

コンピュータ将棋の現状 2021 春

瀧澤武信[†]

第 31 回世界コンピュータ将棋選手権が 2021 年 5 月にオンラインで開かれた。今回は 60 チームの申し込みがあり、実参加チーム数は 53 であった。本報告では、人間のトッププレーヤの実力を越えたコンピュータ将棋の現状を本選手権の結果を通して考察し、さらに将棋の解明につながる次のステージへの方向を展望するとともに、強さ以外の要素も検討する。

Contemporary Computer Shogi (May, 2020)

Takenobu Takizawa[†]

Computer shogi was first developed by the author and the research group in late 1974. It has been steadily improved by researchers and commercial programmers using game-tree making and pruning methods, opening- and middle-game databases, and feedback from research into tsume-shogi (mating) problems. Now, its strength has been stronger than the strength of the top professional players. In this paper, the author discusses contemporary computer shogi, especially how the programs behaved at the 31st World Computer Shogi Championship, where 60 teams applied and 53 teams entered, in May 2021.

0. はじめに

2020 年に開催予定であった「第 30 回世界コンピュータ将棋選手権」(30th World Computer Shogi Championship, WCSC) は新型コロナウイルス (COVID-19) 蔓延に伴い政府から「緊急事態宣言」が東京都、神奈川県を含む地域に発出されたため中止し、代替で「世界コンピュータ将棋オンライン大会 (World Computer Shogi Online Open Swiss Tournament, WCSOT)」を実施した。オンライン大会が予想以上に順調に実施できたことから、コンピュータ将棋協会では 2021 年は、たとえオンラインでの実施となっても正式な選手権を行うこととした。また、「第 30 回」は中止であり、今回の選手権は「第 31 回世界コンピュータ将棋選手権」として実施することとした。

ここでは、今回の選手権の棋譜をもとに現在の實力と、将来の予想を述べる¹⁾²⁾³⁾。

1. 第 31 回世界コンピュータ将棋選手権

第 31 回世界コンピュータ将棋選手権 (主催: コンピュータ将棋協会, 共催: 早稲田大学ゲームの科学研究所, 特別協力: 公益社団法人日本将棋連盟, 協賛: 株式会社サードウェブ, 協力: きのお株式会社, 本八幡朝陽法律事務所, 寄付: 山下剛様, カツ井将棋 松本浩志様, 三間飛車のひとくちメモ様, ときんアイデア合同会社様, 後援: 総務省, 文部科学省, 経済産業省, 川崎市, 一般社団法人情報処理学会, 一般社団法人情報サービス産業協会, 早稲田大学, 木更津工業高等専門学校, 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) は、新型コロナウイルスの蔓延が収まらないためインターネット上で開催された。今回は海外からの 2 チームを含め 60 チームの申し込みがあり、53 チームが参加し、5 月 3 日から 5 月 5 日まで 3 日間にわたり 1 次予選, 2 次予選および決勝の順に試

表 1 優勝回数

優勝回数	プログラム名	選手権
5	金沢将棋	3, 4, 5, 6, 9
4	IS将棋	8, 10, 11, 13
4	激指	12, 15, 18, 20
3	YSS	7, 14, 17
2	Bonanza	16, 23
2	GPS将棋	19, 22
2	ponanza	25, 26
2*	elmo	27, 31
1	永世名人	1
1	森田将棋	2
1	ボンクラーズ	21
1*	Apery	24
1*	Hefeweizen	28
1*	やねうら王	29

*: 今回参加プログラム

表 2 最近の上位入賞プログラム

回	開催日	参加チーム数	優勝	準優勝	第3位
22	2012. 5. 3-5	42*[1]	GPS将棋	Puella α	ツツカナ
23	2013. 5. 3-5	40*[1]	Bonanza	ponanza	GPS将棋
24	2014. 5. 3-5	38[1]	Apery	ponanza	YSS
25	2015. 5. 3-5	39[2]	ponanza	NineDayFever	AWAKE
26	2016. 5. 3-5	51[1]	ponanza	技巧	大将軍
27	2017. 5. 3-5	50[1]	elmo	Ponanza Chainer	技巧
28	2018. 5. 3-5	56[2]	Hefeweizen	PAL	Apery
29	2019. 5. 3-5	56[2]	やねうら王	Kristallweizen	狸王
30	2020. 5. 3-5	中止			
O	2020. 5. 3-4	39[0]	水匠	Hefeweizen-2020	elmo
31	2021. 5. 3-5	53[0]	elmo	PAL	Ryfamate

Oはオンライン大会, []内は海外チーム数 (内数), *は参加チーム数に招待1を含む。Puella αはボンクラーズの, KristallweizenはHefeweizenの, Hefeweizen-2020はKristallweizenのそれぞれ後継。

