

CSA Vol. 22

コンピュータ将棋



第20回世界コンピュータ将棋選手権

上左：優勝の激指（右：鶴岡慶雅氏，左：横山大作氏），上右：準優勝の習甦（竹内章氏）

下左：独創賞の稲庭将棋（今野剛人氏作）の画面

下右：新人賞の芝浦将棋（モニターの前：五十嵐治一氏）と検討中の中川八段，勝又六段ら

□第20回世界コンピュータ将棋選手権

激指が2年ぶり4回目の優勝，習甦が準優勝，666コア・クラスタ構成のGPS将棋が3位入賞

□清水市代女流王将対あから2010の記事を多数掲載

2010

コンピュータ将棋協会 (CSA)

CSA はコンピュータと将棋の接点に興味を持つ人々によって 1987 年に発足された任意団体である。現在、約百名の会員によって構成される。主たる活動として、コンピュータ将棋選手権、ゲームプログラミング・ワークショップ、定期的な例会をそれぞれ開催する。また、コンピュータ将棋協会誌を発行している。

CSA 理事会

会 長：瀧澤 武信

〒169-8050 新宿区西早稲田 1-6-1

早稲田大学 政治経済学術院

takizawa@waseda.jp

takizawa@computer-shogi.org

理 事：柿木 義一

y.kakinoki@nifty.com

理 事：香山 健太郎

〒184-8795 東京都小金井市貫井北町 4-2-1

独立行政法人 情報通信研究機構

kayama@nict.go.jp

副 会 長：小谷 善行

〒184-8585 小金井市中町 2-24-16

東京農工大学 大学院共生科学技術研究院

システム情報科学部門

kotani@cc.tuat.ac.jp

kotani@computer-shogi.org

理 事：高田 淳一

junichi_takada@mac.com

takada@computer-shogi.org

理 事：飯田 弘之

〒923-1292 石川県能美市旭台 1-1

北陸先端科学技術大学院大学 情報学研究科

iida@jaist.ac.jp

iida@computer-shogi.org

理 事：松原 仁

〒041-8655 函館市亀田中野町 116-2

公立ほこだて未来大学 システム情報科学部

matsubar@fun.ac.jp

matsubara@computer-shogi.org

理 事：伊藤 毅志

〒182-8585 調布市調布ヶ丘 1-5-1

電気通信大学大学院 情報理工学研究科

情報・通信工学専攻

ito@cs.uec.ac.jp

csa_ito@mbn.nifty.com

理 事：山田 剛

yamada@computer-shogi.org

理 事：岡崎 正博

囲碁文化研究会

okasaki@nifty.com

okasaki@computer-shogi.org

監 査：木下 順二

東京女子医科大学・物理学教室

kino@research.twmu.ac.jp

<CSA 会誌編集委員会>

編集委員長：瀧澤 武信

委 員：伊藤 毅志, 小谷 善行, 松原 仁

コンピュータ将棋協会誌

第 22 卷 (2010 年号)

Journal of Computer Shogi Association

Vol. 22 (2010)

目次

・ 巻頭言	瀧澤 武信	1
・ コンピュータによる自戦検討の有用性	古作 登	3
世界コンピュータ将棋選手権		
・ 第 20 回世界コンピュータ将棋選手権の結果 激指が 2 年ぶり 4 回目の優勝	香山 健太郎	9
・ 第 20 回世界コンピュータ将棋選手権優勝記	鶴岡 慶雅	19
・ コンピュータ将棋「習甦」開発記	竹内 章	21
・ 第 20 回世界コンピュータ将棋選手権 3 位入賞記	田中 哲朗, 金子 知適	27
・ 教育・研究プロジェクト「芝浦将棋」の展望	五十嵐 治一	35
・ 時間切れ勝ちを目的とした将棋プログラム	今野 剛人	49
・ 新賞「新人賞」「独創賞」設置について	伊藤 毅志	53
・ 第 21 回世界コンピュータ将棋選手権の概要	香山 健太郎	54
人間との対局		
・ 人間対コンピュータの対戦結果 (第 15 回世界コンピュータ将棋選手権以降)	香山 健太郎	57
・ 清水市代 VS あから 2010	勝又 清和	61
・ floodgate 棋譜による「あから 2010」内 4 ソフトの棋風分析	篠田 正人	65
・ 大規模なコンピュータ将棋プログラムの運用 -あから 2010 の事例-	金子 知適	75
・ YSS の「あから 2010」への参戦	山下 宏	77
・ あから 2010 参加記: 序盤作戦担当として	橋本 剛	81

・ あから観戦記 ～清水市代女流王将の高潔な対決～	伊藤 毅志	83
・ 「終わりの始まり」あるいは「次の目標への始まり」	松原 仁	84
・ 苦節 35 年	湖東 俊彦	85
・ あからのさま	近山 隆	87
・ あから講演会報告と「スーパーあから 20XX」	高松 康徳	95
・ Bonanza Feliz VS 東大将棋部（週刊将棋企画）報告	伊藤 毅志, 小幡 拓弥, 杉山 卓弥, 保木 邦仁	99

例会記録, blog

・ コンピュータ将棋協会・例会記録（2010年5月～2011年3月）	103
・ コンピュータ将棋協会 blog の 2010 年の活動	山田 剛 105

イベント報告

・ JAIST, ICGA 共催「コンピュータオリンピック」開催報告	飯田 弘之	109
・ 「コンピュータは七冠の夢を見るか？」の読み方	山本 一成	112
・ 第 14 回・第 15 回コンピュータ将棋オープン戦の結果	香山 健太郎	113

事務局から

・ 事務局だより	小谷 善行	115
・ コンピュータ将棋協会・会誌執筆要領 兼 テンプレート	116	
・ コンピュータ将棋協会賞	瀧澤 武信	117
・ コンピュータ将棋協会会則	118	
・ 編集後記	瀧澤 武信	121

付録

・ floodgate「持時間 3 時間」棋譜集	篠田 正人	123
--------------------------	-------	-----

巻頭言

瀧澤 武 信 *

2010 年は、秋に行われた清水市代女流王将と「あから 2010」との対戦が象徴的であるが、「合議」の 1 年であった。合議の仕組みは電気通信大学の伊藤毅志氏の研究グループが中心となり研究しているものである。

