

麻雀の役が成り立つ条件の可視化による学習支援システムの提案

田中 智弥 伊藤 恵

本研究では、麻雀の初学者を対象とした、役が成り立つ条件の可視化による学習支援システムの提案を行う。麻雀とは、中国を起源とした基本的に 4 人で行うボードゲームで、最初に 13 枚の牌を貰い、順に牌を 1 つ取って捨てることを繰り返し、役の条件に則って 14 枚の牌を揃える遊びである。役は約 37 種類あるが、作ることが簡単なものから複雑なものまであり、全ての役を覚えるのは初学者にとって容易ではない。そこで、比較的作りやすい役に特化し、どの牌が役の条件に当てはまっているかを可視化する支援システムを作成する。そして、作成した支援システムを初学者に使用してもらうことで、学習者に効率的な学びと麻雀に触れる機会を与え、麻雀のルール理解を支援することを目的とする。

In this study, we propose a learning support system for beginners of Mahjong by visualizing the conditions under which *yakus* is possible. Mahjong is a four-player board game of Chinese origin, in which players are given 13 tiles to start with, and repeatedly take and discard one tile in turn, until they have 14 tiles in accordance with the conditions of *yakus*. There are about 37 types of *yaku*, ranging from easy to complex, and it is not easy for beginners to learn them all. Therefore, we created a support system that specializes in *yaku* that are relatively easy to make, and visualizes which tiles do not meet the conditions for *yaku*. By having beginners use the system, we aim to support their understanding of the rules of Mahjong by giving them an opportunity to learn efficiently and to experience Mahjong.

1 はじめに

麻雀は中国を起源としたボードゲームで、将棋や囲碁、チェスと同様に親しまれている。現在では、Mリーグという麻雀のプロリーグが開催され、その対局動画を見るなど、気軽に麻雀を楽しむことができる。しかし、交易財団法人日本生産性本部が発行している「レジャー白書」[2]によると、日本の麻雀参加人口は 2014 年では 870 万人であったが、2020 年には 400 万人と減少傾向にある。この減少傾向の原因は麻雀のルールが難しく、初学者が麻雀を始めにくいこと

であると推測できる。

麻雀のルールは以下の通りである。まずは牌の説明から行う。図 1 にある 34 枚の牌を 4 枚ずつ、合計 136 枚の牌を用いる。萬子、筒子、索子を併せて数牌、風牌と三元牌を併せて字牌と呼ぶ。次に上がりの形についての説明を行う。上がりの形とは完成の形のことであり、麻雀はこの上がりの形を揃えた人の勝利となる。上がりの形は基本 14 枚の牌が必要であり、この 14 枚の牌は図 2 のように 4 組の面子と 1 組の雀頭で成り立つ。次に、雀頭と面子の説明を行う。雀頭とは図 3 のように同じ種類の牌を 2 枚 1 組にしたものである。面子とは図 3 のように順子、刻子、槓子の 3 種類から成り立つ。順子とは図 3 のように同じ種類の数牌で連続した数字の 3 枚 1 組の組み合わせである。刻子とは図 3 のように同じ種類の牌を 3 枚 1 組にしたものである。槓子とは図 3 のように同じ種類の牌を 4 枚 1 組にしたものである。槓子は特殊な面子で、上がりの形は基本 14 枚と説明

A Proposal for a Learning Support System by Visualizing the Conditions under Which a Mahjong Yaku is Formed.

Tomoya Tanaka, 公立はこだて未来大学 システム情報科学部 情報アーキテクチャ学科, School of Systems Information Science, Future University Hakodate.

Kei Ito, 公立はこだて未来大学, Future University Hakodate.

