

科目名	バイオメカニクス		
英語名	Biomechanics		
開講期	後期（秋学期）木/2	選必区分	関西大学（選択） 大阪医科薬科大学（選択）
単位	関西大学 2・大阪医科薬科大学 1		
担当者名	田地川勉		
授業概要			
<p>この講義では、力学的手法によって生体（ヒトの身体）の構造や機能の力学的側面や生物のロコモーション（移動運動）を理解・解明しようとするバイオメカニクス（生物力学／生体力学）について講述する。このバイオメカニクスは、機械工学者がヒトの身体の「生理学」や生体内現象を、力学的観点に基づいて理解するための考え方と、健康・医療（診断・治療）・福祉機器の研究・開発・製造に携わる際に必須な考え方や方法論、知識を与える学問である。</p> <p>本講義では、連続体に関する運動の中でも、特に流体と弾性体の力学に関連した考え方とその整体への応用について詳述する。まず、生体内の臓器・組織の構造と機能について、力学的な観点に立った理解の仕方を例示し、その重要性を認識した上で、基礎的知識について講述する。次に、これら生体組織の変形や運動に関わる諸問題を扱う場合に必要な基本的な力学モデルについて述べる。ここでは、特に循環器系と呼吸器系に焦点を絞り、それらに関わる生体材料のレオロジー特性や流れと熱・物質移動に関わる諸モデルについて講述し、生体で起こりうる現象が物理によってモデル化され、数学によって表現可能なことを解説する。最後に、動物の移動運動、とくに鳥・昆虫の飛行と魚鯨類の遊泳の力学について述べ、バイオミメティクス（生物模倣工学）的応用に触れる。全体としてバイオメカニクスの基礎的かつ総合的知識の習得を目指す。</p>			
到達目標			
<p>①知識・技能の観点 大学でこれまでに学んだ力学の知識を応用し、生体に関わる現象を力学的な観点で説明できること。</p> <p>②思考力・判断力・表現力等の能力の観点 機械工学で学んだ様々な専門知識を相互に組み合わせることで、生体に関して起こりうる諸現象を数式として表現でき、それを使って現象やその影響因子について説明できること。</p> <p>③主体的な態度の観点 生体に関する諸現象を、本科目で学んだ視点で考えることができること。</p>			
授業計画			
<ol style="list-style-type: none"> 1. バイオメカニクスとは？生体と力学の関係、スケーリング・アロメトリー（生物学、医学における力学モデルの重要性） 2. 生体組織の力学モデル（1）；生体軟組織の構造と機械的静特性 3. 生体組織の力学モデル（2）；生体軟組織の大変形とその力学 4. 生体組織の力学モデル（3）；生体軟組織の機械的動特性：粘弾性力学モデル 5. 生体組織の力学モデル（4）；生体流体の特徴とそのレオロジー 6. 血液循環に関する力学モデル（1）；血管の変形モデルとコンプライアンス 7. 血液循環に関する力学モデル（2）；薄肉、厚肉弾性円筒管の変形と応力分布 8. 前半の総括および演習 9. 血液循環に関する力学モデル（3）；動脈中の脈波の伝播（Pulse Wave Velocity：PWV） 			

<p>10. 血液循環に関する力学モデル（4）；弾性血管内を流れる拍動流と血圧変動の関係（Windkessel モデル）</p> <p>11. 血液循環に関する力学モデル（5）；分岐・合流・弯曲を持つ管路内の非定常流れと血管病変好発部位の関係</p> <p>12. 呼吸に関する力学モデル（1）；呼吸：往復振動流（Womersley の振動流理論）</p> <p>13. 呼吸に関する力学モデル（2）；発声，聴覚のメカニズム（2次元弾性膜の振動理論）</p> <p>14. 生物の飛翔と遊泳のメカニズム；ロコモーション、昆虫と鳥の飛翔，魚と微生物の遊泳</p> <p>15. 総括および演習</p>	
<p>授業時間外学習</p>	
<p>各回の講義までに，講義資料を LMS にて公開するので目を通しておくこと</p>	
<p>成績の方法</p>	
<p>（関西大学）</p>	<p>定期試験（筆記試験）の成績と平常成績で総合評価する。</p> <p>定期試験（筆記試験）の成績を主として，平常成績（出席回数，演習やレポート等の提出物，その他中間試験など）を考慮した上で，総合評価する。</p>
<p>（大阪医科薬科大学）</p>	<p>定期試験の代わりにレポートで総合評価する。</p>
<p>成績評価の基準</p>	
<p>（関西大学）</p>	<p>授業目標に挙げた到達目標①～③に到達しているかを総合的に評価する。</p>
<p>（大阪医科薬科大学）</p>	<p>定期試験の代わりにレポートで総合評価する。</p>
<p>教科書・参考書等（書名・著者・出版社）</p>	
<p>教科書</p>	<p>教科書は使用せず。毎時間プリントを配布する。</p>
<p>参考書</p>	<p>林紘三郎 『バイオメカニクス』（コロナ社）</p> <p>谷下一夫・山口隆美 編 『生物流体力学』（朝倉書店）</p> <p>Y.C. Fung 『Biomechanics -Mechanical Property of Living Tissue-』（Springer-Verlag）</p> <p>C.R. Ethier & C.A. Simmons 『Introductory Biomechanics: From Cell to Organisms,』（Cambridge University Press）</p> <p>東昭 『生物の動きの事典』（朝倉書店）</p> <p>日本機械学会・編 『バイオメカニクス概論』（オーム社）</p>
<p>担当者への問合せ方法</p>	<p>オフィスアワー</p> <p>毎回の授業終了時等に受け付けるので，各自申し出ること。</p> <p>その他</p> <p>LMS，メール，インフォメーションシステムを活用する。</p>
<p>備考</p>	
<p> </p>	