

B-04

「アンパンマンはじめてしょうぎ」の完全解析

Analysis of the board game "Anpanman Shogi"

塩田好† 石水 隆‡ 山本 博史‡
 Shiota Yoshimi Ishimizu Takashi Yamamoto Hirofumi

1. はじめに

将棋やチェス等に代表されるボードゲームは、二人零和有限確定完全情報ゲームに分類される。しかし多くのボードゲームでは、可能な局面の総数が極めて大きいため、完全解析を行うことは不可能である。このため、局面数が大きいゲームについては、ゲーム盤をより小さいサイズに限定した場合の解析も行われている。将棋の場合、完全解析されているミニ将棋として、どうぶつしょうぎ³がある。どうぶつしょうぎはサイズ 3*4 の盤と、4 種類の駒を使用する幼児向けのミニ将棋である。どうぶつしょうぎは完全解析により双方最善手を指した場合、78 手で後手が勝つことが判明している²。

「アンパンマンはじめてしょうぎ」(以下、「アンパンマン将棋」とする)は 2012 年 6 月 28 日に株式会社セガトイズより発売され、子ども向け将棋の第一人者である北尾まどか女流棋士初段が共同開発を務めたボードゲームである¹。アンパンマン将棋のルールは将棋のルールをシンプルにしたもので、将棋のルールを覚えるのが難しい小さな子どもでも遊べる簡潔なルールとなっている。

本研究ではアンパンマン将棋の完全解析を行い、先手または後手必勝、あるいは引き分けかを求める。

2. ルール

アンパンマン将棋では、先手をアンパンマンチーム、後手をばいきんまんチームと呼び、先手はアンパンマン、しょくぱんまん、カレーパンマンの 3 種類の駒を、後手はばいきんまん、ホラーマン、ドキンちゃんの 3 種類の駒を使用する。また、将棋盤は 3×5 の升目の盤を使用する。本研究では各列を左から A,B,C、各行を上から 1,2,3,4,5 と表現する。5, 1 行目はそれぞれ先手、後手の陣地と呼ぶ。

図 1 に盤と駒の初期配置を示す。アンパンマン、ばいきんまんはリーダーの役割を担い、前方、左右、斜め前方の 5 方向に動ける。また、カレーパンマン、ドキンちゃんは前方、斜め前方の 3 方向に、しょくぱんまん、ホラーマンは前方、左右の 3 方向に動ける。図 2 に各駒の移動範囲を示す。ただし、図中の文字は、各駒の名前の頭文字である。

アンパンマン将棋は先手と後手の 2 プレイヤーで遊ぶゲームであり、先手より交互に 1 手ずつ駒を動かしてゲームを進捗する。

自分の駒の動けるマスが空白または相手の駒の場合、動かすことができる。動かしたマスに相手の駒がある場合、そのマスにある相手の駒を盤の外に出すことができるが、将棋のように持ち駒にはならず、駒の再使用はできない。

	A	B	C
1	ホ	ぱ	ド
2			
3			
4			
5	カ	ア	し

図 1 盤と初期配置

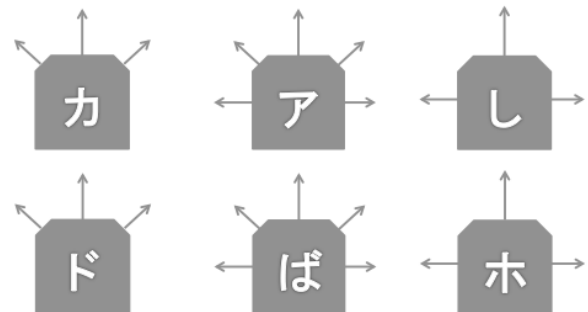


図 2 駒の移動範囲

最終的に相手プレイヤーのリーダーを盤の外に出すか、自分のリーダーが相手の陣地に侵入することでゲームが終了し、その動作を行ったプレイヤーの勝ちとなる。また同一局面に 3 回到達すると、その時点でゲームは終了し、千日手で引き分けとなる。自分の駒を動かさないパスは認められていない。

3. 解析の手法

この節では解析の手法について述べる。このゲームは二人零和有限確定完全情報ゲームに分類され、盤面の大きさと駒の数より総局面数の上限を計算可能である。アンパンマン将棋には持ち駒が無いので、局面は盤上にある各駒の位置と先手後手どちらの手番であるかで規定される。本研究では全ての局面を列挙し、勝負のついた局面より後退解析を行い、全局面の勝敗情報求める。勝負のついた局面とは、次の手で相手のリーダーを盤から取り除くことができる局面、次の手で自分のリーダーが相手の陣地に到達できる局面を指す解析の詳細を以下に示す。

