

コンピュータは本当に名人を 超えられるか—Bonanzaの活躍

飯田弘之 (北陸先端科学技術大学院大学 / 将棋プロ棋士六段)

iida@jaist.ac.jp



はじめに

コンピュータ将棋はどの程度、名人に近づいているのだろうか。そしてこの後、本当に名人を超えられるのだろうか。

ある試算によれば、アマチュアトップのレーティングポイント(強さの指標)は2,700、そして名人が3,000強と推定される。200~300の差は角落ちの手合いと言われている。プロの名人がアマチュア名人と行う記念対局は伝統的に角落ちの手合いとなっていることから、この試算はほぼ妥当と言える。トップレベルの将棋ソフトはいまや2,600に到達している。

ここ数年の進歩を支えた技術的革新の象徴として、証明数を用いたAND/OR木探索アルゴリズムの発展^{4),5)}、本筋をより重点的に先読みする洗練された探索アルゴリズムの発展⁶⁾の2つがあげられる。これらの技術的進歩によって終盤、中盤が非常に安定して強くなってきた。しかし、コンピュータは激しく駒がぶつかり合う場面は得意だがそうでない場面では奇妙な指し手を選択するというような、克服すべき課題がまだまだある。また、驚くほどに強くなったコンピュータ将棋ではあるが、その無機質さゆえに、人間側から対局相手として敬遠されつつあるという新たな課題も浮上している。

これらの課題は一見して独立しているように見えるが実は密接に関係している。2006年5月の世界コンピュータ将棋選手権で優勝したBonanzaの活躍の背景にはこうした多様な課題に対する解決の糸口が見出せるかもしれないという期待がある。

Bonanzaの強さの秘訣

いわゆる「本筋」を特定するのが抜群に速い。このことは、Bonanzaの先読み探索中の最善応手手順を更新する表示機能から確認できる。効果的な指し手の順序付けによって、つまり、本筋の指し手を先に先読みすることで $\alpha\beta$ 枝刈りの探索効率化が最適化される。効果的な指

し手の順序付けのためには優れた局面評価が必要となる。端的に言えば、Bonanzaの強さの秘訣は局面評価の優秀さにある。そして、正解手順を見落とさない探索アルゴリズム上の工夫がある。ただし、Bonanzaの思考法については公表されていないので筆者の推測である。

経験上、開発者なら誰でも承知しているが、コンピュータが適切な局面評価を行うのは非常に難しい。局面の評価は点数付けによって行われ、評価関数と呼ばれる局面評価のための関数を作成する。いくつかの評価項目があり、その線形和として点数付けするのが一般的である。各評価項目の重みを決定するために、名人の棋譜などを用いた自動学習で調整する。このような手法で作成した評価関数を用いたゲーム木探索を行うことで、コンピュータは良い指し手を選別できるようになり、今日の飛躍的なレベル向上につながっている。それでも適切に対応できない局面も多々あり、評価関数の設計は難題なのである²⁾。

近年、実現確率探索アルゴリズム⁶⁾と呼ばれる、名人の棋譜の統計的分類から算出される指し手の必然性に着目した思考法が登場した。その成果として、2005年の世界選手権で優勝した「激指」はアマチュア竜王戦に招待参加でベスト16に進出するという成績を残した。実現確率探索アルゴリズムは、指し手の分類および局面推移の必然性の確率モデルに基づいて探索の打ち切りを制御する。結果として、本筋の指し手はより広く深く、そうでない指し手は早めに打ち切るという好ましい探索の方向性を制御している。

評価関数の改良やさまざまな工夫を積み重ね、激指はレーティングポイント2,600に到達した。しかし、序盤から中盤へ移行する仕掛けの時機あたりが1つのウイークポイントで、奇妙な手詰まり状態となってしまう打不开できない場合がしばしば生じる。この課題はほかのすべての将棋ソフトにも当てはまる。対人間の場合、両者が定跡を踏襲することで仕掛けの時機を通過してしまえば、コンピュータのウイークポイントは気付かれずにすむ。歩の突き捨てなどによって開始される「仕掛け」は先



