

異分野融合研究による医学医療のイノベーションを目指す

体の働きの仕組みを理解することは、医学や医療だけでなく健康な心と体を守るためにも大切なことです。しかし、体の仕組みは大変複雑でその理解は非常に難しいことでした。これを解決する新しい方法が医学バイオシミュレーションで、これまで蓄積された研究成果をコンピュータに入力し、体の働きをコンピュータ上に再現します。これは近い将来、病気の治療や健康維持に必要な不可欠なものとなるでしょう。

事業内容

共同研究や受託研究を通して、さまざまな研究室からもたらされる実験結果をシミュレーションし、生体機能を支えるメカニズムを予測し、実験研究のための作業仮説を提供します。研修会やシンポジウムを企画し、人材育成に努めてまいります。

バイオシミュレーション研究センターでできること

バイオシミュレータの応用展開

- 創薬…ターゲット選定、薬効シミュレーション
- 医療機器開発…バイオシミュレーションモデルとの結合によるインテリジェント機器の開発
- 医学領域への新しい情報産業の参入
- 一般市民向け健康教育産業
など、幅広い展開が期待できます。

実験研究と理論研究の協動的推進 ~グローバルネットワークの構築~

Wet

医学研究(アカデミア) 情報産業(創薬、機械)

作業仮説

新規実験データ

Dry

R バイオシミュレーション研究センター

理論研究者・コンピュータ・人材育成

立命館大学異分野融合チーム 他大学チーム

推進する研究領域

血液循環とエネルギー代謝のシミュレーションを中心課題として、モデルの精緻化を図り、同時に生体機能を解明する解析ソフトを開発し、シミュレータの実用化を推進します。

◆心筋細胞モデルの構築

現在までに精密な活動電位波形の再現が可能な心筋細胞モデルを実現。詳細なミトコンドリアモデル、エネルギー消費モデルを導入することで、心臓のエネルギー代謝を再現しています。細胞モデルの開発、シミュレーションのためにオブジェクト指向モデリングの概念を取り入れた細胞シミュレータsimBioを実現しています。また、心臓のエネルギー代謝を再現し、さらに虚血時の細胞反応の再現にも成功しています。

◆全身循環動態モデルの構築

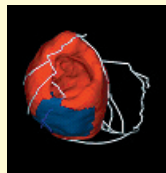
心筋細胞モデルを利用して、全身の循環動態を再現する全身循環モデルを実現。姿勢変化等による全身の血圧変動、心臓のポンプ機能を評価します。

◆左心室モデルの構築

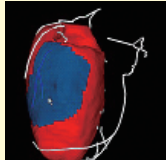
MRIで計測した心臓の形状に、心筋細胞モデルを数万個配置し、心筋組織の力学特性などを加えることで、左心室の拍動モデルを構築しています。心筋梗塞などの病態モデルを実現しています。

◆すい臓β細胞モデルの構築

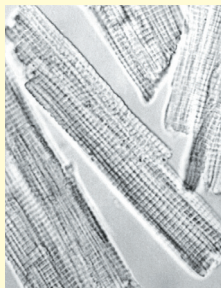
血液中の血糖値に対してインスリンを分泌するすい臓β細胞のモデルを構築中。糖分を消費する骨格筋モデルと合わせて全身の糖代謝を再現する全身糖代謝モデルの構築を推進しています。



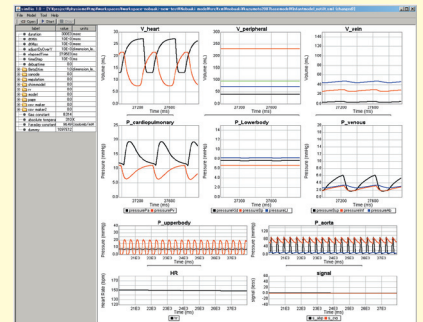
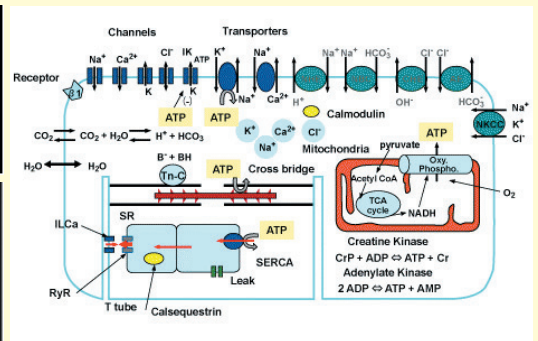
左心室心筋梗塞モデル



包括的心筋細胞モデル:Kyoto Model



心室筋細胞



細胞モデルシミュレータsimBio

センター長

野間 昭典 (生命科学部 生命情報学科 教授)

主な研究拠点

立命館大学(びわこ・くさつキャンパス)

