

テーブル表現に基づくカードゲーム戦略の推定について

4 F - 1

小林慎治 新谷虎松  
名古屋工業大学 知能情報システム学科

1. はじめに

ポーカーや麻雀など上がりの手により得点や勝敗を決定されるゲームでは、誰よりも速く上がりかつ高い得点の手をそろえるという相反する二者の両立をいかに果たすかが課題となる。この実現方法はプレイヤーの性質により大きく左右されるものである。このゲーム[1]では開示される情報（捨て札や自分の持ち札）がある方向を指し示しており、これをいかにして抽出し活用するかが重要な点である。そのうえでプレイヤーに堅実型や博打型などの性質をうまく利用すれば良い結果が得られることが期待できる。

2. ルールとテーブル表現

本研究では得点や上がりの条件でセブン・ブリッジの変則的なルールを採用している。セブン・ブリッジは各プレイヤーがそれぞれ七枚のカードを持ち、自分の順番がくると場に積まれたストックから一枚ひき、不要な一枚を表を向けて場に出す。この操作を繰り返し、自分の持ち札が上がりの条件を満たすような組み合わせをつくり、一番はじめに上がった者が札の組み合わせに応じた得点を得る。組み合わせの基本となるのが順位札や同位札の三枚組である。

・順位札 同じスートで数字または文字が順列となる組み合わせ。例) ♠の5・6・7、♥の10・J・Qなどが挙げられる。

・同位札 数字または文字が同一の札の組み合わせ。例) 1・1・1、7・7・7、J・J・Jなど

ゲームでは何回かの対戦をし、最終的に得点のもっとも大きい者が勝ちとなる。

持ち札の推定などの処理はテーブルデータに対する一連の操作である。相手プレイヤーの持ち札にありえない確率を100%とし0%~100%および-1（初期値）の値を保持するカードデータを考え、ゲームで利用される（52+1）枚分のカードに相当するテーブル表現されたデータ構造を用意する。持ち札の可能性などの処理にテーブル表現を用いる利点は、順位札や同位札の関係から捨て札の上下左右のカードが処理対象となることが多く、配列要素の加減算でアクセスが容易となる点である。

3. カードゲーム戦略

一般にプレイヤーは目標となる上がり手を考え、それに基づきカードの取捨選択をおこなう。相手の持ち札は起点であり、目標としている上がり手は終点にあたる。起点から終点に向かうまでの道筋が相手側の戦略であり、こちらとしては相手が終点に到達するのを阻んだ上でこちらの終点を選択しなければならない。終点の選択はプレイヤーの性質が現れる部分でもある。本研究では「確実に取れる得点を選ぶ堅実型」と「多少のリスクを冒してでも高得点狙いの博打型」の二者を想定している。相手の持ち札の推定にプレイヤーの性質を考慮して行う相手の振る舞いの予測がカードゲーム戦略である。

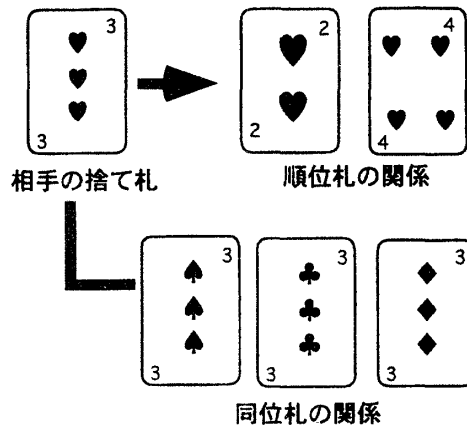


図1 相手の捨て札から得られる情報

#### 4. 相手戦略の推定

テーブルデータおよび捨て札から相手のカードゲーム戦略を推定する手順について説明する。

##### 4.1 相手の持ち札の推定

ゲーム展開を順に追っていくと、ゲーム開始時直後にこちらのプレイヤーが得られる情報は、自分の手持ちの七枚のカードのみである。これら7枚は相手の持ち札で有り得ないのは明らかであるからテーブルデータの該当する7ヶ所には100%の値が設定できる。

