

## 2026 年度シラバス

科目分類/Subject Categories			
学部等/Faculty	/大学院工芸科学研究科（博士前期課程）： /Graduate School of Science and Technology (Master's Programs)	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	/1～2年次 : /1st through 2nd Year
課程等/Program	/応用生物学専攻 : /Master's Program of Applied Biology	学期/Semester	/秋学期 : /Fall term
分類/Category	/授業科目 : /Courses	曜日時限/Day & Period	/集中 : /Intensive

科目情報/Course Information				
時間割番号 /Timetable Number	61119901			
科目番号 /Course Number	61160025			
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	バイオメディカル学特論 : Advanced Biomedical and Developmental Biology			
担当教員名 / Instructor(s)	/野村 真 : NOMURA Tadashi			
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	本講義では哺乳類の発生工学に関する基礎的知識や技術を基盤として、特に中枢神経系の発生とその破綻がもたらす病態に関する理解を深める。さらに、神経発生学を基盤とした哺乳類やヒト大脳皮質の発生と進化に関する知見を深め、ヒト先天性疾患の病態と治療に向けた基礎医学的知見を涵養することを目的とする。
英	Based on the basic knowledge and techniques of mammalian embryological engineering, this course aims to deepen the understanding of the development of the central nervous system in particular and the pathologies caused by its failure. Furthermore, based on neuroembryology, the course aims to deepen knowledge of the development and evolution of the mammalian and human cerebral cortex, and to cultivate basic medical knowledge for the pathogenesis and treatment of human congenital diseases.

学習の到達目標 Learning Objectives	
日	脊椎動物の胚発生過程と器官形成機構を説明できる。 神経系の初期発生と細胞増殖・細胞分化のメカニズムを説明できる。 神経回路形成の分子メカニズムを説明できる。 生体神経幹細胞について説明できる。 哺乳類やヒト脳の発生と進化、病態について説明できる。
英	To be able to explain the process of vertebrate embryogenesis and the mechanism of organogenesis. To explain the mechanisms of early development, cell proliferation, and cell differentiation in the nervous system. To explain the molecular mechanisms of neural circuit formation. To explain adult neural stem cells.

To explain the development, evolution, and pathology of the mammalian and human brain.

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	モルフォジェンによる発生現象の理解	発生過程における細胞の位置情報決定に重要な役割を果たすモルフォジェンについて概略し、その機能的破綻がもたらす病態についての理解を深める。
	英	The role of morphogens in development and diseases	Morphogens, which play an important role in cell positioning during development, will be outlined to deepen understanding of pathologies resulting from their dysfunction.
2	日	Hox 遺伝子による発生現象の理解	Hox 遺伝子群の構造と発現、機能について概略し、これらの遺伝子群の破綻によるさまざまな先天性疾患の病態について説明する。
	英	The role of Hox genes in development and diseases	The structure, expression, and function of the Hox gene cluster will be outlined, and the pathogenesis of various congenital diseases caused by disruption of these gene groups will be described.
3	日	神経系の初期発生：領域化と運命決定	中枢神経系の初期発生過程における領域化の意義、転写因子による細胞の運命決定機構について概略する。
	英	Early development of the nervous system: regionalization and fate determination	The role of regionalization in the early development of the central nervous system and the mechanism of cell fate determination by transcription factors will be outlined.
4	日	脳の領域化と神経回路形成 (1): 視覚神経回路	視覚神経回路をモデルとして、中枢神経系の神経回路がどのように構築されるのか、その分子機構も交えて概略する。
	英	Brain regionalization and neural circuit formation (1): Visual neural circuits	Focusing on visual neural circuits, the lecture will provide an overview of how neural circuits in the central nervous system are constructed, including their molecular mechanisms.
5	日	脳の領域化と神経回路形成 (2): 嗅覚神経回路	特殊な発生様式を示す嗅覚神経回路に焦点を当て、その特徴と回路形成の分子メカニズムについて概略する。
	英	Brain regionalization and neural circuit formation (2): Olfactory neural circuits	Brain regionalization and neural circuit formation (2): Olfactory neural circuits
6	日	脳の領域化と神経回路形成 (3): 神経細胞移動	脳の発生過程で起こるさまざまな細胞移動様式とその基盤となる分子メカニズムについて概略する。
	英	Brain regionalization and neural circuit formation (3): Neuronal migration	The various modes of cell migration that occur during brain development and the underlying molecular mechanisms will be outlined.
7	日	多能性幹細胞と組織特異的幹細胞	胚性幹細胞や人工多能性幹細胞の特徴や確立法、さらにこうした幹細胞由来の人工臓器の作製法について概略する。
	英	Pluripotent and tissue-specific stem cells	The characteristics of embryonic stem cells and induced pluripotent stem cells, methods for their establishment, and methods for creating artificial organs derived from these stem cells will be outlined.
8	日	成体神経幹細胞の維持機構	哺乳類成体脳における神経幹細胞の増殖と分化のメカニズム、さらにヒト脳における幹細胞の存在について概略する。
	英	Maintenance mechanisms of adult neural stem cells	The mechanisms of neural stem cell proliferation and differentiation in the adult mammalian brain will be outlined, and the presence of stem cells in the human brain will be discussed.
9	日	哺乳類大脳皮質の発生	哺乳類大脳皮質の発生過程における細胞増殖・細胞分化・細胞移動のメカニズムについて概略する。
	英	Development of the mammalian cerebral cortex	The mechanisms of cell proliferation, cell differentiation, and cell migration during the development of the mammalian cerebral cortex will be outlined.
10	日	進化発生学概論	形態進化をもたらす発生プロセスの変化、さらにゲノムや遺伝子の変化と表現型の進化

