

分子発生学

【単位数：1.5単位，授業20コマ（定期試験含まず）】

1 科目責任者

武内恒成 教授（生物学）

2 教育目標

（1）ねらい（Ⅲ-1-c，Ⅲ-2-c，Ⅲ-3-c，Ⅲ-9-c）

- ① コアコンピテンスの“医学知識と科学的探究心”において，“生体の正常な構造と機能の発生，加齢及び死を生命科学的知識によって説明する”ための，人体の発生の基本的かつ必須の概念を学修する。
解剖学で学修した人体の正常機能と構造に対して，その正常構造の形成過程についてのはじめての時系列の概念が加わる。さらに，学んできた正常構造に対して，はじめて“異常”な形成，つまり“疾患”の観点が発生学から見えてくる。正常と異常の違いと，何が疾患なのかを意識するために，人体発生・形成過程だけではなく，臨床につながる分子やその分子機構及びその破綻などの発生メカニズムを学修する。
さらに，分子発生学・人体発生学においては，遺伝及び形態形成遺伝子・プログラミング異常による疾患の観点を必要とする。最新の分子発生学知見から，“発生疾病の病因や治療につながる基礎医学的要素を説明できる”ための理解を進める。
- ② 個体と器官が形成される発生過程を理解する。特にマクロ解剖学的な観点のみならず，最新の分子発生学的知見を理解し，ゲノム・遺伝子の遺伝学的側面からの今後の臨床応用につながる進展を理解する。
- ③ 発生異常，遺伝子プログラミングや形態形成と疾患の関連といった課題を軸にして，分子発生学の進歩が，がん，生活習慣病といった臨床医学の知見と深い関わりを持っており，がんをはじめとする疾病や再生医学など最先端医療を理解するためにも必須であること，その概要を認識する。さらに「再生医療」，「ゲノム編集技術」などの最新知見の理解を進める。

（2）学修目標

- ① 配偶子の形成から出生に至る一連の経過と胚形成の全体像を説明できる。
- ② 体節の形成と分化及びそれに伴う疾患を説明できる。
- ③ 体幹と四肢の骨格と筋の形成過程及びそれに伴う疾患を概説できる。
- ④ 消化・呼吸器系各器官の形成過程及びそれに伴う疾患を概説できる。
- ⑤ 心血管系の形成過程及びそれに伴う疾患を説明できる。
- ⑥ 泌尿生殖器の形成過程とそれに伴う疾患を説明できる（女性生殖器の詳細は産婦人科学で再掲する）。
- ⑦ 胚内体腔の形成過程を概説できる。
- ⑧ 鰓弓・鰓嚢の分化と頭・頸部と顔面・口腔の形成過程及びそれに伴う疾患を概説できる。
- ⑨ 神経管の分化と脳，脊髄，視覚器，平衡聴覚器と自律神経系の形成過程及びそれに伴う疾患を説明できる。
- ⑩ 発生過程における分子メカニズムの概要と重要な情報伝達系を分子・ゲノム・遺伝学の観点からも説明できる。
- ⑪ 網羅的遺伝子解析，イメージング，ゲノム編集技術などの発生・疾患解析における最新技術を概説できる。
- ⑫ 最新再生医療（幹細胞・ES/iPS細胞，オルガノイド・人工臓器）の現状と今後の医療展開展望について概要を説明できる。

3 成績の判定・評価

(1) 総合成績の対象と算出法

	成績 対象	割合	方法・コメント
定期試験	○	80%	記述式を原則とし、CBTに準ずる多肢選択問題を60%含む形式を採用する。
レポート	○	10%	講義中に提示するレポート課題とともに、AIDLE-Kを利用したネット上での回答及び提出を実施する。
小テスト	○	10%	講義中に行う小テスト(理解度チェック)とともに、AIDLE-Kを利用したネット上での小テスト(理解度振り返りチェック)を実施する。多肢選択問題を原則とする。
態度	○	—	受講態度及びAIDLE-K提出や課題取り組みが著しく不良の場合には総合成績の上限10%まで減点をする。

出席：定期試験を受験するためには欠席率が3分の1を超えてはならない。

ビデオ解説及びAIDLE-K提示資料による反転学修：動画での理解取り組みや、AIDLE-K利用の方法などは初回4月15日(火)に説明する。

(2) 合格基準

評価対象の合計が60%以上(又は60点以上)で合格とする。

(3) 再試験・再評価の方法

上記(2)で総合成績が60%未満の場合は、再試験を実施する。再試験は定期試験に準ずる試験を行う。60%以上を合格とする。レポートや再試験結果などで大きな不足がある場合には、講義資料動画などを視聴の上でのレポートも課すこともある。

