

2011 年度後半のコンピュータ囲碁の現状

村松 正和^{a)} 伊藤 毅志^{b)}

概要：本稿は、2011 年 12 月 3 日・4 日に電気通信大学で行われた第 5 回 UEC 杯コンピュータ囲碁大会を中心に、2011 年度後半のコンピュータ囲碁の状況に関して報告する。

キーワード：UEC 杯、コンピュータ囲碁、ゲーム情報学、モンテカルロ木探索

A Report on the Status of Computer Go in late 2011

MURAMATSU MASAKAZU^{a)} ITO TAKESHI^{b)}

Abstract: This paper reports on the status of Computer Go in late 2011, in particular, on the 5th UEC Cup computer Go Tournament held on December 2nd and 3rd, 2011.

Keywords: UEC Cup, Computer Go, Game Informatics, Monte-Carlo Tree Search

1. UEC 杯コンピュータ囲碁大会の概要

UEC 杯コンピュータ囲碁大会は、2007 年より電気通信大学で毎年開催されている国際コンピュータ囲碁大会である。UEC は電気通信大学 (以下電通大) の英名 The University of Electro-Communications に由来する。その名の通り、電通大のメンバーが主として運営に携わり、電通大で開催されている。大会委員長は伊藤で、ウェブページや運営に関することは村松研究室の学生たちが大きな役割を果たしている。

2012 年度 UEC 杯コンピュータ囲碁大会の主催は電気通信大学エンターテイメントと認知科学研究ステーションであり、Computer Go Forum との共催である。また、日本棋院、人工知能学会の後援、株式会社ダウンゴ、富士通株式会社、株式会社ギフトボックスの協力をいただいた。この場を借りて、これらの組織・会社に感謝の意を表したい。

このコンピュータ囲碁大会の目的の一つは強いコンピュータ囲碁プログラムの発掘あるいは開発の奨励である。表 1 を見てほしい。強いとされてきたプログラムが次々とベスト 4 に入っているのがわかる。

同時に、連覇したのは第 1 回と第 2 回の Crazy Stone のみであり、1 位プログラムの変遷が激しい。それだけ近年の技術の向上が著しいことが見て取れる。UEC 杯がこの技術向上への刺激に一役買っているとすれば、目的の一つを達したことになる。

UEC 杯にはもう一つ、コンピュータ囲碁プログラムの開発者たちの交流の場を提供するという目的がある。このため、プログラム開発者たちは自ら会場へ足を運ぶことを原則としている。今回も、著名なコンピュータ囲碁の開発者たちが多数集まった。ただし今回、海外からのプログラムは招待参加のみにとどまったのはやや残念なことである。今後、この方向への持続的発展を模索したい。

1.1 ルールなど

UEC 杯は、初日に予選リーグを行い、二日目に決勝トーナメントを行う形式で行われる。シードはなく、全てのプログラムが初日の予選リーグを戦う。変形スイス方式で 7 回戦を行う。この回数は昨年の 6 回戦よりも 1 つ多くなった。予選リーグの上位 16 プログラムが二日目に進み、トーナメント戦が行われる。

コミは 6 目半、持ち時間は 30 分で昨年と変わらない。時間は NNGS サーバを用いて計測する。

囲碁ルールは日本ルールに準じている。つまり、地の大小で勝敗を決する。コンピュータにとって、日本ルールは

表 1 歴代 UEC 杯ベスト 4

year	1 位	2 位	3 位	4 位
2007	Crazy Stone	Aya	Caren	Mogo
2008	Crazy Stone	不動碁	MFG	勝也
2009	KCC 囲碁	勝也	Zen	思考錯碁
2010	Fuego	Zen	Erica	Aya
2011	Zen	Erica	Aya	Pachi

