

電気電子工学科

工学院大学工学部

キーワード： システムバイオロジー、ガン、生命情報、医工連携

関連研究室： 生体生命情報研究室

システムとしてガンを考える

生物の細胞では多種多様な分子が相互作用しながら働いています。この分子の相互作用は無秩序に生じるのではなく、ある法則に従っていると考えられます。そのような支配法則を考えるのが工学の一分野であるシステム科学です。すなわち、細胞をシステムとして扱おうというアプローチです。このアプローチはシステム科学と生物学の融合分野であり、システムバイオロジーと呼ばれます。現在、世界中で様々な研究が推進されています。

生体生命情報研究室では、ガンという病気を正常な細胞システムに乱れが生じた状態と捉え、システム科学的に特徴付けることを試んでいます。ガン細胞は無限に増え続けるという特異な性質を持っています。ある種の暴走状態にあると考えられます。一方で、身近な現象ではハウリング（図1）や経済のバブル/デフレスパイラルなどもうまく制御ができない状態、すなわち、暴走状態と考えることができます。ハウリングなどでは、ポジティブ・フィードバック*が生じていることがわかっています。生体内や細胞内にもポジティブ・フィードバックが存在することが知られています。そこで、ガン細胞でもポジティブ・フィードバックが生じているのではないかとの仮説を立てました。

具体的には、microRNA (miRNA) という分子と遺伝子の相互作用ネットワークにポジティブ・フィードバックが生じていると予想しています。しかし、この仮説をガン患者から得られるデータのみで検証することは困難です。これは患者から頻繁にデータを得ることができないからです。そこで、少数のデータを統合的に解析する方法やシミュレーションによって検証する方法を研究しています。シミュレーションでは、遺伝子ネットワーク（図2）で実際のガン患者のデータを再現できるか調べています。将来、ガン治療の新しいアプローチを確立することを目指して研究を進めています。この研究の一部は東京医科大学との共同研究として実施しています。

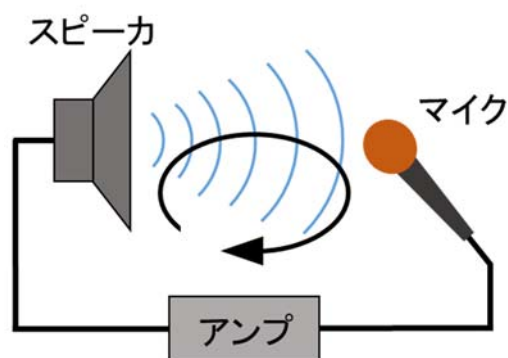


図1 ハウリングの原理

スピーカからの音がマイクを通してアンプで増幅されて、より大きな音となって出力される。

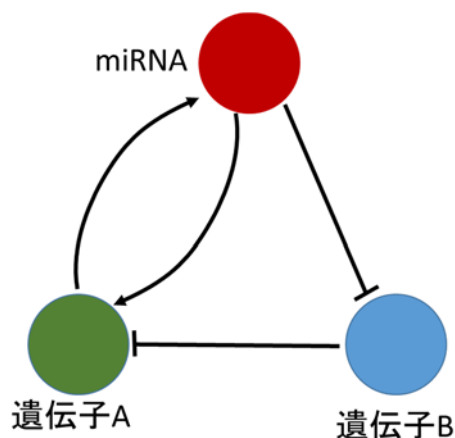


図2 3因子の遺伝子ネットワーク

3因子間にポジティブ・フィードバックがあるときに、ガン患者のデータを再現できるかを調べる。

*システムの出力が入力の一部となることをフィードバックといいます。ポジティブ・フィードバックでは出力が増えたときに、さらに出力を増やすようにフィードバックされ、不安定で極端な状態を生じやすくなります。