

他者の感性を利用した将棋学習方法の提案

井阪 建[†] 戸嶋 巖樹[†] 徳永 陽子[†] 中村 高雄[†]日本電信電話株式会社 デジタルツインコンピューティング研究センタ[†]

1. 背景

将棋はプロ競技にもなっており、学習方法について盛んに研究されている[1]. 初心者は、駒の役割を覚える、定石を習得するなどのマニュアル的な学習方法で実力は着実に向上する. 一方、高い実力をもつプロ棋士が行う代表的な将棋の学習として、過去の対局における指し手の履歴（以降、棋譜）を振り返り、強い指し手を発見し習得する方法がある. 棋譜のなかには近年人間以上の実力をもつ将棋 AI の指し手も含まれるようになってきている.

この学習方法では、自分と近い実力をもつ他者や、指し方の傾向（以降、棋風）が似た他者の指し手については、自分の棋風との差分が少ないことから指し手の意図を捉えやすく、比較的習得がしやすいと考えられる. しかし、自分以上の実力をもつ他者や、棋風の異なる他者が強い手を指す場合においては、自分の棋風との差分が大きいため、おかれている局面を他者がどう感じて、どのような意図でその手を指したのかを理解することが困難である. ここで、そのとき直面している状況に対する感じ方を感性と定義する. 棋譜を振り返りだけの通常の学習方法では、局面や指し手に対して自分と大きく異なる他者の感性を知ることが難しい.

仮に他者の感性を知ることができ、さらに自分の感性との違いが分かれば、局面や指し手に対する考え方の違いについて深堀や議論のきっかけとすることができるようになる. このプロセスを通じて、自分がこれまで感じ取れなかった部分を埋めるものとして他者の感性を取り込み、自分の感性を成長・拡張させることが、プロ棋士の学習方法として有効ではないかと我々は考えた. 本研究では、将棋の局面や指し手に対する人間の感性を収集する手法を検討し、収集した他者の感性を参照することが、実力向上に有効かどうか定性的評価を実施した.

2. 関連研究と本研究の位置付け

感性の収集という観点では、脳波などの生体情報を用いるアプローチがある[2]が、生体情報は安定した取得が難しく、生体情報が表現する感性を読み解くことは容易ではない. 本研究では、

様々な実験環境や条件の中で取得が可能で、かつ人間が意味解釈しやすい値として感性を取得することを考慮し、次節で述べるように、将棋の局面や指し手に対して感性を表す代表的な単語（快-不快）を軸として設定し、自分の感性と単語の近さの度合いをアノテーションする形式で収集した.

関連する先行研究として、多数の実験参加者からのアノテーションにより、言葉に対する平均的な喜怒哀楽等を定量評価する方法は多数存在する[3]. これに対して我々は、個人間の差異に着目し、個人の感性を他者が参照可能な形式で記録することを目的としている. 特定の感性とある疾患との相関が高いという統計結果を健康状態の診断に利用する例[4]をはじめとして、感性の個人性に着目した先行研究はあるものの、将棋などの学習支援に利用した例はない.

また、将棋の実力向上という観点では、初心者を支援する手法は提案されている[1]が、実力が一定のレベルを超えたプロ棋士を強化するような手法は報告されていない. 本研究では、機微な感性の揺れや個人差を抽出することで、他者の感性を効果的に参照し、自分以上の実力をもつ他者や棋風が異なる他者の感性への理解を通して感性を成長・拡張させてプロ棋士の実力向上に寄与することを狙いとしている.

3. 感性アノテーション手法と実験

ある局面に対して決定された指し手を見た人間が、その指し手と局面に対してもつ感性をアノテーションする方法を述べる. 今回、アノテーションの実施者（以降、評価者）を、棋風の異なる2名の女流棋士に依頼して行った. アノテーション対象の対局は、評価者間で感性の違いが生じやすくなることを狙い、評価者のペアと評価者らより強い将棋 AI の対局15局、評価者以上の実力をもつ人間同士・将棋 AI 同士の対局9局の合計24局で実施した. 将棋 AI には将棋ソフト[5]を用いた. また、評価者へのインタビュー結果と心理的知見[6]から、将棋を指す人間の感性の特徴が表出しやすい指標の組み合わせとして次のように2種類定義した.

「快-不快」：指し手に対して評価者が感じた、快さ・不快さの主観的な度合い

Proposal for a Shogi Learning Method Using the Sensitivities of Others

[†] Takeru Isaka, Iwaki Toshima, Yoko Tokunaga, Takao Nakamura

NTT Digital Twin Computing Center,

Nippon Telegraph and Telephone Corporation

形勢の主観評価：局面に対して評価者が感じた、先手後手に対する有利不利の主観的な度合い。前者は-1 から 1 を値域とし、値が負で絶対値が大きいほど不快の度合いが高く、値が正で絶対値が大きいほど快の度合いが高いことを表す。後者は利用した将棋 AI[5]で表示される、勝敗が決定的となる形勢評価値を下限値・上限値に用いて、-2000 から 2000 を値域とした。値が負で絶対値が大きいほど後手が有利であり、値が正で絶対値が大きいほど先手が有利であることを表す。この感性指標に基づいて、次の手順でアノテーションを実施した。まず、先手または後手が一手指す。続いて、先手後手に関わらず、評価者が直前の指し手への感性をアノテーションする。これを終局まで繰り返す。