(4) 課題(試験やレポート)へのフィードバック

- 積極的なAIDLE-Kでの資料提示及び動画の視聴・課題確認を促すため、AIDLE-Kとeポートフォリオにおけるフィードバックを行う。
- レポートについては、紙媒体での提示ではなくAIDLE-KでのPDFファイル提出を促すとともに、ネット上でのフィードバックを行う。
- 定期試験の成績についての総括を学内メールで配信するとともに、AIDLE-K及び教室ホームページの教育項目などを駆使して、振り返りフィードバックを行う。

これによって理解が不十分な項目について、教科書による再確認を促すとともに、定期試験で不合格となったものは再試験に向けて学修を進めること。

4 教科書

書名	著者名	出版社	教科書として指定する理由
ラングマン人体発生学第12版(原書13版)	著者 T.W.Sadler 訳 安田峯生 山田重人	メディカル・サイエンス・インターナショナル	発生学的知識を網羅するとともに分子レベルの最新の知見と疾患との関連が詳しい。章ごとに提示されている演習問題とその解説もそれぞれの臓器器官の発生過程でのポイントと重要な疾患との関連性を示唆しているため、参考となる。
ビジュアル 人体発生学	山田重人著	羊土社	CBT/国試、一般臨床に役立つ要点をおさえたスリムな解説とともにイラストが簡潔にまとめられている。

5 参考図書

書名	著者名	出版社	参考図書とする理由
カラー図説 人体発生学講義ノート	塩田浩平 著	金芳堂	内容が簡潔にして明快であり、項目ごとに記載されるMemoは臨床疾患を理解するうえで非常に参考になる。
新 発生学	白澤信行 著	日本医事新報社	内容が簡潔であり、総括的な知識の整理に有効である。一昨年まで教科書サブノートとして利用した。
エッセンシャル発生生物学	J.Slack著 大隅典子 訳	羊土社	最新の分子発生学の総合的な内容を網羅している。発生学の全体像をつかむには最適。
ギルバート発生生物学	阿形清和, 高橋淑子 監訳	メディカルサイエンスIS	最新の分子発生学の総合的な内容を網羅している。

6 準備学習（予習・復習）

- 授業に臨むにあたって教科書「ラングマン人体発生学」の該当項目の概略、イメージ図などを一読して、概要と簡単な知識を得ておくこと(1コマあたり約15分)。
- 時系列を理解するために、AIDLE-Kにアップされている関連動画や資料などをあらかじめ視聴し、講義に臨むこと(1コマあたり約5分弱の動画となっているため、2回繰り返しての約10分程度)。
- 講義の後にはAIDLE-Kのレジュメ及び教科書「ラングマン人体発生学」で内容の総括とまとめを、サブノート(新 発生学)も利用し復習と確認を行うこと(1コマあたり約50分)。
- 教科書とAIDLE-Kにアップされた動画及び資料を中心に内容の再確認を行う(1コマあたり約10分)。
- 教科書「ラングマン人体発生学」の内容と掲載問題を確認して、翌週などの小課題・小テスト及び次の講義に備えること(1コマあたり約0.5時間)。

7 授業計画

(1) 講義の方法

- 基本的に大教室での知識伝達型講義を中心とするが、特に3次元的イメージの理解(発生学は時間軸を重要視する)を助けるために、動画及び立体画像データなどを多用する。これら講義資料及び資料解説において、さらに講義中もAIDLE-Kあるいはクリッカーを利用した双方向性の回答なども講義に導入する。討論とアクティブ・ラーニングとともに、小テストやAIDLE-Kでの回答を頻繁に行うので、積極的な自学を求める。
- タブレットやラップトップコンピュータを用いた動画による説明と配信も進めているため、これら機器いずれかを講義に携帯することを求める(但し、講義中の別用途での利用は強く禁止する)。
- 教科書2冊の積極的な利用とネット環境下での資料視聴は必須である。コンピュータ・タブレット等情報機器の講義持ち込みも必須とし、資料動画及び資料の閲覧についてもAIDLE-Kによる教員側からのチェックを進めながら進行する。

(2) 講義の内容

- 頻繁な小テストや振り返り確認を進めるので注意を要する。
- 教科書に準じて進めるため、常に活用し、サブテキスト(ビジュアル人体発生学)などへの適宜記載を行いながら講義を進める。
- 講義内容においては臨床系科目など他教科目との連携も密に進めるので、その連携やつながりを意識しながら講義を受けることを求める。特に産科・婦人科学及び内分泌内科学などからの出生前診断と遺伝子異常などの臨床遺伝学的知見も組み込まれるので、教科書の当該箇所を含めて押さえておくこと。