

2011 年京都大学数理解析研究所共同研究

日本数理生物学会 後援

生物現象に対するモデリングの数理

Kyoto Autumn Research Program in Mathematical Biology Next Wave 2011

平成 23 年 9 月 26 日 (月) ~ 9 月 30 日 (金) 実施

於 京都大学大学数理解析研究所 111 号室

<http://www.sys.eng.shizuoka.ac.jp/~sato/RIMS2011/MBNW2011.htm>

プログラム

	9月26日(月)	27日(火)	28日(水)	29日(木)	30日(金)
9:00		【セッション3】 三浦 岳	【セッション5】 瀧本 岳	group pre-presentation	final presentation
10:00	受付			group discussion (2)	
11:00	企画説明				
11:30	昼休み				closing session
12:30		昼休み	昼休み		
13:30	【セッション1】 齋藤 保久	【セッション4】 松田 裕之	group discussion (1)		
16:00	【セッション2】 小泉吉輝 Lee Yoju				
17:00					

[セッション1] 齋藤保久 (全南大学, 韓国) 「移動が個体群動態に及ぼすある影響」

自然界ではどんな生物でも多かれ少なかれ移動 (または分散) をする。本セッションでは, Neubert らの研究 (Theoret. Population Biol., 2002) から, 移動が個体群動態に与える影響について考察したい。

[セッション2] 吉田雄紀「クモの巣の多様性に関する数理解析：クモの巣の最適なサイズと構造」

自然界には多種多様なクモの巣が存在しております。多くの研究者がこの多様性を理解するために研究を行っており、何がクモの巣の多様性を決定している要因になっているのかは大変興味深いものです。そこで私たちは円形で平面な orb web と呼ばれる一般的なクモの巣と認知されているものに注目しました。特に獲物を捉えるのに影響するクモの巣全体のサイズと網目の細かさという二つの要素に注目して、数理モデルをたて数値シミュレーションを行いました。その結果、獲物のサイズが環境中でどのような分布をしているかによって、最適なクモの巣の構造が決まることがわかりました。この講演では私たちが去年の RIMS 集会で行った解析と結果について紹介していきます。

Lee Yoju 「Mathematical Models of Unipolar Mood Disorder」

We propose two models to explain unipolar mood disorder. The first model is cognition model based on Beck's cognition theory. It assumes that mood influences the way we feel outside. Bad mood makes us have a bad bias to the world, as the result, we feel worse than before. The second model is Norma model based on Abramson's helplessness theory. After mood disorder patients got depressed, they put the blame for their depression on themselves. They feel worse because of the fault they have found. These are two possible negative feedback to make a great depression. We show what makes the difference between potential patients and mentally healthy people.

[セッション3] 三浦 岳 (京都大学)「発生における細胞外シグナル因子の拡散ダイナミクス」

生物の形が作られる機構は様々であるが、その代表的なしくみの一つに位置情報仮説がある。これは、特定の領域から細胞外に拡散性のシグナル因子が放出され、その濃度勾配によって個々の場所で細胞の性質が決まる、というやり方である。このようなシグナル因子をモルフォゲンと呼ぶ。位置情報仮説は L. Wolpert によって 1969 年に提唱されて以来、分子実体は長いこと不明だった。最近になって、様々な因子がモルフォゲンとして働いている事がわかってきたが、実際に細胞外の濃度勾配がどのような濃度プロファイルを持っているか、きちんと理解するには、拡散を調節する様々な要素について知っておかなくてはならない。当セッションでは、位置情報仮説の歴史、最近になって実測ができるようになって来たモルフォゲン分子の拡散ダイナミクスについて概観し、それらが生物の形づくりにどのような影響を与えるのか考察する。

[セッション4] 松田裕之 (横浜国立大学)「順応的個体群管理の数理モデル」

Shea et al (1998 TREE 13:371-375) の総説をもとに、順応的個体群管理の理論と応用について考察する。希少種保全、野生動物管理、漁業、害虫防除、外来種対策はすべて個体数管理という点で共通している。しかし、これらの分野の交流の重要性が認識されたのはごく最近のことであり、それぞれ別の学科で研究されている。それぞれ、絶滅リスクの最小化、被害対策、持続的利用、害虫大発生回避、在来生態系保全を目的とし、相互に部分的に応用可能なさまざまな概念と技法が研究されてきた (Shea らを紹介した松田のサイト <http://risk.kan.ynu.ac.jp/matsuda/1999/she.html> も参照)。情報の不完全性、環境変動や人間側の対策の不確実性により、最適化理論よりも順応的管理が有効と考えられる。科学的実証方法についての統計学の論争にかかわらず、意思決定手法としてはベイズ法が有効であり、その知恵も蓄積しつつある。ただし、いわゆる生態系アプローチ <http://www.cbd.int/decision/cop/?id=7148> において推奨される順応的管理は、ここでいう順応的個体群管理の枠を超えたものである。本セッションでは、これらの分野の数理生物学的共通点と具体的応用面でのさまざまな問題について考察し、今後の理論的課題と発展の可能性を議論する。

[セッション5] 瀧本 岳 (東邦大学)「種分化の数理モデル」

種分化は、生物の多様性を作り出している重要なプロセスのひとつである。進化の総合説から 1980 年頃までは、地理的に隔離された 2 つの個体群がそれぞれの場所の環境に適応したり、離れた個体群の間でランダムな突然変異が独立に固定したりすることによって、異なる 2 種へと種分化するという異所的種分化の考えが主流であった。しかし近年では、地理的隔離による遺伝子流動の制限が弱くても種分化が起きうると考える側所的種分化や同所的種分化の重要性が数理モデルや野外例から指摘されるようになった。本セッションでは、このような最近の種分化理論の発展に寄与した数理モデルについて概観する。特に、異なる環境への自然選択圧により種分化が起こる生態種分化のモデル、資源競争が生む頻度依存性選択によって起こる適応種分化のモデル、性選択による種分化のモデルを中心に扱う。また、このような数理モデルや多くの野外例から明らかになってきた種分化のしくみを踏まえ、生物多様性や適応放散の進化動態についても考察したい。