[†] 早稲田大学政治経済学術院
 Faculty of Political Science and Economics, Waseda University

表3 1次予選結果

No.	Program Name	1	2	3	4	5	6	7	8	Pt	SOS	SB	MD
1*	二番絞	10+	13+	4+	2+	9+	5+	6-	8+	7.0	45.0	39.0	27.0
2*	Ryfamate	12+	31+	14+	1-	3+	8+	7+	6+	7.0	41.0	34.0	26.0
3*	Qugiy	4-	26+	10+	12+	2-	13+	15+	5+	6.0	41.0	28.0	19.0
4*	カツ井将棋	3+	7-	1-	30+	21+	11+	10+	9+	6.0	40.0	27.0	19.0
5*	koron	19+	33+	6+	11+	7+	1-	16+	3-	6.0	39.0	26.0	19.0
6*	Miacis	34+	20+	5-	24+	11+	9+	1+	2-	6.0	38.0	25.0	17.0
7*	いちびん	26+	4+	22+	15+	5-	16+	2-	19+	6.0	37.0	24.0	15.0
8*	TMOQ	32+	14+	17+	9-	20+	2-	12+	1-	5.0	38.0	19.0	12.0
9*	なのは	27+	29+	16+	8+	1-	6-	18+	4-	5.0	37.0	18.0	11.0
10*	芝浦将棋	1-	17+	3-	27+	24+	23+	4-	15+	5.0	36.0	17.0	10.0
11*	ねね将棋	28+	18+	23+	5-	6-	4-	22+	14+	5.0	34.0	16.0	10.0
12	AobaZero	2-	22+	28+	3-	19+	17+	8-	25+	5.0	34.0	16.0	10.0
13	Fluke	17-	1-	32+	14+	18+	3-	29+	16+	5.0	33.0	16.0	10.0
14	柿木将棋	23+	8-	2-	13-	31+	21+	20+	11-	4.0	35.0	13.0	7.0
15	手抜き	33+	19+	18+	7-	16-	20+	3-	10-	4.0	34.0	13.0	8.0
16	CGP	30+	27+	9-	25+	15+	7-	5-	13-	4.0	34.0	12.0	6.0
17	人生送りバント	13+	10-	8-	22+	25+	12-	19-	23+	4.0	33.0	14.0	6.0
18	まったりゆう	21+	11-	15-	23+	13-	24+	9-	22+	4.0	32.0	13.0	6.0
19	きのあ将棋	5-	15-	34+	26+	12-	27+	17+	7-	4.0	32.0	11.0	6.0
20	山田将棋	24+	6-	25+	21+	8-	15-	14-	28+	4.0	31.0	12.0	6.0
21	こまあそび	18-	28+	33+	20-	4-	14-	27+	24+	4.0	27.0	9.0	5.0
22	SMS 将棋	31+	12-	7-	17-	29+	25+	11-	18-	3.0	31.0	7.0	2.0
23	すいしょう	14-	32+	11-	18-	26+	10-	30+	17-	3.0	29.0	7.0	2.0
24	762alpha	20-	34+	29+	6-	10-	18-	32+	21-	3.0	28.0	5.0	2.0
25	あうあう将棋	29+	30+	20-	16-	17-	22-	26+	12-	3.0	27.0	7.0	2.0
26	BFP	7-	3-	31+	19-	23-	28+	25-	34+	3.0	27.0	5.0	2.0
27	SENGAKU	9-	16-	30+	10-	33+	19-	21-	32+	3.0	27.0	5.0	2.0
28	ponkotsu	11-	21-	12-	31-	30+	26-	33+	20-	2.0	26.0	3.0	0.0
29	臥龍	25-	9-	24-	32+	22-	31+	13-	30-	2.0	25.0	4.0	0.0
30	EasyShogi	16-	25-	27-	4-	28-	34+	23-	29+	2.0	24.0	3.0	0.0
31	きふわらべ	22-	2-	26-	28+	14-	29-	34-	33+	2.0	23.0	3.0	0.0
32	十六式いろは	8-	23-	13-	29-	34+	33+	24-	27-	2.0	23.0	2.0	0.0
33	A. I. AN shogi	15-	5-	21-	34+	27-	32-	28-	31-	1.0	24.0	1.0	0.0
34	重力場計算法	6-	24-	19-	33-	32-	30-	31+	26-	1.0	23.0	2.0	0.0

(*:2次予選進出)

合が行われた。海外から参加予定の2チームは残念ながら不参加で、海外からの参加チームなしは1996年開催の第6回選手権以来で25年ぶりである。

優勝は「elmo」(第27回以来2回目の優勝、オンライン大会で3位、5回目の出場)で、「文部科学大臣賞」を受賞した。準優勝は「PAL」(第28回以来2回目の準優勝、3回目の出場)、3位は初出場の「Ryfamate」、4位は初出場の「Qugiy」、5位は3回目の出場の「W@nderER」、6位は「白ビール」(優勝1回、準優勝1回、オンライン大会で

準優勝、3回目の出場)、7位は「DaigorillaEX」(2回目の出場)、8位は「大將軍」(8回目の出場)であった。

今回の選手権では、優勝者に協賛の株式会社サードウェーブより50万円分の「ドスパラポイント」が与えられ、また、協力の本八幡朝陽法律事務所から優勝10万円、準優勝7万円、3位3万円の賞金、寄付いただいたカツ井将棋松本浩志様から優勝1万円の賞金、寄付いただいたときんアイデア合同会社から1次予選12位(2次予選に進めなかった中の最上位)と2次予選9位(決勝に進めなかつ

