

科 目 名

生体機能工学 Biosystem Engineering

3年 後期 2単位 選択

松 本 陽 子

概 要

多細胞生物であるヒトの身体は 10^{13} 個の細胞から構成されている。個々の細胞がそれぞれ組織・器官・臓器を形成して1つのユニットを作り、血管系や神経系がこれらを制御して生体機能を発現している。例えば生体は、外環境が変化しても体内の環境を一定に保つ恒常性（ホメオスタシス）の機能を有しており、体温の維持、血糖値の維持などはこれらのユニットが互いに協調してはじめて達成される複合システムである。本科目では、まず組織や臓器レベルのユニットに着目し、その構造と機能について生物学及び工学の両側面から解説し、次にこれらを協調的に制御するシステムについても、できるだけ両側面から講義を行う。またこれらの生体機能を代行する最先端の人工臓器や、生体外で組織や器官を作製するための生体組織工学（ティッシュエンジニアリング）についても解説する。

目 標

生体のもととなる組織・臓器の機能や、その複合システムである生体の恒常性について生物学と工学の両面から理解させる。

授業計画

テ ー マ	内 容
1 生体機能工学概論	生体組織の構造と機能。生体物性。
2 血液の循環	血液の構成成分と機能、全体の物性値と役割。
3 循環器系	心臓の構造とポンプとしての機能と定量的性能。人工心臓。
4 消化器系	肝臓の構造と代謝反応装置としての機能と性能。人工肝臓。
5 神経系	脳の構造と集中制御装置としての機能と性能。
6 生体の恒常性(1)	体温調節のメカニズムと各臓器の機能関連。
7 生体の恒常性(2)	血糖値維持のメカニズムと各臓器の機能関連。
8 生体組織工学	細胞を利用した人工皮膚、人工血管、人工関節軟骨などの解説。

評価方法

試験と出席状況および平常点より評価する。

教 材

プリント等を使用する。

参考書：山田正興／山田 源 著「図解人体生物学」 廣川書店 第2版

谷口直之／水田悦啓 著「医学を学ぶための生物学」 南江堂（改訂第2版）