

明治大学理工学研究科物理学系・数学系

2008年度合同講演会

大学院教育改革支援プログラム共催

2008年5月26日(月) 午前11時～12時

理工学部A棟 4階 マルチメディアルーム(401～402室)

講師 古澤 力 氏

大阪大学大学院情報科学研究科 准教授

古澤氏は、本学物理学科卒業生で、現在ERATO複雑系生命プロジェクトグループリーダーとしても活躍中です。

「細胞モデルによる表現型可塑性と進化」

同一の遺伝情報を持つ個体集団においても、多様な表現型が出現し得ることは、遺伝学においては表現型可塑性として知られており、また近年の1細胞レベルでの測定により、細胞状態のゆらぎとして注目を集めている。これらのことは、ある遺伝子型に対して表現型が一意に決まらないことを意味しているが、それが進化過程に与える影響については理解が進んでいない。そこで本研究では、内部に化学反応ネットワークを持つ細胞が適当な選択(例えば、ある成分の量に応じて選択がかかる)によって進化していく系を計算機上に構成し、表現型のゆらぎとネットワークへの突然変異に対する応答について、どのような関係が成り立つかを探求した。その結果、同一の反応ネットワークを持つ細胞集団における表現型のゆらぎの幅と、そのネットワークに一定の率でランダムに変異を加えた時の表現型の変化の幅に比例関係があることが見出された。このことは、蛍光タンパクの進化実験によって示唆された進化過程における揺動散逸関係(Sato et al., PNAS 100, 14086(2003))がこの系においても見出されたことを意味している。また変異率を上げると、変異による表現型の変化の幅は増加し、進化速度は増加するが、一方で変異率を上げ過ぎると、親細胞の性質を子細胞に継承することができなくなり、結果として進化過程が進行できなくなる。このとき、進化速度を最大にする変異率において、表現型のゆらぎの幅と変異による変化の幅がほぼ同じ大きさになることが見出された。この性質は分布の安定性に基づいた議論からも予想されており、進化過程における一般的な性質であることが示唆される。この結果は、表現型のゆらぎの幅が、変異によって安定に遷移できる最大幅であることを意味しており、表現型のゆらぎを考慮に入れた進化理論を考える上での基礎となると考えられる。

問い合わせ 内線7441 物理 平岡 和佳子