

プロに迫ってきた コンピュータ将棋

技術情報の公開とその影響

1

瀧澤武信（早稲田大学政治経済学術院／コンピュータ将棋協会会長）

2009年5月3日から5日まで「第19回世界コンピュータ将棋選手権」が開催され、42チームによる熱戦が繰り広げられた。近年、東京大学の金子知適助教により対戦サーバ floodgate が運営されており、常時コンピュータ将棋同士を戦わせることができるが、開発者同士が顔を合わせられるという意味で選手権の意義は大きい。

ここでは、公開された Bonanza のソースコードを利用した「合議制」ソフトをはじめとする 2009 年開催の世界コンピュータ将棋選手権におけるプログラムのパフォーマンスを選手権の熱気を伝える写真を交え報告する。

により開発が開始された。1986年に東京農工大学の小谷善行氏と瀧澤が中心となり「将棋プログラムの会」を立ち上げ、1987年に「コンピュータ将棋協会」(Computer Shogi Association, CSA)と改名し、今日に至っている。CSAでは、発足の当初から強いソフトのアルゴリズムや新しいアイデアを考えた場合に独占せずに公開し全体で強くしていこう、という考え方にに基づき、討論会や論文発表会などを行ってきた。

また、研究のパフォーマンスの場として、1990年から「コンピュータ将棋選手権」を主催しており、2009年には「第19回世界コンピュータ将棋選手権」を開催した。第1回の選手権では6チームの参加であったが、最近では40前後の参加チームである(表-1)^{1), 4)}。

コンピュータ将棋と選手権略史

コンピュータ将棋は1974年に瀧澤らの研究グループ

回	年月	日数	優勝	準優勝	3位	参加数	会場	試合方式
1	1990.12	1	永世	柿木	森田	6 (2)	将棋会館	総当たり
2	1991.12	1	森田	金沢	永世	9	将棋会館	総当たり
3	1992.12	1	金沢	柿木	森田	10	将棋会館	スイス7回戦
4	1993.12	1	金沢	柿木	森田	14 (1)	将棋会館	スイス7回戦
5	1994.12	1	金沢	森田	YSS	22	シェラトン	スイス7回戦
6	1996.1	2	金沢	柿木	森田	25 (1)	シェラトン	予選7回戦, 決勝
7	1997.2	2	YSS	金沢	柿木	33 (1)	シェラトン	予選7回戦, 決勝
8	1998.2	2	IS	金沢	Shotest	35	シェラトン	予選2クラス, 決勝
9	1999.3	2	金沢	YSS	Shotest	40	シェラトン	1次/2次予選, 決勝
10	2000.3	3	IS	YSS	川端	45	シェラトン	1次/2次予選, 決勝
11	2001.3	3	IS	金沢	KCC	55	かずさ	1次/2次予選, 決勝
12	2002.5	3	激指	IS	KCC	51 (1)	かずさ	1次/2次予選, 決勝
13	2003.5	3	IS	YSS	激指	45	かずさ	1次/2次予選, 決勝
14	2004.5	3	YSS	激指	IS	43	かずさ	1次/2次予選, 決勝
15	2005.5	3	激指	KCC	IS	39	かずさ	1次/2次予選, 決勝
16	2006.5	3	Bonanza	YSS	KCC	43 (1)	かずさ	1次/2次予選, 決勝
17	2007.5	3	YSS	棚瀬	激指	40	かずさ	1次/2次予選, 決勝
18	2008.5	3	激指	棚瀬	Bonanza	40 (1)	かずさ	1次/2次予選, 決勝
19	2009.5	3	GPS	大槻	文殊	42	早大	1次/2次予選, 決勝

表-1 世界コンピュータ将棋選手権の歴史

*第10回までは「コンピュータ将棋選手権」 *参加数は招待を含む。()内は招待数 *決勝はすべて総当たり

*予選は(変形)スイス式 *第5回まで金沢将棋は「極」の名称 *プログラム名, 会場名は略称



図-1 会場入口(書: 渡部大語氏)

