

花札のプレイヤモデルに関する研究 -人間に拮抗するプレイヤを目指す-

北海道科学大学 ○高岡 勇樹 川上 敬 大江 亮介 三田村 保 木下 正博

要旨

本研究では、面白さを追求する花札のプレイヤモデルを構築することを目標とする。具体的には、トータルの得点計算において勝ったり負けたりしながらプラスマイナスゼロを目指す、というものである。それを実現するためにはどのような方策が必要かを検討し、実験結果からその有効性を考察する。

1. はじめに

花札というカードゲームがある。このゲームは広く遊ばれており、コンピュータゲームの開発も盛んである。しかし、花札のプレイヤモデルに関する研究はほぼ行われていないのが現状である。よって、どのようなゲーム進行をすれば良いプレイヤモデルとなるかはわかっていない。

良いプレイヤモデルを作成するため、本研究以前に、「強い」プレイヤモデルを提案した。その中で、コンピュータ囲碁^[1]やコンピュータ将棋^[2]などに採用されている「UCT(UCB applied to Tree)」を花札に適用できないかと考えた。結果はUCTを採用して構築したプレイヤが勝ち越しの成績を収め、「強い」モデルについては一応の完成を遂げた^[3]。

しかし、「強い」プレイヤモデルは「面白み」に欠けるモデルでもあった。ゲーム展開が一方的であったり、人間がプレイしても勝てなかったりと、コンピュータゲームとしてはあまり良くないモデルであった。

そこで、本研究では「面白みのあるプレイヤモデル」を、実験を通して構築していくことを目的とする。具体的には、「面白さ」の定義を仮定し、それに沿うような方策を取るプレイヤモデルを構築し、実験を行って評価する、という流れで行う。



Fig. 1 An example of state of Koi-Koi game

2 プレイヤモデルの構築

ここでは、構築するプレイヤモデルの内容を述べる。

2.1 プレイヤモデルとは

本研究におけるプレイヤモデルとは、何らかの方策に従

ってゲームをプレイするコンピュータプレイヤを指す。よって、プレイヤモデルの構築はこの方策を決定することである。

2.2 花札における方策

花札では、相手よりも多くの得点を稼ぐのが目的であり、その目的を達成するためには役を完成させる必要がある。また、手番で行えることは、自分の手札から1枚切るだけである。従って、花札における方策とは「場の状況や自分および相手の取り札を見て、どの札を切るのが適切か」を決定することである。本研究では、花札においてはどのような方策が適切かを探る。

2.3 「面白さ」の定義

本研究における「面白さ」を、「勝負の駆け引きが多く起こる対局を作り出すこと」と仮定する。「勝負の駆け引き」とは、「自身が役を追っている時、寸でのところで相手に上がられること、またはその逆。あるいは、劣勢から逆転で勝つこと、および逆転で負けること」を指す。

このような定義としたのは、実戦においてよく出現する

パターンであるからである。コンピュータゲームでは一方的な展開の対局になりがちで、これらの「面白さ」があまり感じられない。そこで、こういった要素を導入したらより良いプレイヤモデルとなるのではと考え、上記の定義とした。

2.4 プレイヤモデルの目標

構築するプレイヤモデルの目標を「1対局の最終結果をプラスマイナスゼロになるようプレイする」と設定する。勝負の駆け引きが多くなると得点の動きが活発になるが、大勝または大敗の結果だとなつまらない対局になりがちである。そこで、得点のやり取りは多いが最終的にはプラスマイナスゼロとなるような打ち方をするにより「面白さ」を表現したい。

2.5 作成したプレイヤモデル

2.3で定義した「面白さ」を満たすプレイヤモデルを構築した。それは、ある種の評価値を用いて局面を評価し、それに沿って手札を切るプレイヤモデルである。その内容を以下に示す。

花札には役が決められており、役はそれぞれに役代が規定されている。表1に役と役代を記す。本研究では、この役代を用いて局面を評価出来ないかと考えた。

評価値 E の算出は、役を構成する札の枚数から1を引いたもので割ったポイントを他の札に加算する、というものである(式1)。例えば、図3の赤短の場合は、3枚の札の内1枚が取得され

たなら、他の 2 枚の評価値に 3 ポイントを加算する、という風に評価をする。また、役を構成する札が 1 枚ずつ取得された場合は、残りの札は考慮外とする。これにより、プレイヤーが狙っている役を判断し、どの札に重きを置いているか識別出来るようになる。というモデルである。このようにすることで、相手が狙っている役を潰すようなプレイングを行ったり、自分の狙っている役へ近づけたり、といったゲーム運びが可能になる。札を切る時にはこの評価値を用いるが、切り方についても複数考えられる。

