

研究タイトル	ゼブラフィッシュ体表模様の Agent-Based Model の分析		
研究カテゴリー	計算生物学・バイオインフォマティクス		
学校名	福岡インターナショナルスクール		
都道府県	福岡県		
研究者氏名	趙佳旭		
研究者(代表者)学年	3年(高校・高専)		

研究の要約

発生モデル生物であるゼブラフィッシュの体表に見られる色素胞の分布は、パターン形成の代表例として広く研究されてきた。これを現実に近い形で再現するために Agent-Based Model (ABM) が開発されてきたが、パラメータとしての細胞間相互作用が出力にどのような影響を与えるかについて、定量的な解析が十分に行われていない。本研究では、ABM の各パラメータの作用を定量的に分析し、ゼブラフィッシュの体表パターン形成における細胞間相互作用の相対的重要性を解明することを目的としている。

まず、黒色素胞 (M) と黄色素胞 (X) のみを含む基本的な ABM を NetLogo で再構築し、予備実験を行った。シミュレーションの結果、長距離相互作用を表すパラメータ β が出力に大きく影響を与えることが確認され、X-M 間の長距離情報伝達の重要性が示唆された。続いて、より複雑な ABM を MATLAB で実装し、TDA 手法を用いて縞の幅や数などの形状特徴を数値化した。パラメータを初期値から変化させ、出力に対する影響を定量的に解析した結果、特に影響の大きいパラメータを特定した。また、色素細胞間の長距離相互作用の重要性が再確認され、I 細胞がパターン形成や M と X の分化において重要な役割を果たすことが明らかになった。

本研究の成果は、今後の実験や他の生物、さらにはヒト組織における時空間パターン形成の理解に貢献すると期待される。

●確認事項

研究に用いているもの (人間、脊椎動物、微生物、組み換えDNA、細胞組織、どれも用いていない)	どれも用いていない
大学・研究機関などでの実験や装置使用があるか	いいえ(使用していない):
昨年までの研究からの継続研究か	いいえ(継続研究ではない)