第 19 回世界コンピュータ将棋選手権

第 19 回世界コンピュータ将棋選手権は 2009 年 5 月 3 日から 5 日まで早稲田大学国際会議場で開催された(図-1)。

近年は、2004 年と 2007 年に「YSS」、2005 年と 2008 年に「激指」、2006 年に「Bonanza」が優勝しており、2009 年の決勝シードもこの 3 ソフトである。

この選手権では

- (1) 上記 3 ソフトと復活参加の強豪「KCC 将棋」による優勝争いが予想されていたが、優勝の行方は
- (2) floodgate で強いと評判の初参加ソフト「Blunder」の活躍は
- (3) 初参加で電気通信大学伊藤研究室の合議ソフト「文殊」、前回復活参加した FPGA による「A 級リーグ指し手 1 号」など、新しい技術のプログラムの活躍は
- (4) 2009 年 1 月に初公開され、選手権直前に Version-Up 版が公開された「Bonanza」のソースコードを利用したソフトの活躍は
- (5) その他の昨年の上位者、初参加を含むソフトの活躍はなどに注目して開催を待ちわびた人が多かっただろう。

本年は会場の都合で例年行っている一般観戦は行われなかったが、全対局をネット中継し松本博文氏による中継 blog も立ち上げたところ、表-2 のようなアクセスがあった。コンピュータ将棋に対する一般の注目度が高まっていることを示すものと言えるだろう。

■ 予選

5 月 3 日の 1 次予選では、この 2 年間参加を遠慮されていた朝鮮民主主義人民共和国の「KCC 将棋」など復活参加ソフトが 5、Bonanza 6 台の合議による「文殊」や「Blunder」など初参加ソフト 5 を含め、24 ソフトが参加して行われた。結果は「KCC 将棋」が 7 戦全勝、「文殊」が 6 勝 1 敗、「Blunder」「ゆめき」「WILDCAT」が 5 勝 2 敗など、上位 9 ソフトが 2 次予選に進出した。

5 月 4 日の 2 次予選では、海外ソフトの「SPEAR」(オランダ(日本在住)の R. Grimbergen 氏)、「Shotest」(イギリスの J. Rollason 氏)、FPGA による「A 級リーグ指し手 1 号」(伊藤英紀氏)などシードの 15 ソフトと「KCC 将棋」(An KyongNam 氏ほか)など 1 次予選からの進出 9 ソフトの計 24 ソフトが参加して行われた。結果は、「KCC 将棋」が 9 戦全勝、「文殊」「GPS 将棋」が 7 勝 2 敗、「習甦」「大槻将棋」が 6 勝 3 敗で決勝に進出した。一方、過去に決勝進出の実績がある「備後将棋」「柿木将棋」「竜の卵」「TACOS」「K-Shogi」は決勝進出を逃した。

初参加の「Blunder」は最終の「K-Shogi」戦に勝っていれば決勝進出であったが、その試合に敗れ、「文殊」と並ぶ初出場での決勝進出を逃した。また、「SPEAR」「A 級リーグ指し手 1 号」は 2 次予選シード権を確保した(表-3)。

予選は、「変形スイス式」で 1 次予選は 7 回戦、2 次予選は 9 回戦で行われた。1 次予選から出場した「KCC 将棋」は 16 連勝であり、「文殊」は 1 次予選、2 次予選とも「KCC 将棋」に次ぐ 2 位通過であり、決勝での活躍が期待された。

■ 決勝

5 月 5 日の決勝は、シードの「激指」「Bonanza」「YSS」と 2 次予選から進出の 5 ソフトの計 8 ソフトの総当たり戦で行われた。

決勝は、1 回戦からシードの 3 ソフトと予選 16 連勝の「KCC 将棋」が揃って敗れる大波乱となった。2 回戦で「Bonanza」、3 回戦で「激指」が勝ったものの、3 回戦終了時点で「YSS」と「KCC 将棋」は 3 連敗となり、一方、「GPS 将棋」「文殊」「大槻将棋」の 3 ソフトが 3 連勝となった。