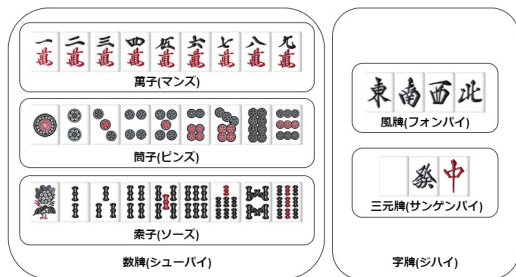


図 1 麻雀に用いられる牌の種類

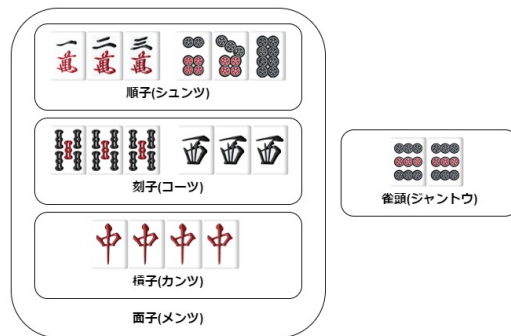


図 3 雀頭ジャントウと面子の具体例



図 2 麻雀の上りの形の具体例

したが、^{カンツ}槓子が 1 組あるごとに 1 枚増えていき、最大 4 組で 18 枚となる。次に麻雀の試合の流れについての説明を行う。麻雀は基本 4 人で行い、各プレイヤーは 136 枚の牌からランダムに 13 枚の牌を貰う。これを手牌と呼ぶ。その後、各プレイヤーが順番に牌を 1 枚ずつ拾って捨てることを繰り返し、上がりを目指す。そして図 4 のように残り 1 枚で上がりの形が完成する状態を^{テンパイ}聴牌と呼ぶ。図 4 を例に説明すると上部は^{ソウズ}索子の 8、下部は^{サンゲンパイ}三元牌の發が揃った時点で上がりの形が完成となる。そしてこれらの最後の牌はロンまたはツモで揃える。ロンとは他のプレイヤーが捨てた牌を使って 14 枚目を揃え、上がりの形を完成させることである。ツモとは上がりの形が完成する牌を拾うことである。そして、上がったプレイヤーとそれ以外のプレイヤーで点数のやり取りを行う。この点数は上がりの形がどんな役に則っているかで変わる。そして各プレイヤーの手牌を取り直し、上記の手順を繰り返す。繰り返す回数はルールによるが、最短で 4 回で終了し点数の高い順番で順位が決まる。以上が麻雀のルールである。

役は約 37 種類あり、作ることが簡単なものから複雑なものまであり、全ての役を覚えることは麻雀初学者にとって容易ではない。そのため、初学者が麻雀を始める場合、手牌を見た後に役の条件を 1 つずつ確認

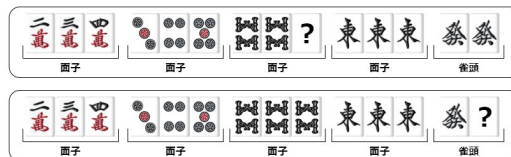


図 4 ^{テンパイ}聴牌の具体例

し、手牌をどの役に近づけていくのが最適解かを判断することが非常に難しい。さらに、対局相手にロンをされると、ロンをされた相手に自分の点数を取られてしまう。そのため、対局相手の手牌を予想してロンを狙っている牌を捨てないようにしなければいけない。このように麻雀は初学者にとって難しい要素が非常に多い。

そこで本研究では、初学者でも麻雀を容易に理解できるように、対局相手のことを気にしないように 1 人で麻雀を行う 1 人麻雀を対象とする。そして、役を覚えてもらうために役の中でも比較的作りやすい役を対象を絞り、必要のない牌を分かりやすく表示する支援システムを作成し、麻雀のルール理解を支援する。

2 関連研究

初学者を対象にしているボードゲーム学習支援の関連研究について以下に記述していく。

早川ら [1] は、麻雀初学者に向けて自分の手牌から点数最大になるヒントと手役完成までの打牌回数が最小になるヒントという 2 つのヒントを示すシステムを構築した。初心者には Web ページのみの利用とシ

システム利用の有無，以上の3つの条件で麻雀をしてもらい，比較実験を行った．この研究は初学者に対してのヒントを2つの観点から例示するシステムを用いている．しかし，このシステムは手牌からあと3つの牌を入れ替えたら上がりになるという条件が満たされないとヒントが示されない．対局の序盤はこの条件が確率的になかなか満たされないため，序盤からこのシステムを用いて初学者を支援することは難しいという点で不十分である．

