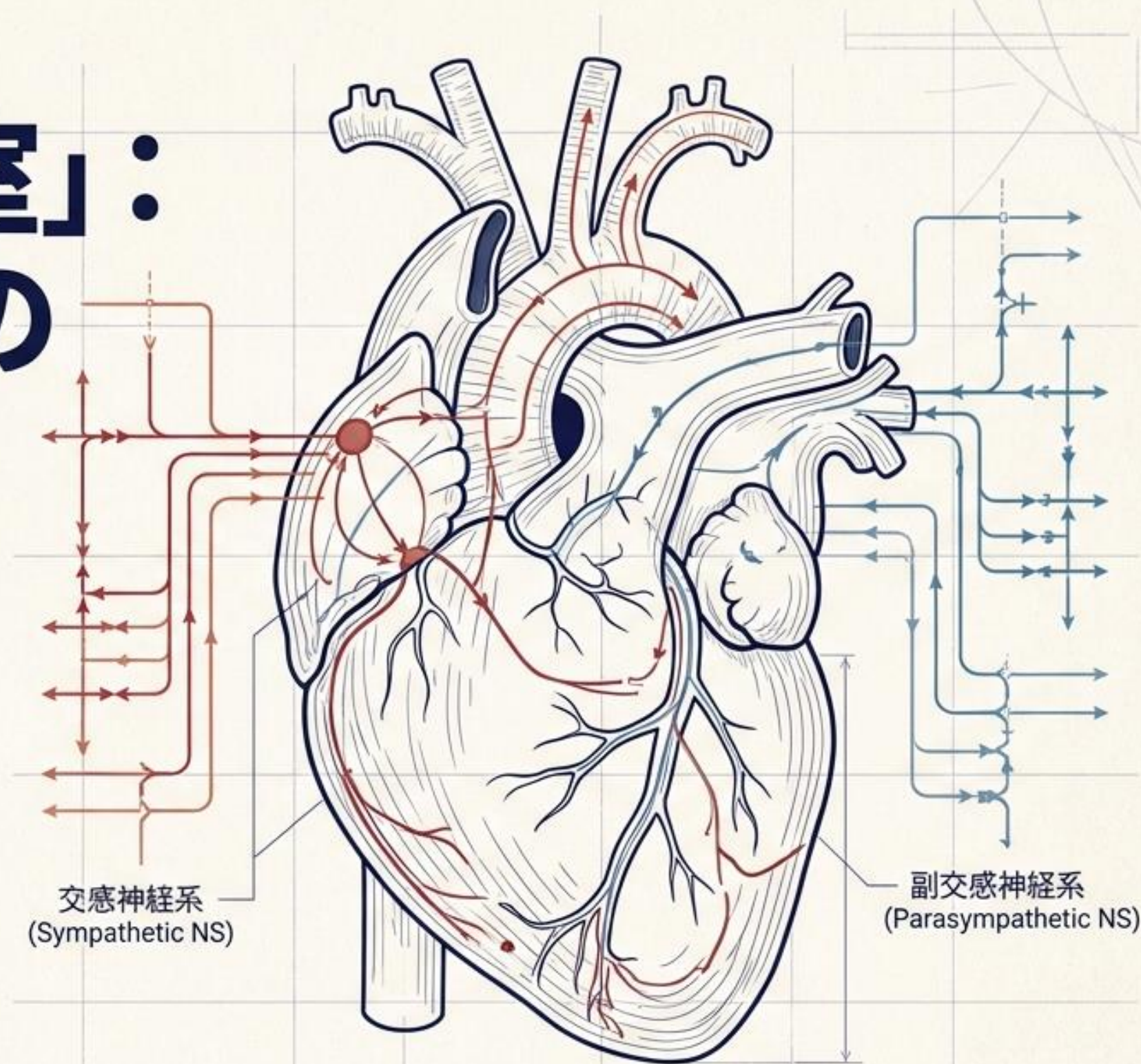


命を動かす「指令室」： 心・循環と神経系の メカニズム

自律神経から受容体まで、循環調節の
全体像を視覚的に解き明かす

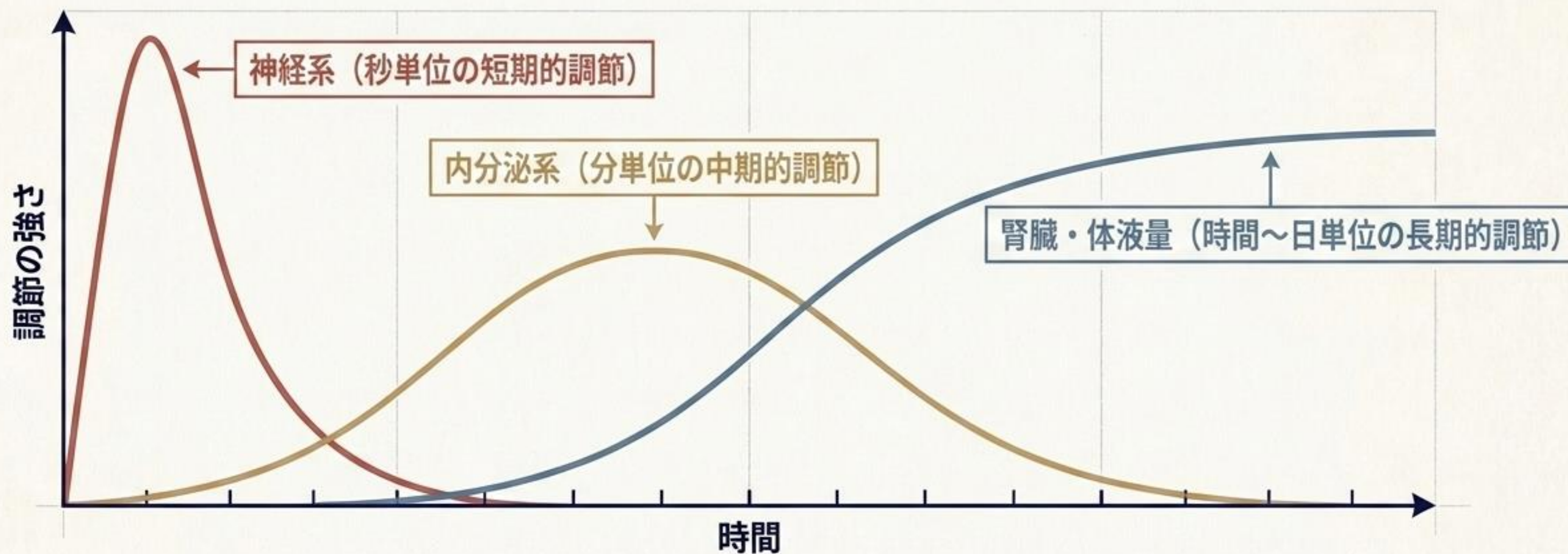