最終戦まで終わっても、予選通過者に対し、昨年優勝

中継 トップページアクセス数	中継 ユーザ数	中継 blog アクセス数	中継 blog 訪問者数
5/3 6,517 (5,204)	1,587 (1,080)	4,901 (3,937)	1,714 (1,152)
5/4 14,286 (11,296)	3,836 (4,765)	11,009 (8,496)	3,913 (1,895)
5/5 19,798 (17,933)	13,921 (6,071)	18,622 (16,062)	5,552 (4,490)
5/6		5,659 (5,370)	2,704 (2,314)

表-2 ライブ中継等アクセス状況
(カッコ内は 2008 年)

No.	Program Name	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Pt	SOS	SB	MD
1	KCC 将棋	9+	12+	17+	5+	3+	4+	2+	7+	10+	9.0	49.0	49.0	38.0
2	文殊	6+	21+	10+	4-	5+	8+	1-	14+	3+	7.0	51.0	36.0	26.0
3	GPS 将棋	20+	14+	11+	15+	1-	16+	4+	5+	2-	7.0	48.0	32.0	23.0
4	習甦	12+	9+	8+	2+	7+	1-	3-	10-	13+	6.0	51.0	30.0	19.0
5	大槻将棋	23+	16+	7+	1-	2-	11+	14+	3-	8+	6.0	47.0	24.0	18.0
6	K-Shogi	2-	8-	24+	13-	20+	12+	9+	15+	7+	6.0	37.0	21.0	16.0
7	Blunder	14+	20+	5-	11+	4-	9+	8+	1-	6-	5.0	49.0	22.0	14.0
8	竜の卵	21+	6+	4-	10+	15+	2-	7-	13+	5-	5.0	46.0	22.0	13.0
9	SPEAR	1-	4-	18+	19+	13+	7-	6-	20+	12+	5.0	45.0	19.0	12.0
10	柿木将棋	24+	17+	2-	8-	14-	21+	11+	4+	1-	5.0	43.0	18.0	12.0
11	備後将棋	22+	13+	3-	7-	18+	5-	10-	17+	15+	5.0	42.0	19.0	12.0

表-3 第19回世界コンピュータ将棋選手権2次予選(上位) +:勝ち -:負け

対局者名	1局	2局	3局	4局	5局	6局	7局	勝敗分	SB/MD	順位
1. 激指	文殊 先×	GPS ×	習甦 先○	大槻 ×	YSS 先○	KCC ×	Bona ×	2-5-0 2.0	2.0 0.0	6
2. Bonanza	大槻 先×	習甦 ○	GPS 先×	KCC 先×	文殊 ○	YSS ×	激指 先○	3-4-0 8.0	8.0 2.0	5
3. YSS	習甦 先×	文殊 先×	大槻 ×	GPS ×	激指 ×	Bona 先○	KCC ×	1-6-0 3.0	3.0 0.0	7
4. KCC 将棋	GPS 先×	大槻 先×	文殊 ×	Bona ○	習甦 ○	激指 先○	YSS 先○	4-3-0 7.0	7.0 3.0	4
5. 文殊	激指 ○	YSS ○	KCC 先○	習甦 先○	Bona 先×	大槻 ×	GPS ○	5-2-0 5.0	14.0 7.0	3
6. GPS 将棋	KCC ○	激指 先○	Bona ○	YSS 先○	大槻 先○	習甦 ○	文殊 先×	6-1-0 6.0	17.0 10.0	1
7. 習甦	YSS ○	Bona 先×	激指 ×	文殊 ×	KCC 先×	GPS 先×	大槻 ×	1-6-0 1.0	1.0 0.0	8
8. 大槻将棋	Bona ○	KCC ○	YSS 先○	激指 先○	GPS ×	文殊 先○	習甦 先○	6-1-0 6.0	16.0 10.0	2

○:勝ち ×:負け 先:先手(後手は空白)