¹ 電気通信大学
The University of Electro-Communications

^{a)} muramatsu@cs.uec.ac.jp

^{b)} ito@cs.uec.ac.jp

自然ではなく、対応に若干の手間が必要である。この日本ルール採用が、後述の決勝トーナメントにおけるドラマを生むことになった。

1.2 参加プログラム

表 2 に、これまでの UEC 杯の参加プログラム数を掲げる。今年は参加プログラム数が 23 と、例年に比べると多くなかったことがわかる。

表 2 UEC 杯参加プログラム数の変遷

年度	参加プログラム数
2007	27
2008	24
2009	28
2010	28
2011	23

表 3 に今回参加した全 23 プログラムの名前を掲げる。上段の 16 プログラムは予選を突破したプログラム、中段は残念ながら予選を突破できなかったプログラムである。また、下段の村正は参考プログラムとして予選だけ参加した。理由については後述する。

表 3 参加プログラム

Zen, Erica, Aya, Pachi, Many Faces of Go, nomitan, blast, Fuego, 勝也, MC_ark, GOGATAKI, 思考錯碁, Qinoa Igo, PerStone, とんぼ, LeafQuest
—
islango, Kasumi, Hades, Rock, 迷い子, HIKARU
—
村正

海外からの招待プログラムは Erica, Pachi, Many Faces of Go, Fuego である。これらはいずれも予選を突破した。

Erica は現在カナダ在住の研究者、黄士傑 (Shih-Chieh Huang) 氏が作成したプログラムである。黄氏は Crazy Stone を開発した Rémi Coulom 氏に師事した経歴があり、そのプログラムも Crazy Stone に近いと言われている。Erica は 2010 年に JAIST で開かれた Computer Olympiad を制している。

チェコの Pachi は Petr Baudis, Jean-loup Gailly 両氏が作成したオープンソースプログラムで、数百コアのマシンを用いている。Gailly 氏はチェコ在住だが、マシンはアメリカのものを使っての参加である。

Many Faces of Go はアメリカの David Fotland 氏開発のプログラム、Fuego はカナダの Mueller 氏らのグループが中心になって開発しているオープンソースである。Fuego は昨年の UEC 杯の覇者でもある。

これらのプログラムは海外のサーバーにつなぎ、ゲームを行った。時差もあるので主催者としては大変気を揉んだが、なんとかそれほどトラブル無くゲームを行うことができたのは幸いである。

ただし、これは招待プログラムに限った話ではなく、今回は全てのプログラムはインターネット経由で他の場所にあるサーバに接続することを許された。結局のところ、これは全体的なレベルアップに繋がったように感じられる。

1.3 決勝の結果

2003 年より 2006 年まで行われた世界コンピュータ囲碁大会岐阜チャレンジ、その後 2007 年から始まった UEC 杯と、この 10 年の間毎年日本で国際コンピュータ囲碁大会が開催されているが、その中で日本のプログラムが優勝したことは 1 度もない。今回の UEC 杯での注目は、何と言っても Zen が日本のプログラムとして初めて優勝するかどうかであった。

Zen は尾島氏が開発したプログラムで、2009 年の Computer Olympiad で優勝して一気に注目を集めた。高度なシミュレーションによる強さが際立っており、これを加藤氏が並列化して強くしている。今回は二人で組んで、Team DeepZen として出場している。

Zen はここ 2 年連続で UEC 杯決勝に駒を進めているが、一昨年は KCC 囲碁に、昨年は Fuego に屈して優勝を逃している。3 度目の正直になるかどうか。

また一方で、Zen は 2011 年度に開催された主要な国際コンピュータ囲碁大会で全て優勝している。これは本当に驚くべき記録であるが、この記録が UEC 杯でも続くのかどうか、自然と注目が集まっていた。

結果として、Zen は予選トーナメントを 7 勝無敗で通過し、決勝トーナメントは 1 回戦で LeafQuest、2 回戦で勝成、準決勝で Pachi、決勝で Erica を破り、国産プログラムとして初の優勝を決めた。これは快挙である。

