群知能を用いた魚群の形成の再現

情報班：畔川仁杏

１．はじめに

複数に個体に同一の簡単な命令を与えることで動物の群れを再現するという群知能と呼ばれるものがあると知り、興味を持った。また、普段使用するものと違うプログラム言語に触れたいと考え、今回の活動を開始した。

２．Boidについて

Boid とは、群知能の考えを用いたプログラムである。離脱則、整列則、集合則の３つの原則に従い行動する自律エージェントで、鳥みたいなモノ（birdoid）の略称である。1986 年に Craig Reynolds によって提唱された。

３．製作過程

今回、Ruby と Processing の二つのプログラム言語を使用した。最初の数回の活動をプログラミングの練習に充て、その後 Boid の根本的なアルゴリズムである「離脱則」「整列則」「集合則」の構築を主軸として制作を進めた。

（離脱則）

近隣の仲間と距離をとり、衝突を回避する原則（図１）。個体が一点で重ならないために必要。今回は自己と仲間との距離を三平方の定理を用いて測定し、自身との距離に応じて減速するようにした。

（整列則）

近隣の仲間と速度と進行方向を合わせる原則（図２）。集団行動を行うために必要。今回は可視範囲内の仲間の数と速度の単位ベクトルを求め、その平均のベクトルへ加速するようにした。

（集合則）

近隣の仲間たちの中心へと向かう原則（図３）。集団を形成するために必要。今回は可視範囲内の仲間の座標を三平方の定理により求め、その中心の座標の方向へ加速するようにした。

（その他）

個体の形状や視界、活動可能範囲や速度の制限などの個体自身についての設定や、プログラムを Processing を用いてデジタルアートとして可視化するための設定に関するプログラムを構築した。

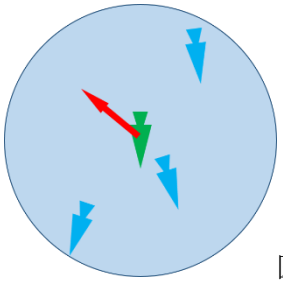

図１

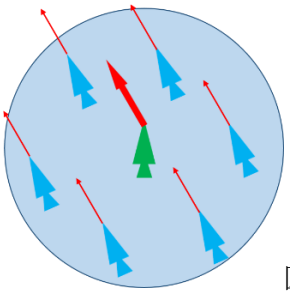

図２

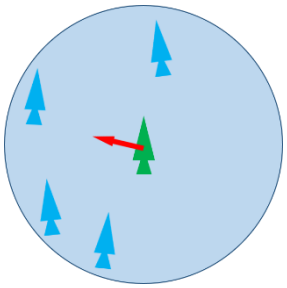

図３

４．完成

最終的に 120 行にも及ぶプログラムが完成した（図４）。実行すると、自動的に集団を形成し行動する一般的な Boid が完成した（図５→図６）。

図４

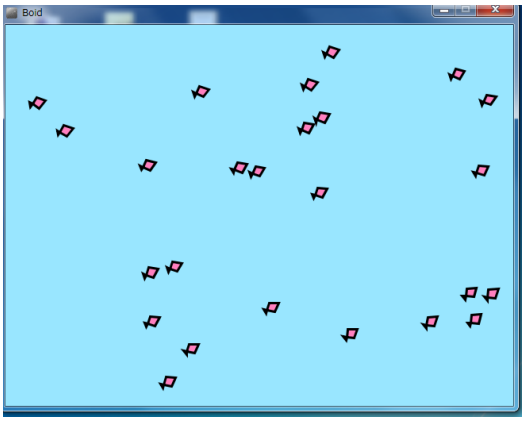

図５

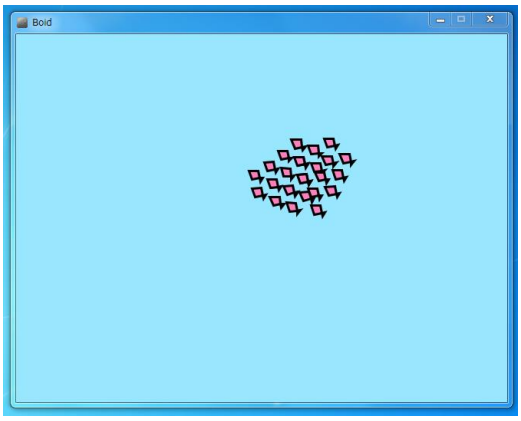

図６

５．展望

個体の視界や旋回を制限すればより実際の群れの動きに近づくかもしれない。また、捕食者・被捕食者の関係などの前提条件を加えても面白い動きが期待できる。

６．参考文献ならびに参考 Web ページ

・『図解　OpenGL による３次元 CG アニメーション』橋本洋志・小林裕之（２００５）オーム社.

※　研究を進めるにあたり、大阪工業大学　小林裕之先生にご指導いただいた。