表 4 2次予選結果

No.	Program Name	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Pt	SOS	SB	MD
1*	白ビール	29+	3+	20+	2+	10+	4+	8=	6+	5+	8.5	47.5	42.0	34.0
2*	DaigorillaEX	3=	23+	9+	1-	15=	7+	14+	10+	8+	7.0	50.0	30.0	20.5
3*	W@nderER	2=	1-	28+	22+	11+	10+	4=	8+	9+	7.0	48.5	27.0	19.5
4*	elmo	27+	7+	8+	11+	6+	1-	3=	5-	12=	6.0	52.0	25.5	16.5
5*	PAL	21+	24+	7+	10-	19+	8-	12+	4+	1-	6.0	47.5	28.5	19.0
6*	Ryfamate	9=	18+	13+	16+	4-	21+	10=	1-	20+	6.0	47.0	22.0	13.0
7*	大將軍	22+	4-	5-	26+	13+	2-	21+	14+	11+	6.0	44.5	25.5	17.5
8*	Qugiy	19+	25+	4-	17+	12+	5+	1=	3-	2-	5.5	51.0	22.5	13.5
9	sakura	6=	20+	2-	12-	17+	15+	18+	19+	3-	5.5	46.5	21.5	13.0
10	やねうら王	23+	29+	14+	5+	1-	3-	6=	2-	16=	5.0	48.0	15.0	8.0
11	二番絞り	24+	21+	12+	4-	3-	14-	15+	13+	7-	5.0	45.5	22.0	13.5
12	モルカー	16+	15+	11-	9+	8-	19+	5-	18=	4=	5.0	45.5	18.5	9.0
13	たぬきち	28+	14-	6-	25+	7-	23+	17+	11-	19+	5.0	38.5	17.0	10.5
14	dlshogi GCT	30+	13+	10-	19-	18+	11+	2-	7-	17=	4.5	41.0	14.5	9.5
15	習甦	26+	12-	17-	20+	2=	9-	11-	27+	23+	4.5	40.5	13.5	6.5
16	いちびん	12-	26+	24+	6-	21-	18-	22+	25+	10=	4.5	38.0	13.5	6.5
17	Novice	25+	19-	15+	8-	9-	28+	13-	24+	14=	4.5	37.5	13.0	6.5
18	koron	20-	6-	23+	29+	14-	16+	9-	12=	26+	4.5	37.0	12.0	6.5
19	HoneyWaffle	8-	17+	27+	14+	5-	12-	25+	9-	13-	4.0	42.0	15.0	7.5
20	名人コブラ	18+	9-	1-	15-	28+	25-	27+	21+	6-	4.0	41.0	13.5	7.0
21	Miacis	5-	11-	22+	28+	16+	6-	7-	20-	30+	4.0	37.5	10.5	6.0
22	あやめ	7-	27+	21-	3-	23-	30+	16-	29+	25+	4.0	32.0	7.0	4.0
23	ねね将棋	10-	2-	18-	27+	22+	13-	24=	30+	15-	3.5	36.5	7.0	3.0
24	Apery	11-	5-	16-	30+	25-	26+	23=	17-	29+	3.5	30.5	4.0	1.0
25	カツ井将棋	17-	8-	26+	13-	24+	20+	19-	16-	22-	3.0	38.0	10.5	3.5
26	たこっと	15-	16-	25-	7-	29+	24-	30+	28+	18-	3.0	29.0	3.0	1.0
27	TMOQ	4-	22-	19-	23-	30+	29+	20-	15-	28+	3.0	29.0	3.0	1.0
28	なのは	13-	30+	3-	21-	20-	17-	29+	26-	27-	2.0	31.5	1.0	0.0
29	芝浦将棋	1-	10-	30+	18-	26-	27-	28-	22-	24-	1.0	33.5	0.0	0.0
30	Argo	14-	28-	29-	24-	27-	22-	26-	23-	21-	0.0	28.5	0.0	0.0

(* : 決勝進出)

た中の最上位) にそれぞれ 5 千円の賞金があった。

1.1 1次予選

ルールの 18 条 2 項により、通常はシード順上位 18 チームが 2 次予選シード、1 次予選から 2 次予選への進出は上位 10 チームとなるが、ルール 19 条 7 項にあるように、参加予定プログラム数が 60 以上の場合、55 を越える 5 チーム毎に、2 次予選シードを 1、1 次予選から 2 次予選への進出数を 1、それぞれ増やすことになっていた。今回は参加予定プログラム数 (参加申込数) が 60 であったため、このルールが適用され、2 次予選シードが 1 増えて 19、2 次予選進出も 1 増えて 11 である。申し込み後のキャンセ

ルが海外からの 2 を含め 7 チームあり、1 次予選は 34 チームが参加して行われた (表 3)。

1 次予選の対戦は、以下のような変形スイス式で行われた。1 回戦は通常のスイス式で、2 回戦は、1 回戦を上位勝ちと仮定したスイス式で、3 回戦は 2 回戦を引分と仮定したスイス式で、4 回戦以降は直前の結果までを反映させたスイス式で組み合わせが決定される。2 次予選も同様である。決勝は総当たりで行われる。

1 次予選の結果、7 勝 1 敗の「二番絞り」、「Ryfamate」(共に初参加)、6 勝 2 敗の「Qugiy」(初参加)、「カツ井将棋」、「koron」(初参加)、「Miacis」、「いちびん」、5 勝 3 敗の「TMOQ」、「なのは」、「芝浦将棋 Softmax」「ねね将棋」が 2 次予選進出となった。「AobaZero」、「Fluke」も 5 勝 3 敗だったが、2 次予選進出とはならなかった、特に、