心・循環系は3つの系統で精緻にコントロールされている



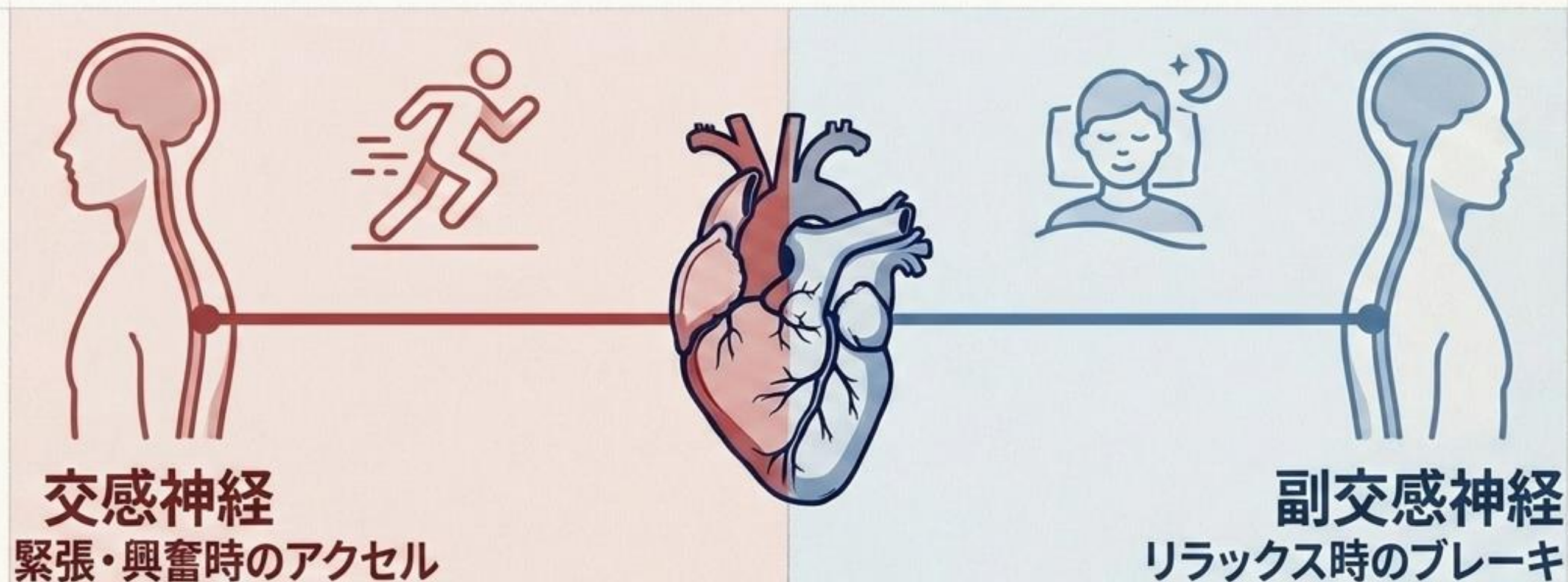
これらの系統が連動することで、常に変化する全身の要求に対し、最適な血液供給を維持する。