次にこちら側が情報を得られるのは相手がストックから札を一枚ひき、手札から一枚を捨てた後である。この捨てられた札は、その札自身が相手の持ち札ではないという情報の他に、その札より類推される何枚かの札は相手の上がり手を成立させるには有望でないという情報を与えてくれる。例として図1において捨て札が♥の3であった場合、順位札や同位札の関係から導かれる5枚の札は、相手の持ち札にない可能性が高いと考えるのは妥当である。さらには♥の1や5の札も順位札の関係から相手の持ち札にない可能性が多少あり、♥のカードは比較的他のスートよりも持ち札にない可能性があると導ける。

このようなテーブルデータの操作を繰り返すことにより、テーブルデータの初期値を保持しているカードが7枚以下になるようにする。この7枚が推定される現在の相手の持ち手となる。

##### 4.2 相手の上がり手の推定

推定した相手の持ち札より上がりの手はある程度限定することができる。例えば相手の現在の持ち札のうち2枚組の同位札や順位札が存在すると推定された場合、これらは上がり手の種となりこれを基にした上がり手が予測できる。一方相手の持ち札が全くバラバラであると推定された場合、堅実型プレイヤーはすでに場に捨てられた札に近い札（順位札や同位札など）を捨ててゆき、博打型のプレイヤーでは高得点の札を残していくと考えられる。このようにしてプレイヤーの性質による傾向を捨て札から検討し、持ち札から展開できる上がり手の候補から

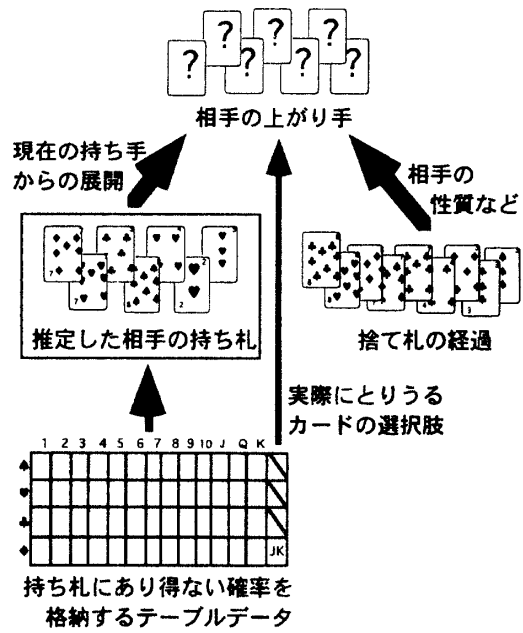


図2 相手の上がり手の推定までの概要

もっとも有力な候補を選択する。図2に上がり手の推定までの全体像を示す。

ゲームの進行とともに場に捨てられる札や自身の持ち札から相手の持ち札などの推定は確度を増していく。相手の目標とする上がり手も状況によって適宜変更されるはずであるから、推定した持ち札及び目標とする上がり手の内容を履歴として残しておき実際の手との比較評価も行うようにする。

#### 5. おわりに

本稿では、相手の持ち札を推定する手法及びそれをもとに相手の目標とする上がり手を推定する考え方を述べた。テーブル表現を用いて相手の持ち札を推定し、捨て札の情報からプレイヤーの性質をとらえることにより相手のカードゲーム戦略を浮かび上がらせる。目標とする上がり手や相手の性質、持ち手などの情報はコンピュータ・プレイヤーをプログラムする上での有効な入力となりうる。また想定するプレイヤーの性質に人間の心理的性癖を反映させる試みも興味をひく課題の一つと言える。

##### 参考文献

[1] Banerji, Ranan B(高原康彦,中野文平,宇治橋義弘訳):人工知能:コンピュータによるゲーム,共立出版(1983)