

テトリス戦略の考察について

芝浦工業大学 数理科学研究会
BV16014 大島直樹

2017年5月21日

1 研究背景

先日、ニンテンドースイッチのソフト、「ぷよぷよテトリス S^{*1}」が発売された。ぷよテトは、世界中の強豪たちとの対戦可能で、勝利した回数や相手の強さによりレートが算出され、自分の世界ランクを知ることができる。自分は以前から、ぷよテトをプレイしていたのだが、上位に行くほど相手に勝つことが出来ず、ランキングをあげられない状況である。そこで、自分の得意なテトリスで高い順位を得るためには、どのような戦略を用いれば勝利できるかを数理的に研究するべく、研究を始めた。

2 テトリスについて

2.1 基本的なルール

テトリスは(横 20 行) × (縦 10 列) のフィールドに、上から落ちてくるテトリミノ^{*2}と呼ばれる 4 つのブロックで構成される 7 種類のブロックを積むゲームである。ミノは $\frac{\pi}{2}$ ずつ左右に回転させることができ、1 行を隙間無く埋めることで、埋まった行を消すことができる。

2.2 詳細なルール設定

自分が研究で使用した 3DS 版のぷよテトを基準にルールを設定する。ミノは、フィールドの中心最上部から、ランダムで 7 種類全てのミノが 1 回ずつ周期的に排出される。ミノは自分が操作しているミノを除き、5 個先まで見ることができる。とっておきたいミノを 1 つだけキープ出来ることをホールドという。ホールドは自分が操作しているミノだけを交換できる。

2.3 対戦ルール

対戦では、消した行の数と方法によって相手のフィールドにお邪魔ブロックを送ることが出来る。お邪魔ブロックは 1 カ所欠けた行として相手フィールドの下層部から生えてくる。

敗北条件は、以下の二つが考えられる。

- ① 次に排出される場所までミノ積んでしまう
- ② 21 行以上の場所にミノを積んでしまう。

3 戦略選択

テトリスの戦略としては、TETRIS 型、REN 型、T-Spine 型、Perfect Clear 型の 4 つの戦略を考え、戦略ごとに消したブロックの数に対して、相手に送るお邪魔ブロックの列数の関数を考えた。ミノを積むのに掛かった合計時間を t 、1 つのミノを積むのにかかる時間を B^{*3} 、と定義すると自分が消したブロックの総数 S とすると関係は以下ようになる。

$$S = 4Bt \quad (1)$$

^{*1} ぷよぷよテトリスはぷよぷよとテトリスが対戦できるパズルゲームで、2014 年に SEGA から発売された。以降、ぷよテトと呼称する。

^{*2} 以降、テトリミノは略称「ミノ」と呼ぶ

^{*3} ミノの積み方は即座に落とすハードドロップと、ゆっくり落とすソフトドロップがある

今回は積む速度 B をどの戦略でも同様とし、お邪魔ブロックを写像する TETRIS 型の戦略を $I(S)$ 、は以下のように考えた。

$$I(S) = \begin{cases} 0.1S, & (0 \leq S \leq 40) \\ 0.15S - 1, & (S < 40) \end{cases} \quad (2)$$

同様に $R(S)$ 、 $T(S)$ 、 $P(S)$ を考え評価すると、お邪魔のブロックを送る効率は REN 型の戦略が最適だと考えられる。

4 REN 型戦略

4.1 REN とは

毎回のミノ操作で 1 行以上連続で消し続けることを REN という。REN により相手に送ることが出来るお邪魔ブロックの行数は以下の通りである。

表 1 REN の火力計算表

| 連続で消した回数 | 2,3,4 | 5,6 | 7,8 | 9,10,11 | 12~ |
|----------|-------|-----|-----|---------|-----|
| お邪魔の行数 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |

4.2 C4REN 戦法

中央の 4 列にブロックを 3 つ残り、左右 3 列にブロックを積み、REN を行う戦法を C4REN と定義する。C4REN は、中央は 4 列空けているため、毎回 1 行消しつつ REN ができる。また相手からお邪魔攻撃は、敗北条件 ① で負けることが少ない。

4.3 REN のミノ選択

REN を行うには、次に排出されるミノ、ホールド機能、地形の把握が重要である。REN が途切れないミノ選択を考える。3 行 4 列で考えられるブロックの組み合わせを一覧にし、REN を続けるのに最適なミノ選択を考察した。

4.4 3 列積み

C4REN をするには、ミノを左右に 3 列、隙間無く積まなければならない。これも REN 同様、排出ミノ、ホールド、地形の把握が重要である。よって、3 行で組むことが出来るブロックの組み合わせを一覧にし、詰まない積み方を考察した。

5 今後の展望

C4REN は失敗する確率が高く、自分の戦略を実際に運用するには、さらに多くの改良が必要だと感じた。また、試行回数が足りなかった。プログラムや AI の実装も考えつつ研究をしていきたいと思う。

参考文献

- [1] 喜竹屋本舗, waku.nu, <http://waku.nu/tetris/>. 2017.5.21
- [2] SEGA, ぷよぷよテトリス S, ぷよテト S 公式サイト <http://puyo.sega.jp/puyopuyotetris/S/>. 2017.5.21