危機対応から恒常性維持へ：短期的調節から長期的調節へのリレー



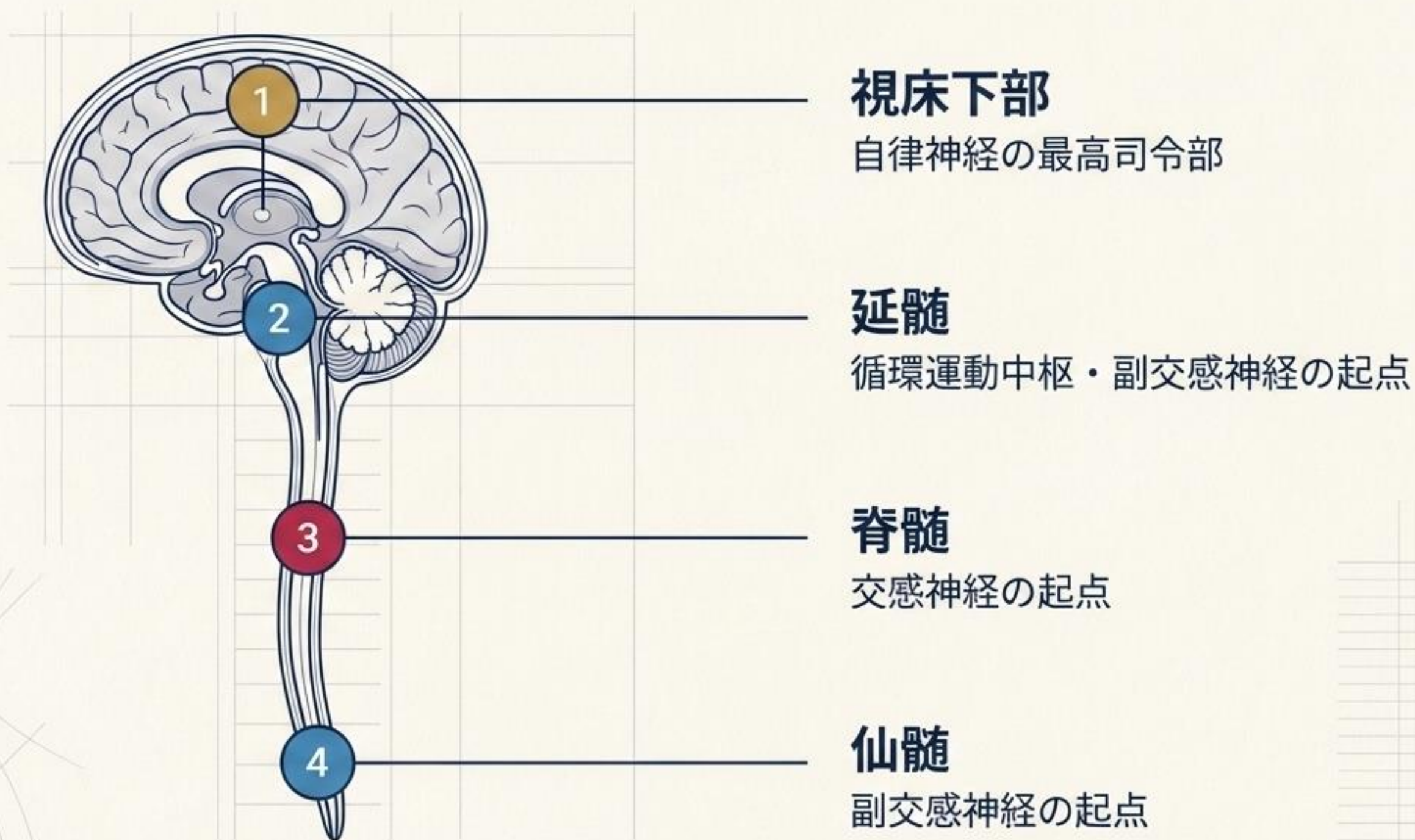
神経系の「秒単位」の反射から始まり、最終的に腎臓が「日単位」で体液量を調整し、長期的な血圧を決定する。

