

講義科目名称： 遺伝子とバイオインフォマティクス D2-B35- 科目コード： 16000
30

英文科目名称： Genes and Bioinformatics

開講期間	配当年	単位数	科目必選区分
2年前期	2	2	選択
担当教員			
大相 弘順			
添付ファイル			

講義概要	遺伝子の物質的実体、遺伝子情報の発現の仕組みとその発現の調節、及び遺伝子発現の産物であるタンパク質について解説し、遺伝子とは何かについて理解を深めてもらう。また、遺伝子工学の手法について解説し、バイオインフォマティクスという分野について紹介する。最近、我々ヒトを含めた数々の生物において、その全ゲノム（遺伝子の総体）の塩基配列情報が明らかにされた。バイオインフォマティクスは、それらの結果を基に、遺伝子や生命現象を情報科学的側面から研究する分野である。遺伝子発現についての分子的側面からの研究とバイオインフォマティクスが融合することで、医療・医薬品・食品分野などへの大きな貢献が期待されるが、そのような状況を紹介しながら遺伝子とその働きを総合的に理解してもらえようとする講義とする。 また、近年、iPS細胞やゲノム編集という新たな生命操作技術が登場し、それをどこまで適応してよいか、否かという議論をもたらしている。この講義では、アクティブラーニング（AL）を通じて、遺伝子の働きや、遺伝子操作、生命工学について理解を深めてもらうと共に、生命操作の利点や問題点について考察してもらう。		
授業計画	1	遺伝子とは何か。バイオインフォマティクスとは何か。 ・遺伝子とはどういう単位か、何をになう単位かを説明。バイオインフォマティクスとはどういう分野か、その目的とは何かを説明。 ・「遺伝子とは何か」について、AL①とAL②を行う。 ・準備学習：バイオインフォマティクスとは何か、それはどのように社会で役立っているかについて調べる。 ・課題：遺伝子が異常になることが原因で起きる人の病気にどのようなものがあるか調べてレポート（AL④、③）。	
	2	染色体と遺伝子 ・メンデルのが発見した法則。染色体と遺伝子の関係。染色体の対合、交差、組み替え。連鎖 ・「染色体と遺伝の関係」について、AL①とAL②を行う。 ・準備学習：メンデルがどのような実験をやったかについて調べる。また、その時代に生物についてどのようなレベルまで知られていたかについて調べる。 ・課題：次世代の形成に対して染色体の挙動がどのような意味を持つかについて調べてレポート（AL④、③）。	
	3	遺伝子とDNA 1 ・染色体地図。遺伝子発現の全体像。優性・劣性。阻害遺伝子、同義遺伝子。伴性遺伝。真核細胞、原核細胞、ウィルス。染色体DNA。ミトコンドリアDNA。 ・「遺伝子発現の全体像」について、AL①とAL②を行う。 ・準備学習：「染色体地図」とは何か、「伴性遺伝」の例としてどのようなものがあるか調べる。 ・課題：「遺伝子の実体」と遺伝学上の「優性、劣性」がどのような関係にあるかレポート（AL④、③）。	
	4	遺伝子とDNA 2 ・DNA の二重らせん構造。DNAとRNAの相違点。DNA の複製。 ・「DNA の二重らせん構造が生命にとってどのような意味を持つか」について、AL①とAL②を行う。 ・準備学習：「DNAとRNAの共通点と相違点」について調べる。 ・課題：DNAポリメラーゼの特徴により、DNA鎖の端の複製に生じる問題と、その解消の為に行われている仕組みについてレポート（AL④、③）。	
	5	遺伝子発現 1 転写。mRNAの合成。RNAポリメラーゼ。翻訳。tRNA。リボソームの働き。コドン。 ・「転写と翻訳とは何か」について、AL①とAL②を行う。 ・準備学習：「リボソームの働き」について調べる。 ・課題：コドンの変化により、タンパク質にどのような変化があるか、あるいは無いのか、についてレポート（AL④、③）。	
	6	遺伝子発現 2 ・真核細胞、原核細胞。真核生物におけるプロセッシング。エキソンとイントロン。スプライシング。 ・真核生物に特徴的なスプライシングのメリットについて、AL①とAL②を行う。 ・事前学習：「エキソンとイントロン」について調べる。 ・課題：エキソン・イントロンと進化との関係についてレポート（AL④、③）。	
	7	遺伝子発現 3 ・アミノ酸とタンパク質。コドンとアミノ酸、タンパク質の関係。タンパク質の立体構造と働き。 ・アミノ酸配列がタンパク質の立体構造とどのように関係するかについて、AL①とAL②を行う。 ・事前学習：「DNAのコドンとタンパク質の関係」について調べる。 ・課題：タンパク質が機能する際に、その立体構造がどのように関わるかについて、例をあげてレポート（AL④、③）。	