表-4 第19回世界コンピュータ将棋選手権決勝

の「激指」は1勝、昨年3位の「Bonanza」は2勝、「YSS」は0勝であった。最終結果は以下の通りである(表-4):優勝「GPS 将棋」(6勝1敗、図-2にメンバ)、準優勝「大槻将棋」(6勝1敗、優勝と準優勝は、勝った相手の勝ち星の合計(SB)の差による、図-3にメンバ)、3位「文殊」(5勝2敗)、4位「KCC 将棋」(4勝3敗)。過去の選手権ではシード選手が上位を争いそこに予選通過者が若干割り込む程度であるので、このような事態は初めてと言ってよいだろう。表-3にあるように、準優勝の大槻将棋は、もし「Blunder」が最終戦で「K-Shogi」に勝っていると決勝に参加できなかったことから、2次予選のレベルの高さがうかがえる。日本将棋連盟の飯田弘之六段によれば、2009年の2次予選通過レベルは2008年の決勝の平均レベルより高いとのことであり、本年の決勝のレベ

ルはさらに高いと考えられる。

図-4と図-5では、実質的に優勝決定戦となった決勝第5局▲「GPS 将棋」対△「大槻将棋」の棋譜と局面を示す。(A)までで、▲居飛車銀冠穴熊、△四間飛車穴熊の戦いとなった。その後、見ごたえのある攻防が続き図-5の局面となった。図-5ではすでに「GPS 将棋」が優勢である。「大槻将棋」もよく粘り、この後も迫力のある攻防が続いたが、(B)までで大槻将棋が投了し、▲「GPS 将棋」の勝ちとなった。この1局を見ても攻防ともにコンピュータ将棋のレベルが上がっていることが分かる。

■ 次の一手

決勝で対戦した「Bonanza」対「GPS 将棋」と「文殊」対「習甦」から興味深い局面を示す。図-6は▲「Bonanza」が



図-2 優勝した GPS 将棋のメンバと米長氏(写真:Jeff Rollason 氏)



図-3 準優勝の大槻将棋のメンバ(手前の3人)と勝又六段(後方右)ほか観戦者

第19回世界コンピュータ将棋選手権決勝 2009/05/05

先手:GPS 将棋 後手:大槻将棋

▲7六歩	△3四歩	▲2六歩	△4四歩	▲4八銀	△4二飛	▲5六歩	△3二銀
▲6八玉	△6二玉	▲7八玉	△7二玉	▲5七銀	△8二玉	▲5八金右	△9二香
▲9六歩	△9一玉	▲7七角	△8二銀	▲8六歩	△9四歩	▲2五歩	△3三角
▲8八玉	△4三銀	▲9八香	△5四銀	▲7八銀	△7一金	▲8七銀	△6四歩
▲9九玉	△6三銀	▲7九金	△5二金	▲8八金	△7四歩	▲6八金	△6二金寄
▲7八金右	△1四歩	▲3六歩	△7二金寄(A)	▲3五歩	△同歩	▲3八飛	△4五歩
▲3三角成	△同桂	▲3五飛	△3二歩	▲2二角	△4四角	▲3四飛	△8八角成
▲同金	△2一金	▲1一角成	△同金	▲4四香	△5二飛	▲4三香成	△5一飛
▲3二成香	△2五桂	▲4二成香	△2一飛	▲3三歩	△5八角	▲3二歩成	△6一飛
▲4一と	△4七角成	▲6六銀	△6二飛	▲4四歩	△6五歩	▲7七銀	△6六歩
▲同歩	△6四銀	▲4三歩成	△7五歩	▲5一と	△7六歩	▲同銀直	△7五歩
▲6七銀	△5七馬	▲7八金	△6五歩	▲8八角	△7三銀引	▲6五歩	△同飛
▲6六歩	△6四飛	▲3一飛成	△6八歩	▲7四歩	△同銀	▲5二成香	△6九歩成(図-2)
▲6一と	△6八と	▲7一と	△同金	▲6八金	△同馬	▲7八金	△6九馬
▲5三と	△6一歩	▲7二歩	△同金	▲6一成香	△5七金	▲7三歩	△同銀
▲7一成香	△8二金	▲1一龍	△6七金	▲7二金	△6一歩	▲2二龍	△7二金
▲同成香	△8二銀打	▲8一成香	△同玉	▲7二金	△9一玉	▲6七金	△8一香
▲8二金	△同銀	▲7八銀打	△5八馬	▲7二金	△3二歩	▲7三歩	△5二歩
▲3二龍	△6八金	▲5二龍	△7一金	▲6八金	△6三銀	▲7一金	△同銀
▲6一龍	△7二銀上	▲同歩成	△同銀	▲8二金	△同玉	▲7一銀(B)	

