

開講科目名	医用有機化学				
成績入力担当	大谷 亨	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	水1(遠隔)	時間割コード	2MM05

#### 授業のテーマ

医用材料の最終製品となる医療機器、医薬品、再生医療等製品にはソフトマテリアルが使用されるケースが多い。ソフトマテリアル（別名：ソフトマター）とは、高分子、ゲル、コロイド、エマルジョン、生体物質など柔らかい凝縮物質の総称であり、ソフトバイオマテリアルはこれらの柔らかい物質を医用材料として応用する材料と位置づけられる。バイオマテリアルの基礎である医療材料について高分子化学の基礎とからめて説明する。さらに、材料物性の観点から、バルク・表面特性およびこれらの分析法について考究する。材料の特徴・解析法を踏まえた上で、これら材料と生体成分（水、タンパク質、血液、細胞など）との相互作用の物理化学及び解析法について紹介する。具体的な応用例として、メディカルデバイスとドラッグデリバリーシステムへの波及について説明する。尚、補足資料や質問に対する回答、レポートを課す場合は、本学LMS(学修管理システムBEEF2023) (<https://beef.center.kobe-u.ac.jp/>)を利用する予定。

#### 授業の到達目標

- ・ソフトバイオマテリアルとは何かを理解する。
- ・医療に使用されている材料の分類を理解する。
- ・ソフトバイオマテリアルと生体成分（水を含む）との相互作用、これら界面現象について物理化学的に説明できるようになる。
- ・ソフトバイオマテリアルの応用・産業応用がどのように展開され、問題点や改善点が何かを整理できる。

#### 授業の概要と計画

##### ①授業形態

リアルタイムの遠隔講義（医療創成工学専攻の学生は対面も可）とします。

##### ②授業概要と計画

本授業は、医用材料工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、ソフトバイオマテリアル概論も受講することが望ましい。ソフトマテリアル（別名：ソフトマター）とは、高分子、ゲル、コロイド、エマルジョン、生体物質など柔らかい凝縮物質の総称であり、ソフトバイオマテリアルはこれらの柔らかい物質を生体材料として応用する材料と位置づけられる。バイオマテリアルの基礎である医療材料について高分子化学の基礎とからめて説明する。さらに、材料物性の観点から、バルク・表面特性およびこれらの分析法について考究する。材料の特徴・解析法を踏まえた上で、これら材料と生体成分（水、タンパク質、血液、細胞など）との相互作用の物理化学及び解析法について紹介する。具体的な応用例として、メディカルデバイスとドラッグデリバリーシステムへの波及について説明する。尚、補足資料や質問に対する回答、レポートを課す場合は、本学LMS(学修管理システムBEEF2023) (<https://beef.center.kobe-u.ac.jp/>)を利用する予定。

##### 【計画】

- 1) ソフトバイオマテリアル概論（ソフトバイオマテリアル開発の過去・現状・未来、Biomaterials Scienceという学問とは何か？）
- 2) 医療に用いられる材料(その1)（高分子材料、無機材料の特性：バルク、表面、界面、水の役割）
- 3) 医療に用いられる材料(その2)（高分子（ポリマー）、ヒドロゲル、微粒子、リポソーム）
- 4) ソフトバイオマテリアルと生体成分との相互作用（その1）（タンパク質吸着：材料-水界面での吸着、接着現象）
- 5) ソフトバイオマテリアルと生体成分との相互作用（その2）（血液との相互作用）
- 6) ソフトバイオマテリアルと生体成分との相互作用（その3）（生体応答：免疫反応）
- 7) ソフトバイオマテリアルの応用（その1）（血液適合性材料 {心臓、循環器治療用材料}、その他先進医療への応用：再生医療からのアプローチ）
- 8) ソフトバイオマテリアルの応用（その2）（ドラッグデリバリーシステム：考え方、標的指向性、製剤デザイン {ミセル、 dendリマー、リポソーム等}、薬物放出デバイス {注射、経皮用パッチ、埋植}）

授業の進め方：教科書・参考書の内容からピックアップして、必要に応じてPDFファイルをBEEF2023上で配布して補足説明する。また、理解を深めるためにレポート・クイズを課すこともある。

## 成績評価方法

2/3以上の出席のものについて最終試験資格を与え、成績評価を行う。成績は、毎回の理解度クイズ・レポートへ積極的に取り組む姿勢（60%）と医用材料の臨床応用に関する最終ディスカッション(40%)を合計して評価する。

## 成績評価基準

講義の内容を十分理解して基礎知識を取得し、意欲的に講義に参加したと判断(2/3以上の出席)した場合、内容が特に優れていると判断出来る場合(90点以上)を秀、優れている場合(89-80点)を優とする。また、講義の内容はよく理解したが、積極性が十分でないと判断できる場合(79-70点)を良、講義内容について最低限の基礎知識は取得したと判断される場合(69-60点)を可とする。

## 履修上の注意（関連科目情報）

物理化学、高分子化学、機器分析学、有機化学、などと合わせて自主学習することが必要である。可能な限り医用材料工学も受講することが望ましい。

## 事前・事後学修

（準備学習）毎回、該当する教科書や参考書の箇所（授業時に次回の準備学習について指示する）を2時間/週で読む・書く。準備学習により理解していない点を明確にし、積極的に授業で質問する。

（復習）自分のノート（もしくはWordファイル）を作成し、用語のまとめや不明な点をピックアップして、参考書等から疑問点を無くすようにまとめる。これにより、重要な点を自分自身でレビューし、文章で説明できるかどうかを確認する。

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

オフィスアワーは設けておりませんが、随時質問を受け付けます。本学LMS(学修管理システムBEEF2023) (<https://beef.center.kobe-u.ac.jp/>)を利用予定ですので、復習に役立ててください。e-mailでの質問も受け付けます。  
e-mail: ooya@tiger.kobe-u.ac.jp

## 学生へのメッセージ

バイオマテリアルは、材料科学と医学・薬学にまたがる学際的な学問であり、習得するためには本授業のみでは全く足りない。バイオマテリアルに興味を持たれている学生は、本授業をもとにさらに独学で英文の参考書を学習することを勧める。

## 今年度の工夫

## 教科書

バイオマテリアルサイエンス：基礎から臨床まで[第2版] / 山岡哲二 [ほか]：東京化学同人，2018，ISBN:9784807909063

## 参考書・参考資料等

バイオマテリアル（化学マスター講座） / 岩田 博夫，加藤 功一，木村 俊作，田畑 泰彦：丸善，2013，ISBN:9784621086711  
Biomaterials Science, Third Edition: An Introduction to Materials in Medicine / Buddy D. Ratner, Allan S. Hoffman, Frederick J. Schoen, Jack E. Lemons：Academic Press，2013，ISBN:9780123746269

## 授業における使用言語

日本語

キーワード

ソフトバイオマテリアル、高分子、生体適合性、血液適合性、タンパク質、臨床応用、先端医療、ナノ粒子