

1. 序論

5五将棋は、1970年に楠本茂信が発表したミニ将棋の一種であり、 5×5 の盤面と王、金、銀、角、飛、歩の6種の駒を用いる。5五将棋は通常の将棋より盤面が狭く、扱う駒数も減っているが、局面数が 10^{56} (1)ととても大きく完全解析するには難しい。一方、5五将棋よりも盤面が小さく駒数も少ないミニ将棋の「どうぶつしょうぎ」や「アンパンマンはじめてしょうぎ」は、完全解析されている²⁾³⁾。そこで本研究では5五将棋を簡略化したミニ将棋で完全解析を行う。

2. 研究内容

2.1 簡略化した5五将棋

本研究では5五将棋を簡略化したミニ将棋として、盤面とコマ数の双方を減らした以下の様なルールで行うミニ将棋(以下4四将棋とする)を用いる。4四将棋は、 4×4 の盤面を用い、初期盤面では双方の駒は王、金、銀を1個ずつ配置する。また、通常の将棋と異なり駒は敵陣に入っても成ることはできない。その他のルールは将棋と同じである。4四将棋の初期盤面を図1に示す。

	𪛗	𪛘	王
玉	金	銀	

図1 4四将棋の初期盤面

2.2 局面数

4四将棋の盤面は、 4×4 の16マスであるので、盤上にある1つの駒の位置は4ビットで表せる。金銀は持ち駒になる場合があるが、玉が常に盤上にあることから、持ち駒は白玉と同じ座標で表すことで、金銀の位置も4ビットで表せる。金銀はそれぞれ先手駒後手駒の場合があるので各1ビット、計4ビットで表せる。これらに先手番後手番の1ビットを足した計29ビットで全ての局面を表すことができる。よって、到達可能性や同一局面を考慮しない場合このゲームの総局面数の上限は $2^{29} = 536,870,912$ である。完全解析が行われているどうぶつしょうぎの総局面数は1,567,925,964である²⁾ことから、4四将棋の完全解析を行うことは可能であると考えられる。

2.3 後退解析

2.2節で求めた全ての局面に対して後退解析を用いて解析する。まず、複数の駒から王手を掛けられている局面や、1

つのマスに複数の駒がある局面などあり得ない局面を取り除く。次に全ての局面で勝敗の確認を行い、その局面の勝敗を確定する。その後、遷移先に手番の勝ち局面があればその局面は手番の勝ち局面、遷移先の全てが手番の負け局面であればその局面は手番の負け局面とするという手順を全ての勝敗未確定の局面に対して繰り返し行う。この操作を全ての未確定局面に対して行ったときに、未確定局面の数が減らなくなったら残った未確定の局面を千日手による引き分け局面とする。

3. 結果・考察

本研究では4四将棋の完全解析を行い、全局面の勝敗を確定した。全局面の勝敗を表1に示す。ただし表1の局面数は、2枚の金が入れ替わった局面等同一の局面を含んでいる。表1から先手勝ち局面は68,031,942、後手勝ち局面は224,495,780、引き分け局面は31,272,982、到達不能局面は213,070,208である。その結果、初期局面から双方最善手を指すと後手勝ちであることが分かった。

表1 局面の勝敗

先手勝ち	後手勝ち	引き分け	到達不能
68,031,942	224,495,780	31,272,982	213,070,208

参考文献

- 1) 伊藤 毅志, 新沢 剛: モンテカルロ法を用いた5五将棋システム, 社団法人 情報処理学会 研究報告 (2007).
- 2) 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).
- 3) 塩田 好, 石水 隆, 山本 博史: 「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).
- 4) 高野大輔, 万小紅, 田中啓治, 伊藤毅志: 5五将棋における認知過程の変化, 情報処理学会研究報告, Vol.2011-GI-26, No.8, pp.1-8 (2011)
- 5) 伊藤毅志: 5五将棋大会の動向 (2013年~2014年), 情報処理学会研究報告, Vol.2015-GI-33, No.1, pp.1-5 (2015)
- 6) 塩田雅弘, 伊藤毅志: 5五将棋における自動対戦を用いた評価関数の学習, 情報処理学会研究報告, Vol.2020-GI-44, NO.3, pp.1-6 (2020)