「合議」ソフトは 2009 年の選手権に初登場し、十分な成功を収めたが、そのときは、同じ将棋ソフトでパラメータが異なるものの合議であった。今回は、異なる将棋ソフトの多数決合議である。人間の対局ではなかなか成功しない方式なので、将棋ソフトで成功するかどうか不安視する向きも多かったが、成功した。

詳細は情報処理学会誌 (2011 年 2 月号) に掲載されているので、ご覧いただきたい (学会の会員でなくても購入できる)。この対戦は、情報処理学会の創立 50 周年記念事業の中でも主要なものの一つで、情報処理学会、日本将棋連盟、東京大学大学院情報理工学系研究科の共同主催による。コンピュータ将棋協会は、団体としてではなく、情報処理学会内に作られたプロジェクトチームのメンバーとして会員 (特に、世界コンピュータ将棋選手権で継続して活躍しているソフトウェアの作者など) が多数加わる形で協力した。対戦は 2010 年 10 月 11 日に行われ、750 名程度の観戦者が会場の東京大学に集まるなど、単なる将棋のイベントとは異なる盛り上がりを見せた。また、非常に多くの報道機関が取材に来ており、当日から TV、新聞などで大きく報道された。

最初の将棋ソフトは筆者らの研究グループが 1974 年 11 月に開発を開始したものであるが、それから 35 年 11 ヶ月でトップレベルの女流プロと対等な対局が出来たことになる。情報処理学界的には、大規模クラスタとその上で動かすソフトウェアにより日本の情報処理技術を示したことなど、効果があったと思われる。この成功により、コンピュータ将棋協会 (代表として、会長である筆者) が情報処理学会から表彰された。

5 月 3 日～5 日に開催した第 20 回世界コンピュータ将棋選手権では、特別協力いただいた日本将棋連盟か

ら理事の中川大輔八段の他、広瀬章人五段 (新人王)、勝又清和六段、飯田弘之六段 (北陸先端科学技術大学院大学教授、コンピュータ将棋協会理事)、藤田綾女流初段、熊倉紫野女流初段が解説におみえになった。さらに、日本将棋連盟会長の米長邦雄永世棋聖、片上大輔六段ほかがお見えになった。勝又六段によれば 2010 年の上位ソフトは、短い持ち時間だけではなく、長い持ち時間でもプロ四段と認められるとのことである。ついに、評価の対象がプロ棋士となった。実際、最終日の決勝において、中川八段、勝又六段のほか、アマ強豪の古作登氏、篠田正人氏が真剣に検討する場面が見られた。会場は、東京都調布市の「電気通信大学 西 9 号館」であった。2011 年は 2009 年と同じ東京都新宿区の「早稲田大学 国際会議場」で開催の予定である (段位等は当時)。

日本将棋連盟の他、共催の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、早稲田大学ゲームの科学研究所、ご協力いただいた富士通株式会社、ご後援いただいた総務省、文部科学省、経済産業省、社団法人情報処理学会、電気通信大学、早稲田大学メディアネットワークセンターに深く感謝申し上げる。2009 年同様 web による参加申し込み、サーバを用いた LAN 対戦、CSA によるライブ中継を行い、松本博文氏によるブログを立ち上げた。合計 43 チーム (招待 1 を含む) (内、初参加 7、復活参加 3) が出場した。また、「第 20 回大会記念メダル」を作成し、参加者、関係者に頒布した。

第 1 日目から初参加のあるソフトの活躍に驚かされた。「稲庭将棋」である。歩を突かずに自陣の駒を巧みに配置することにより相手からの一気の攻めを喫しないようにして、ひたすら手数を進めるソフトで、かつて「丸山将棋」が採用した戦略をより徹底したものである。4 勝 0 敗 3 分で 1 次予選を通過した。2 次予選の壁は厚かったようで 2 日目は大活躍とはいかなかったが、十分に存在感を示した。このソフトの活躍で、強いコンピュータソフトに対しても、まだ人間プレイヤーの付け入る隙があることを実証した。また、初参加で

*コンピュータ将棋協会会長
早稲田大学政治経済学術院
takizawa@computer-shogi.org

Bonanza のライブラリを利用した「芝浦将棋」も 2 次予選に進出した。

2 次予選では、Bonanza のライブラリを利用した「ボンクラーズ」が 9 戦全勝した。また、初参加の「芝浦将棋」も決勝に進出した。

決勝の結果、「激指」が優勝（2 年ぶり、4 回目）した。2009 年には 5 位に沈んでいたが、Bonanza の学習方式を利用して復活した。ニューラルネットと似た方式を利用した「習甦」が準優勝、2009 年に優勝した「GPS 将棋」が、東大（駒場）の 666 コアのクラスタを利用して参加し、3 位に入賞した。準優勝の「習甦」は 2 次予選で「稲庭将棋」に負けて、ぎりぎりの決勝進出であった。このように、2 次予選のレベルも非常に高いものとなった。

「あから」を構成する「激指」、「GPS 将棋」、「Bonanza」（選手権では「bonanza Feliz」、5 位）、「YSS」（8 位）は、いずれも入賞した。

これら以外に、9 月 29 日から 10 月 1 日まで金沢市の「しいのき迎賓館」で行われた北陸先端科学技術大学

院大学 (JAIST) 創立 20 周年記念事業として ICGA (International Computer Games Association) と共催で行った「The JAIST Computer Olympiad」では、外国チーム 1 を含め 9 チームが参加し、「激指」が 8 戦全勝で優勝した。

研究会関係では、2010 年 11 月 12 日から 14 日に箱根セミナーハウスで GPW が、2010 年 6 月 25 日に奈良女子大学理学部で、2011 年 3 月 5 日に早稲田大学大隈タワーで早稲田大学ゲームの科学研究所が共催して、情報処理学会ゲーム情報学研究会が行われた。また、2010 年 9 月 24 日～26 日に上記 JAIST のイベントとして 7th International Computers and Games Conference が行われた。

例会では、選手権上位入賞者等によるアルゴリズムや棋譜の解説と討論が行われた。2010 年 9 月 10 日の例会では「習甦」の竹内章氏による発表があり、多くの会員が出席して活発な討論が交わされた。山田理事による CSA ブログでも予告、紹介がなされているが、できるだけ参加していただきたい。



