

# ライフゲームの研究

情報班：石田 康貴 稲垣 徹

共同研究者：岸本 航平 大原 拓朗 後藤 万菜

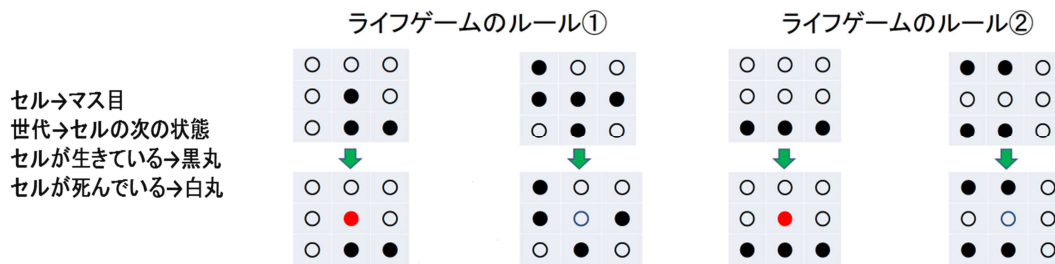
## 1. はじめに

「ライフゲーム」が、生命の誕生や死を計算上でシミュレーションするゲームであることを知り、一からプログラムを作成して実際に生命の誕生や死について考えたいことから、研究を進めていった。

## 2. 研究過程

### (1) ルール設定

ライフゲームはセルに生と死を与え、その全体の状態を1つの世代とする。まわりのセルの生死の状態によって次世代の生死が決定するようにルールを決め、世代によるセルの変化を見ていく。



対象のセルが生状態のとき、周りの8セルのうちに生状態のセルが2or3個あるとき、次世代でも対象のセルは生状態、それ以外のときは対象のセルは死状態となる。(上図：ルール①)

対象のセルが死状態のとき、周りの8セルのうちに生状態のセルが3個のとき、次世代では対象のセルは生状態、それ以外のときは対象のセルは死状態のままとなる。(上図：ルール②)

### (2) プログラム作成と問題点の改善

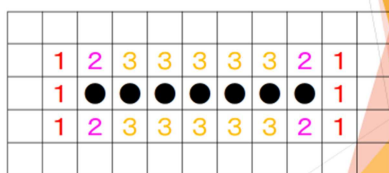
#### (3) 規則性を探するための実験

① 生のセルを横に7個並べて順番にルールを変更した。40×40のフィールド内で100世代までの最大値を取っていき、その中で一番大きくなるのはどのルールかを調べる。(下図：実験①)

② 規則的な図形をルールは変えず順番に調べていき、規則性があるかどうかを調べる。(下図：実験②)

#### 実験①

生のセルを横に7個並べ  
順番にルールを変更し、最大値をとっていく。



↑ 死んでいるセルの周りの生きているセルの数をあらわした図

#### 実験②

▶ 正方形の辺の長さをセル1つ分2つ分・・・と増やしていったときの一番最後の形を調べる。



▶ 2×n (n=1,2,3・・・) の図形の最後の形を調べる



### 3. 結果と考察

最大値は  $40 \times 40$  のフィールドで 100 世代まで動かすと、フィールド外にセルの生死が及んでしまった。そのため、正確な値ではないが、今回考えた中では生状態のセルのまわりに生状態のセルが 1 つのとき次のセルで生状態、死状態のセルの周りに生状態のセルが 2 つのとき次世代で生状態になるルールするとき、最大値 506 をとる。ただ、死状態のセルの周りに生状態のセルが 1 つもないときというルールを有効とするならば、もっと大きな数になる。(下図)

実験① 結果

		生きているセルー生きているセル							
		1	2	3	4	5	6	7	8
死 生	1	※491	※481	※150	※150	※150	※150	※150	※150
	2	※506	20	※488	※435	※379	30	※355	※355
	3	<u>12</u>	15	10	10	10	10	10	10

↑ $40 \times 40$  のセルで最高 100 世代まで調べた中での最大値

※ $40 \times 40$  に収まらず、正確な値ではない

また、実験②がなぜ規則的にならないのかの考察と、別の視点から見て規則性があるかどうかを調べ、ライフゲームを  $40 \times 40$  のフィールドからもっと大きなフィールドでできるようにプログラムを改良したい。

### 4. 参考文献ならびに参考 Web ページ

- ・ウィリアム・バウンドストーン、有澤誠(2003)「ライフゲームの宇宙」日本評論社
- ・ライフゲーム-Wikipedia