図-1 第16回コンピュータ将棋選手権 決勝戦対戦表

に駒損を招く。一方、仕掛けの時点で駒損の回復が現実化するところまで先読みできるケースは実践的に稀である。結果として、積極的な局面打開ができずに、手詰まり局面となって奇妙な手順を連発してしまう。

評価関数の精度 - 局面評価におけるトレードオフ

先の世界選手権に初出場で優勝した Bonanza の特筆すべき活躍は、コンピュータも積極的にゲームを創れるようになったことを印象付けたことだと思う。これはコンピュータによる局面評価が柔軟になり精度が高まったことを意味する。まだかなり粗っぽいのが、今後、もっと緻密にゲームを創れるようになれば、仕掛け（序盤から中盤への移行）の段階での「奇妙な手詰まり」はなくなる。将棋での局面評価にはいくつかの評価要素がある。その中でもとりわけ重要な要素として、「駒の損得」、「王の安全度」、「駒の働き」の3つがある。コンピュータは局面を評価するときに、これらの評価要素を総合して各局面に対する点数付けを行う。局面の良し悪しを点数化するのであるから、評価要素が総合的に判断され、それぞれの評価要素においては差が生じたとしても全体的にはバランスがとれていることが、局面評価の大きな特徴である。つまり、評価要素ごとのトレードオフによって局面のバランスが保たれるのである。たとえば、駒の損得の観点では損をしているが、王の安全度と駒の働きという観点では利があるので全体としてバランスがとれている、というようになる。

将棋ではこのようなトレードオフが生じる典型的な場面が試合中少なくとも2回ある。最初は、序盤から中盤へ移行する仕掛けの時機である。仕掛けは、局面を開きその後のゲームの流れを決めるので、ゲームの流れを創ることになる。したがって、ゲームの流れを創れる立



図-2 角銀交換の駒損になった Bonanza

場にあるプレイヤー(先手側であることが多い)は主導権を持つことになる。典型的なトレードオフの2回目は終盤のある段階で現れる。そこでは、駒の損得より寄せ合いの速度が重視されるようになる。

Bonanza 対 TACOS の実戦例

2006年5月に開催された世界コンピュータ将棋選手権での Bonanza 対 TACOS の実戦例から、Bonanza の戦い振りを紹介する。TACOS は筆者の研究室で開発している将棋ソフトである。Bonanza は一次予選と二次予選を突破し、初参加で決勝リーグへと進出した。決勝リーグは前回の上位3ソフト(シード)を交えた計8ソフトによる総当りの7回戦である(図-1)。

先手 Bonanza 対後手 TACOS の試合(6回戦)は相矢倉の戦型となった。31手目、相矢倉ではまだ序盤の場面、Bonanza はいきなり角銀交換の指し手(2四角)を選んだ(図-2参照)。一見して無謀な駒損になる指し手である。ところがそれから一転して、自陣の守りを穴熊に固めて戦機を待ったのである。

駒の損得においては Bonanza の大きなマイナスである。しかし、王の安全度では TACOS に優るような流れを創ったのである。この後、もし Bonanza の飛車が捌ける展開になれば優位に立てるという判断(着想)に基づいて先の角銀交換が着手された。実際、TACOS はこの判断を理解できずに、桂馬を跳ねたのが軽率で図-3の7五歩以下、Bonanza の狙いが見事に決まった。

以上説明したように、仕掛けの段階での Bonanza の判断はまだかなり荒削りであるが、先の世界選手権の予選から決勝までの各試合で局面評価のトレードオフに基づく積極的な局面打開を実践した。実際、荒削りな局面打開のために Bonanza が受けきられて負けてしまうケースもあった。二次予選で Bonanza と TACOS が対

	9	8	7	6	5	4	3	2	1	
▲	▲							▲	▲	▲
▲	▲					▲	▲	▲		
▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲
		▲						▲		
			▲	▲	▲	▲				▲
▲	▲			▲	▲	▲		▲		▲
▲	▲			▲	▲			▲		▲
▲	▲	▲						▲		▲