自律神経のデュアル配線：緊張の「交感神経」と休息の「副交感神経」

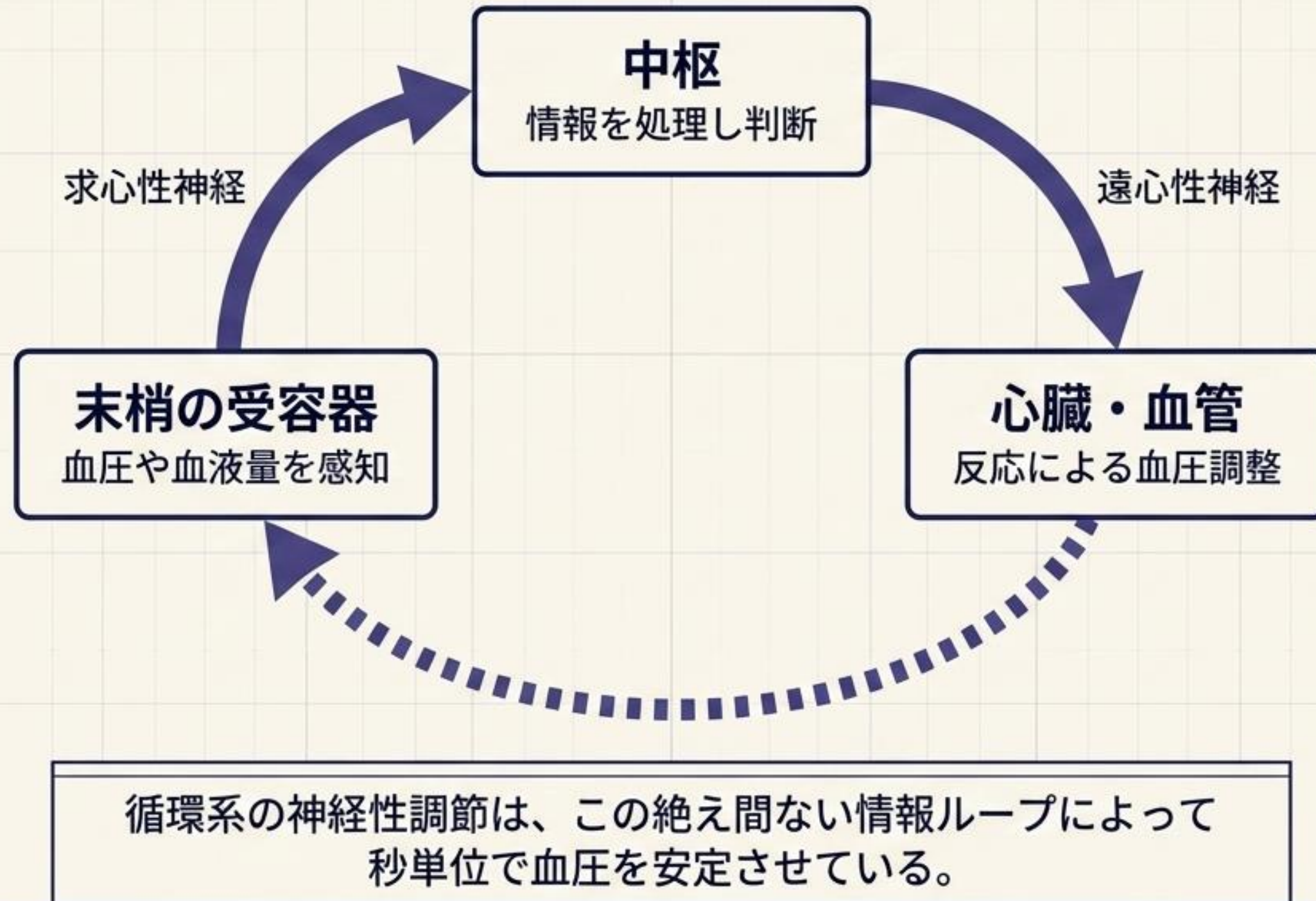


心血管系はこの2つの神経のバランス（拮抗支配）によって、瞬時に状態を最適化している。

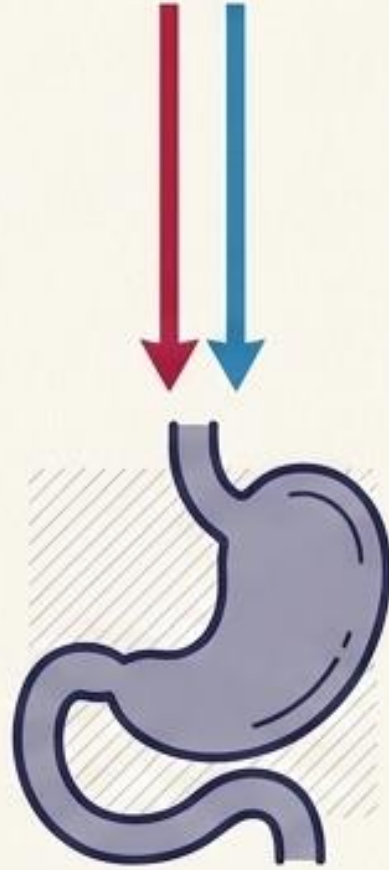
中枢神経の階層構造：脳と脊髄に配置されたコントロールセンター



