

講義名: Interdisciplinary Research Fundamentals (生化学、生物学)

講師: Takahashi Masayuki, PhD

コース: 生物学(生化学、細胞生物学)の基礎をカバーする。

コースの目的:

生体高分子や細胞機能に関する基礎的な概念を学び、最近の生物医学・バイオテクノロジー分野の研究の進展の理解を深める。

到達目標:

コース終了時には受講者は生命体の分子レベル、細胞レベルの基盤について説明することができる。さらにどのように研究が進んできたか、そして細胞の構造や機能を理解するために用いられる実験技術についての知見が得られる。

講義日程: 月曜日、午後 1 時 30 分—3 時 10 分 (2024 年 4 月 8 日—6 月 3 日)

成績評価:

以下の項目配分に基づいて、最終成績を 100 点満点で計算する。

- 講義出席と参加、貢献度 (小テスト、質問等)	42%
- 宿題 (トピック紹介)	28%
- レポート (トピック紹介)	30%
計	100%

注) 提出レポートに既存の文献 (インターネット上の情報を含む) からの盗用が発覚した際には、成績評価を 0 点とします。

場合によっては懲戒処分が本学から下される可能性があります。

参考文献

MIT Open course “Introduction to Biology” (Video Lectures)

<https://ocw.mit.edu/courses/biology/7-012-introduction-to-biology-fall-2004/video-lectures/>

*MIT Open course “Introductory Biology 2013” (Video Lectures)

<https://ocw.mit.edu/courses/biology/7-013-introductory-biology-spring-2013/video-lectures/>

講義スケジュール

週	テーマ	論題	参考文献(章)
1	生命科学への序論 生命体の構造と活性	生命とは何か？ 生物はどのような構造を持ち、どのように活動を行っているのか？ 生物活性にかかわるタンパク質の説明。	Lecture 3 (Biochemistry 2)
2	遺伝子の発見から DNA へ	生物はどのように自分に似た子孫を生殖することができるのか？ メンデルの遺伝子の発見から、DNA が遺伝情報を担うことが分かるまでの道のり。	Lectures 6 & 7 (Genetics 1 & 2)
3	DNA の構造と役割	どのように DNA が各生物の性格を決めるのか？ DNA の構造決定による、DNA が正確にコピーされ次世代に遺伝情報が伝わるメカニズム、そして DNA がタンパク質の構造を決定するメカニズムの解明。	Lectures 10 & 11 (Molecular Biology 1 & 2)
4	進化と遺伝病	どのように現在ある数々の生物は、より単純な生物からできてきたのか？ DNA 複製エラーによる変異と選択による進化、DNA 変異のよる病気の説明。	Human genetics
5	発生と stem cells	私たちの体は、どのように一つの受精卵からできてくるのか？ stem cell、iPS とは何か？	*Lectures 22 & 23 Development 2, Stem cells
6	Covid-19 と治療薬の開発	Covid-19 にかかわるコロナウィルスはどのように増殖し、病気を引き起こすのか？ 私たちはどのように治療薬を開発してるのか？	
7	遺伝子編集と CRISPR Cas9	どのように遺伝子を変えることができるのか？ 最近話題になっている CRISPR Cas9 とはどのような方法なのか？	
8	最終発表 (あるいはレポート提出)	生命科学に関連したトピックについて口頭発表 (5-10 分程度)	

Course Title: Interdisciplinary Research Fundamentals (Biochemistry and Biology)

Instructor: Masayuki Takahashi, PhD

Description: This course introduces the fundamentals of biology (biochemistry, cell biology).

Course objective: To help students acquire basic concepts of biological phenomena and macromolecules for a better understanding of recent biomedical and biotechnical development.

Goals: At the end of the course, students are expected to explain the molecular and cellular basis of life. Students will also learn how critical biological discoveries were made and what experimental techniques are used.

Schedule: Monday 13:30-15:10 (1:30 pm – 3:10 pm) (April 8– June 3, 2024)

Grading:

The final grade will be calculated, on a scale of 0-100, based on the following:

- Class attendance (exercises and participation)	42%
- Homework (search of topics)	28%
- Presentation (or report)	30%
Total	100%

* If the submitted report contains plagiarism from known documents (including information on the Internet), the grade of this class will be marked to be zero. In some cases, further disciplinary action may be subjected by the University.

References

MIT Open course “Introduction to Biology” (Video Lectures)

<https://ocw.mit.edu/courses/biology/7-012-introduction-to-biology-fall-2004/video-lectures/>

*MIT Open course “Introductory Biology 2013” (Video Lectures)

<https://ocw.mit.edu/courses/biology/7-013-introductory-biology-spring-2013/video-lectures/>

COURSE SCHEDULES

Week	Topic	Essential questions (or activities)	Reference
1	Introduction to life science Cells and proteins	What is life? How do living organisms maintain their life? How do proteins perform all living activities?	Lecture 6 Genetics 1
2	Genes and DNA	How do living organisms produce similar offspring? How did Mendel discover the gene? How did we understand that DNA carries genetic information?	Lecture 7 Genetics 2
3	DNA structure and function	How does DNA dictate our characters? How is DNA copied for the transmission of genetic information to the offspring?	Lecture 3 Biochemistry 2
4	Evolution and genetic diseases	How did present living organisms develop from more simple organisms? How do some diseases frequently occur in some families?	Lecture 10 Molecular Biology 1
5	Development and stem cells	How is our complicated body produced from one fertilized egg? What are stem cells and iPS cells? What are their utilities?	Lecture 11 Molecular Biology 2
6	Covid-19 and drug discovery	What are viruses that cause diseases such as Covid-19? How do we develop drugs against their infection?	*Lecture 21 Development 1
7	Gene editing and CRISPR cas9	How do we modify the genome of living organisms to treat genetic diseases and produce more convenient organisms for our life? What is CRISPR Cas9?	*Lectures 22 & 23 Development 2, Stem cells
8	Final presentation	Oral presentation (or report) of research topics (5-10 min/presentation)	