	英	Introduction to evolutionary developmental biology.	について概略する。 The course will provide an overview of the developmental changes that lead to morphological evolution, genomic and genetic variation, and phenotypic evolution.
11	日	非哺乳類の脳皮質相同領域	非哺乳類の脳における哺乳類相同領域の存在やその派生構造について概略する。
	英	Homologous regions of the neocortex in non-mammalian brains	The presence of mammalian homologous regions in the non-mammalian cerebrum and their derived structures will be outlined.
12	日	羊膜類脳の多様性を生み出す分子機構	羊膜類脳の形態的多様性を生み出す細胞・分子メカニズムについて概略する。
	英	Molecular mechanisms underlying diversity of amniote brains.	The cellular and molecular mechanisms that generate morphological diversity in amniotes brains will be outlined.
13	日	哺乳類脳皮質の進化機構	特徴的な解剖学的構造を示す哺乳類脳皮質がどのようにして進化したのか、発生学的観点から概略する。
	英	Evolution of mammalian neocortex	The evolution of the mammalian cerebral cortex, which exhibits characteristic anatomical structures, is outlined from an embryological perspective.
14	日	霊長類とヒト脳皮質の進化	哺乳類の中でも顕著に脳が肥大化した霊長類やヒトを対象として、脳皮質の進化をもたらした分子機構に関する最新知見を紹介する。
	英	Evolution of primate and human neocortex	The latest findings on the molecular mechanisms that led to the evolution of the cerebral cortex will be presented for primates and humans, two mammals with marked cerebral enlargement.
15	日	ゲノム科学と発生工学を基盤としたヒト進化医学	近年飛躍的に発展したヒトゲノム情報を基盤として、進化医学的アプローチによるヒト病態の研究法について概略する。
	英	Human evolutionary medicine based on genomics and developmental engineering	Based on the recent rapid development of human genome information, the lecture will outline the evolutionary medicine approach to the study of human pathology.

履修条件 Prerequisite(s)	
日	
英	

授業時間外学習（予習・復習等） Required study time, Preparation and review	
日	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	Students who intend to enter graduate school are recommended to take this course. Lecture handouts will be distributed during the lectures. Students are required to study and review the lecture notes and reference books after each lecture. Students are expected to actively participate in the class.

教科書／参考書 Textbooks/Reference Books	
日	推薦する参考書：シリーズ進化学 4: 発生と進化（岩波書店）、Development of the nervous system（Academic press）、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: Series Evolution 4: Development and Evolution (Iwanami Shoten), Development of the nervous system (Academic press), Gilbert Developmental Biology (Medical Science International).

成績評価の方法及び基準 Grading Policy	
日	各講義の中で実施する小テストの総合点で評価する。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 回以上の欠席により、学習の到達目標達成に必要な内容の習熟が困難であると判断した場合、成績評価の対象外とすることがある。
英	Evaluation will be based on the total score of each lecture quiz. A "pass" (60 points or more) will be given to students who have a minimum of 60% understanding of the lecture content on an absolute evaluation basis. If a student misses five or more classes and it is determined that they are unlikely to master the material necessary to meet the learning objectives, they may be excluded from the grading process.

留意事項等 Point to consider	
日	
英	