「AobaZero」は、「ねね将棋」と勝点、SOS, SB, MDが同じで、直接対戦もなかったため、前回（2年前に行われた「第29回世界コンピュータ将棋選手権」での順位之差（そのときは、1次予選で勝ち点は同じだったが、SOSの差で「ねね将棋」が10位、「AobaZero」が12位であった）によるものである。「AobaZero」は賞金を獲得した。

1.2 2次予選

2日目の2次予選はシードの19チームと1次予選から進出の11チームの合計30チームが変形スイス式9回戦を行い決勝進出の8チームを決定した。

2次予選の結果、「白ビール」が8勝1分の勝点8.5で、「DaigorillaEX」と「W@nderER」が6勝1敗2分の勝点7で、「elmo」と「Ryfamate」が5勝2敗2分。「PAL」と「大將軍」が6勝3敗のいずれも勝点6で、「Qugiy」が5勝3敗1分の勝点5.5で決勝に進出した。「sakura」も勝点5.5であったが、SOSが足らず決勝進出はならなかった。「大將軍」は8回目の出場で、「elmo」は5回出場で、「白ビール」、「PAL」は3回出場でそれぞれ3回目の決勝進出である。また、「W@nderER」は3回出場で、「DaigorillaEX」は2回出場で、「Ryfamate」と「Qugiy」は初出場で、それぞれ初の決勝進出である。（表4）

2019年の第29回世界コンピュータ将棋選手権で優勝した「やねうら王」は4回戦までは全勝であり5回戦も局面は大優勢に進めたが時間切れ負けとなり、以後も勝つことができず結局4勝3敗2分で2次予選で敗退となった（作者のコメント：どうやらAWSのp4インスタンスのメモリ1.1TBを使い切って、コンソールから応答が返ってこなくなっただけです。nps(探索速度)が本家dlshogiより出るように頑張ったのに、それが仇となって1.1TBのメモリを使い切って死ぬとは。第2局でも終盤で4秒ぐらいで指すはずのところで大長考をしているので(コンソールからの応答もなし)、よく第2局で勝てたなという感じです

(<https://yaneuraou.yaneu.com/2021/05/04/about-the-machine-trouble-of-yaneuraou-in-wcsc31/>) から抜粋。

2次予選9位の「sakura」は賞金を獲得した。

1.3 決勝

3日目の決勝は、2次予選上位8チームによる総当たり戦で行われた。2次予選1位通過の「白ビール」が優勝するのか、「DaigorillaEX」や「W@nderER」らの巻き返しがあるか、また、初参加の「Ryfamate」、「Qugiy」の活躍は、など見どころの沢山ある決勝となった。

1回戦ではいきなり2次予選1位通過の「白ビール」が8位通過の「Qugiy」に敗れた。「Qugiy」は2回戦でも2次予選2位通過の「DaigorillaEX」に勝ち、2連勝となった。他に2連勝は、第28回で準優勝だった「PAL」である。「白ビール」は「大將軍」が時間切れ負けとなり、1勝1敗となった。3回戦では「Qugiy」が「W@nderER」に279手目に宣言勝ちで3連勝となった。「PAL」も

「DaigorillaEX」に勝ち3連勝である。また、「白ビール」と「Ryfamate」は111手で千日手、引分となった。

4回戦では、「W@nderER」と「大將軍」が57手で、「elmo」と「Qugiy」が92手でそれぞれ千日手、引分となった。一方、「白ビール」が「PAL」に勝ち、「PAL」は3勝1敗となった。4回戦を終わって1位は「Qugiy」の3勝1分、2位は「PAL」の3勝1敗、3位は「白ビール」の2勝1敗1分である。

5回戦では、「PAL」が「Qugiy」に勝ち、4勝1敗で1位となった。「Qugiy」は3勝1敗1分で2位に後退した。また、これですべてのプログラムが1敗以上となった。6回戦では、「PAL」は「大將軍」に勝ち、1位を保った。

「Qugiy」は「Ryfamate」に敗れ3勝2敗1分の3位に後退した一方、「elmo」が「DaigorillaEX」に勝ち、2位に浮上した。

「PAL」は、最終第7戦で勝てば優勝である。「PAL」が敗れた場合には「elmo」にも優勝の可能性がある。第7戦では「PAL」は「Ryfamate」に敗れ、「elmo」が「W@nderER」に勝ったため、「elmo」の優勝となった。準優勝は「PAL」、3位には、「Ryfamate」が入った（表5）。

表5 決勝

No.	Program Name	1	2	3	4	5	6	7	Pt	SOS	SB	MD
1	elmo	2-	3+	8+	4=	6+	7+	5+	5.5	22.5	14.0	9.0
2	PAL	1+	5+	7+	6-	4+	8+	3-	5.0	23.0	16.0	9.0
3	Ryfamate	5-	1-	6=	7-	8+	4+	2+	3.5	24.5	10.0	3.5
4	Qugiy	6+	7+	5+	1=	2-	3-	8-	3.5	24.5	9.0	3.5
5	W@nderER	3+	2-	4-	8=	7+	6+	1-	3.5	24.5	9.0	3.5
6	白ビール	4-	8+	3=	2+	1-	5-	7+	3.5	24.5	8.5	2.0
7	Daigorilla EX	8+	4-	2-	3+	5-	1-	6-	2.0	26.0	5.0	0.0
8	大將軍	7-	6-	1-	5=	3-	2-	4+	1.5	26.5	3.5	0.0

