

採用 特典

アクティブラーニング教育の 道標となる教材！

教員用講義シナリオ

1章

細胞の構成

» 目的

細胞小器官の構造と機能について全体像を理解する。

» 関連キーワード

細胞、細胞小器官、細胞膜、核、ミトコンドリア、小胞体、ゴルジ体、リソソーム、中心体、細胞分裂、タンパク質合成、エネルギー産生（細胞呼吸）、分泌、物質の分解（消化）

memo 植物細胞も入れるなら葉緑体、液胞、細胞壁など加える。学部により異なる対応となる。

» 課題

「（動物）細胞にはどのような構造がありますか？」

» 進め方

STEP 1 GOAL：まずは細胞内の構造物を列挙してもらい、板書していく（表1）

まずは核などの細胞小器官の名前があがってきます。あがってきた細胞小器官に対して「どんな構造をしていますか？」「中に何が入っていますか？」と質問します。「それらにはどのような機能がありますか？」と質問してもよいですが、STEP 2でまとめることになるので、細かく聞く必要はないでしょう。キーワード（「遺伝子発現」や「細胞呼吸」など）が出たら、「それでは後でもう一度まとめましょう」として、ここではまずは列挙させることを中心に考えます。なお、答えが出ない場合や出てこない細胞小器官がある場合、細胞小器官の図を準備しておき、小出しにしながら説明していきます（提供の図表データをご活用ください）。なお、核などの細胞小器官以外の場所は細胞質とよばれることも説明しておきます。

STEP 2 GOAL：細胞の機能について全体像を理解させる（表2）

まずは細胞の機能を列挙させます。各機能について、核などの細胞小器官がどのように関与しているのか、考えさせます。STEP 1で細胞小器官や機能などが板書されているので、学生の発言を聞きながら、機能別にグループにまとめます。学生たちにも並行してグループ化するよう指示します。細胞分裂、細胞呼吸、タンパク質合成、物質の分泌、物質の分解などに分け、簡単な図を用意し、解説に使うと効果的です。なお、詳細については、今後学ぶので、ここでは細胞の機能と細胞内の構造物の関係を全体的に理解させることを目標とします。

STEP 3 GOAL：細胞の全体像を理解させる

例えば、図を用いて、細胞の全体像をもう一度簡単に説明します。細胞の機能については、細胞小器官ごとに書いてある教科書が多いが、それよりは機能ごとに関係する細胞小器官を関連づけながら説明した方がよいでしょう。

2 PBLで学ぶヒトの生物学（仮）（教員用）

PBLのための
課題を提示

段階別の解説

シチュエーション別の 具体的な対応例

表1 STEP 1の例

意見	対応
核	核の中には何が入っていますか？→「DNAが入っています」→「どうい機能をもっていますか？→「遺伝子です」→「遺伝子って何？」 ほか、染色体、核小体などがあるのでも簡単に言い換えてもいい（または説明）
ミトコンドリア	どうい機能をもっていますか？→「？」のことが多いが→「細胞呼吸を司っています」などの答えが出ることも→「細胞呼吸って？」
リソソーム	どうい機能をもっていますか？→「？」のことが多いが→「タンパク質を分解する」などの答えが出ることも→「どうやって？」
小胞体	どうい機能をもっていますか？→「？」のことが多いが→「タンパク質を貯めます」などの答えが出ることも→「どうやって？」 2種類あるんだけど知っていますか？→「粗面小胞体と滑面小胞体です」→「どう違いますか？→後に学生用図表を参照させる
ゴルジ体	どうい機能をもっていますか？→「？」のことが多いが→「物質を濃縮します」などの答えが出ることも→「どうやって？なぜ？」など
細胞膜	どのような構造ですか？→「脂質でできています」 どうやって物質が通過しますか？→「？」のことが多い→チャネルやトランスポーターなどは名前のみ説明し、他の章で話すこととする。 細胞膜はどうやって形を保っていますか？→「？」のことが多い→細胞骨格について簡単に説明するとよい。
リソソーム、中心体、プロテアソーム（葉緑体、液胞、細胞壁）	質問では出ないことが多いと思うが、出た場合には同様に対応する。

対話に悩まない豊富な問いかけ

それでは、糖質に絞って考えていきましょう。糖質には単糖類から多糖類までさまざまな糖類があります。簡単にまとめてから機能について考えてみましょう。

代表的な単糖類は何でしょう？

→ グルコース（ブドウ糖）、フルクトース（果糖）、ガラクトースなど。

→ そうですね、これらは栄養素としても重要です。これらが2つつながった二糖類も栄養素としては重要です。

では、多糖類にはどのようなものがありますか？

→ デンプンがあります。

多糖類の機能は単糖類とどう違いますか？

→ 体内に糖質を貯蔵するのに多糖類が用いられます。

なぜ多糖類が用いられるのですか？

→ 分解されづらいからです。

そうですね、高分子ならば、グルコースなどの栄養素をつくるために酵素によって分解する必要がありますので、エネルギー源になるまで手回りが分かれます。

先ほど、デンプンの立体構造を出しました（図1）。アミロースとアミロペクチンは水素結合で固く結びつき、ミセルとよばれる結晶構造をとっています。

巻末にはルーブリックを掲載

- 細胞内の物質消化にはリソソームやプロテアソームが関与する。
- 滑面小胞体の機能は細胞により異なるが、脂質やコレステロール合成、およびカルシウムイオンの貯蔵を行う。

» 評価

ルーブリックの1例を巻末に示します。授業の理解度、討論（グループワーク）への参加度（コミュニケーション能力）、論理的な思考・発言、倫理観などが評価の対象となります。

PBLの第一人者である、
鯉淵典之先生（群馬大学医学部）の
講義のエッセンスを
惜しみなく公開