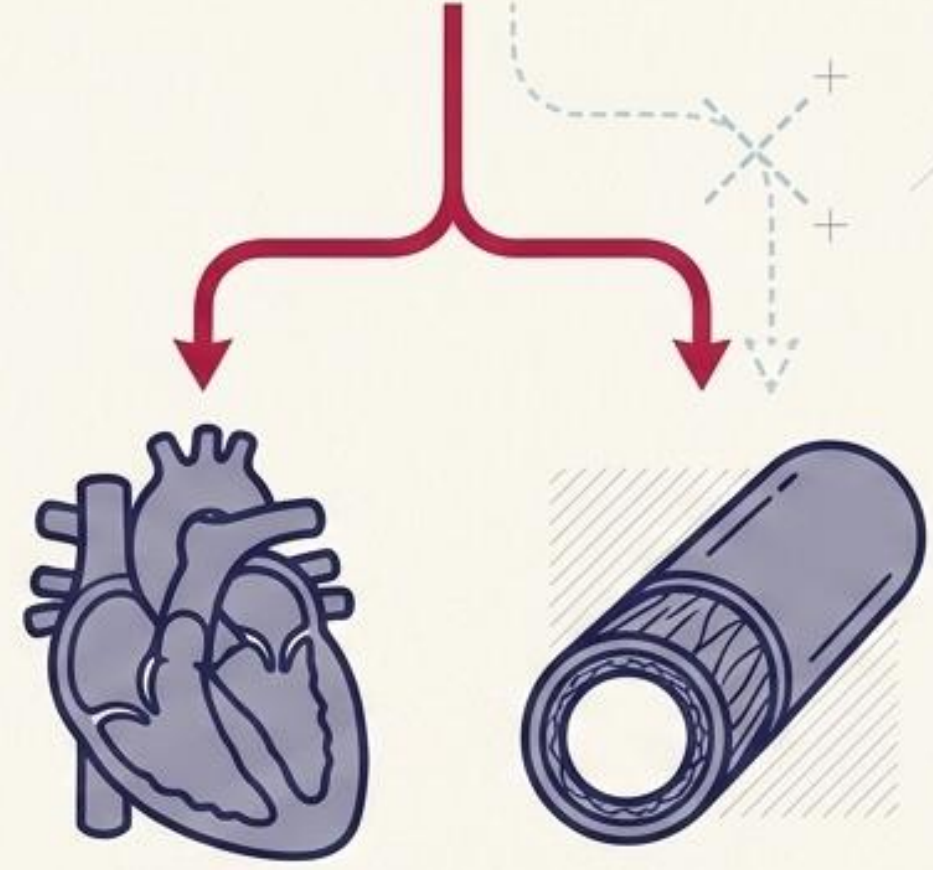
圧受容器反射：センサーからフィードバックされる全自動の調節ループ



【重要な例外】心室と血管平滑筋は「交感神経の単独支配」である



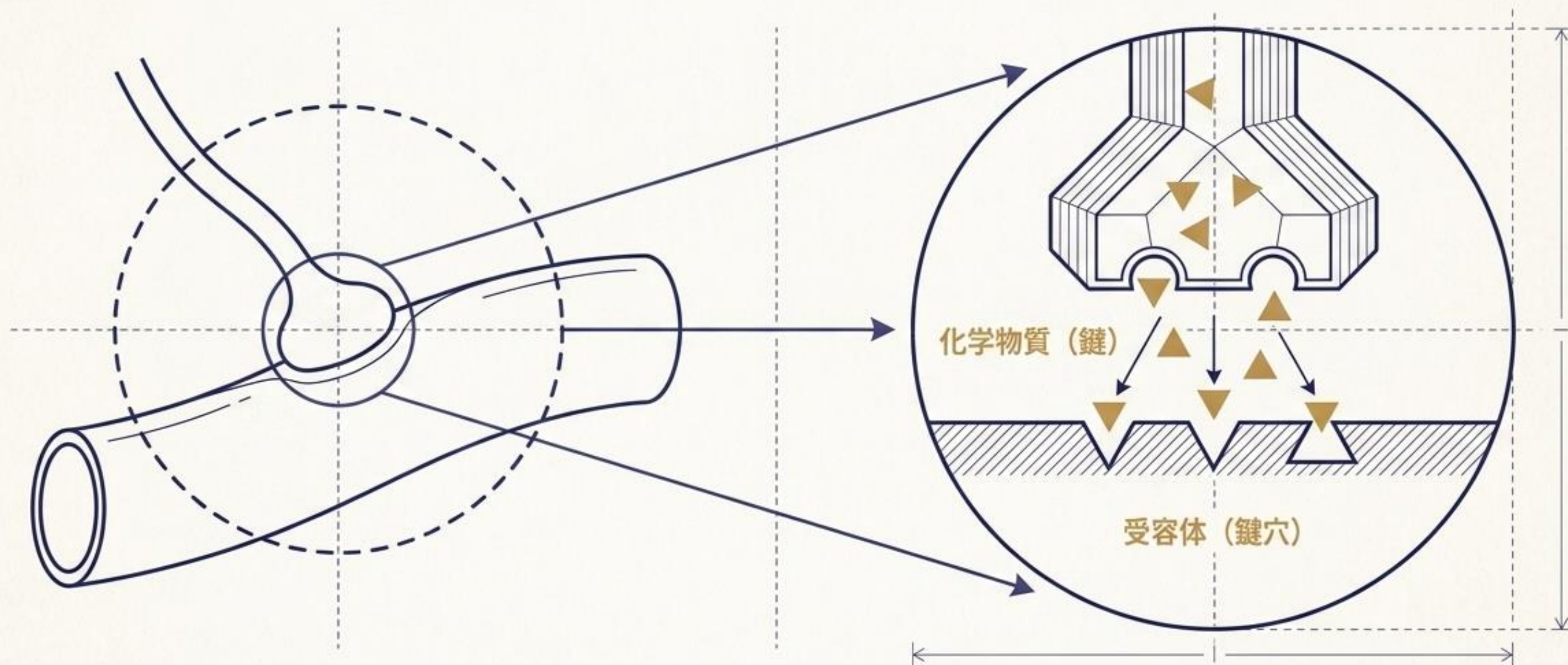
Many Organs (Dual Innervation)
多くの臓器（二重支配）