コンピュータによる自戦検討の有用性

古作 登*

<対コンピュータ戦から得た教訓>

昨年2月、私の所属する大阪商業大学アミューズメント産業研究所主催のシンポジウム「頭脳スポーツと教育」の席上で「激指」とエキシビジョン対局してから早くも1年が経った。

その対局の中盤、コンピュータが放った▲7五歩(A図)の新手筋は衝撃だった。

A図の類似局面を約8万局のデータを基に調べたところ、中央部分(3~7筋)の駒の配置で7五に持ち駒の歩を打った例はゼロ。狙いは△7五同歩なら▲6五歩△7三銀▲7四歩でシンプルなのだが、▲6三歩と垂らす筋もあって思いのほか受けにくい。

意表を突かれた私はA図で△5五歩とし以下▲7四歩△7二飛▲5五歩△6五歩と急場をしのいだが、ここからペースを乱し数手後にうっかりミスを出して「激指」に完敗を喫した。

してこの敗戦から学ぶことは大きかった。

これ以降、筆者はそれまでの詰将棋や棋譜並べを中心にトレーニングをし、実戦でその成果を試すといった方法に加え、コンピュータによる自戦検討を併用することで新たな視点から自分の将棋を見直し、衰えつつある技能を多少なりとも向上することができるのではないかと考えた。

筆者はマウスを使っての早指しが得意でないこともあって普段ネット対局を指すことはほとんどない。盤駒を使った対局でないと陣形の厚みや、着手した際の感触(好手が悪手か着手した瞬間わかることも多い)が感じられないからだ。

将棋クラブ24のレーティングも昨年と変わらずおおむね2700点台で、2900点台の人に勝つこともあれば、2500点台の人に敗れることもある。対局のほとんどは持ち時間1分で切れると1手30秒の秒読みである。学生や若手強豪で2800点~2900点の選手がかなりいることを聞いているので、アマチュアの全国大会に出場するレベルとしては強くもなく極端に弱くもなく、おそらく標準よりやや下のレベルかと思う。

開発者によればコンピュータの最強レベルは将棋クラブ24で3000点を超えるレベルということなので、総合力ではコンピュータの方が私より上ということを前提に私の考えるコンピュータの長所と短所を挙げてみた。

◎コンピュータの長所

- ・詰む、詰まないに関する読みはトッププロを上回る
- ・先入観にとらわれないのでこれまでにない手筋を見つける可能性がある
- ・心理的な影響がなく、客観的に形勢を判断できる



持ち時間が20分切れ負けという短時間勝負である程度覚悟していたことではあったが、人間と

*大阪商業大学アミューズメント産業研究所研究員

◎コンピュータの短所

- ・序盤で定跡のデータから外れたとき、明らかに損と思われる作戦を選ぶことがある
- ・千日手模様のような膠着状態の時、待機する手でバランスを崩すことがある
- ・中終盤、入玉含みの展開ではデータ不足のためか極端に指し手の精度が落ちる

総合すると、感覚的には現在の最強ソフトはNHK杯ルールの早指しなら中堅プロと互角に近いだろうが、持ち時間3時間では対コンピュータ戦略に長けたアマトップといい勝負と思う。

コンピュータが示す指し手、形勢判断が常に正しいとは限らないが、情報を上手く取捨選択すれば、コンピュータによって人間同士が指した棋譜から、人間がしばしば犯す単純なミスや、人間では気づかないような新手筋を見つけてもらい、棋力向上に活用することが期待できると考えた。

<アマトップとの実戦譜をコンピュータ分析>

プロの公式戦はほとんどの場合1日1局で、局後の感想戦を納得するまで十分に行うことができる。一方、アマチュアの場合は全国大会のような大舞台でも次の対局がすぐつくので感想戦の時間はおおむね5分から10分しかない。当然こうしたわずかな感想戦の持ち時間では勝敗を分けることになったポイントを正しく分析することは望むべくもない。

本稿を書くにあたって、私がトップアマの胸を借りた棋譜を題材に、感想と「激指9」の分析を比較してみた。なお「激指9」は筆者所有の標準的スペックノートパソコン上で動かしたものである。

支部名人戦西日本大会決勝トーナメント準決勝

▲古作 登一△早咲 誠和

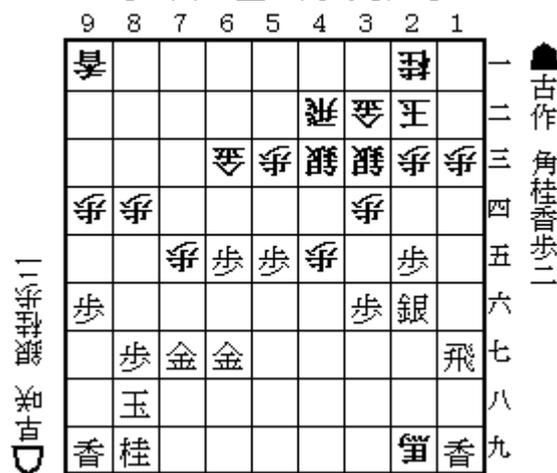
2009年4月12日

早咲氏は改めて説明するまでもないがアマ竜王、アマ名人他数多くのタイトルを獲得しているアマトッププレーヤーで、対プロ戦の勝ち星も少なくない。一手損角換わりの出だしから私が棒銀に出たものの、早咲氏の先攻を許しB図は72手目の局面。双方すでに持ち時間は数分しかなく、じっくり考えることはできない状況である。

B図は陣形の差を考えると第一感後手有利に見えるが、対局中の私は1筋からの反撃が厳しく思ったほど不利とは思っていなかった。

「激指9」の検討モードによれば、点数で1000~2000点程度の後手やや良しも、形勢評価としては互角。私の判断はおおむね間違っていなかったようだ。

【B図は△2九馬まで】



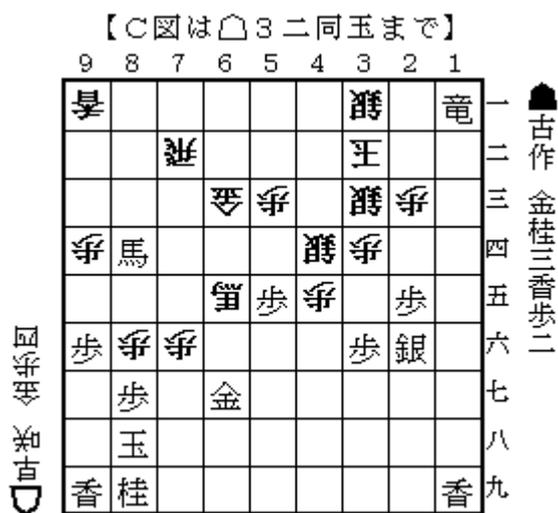
B図からの指し手

- ▲1四歩 △同歩 ▲1三歩 △7六桂
- ▲同金直 △同歩 ▲1四飛 △1一歩
- ▲4四歩 △同銀直 ▲5一角 △7二飛
- ▲1二歩成△3一玉 ▲2一と △4一玉
- ▲8四角成△6五馬 ▲1一飛成△8六歩

