

ヒューリスティックスに基づく推論

松原 仁 (電総研)

matsubara@ctl.go.jp

1 はじめに

ここでは筆者の現在における人工知能の研究の方法論を述べる。それは、個々の対象領域の適切なヒューリスティックスをできるだけたくさん数え上げて、それらのヒューリスティックスを表現するのに適した枠組を探求する、というものである。

2 汎用性と特殊性

人工知能にはアーキテクチャ問題 (architecture problem) と内容問題 (content problem) とがあるとされている。アーキテクチャ問題とは、知識の汎用の枠組を研究することである。GPS や SOAR などの一般問題解決システム、プロダクション・システムやフレーム理論などの知識表現の枠組、帰納学習や類推などの学習機構の研究はこのアーキテクチャ問題に相当する。もう一方の内容問題とは、個別の具体的な知識の内容を研究することである。Feigenbaum の「知識は力なり (knowledge is power)」という言葉に代表される知識工学やエキスパート・システム、自然言語理解、画像理解など (の一部) の研究はこの内容問題に相当する。歴史的にはこの二つの問題に交互に光が当てられてきた。すなわちまずアーキテクチャ問題の重要性だけが強調され、次にその反動で内容問題だけが重視されるようになり、最近になってようやく両方とも重要であることが認識されてきた。

システムの一部がその対象領域に固有で一部が独立であることは自明と思われる。人工知能の研究はその切り分けをすることが求められている。たとえば人間の第一言語の獲得モデルをたてるときにも、どこまで言語に固有の制約なのかを明確化することを目指すな

ければならない。筆者が関わった Rhea というシステムでは、なるべく一般的な枠組を仮定することによって言語に固有な制約とそうでないものの切り分けを試みた [1]。研究の進め方としては Rhea のように汎用性から特殊性に向かう方向と、それとは逆に特殊性から汎用性に向かう方向とが存在する。本稿で述べるものは後者に含まれる。

3 ヒューリスティックス

知識工学の研究が示したように、ある対象領域において人間の専門家なみの能力を計算機に持たせるためには、その領域に固有のヒューリスティックスと、それに適した枠組の存在が重要である¹。しかし領域ごとにヒューリスティックスと枠組を用意するのでは工学的にも効率が悪いし認知科学的なモデルとしても不適當である。

人間を観察すると、たしかに大人の専門家はそれぞれの対象領域にかなり特化したヒューリスティックスと枠組を持っているように見える。それらに共通した一般的な何かを見い出すことはむずかしい。けれども同じ人間であるという共通性を持っており、生まれた時点で専門領域に特化しているとは考えにくい。

筆者は、

ヒューリスティックスとそれに適した枠組とを学習するメカニズムが一般的である

という研究上の仮説をたてている。人間は皆同じ学習メカニズムを持って生まれてくるものと仮定する。それに対して医学の知識を入力し続けると医者になり、法律の知識を入

¹ある対象領域に対して適当な枠組が1種類とは限らない。一部が規則で一部が事例であったりする場合も存在する [2]。

力し続けると法律家になる。大人の専門家がこれほど多様であるのは、内部の学習システムが多様なためではなく、入力履歴としての環境が多様なためであると見なす。

筆者の研究の目標は上記の一般的な学習メカニズムを解明（発明）することである。そのためには、特定領域においてどのようなヒューリスティックスがどのような形で存在するかを調べることから着手するのが適当と考えた。どのような粒度のヒューリスティックスがどのような形でどのような数だけ存在するかを調べるのである。そのような試みの積み重ねによって一般的な学習メカニズムを切り分けることを目指す。特殊性から汎用性への方向である。

4 詰め将棋の例

特定領域としてとりあえず詰め将棋を選んだ[3]。以下の理由による。

- 医学とか法律はヒューリスティックスの分析が進んでいるが、詰め将棋ではほとんどなされていない。
- 筆者自身がある程度詳しいので、ヒューリスティックスの分析がしやすい。
- 直接的に役に立つ領域ではないので、純粋にヒューリスティックスの分析に取り組みやすい。
- 規則が形式的に明解であり、計算機で扱いやすい。
- 多数の初心者と少数の専門家が存在する程度に専門性が高い。

現在はまだ収集・分析の途中であるが、少なくとも数百のオーダーのヒューリスティックスが存在している。一部は「飛先飛歩」（飛車と歩とが持ち駒にあるときは飛車を先に打つ方がよい、という意味）のように規則で表わされている。また一部は事例として表現されている。粒度についても「エレベーター詰め」（図1参照）のように具体的なもの²から抽象的なものまで存在する。

²詰め将棋に詳しい人は皆覚えている。

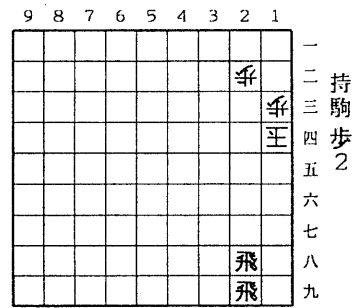


図1: エレベーター詰め

5 おわりに

ヒューリスティックスを重視するという筆者の（現在の）立場を述べた。人工知能はフィールドワークを必要としているというのが主張である。

参考文献

- [1] 錦見 美貴子, 松原 仁, 中島 秀之「複数の領域間の関係に基づいて概念を獲得するシステム Rhea」, 人工知能学会誌, vol.7, no.6, 掲載予定 (1992)
- [2] 松原 仁「推論技術の観点からみた事例に基づく推論」, 人工知能学会誌, vol.7, no.4, 掲載予定 (1992)
- [3] 松原 仁, 半田 剣一, 元吉 文男「計算機による詰め将棋評価システムの試作」, 情報処理学会人工知能研究会 80-6 (1992).

エレベーター詰めの正解手順

- ▲2四飛 □1五玉 ▲1六歩 □同玉
- ▲2六飛引 □1七玉 ▲2七飛行 □1八玉
- ▲2八飛 □1七玉 ▲2七飛引 □1六玉
- ▲1七歩 □1五玉 ▲2五飛 □1四玉
- ▲2四飛 □1五玉 ▲2五飛行 まで19手詰め