また、最終戦で、「大將軍」が「Qugiy」に勝ったため、決勝では、全敗プログラムも無しとなった。それだけ決勝は大接戦だったと言える。例えば、優勝の「elmo」は「PAL」に負け、「PAL」は「白ビール」に負け、「白ビール」は「Qugiy」に負け、「Qugiy」は8位の「大將軍」に負けている。

優勝の「elmo」には、後援の文部科学省から「文部科学大臣賞」（賞状および楯）、CSA から賞状および楯、協賛の「サードウェブ」からドスパラポイント50万円分の授与と優勝プログラムを搭載したPCの商品化のご相談があった。また、賞金（合計で11万円）が授与された。準優勝の「PAL」にはCSA から賞状および楯、賞金（7万円）が授与された。3位の「Ryfamate」にはCSA から賞状および楯、賞金（3万円）が授与された。4位から8位のプログラムには賞状が授与された。

また、「フロムスクラッチ賞」として「ゼロから作成されたプログラム」のチーム（すなわち、「思考部に大きな影響を与える、他者の作成したプログラム・データ等」を利用していないとして自己申告があり、アピール文書等から、おおむねそれが正しいと考えられるチーム。目安として、第29回の選手権の「ライブラリ不使用者」に相当するチーム）の上位5位までが表彰された。

今回の「フロムスクラッチ賞」は、1位「習甦」、2位「Novice」、3位「なのは」、4位「柿木将棋」、5位「CGP」であり、それぞれのチームに賞状が授与された。

また、後援の「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」から新人賞（2回目以下の参加で、まだ新人賞を受けていない最上位者、今回は「Ryfamate」開発者の水無瀬香澄氏）と独創賞（選考委員の投票による、今回は、「Qugiy」開発者の森大慶氏）の受賞者に賞状と賞品が授与された。

1. オンライン上での運営

今回の選手権は、選手、運営者、解説／聞き手がすべてオンラインで参加して行われた。対局はCSAの（選手権運営委員会が用意する）対戦サーバを介して行い、毎朝の出席の確認等にはSlackを、2次予選と決勝で行われた解説会と選手同士の交流にはZoomを、それぞれ利用した。2次予選と決勝の解説会では、解説は、2次予選が遠山雄亮六段と千田翔太七段、決勝が日本将棋連盟常務理事の西尾明七段と三枚堂達也七段、聞き手は両日とも篠田正人氏と古作登氏、PC操作は柿木義一氏と小島渉氏で、いずれの解説者もコンピュータ将棋に詳しく、また選手権に何度もいらしていることもあり、テンポよく明解な解説であった。

3. ソースコード公開の影響

「ライブラリ制度」は廃止となったが、今回の大会でも公開されているソースコードを利用したプログラムが活躍した。

今回 From Scratch 賞対象のプログラム以外は、何らかの公開されたソースコード（他人が作成したもの）を利用していると考えられる。2次予選で、From Scratch 賞対象だったものは「習甦」、「Novice」、「なのは」の3プログラム（「なのは」は1次予選から出場）で、残りの27プログラムは公開されているソースコード／データを利用していたと思われる。全体では、53チームの内、From Scratch 賞対象との自己申告があった18チームを除く35チームが何らかのソースコード／データを利用していたと思われる。

4. 中継について

今回の選手権でも全局の棋譜中継および公式放送を行った。但し、近年、アクセス数の正確なデータが得られなくなったため、前年との比較が出来なくなった。残念ながら、アクセス数情報は割愛する。しかし、CSA 会員であるプロ棋士のお話によれば、多くの棋士が観戦してくださったようである。

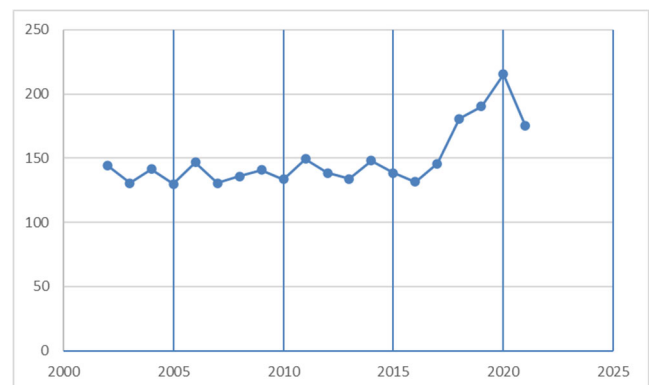


図1 平均手数の推移

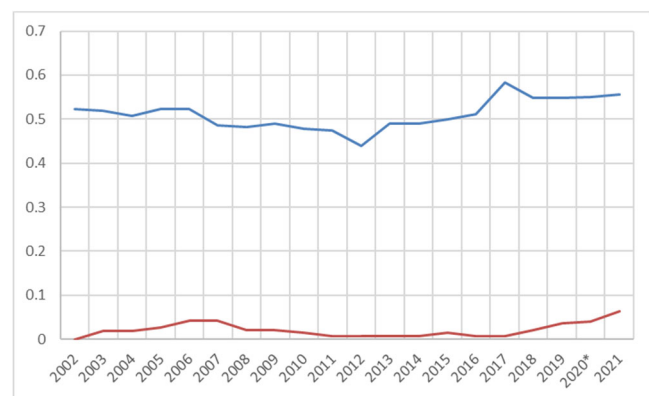


図2 先手勝率(上), 引分率(下)の推移 (5年移動平均)