Ventricles and Blood Vessels (Sympathetic Only)
心室と血管（交感神経のみ）

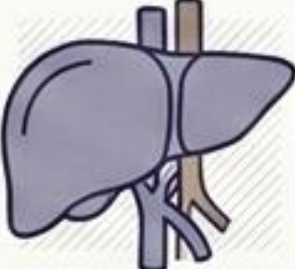
心・循環系においては、副交感神経のブレーキを待たず、交感神経のアクセル（およびその解除）だけで血圧と心拍出量をダイナミックにコントロールする。

標的器官へのズームイン：神経末端の化学的スイッチ

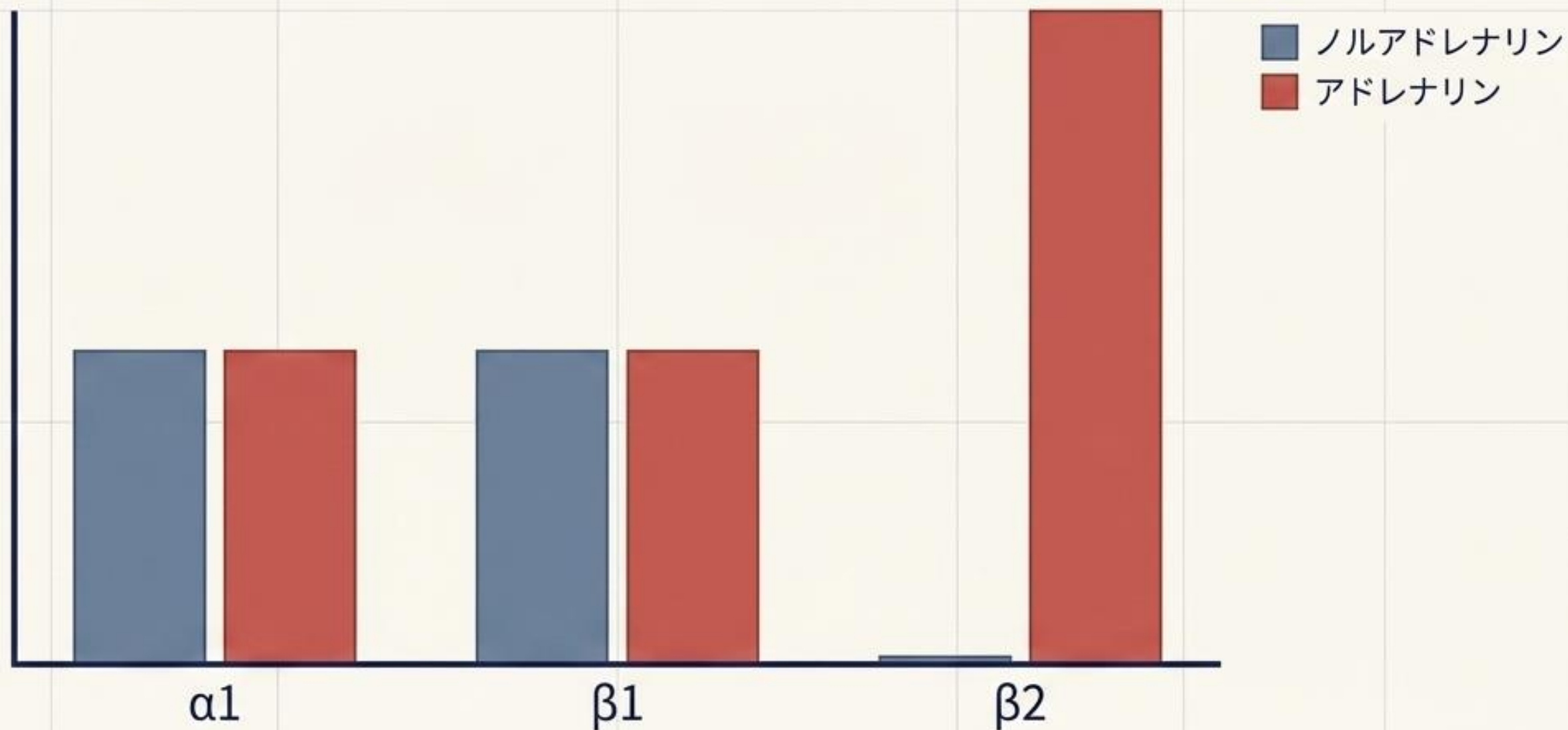


神経の電気信号は、末端で「化学物質（鍵）」に変換され、標的臓器の「受容体（鍵穴）」に結合することで最終的な指令となる。節前・節後ニューロンの伝達物質の違いを理解することが薬理学の基礎となる。