決勝トーナメントに進んだ 16 プログラムの順位を表 4 に掲げる。8 位までが入賞である。見逃してはならないの

表 4 順位

1 位 : Zen	2 位 : Erica
3 位 : Aya	4 位 : Pachi
5 位 : Many Faces of Go	6 位 : blast
7 位 : GOGATAKI	8 位 : 勝也
9 位 : Fuego	10 位 : PerStone
11 位 : MC_ark	12 位 : 思考錯碁
13 位 : nomitan	14 位 : Qinoa Igo
15 位 : とんぼ	16 位 : LeafQuest

がもう 1 つの有力国産プログラム Aya の健闘で、こちらも Pachi を破って 3 位に入賞した。Aya の作者、山下宏氏は、早くから囲碁プログラムを作成している開発者で、コンピュータ将棋の方でも YSS というプログラムを開発している。いわば日本のコンピュータ囲碁 / 将棋業界を支えて来た方であり、今後のますますの活躍を期待したい。

最後に、Erica と小林千寿五段、Zen と鄭銘コウ (コウは王へんに皇) 九段のエキシビジョンマッチが行われた。コンピュータ側が 6 子置いたこれらの対局は、Erica は小林五段に破れたが、Zen は鄭九段を投了に追い込んだ。このとき、昨年は Zen は鄭九段にやはり 6 子で破れていることを思い出し、だいぶ強くなった印象を受けた。あとから考えると、これはその後の Zen の対プロ戦快進撃の序章であった。

それでは、大会をより詳しく振り返ってみよう。

2. 初日

初日のみ参加となった、「村正」は電通大の修士学生の真鍋和子氏が開発した、ブースティングによる合議制を用いた実験プログラムである。村正は一つ一つのプログラムは blast と Kasumi (いずれも単独で今回の UEC 杯に参加) を用いていたため、オリジナリティの問題で、参考プロ

グラムとしての出場となった。結果は通信トラブルによる負けが重なったものの3勝4敗と健闘し、参考プログラムでなかったとすれば決勝トーナメントへ進めるだけの成績を残した。現在、UEC杯では全てオリジナルのプログラムのみが参加可能であるが、このような手法は既存のプログラムを並列化して性能を改良する試みであり、研究としても興味深い。このようなプログラムのUEC杯での取扱いに関しては、今後の検討課題である。

初日の対戦の中からは、blast(黒)対 nomitan(白)を紹介しよう。nomitanはJAISTのグループが作成している有力プログラムであり、第2回UEC杯で7位入賞の実績がある。一方blastは電通大の修士学生、下川和也氏が作成したプログラムであり、電通大の中では最強と言われている。そういうわけで、JAIST対電通大という図式の勝負は大いに盛り上がった。

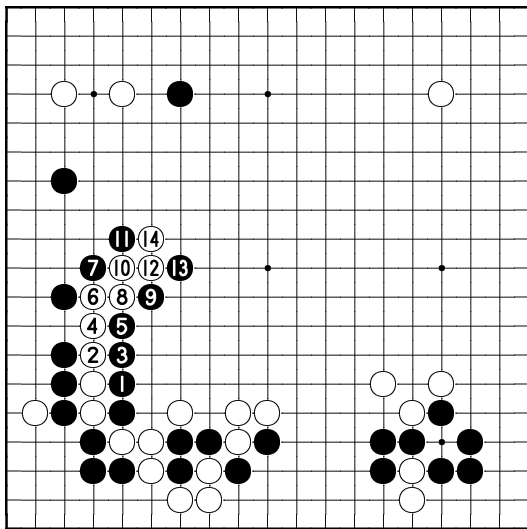


図1 blast(黒)対 nomitan(白)

