

難問解法 No.5 対象：医・理 (生)

細胞周期グラフ

—— CDK・サイクリン・チェックポイントで読む

新課程対応版 (2026年改訂) | チェックポイントの概念は新課程生物で記述強化。本講座ではCDK・サイクリン・p53・Rbの分子機構をグラフ読解問題として完成させます。

目標：細胞周期 (G1→S→G2→M) とCDK-サイクリン複合体・チェックポイント・がん抑制遺伝子の関係を理解し、フローサイトメトリーグラフの読解と細胞周期異常の論述を解けるようにする。

衝撃体験：この問題の核心

問いかけ：がん細胞が無限増殖できる理由は細胞周期のブレーキが壊れているから。正常細胞には増殖を止めるチェックポイントがあるが、がん細胞ではこの機構が次々と破壊されている。

清光学院 AP SEIKO / スプリント難問解法 No.5

採点者の視点 —— 合格答案と不合格答案の分岐点

採点者の視点

採点者の視点

採点者はここを見ている —— 細胞シグナル伝達・受容体で合格答案はこういう「構造」をしている

① なぜ同じ答えでも評価が違うのか

清光学院の講師陣は、これまでに皆さんと同じ志を持った先輩受験生たちの答案を何千枚も採点し、合格・不合格の判定を下してきました。その経験から言えることが一つあります。

「正しい答えを出していても、なぜそう考えたのかが見えない答案は、採点者の印象に残らない。」

細胞シグナル伝達・受容体では、シグナル伝達カスケードの根拠が答案の質を大きく左右します。

② 細胞シグナル伝達・受容体で採点者が見ているポイント

「リガンド結合→受容体活性化→二次メッセンジャー→応答の各段階の根拠を示した答案」が採点者評価を上げる

💡 この授業の使い方

各問題のワンポイントには「採点者がどこを評価するか」の視点が含まれています。答えを出すだけでなく、根拠を一文添える習慣を意識しながら取り組んでください。

③ 総合型選抜・口頭試問でも同じ構造が問われる

採点者（大学教員）が口頭試問で確認したいのは「答えが出るか」ではなく「思考の構造を説明できるか」です。この授業で習得する「上から俯瞰する」視点は、あらゆる試験形式に通用します。

核心1：CDK-サイクリン複合体と細胞周期進行

CDK-サイクリン複合体と細胞周期進行：G1期：CDK4/6-サイクリンD（Rbリン酸化→E2F解放→S期進行）。S期：CDK2-サイクリンE/A（DNA複製）。M期：CDK1-サイクリンB（MPF）→有糸分裂開始。各複合体の活性化・不活性化がフローサイトメトリーの山に対応。

核心2：チェックポイント機構（G1/S・G2/M・スピンドル）

チェックポイント機構（G1/S・G2/M・スピンドル）：G1チェックポイント：DNA損傷→ATM/ATR→Chk1/2→p53安定化→p21（CDK阻害）→G1停止。G2チェックポイント：DNA損傷→Cdc25C阻害→CDK1不活化。スピンドルチェックポイント：動原体未結合→APC/C阻害→分離阻止。

核心3：p53・Rbとがん：チェックポイントの崩壊

p53・Rbとがん：チェックポイントの崩壊：p53変異（TP53：最多加ん変異遺伝子）→DNA損傷無視・アポトーシス回避。Rb変異→G1チェックポイント喪失→無制限増殖。2ヒット仮説（Knudson）：がん抑制遺伝子は両アレル不活性化で発症。網膜芽細胞腫が典型例。

 **続きは講義でご覧いただけます**

この教材には、採点者の視点・核心的な解法・入試問題・演習・まとめがさらに収録されています。

大学教授陣が設計した「普通の授業では出会えない接続点」を体験できる完全版は講義でご提供いたします。