まで159手で先手の勝ち

図-4 ▲GPS 将棋 △大槻将棋(決勝) 棋譜

2一馬と桂を取ったところである。また、図-7は▲「文殊」の4三歩成に△「習甦」が4一玉と3一から寄ったところである。それぞれ次の一手が印象的であった。

図-6からは、△9七金以下「GPS将棋」が、図-7からは、▲6二角以下「文殊」が勝った。この6二角に日本将棋連盟会長の米長邦雄永世棋聖はいたく感心し、色紙を書いてくださった(図-8)。

ここに紹介した棋譜のほかにも、決勝の「GPS将棋」対「KCC将棋」など現状のコンピュータ将棋の実力をよ

く示す棋譜があるが、それらは本小特集の別の記事などを参照されたい⁵⁾。

■ 人間とのテストマッチ

2008年の選手権のエキシビジョンで行われたアマチュア強豪の清水上徹氏、加藤幸男氏と第18回世界コンピュータ将棋選手権優勝、準優勝ソフト「激指」、「柵瀬将棋」の対戦(持時間15分、秒読み30秒)で、コンピュータ将棋が連勝したことから、2009年の選手権ではエ

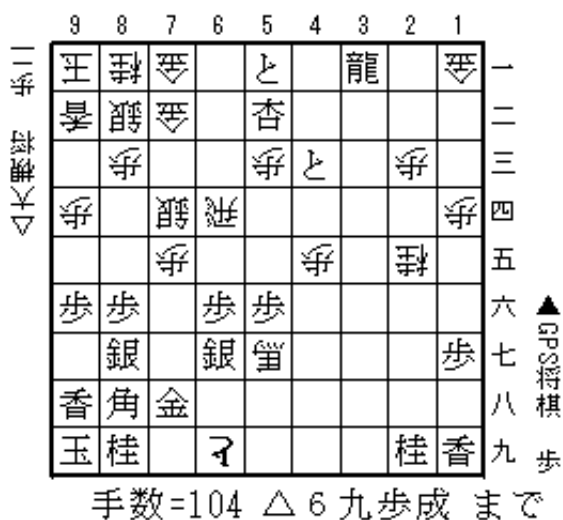


図-5 ▲GPS 将棋 △大槻将棋(決勝)

