

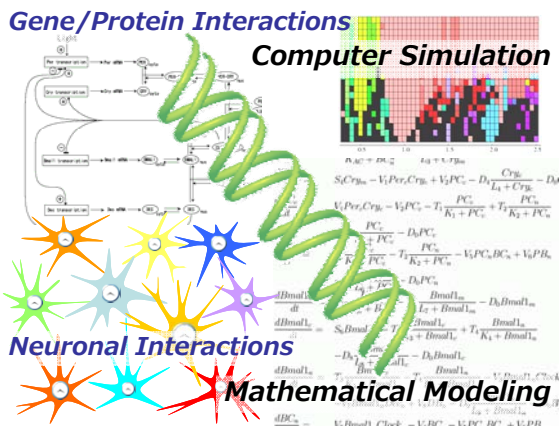
バイオモデリング論分野

生体・生命現象を解き明かし活かす

中尾光之 教授, 片山統裕 准教授, 内林俊洋 特任助教(研究)

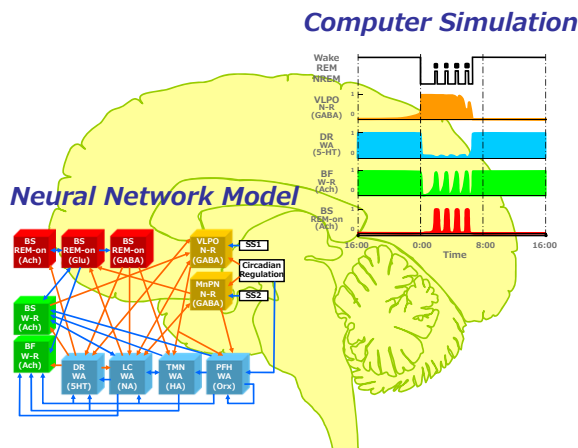
生体システムにおいては行動レベルの現象を少数の遺伝子情報に還元して論じることができない。その間に横たわる多くの階層間の複雑な相互作用が両者を媒介しているからである。生命システムの持つ多様な機能の発現メカニズムを明らかにするには、生物学的知見に立脚しながら、トップダウン的モデリングに基づく構成論的アプローチが欠かせない。本研究室では、生命システムのダイナミクスのモデリングを統合的に進めることによって、脳の高次機能や生体・生命システムの本質に迫っている。

遺伝子ネットワークの数理モデリング



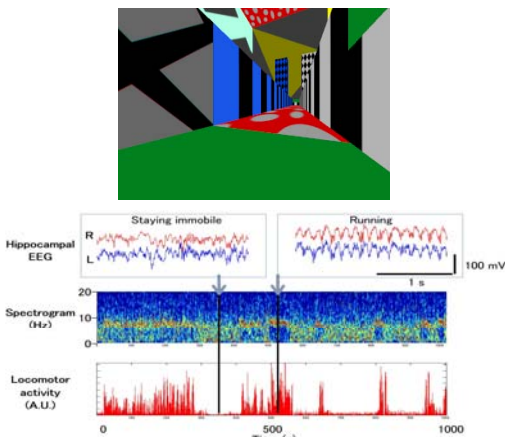
時計遺伝子の数理モデル化とその動特性のコンピュータシミュレーション。遺伝子レベルから、細胞集団を経て、行動レベルまで、生体リズム機構を統合的にモデル化することにより、交代勤務や就労スケジュールなどに応用することをめざしている。

神経回路網ダイナミクスとその機能



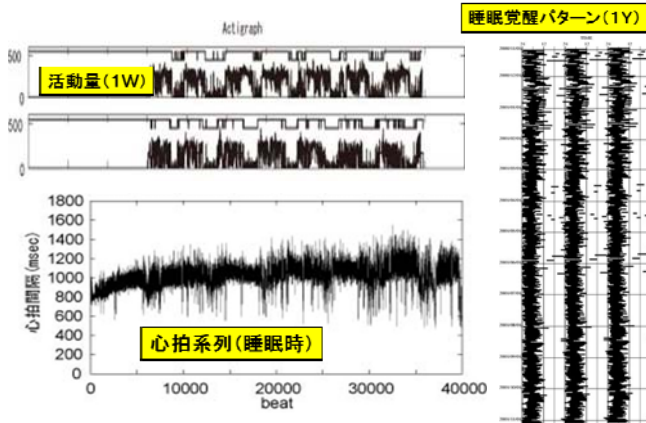
ヒト睡眠覚醒リズム機構のモデル化とシミュレーション：(A) 睡眠・覚醒状態の遷移を制御する脳神経系の解剖学・生理学的知見に基づいて構成した神経回路モデル。各ブロックは神経核を表す。(B) ヒトの睡眠・覚醒リズムのシミュレーション結果。

バーチャルリアリティ技術の神経科学研究への応用



神経科学研究のためのマウス用バーチャルリアリティ行動実験システムの開発。上図はバーチャル廊下内の風景、下図はバーチャル空間で自由行動中の海馬脳波と歩行運動の時間変化。

生体情報のビッグデータ解析とe-ヘルスケアへの応用



生体情報の長時間記録例。左上：1週間の活動度、左下：睡眠時の心拍間隔時系列、右：1年間の睡眠覚醒パターン。いずれも刻一刻変動していて、その変動パターンに生理的意味がある。