

開講科目名	医用材料工学				
成績入力担当	大谷 亨、向井 敏司、埴 隆夫		開講区分	単位数	
			第2クォーター	1.0単位	
ナンバリングコード		曜日・時限等	月2(対面)	時間割コード	2MM01

授業のテーマ

医療機器・体内埋植デバイスの適切な使用と研究開発のためには、その構成材料の性質、性能、安全性、劣化などを理解することが必要である。本講義では、材料科学・工学に基づいて、材料と生体組織との接触によって起こる材料の変化と生体反応、また生体適合性、生体機能性の改善について述べる。

授業の到達目標

材料の組成、構造、表面特性と、体内での耐久性、安全性、生体適合性、生体機能性との関係を習得し、医療機器実用化までの道筋を理解すること。

授業の概要と計画

本講義はリアルタイムの対面講義もしくは遠隔講義とします。

本授業は、医用有機化学と合わせて受講することで、バイオマテリアルの全体像が理解できる。可能な限り、医用有機化学も受講することが望ましい。

第1回 医療機器に使用される材料（埴）

以下の各種医療機器に使用されている材料について概説する。

整形外科：人工関節など、循環器科：ステントなど、歯科：歯科インプラントなど、造影・治療機器：CT、手術用ロボットなど、手術・治療器具：メスなど

第2回 材料の横断的理解 1（埴）

金属、セラミックス、高分子の化学結合と性質の比較、構造の比較、成形・製造プロセスについて講述する。

第3回 材料の横断的理解 2（埴）

合金、複合酸化物、コポリマーについて概説するとともに、金属、セラミックス、高分子の変形と破壊および劣化と毒性について講述する。

第4回 材料の機械的性質と評価法（向井）

金属材料の応力-ひずみ線図、硬さ、疲労、フレッティング疲労、摩耗について、セラミックス材料の破壊靱性、高分子の粘弾性、破壊モデルなどについて講述する。

第5回 材料の化学的・生物学的性質と評価法（埴）

金属、セラミックス、高分子の安定性および分解について解説すると共に、生体適合性・生体機能および安全性試験について講述する。

第6回 医療用金属材料（向井）

医療機器に使用されているチタン・チタン合金、コバルト基合金、ステンレス鋼、貴金属合金、超弾性合金、生分解性合金などについて概説する。

第7回 医療用セラミックス・高分子、承認・認証（埴）

アルミナ、ジルコニア、炭素繊維、ハイドロキシアパタイト、PET、PMMA、PTFE、シリコーン、PEEK、コンポジットレジンなどについて概説するとともに、レギュレーション、承認、認証について講述する。

第8回 総括

バイオマテリアルに関する課題と問題解決について議論する。

成績評価方法

講義中での小設問回答(20点)、口頭発表(10点)、レポート課題(70点)により、総合的に評価する。

成績評価基準

秀, 優, 良, 可, 不可の判定については, 所定の点数によるものとする。

履修上の注意（関連科目情報）

大学初年度レベルの物理化学の基礎を理解していることを前提とする。

本授業は、医用有機化学と合わせて受講することで、バイオマテリアルの全体像が理解できる。可能な限り医用有機化学も受講することが望ましい。

事前・事後学修

各講義の受講前に2時間以上をかけて、関連の献などを調査すること。各講義にて紹介する献などを参照しつつ復習し、レポート課題に取り組むこと。

本学では1単位あたりの学修時間を45時間としています。毎回の授業にあわせて事前学修・事後学修を行ってください。

オフィスアワー・連絡先

質問などは以下のアドレスへ送信すること。

埴 隆夫： hanawa(at)people.kobe-u.ac.jp

向井敏司： mukai(at)harbor.kobe-u.ac.jp

学生へのメッセージ

今年度の工夫

教科書

テキストは指定しない。

参考書・参考資料等

「バイオマテリアルの基礎」（日本バイオマテリアル学会：<http://kokuhoken.net/jsbm/journal/press.html>から無料ダウンロード可），「金属バイオマテリアル：ポリマーバイオマテリアル：セラミックバイオマテリアル」（コロナ社），「バイオマテリアル—その基礎と先端研究への展開」（東京化学同人），「バイオマテリアルサイエンス」（東京化学同人），医療用金属材料概論（日本金属学会），”Biomaterials Science: An Introduction to Materials in Medicine”，(W. R Wagner, S. E. Sakiyama-Elbert, G. Zhang, M. l. J. Yaszemsk, Academic Press)等を適宜参照されたい。

授業における使用言語

(C) 教科書・板書は英語と日本語を併用するが、講義は日本語で行う。

キーワード

生体材料，金属，セラミックス，ガラス，高分子，構造，変形と破壊，腐食，生体内劣化，表面処理，安全性，生体適合性，生体機能性