図1は序盤から中盤への入り口あたりである。右下において黒のblastがだいぶ儲け、左下で損をしそうになったがnomitanの緩着に助けられ、今、黒1と抱えたところである。これは2に逃げて5にカケればゲタで取れているので、nomitanの逃げは悪手である。(シチョウでは取れない。念のため。)もしカケが読めないなら、4から打って2子を捨ててもどうということはない。

しかし残念なことに、blastはここから意味不明のユルミシチョウの夢を抱いてしまうのであった。黒5から13まで、どの手も盤上ほぼ最悪の着手である。結局白14まで、無惨にもblastの石は引き裂かれてしまい、形勢は傾いた。

ここに至るまでの戦いをみると、blastもがんばっているし、nomitanを超えるところもあるように感じる。今回のようなミスはどうやって減らしていくかがこれからのblastの課題であろう。

なお、blastはこの一戦には負けたが、4勝3敗で堂々と決勝トーナメントに進出した。nomitanはさらに上の5勝2敗で決勝トーナメントに進出したが、そこにはある事件が待ち受けていた。

3. 懇親会

初日の試合終了後には大学の食堂で懇親会が行われた。「勝也」の清氏、「Aya」の山下氏、「Zen」の尾島氏、加藤

氏など、第一線のコンピュータ囲碁開発者が集合した。自然に話題はコンピュータ囲碁の技術的な話がメインとなり、かなる突っ込んだ興味深い話を聞くことができた。

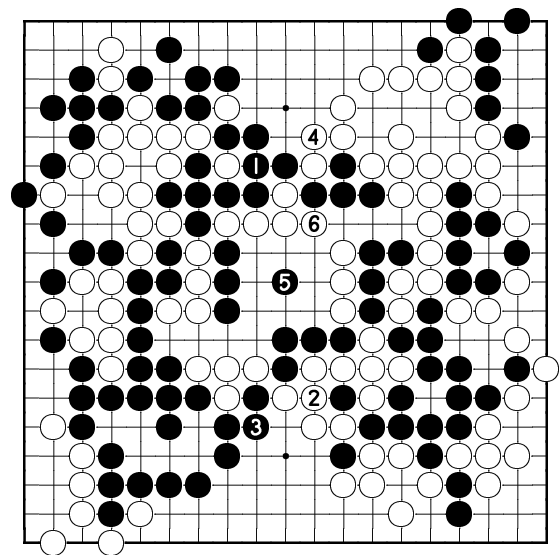
このような方々の生の声を聞ける場は大変貴重である。特に若い人たちは遠慮せず、このような場に出て来てほしいものである。

4. 2日目

2日目はnomitanのオペレータが来ない、という事件で始まった。規定の時間を過ぎて、負けとなった。決勝トーナメントでこういうトラブルは初めてだったので、事故ではないかと一時騒ぎになったが、結局、オペレータが前日あまりに疲れて寝過ぎた、とわかり、皆安心した。JAISTは調布から地理的に遠いので、そのハンディが出た形となった。もともと実力のあるプログラムでもあるので、来年はこのようなことが無いよう、期待したい。

続いて決勝トーナメント1回戦のFuego(黒)対勝也(白)の戦いが興味深かった。勝也の作者、清慎一氏はやはり古くからコンピュータ囲碁プログラムを開発しており、Computer Go Forumでも中心的な存在である。勝也の特徴は、モンテカルロ木探索を用いていないことで、それでの毎回決勝トーナメントに進出しているのは驚異的である。

この碁で勝也は白番でいわゆるマネ碁の作戦を取った。人間ではありえないような長いマネ碁となり、この作戦は225手目(図で5)でFuegoが天元に打つことにより終わる。この場面では、天元の価値が非常に小さく、黒はコミを



出すのが苦しい情勢である。かくして勝也の作戦は成功したが、ここから勝負は微妙な道をたどる。

まずこの場面、モザイク模様のように非常に複雑である。モンテカルロを用いない勝也にとっては盤面分析がうまくできないようで、だんだんとFuegoが地力を発揮して勝也を逆転する。ところが話はここで終わらない。終局と思って勝也がパスするのに、Fuegoはなぜかパスをせず、自陣を埋めていく。UEC杯は日本ルールを用いているので、自陣を埋める行為は損になる。ついにFuegoは地合いで勝てなくなってしまった。