お問合せ先

立命館大学 研究部 リサーチオフィス (BKC)

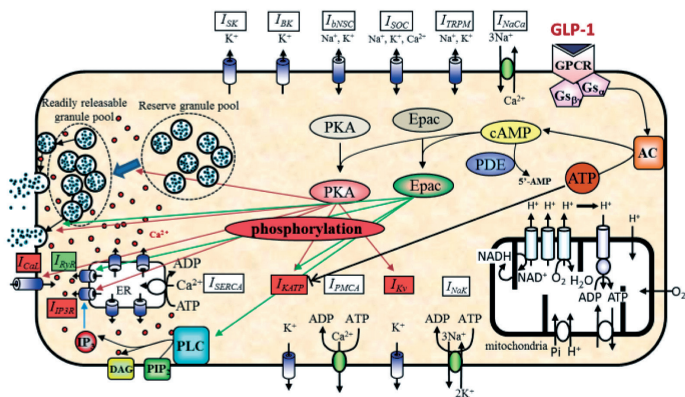
TEL:077-561-2802 FAX:077-561-2811 E-mail:liaisonb@st.ritsumei.ac.jp

※くわしくは、ホームページ http://www.ritsumei.ac.jp/research/center/bio_sim/ をご覧ください。

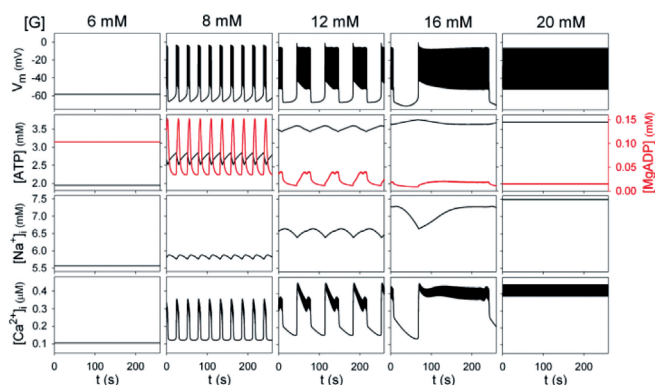
すい臓β細胞モデルを用いた細胞機能解析

すい臓β細胞は血糖濃度が上昇するとインスリンを分泌し、このホルモンの血糖値を下げる作用によって血糖値を正常レベルに維持しています。この働きが破綻すると、糖尿病など深刻な病態になります。私たちは、この血糖濃度に対する細胞応答を、世界で発表された研究成果をもとにコンピュータ上に再現し、細胞の機能を解明することを目指しています。

これまでに作り上げた細胞モデルの構成を左の図に、その細胞の働きを右の図に示しています。

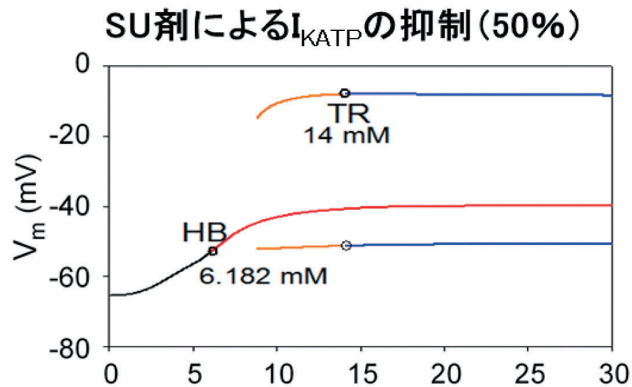
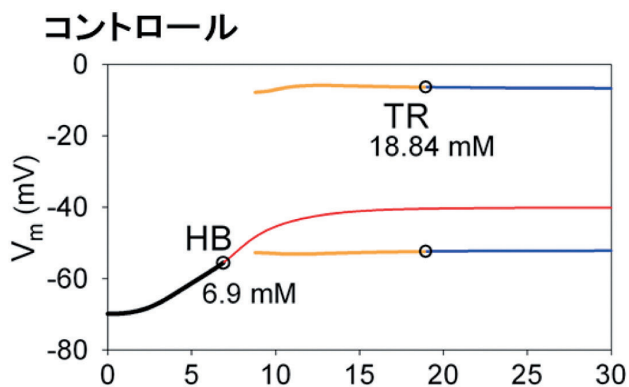


β細胞インスリン分泌機能制御



グルコース濃度に応じたβ細胞応答

このコンピュータモデルを使うと、例えば、代表的な糖尿病治療薬（SU剤）の作用を下図のように客観的なグラフデータとして提供することができ、創薬や病気治療の戦略に重要な貢献ができます。



横軸は血糖濃度(mM)、縦軸は細胞の電気活動
 黒線は安定平衡点、赤線は不安定平衡点
 黄色は不安定リミットサイクル、青色は安定リミットサイクル