	8	遺伝子発現の制御 1 ・遺伝子発現調節の各段階. 原核生物における転写調節. オペロン. ・細胞活動とDNAの関係について、AL①とAL②を行う。 ・事前学習：「オペロンとは何か、リプレッサーとは何か」について調べる。 ・課題：原核生物での遺伝子発現調節機構について、講義とは別の例をあげてレポート (AL④, ③)。
	9	遺伝子発現の制御 2 ・真核生物における転写調節. 転写調節タンパク質. リプレッサー. アクチベーター. タンパク質の活性調節. ・細胞分化とDNAの関係について、AL①とAL②を行う。 ・事前学習：「タンパク質をコードしないRNAと転写調節の関係」について調べる。 ・課題：「DNAが同じ一卵性双生児が全く同じにはならない理由」についてレポート (AL④, ③)。
	10	突然変異と進化 ・DNAの突然変異と進化. 突然変異. トランスポゾン. 遺伝子多型. ・DNA突然変異がタンパク質及ぼす影響について、AL①とAL②を行う。 ・事前学習：「DNA突然変異と染色体突然変異」について調べる。 ・課題：トランスポゾンが生物進化にどのような作用を及ぼしたと考えられるか、についてレポート (AL④, ③)。
	11	遺伝子工学 ・制限酵素とDNA リガーゼ. ゲル電気泳動法. 制限酵素地図. DNAライブラリー. DNAクローニング. ・DNA分子の配列を操作したり、増やしたりするにはどのような手法が必要となるかについて、AL①とAL②を行う。 ・事前学習：「制限酵素とは何か」について調べる。 ・課題：「遺伝子組換え植物」について調べ、遺伝子組換え食品について考察し、レポート (AL④, ③)。
	12	生命工学 1 ・ES細胞. トランスジェニック生物. PCR法. DNA鑑定. ・ES細胞と再生医療の関わりに関して、AL①とAL②を行う。 ・事前学習：DNA鑑定がどのように利用されているかについて調べる。 ・課題：自分自身のDNA配列情報を明らかにすることにより、どのようなメリットや問題点があるかについてレポート (AL④, ③)。
	13	生命工学 2 ・iPS細胞. クローン生物やゲノム編集とその問題点. ・iPS細胞と、再生医療、臓器再生やクローン生物がどのように関係するか、どのような利点や問題点があるかについて、AL①とAL②を行う。 ・事前学習：ゲノム編集が、それ以前のDNA操作方法と大きく違う点は何かにて調べる。 ・課題：ゲノム編集技術をどのようなことに適用してよいか、否か、について考察しレポート (AL④, ③)。
	14	バイオインフォマティクス 1 ・ゲノムプロジェクトとバイオインフォマティクス. 各種データベース. 配列情報の利用と機能予測. 比較ゲノム解析. SNP解析. ・生命情報とコンピュータによる情報処理の関わりに関して、AL①とAL②を行う。 ・事前学習：生命情報に関するデータベースにどのようなものがあるかについて調べる。 ・課題：特定のタンパク質について、数多くの種でその配列情報を比較することでどのようなことが明らかになることが期待されるかについて考察し、レポート (AL④, ③)。
	15	バイオインフォマティクス 2 ・DNA チップ. マイクロアレイ解析. バイオインフォマティクスの医療への応用. DNAコンピュータ. ・バイオインフォマティクスが医療へどのように応用できるかについて、AL①とAL②を行う。 ・事前学習：「オーダーメイド医療とは何か」について調べる。 ・課題：癌の原因とオーダーメイド医療との関係についてレポート (AL④, ③)。