これについては、オペレータが日本ルールのオプションをつけ忘れたというのが真相のようである。しかし負けは

負け。UEC 杯の決勝トーナメントは一発勝負であるので、これで Fuego は 1 回戦敗退となった。

準決勝からは Erica(黒) 対 Aya(白) をとりあげよう。Many Faces of Go, Pachi, Zen が人間らしい布石を打つのに比べ、Erica も Aya も (初期の Crazy Stone ほどではないものの) 非常に戦闘的で相手の言うことを聞かない。Aya の 8 手目の三三入りは早すぎるし、9 に押さえられた直後に右下に転戦しているのは意味がわからない。一方 Erica も 14 ハネに対して 15 ヒラキとすましている。その後、右上と右下を微妙に交互でなく打っている。このあたり、人間の打ち方とは全く異なる印象である。

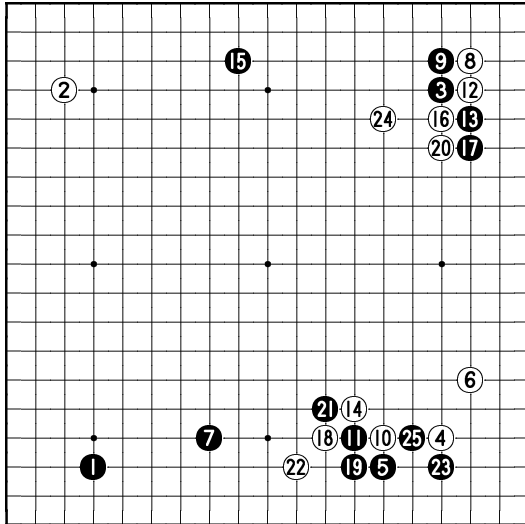


図 2 Zen (黒) vs. Erica

さて決勝である。決勝に進んだのは Erica と、Zen である。

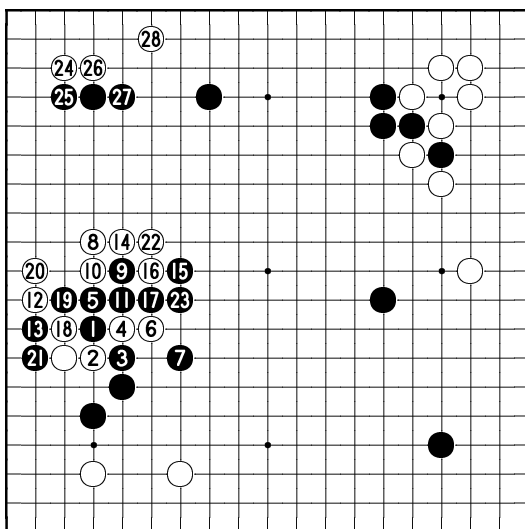


図 3 Aya(黒) vs. Pachi(白)

で苦しくなった。16 のハネコミも無理筋で、結局白の 3 子は取られてしまった。この状態でまた左上に三三に入ったのがさらなる疑問手で、結局左辺の白は全部取られては勝負あった。

