# マイマイの非対称性

6 年 D 組　川本　圭午
指導教員　松原　俊二

## １，研究の背景と目的

『右利きのヘビ仮説』(細将貴著）という本を読んで、マイマイ（カタツムリ）には右巻きと左巻きがあり、右巻きの種類が多数派だということを知った。このような個体数の偏りはどのようにして起こるのか、また、なぜ右巻きの方が多数派なのかに興味を持ち、飼育による観察とコンピューターによるシミュレーションを利用して研究することにした。

## ２．飼育による観察

まずは、マイマイを捕獲し、飼育しながら観察を行った。飼育にはケージを用い、餌としてニンジンやキュウリを与えた（写真 1)。

多くの場合、餌がある時だけ下りてきて、ふつうはケージの天井に貼りついて殻にこもっていた。野生では樹上にいることが知られている。産卵は確認できたが、孵化しなかった。

写真 1．マイマイの飼育の様子

## ３．ｺﾝﾋﾟｭｰﾀを用いたシミュレーション

Processing(プログラミング言語）を利用して次のようなプログラムを作った。

(1)マイマイを黒の丸、餌の植物を緑の丸であらわす。（直径 15）
(2)最初ランダムな座標にマイマイと植物を 40 体ずつ配置する。
(3)マイマイは半径 30 以内に植物があるとその方向に動く。ない場合はランダムな方向に動く。
(4)マイマイと植物の距離が 10 以内なら植物を食べる。3 回植物を食べるとマイマイを 1 体増やす。
(5)植物は、毎フレーム に X %の確率で周りに 植物を 1 体増やす。

X の値を変化させて 10 回ずつ実験し、実際のマイマイの増え方を探った。

## ４．結果

X の値に関係なく、植物とマイマイの数が安定することはなかった（表 1)。
また、爆発的に増加する場合、図 2 から図 3 のように、数体のマイマイから数百体に増えることがわかった。

| X(%) | マイマイ絶滅(回) | 植物が先に絶滅(回) | マイマイ爆発的に増加(回) |
|---|---|---|---|
| 1.1 | 10 | 0 | 0 |
| 1.2 | 8 | 2 | 0 |
| 1.3 | 7 | 3 | 0 |
| 1.4 | 7 | 1 | 2 |
| 1.5 | 7 | 1 | 2 |
| 1.6 | 7 | 0 | 3 |
| 1.7 | 5 | 0 | 5 |
| 1.8 | 6 | 1 | 3 |
| 1.9 | 4 | 0 | 6 |
| 2 | 1 | 0 | 9 |
| 2.1 | 1 | 0 | 9 |

表 1．X とマイマイの増え方の関係

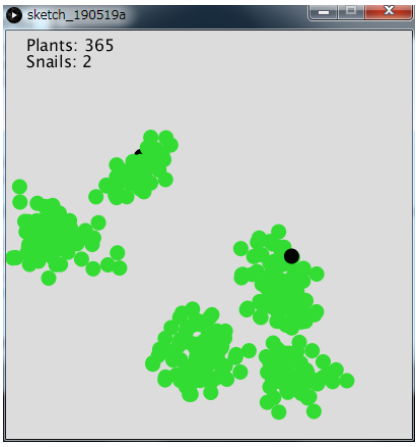


図 1．マイマイと植物の分布（序盤）

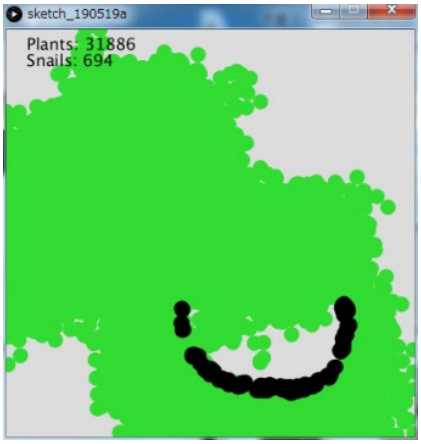


図 2．マイマイと植物の分布（終盤）

## ５．考察

観察結果から、片方の巻き方向のマイマイが多い理由について 2 つの仮説を立てた。

(1) 太陽光を避けるために、常に太陽と反対側の木の幹にいるので移動する際にかかる重力に偏りがあるから。

(2) マイマイが好む植物の葉や枝の伸び方が左右対称ではなく螺旋状などになっているため、登り降りの際に右巻きと左巻きで差が生じるから。

(1)に関して、この仮説が正しいならば、赤道付近は右巻きと左巻きが混在していて、北半球と南半球とでは多数派が逆転するはずであるが、そのような情報は確認できていない。

(2)に関して登るのに有利な場合と下りるのに有利な場合に立場が逆転するので、どちらの方がより生存に関わるのか調べる必要がある。

また、コンピューター上でのシミュレーションにおいて、数体から数百体に増えるたことから、最初の数体の偏りがその後の偏りに反映され、現在の偏りが生まれたのではないかと考えられる。

## ６．今後の課題

シミュレーションで行った数値設定の根拠が明確にないことと、本来の環境とは異なる条件設定（天敵や他の種がいない、単独で繁殖するなど)であったことなどから、実際とは異なるふるまいをしている可能性がある。これらの問題を解決するために、遺伝進化学や統計学の観点から今回の研究を見直し、再度実験する必要がある。

また、マイマイは移動速度が遅く、狭い範囲でも地域差が生じやすいため、巻き方向にかかわらず地域差（殻の形状や模様)なども調査したい。

## ７．参考文献

(1)『右利きのヘビ仮説』(細将貴 東海大学出版部 )

(2)『木登りカタツムリはなぜ木に登る？』(筑波大学, 北海道大学 https://www.tsukuba.ac.jp/wp-content/uploads/170330saeki-1.pdf )

(3)『単一の遺伝子で鏡像の種が進化した』https://www.jst.go.jp/pr/info/info4/index.html