

研究スタッフ

教授： 中尾 光之、 助教授： 片山 統裕
助手： 辛島 彰洋

研究目的

生体システムにおいては行動レベルの現象を少数の遺伝子情報に還元して論じることができない。その間に横たわる多くの階層間の複雑な相互作用が両者を媒介しているからである。

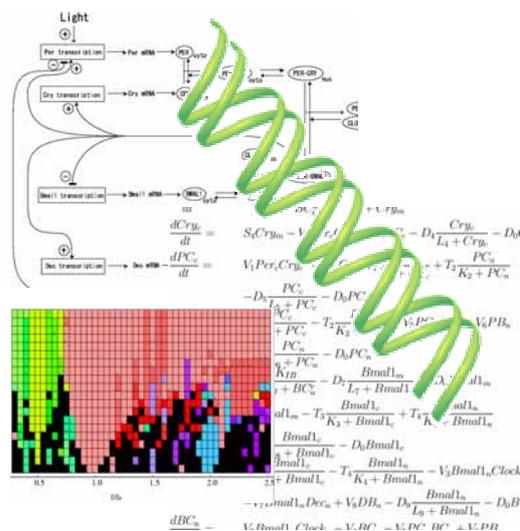
生命システムの持つ多様な機能の発現メカニズムを明らかにするには、生物学的知見に立脚しながら、トップダウン的モデリングに基づく構成論的アプローチが欠かせない。本研究室では、生命システムのダイナミクスのモデリングを統合的に進めることによって、脳の高次機能や生体・生命システムの本質に迫る。

主な研究テーマ

1. 遺伝子ネットワークの数理モデリング

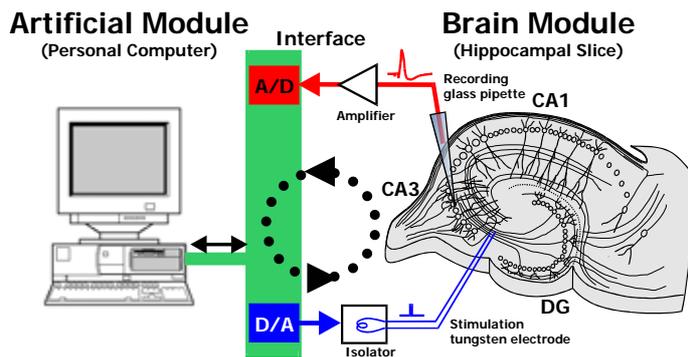
生物の形質や機能は、細胞の核内に存在する多数の遺伝子の相互作用によって制御されている。一方で、遺伝子のはたらかきは、外界からのさまざまな刺激による修飾を受けている。その典型である、生物時計に関連する遺伝子ネットワークを取り上げ、数理モデルの構築とコンピュータシミュレーションを行っている。

さらに、遺伝子レベルから、細胞集団を経て、行動レベルまで、生体リズム機構を統合的にモデル化することにより、交代勤務や就労スケジューリングなどに応用することをめざしている。

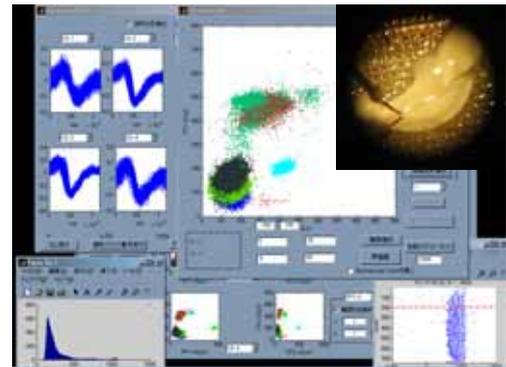


2. 神経回路網ダイナミクスとその機能

神経回路網ダイナミクスの、神経回路の発達・維持や、脳高次機能においてはたしている役割について実験的・モデル論的に研究している。また、デジタル信号処理やパターン認識の手法を応用して、脳・神経系とコンピュータを相互結合する神経インターフェイスを志向した生体信号処理システムの開発を行っている。



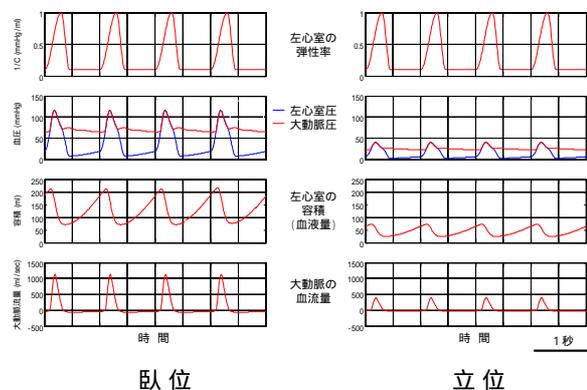
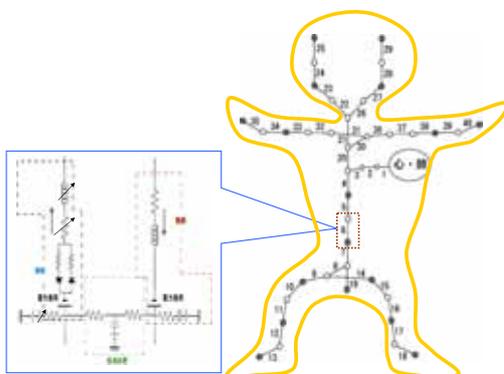
脳・神経系とコンピュータの相互接続システム(Brain-Computer Interface System)の構築とその動力学的性質の解析



パターン認識技術を応用した神経スパイクの弁別・解析ソフトウェアシステム

3. 生体システム制御機構のモデル化と応用

生体システムの制御機構として心臓血管系を取り上げ、その制御規範を生体情報解析やシステム論的アプローチにより研究している。その成果を宇宙医学や臨床診断に応用することをめざしている。



ヒト心臓・血管系システムの電気回路コンパートメントモデル(左図)と臥位及び立位状態における血圧・血流等の時間経過のコンピュータシミュレーション(右図)