早々に勝敗が決した感のあった優勝決定戦に比べ、Pachi と Aya の 3 位決定戦は Aya が奮闘した。

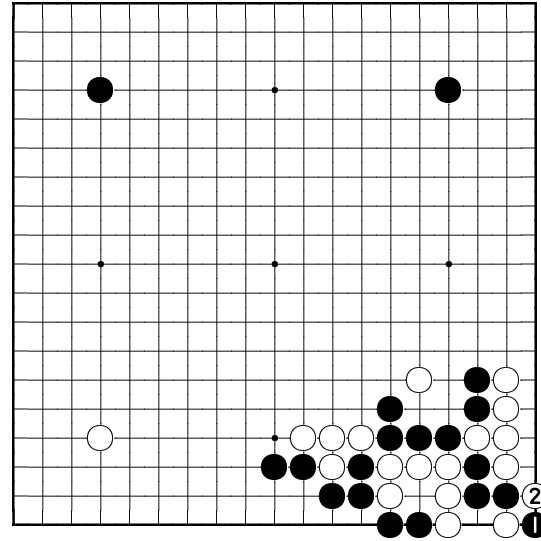


図 4 Aya(黒) vs. Pachi(白) 2

珍しいことに、両者のオープニングでは大ナダレ定石が打たれた。

ただし、その直後がいけない。1 と 2 の交換は、ただ取られである。こういうのを見ると、「定石を覚えて二目弱くなり」という格言を思い出してしまうのは私だけであろうか。しかしこの後、Aya は奮闘する。

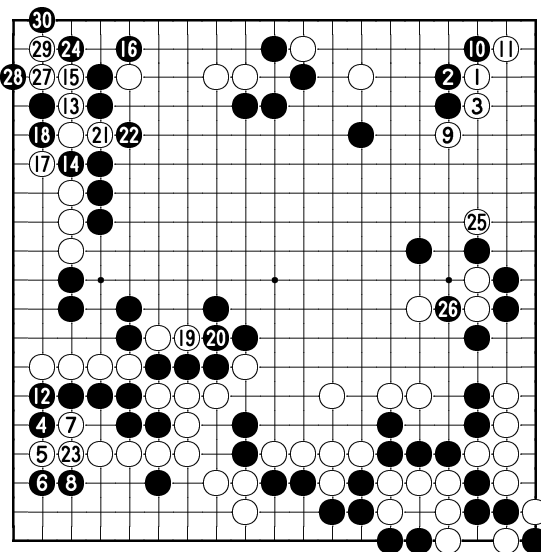


図 4 の辺りでは、かみ合っていない会話のように、お互いに我が道を行くかと思えば、中途半端に受けたりしている。このように「途中で気が変わる」ような打ち方は人間と対照的である。これは別に Aya と Pachi に特別な話ではなく、Zen でも互角の勝負のときにはそのような傾向が

ある。結局、左上がシチョウで取られ、さらにこの後左辺の白が死に、Aya が優勢を確立した。

そうこうしているうちに、Zen の優勝が決まった。非常に印象に残ったのは、その瞬間の尾島氏、加藤氏のなんともいえない穏やかで満足そうな笑顔である。加藤氏は自らのプログラム、「不動碁」で参加していた頃から折に触れて国産プログラムで勝ちたい、と表明してきた。また尾島氏も、「今年は勝てるのでは？」と言われながらここ2年、苦杯をなめてきた。その彼らの充実した笑顔を見ていると、こちらまで何か暖かい気持ちになった。

今回、UEC 杯では独創的なプログラムに対する「独創賞」を設けた。他のプログラムには見られない新しい工夫のあるプログラムに与えられる賞である。これには、マネ碁作戦を知識ベースプログラムで行った勝也が選ばれた。モンテカルロ木探索 [1] を用いないプログラムが「独創賞」を取る、という事態に、いかにコンピュータ碁碁にモンテカルロ木探索が広まって来たかがわかる。

また、若手の育成を目的として、若手奨励賞も設けている。こちらは数名の審査委員に若手開発者にインタビューを行って、しっかりしたプログラミングを作成し、大会で活躍したプログラムを表彰するという形式を取っている。今回は修士課程の学生ながら6位に入賞した「blast」の下川和也氏が受賞した。