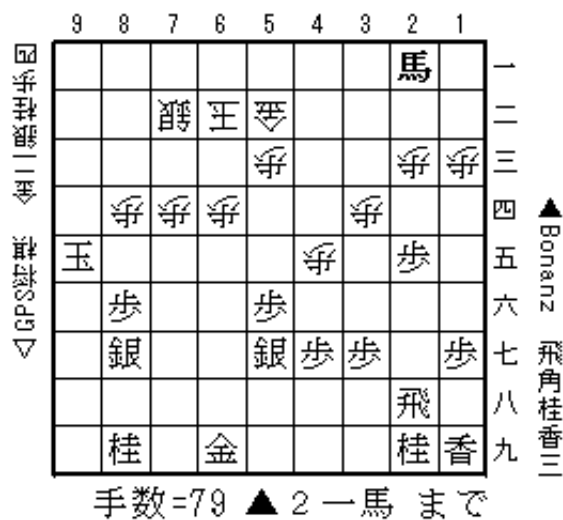


図-6 次の一手(1) ▲Bonanza △GPS 将棋 決勝

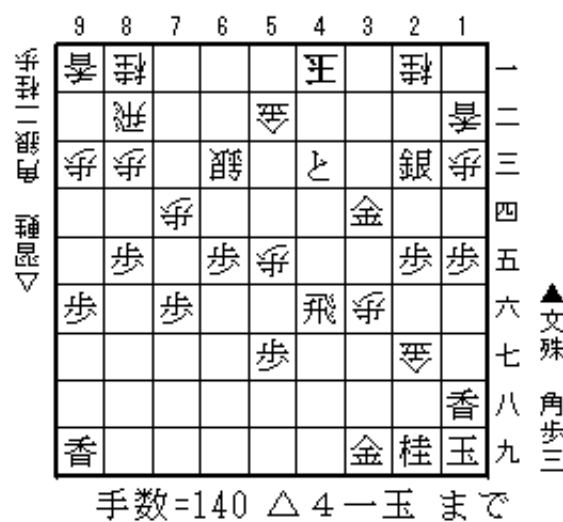


図-7 次の一手(2) ▲文殊 △習甦 決勝



図-8 米長邦雄永世棋聖(日本将棋連盟会長) 書「強いなあ」を持つ筆者

キシビションを行わないことと2008年11月の第13回ゲームプログラミングワークショップ(GPW、情報処理学会ゲーム情報学研究会主催、コンピュータ将棋協会ほか共催)の「コンピュータ将棋イベント」で再戦(持時間60分、秒読み60秒)を行うことを決定した。GPWでの対戦結果は1勝1敗であり、アマトッププレーヤーに近づいたことを示した(清水上氏は2009年朝日アマ名人を獲得した)。

一方、2009年3月の、情報処理学会全国大会の特別セッションで行われた稲葉聡アマ準名人と「激指」、および電気通信大学E&Cシンポジウムで行われた谷崎生磨学生準名人と「合議システム」との試合は、両方とも人間プレーヤーが勝利し、人間側もまだまだ簡単には負けないことが示された(表-5)。

ソースコード公開の影響

2009年の初めにBonanzaのソースコードが公開され、さらに、ライブラリ登録された(世界コンピュータ将棋選手権では、「思考部にオリジナリティがあること」「個々の開発者は1つのソフトのみに参加すること」を参加資格としているが、第15回大会より新規参加への敷居を下げ思考部の一部のみの研究開発でも大会に参加できるようにすることで研究開発のモチベーションを上げることを目的として、思考部の一部にライブラリの使用が認められた)。「Bonanza」のほか「osl-for-csa」や以前から著作物などで公開されている「れさぴょん」が登録されている。

「Bonanza」のライブラリを利用し、「合議制」を取り入

年	月	日	イベント名	プログラム	勝敗	対戦者	手合	持時間	秒読み
2008	5	5	第18回世界コンピュータ将棋選手権 エキシビジョン ^{*1}	激指 棚瀬将棋	○ー● ○ー●	清水上徹アマ名人 加藤幸男朝日アマ名人	平手	15分	30秒
2008	11	8	第13回ゲームプログラミングワーク ショップ・コンピュータ将棋イベント ^{*2}	激指 棚瀬将棋	○ー● ●ー○	清水上徹前アマ名人 加藤幸男朝日アマ名人	平手	60分	60秒
2009	3	10	第71回情報処理学会全国大会 ^{*3}	激指	●ー○	稲葉聡アマ準名人	平手	60分	60秒
2009	3	22	第3回E&Cシンポジウム ^{*4}	合議システム ^{*5}	●ー○	谷崎生磨学生準名人	平手	40分	60秒

^{*1} (主催：コンピュータ将棋協会)

^{*2} (主催：情報処理学会ゲーム情報学研究会ゲームプログラミングワークショップ実行委員会)

^{*3} 特別セッション「コンピュータ将棋は止まらないー人間トップに勝つコンピュータ将棋ー」でのイベント (主催：情報処理学会)

^{*4} 特別セッション「四強合体！アマチュア強豪は最強ソフト軍団に勝てるか！？」公開対局 (主催：電気通信大学 E&C 研究ステーション)

^{*5} 激指, Bonanza, AI 将棋, 新東大将棋の合議 (多数決)

表-5 コンピュータ将棋 VS 人間プレーヤ (2008 年以後の主な対戦)