▲2二と △3一銀 ▲3二と △同 玉
(C図)

私が期待していたのは▲1四歩以下の端攻め。これが思ったより厳しく△7六桂と打たれて金を一枚はがされたが、端を破られた後手玉も危険度が増している。▲4四歩の打ち捨てで4三に空間を作ったのが秒読みに追われながら発見した自慢の手順。▲1二歩成に△同歩なら▲同飛成△3一玉▲4三桂と空いた場所に桂を打って先手が勝勢になるというのが狙い。もちろん早咲氏もその狙い筋は瞬時に見破り△3一玉から△4一玉と玉の脱出を急ぎ小康を得ようとする。金を奪って差を詰めたと手ごたえを感じたのがC図の局面。

「激指」の評価もここでは先手有利。私の感覚は間違っていなかったようだ。



C図からの指し手

▲8六歩 △8七歩 ▲9七玉 △8八歩成
▲同 玉 △8七金 ▲7九玉 △7七歩成
▲同 桂 △同 金 まで102手で早咲氏の勝ち

C図の局面で私の第一感は▲7三歩と飛先を止

める手だった。しかし△8二飛とされた時の指し手が分からず秒読みに追われ▲8六歩と大悪手を指してしまった。コンピュータ解析ではこの瞬間「先手有利」から「後手勝勢」に一気に変わる。

秒に追われた早咲氏もお付き合いの悪手で△8七歩。さらに▲9七玉も悪手（正解は▲7八玉と右翼に逃げて粘る方針）、互いに悪手を3連続である。

私は全く気付いておらず▲9七玉と逃げ一安心と思っていたが、勝ち筋に気づいた早咲氏は△8八歩成と歩を成り捨ててやり直し△8七金の必殺手（▲同玉なら△7七歩成で詰み）で勝負を決めた。△8七金は次の一手問題としてはおそらく級位から初段レベルの問題だろうが、私は指されるまでまったく気付かなかった。

C図でコンピュータの推奨手は▲7八金。改めて読み直してみると私の第一感である▲7三歩よりこの手の方がはるかに勝る。7八に金を打っておけば先手玉の安全度が高くなるので、わずかにリードを保って終盤を続けることができたはずだ。アマ全国大会でもこうした級位レベルのミスを犯してしまうのが人間なのである。

参考までに本局の終盤以降の棋譜解析画面を掲載しておく。終盤押し詰まったところで激しく形勢判断のグラフの波が上下しているのが特徴だ。

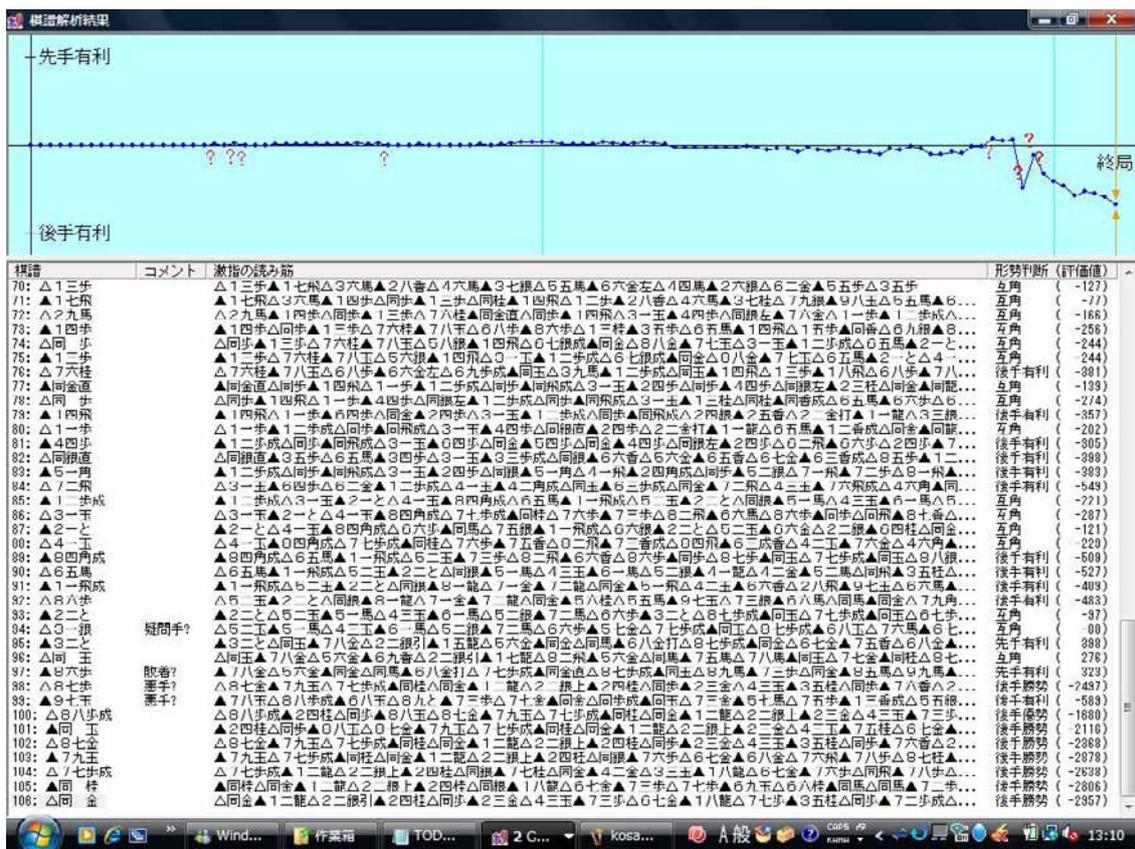
<コンピュータの発見した妙手順>

もう一例、アマトップとの対戦をコンピュータで検討し印象的だった一局から、ハイライト場面を取り上げる。対戦相手は加來博洋氏、この年のアマ準竜王でその後赤旗名人のタイトルを連覇し2011年にはプロ公式戦の新人王戦でも準優勝しているトップクラスの強豪である。