5. エキシビジョン

優勝プログラム KCC Zen と準優勝プログラム Erica は鄭九段および小林五段に、それぞれエキシビジョン・マッチをお願いした。

最初の小林五段と Erica との対戦は、Erica が置碁に対応していなかったため、自由置碁の形で対戦した。これは小林五段の快勝であった。JAIST 杯での藤澤初段とのエキシビジョンのときもそうだったが、Erica は置碁にほとんど対応していないため、どうもあまり良い勝負にならない。プロとの置碁をもって Erica の棋力を測るのはあまりふさわしくないと思われる。

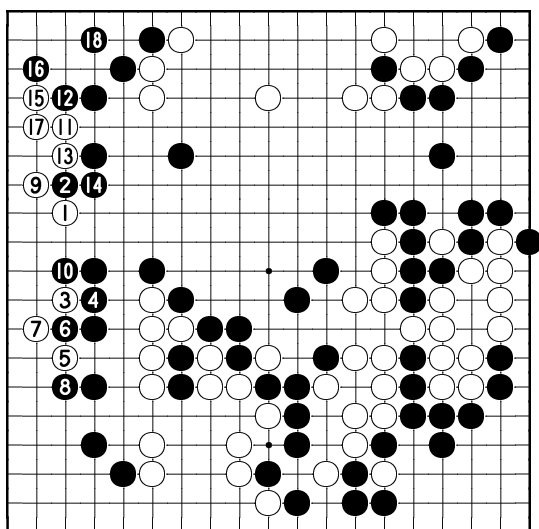


図 5 鄭九段 vs. Zen

次の Zen 対鄭九段の6子局は Zen のこの一年の進歩を感じさせるものであった。鄭九段の変幻自在な着手に対し、

Zen は各所で損をしながらも大崩れしない。図5の1の時点では黒優勢。昨年は同じような打ち込みからコウにされ、ガラガラと崩れた Zen であるが、今年は堅実に応手を重ねていく。18までの結果は、左辺白は生きてもあまり得をしていない。

終盤に入り、図6の状態になった。白に の点に打たれた場面である。左辺の白は生きていないので左上の黒が生きれば簡単に勝ちである。

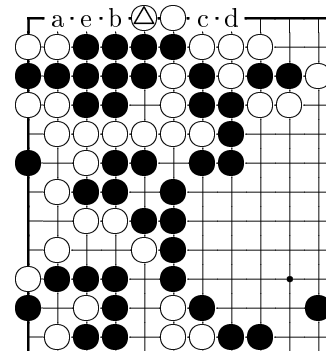
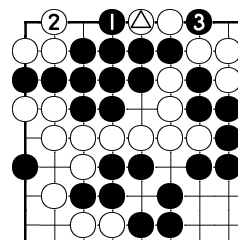


図 6 鄭九段 vs. Zen 2



4は3の左へウチカキ

図 7 鄭九段 vs. Zen 3

ここで黒は少し筋を使わないと生きない。図の a がそれで、白が b と目を取りに来て c にウチカキしてから e にアテれば、取られている黒2子が有効に使えて白石が落ちる仕組みになっている。

ところが、Zen は図7のように打った。これでは左上の黒は単独の生きはなく、左辺の白との攻め合いになる。

Zen はなぜ a に打たなかったのだろうか。Zen はソースコードが公開されていないので、ここから先は憶測でしかないが、理由は2つ考えられる（あるいはその複合的なもの）と思う。

1つ目は単に「読めなかった」ということである。モンテカルロ木探索は直線的なヨミが苦手である。今回の場合、石が取れるまで読み切ろうとすると9から11手かかる。この連続手を読むのは、いかに Zen といえども大変難しいのではないだろうか。

もう1つの理由は以下のようなことではないだろうか。先に私は「左辺の白は生きていないので左上の黒が生きれば簡単に勝ちである。」と書いた。人間はすぐにこのような「部分ゴール」を見つけて問題を解決しようとするが、モンテカルロ木探索は本質的にこのような考えはしない。部分ゴールの設定はしないのである。