れた「文殊」は評価値にそれぞれ正規乱数を加えた 6 個の Bonanza を走らせていたが、初出場で決勝 3 位に入賞する活躍を見せた。合議制を効率よく行うためにはソースコードが必要である。今回優勝した「GPS 将棋」は以前からソースコードを公開していることから、これからは「合議制」を取り入れ、「Bonanza」や「GPS 将棋」を利用するソフトが現れるかもしれない。なお、「文殊」は「Bonanza」より良い成績を取めたが、直接対決では敗れており、その点も興味深い。

また、ソースコードではないが公開されている技術情報のうち「激指」の実現確率探索²⁾を利用しているものが 4、「Bonanza」の BonanzaMethod³⁾を利用しているものが 16 あり、技術情報の開示がコンピュータ将棋の実力の底上げに大いに貢献している。

おわりに

コンピュータ将棋は、1974 年に筆者らが開発を開始してから 20 年強が経過した 1995 年頃ようやくアマチュア初段に達したが、少しずつしか強くならなかった。しかし、実現確率探索を導入した「激指」が 2002, 2005, 2008 年に優勝し、評価関数の学習を取り入れた「Bonanza」が 2006 年に優勝するなど新たな技術を取り入れたプログラムが相次いで選手権で成功してからの伸びは大変速く、2009 年の選手権のトッププログラムはアマチュアトッププレーヤにきわめて接近したように思われる。今後 5 年以内にプロ級に達し、10 年程度でトッププロに接近すると期待してもよさそうな状況である。

さらに、コンピュータは人間より正確でありかつ冷静であるので、いずれトッププロと勝負して勝つことが起こると予想される。しかし、そうなったからといって、プロなど強い人間の価値が下がるわけではない。少なくとも現在の技術では、長期的な構想に基づく指し手の選

択は人間の方がはるかに優れている。

また、これから 10 年ほどは、強い人間プレーヤと競り合っていく状況だと考えている。人間側もそろそろ本格的に「コンピュータ将棋」を研究し、コンピュータが人間に勝つ日を遅らせてほしいと思う。

謝辞 コンピュータ将棋協会主催、早稲田大学ゲームの科学研究所、電気通信大学エンターテインメントと認知科学研究ステーション共催の「第 19 回世界コンピュータ将棋選手権」は、(社)日本将棋連盟のご協力、(株)インターエコー、(株)イーフロンティア、(株)毎日コミュニケーションズ、富士通(株)のご協賛、文部科学省、経済産業省、(社)情報処理学会、早稲田大学、電気通信大学のご後援により開催した。本稿の棋譜、局面は柿木将棋 VIII のものを利用した。写真は、CSA のほか、Jeff Rollason 氏ご提供のものである。優勝の「GPS 将棋」の開発メンバであり、また本稿の執筆にあたり大変お世話になった東京大学情報基盤センターの田中哲朗准教授はじめ選手権参加者および関係の皆様深く感謝する。

参考文献

- 1) 伊藤毅志：第 18 回世界コンピュータ将棋選手権報告，情報処理，Vol.49, No.8, pp.971-977 (Aug. 2008).
- 2) 鶴岡慶雅：将棋プログラムの現状と未来，情報処理，Vol.46, No.7, pp.817-822 (July 2005).
- 3) 保木邦仁：局面評価の学習を目指した探索結果の最適制御，第 11 回ゲームプログラミングワークショップ (GPW2006)，pp.78-83 (Nov. 2006).
- 4) 瀧澤武信，小谷善行：コンピュータ将棋，人工知能学会誌，Vol.24, No.3, pp.335-340 (May 2009).
- 5) 高田淳一：コンピュータ将棋協会 Web ページ，<http://www.computer-shogi.org/> (June 30, 2009).

(平成 21 年 7 月 26 日受付)

瀧澤武信 (正会員)
takizawa@waseda.jp

早稲田大学政治経済学術院教授。人工知能、ファジィ理論、教育工学、数理ゲーム理論の研究に従事。コンピュータ将棋協会会長。