

## 微分積分Ⅰ 小課題第7回

裏面にある略解をもとに丸付けをすること。裏面も解答に使ってもよいです。授業の質問も書いてくれれば回答します。名前等、忘れずにていねいに書いてください！

2年 \_\_\_\_ 科 \_\_\_\_ 番 氏名 \_\_\_\_\_

1. 次の極限について、収束するならば極限値を、収束しないならば、“ $\infty$ ”、“ $-\infty$ ”、“極限値はない”のいずれかを答えよ。

$$(1) \lim_{x \rightarrow -1} \frac{x^3 + 1}{x + 1}$$

$$(2) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{1}{x} \left( 1 - \frac{1}{x+1} \right)$$

$$(3) \lim_{x \rightarrow 2} \frac{1}{x-2} \left( 1 + \frac{x-7}{x^2+1} \right)$$

$$(4) \lim_{x \rightarrow 6} \frac{\sqrt{x-2} - 2}{x-6}$$

$$(5) \lim_{x \rightarrow 2} \frac{\sqrt{x^2+1} - \sqrt{2x+1}}{x-2}$$

$$(6) \lim_{x \rightarrow -2} \frac{x^2 - x - 6}{x^2 + 5x + 6}$$

2. 次の等式が成り立つように、定数  $a$ ,  $b$  の値を定めよ。

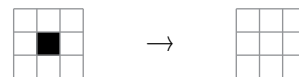
$$(1) \lim_{x \rightarrow -2} \frac{x^2 + ax + b}{x + 2} = -2$$

$$(2) \lim_{x \rightarrow 1} \frac{a\sqrt{x^2+1} + b}{x-1} = 1$$

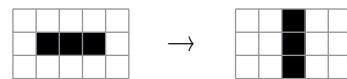


離散的な時間の流れの中の生命モデルとして、イギリスの数学者 J. H. Conway が編み出したのがライフゲーム (Conway's Game of Life) である。マスで区切られたライフゲームの世界では、各マス目 (セルという) の状態は生と死のいずれかで、生ならば黒いセル、死ならば白いセルで表現される。そして、以下のルールに従って次のステップ (時刻) のセルの生き死にが決まる。

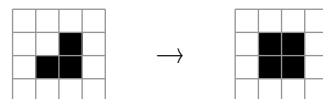
**rule 1.** 注目している黒いセルの周り (全部で 8 個のセルがある) にちょうど 2 個または 3 個の黒いセルがあれば、そのセルは黒のままで、そうでなければ白くなる。



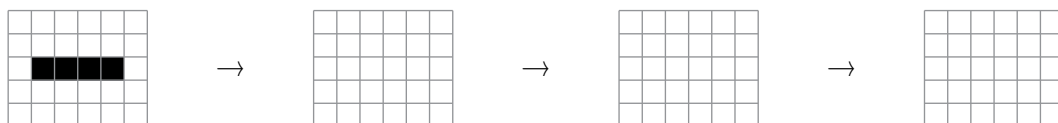
**rule 2.** 注目している白いセルの周りにちょうど 3 個の黒いセルがあれば、そのセルは黒になり、そうでなければ白のままになる。



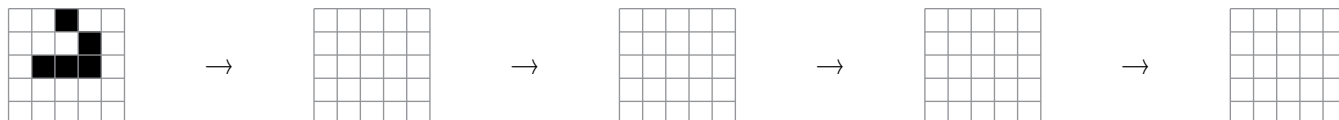
(このルールは、適度な環境では生命が生まれ、過密や過疎では、生命が死んでしまう様子を表している。)



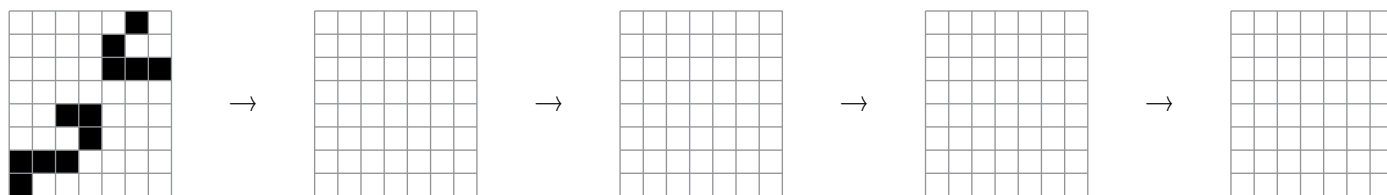
(1) 次の生命の時刻毎の変化を調べよ。



glider



glider と eater



(2) 各セルの生き死にを判定する関数のプログラムを設計せよ。

例えば、縦 3 横 4 の世界を  $3 \times 4$  の行列  $\begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 0 \end{pmatrix}$  で表現するとよい。ここで、1 は生 (黒いセル)、0 は死 (白いセル) を表している。

(3) 与えられた生命の時刻毎の変化をシミュレートし、ディスプレイするプログラムを書いてみよ。

参考: “ライフゲームの宇宙”、ウィリアム・パウンドストーン著 (有澤誠 訳)

第 1 章は読み物としてもおもしろい。図書館にもあるので、ぜひ読んでみよう。

$$\begin{aligned} 2. (1) a = 2, b = 0 \quad (2) a = \sqrt{2}, b = -2 \\ 1. (1) 3 \quad (2) 1 \quad (3) 1 \quad (4) \frac{4}{1} \quad (5) \frac{1}{\sqrt{5}} \quad (6) -5 \end{aligned}$$