

ゲーム感覚で体験、生命システムの構築原理 — 生命の設計図を組み立ててみよう —



展示責任者

宮野 悟

東京大学医科学研究所
ヒトゲノム解析センター

生物の仕組みは驚異的に複雑ですが、つきつめて見てゆくと生物は、内在した単純な制御関係が組み合わさっていることで、全体としての生命活動ができているといえます。ゲノムやRNA、タンパク質などの分子がお互いに影響—つまり制御—を与え、与えられる関係にあり、この分子どうしの制御の連なりが複雑なネットワークを形成し、生命活動として見えるものになってきます。2つの分子の間においての制御関係は、AがBの機能を促進するか、あるいは抑制するか、という具合になり、3分子間での図1のような制御関係も生体内での代表的なものです。このように生物を系統的に構築することで、計算やシミュレーションによって生命の理解ができるようになります。やや大きな制御関係の転写ネットワークも十分に理解できます。私たちが開発しているソフトウェア「セルイラストレータ」(図2)は、このような制御関係をマウス操作で描き、生命のシミュレーションを行うことができます。生命をシステムとして理解できる環境が私たちの夢です。

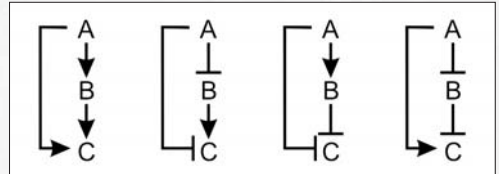


図1.コヒーレント Feed-Forward Loopとよばれる3分子での制御関係

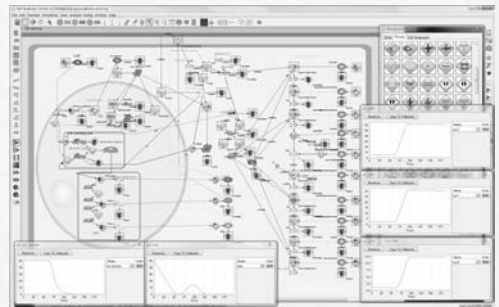


図2.系統的に生物のモデル化とシミュレーションができるソフトウェア「セルイラストレータ」

遺伝子・脳・行動 — 遺伝子改変マウスを用いた研究 —



展示責任者

宮川 剛

藤田保健衛生大学
京都大学医学研究科

こころや行動の特性が遺伝することは古くから知られていましたが、具体的に、遺伝子がどのように行動に影響を与えるのかを調べる方法はありませんでした。しかし、「遺伝子ターゲティング法」により特定の遺伝子変異をもつマウスを自由自在に作製できるようになり、状況は一変しました。「遺伝子改変マウス」と普通のマウスを比べることで、遺伝子が行動に与える影響を具体的に知ることができるようになってきたのです。私たちはそのような技術により作製したマウスを使い、脳で発現する遺伝子が行動やこころの特性に及ぼす影響を調べています。これまでに、記憶能力、情動性、注意能力、社会的行動などに影響をおよぼす遺伝子を同定してきました。ヒトの遺伝子数は22,000以上といわれ、その80%が脳で発現しているといわれています。「ゲノムプロジェクト」によりDNAの配列は明らかになってきましたが、個々の遺伝子の脳での機能については未だよくわかっていません。ここでは、マウスを使った行動研究により「宇宙で最も複雑なシステム」と言われる脳のメカニズムに迫るための私たちの戦略をご紹介します。

調べたい遺伝子をゲノム上で改変したマウスを繁殖させる

マウスのこわがり度テスト(高架式十字迷路)

マウスの記憶力テスト(8方向放射状迷路)

すでに食べたエサ
まだ食べていないおいしいエサ