

# 問題解決過程の分析を目的とした詰碁システム

4 P-8

奥田富蔵\* 大塚一徳\*\* 井上 靖\*

\*東海大学 \*\*東海大学福岡短期大学

## 1. はじめに

人の問題解決過程は、経験・知識の有無によって左右される。例えば、それが日常的な問題ならば、経験的にその処理手順は一応決まっています自動的に対処するということが多い。また、年に1回だけ起こるような問題ならば、前年の場合を思い起こして処理するという、事例ベースに基づく処理に似たものとなるかもしれない。未経験の問題の場合は、若干の試行を試みて情報を収集、整理し、問題の性質や構造を理解しようと努めるであろう。そして、類似の経験などをもとにその問題に合った思考、推論方法をとると考えられる。

また、問題解決過程は問題の性質、構造によっても異なってくる。例えば、物の長さを比べる問題は「物を並べてみる」という視覚による方法が最も自然で確実であり、普通にはそうした方法がとられることが知られている。そして、論理的な問題では三段論法のような演繹的方法が多く用いられると考えられる。

問題解決過程の研究は、認知科学的興味、人をモデルとする情報処理システムの開発、人の学習・問題解決の支援などを目的に行われている。そして、詰碁のプレーはパターン認識、言語レベルの推論、高度なスキルの学習などを含み且つ問題空間が比較的小さく、研究課題として都合の良い性質を備えている。

本論文は、こうした問題解決過程の分析を目的

The Tumego System Aimed at Analysis of Problem Solving Process.

T. Okuda\*, K. Otsuka\*\*, Y. Inoue\*

\*Tokai Univ. \*\*Fukuoka Junior College, Tokai Univ.

に計画中の詰碁のプロトコル自動収集システムについての報告である。

## 2. プレーの分析とプロトコル収集

詰碁は「与えられた部分的局面での双方の最善手を求める」というものである。したがって、言語レベルの推論が深く関わる全局的戦略はあまり問題にならず、局面を前にして「以後の手の変化をイメージしながら解を探索する」という視覚の上での推論が主となる。それに加えて、「打って返し」や「同型中央に手あり」など視覚的パターンと強く結びついた「手筋」と呼ばれる知識が使われるという特徴がある。これは実際に盤と石を用いて行うときでも、全く機械的に全幅探索を行うことはないから、基本的に同じと考えられる。

このように詰碁は頭の中で局面の変化をイメージしながら試行するため、全ての状況変化が正しく予測されるとは限らず破綻を来すことがある。すなわち、詰碁は「フレーム問題」をも含んでいる。

何れにしても、問題解決過程の分析は人の心の中で行われている思考、推論などの過程を分析することであり、それらを何らかの方法で外化したプロトコルを記録、収集することが必要である。プロトコルの収集は、観察対象が何であるかにより、アイカメラ、問題解決者の内観報告など様々な方法が取られる。

詰碁の場合の観察対象としては、

- 1) 着眼の点及びパターン、
- 2) 手筋などの知識、
- 3) 心中の局面イメージ

などがあげられる。これらは打った手からかなり高い確度で推定することが出来るがそれだけでは十分とはいえない。例えば、ある手を検討してい

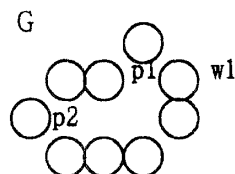


図1 知識のパターン例

てその手が成立するために何らかの準備作業が必要なことが分かったような場合、そのプロセスは打った手のみからは推定することが出来ない。

そこで、われわれはコンピュータ上でプレーした後、それをリプレーしてプレーヤーに「手の根拠」を質問し、棋譜から推定されるプロトコルの確度を高めることを考え、そのためのシステムを開発している。このような方法は、プレーがより自然な状況で行われ、プレーヤーによけいな負担を掛けず、また、一連の処理が自動的に行われるため多くのより正確なデータの収集が期待できると考えられる。

### 3. プロトコル自動収集システムの概要

本システムは「プレーの遂行」と「質問の生成」という二つの主要な機能を持つ。

プレーの遂行はプレーヤーの手に対して常に最善の手で応ずることが求められ、その探索は最良優先探索により行われ、知識も用いられる。知識は「打って返し」、「同型」などのパターンに関するものに限られ、戦略等に関するものは持っていない。

知識はパターンを鍵とし、それを構成するストリング等の状況ごとにその評価、応手が記述されている。新しい手が打たれるごとにパターンの照合が行われ、該当パターンの知識が検出される。そして、その応手は候補リストに加えられて次手の探索の対象とされる。図1にパターンの例を、図2にそれを構成するストリング、着眼点の状況ご

```
kakeme(p1) ∩ kakeme(p2) -> room(G, 0)
kakeme(p1) -> room(G, 1)
kakeme(p2) -> room(G, 1)
lib(w1, 2) -> room(G, 1)
default -> room(G, 2)
```

図2 ストリング等の状況毎の評価例

との評価例を示す。

本システムは、また、リプレーしてプレーヤーの「手の根拠」を問う質問を生成し、プレーヤーが選択した手の意図を確認する。それには着眼点、知識、手段などを列挙してその中から選択させるという方法がとられる。また、知識、手段の列挙は、最善手の計算過程で生成されたゲームの木を利用して行う。これにより、「ある手を検討している過程で、それが成立するためには何らかの準備作業が必要なことが分かり、そのための手を選択した」などの推論過程を再現することが可能になる。

### 4. おわりに

従来、問題解決過程の研究は、論理的推論を中心として行われてきた。それに対して詰碁は視覚的パターンにより知識が駆動される傾向があり、イメージと知識が融合した問題解決過程となっている。また、詰碁の問題空間はそれほど小さくなく、こうした問題解決過程を研究するのに適していると考えられる。認知科学的な研究には多くより正確な実験データを必要とし、本システムのような自動化システムは自然な状況のデータが得られ、かつ被験者の負担が少なく有用であると思われる。

### 参考文献

- 1) 齊藤：コンピュータ囲碁研究、人工知能学会誌、Vol.10 No.6、pp.860-870、1995