

第68回日本学生科学賞 最終審査進出研究作品概要

JB067CE	中学	生物	宮城県
学校名	仙台市立第一中学校		
研究作品タイトル	T4ファージシミュレーション 第三回 人工生命		
研究者氏名 (共同の場合はグループ)	福田 祐己		
指導教諭氏名	佐藤 頌		

【動機】

自分の目で、この世界の環境を裏で均一に保っているであろう細菌やそれに感染するウイルスたちを見てみたいという純粋な気持ちからこの研究を開始した。様々な先行研究から、一定環境下の増殖スピードを調べ、溶菌現象下での攻防をシミュレーションすべく、Boidモデルに代入し、自発的に運動する個体を人工生命として生物アルゴリズムで解析することを目的として、現実の集団の動きを再現することを試みた。

【方法】

大腸菌やバクテリオファージは自分の研究環境では観測するのが危険だったり、不可能だったりすることが一昨年の研究によりわかったため、論文や関係のあるデータの情報を参考にシミュレーションを制作し、現実の増殖曲線や、現実の拡散係数と対比し、シミュレーションデータを収集し、平均二乗変位 (Mean Squared Displacement = MSD) の計算を繰り返し、モデルの妥当性、正当性を検証した。

【結果】

大腸菌に関しては、遅滞期、対数期、静止期、衰退期など増殖曲線をうまく再現でき、前回よりも現実に近いシミュレーションを行う事が可能になりモデルの妥当性が認められた。また、現実の大腸菌とT4ファージの拡散係数を求め、シミュレーションと現実の集団の動きを比較した。シミュレーションの限界点を考慮しつつ、モデルの正当性も認められた。

【まとめ】

研究を通して、シミュレーションの実行においては、コストと精度を考慮して適切なパラメータを選択しなければならず、その妥協が難しかった。次回以降は、実際の複雑な自然現象を、ファージやバクテリアの軽量化も視野に入れて、さらにアップデートしていきたい。

【展望】

実際の集団で動くアクティブマターとしてのT4ファージや、大腸菌などの自発的に運動する個体

を人工生命として生物アルゴリズムで解析することにより、先行研究で見られる更なる社会貢献性を見出す発見につながる可能性がある。これからの循環社会を考えるバイオテクノロジーを再現したり、着想を具体的にすることも大きく役立つと考える。