

AP SEIKO — スプリント生物 No.7

腎臓・体液調節：ホルモンの働きをフィードバック回路で整理する

【今日のゴール】

腎臓は1日100L以上の濾過液から99%以上を再吸収する。RAA系・ADH・ANPの3フィードバック回路で血圧・浸透圧を精密調節するメカニズムを回路図として説明できる。

【3つの核心問い】

1. GFR（糸球体濾過率）は何mL/分か？1日の濾過量と排尿量から再吸収率を計算せよ。
2. イヌリンクリアランスはなぜ真のGFRを測定できるのか？クレアチニンとの違いは？
3. 血圧低下時にRAA系はどのように血圧を回復させるか？ACE阻害薬の降圧機序と副作用を説明せよ。

前回の接続： No.6の光合成では「光センサー→調節→応答」という回路を学んだ。今日の腎臓も「血圧センサー（傍糸球体装置）→ホルモン→応答（Na⁺再吸収）」という同じフィードバック回路構造を持つ。

採点者の視点

採点者はここを見ている —— 腎臓・体液調節・フィードバックの問題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。」

腎臓・体液調節・フィードバックの問題では、ホルモン調節の回路論的説明の理解が答案の質を大きく左右します。

② 腎臓・体液調節・フィードバックの問題で採点者が見ているポイント

「負のフィードバックにより血糖・血圧が一定に保たれる」と機構を示した答案が高評価

💡 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。答案を出すだけでなく、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。

ネフロンの各部位と機能

糸球体から集合管まで：何をどこで処理するか

部位	主な機能	関連ホルモン・物質
糸球体 (Bowman嚢)	血液を加圧濾過 (タンパク質・血球は通過しない)。 GFR=120mL/min	アンジオテンシンII (輸出細動脈収縮 →GFR維持)
近位尿細管	グルコース・アミノ酸・Na ⁺ の70%を再吸収 (能動輸送)。水は浸透圧差で続く。分泌：有機酸・クレアチニン一部	アンジオテンシンII (Na ⁺ -H ⁺ 交換促進)
ヘンレ係蹄 (下行脚)	水のみ透過 (アクアポリン1)。尿が濃縮される。Na ⁺ は通過しない	—
ヘンレ係蹄 (上行脚)	Na ⁺ ・Cl ⁻ を能動輸送で再吸収 (水は通過しない) →髄質の高浸透圧勾配を形成	フロセミド (ループ利尿薬) がNKCC2を阻害
遠位尿細管	Na ⁺ 再吸収・K ⁺ /H ⁺ 分泌。微調節の場合	アルドステロン (Na ⁺ 再吸収↑・K ⁺ 排出↑)
集合管	水の最終再吸収 (アクアポリン2挿入)。尿素は一部受動再吸収	ADH (アクアポリン2→水再吸収↑)・ANP (Na ⁺ 再吸収↓)

覚え方：「近位→アミノ酸・糖・Na⁺の一括回収」「ヘンレ→濃縮勾配の形成」「遠位・集合管→ホルモンで微調節」という機能分担を押さえると論述が組み立てやすい。

物質	糸球体で濾過	再吸収	分泌	クリアランス vs GFR
イヌリン	○ (完全に)	なし	なし	=GFR (マーカー物質)
クレアチニン	○	ほぼなし	わずかに能動分泌	> GFR (10~20%過大評価)
グルコース	○	100% (正常時)	なし	≈0 (尿に出ない)

尿素	○	一部（集合管）	なし	< GFR（約40mL/min）
PAH（パラアミノ馬尿酸）	○	ほぼなし	大量に能動分泌	≈RPF（腎血漿流量）

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。

清光学院 AP SEIKO 理系講座 © 清光教育総合研究所