1 つは、単純に評価値が最も高い札を切るパターンである。これは自分が上がりに向かう、あるいは相手の手を邪魔して上がらせない、という打ち方となる。このパターンは直線的なゲーム運びであり、「対局の面白さ」はあまり感じられないと考える。もう 1 つは、相手が目指している役の期待値に近い期待値を持つ札を切るパターンである。これは、2.3 で定義した「面白さ」を優先するモデルである。期待値が近い札を切ることによって、対局の中で駆け引きが起こり、勝負の楽しさが生まれるのではないかと考えた。

$$E^j = \sum_i \left(\frac{C_i^j \times r_i}{N^j - 1} \right) \quad (1)$$

ここで、 i は自分の手札の番号、 j は役の番号、 C_i^j は札 i で役 j が成立可能か(可能ならば 1, 不可能ならば 0)、 r_i は役 i の役代、 N^j は役 j を成立させるために必要な札の枚数、 E^j は役 j の期待値である。

Table. 1 Winning hands and scores

役名	役代
五光	15文
四光	10文
雨四光	8文
三光	6文
猪鹿蝶	6文
七五三	6文
表菅原	6文
赤短	6文
青短	6文
花見で一杯	5文
月見で一杯	5文
タネ,タン,カス	1文~

3 実験

構築したプレイヤーモデルを用いて対人実験を 30 対局行った。実験者は花札に慣れているプレイヤーである。以下、文数の推移と仮定した「面白さ」の定義を満たすような局面の頻度を述べる。

3.1 獲得文数の推移

図 2 は人間プレイヤーから見た獲得文数の推移である。1 対局の平均獲得文数は「3.27 文の勝ち」であった。平均獲得文数は目標であるプラスマイナスゼロからは遠いが、得点のやり取りを多くしながらも少々の勝ちになっているので、目標を幾ばくかは満たしているとする。

3.2 局面が出現した頻度

対人実験の中で仮定した「面白さ」を満たすような局面が、1 対局に 1 回程度の割合で出現した。比較として、以前

構築した「面白さ」を表現するモデル^[4]では、30 対局中数局しか出現しなかったの、対人実験とコンピュータ同士のシミュレーション実験の差があるにせよ、一定の改善が図られたのではないかと見る。

3.3 「面白さ」の評価

対人実験を行っての「面白さ」の評価であるが、ある程度の「面白さ」は表現できていると考える。3.1 で述べた平均文数から、勝ったり負けたりをしており、少なくとも一方的な対局ではなかった。また出現した局面についても、優位に進めている時に逆転されてしまう、といった、続けて対局をしたいと思わせるような打ち方が見られたため、「面白さ」が表現できていると感じる。

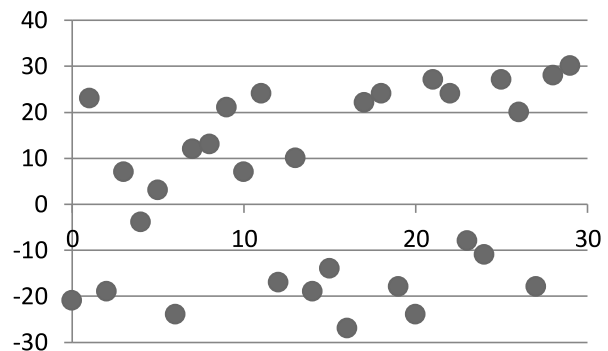


Fig. 2 Distribution of scores

4. 考察と今後の課題

本研究では、「面白みのある花札のプレイヤーモデル」を構築することを目的として研究を行った。この中で「面白さ」の定義を仮定し、それに沿うようなプレイヤーモデルを構築した。以前構築したプレイヤーモデルと比較し、打ち方の改善を図ることが出来たと考える。

今後の課題として、実験回数の増加、幅広いプレイヤーでの実験、定義の見直しなどが挙げられる。実験回数の増加は、現状では 30 対局しか行っていないため結果に偏りが出ている可能性がある。これを解消するために回数を大幅に増やして実験をする必要がある。実験者も一部のプレイヤーであるので、インターネット上に公開するなどして幅広い実験者での対局を行いたい。また、「面白さ」の定義についても、この定義でよいのか議論する余地があると考えられる。

参考文献

- [1] Brüggemann, B: Monte Carlo Go <http://ideanest.com/vegots/MonteCarloGo.pdf>
- [2] 橋本隼一, 橋本剛, 長嶋淳: コンピュータ将棋におけるモンテカルロ法の可能性, 第 11 回ゲームプログラミングワークショップ, 195/198 (2006)
- [3] 高岡 勇樹, 川上 敬, 大江 亮介, 三田村 保, 木下 正博: UCT 探索を用いた花札の戦略決定の実験的考察, ロボティクス・メカトロニクス講演会 2015 in Kyoto
- [4] 高岡 勇樹, 川上 敬, 大江 亮介, 三田村 保, 木下 正博: 花札におけるプレイヤーモデルの構築に関する研究, ロボティクス・メカトロニクス講演会 2016 in Yokohama