高山ら[3]は，将棋の根本的なルールと玉の危険度や戦力分布といった局面の状況を直観的に理解できるように表示するシステムを作成し，未経験者から経験者を対象にして思考発話法に基づくユーザテストを通して検証した．この研究はシステムの有無で被験者の発話量や内容を記録し，比較していた．しかし，システムの中には発話されず，印象に残らなかった表示物があったというフィードバックがあった．この表示物は初学者にとってどういった条件で表示が変わるのが直感的に分かりにくいものであった．このことから初学者に向けて可視化する支援システムは直感的に理解させることが大事であるという学びを得た．

3 本研究の提案手法

本研究の目的は，役の中でも比較的作りやすい役に特化し，どの牌が役の条件に当てはまっているかを可視化する支援システムを作成する．そして作成したシステムを初学者に使ってもらうことで，学習者に効率的な学びと麻雀に触れる機会を与え，麻雀のルール理解を支援することである．

3.1 支援システムについて

本研究では，役の中でも比較的作りやすい役に特化し，どの牌が役に当てはまっているかを可視化する支援システムを作成する．具体的には図5にあるように，手牌の1つを捨てて新しい牌を拾う機能，手牌が上がりの条件を満たしているか判定する機能，特定の役に対して必要のない牌を赤く表示する機能，以上の3つの機能を備えた1人麻雀支援システムを作成することで麻雀の役理解を支援する．支援システムを開発するにあたって使用した言語は，JavaScript，

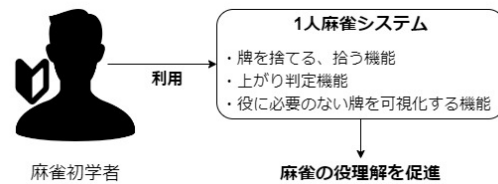


図5 支援システム構成図

HTML，CSS をである．開発するにあたって参考にした Web サイト^{†1†2}，および使用した画像^{†3†4}の出典は脚注に記載する．

図6は支援システムを起動したときの画面である．このシステムの牌の並ぶ順番は萬子，筒子，索子，^{マンス}風牌，^{ピンズ}三元牌，^{ソウズ}新しく引いた牌としている．図6の下部にある14枚の牌のうち，捨てたい1つの牌をクリックするとその牌が捨てられ，図7のようになる．図7では上部に捨てられた牌を表示し，新しい牌が1つ引かれるようになっている．これらを繰り返し，上がりの状態になったときは図8のように上がりの表示がされる．本システムでは捨てるべき牌を赤い色で表示している．今回は断么九という役に則って牌を赤く表示している．この役は数牌の1と9，および風牌と三元牌を含むと成り立たなくなってしまうため，これらの牌を赤く表示する．また，断么九という役は図9のように赤く表示されている牌を捨てるかつ，4組の面子と1組の雀頭を作り，上がりの形にしなければならない．

3.2 これからの開発予定

現在は断么九の役のみに対応になっているが，同じく比較的作りやすい役である混全帯么九や国士無双にも対応予定である．支援システムの横側に役名に対応したボタンを配置し，押したボタンに対応して可視化機能の表示を切り替えられるようにする．そして，上がったときには画像の表示ではなく，揃えることが