表 6 平均手数の推移

年	試合数	平均	標準偏差
2012	28	138.5	26.7
2013	28	134	31.3
2014	28	148	27.4
2015	28	138.6	31.6
2016	28	131.6	30.6
2017	28	145.8	32.2
2018	28	180.8	50
2019	28	190.3	58
*2020	13	215.6	50.5
2021	28	175.1	56.4

2020 年はオンライン大会決勝の上位 8 チーム間の対局
 その他は世界コンピュータ将棋選手権の決勝の全対局

5. おわりに

ここ数年、決勝における総手数が増えてきていたが、今回はかなり少なくなった。決勝で 3 局の千日手が生じたこともあるが、その 3 局を除いても減っている (表 6, 図 1)。しかし、2017 年のデータを使って統計的検定を行ったところ、危険率 1% で有意な差があると言え、2017 年までと比べると長くなっていると言える。今後、どのように推移するのか興味深い。また、2016 年以降、先手勝率が 50% を上回って推移しており、引分率は 2019 年以降やや大きくなってきた (図 2)。

選手権の際に「CSA 賞」の表彰も行った。今回は、「貢献賞」として、野田久順氏と山岡忠夫氏を表彰した。野田氏は、コンピュータ将棋で成功した評価関数 NNUe

(Efficiently updatable neural network の頭文字を逆順に並べたもの、GPU を必要とせず、CPU 上で効率的に動作する評価関数) をチェスソフト Stockfish へ移植したことによる貢献、コンピュータ将棋発の技術が Stockfish に取り入れられたことは大変嬉しいことである。山岡氏は Deep Learning を活用した将棋プログラムの精力的な研究と情報発信により、Deep Learning の技術を多くのプログラムに広めた貢献による。様々な情報を公開いただいたことで、コンピュータ将棋が大いに発展した。

この研究の一部は早稲田大学 2020 年度特定課題研究費 2020C-743 による助成を受けた。

参考文献

- 1) コンピュータ将棋協会:「CSA 資料集」, Vol. 1-32, コンピュータ将棋協会, 1987-2021.
- 2) 瀧澤武信:「コンピュータ将棋の現状 May 2017, 2018 春, May 2019, 2020 春」, 情報処理学会ゲーム情報学研究会報告 38-1, 40-5, 42-9, 44-1, 2017, 2018, 2019, 2020.
- 3) 高田淳一:CSA ホームページ,
<http://www2.computer-shogi.org/>, 2021. 5. 21.

付録

第 31 回世界コンピュータ将棋選手権決勝の上位 3 チームによる 1 回戦「PAL」対「elmo」, 2 回戦「elmo」対「Ryfamate」, 7 回戦「Ryfamate」対「PAL」(序盤は、図 3, 図 5, 図 7) の最終盤は図 4, 図 6, 図 8 で、ここから即詰めで「PAL」, 「elmo」, 「Ryfamate」が勝った。決勝 1 回戦の▲「Qugiy」△「白ビール」は図 9 以下, 88 角成, 同銀, 33 角, 21 飛成, 88 角成, 77 桂, 同馬, 同玉, 89 飛成以下の大決戦となり、図 10 となった。ここから、▲98 飛以下即詰めで先手の「Qugiy」が勝った。2 次予選と 1 次予選からそれぞれ結果として 1 位決定戦となった対局を紹介する。図 11 は 2 次予選 4 回戦▲「白ビール」対△「DaigorillaEX」である。その後図 12 となり、ここから▲82 成桂で先手の「白ビール」が勝った。図 13 は 1 次予選 4 回戦の▲「二番絞り」△「Ryfamate」である。その後図 14 となり、ここから▲73 香以下の即詰めで先手の「二番絞り」が勝った。全般に、角交換の対局が目立った。

平均手数がやや短くなったとはいえ、長手数局も多かった。2 次予選では 320 手で引き分けた対局が 4 局あった。また、319 手で先手が後手を即詰めにして勝った対局が 1 局あった。また、決勝の▲「Quigy」対△「WonderER」など、宣言勝も多数あった。ここでは、それらの対局の中からいくつかを紹介する。図 15 は 2 次予選の、図 16 は決勝の▲「大將軍」△「DaigorillaEX」戦の終局図である。同じ対戦カードで「DaigorillaEX」は 2 局続けての宣言勝となった。また、2 次予選の▲「白ビール」対△「Qugiy」, ▲「Novice」対△「dlshogi」, ▲「Apery」対△「ねね将棋」, ▲「やねうら王」対△「ichibin」が 320 手引分であった。図 17 は 2 次予選▲「PAL」△「やねうら王」で 266 手目に後手の「やねうら王」が宣言勝ちした。図 18 は 1 次予選の▲「手抜き」△「芝浦将棋 Softmax」で 176 手目に後手の「芝浦将棋 Softmax」が宣言勝ちした。今回の最短の手数での宣言勝である。図 19 は 2 次予選▲「Qugiy」△「Honeywaffle」戦で、319 手で決着した対局である。



