

2026 年度シラバス

科目分類/Subject Categories			
学部等/Faculty	/工芸科学部 : /School of Science and Technology	今年度開講/Availability	/有 : /Available
学域等/Field	/応用生物学域 : /Academic Field of Applied Biology	年次/Year	/3年次 : /3rd Year
課程等/Program	/応用生物学課程・課程専門科目 : /Specialized Subjects for Undergraduate Program of Applied Biology	学期/Semester	/前学期 : /First term
分類/Category	/:/	曜日時限/Day & Period	/木 4-5 : /Thu.4-5

科目情報/Course Information				
時間割番号 /Timetable Number	14113501			
科目番号 /Course Number	14160049			
単位数/Credits	2			
授業形態 /Course Type	講義 : Lecture			
クラス/Class				
授業科目名 /Course Title	発生工学 : Developmental Bioengineering			
担当教員名 / Instructor(s)	/野村 真/東島 沙弥佳 : NOMURA Tadashi/TOJIMA Sayaka/			
その他/Other	インターンシップ実施科目 Internship	国際科学技術コース提供科目 IGP	PBL 実施科目 Project Based Learning	DX 活用科目 ICT Usage in Learning
	実務経験のある教員による科目 Practical Teacher			
科目ナンバリング /Numbering Code				

授業の目的・概要 Objectives and Outline of the Course	
日	本講義では胚発生過程の基礎的現象の理解とその基盤となる細胞分子メカニズムに関する知識の習得を目指す。特に脊椎動物の胚発生を取り上げ、受精から初期発生、器官形成、生後の成熟や老化、進化といった幅広い時間軸で発生生物学を理解する。さらに個体発生の研究に不可欠な胚操作技術、発生過程のエラーに起因する様々な疾患を取り上げ、応用生物学としての発生工学についての理解を深める。
英	The course aims to provide students with an understanding of the basic phenomena of embryonic development and knowledge of the cellular and molecular mechanisms underlying these processes. In particular, the course will focus on vertebrate embryonic development with a broad time span from fertilization to early development, organogenesis, postnatal maturation and senescence, and evolution. In addition, to deepen understanding of developmental engineering as applied biology, the course will also focus on embryonic manipulation techniques essential to the study of ontogeny and various diseases caused by errors in developmental processes.

学習の到達目標 Learning Objectives	
日	配偶子形成と受精、初期発生の機構について説明できる。 Hox 遺伝子群やモルフォジェンの機能について説明できる。 神経堤細胞の発生機構について説明できる。 胚発生における細胞増殖や細胞分化の機構について説明できる。 脳神経系の発生と成熟機構について説明できる。 先天性疾患や腫瘍、老化の機構について説明できる。 発生と進化の仕組みについて説明できる。

英	Become to explain the mechanisms of gametogenesis, fertilization, and early embryogenesis. Become to explain the function of Hox genes and morphogens. Become to explain the mechanisms of neural crest development. Become to explain the mechanisms of cell proliferation and differentiation during embryogenesis. Become to explain the mechanisms of nervous system development and maturation. Become to explain the causes of congenital diseases, tumorigenesis, and senescence. Become to explain developmental mechanisms of vertebrate evolution.
---	--