アドレナリン受容体サブタイプ：治療薬選択の最大の根拠

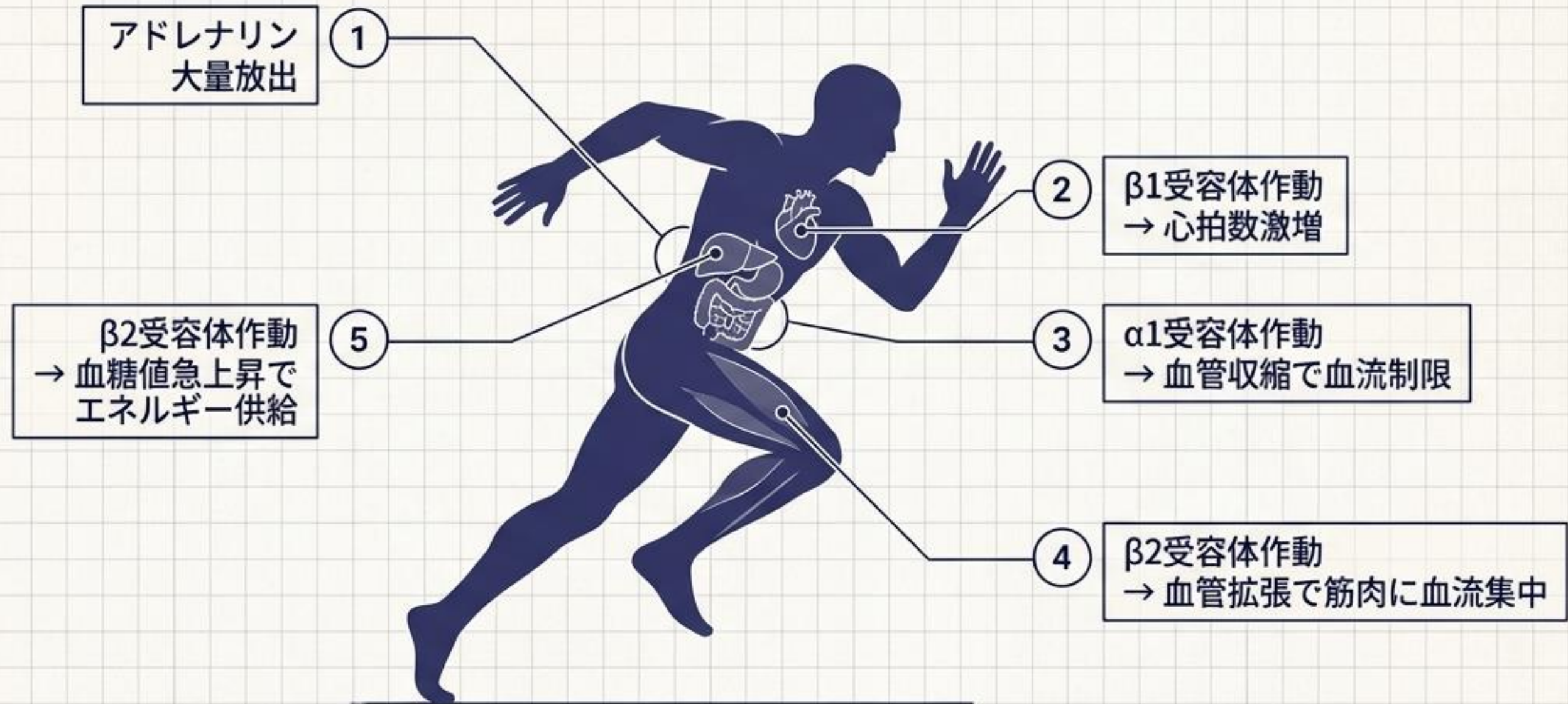
受容体	主な標的	作用	臨床的意義
$\alpha 1$	血管平滑筋 	収縮	血圧を上昇させる
$\beta 1$	心臓 	心拍数・心収縮力の増加	心拍出量を増加させる
$\beta 2$	血管・肝臓 	血管拡張・血糖増加	緊急時に血流とエネルギーを確保