アマ竜王戦全国大会決勝トーナメント2回戦

▲古作 登一△加來 博洋

2009年6月28日



※参考 「激指9」による▲古作-△早咲戦棋譜解析(70手目以降)

一昨年のアマ竜王戦全国大会決勝トーナメント2回戦，加來博洋氏との対局は対早咲戦同様に一手損角換わりに進んだ。序盤から終盤の入り口までずっと僅差が続いていたと思っていてD図は86手目の局面。この少し前に具体的な手順は分からないが勝ち筋を逃したという感覚があり，やや不利を自覚していた。

実戦はD図からあきらめ気味に▲6二と，と金を取ったため先手の負け筋になってしまったが，コンピュータソフトに検討させたところこの局面は先手優勢だった。ここまでの指し手の流れから筆者は悲観を過ぎてしまったようだ。図でコンピュータが示した次の一手は▲3一角！

この手は1秒も考えなかったし，感想戦にも出なかった角のただ捨てである。▲3一角に△同玉なら▲4三と△2二玉▲3一角成△同玉▲4二



銀以下，角を二枚捨てての詰将棋のような即詰みがあるのだ。

コンピュータの読みはこの後△1二玉に▲6二

とでなく▲9一角成とそっぽの香を取る手。これは▲1三香以下の詰めろになっているだけでなく△6八飛成▲同金△7九銀▲同玉△6八歩成▲同玉△6七金▲同玉△5七飛▲7八玉△6七金▲7九玉△5九飛成の時に▲6九香の合い駒を用意している。6九に打つ駒は香以外（歩は二歩のため不可）はすべて詰み。もちろん秒読みに追われている私を読めるはずもない変化である。実戦も数手後に同様の筋に気づいた加來氏は先手玉を詰め上げた。詰む詰まないがからんだ秒読みの終盤はやはりコンピュータの独壇場だ。

<結論>

今回取り上げたのはわずか2局だけであるが、このほかの棋譜の分析においてもコンピュータソフトを使うことにより、人間が気づかない手段や、形勢判断に関するデータを得ることができた。もちろんある程度の棋力（アマ高段以上）を持つプレイヤーから見ればコンピュータが示す手や、判断の中には明らかに見当外れと思われるものもある。しかし、それらを割り引いてもコンピュータソフトを自戦の検討に用いるメリットは非常に大きいといえるだろう。

第 20 回世界コンピュータ将棋選手権の結果

激指が 2 年ぶり 4 回目の優勝

香山 健太郎

1. 選手権概要

- 日時** 2010 年 5 月 2 日(日)～4 日(火)
- 場所** 〒182-8585 東京都調布市調布ヶ丘 1-5-1
電気通信大学 西 9 号館 <http://www.uec.ac.jp/map/campus.html>
- 主催** コンピュータ将棋協会 (略称 : CSA) <http://www.computer-shogi.org/>
- 共催** 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
<http://minerva.cs.uec.ac.jp/~ito/entcog/>
早稲田大学ゲームの科学研究所
http://www.kikou.waseda.ac.jp/WSD322_open.php?Kikold=01&Kenkyujold=1P&kbn=0
- 特別協力** 社団法人日本将棋連盟 <http://www.shogi.or.jp/>
- 協力** 富士通株式会社 <http://jp.fujitsu.com/>
- 後援** 総務省 <http://www.soumu.go.jp/>
文部科学省 <http://www.mext.go.jp/>
経済産業省 <http://www.meti.go.jp/>
社団法人情報処理学会 <http://www.ipsj.or.jp/>
電気通信大学 <http://www.uec.ac.jp/>
早稲田大学メディアネットワークセンター <http://www.waseda.jp/mnc/>
- 賞品** 優勝 : ノートパソコン
3 位まで : 楯
8 位まで : 賞状
- 試合方法** 1 日目 (1 次予選) : 決勝シード・2 次予選シード計 17 チーム以外による変形スイス式トーナメント 7 回戦
2 日目 (2 次予選) : シード 14 チームと 1 次予選通過 10 チームの計 24 チームによる変形スイス式トーナメント 9 回戦
(2 次予選シード決定後に 2 チームキャンセルが出たため、1 次予選通過を 2 チーム追加)
3 日目 (決勝) : シード 3 チームと 2 次予選通過 5 チームの計 8 チームによる総当たり戦
- 持ち時間** すべて 25 分切れ負け