学習目標の達成度の評価基準 / Fulfillment of Course Goals (JABEE 関連科目のみ)	
日	
英	

授業計画項目 Course Plan			
No.		項目 Topics	内容 Content
1	日	発生生物学序説	発生生物学、発生工学について講義で取り上げるトピックについて紹介する。
	英	Introduction to developmental biology	The topics in developmental biology and developmental bioengineering focused in this lecture will be introduced.
2	日	生殖器官の発生と疾患	配偶子形成、性決定と染色体、生殖器官の発生を制御するメカニズムと関連した疾患について紹介する。
	英	Development and diseases of reproductive system	The mechanisms controlling gametogenesis, sex determination and chromosomes, and development of reproductive organs and related diseases will be presented.
3	日	初期発生、誘導、体軸形成	初期発生における体軸形成、原腸陥入、三胚葉形成と神経誘導について概略する。
	英	Early development, induction, and body axes formation	Body axis formation, gastrulation, three germ layer formation and neural induction during early development will be outlined.
4	日	ヒトの体ができるまで	我々のもつヒトらしい体のかたちがどのようにできるのか概説する。
	英	Human development	The developmental process of how our human body structures are formed will be outlined.
5	日	HOX コードと器官形成	器官形成における Hox 遺伝子の構造と機能、また関連する疾患について概略する。
	英	Hox codes and organogenesis	Hox codes and organogenesis
6	日	幹細胞生物学と発生工学	発生における幹細胞の性質、組織特異的幹細胞、ES 細胞と iPS 細胞、がん幹細胞について概略する。
	英	Stem cell biology and developmental engineering	The nature of stem cells in development, tissue-specific stem cells, ES cells and iPS cells, and cancer stem cells will be outlined.
7	日	神経堤細胞の発生・疾患とチューリングの反応拡散モデル	脊椎動物特異的な細胞である神経堤細胞の発生、さらに形態形成におけるチューリングモデルについて概略する。
	英	Neural crest development and reaction-diffusion model	The development of neural crest cells, a vertebrate-specific cell type, and the Turing model of morphogenesis will be outlined.
8	日	脳神経系の発生	中枢神経系の初期発生、神経幹細胞の増殖と分化、神経細胞移動と神経回路形成について概略する。
	英	Development of central nervous system	The early development of the central nervous system, neural stem cell proliferation and differentiation, neuronal migration and neural circuit formation will be outlined.
9	日	脳神経系の成熟と疾患	生後の神経系の成熟、精神疾患の分子機構や光遺伝学的手法について概略する。
	英	Maturation and disease of nervous system	The maturation of the nervous system after birth, the molecular mechanisms of psychiatric disorders, and optogenetic techniques will be outlined.
10	日	個体の成長と老化	個体の成長に関わるシグナル伝達とその異常、さらに老化の分子機構について概略する。
	英	Growth and aging	Signal transduction and its abnormalities related to individual growth, as well as the molecular mechanisms of aging will be outlined.
11	日	腫瘍生物学	腫瘍の発生と進行、浸潤、転移の分子機構、さらにエピジェネティクスと腫瘍について概略する。
	英	Cancer biology	Molecular mechanisms of tumor development and progression, invasion, and metastasis, as well as epigenetics and tumors will be outlined.

12	日	再生生物学	器官再生の細胞・分子メカニズム、また哺乳類成体脳の神経幹細胞と神経新生について概略する。
	英	Regenerative biology	Cellular and molecular mechanisms of organ regeneration, as well as neural stem cells and neurogenesis in the adult mammalian brain will be outlined.
13	日	環境による発生プロセスの変化	環境の変化が発生プロセスにどのような影響を与えるのか、またどのような疾患の原因となるのかについて概略する。
	英	Ecological developmental biology	How environmental changes affect developmental processes and what diseases they cause will be outlined.
14	日	進化発生学	形態の多様性を生み出す発生過程の進化のメカニズムについて概略する。
	英	Evolutionary developmental biology	The evolutionary mechanisms of developmental processes that give rise to morphological diversity will be outlined.
15	日	ヒトの進化	人類の進化過程でおこった形態学的、遺伝学的変化とその研究方法について概略する。
	英	Human evolution	The morphological and genetic changes that have occurred during human evolution and the methods used to study them will be outlined.

履修条件 Prerequisite(s)

日	遺伝学、細胞生物学、分子生物学を履修しているか、それらの知識を有していることが望ましい。
英	Students must have taken Genetics, Cell Biology, or Molecular Biology, or have knowledge of these subjects.

授業時間外学習（予習・復習等）

Required study time, Preparation and review

日	講義資料は講義中に配布する。各回の講義の後で、資料や参考書を参照しながらの復習が必要である。講義内容についての疑問点があれば、講義終了後に質問するなど、積極的な授業参加を望む。
英	Lecture handouts will be distributed during the lectures. Students should be required to participate actively in this class. After each lesson, reviewing and additional learning time should be required.

教科書／参考書 Textbooks/Reference Books

日	推薦する参考書：ヒトの進化－人体の遺伝的多様性について（みすず書房）、ヒトの分子遺伝学・第5版（メディカル・サイエンス・インターナショナル）、ギルバート発生生物学（メディカル・サイエンス・インターナショナル）。
英	Recommended reference books: Human Evolution: Genetic Diversity in the Human Body (Misuzu Shobo), Human Molecular Genetics, 5th Edition (Medical Science International), Developmental Biology (Medical Science International).

成績評価の方法及び基準 Grading Policy

日	学期末試験の成績で評価する。絶対評価で講義内容の理解の程度が60%以上と認められるものを合格（評定60点以上）とする。なお、5回以上欠席した場合は、期末試験および再試験の受験を認めない場合がある。
英	Grades will be based on the final semester examinations. A grade of "Pass" (60 points or higher) will be given when the student's understanding of the lecture content is deemed to be 60% or higher on an absolute evaluation. If a student is absent more than 5 times, he/she may not be allowed to take the final examination and re-examination.

留意事項等 Point to consider

日	
英	