そのため、個々の死活（特にこちらが生きればこちらは死ぬ、というような関係）は読まずないのである。死活という部分ゴールを持たない囲碁とはどのような世界なのか、私には想像もできないが、Zen が我々に見せているのはそういう世界なのだ、とこのとき感じさせられた。

6. E&C シンポジウム特別企画

UEC 杯およびエキシビションは今年も盛況のうちに幕を閉じた。今年は初めて国産のプログラム、Zen が優勝した。Zen はこれで、2011 年度では Computer Olympiad や TAAI トーナメントなど、主要な国際大会全てで優勝した。これは驚異的な記録である。

このあまりの強さを見て、電通大の「認知科学とエンターテイメント研究ステーション」では、毎年 3 月に開かれる学術的なシンポジウム (E&C シンポジウム) に合わせて、プロ棋士対 Zen の対局を企画した。内容は、

- 9 路盤: 大橋拓文五段との互先。先後交替で 2 局。コミは 7 目
- 19 路盤: 武宮正樹九段との置碁 2 局。1 局目は 5 子で行い、1 番手直り。

というものである。当日はニコニコ生放送でインターネット中継された。

9 路盤においては 1 勝 1 敗であった。どちらも白番で勝利している。大橋五段にはこの対局のために 9 路盤を研究していただいた。それで 1 勝 1 敗であったのだから、Zen は 9 路盤ではもはやプロのレベルまで達していると言ってよいだろう。同時に、プロを凌駕しているわけではないことも明らかになった。また、対局の翌々日に行われた検討において、大橋五段は自らが負けた対局において、「こうすれば勝てた」という非常に細い勝ち筋を見つけたことを報告した。このような細い勝ち筋を見つけることにかけては、現時点ではモンテカルロ木探索より人間の方が得意である。しかもこの点はなかなか克服し難いものであるように思われる。

武宮九段との置碁対局は、Zen が 2 連勝。つまり、5 子と 4 子で勝利した。昨年、6 子でボロボロに負けていたことから考えると、凄まじい進歩である。また、その内容が素晴らしかった。この件に関しては、様々な立場から、様々な人たちが意見を述べられている ([2], [3], [4])。これらについてはいずれまた別の機会にゆっくり説明したい。

7. おわりに

コンピュータ囲碁関係者には、2011 年度は Zen の強さが際立っていた一年として記憶されるだろう。もちろん、初めてコンピュータがプロに 4 子で勝利した年としても。

しかしその後もコンピュータ囲碁業界は進歩の度合いを緩めていない。特に UEC 杯で 2 位に入った pachi は、KGS Bot Championship [5] で Zen とほぼ対等の成績を残している。トッププログラムの切磋琢磨が、この業界の発展を支えている。コンピュータ囲碁の今後のさらなる発展を期待しつつ、筆を置く。

なお、UEC 杯の棋譜などは、過去のものも含めすべて大会ウェブページ [6] で見ることができるので、興味のある方は参考にされたい。また、E&C シンポジウム特別企画については、ウェブページ [7] より棋譜などを見ることができる。

参考文献

- [1] 「モンテカルロ木探索 – コンピュータ囲碁に革命を起こした新手法」美添一樹, 情報処理 Vol. 49, No. 6, 88-95 (2008).
- [2] 週刊碁 18 面から 20 面, 2012 年 4 月 23 日号.

- [3] コンピュータ囲碁座談会, 50-53, 碁ワールド 2012 年 6 月号.
- [4] コンピュータは何を考えているか, 大橋拓文, 碁ワールド, 54-55, 2012 年 6 月号
- [5] Computer Go Tournaments on KGS
<http://www.weddslist.com/kgs/>
- [6] UEC 杯コンピュータ囲碁大会
<http://jsb.cs.uec.ac.jp/~igo/>
- [7] 第 6 回エンターテイメントと認知科学シンポジウム
<http://entcog.c.ooco.jp/entcog/contents/symposium/6thE&C.html>