ 電子伝達系、フェレドキシン、シトクロム
9	学習到達度の確認
10	酸素分子の生物無機化学 ～ 分子軌道とエネルギー順位 ～ 活性酸素種
11	錯体化学1 ～ 遷移金属イオンの電子配置、結晶場理論、正八面体錯体の配位子場分裂
12	錯体化学2 ～ 遷移金属イオン水溶液の吸収スペクトル、高スピンと低スピン、分光化学系列、配位子場安定化エネルギー
13	錯体化学3 ～ 錯体の磁性、ヤーン・テラー効果、四面体錯体 ～ ヘモグロビン、メチオニンシンセターゼ、コバラミン
14	元素の区分化と生理作用 ～ 元素の体内分布とそれに基づく生理作用 ～ カルモジュリン、シスプラチン
15	学習到達度の確認

【3】 到達目標

元素とその化合物の基本的な性質について説明できる。
 物質の構造について説明できる。
 生物における元素の働きについて説明できる。

【4】 授業概要

生物は、ゲノムDNAとタンパク質、微量元素が協奏的に相互作用することによってはじめて機能する化学システムである。本講義では元素の基本的な性質を理解したうえで、生体内での役割を学ぶ。

【5】 準備学習（予習・復習）および必要時間

配付プリントを読み、必要に応じて資料を収集し、理解を深めておくこと。講義ごとに180分の予習・復習が必要。

【6】 教科書・参考書・参考資料

教科書は使用せず、プリントを配布する。以下を参考書とする。

- 「薬学のための無機化学」桜井弘、化学同人
 「生物無機化学」R. R. クライトン、東京化学同人
 「フロンティア生物無機化学」伊東忍・青野重利・林高史 編 三共出版
 「シュライバー・アトキンス 無機化学」M. ウェラー・T. オーバートン・J. ルーク・F. アームストロング 東京化学同人

【7】 評価方法およびフィードバック

中間試験30%＋学期末試験70%。中間試験の解説を行う。また、必要に応じて小問などにより理解を促す。

【8】 オフィスアワー

火曜3限、水曜3限（4273号室）

【9】 関連科目

〔予め学んでおくとい科目〕

一般化学（2016年度以降入学生用） 分析化学 基礎化学演習 物理化学Ⅰ 物理化学Ⅱ（2016年度以降入学生）

〔この科目に続く内容の科目〕

卒業研究 特別問題研究

【10】 その他

内容に関連した本を読み、自ら学ぶ習慣を身につけることが期待される。