2. 参加者

開発者	プログラム名	CPU/クロック	総ソケット数/コア数	メモリ	OS	言語・CSA ライブラリ
1. Team GPS	GPS 将棋	クラスタ構成	320/666		Linux, Mac OS X	C++ osl, gpsshogi
2. 大槻知史	大槻将棋	Xeon/5365	2/8	4GB	Linux	C, Python
5. Team Bonanza	Bonanza Feliz	Xeon/	12/56	24GBx1+ 8GBx2	WinXPx64x2 + CentOS64bx2 + Debian64bx2	C, Perl Bonanza
(以上、決勝シード)						
6. 激指チーム	激指	Xeon/W5590	2/8	24GB	Linux	C++
7. 山下 宏	YSS	Corei7/980X EE	1/6	6GB	WinVista	C++
8. 竹内 章	習甦	Corei7/980X	1/6	3GB	Win7	C++
10. 下山 晃	Blunder	Opteron/2439 SE	2/12	4GB	WinXP x64	C#
11. 中谷 裕一	竜の卵	Corei7/980X	1/6	6GB	Win7	C++
12. ライエル グリムベルゲン (オランダ・日本在住)	SPEAR	Core2Duo/T7600	1/2	1GB	WinXP	C++
13. 柿木 義一	柿木将棋	Core2Extreme/QX9770	1/4	2GB	WinXP	C++
14. 恩本 明典	備後将棋	Core2Extreme/QX6850	1/4	2GB	WinVista	C++
15. 山田 泰広	山田将棋	Corei7/920	1/4	12GB	FreeBSD	C
16. 伊藤 英紀	ボンクラーズ	Core i7/980 + PhenomII X4/965BE	2/10	4GB + 6GB	Linux	C, C++ Bonanza
17. TACOS チーム	TACOS	Xeon/X5492	2/8	8GB	WinServer 2008	C++
18. きのあ	きのあ将棋	Core2Quad/650 + Corei5/750	2/6	4GB + 2GB	WinXP + Win7	C
20. 安武 和宏	souleater	PhenomIIX6/1090T	1/6	4GB	Win7 x64	vC++ Bonanza
22. Jeff Rollason (イギリス)	Shotest	Celeron Notebook/ 2.16GHz	1/1	1GB	WinXP	C++
(以上、2次予選シード)						
25. 山田 雅之	ym 将棋	Core2Duo/T8100	1/2	4GB	WinVista	Java
26. 氏家 一朗	あうあう将棋	PentiumM/1.7GHz	1/1	768MB	WinXP	C++
27. 高田 淳一	臥龍	Core2Duo/T7700	1/2	4GB	Mac OS X	Java
28. 村山 正樹	なり金将棋	Corei7/930	1/4	6G	Win7	C++
29. 東京農工大学小谷研究室	まったりゆうちゃん	Xeon/E5450	1/8	2GB	WinXP	C
30. 草野一彦、本田耕一、須藤郁弥	Tohske	Corei7/860	1/4	4GB	Win7	C++, Python
31. 山本 一成	ponanza	Corei7/950	1/4	6GB	Win7 x64	C#, python
32. 川端 一之	なのは	PhenomIIX4/940BE	1/4	4GB	WinXP x64	C++
33. 白砂 青松	白砂将棋	Core2Duo/P8600	1/2	4GB	WinXP x64	C++ れさびょん
34. tomonobu masumoto	隠岐	Celeron/Celeron 530	1/1	1GB	Win	C
35. 森岡 祐一	GA 将!!!!	Corei7/940	1/4	6GB	WinXP x64	C++
37. デーモン将棋	デーモン将棋	Core2Duo/P8400	1/2	4GB	Linux	C++
39. 永吉 宏之	こまあそび	Turion64/ML-40	1/1	1GB	WinXP	C, C++
40. 佐々木 貴広	Tohu	CeleronDC/SU2300	1/2	2GB	Win7	C++
41. 井上 浩一	井上将棋	Xeon/X5482	2/8	16GB	WinVista	

開発者	プログラム名	CPU/クロック	総ソケット数/コア数	メモリ	OS	言語・CSA ライブラリ
(第 18 回参加)						
7. 奈良 和文	奈良将棋	Corei7/980X	1/6	6GB	WinXP x64	C++
9. 佐藤 佳州	棋理	Xeon/X5355	2/8	2GB	WinServer 2003	C
(第 17 回参加)						
40. 椿原将棋	椿原将棋	Corei5/430M	1/2	4GB	Win7	Visual Basic
(第 19 回参加、招待)						
38. 電気通信大学 伊藤研究室	HIT 将棋	Pentium4/3.2GHz	1/1	1GB	WinXP	Delphi
(以下、初参加、抽選順)						
一. チーム STR	STR	Core2Duo/E7200	1/2	8GB	Mac OS X	C++ れさびよん
一. 木村 健	メカウーサー	Corei7/860	1/4	4GB	Linux	C, C++, CUDA, python
一. 中村 政義	Staty	Core2Quad/Q9450	1/1	8GB	Linux	C++ gpsshogi, osl
一. david wada (アメリカ)	無明	Corei7/920	1/4	12GB	Win7	Java
一. 今野 剛人	稲庭将棋	PentiumM/1.5GHz	1/1	256MB	WinXP	C++ れさびよん
一. 芝浦工業大学	芝浦将棋	Corei7/i7-860	1/4	4GB	WinXP	C Bonanza
一. 一丸 貴則	ツツカナ	CeleronM/430	1/1	2GB	WinXP	C++

合計 43 チーム (自主参加 42 チーム+招待参加 1 チーム)

※メンバー詳細

チーム名	メンバー
1. Team GPS	田中哲朗、金子知適、森脇大悟、副田俊介、林芳樹、竹内聖悟
2. 大槻知史	大槻知史、朽名夏暦、荒木淳
5. Team Bonanza	保木邦仁、小幡拓弥、杉山卓弥、伊藤毅志
6. 激指チーム	鶴岡慶雅、横山大作、丸山孝志、高瀬亮、大内拓実
17. TACOS チーム	橋本剛、竹歳正史、長嶋淳、松原圭吾、佐野晶彦、村田朋紀、濱田剛旭、橋本隼一、松井利樹
18. きのあ	山田元気
25. 東京農工大学小谷研究室	小谷善行、柴原一友、築地毅、佐藤直人、松原徹、横山昌弘、宇賀神拓也
37. デーモン将棋	堀川久、時田正彦
(第 19 回参加、招待)	
38. 電気通信大学 伊藤研究室	清家章平、大口良輔、伊藤毅志
(第 17 回参加、招待)	
40. 椿原将棋	椿原治、福元正明、盛健次
(初参加)	
一. チーム STR	末廣大貴、瀧本英二、竹田正幸、坂内英夫、畑埜晃平、後藤啓介、安武翔太
一. 芝浦工業大学	黛恵輔、五十嵐治一、斉藤雅明、高木大地、山本一将

(注)

- ・ シード順、初参加は抽選順
- ・ 左端の数字は、前回 (または、最終参加時) 順位
- ・ Bonanza Feliz は Bonanza の後継
- ・ ボンクラーズは A 級リーグ指し手 1 号の後継
- ・ こまあそびは隼の後継

最近の申込数と最終参加 (参考)

	申込	最終自主参加	
第 15 回	52	39	75%
第 16 回	52	42	81%
第 17 回	47	40	85%
第 18 回	52	39	75%
第 19 回	52	42	81%
第 20 回	58	42	72%