図 3 決勝 ▲PAL△elmo 30 手△81 飛まで

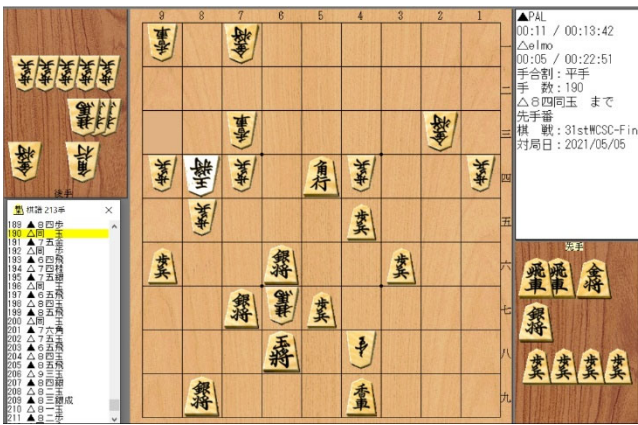


図4 決勝 ▲PAL△elmo 190手△84同玉まで

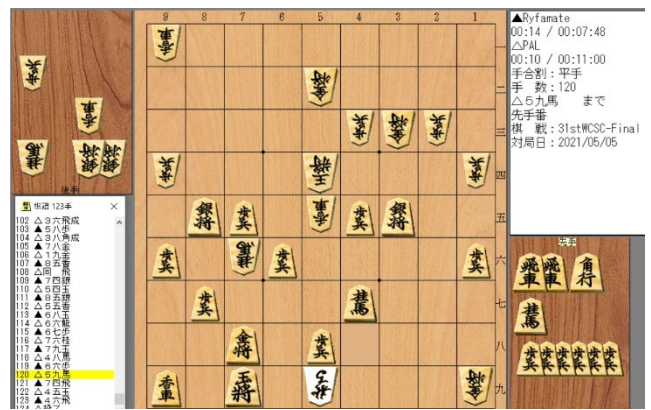


図8 決勝 ▲Ryfamate△PAL 120手△59馬まで

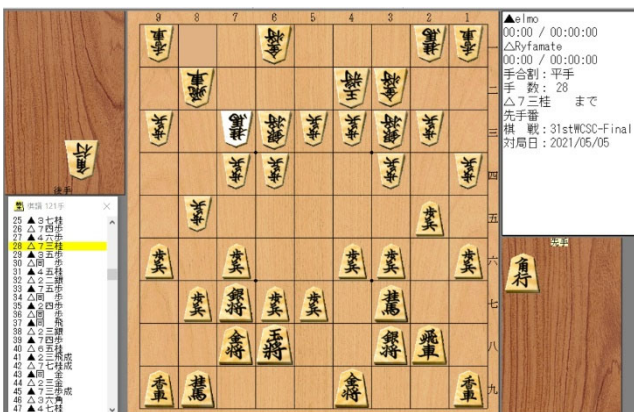


図5 決勝 ▲elmo△Ryfamate 28手△73桂まで



図9 決勝 ▲Qugiy△白ビール 21手▲76歩まで

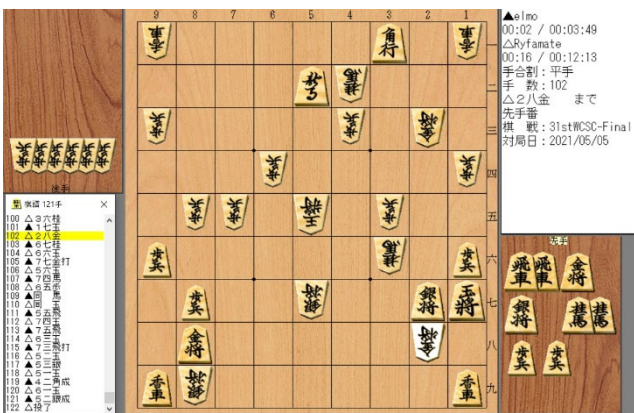


図6 決勝 ▲elmo△Ryfamate 102手△28金まで

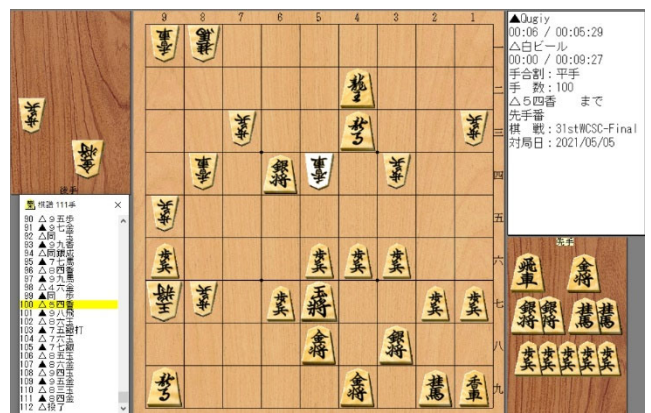


図10 決勝 ▲Qugiy△白ビール 100手54香まで



図7 決勝 ▲Ryfamate△PAL 37手▲36銀まで

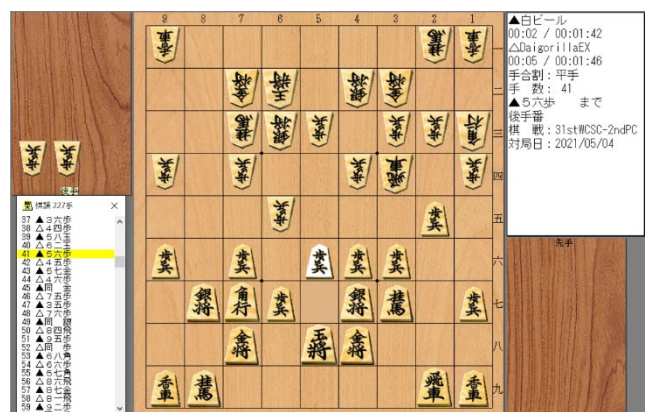