	16	期末試験
授業形態		ノートパソコン, VTR 等とプロジェクターを利用した講義 アクティブラーニング：①:15回, ②:15回, ③:15回, ④:15回, ⑤:0回, ⑥:0回 予習・復習および内容の深い理解に役立ててもらうために、各回の講義内容に関する動画をi-LearnからリンクさせるStreamで提供する。
達成目標		1. 遺伝子とは何か、DNAとはどのような物質か、遺伝子とDNAはどう関係するかを理解し説明できる。(基礎) 2. DNA複製の仕組み、遺伝子の発現の仕組みとその詳細について理解し説明できる。(基礎) 3. アミノ酸とタンパク質の構造と機能、遺伝子発現の調節機構について理解し説明できる。(標準) 4. 遺伝子工学の手法について理解し説明できる。(標準) 5. バイオインフォマティクスの基礎について理解し説明できる。(標準) 6. DNAの突然変異の仕組みと進化について理解し説明できる。(標準) 7. 生活に身近な食品・医療・医薬品と遺伝子工学・バイオインフォマティクスの密接な関係について理解し説明できる。(応用) 8. 生命操作に関わる技術お理解し、その利点や問題点について考察できる。(応用)
評価方法・フィードバック		期末試験の結果を主たる評価の対象とする。なお、課題レポートについては、採点後返却し結果のフィードバックを行うと共に、アクティブラーニング③の題材として授業内にて解説を行う。課題レポートや小テストの結果は、期末試験の結果で「可」と「不可」のボーダーラインにいる学生に対して、若干点を加点する方法で行う。
評価基準		期末試験の課題に対する答えにより理解度を判断する。全体の理解度60%未満を「不可」、達成目標1,2を満たし、全体理解が60%以上70%未満を「可」、達成目標1～4を満たし、全体理解が70%以上80%未満を「良」、達成目標1～6を満たし、全体理解が80%以上90%未満を「優」、達成目標1～8を満たし、全体理解が90%以上を「秀」とする。
教科書・参考書		教科書：使用しない。 参考書：石川 統著『遺伝子の生物学—生物科学入門コース1』 岩波書店 トソソ著、松原 他訳『遺伝子の分子生物学』 トッパン ローディッシュ他著 野田 他訳『分子細胞生物学 上下』 東京化学同人 その他講義の中で紹介する

履修条件	原則として「生物学」を履修し「可」以上の成績を修めていること。
履修上の注意	毎回の講義ごとに、教科書の代わりとなる説明・図等を記したプリントを配布する。これは、なくさないようにその都度綴じて、テキスト代わりに使用すること。配布プリントには「自己記載欄」を設けてあるので、iLearnに掲載の資料を参考にし、各自記載し理解を深めること。プロジェクターの文字が読みにくい人は前方の席に移動すること。
準備学習と課題の内容	・授業計画中に記載されている「準備学習」の内容（1.5時間）を必ず行うこと。 ・授業計画中に記載されている「課題」の内容（1.5時間）を必ず行うこと。「課題」のレポートは次回の講義で回収し、AL③として、課題内容に関して授業内で解説する。 ・提出するレポートはA4紙を使用し、複数枚の場合は左上を留めること。 ・授業内で紹介する事前収録の講義動画を視聴することにより、以上の「準備学習」と「課題」について理解を深めること。
ディプロマポリシーとの関連割合（必須）	知識・理解：３０％，思考・判断：３０％，関心・意欲：２０％，態度：１０％ 技術・表現：１０％
DP1 知識・理解	
DP2 思考判断	
DP3 関心意欲	
DP4 態度	
DP5 技能・表現	