※使用手法

プログラム名	全幅探索か選択探索か、 および読みの深さ	読みの速度	np	並	P	fp	bo	lr	df	bb	実	手法の特徴
GPS 将棋	選択 (実現確率)		○	○	○		学 習		○		○	疎結合並列探索
大槻将棋	選択探索	20x8 万手/秒	○	○	○	○	○		PDS	○		今回は、より形の評価を重視する ようにしました
Bonanza Feliz	全幅探索に近い		○	○	○	○	○	○		○		楽観合議法
激指	選択 20~24 手	180 万手/秒	○	○			○				○	
YSS	選択+全幅	200 万手/秒	○	○		○	○	○				
習甦	全幅探索	100~400 万手/秒	○	○	○		○		○			
Blunder	全幅 10~16 手	20 万手/秒	○	○	○	○	○	○	○			オーダーリング・枝刈り・時間制御・ 並列探索の学習
竜の卵		100 万手/秒	○	○		○	○	○	○			
SPEAR	全幅	10 万手/秒	○	○	○	○	○	○	○	○		
柿木将棋	選択 13 手~7 手 と 全幅 13 手~7 手	選択 1.5 万手/秒 全幅 24 万手/秒	○	○	○	○	○					選択探索と全幅探索の組み合わせ
備後将棋	選択、PV が出てくるのは 15 手くらい	120 万手/秒	○	○	○			○	○	○		
山田将棋	選択探索、 基本 10 手+延長 5 手くらい	50 万手/秒	○	○				○				
ボンクラーズ	全幅 13~15 手くらい?	150 万手/秒	○	○	○	○	○	○		○		
TACOS	実現確率探索 最大 20 手数くらい?	80 万手/秒	○	○		○	○		○		○	
きのあ将棋	時間で制御+選択	100~300 万手/秒	○					○				モンテカルロもどき
souleater	全幅	700knps くらい	○	○	○	○	○	○		○	○	
Shotest	SELECTIVE SEARCH											SUPER SOMA
ym 将棋	ルート局面、および浅い深さで は全幅、深いところでは選択探 索 (25 分切れ負けで深さ 5~6 程度)	1 万手/秒	○		○	○		○	○			モンテカルロ木探索の併用、 評価関数に強化学習を使用 (Tree Strap)
あうあう将棋	全幅 序盤 9 手 中終盤 7 手		○									序盤のデータベースは、いわゆる定跡 ではなく自作プログラム

プログラム名	全幅探索か選択探索か、 および読みの深さ	読みの速度	np	並	P	fp	bo	lr	df	bb	実	手法の特徴
臥龍	選択	2 万手/秒	○		○							
なり金将棋	全幅 7手	200 万手/秒	○	○	○	○				○		
まったり ゆうちゃん	全幅	60 万手/秒 (生成局面数)				○		○	○		○	
Tohske	全幅9手前後	300 万手/秒	○	○	○	○	○	○				
ponanza	全幅	15 万手/秒	○	○	○	○	○	○				パラメタ数4億、Map Reduce で Bonanza Method プログラム行数3000行、 スレッドを使わない並列探索
なのは	全幅+静止探索 最大18手にし ているが、時間で切っているの で6~9手くらい、ルートで詰ル ーチン (100手以上)	10 万手/秒						○				詰ルーチンはWPNS+ (と勝手に 呼んでいる) を使用、UI は形勢によっ て表情を変えています。
白砂将棋	選択				○							
隠岐												
GA 将!!!!	全幅探索、中盤で7~9手	50 万手/秒		○						○		TDLeaf (λ)
デーモン将棋	全幅探索 深さ6	15 万手/秒										
こまあそび	ほぼ全幅 基本6手、+4手延長	5 万手/秒										
Tohu	選択探索 4~6											
井上将棋	全幅探索	20 万手/秒		○								独自の戦型により序盤の不利をなくす
奈良将棋	全幅と選択の中間 (実現確率探索なので)	40 万手/秒	○	○	○		○				○	
棋理		80 万手/秒	○	○	○	○	○				○	
椿原将棋	全幅探索、最大読み深さ19手											開発者の意図を反映した コマ地図方式を採用。
HIT 将棋	選択探索 7手程度											
無明				○								MonteCarlo Method の使用
稲庭将棋												
芝浦将棋	全幅探索	50 万手/秒										評価関数中のパラメータを 強化学習 (TD(λ)法) + bonanza の探索エンジンで強化。
STR	1 (現局面の合法手の 中から選ぶ)											SVM とカーネル法 (多項式カーネル) を用いて棋譜からの学習を行った。 これにより特徴ベクトルを 自動抽出している。 定跡、探索は用いない。 (詳しくはアピール文書参照)
メカウーサー	全幅4手 (alpha-beta 併用)			○								GPU を使った並列探索 (もどき)
ツツカナ	全幅10手前後	30 万手/秒	○		○	○	○	○	○	○		
Staty	GPS のライブラリのまま	数十万手/秒						○				GPS のパラメータ値 (評価関数) を、 オリジナルで学習 特徴ベクトルの追加

np : null move pruning

並 : 並列化

P : PVS

fp : futility pruning

bo : bonanza 学習

lr : late move reduction

df : df-pn

bb : bitboard

実 : 実現確率探索

3. 結果

3.1 決勝

	対局者名	1回戦	2回戦	3回戦	4回戦	5回戦	6回戦	7回戦	勝敗 勝点	SB MD	順位
1.	GPS 将棋	芝浦 ○	激指 先○	YSS ○	習甦 先●	Bona ○	ボン 先●	大槻 先○	5-2-0 5.0	12.0 5.0	3
2.	大槻将棋	習甦 ●	YSS 先○	激指 ●	ボン ●	芝浦 先●	Bona 先●	GPS ●	1-6-0 1.0	1.0 0.0	6
3.	Bonanza Feliz	YSS ○	芝浦 ○	習甦 先●	激指 先●	GPS 先●	大槻 ○	ボン 先●	3-4-0 3.0	3.0 1.0	5
4.	ボンクラーズ	激指 ●	習甦 ●	芝浦 先○	大槻 先○	YSS 先○	GPS ○	Bona ○	5-2-0 5.0	11.0 5.0	4
5.	芝浦将棋	GPS 先●	Bona 先●	ボン ●	YSS ●	大槻 ○	習甦 先●	激指 先●	1-6-0 1.0	1.0 0.0	7
6.	激指	ボン 先○	GPS ●	大槻 先○	Bona ○	習甦 ○	YSS 先○	芝浦 ○	6-1-0 6.0	17.0 10.0	1
7.	YSS	Bona 先●	大槻 ●	GPS 先●	芝浦 先○	ボン ●	激指 ●	習甦 先●	1-6-0 1.0	1.0 0.0	8
8.	習甦	大槻 先○	ボン 先○	Bona ○	GPS ○	激指 先●	芝浦 ○	YSS ○	6-1-0 6.0	16.0 10.0	2