†近畿大学大学院総合理工学研究科, Graduate School of Science and Engineering, Kinki University

‡ 近畿大学理工学部, Department of Informatics, Kinki University

3.1 総局面の生成

総局面の生成の際、条件として

- ・ 盤にアンパンマン、ばいきんまんが配置されている
- ・ リーダーが敵の陣地に到達していない

を考慮し、局面を全て生成した。総局面数は 6,753,510 局面となったが、この数には駒の移動範囲の性質上、初期局面から到達不可能な局面も含まれている。しかし、本研究の解析では到達不可能な局面へは初期局面から到達しないため、生成の際に除外する必要はない。

3.2 局面の遷移関係

全ての局面に対し、全ての局面への遷移の可否を判定し、遷移可能であった局面は遷移先として元の局面に情報を与える。また遷移可能であった局面へは遷移元として元の局面の情報を与える。

3.3 後退解析

全ての局面から勝負のついた局面の集合を抽出する。先手が勝ち、後手が負ける局面を勝ち局面、先手が負け、後手が勝つ局面を負け局面とする。それ以外の局面を不明局面とする。抽出した局面の集合より以下の操作を行う。

1. 集合より一つの局面を取り出す。
2. 取り出した局面の遷移元の全ての局面を対象局面とする。
 - A) 先手の手番のとき
遷移先に勝ち局面があれば対象局面は勝ち局面
遷移先全てが負け局面であれば対象局面は負け局面
 - B) 後手の手番のとき
遷移先全てが勝ち局面であれば対象局面は勝ち局面
遷移先に負け局面があれば対象局面は負け局面
3. 新たに勝負がついた局面の遷移元を集合に追加する。

以上の操作を行い集合が空となったとき、解析が終了となる。解析終了後に、初期局面が勝ち局面であれば先手必勝、負け局面であれば後手必勝、不明局面であれば千日手で引き分けとなる。

4. 解析結果

初期局面からの遷移可能局面と各局面の勝敗の集計結果を表 1 に示す。3.1 節で生成した総局面 6,753,510 局面のうち 4,219,477 局面が初期局面より遷移可能であったが、2,534,033 局面は到達不可能な局面であった。

後退解析の結果、初期局面の勝敗は引き分け局面であった。また先手は初期局面の遷移先 6 局面のうちの 2 局面「A4 アンパンマン」、「C4 アンパンマン」への遷移は負け局面となり、他の 4 手「A4 カレーパンマン」、「B4 カレーパンマン」、「B4 アンパンマン」、「C4 しょくぱんまん」が最善手の引き分けとなる。最初の 2 手(36 通り)の勝敗を表 2 に示す。表 2 より、初期局面では引き分けであるが、後手が応手を間違えると先手勝ちもあり得ること、特に、先手が 1 手目にどのような手を指すかに関係無く、後手が 2 手目に「A2 ばいきんまん」または「C2 ばいきんまん」と指すと先手勝ちとなることが示される。

以下に負け局面へ 1 手目で遷移したときの棋譜の例を示す。図 3 は「A4 アンパンマン」、「C2 ドキンちゃん」、「C4 しょくぱんまん」、「B2 ばいきんまん」、「B4 カレー

	A	B	C
1			
2	ホ		
3			ば
4	ア		
5			

図 3 負け局面遷移後の勝敗のついた局面

パンマン」、「A2 ホラーマン」、「C3 しょくぱんまん」、「C3 ドキンちゃん」、「C3 カレーパンマン」、「C3 バイキンマン」と動いたときの局面である。先手は「A3 アンパンマン」、「B3 アンパンマン」、「B2 アンパンマン」が可能だが全て後手の勝ちとなる。

表 1 局面の集計

勝ち局面	負け局面	引き分け局面	計
2,054,790	2,018,396	146,291	4,219,477

表 2 第二手目までの勝敗

後手 先手	A2 ば	B2 ば	C2 ば	B2 ド	C2 ド	A2 ホ
A4 ア	○	×	○	△	×	△
B4 ア	○	○	○	△	△	△
C4 ア	○	×	○	△	×	△
A4 カ	○	○	○	△	△	△
B4 カ	○	△	○	△	△	△
C4 し	○	○	○	○	△	△

○：先手勝ち、×：後手勝ち、△：引き分け

5. まとめ

本研究では「アンパンマン将棋」の全局面を対象に解析を行い、全局面の勝敗情報を求めた。その結果、初期局面から双方最善手を指すと千日手で引き分けであることを証明した。

6. 参考文献

1. アンパンマンはじめてしょうぎ, セガトイズ(2012). <http://www.segatoys.co.jp/anpan/>
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). <http://media.itc.u-tokyo.ac.jp/ktanaka/dobutsushogi/>
3. 北尾まどか, 藤田麻衣子, どうぶつしょうぎねっと, (2010), <http://dobutsushogi.net/>