

3E-1 囲碁対局システムにおける着眼点の選出

丸山真佐夫, 並木美太郎, 高橋延匡
(東京農工大学)

1. はじめに

囲碁はチェスやオセロなどのゲームと比較して、局面当たりの合法手の数が多い。そのために、ミニマックス法を基礎とするゲーム木の探索による手法は、適用できないと考えられる。

人間プレイヤーが囲碁を打つ場合、限られた処理能力によって深く着手候補の検討を行なうために、さまざまな「思考の節約」を行なう。例えば、局面の現状認識や先読み結果の保存、定型的な局所パターンについて先読みの代わりになる知識の利用などがある。

本稿では、人間が行なう「思考の節約」の一つである、「着眼点を絞る」ということのモデル化を試み、それに基づく方式を提案する。

2. 人間プレイヤーによる着眼点の絞り込みの特徴

まず、人間プレイヤーが行なう着眼点の絞り込みとはどのようなものであるかを述べる。

人間プレイヤーが、未知の囲碁局面を示されて、その局面に対する次の一手を決定する場合の思考の過程は、次のようなものであると考えられる。

- (1) 局面の現状を認識・評価する
- ↓
- (2) 着手の対象(何を)と目的(どうする)を選出する
- ↓
- (3) 選出した着手目的を達成する着手を探す

人間プレイヤーは(1)、(2)の段階では、局面全体を見ている。しかし(3)では、基本的には選出した着手対象、目的によって限定される領域のみに注目する。例えば、対象が二つの石群の連結の問題で、目的が分断することである場合は、その二つの石群の間の領域のみが、注目範囲になる。このように、人間プレイヤーは具体的な着手の選択の前に着手対象、着手目的を選出ことによって、着手を探す際の注目領域の局所化を行なっている。この注目領域のことを着眼点と呼ぶことにし、次のように定義する。

着眼点 = (着手対象, 着手目的)

人間のプレイヤーの注目領域の局所化の特徴は次の点にあると考える。

(1) 着眼点によって領域を限定すること

着手対象が同じでも、着手目的が異なれば、着手を選択する際に注目すべき領域は異なる。例えば、ある一連の石という対象について、目的として、逃げる、味方に連絡する、侵略を防ぐなどが考えられる。これらの着手目的には、それぞれ独自の注目すべき領域がある。

(2) 着眼点の絞り込みが段階的に行なわれること

人間プレイヤーが盤面を見て、最初に導き出す着眼点は、漠然としたものであることが多い。

例えば、大石が危険な状態にあると判断した場合、まずその石群を助けることを考える。その後、逃げる、味方に連絡する、眼を確保するなどの、より具体的な手段を検討する。さらに、味方に連絡するための手段として、わたる、連絡を妨害している敵石をとるなどの手を考える。

最初の漠然とした着眼点を出発点にして、より具体的な手段としての着眼点を選択してゆく過程が、着眼点の絞り込みである。

3. 着眼点と階層構造の記述

本節では、2で述べた着眼点の絞り込みを囲碁対局プログラムで実現するための、知識データについて述べる。

3.1 着手対象・着手目的の集合

着眼点は、着手の方向性を表現するものである。したがって着眼点、すなわち着手対象と着手目的の組によって、囲碁の着手における戦略・戦術のできるだけ多くをカバーできることが、着眼点の集合に対する要求になる。

まず、着手対象の集合について述べる。我々は現在、着手対象として、次の四つの局面構成要素を導入している。

- (1) 連
縦横に連結した同色石の集合
- (2) 鎖
閉領域を共有する連の集合

(3) 群[1]

概念的には、「ほぼつながっている」とみなされる同色連の集合

(4) 連間結線

二つの同色連を結ぶ経路になっていると考えられる、仮想的な線

上の局面構成要素を導入したのは、囲碁の局面の認識・表現において、石の集合と連結関係が本質的に重要であるという考えに基づいている。囲碁の局面の認識・表現における、もう一つの基本的な概念である点の集合(領域)に関しては、群からの影響力の強さによって、確定地、模様などを表す。

次に着手目的の集合について述べる。我々は、最も基本的な着手目的の集合は、

- (1) 石の攻撃
- (2) 石の防御
- (3) 地の拡大
- (4) 地の侵略

の概念を含むものでなければならないと考える。表1に示す着手目的は、これを具体化したものである。

表1の着眼点は、局面の現状認識・評価に基づいて最初に導かれる着眼点(後述するルート着眼点)である。

表1 着眼点の集合

| 着手目的 | 着手対象 |
|----------|-----------|
| 助ける | 弱い群 |
| 殺す | 弱い群 |
| 守る | やや弱い群 |
| 攻める | やや弱い群 |
| 地領域を拡張する | 包囲されていない群 |
| 地領域を侵略する | 侵略の余地のある群 |
| 地領域を守る | 侵略の余地のある群 |

3.2 着眼点の階層の表現

2で述べたような、着眼点の絞り込みを実現するために、着眼点間に階層的な関係を導入する。

図1に着眼点間の階層的な関係の例を示す。着眼点aに対して、aを実現する手段である、より具体的な着眼点a₁~a₃を関係付けている。さらに、例えばa₃に対しては、さらに具体的な着眼点a₃₁, a₃₂を関係付ける。図1のaとa₁~a₃の関係において、aを親着眼点、a₁~a₃を子着眼点と呼ぶ。aのように親節点を持たない着眼点をルート着眼点と呼ぶ。またa₃₁のように子着眼点を持たない着眼点を終端着眼点と呼ぶ。終端着眼点は、

その着手目的を満足する着手を探すことができるだけの、具体性を持ったものである。

親着眼点と子着眼点の着手対象が同一であるとは限らない。例えば、図1において、a₃₁の着手対象は、親着眼点の着手対象である群(を構成する連)と近くの群(を構成する連)を結ぶ連間結線である。

着眼点間の親子関係を記述するルールは、次の枠組みによって表現できる。

(親着眼点, 子着眼点, 子着眼点の対象を決定する手段)

ルート着眼点を選出するルールも、親着眼点の部分の空にすることで、同じように記述することができる。

a (群, 助ける)

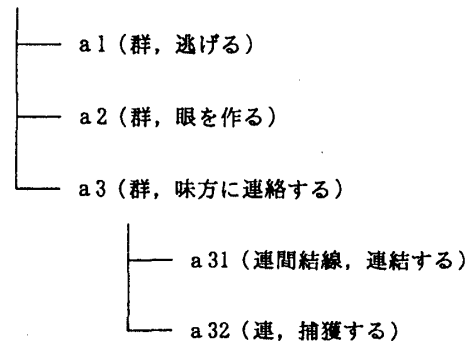


図1 着眼点の階層の例

4. おわりに

本稿では、囲碁における着眼点の選出を計算機上で実現する方式について述べてきた。今後は、ここに述べた着眼点の絞り込みの実現と評価を行ないたい。

参考文献

[1] 丸山, 並木, 高橋, “勢力場モデルに基づく囲碁の局面評価”, 情報処理学会第44回全国大会1R-5, 1992