4. 結果と考察

収集した全 24 局のなかで指された 1 局あたりの総指し手数平均は 109.8 であった。そのうち、評価者間で「快-不快」の正負が異なる指し手（以降、感性が反対の指し手）の数は、1 局あたり平均 13.5 であった。評価者間で顕著な差が見受けられた結果を図 1 に示す。上が形勢の主観評価、下が「快-不快」であり、どちらも横軸が手数を表す。形勢の主観評価をみると 43 手付近から評価者間で評価が正負逆転しており、そのまま最終手数まで真逆に形勢を評価している。

この対局は後手が勝利したため、終盤の形勢評価値は負となるのが正しい。つまり、図 1 で正の評価を付けた評価者 1 は大きく形勢を読み違えていたといえる。評価者 1 にとっては、このような形勢の読み間違いがどの指し手に起因するかを発見し、それをきっかけにして評価・判断の感じ方や基準を修正することが実力向上につながると考えられる。次に、図 1 下部

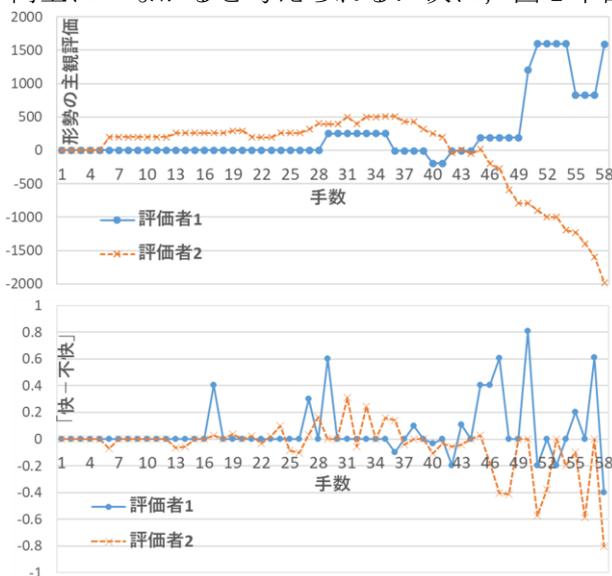


図 1: アノテーション結果の 1 例

の「快-不快」のアノテーション結果を見てみると、形勢の主観評価が割れる 43 手以前の、22~37 手付近に感性が反対の指し手が見られた。このような局面では、指し手が形勢に与える効果の考え方が評価者間で異なると捉えることができる。したがって、本感性アノテーション手法を用いて対局を行うと、終局後に感性が反対の指し手に代表されるアノテーション結果の違いをきっかけとして、棋譜のなかで深堀すべき指し手の一覧が発見できる。そして、それらの指し手が以降の形勢に与えるメリット・デメリットに対する考え方の違いに着目して、評価者間で議論をすることで、自分にはない他者の感性に近づくための理解を促進することができ、実力向上につながると考える。

5. 評価と今後の課題

評価者の女流棋士 2 名を対象とし、前節までで述べた、対局中の指し手に対して感性をつけて後で二人の違いを振り返る学習方法に対して、学習方法が有意義と感ずるか否かに関して 10 件法で主観評価を行った。最高点を 10、最低点を 1 とし、学習方法が有意義だと感ずるほど値が大きくなり、通常の、感性を参照せずに棋譜を振り返る学習方法のほうが有意義と感ずるほど値が小さくなるものとした。結果として、評価者 2 名から平均評価値 9.5 を得た。また、本学習方法が実力向上に役立つかどうかプロ棋士（七段）にインタビューしたところ、「ある程度の実力、例えば奨励会初段以上の人間には意味があり、強い人ほど効果がある」という評価コメントを得た。これらの定性的評価により、本学習方法がプロ棋士の実力向上に有効であることが示唆された。

今後、実際に実力向上につながるかどうか、統計的・長期的な評価が必要である。また、より適切な感性指標のデザインや、収集した感性を用いて一層学習効果が高まるような情報提示手法の検討などにも取り組んでいきたい。

参考文献

- [1] Ito, Takeshi. "Game learning support system based on future position." J. Int. Comput. Games Assoc. 40 (2019): 450-459.
- [2] Nakatani, Hironori, and Yoko Yamaguchi. "Quick concurrent responses to global and local cognitive information underlie intuitive understanding in board-game experts." Sci. Rep. 4.1 (2014): 1-10.
- [3] Deng, Jiawen, and Ren Fuji. "A Survey of Textual Emotion Recognition and Its Challenges." IEEE Trans. Affect. Comput. (2021):1-1.
- [4] Friedman, Meyer, and Ray H. Rosenman. "Association of specific overt behavior pattern with blood and cardiovascular findings: blood cholesterol level, blood clotting time, incidence of arcus senilis, and clinical coronary artery disease." J Am Med Dir Assoc. 169.12 (1959): 1286-1296.
- [5] 将棋 GUI: <http://shogigui.siganus.com/> (最終アクセス日: 2022/12/22)
- [6] Russell, James A. "A circumplex model of affect." J Pers Soc Psychol. 39.6 (1980): 1161.