化学伝達物質の比較：ノルアドレナリン vs アドレナリン



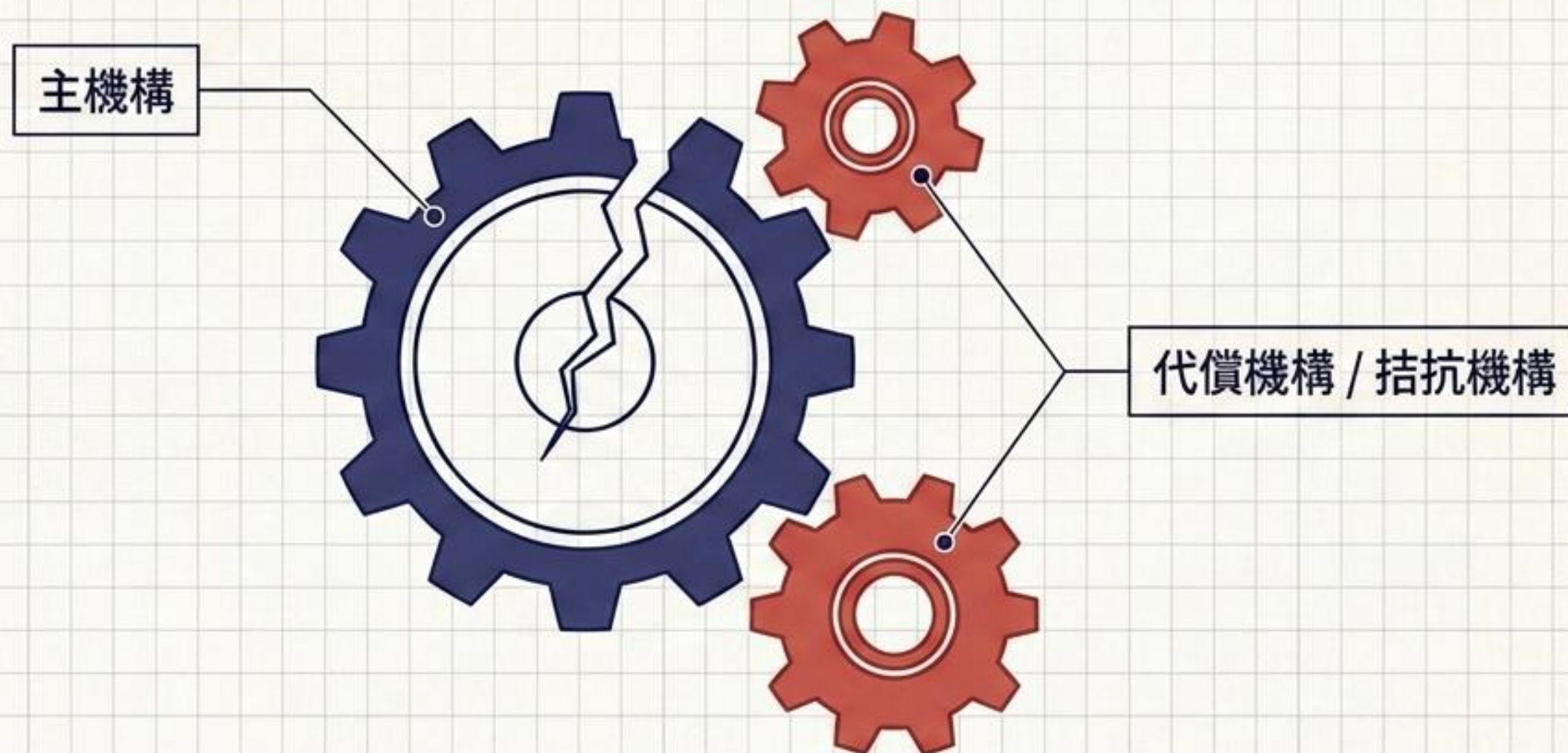
基本的な作用 ($\alpha 1$, $\beta 1$) は同等だが、アドレナリンは「 $\beta 2$ 」に対して圧倒的に強く作用する。これが、強いストレスや緊急時にアドレナリンが放出される生理学的理由である。

点と点をつなぐ：緊急事態における人体の完璧なエネルギー配分



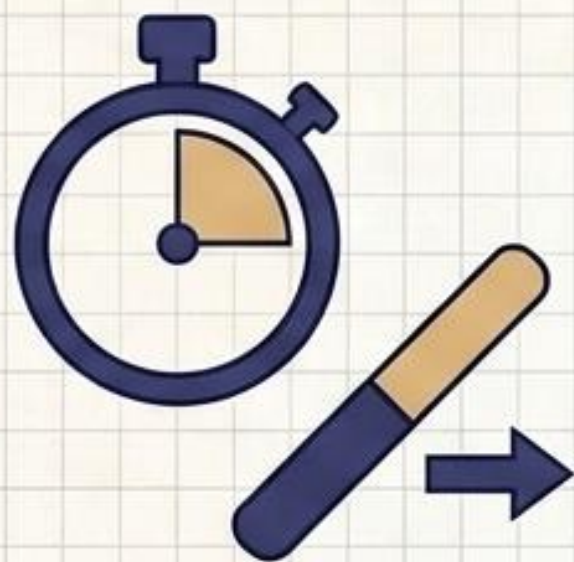
個々の受容体の機能は、緊急時に「生命を維持し危機を回避する」という一つの目的に向かって完璧に統合されている。

病態への応用：システムが破綻するとき



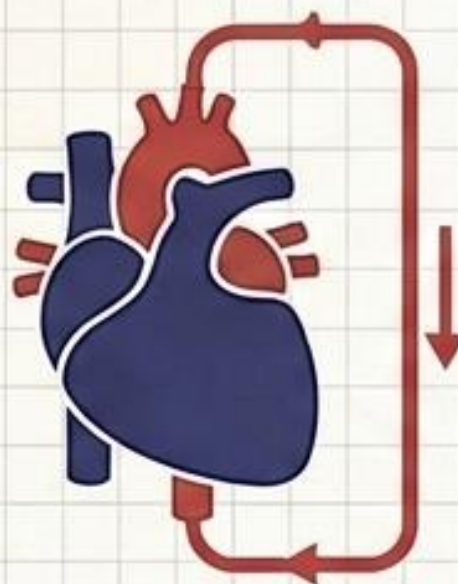
生理的な調節機構は病態下でも働く。しかし、主たる機構が障害され、代償機構が限界を迎え「部分的にしか代償できない」時、その状態は「病気」として慢性化する。

本日のまとめ：心血管と神経系のマスターキー



時間的リレー

神経（秒）から内分泌（分）、腎臓（日）へとバトンを渡し、血圧を緻密にコントロールする。



交感神経の単独支配

例外的に、心室と血管平滑筋には副交感神経のブレーキがなく、交感神経のみで制御される。



受容体の使い分け

$\alpha 1$ （収縮）、 $\beta 1$ （心拍増）、 $\beta 2$ （拡張・エネルギー供給）の理解が、病態把握と治療薬選択の鍵となる。