†1 <https://qiita.com/kph7mgb/items/93606d4c39edcaebabaf>

†2 <https://mahjong.org/programming/>

†3 <https://mj-king.net/sozai/>

†4 https://www.irasutoya.com/2017/09/blog-post_891.html

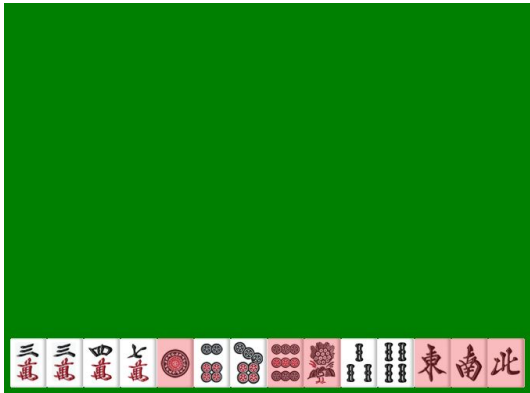


図 6 支援システムを起動したときの画面

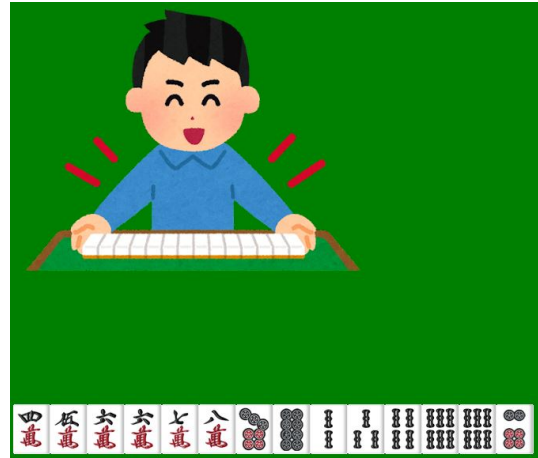


図 8 上がりの画面

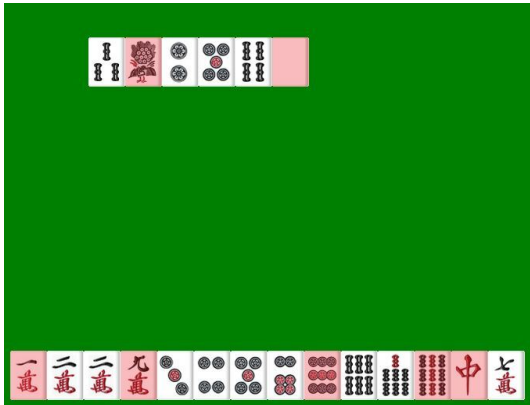


図 7 支援システムで牌を捨てた画面



図 9 断么九上がりの例

できた役の表示を行う予定である。

3.3 評価実験の予定

実験の内容に関しては2つの案を検討している。ここでは麻雀未経験者または、5回未満の経験がある者を初学者と位置付け、実験の被験者とする。

実験の1つ目は初学者である被験者に麻雀のルール説明を行った後に、実験前に被験者の断么九の理解度を5段階でアンケートを取る。その後支援システムを初学者が断么九の役を覚えたと自覚するまで使用してもらう。その後支援システムと上がり判定の2つの利用をさせずに断么九を作成してもらい、被験者が断么九を完成させて上がりの条件を満たしたと判断したときに終了する。もし、判断を下した

が、断么九の条件を満たせなかった場合、再び支援システムを使用し、支援システムと上がり判定の2つの利用をさせずに断么九の作成ができるまで繰り返す。その後、被験者にこの実験を通して役を覚えることができたか断么九への理解度を5段階でアンケートを取り、実験を終了する。この実験を10名ほどに行い、5段階の平均値と可視化システムを使用した回数で結果を考察する。

実験の2つ目は初学者である被験者全体に麻雀のルール説明と断么九の説明を口頭で行い、被験者を3つのグループに分ける。1つ目のグループは可視化なしの支援システムのみを10回利用してもらう。2つ目のグループは可視化ありの支援システムのみを10回利用してもらう。3つ目のグループは可視化ありの支援システムを被験者が断么九を覚えたと自分自身で判断するまで使用してもらってから、可視化なしの支援システムを10回利用してもらう。その後、各グループメンバーでの1回につき断么九を1回作成するのにかかった時間や、断么九の完成率を比較し、終了する。

また、支援システム改善のため、実験後には被験者に支援システムについての感想や改善点、わかりやすかった点というアンケートに回答してもらう。

4 まとめと今後の課題

本研究では、麻雀の参加人口が減少傾向にあり、初学者が麻雀の役を覚えることが容易ではないことが原因の1つと考え、作りやすい役に特化し、その役が成り立つ条件の可視化による学習支援システムの提案を行った。今後はこのシステムを作りやすい役に対応させ、作成した役名の表示ができるようにする。

そして、初学者を対象に実験を行い、結果をもとに支援システムの改善を行う。

参考文献

- [1] 早川大貴, 上野未貴, 井佐原均: 麻雀初心者に向けた役作成のヒント例示システムの構築, 第38回ゲーム情報学研究会 8号, 2017, pp. 1-7.
- [2] 公益財団法人日本生産性本部: レジャー白書 2021 一余暇の現状と産業・市場の動向一, 2021.
- [3] 高山玲央名, 山西良典, 西原陽子, 福本淳一: 玉の危険度と主戦場の可視化による将棋初心者への局面把握支援, エンタテインメントコンピューティングシンポジウム 2016 論文集, 2016, pp. 166-173.