図-3 駒損ながら穴熊で盛り返した Bonanza

戦した際には、TACOSが受け切って勝利した。しかし、現段階では荒削りなためにリスクが大きい。コンピュータがあたかも人間の上位者のように、積極的な局面打開でゲームの流れを創れるという可能性を示したことは素晴らしい。

Bonanzaの思考法については現段階では分からない。局面評価におけるトレードオフをもっと厳密に実践できるようになれば、もっと上手くゲームを創れるようになることは間違いない。また、種々の工夫を加えることでさらなるレベル向上が期待される。

無機質さからの脱却

最近のコンピュータ将棋の目覚ましい進歩に多くの将棋ファンが驚いている。一方で、コンピュータの無機質さが表面化し、対局相手として敬遠されつつあると聞く。この問題は、人間が将棋をプレイするときに何を求めているのかという深い質問と関連している。強いだけではダメということである。

ところが、Bonanzaが登場してから状況がやや変わったように感じられる。多くの将棋ファンにとってBonanzaの指し方に何か惹かれるものがあるらしい。上述したように、従来の将棋ソフトとの大きな違いは局面評価におけるトレードオフにあると筆者は考えている。将棋というゲームを通して、「この局面で自分は駒損になるけれど駒の働きがいいので局面のバランスがとれて

いると思う」と一方のプレイヤーが主張すれば「なるほど、そうだな」と他方のプレイヤーがうなづく、というようなある種の高次元な(無言の)対話を楽しんでいるということだろうか。従来、そのような対話が成り立たなかったところに無機質さを感じたのかもしれない。

局面評価におけるトレードオフをもっと上手くコントロールできるようになれば、さらに名人に近づくだけでなく、コンピュータの無機質さの正体を解き明かすという、興味深い副産物を得ることになるかもしれない。

おわりに

本稿ではBonanzaの活躍を中心にコンピュータ将棋の進歩の様子を紹介した。筆者の見限り、Bonanzaのレーティングポイントは2,500前後だと思う。他の将棋ソフトとの熾烈なトップ争いは今後も続くと思われ。そのような充実した競争的環境の中、あと数年くらいで3,000くらいに到達するに違いない。

現在のトップレベルの将棋ソフトが2,500~2,600であることから、本稿は局面評価におけるトレードオフの概念に基づいて仕掛けの時機に焦点を当てて議論したが、2,800を超えるレベルになると仕掛けの時機のもう一歩手前の段階が重要になる¹⁾。つまり、序盤での相手との微妙な駆け引きである³⁾。素人受けしない地味な段階であるが、勝負という観点では最も重要なところである。仕掛けに至るまでの序盤の駒組みで名人と互角の勝負を演じるには新たな技術的革新が必要である。名人レベルの序盤の駒組みを実現するのは仕掛け以上に手ごわい。それを克服するとき3,000の大台が見えてくる。

参考文献

- 1) Campbell, M., Hoane, A. J. and Hsu, F.-h.: Deep Blue, Artificial Intelligence 134 (1-2), pp.57-83 (2002).
- 2) Iida, H., Sakuta, M. and Rollason, J.: Computer Shogi, Artificial Intelligence 134 (1-2), pp.121-144 (2002).
- 3) Nagashima, J., Hashimoto, T. and Iida, H.: Self-playing-based Opening Book Tuning, New Mathematics and Natural Computation 2(2), pp.183-194 (2006).
- 4) Sakuta, M. and Iida, H.: Advances of AND/OR-Tree Search Algorithms in Shogi Mating Search, ICGA Journal 24 (4), pp.231-235 (2001).
- 5) Seo, M., Iida, H. and Uiterwijk, J.: The PN*-Search Algorithm: Application to Tsume-Shogi, Artificial Intelligence 129 (1-2), pp.253-277 (2001).
- 6) Tsuruoka, Y., Yokoyama, D. and Chikayama, T.: Game-Tree Search Algorithm based on Realization Probability, ICGA Journal 25 (3), pp.145-152 (2002).

(平成 18 年 6 月 23 日 受付)

