

1. 序論

ごろごろどうぶつしょうぎとは、5行6列の盤面と、ライオン、犬、猫、ひよこ(以下王将、金、銀、歩とする)の4種類計16枚の駒を用いるミニ将棋の一種である。本将棋と同じく相手玉を詰めれば勝ちであり、取った駒を持ち駒にできること、銀と歩は敵陣に入れば成れること、同一の局面が3回現れた場合は千日手となることも本将棋と同じである。図1にごろごろどうぶつしょうぎの初期配置を示す。

ごろごろどうぶつしょうぎに類似したミニ将棋に、どうぶつしょうぎやアンパンマンはじめてしょうぎがある。この2つのミニ将棋は完全解析されており、どうぶつしょうぎは双方最善手を指すと78で後手勝ち、アンパンマンはじめてしょうぎは双方最善手を指すと引き分けとなることが示されている2)3)。一方、ごろごろどうぶつしょうぎは盤面が大きいいためまだ完全解析はされていない。

ミニ将棋ではあるがごろごろどうぶつしょうぎの局面数は非常に大きいため、完全解析は困難だと思われる。そこで本研究では、ごろごろどうぶつしょうぎ AI を作成し、先手と後手の勝率を算出することで先手と後手のどちらが有利であるかを解析する。

獅	雫	王	雫	獅
	歩	歩	歩	
	歩	歩	歩	
銀	金	玉	金	銀

図1 ごろごろ動物将棋の初期配置

2. 解析方法について

本研究では、ごろごろどうぶつしょうぎのプログラムを元にAI同士の対戦が行うことができるJavaプログラム作成する。

本研究で作成したAIは、数手先の局面までの先読みを行い、評価値が最大の手を指す。指し手は、駒が移動可能なマスが空きマスか相手駒かのどちらかの場合のみ移動可能とみなす。また、王将は自殺手を指すことを防ぐために相手駒の移動可能なマスに移動しないものとする。

評価値は自駒に正、相手駒に負の価値を割り当て、価値の合計の高い局面を高評価とする。したがって、自駒を取られない手、敵駒を取る手に高い評価が付けられる。また、勝敗の付いた局面において勝者の評価値を無限大とし、敗者の評価値を無限小とする。また、同じ局面が3回出てきた場合は千日手と見なし引き分けとなり評価値を0とする。

王手をかけられている場合は、王手から逃れることができる手のみを指すものとし、有効な手がない場合は、詰み状態と判断し負けとする。

最後に、評価方法として盤面の駒や駒の着手可能手数を基準にしているため、AIは駒を取られないことを重視しており、

3. 結果・考察

ごろごろどうぶつしょうぎが先手後手どちらが有利であるかを解析するために、本研究で作成したAI同士の対戦を対戦させた。先読み数を4手とした条件を300回行った結果を表1に示す。この結果から先手有利か後手有利かを標準偏差から判断する。

表1の結果から引き分けが26%ほどあるので、勝ち37%、負け37%、引き分け26%と仮定する。 $p = 0.37$ と仮定すると、 $N=300$ の場合標準偏差 s は

$$s = \sqrt{300 * 0.37 * 0.63} = 8.36$$

となる。統計学によると、信頼度95%となるのは標準偏差の1.96倍の区間なので、勝率37%負け37%の勝負を300回行った場合の勝ち数・負け数は、95%の確率で $111 \pm 8.36 * 1.96$ の範囲、つまり95回~127回に収まる。

よって、勝ち数・負け数が共に上記の範囲に収まらないため、先手有利だと推測される。

表1 AI同士の対戦結果(試行回数300回)

先手勝ち	後手勝ち	引き分け
132	90	78

4. 結論

本研究ではごろごろどうぶつしょうぎの解析を行うために、AI同士の対戦を行うプログラムを作成した。研究の結果から先手有利であることが判明したが、先手必勝であることは証明することは出来なかった。それを証明するためにも、評価値の適切な探索、詰み局面の把握することが重要だと考えられる。

参考文献

- 1) 田中哲郎:「どうぶつしょうぎ」の完全解析, 情報処理学会研究報告, VoL.2009-GI-22 No.3, pp.1-8(2009).
- 2) 塩田好:「アンパンマンはじめてしょうぎ」の完全解析, 情報処理学会関西支部 支部大会 講演論文集 (2013).