図11 2次 ▲白ビール△DaigorillaEX 41手▲56歩まで



図 12 2次 ▲白ビール△DaigorillaEX 226手△26歩まで

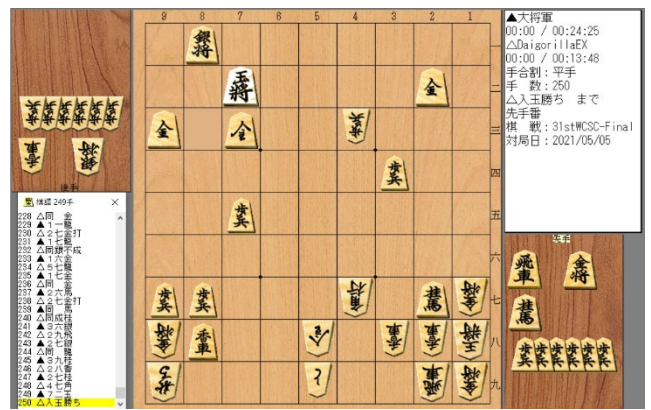


図 16 決勝 ▲大將軍△DaigorillaEX △250手目 宣言勝



図 13 1次 ▲二番絞り△Ryfamate 18手 △34歩まで

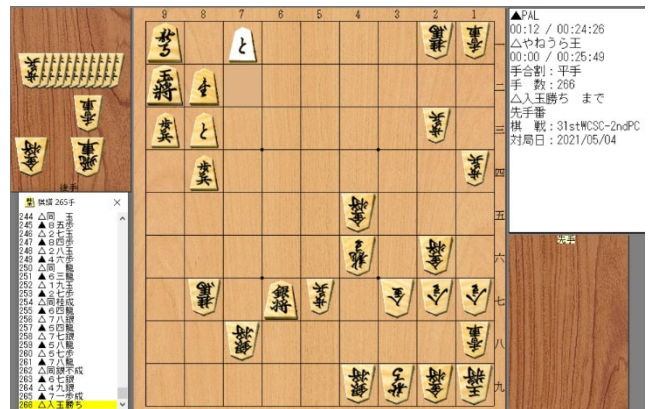


図 17 2次 ▲PAL△やねうら王 △266手目 宣言勝



図 14 1次 ▲二番絞り△Ryfamate 172手 △83金まで



図 18 1次 ▲手抜き△芝浦将棋 Softmax △176手 宣言勝

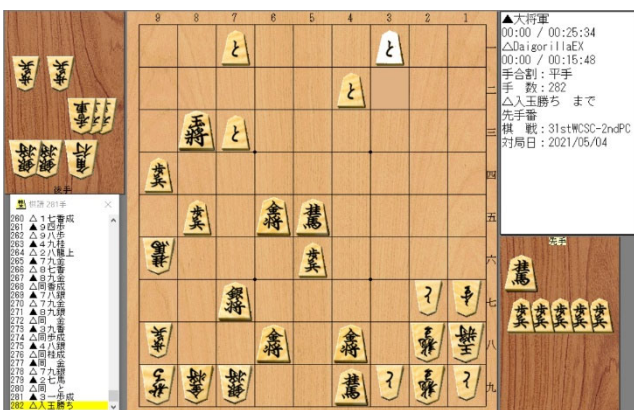


図 15 2次 ▲大將軍△DaigorillaEX △282手目 宣言勝

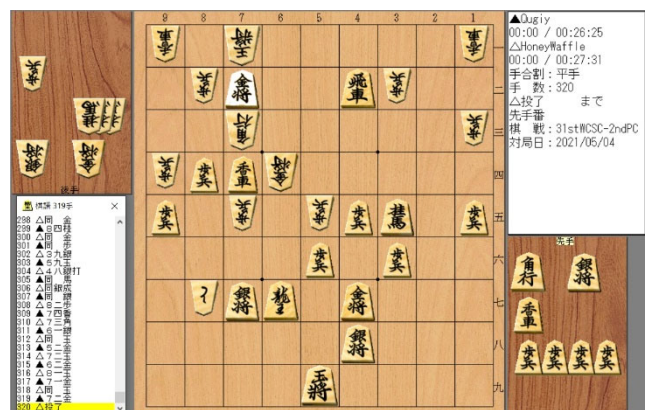


図 19 2次 ▲Qugiy△HoneyWaffle 319手 ▲72金まで