

研究課題別研究評価

1. 研究課題名：エキスパートの情報処理モデルの構築

2. 研究者名：松原 仁

3. 研究のねらい

人間のエキスパートは解くべき問題を見た瞬間にどこがポイントかを的確に判断することができる。これはいわゆる「直感」と呼ばれている能力であるが、エキスパートがエキスパートである所以はこの直感能力にあるとすることができる。コンピュータは網羅的しらみつぶしの探索は得意であるが、直感能力はまったく有していない。これからロボットやコンピュータをさらに人間にとって使いやすいものにしていくためには、なんらかの直感能力を持たせるようにすることが重要と考えられる。コンピュータに直感能力を持たせるために少しでも知見を得たいというのが本研究の動機である。

本研究では対象として将棋を選択した。将棋のプロ棋士がもっぱら中盤で膨大な選択肢の中から適切な候補手だけを選び出す過程を分析し、そのプロセスをモデル化することが本研究の目的である。

4. 研究結果及び自己評価

本研究は、スタート時点で1)将棋のプロ棋士の情報処理過程を実験によって調べる、2)その実験結果をもとにコンピュータモデルを作成する、という二つのサブカテゴリーに分割したが、研究としての独自性をより明確にすべきであるという指摘を受けたことならびに実験に予想以上の時間を要するとわかったことにより、焦点を(1)に絞って研究を行なった。研究成果は以下の通りである。

1)将棋を対象とした認知心理実験を世界で初めて実施し、記憶実験においてチェスの結果の追試を行なった。具体的な実験手段としては、アイカメラ、プロトコル分析、インタビュー、棋譜解析などを用いた。実験の結果、将棋でもチェスと近い結果が得られることを確認した。

2)記憶実験を通じ、プロ棋士の情報処理過程において局面の認識の過程、局面を記憶する過程、局面にふさわしい次の一手を考える過程が独立ではなく相互に密接に関係していることを明らかにした。

そこで次の一手を考えるという実験を本格的に行なった(チェスでは一部行なわれてはいるものの深く追求されていなかった)。その結果、チェスなどの先行研究で言われていた空間的(視覚的)チャンクの存在以外に必然的な一連の指し手の塊がチャンクを成していることを見出した。特に将棋のプロ棋士の情報処理過程においてこのチャンクは本質的な役割を果たしていることがわかった。このチャンクを時間的チャンクあるいは因果的チャンクと名付け、その性質を調べた。チェスのプロ棋士も当然因果的チャンクを利用しているはずだが、将棋に比べてゲームとしてやさしいチェス(将棋にある持駒制度がチェスにはない)では空間的チャンクだけで説明がついてしまったものと思われる。

3)将棋のプロ棋士がある局面で膨大な選択肢の中から直感的に数手の候補手を思いつくという思考プロセスは、彼が持つ空間的/時間的チャンク集合の中からその局面と照合するものを選び出すプロセスである、という知見を得た。この知見は一見自明であるが、これまで研究がまったく行なわれていなかったために証拠が存在しなかった。本研究でこの知見を支持する多数の証拠が得られた。

自己評価

当初はプロ棋士の思考方法の分析とそのコンピュータモデル化の両方を同じぐらいのバランスで研究しようとしていたが、研究としての独自性をより明確にすべきであることがわかり、またプロ棋士の思考方法の実験とその分析に予想以上の手間がかかることがわかったため、焦点をプロ棋士の思考方法の分析に当てることにした。将棋を対象とする初めての認知心理学研究として新しい成果を数多く得ることができ、チェスなどの先行研究で陽に言及されていない因果的チャンクの役割を明らかにしたという意味では大きな成果があったと考えている。コンピュータモデル化の方は、プロ棋士がある局面で直感的に思いついた数手の候補手を記憶しているチャンクという形で呼び出すようなプログラムを作った。これはたとえばS八段がこの局面で思いついた候補手と同じ候補手を思いつくプログラムと言うことはできるが、当たり前なこと、プロ棋士の思考プロセスを後からなぞったにすぎない。未知の局面でプロ棋士が直感的に思いつくであろう数手をそのプログラムは思いつくことは残念ながらできない。その点で最初の計画からすると大いに不満が残る。

認知心理学的研究の方も実験環境の設定、実験計画の策定、被験者の獲得、実験自体、実験結果の分析に当初の予定よりもはるかに長い時間を要した。これは見込みの甘さのためと反省している。この研究が終了後も引き続き部屋を借りて実験を行なっている。実験に多くの時間を要したため本研究の主要な研究成果をまとめた論文の完成が期間内に間に合わなかったことも反省材料である。

今後はさらに実験を重ねて因果的チャンクの詳細を明らかにするとともに、この知見を生かして

- 1) 将棋の分野では人間のように思考するコンピュータ将棋を作成してプロ棋士に勝つことを目指す
- 2) 将棋以外の分野のエキスパートについても実験を行ない、将棋で得られた知見がどの程度一般的かを明らかにする。

を行なっていきたい。

5. 領域総括の見解：

計算機が直観力を持つとはいかなることかを解明するため、また、これからのロボットや計算機をさらに人間にとって使いやすいものにしていくためにはなんらかの直観力を持たせることが重要と考え、将棋のプロ棋士に研究の焦点をあてて、将棋のプロ棋士がもっぱら中盤で膨大な選択肢の中から適切な候補手だけを選び出す過程を分析し、そのプロセスをモデル化することに成功したことは評価できる。

6. 主な論文等：

- Reijer Grimbergen, 松原 仁: Plausible Move Generation in Two-player Complete Information Games Using Static Evaluation, 人工知能学会誌, vol.16,no.1, 2001
- Reijer Grimbergen, 松原 仁: Planning to Guide Opening and Middle Game Play in Shogi, 人工知能学会人工知能基礎論研究会(第42回) pp.19-24, 2000
- 伊藤毅志, 松原 仁, Reijer Grimbergen: Human perception of shogi positions: preliminary results, 情報処理学会第4回ゲーム情報学研究会 2000年10月
- 松原 仁: コンピュータ将棋の次の一手問題による評価(その2), 情報処理学会第5回ゲーム情報学研究会, 2001.
- Takeshi Ito, Hitoshi Matsubara and Reijer Grimbergen: The use of memory and causal chunking in the game of Shogi, Proc. of the third International Conference on Cognitive Science, 2001.

- ・ * 松原仁，伊藤毅志，Reijer Grimbergen: 将棋の認知過程の研究(1)，情報処理学会論文誌，
- ・ * 伊藤毅志，松原仁，Reijer Grimbergen: 将棋の認知過程の研究（2），情報処理学会論文誌，
- ・ 松原仁： 人間の思考とコンピュータの思考（仮題），講談社現代新書，執筆中