3.2 2次予選

	対局者名	1回戦	2回戦	3回戦	4回戦	5回戦	6回戦	7回戦	8回戦	9回戦	勝敗 勝点	ソル コフ	SB MD	順位
1.	激指	Tohs ○	きのあ 先○	ツツ ○	YSS 先○	竜の卵 ○	ボン ●	Blun 先○	Pona ○	芝浦 ●	7-2-0 7.0	45.5	29.5 21.0	* 3
2.	YSS	ゆう 先○	TACOS ○	Pona 先○	激指 ●	GA 将 先○	芝浦 ○	Soul ○	ボン 先●	習甦 先●	6-3-0 6.0	51	29.0 19.0	* 4
3.	習甦	棋理 先○	ボン ●	芝浦 先●	稲庭 ●	山田 先○	ツツ ○	柿木 ○	奈良 先○	YSS ○	6-3-0 6.0	45	27.0 18.0	* 5

	対局者名	1回戦	2回戦	3回戦	4回戦	5回戦	6回戦	7回戦	8回戦	9回戦	勝敗 勝点	ソル コフ	SB MD	順位
4.	Blunder	隠岐 ○	山田 先○	ボン 先●	Shot ○	奈良 ○	竜の卵 先●	激指 ●	TACOS 先●	柿木 先●	4-5-0 4.0	43.5	12.5 7.0	13
5.	竜の卵	GA将 先○	備後 ○	Shot ○	Soul 先○	激指 先●	Blun ○	ボン ●	芝浦 先●	棋理 先●	5-4-0 5.0	49	21.0 12.0	7
6.	SPEAR	ツツ 先●	柿木 先●	Tohs ○	TACOS ●	きのあ 先○	Pona ●	ゆう 先○	Soul ●	GA将 ○	4-5-0 4.0	36.5	12.5 6.0	15
7.	柿木将棋	Pona 先●	SPEAR ○	ゆう ○	奈良 ●	Shot 先○	Soul 先●	習甦 先●	きのあ 先○	Blun ○	5-4-0 5.0	41	19.0 12.0	11
8.	備後将棋	稲庭 ○	竜の卵 先●	Soul 先●	きのあ 先○	TACOS ●	GA将 ○	芝浦 先●	Shot ○	奈良 ●	4-5-0 4.0	41	13.0 7.0	14
9.	山田将棋	芝浦 ●	Blun ●	棋理 先●	隠岐 先○	習甦 ●	Tohs 先○	ツツ 先●	ゆう ●	稲庭 ○	3-6-0 3.0	33	5.0 2.0	21
10.	ボンクラーズ	奈良 先○	習甦 先○	Blun ○	芝浦 ○	Soul ○	激指 先○	竜の卵 先○	YSS ○	TACOS 先○	9-0-0 9.0	51	51.04 0.0	* 1
11.	TACOS	Shot ●	YSS 先●	GA将 ○	SPEAR 先○	備後 先○	奈良 先●	棋理 先○	Blun ○	ボン ●	5-4-0 5.0	44	20.0 12.0	9
12.	きのあ将棋	Soul 先●	激指 ●	稲庭 先○	備後 ●	SPEAR ●	隠岐 先○	GA将 ○	柿木 ●	ゆう 先○	4-5-0 4.0	34.5	8.5 5.0	16
13.	souleater	きのあ ○	Tohs 先○	備後 ○	竜の卵 ●	ボン 先●	柿木 ○	YSS 先●	SPEAR 先○	Pona ○	6-3-0 6.0	44.5	24.5 17.0	6
14.	Shotest	TACOS 先○	ゆう ○	竜の卵 先●	Blun 先●	柿木 ●	棋理 ●	Tohs 先○	備後 先●	隠岐 ○	4-5-0 4.0	34	11.0 5.5	17
15.	奈良将棋	ボン ●	棋理 ○	隠岐 先○	柿木 先○	Blun 先●	TACOS ○	Pona 先●	習甦 ●	備後 先○	5-4-0 5.0	43.5	19.5 14.0	10
16.	芝浦将棋	山田 先○	隠岐 ○	習甦 ○	ボン 先●	Pona ○	YSS 先●	備後 ○	竜の卵 ○	激指 先○	7-2-0 7.0	45.5	30.5 23.0	* 2
17.	稲庭将棋	備後 先●	GA将 ●	きのあ ●	習甦 先○	ツツ ●	ゆう 先●	隠岐 △	Tohs 先△	山田 先●	1-6-2 2.0	29	6.0 0.0	23
18.	ponanza	柿木 ○	ツツ 先○	YSS ●	棋理 ○	芝浦 先●	SPEAR 先○	奈良 ○	激指 先●	Soul 先●	5-4-0 5.0	48	22.0 14.0	8
19.	ツツカナ	SPEAR ○	Pona ●	激指 先●	GA将 先●	稲庭 先○	習甦 先●	山田 ○	棋理 ●	Tohs ●	3-6-0 3.0	37.5	9.0 3.0	18
20.	GA将!!!!	竜の卵 ●	稲庭 先○	TACOS 先●	ツツ ○	YSS ●	備後 先●	きのあ 先●	隠岐 先○	SPEAR 先●	3-6-0 3.0	33.5	5.5 2.0	20
21.	隠岐	Blun 先●	芝浦 先●	奈良 ●	山田 ●	Tohs ●	きのあ ●	稲庭 先△	GA将 ●	Shot 先●	0-8-1 0.5	34.5	0.0 0.0	24
22.	棋理	習甦 ●	奈良 先●	山田 ○	Pona 先●	ゆう 先○	Shot 先○	TACOS ●	ツツ 先○	竜の卵 ○	5-4-0 5.0	39	18.0 10.0	12
23.	まったり ゆうちゃん	YSS ●	Shot 先●	柿木 先●	Tohs 先○	棋理 ●	稲庭 ○	SPEAR ●	山田 先○	きのあ ●	3-6-0 3.0	35.5	7.5 2.5	19
24.	Tohske	激指 先●	Soul ●	SPEAR 先●	ゆう ●	隠岐 先○	山田 ●	Shot ●	稲庭 △	ツツ 先○	2-6-1 2.5	32.5	3.5 0.0	22

3.3.1 次予選

	対局者名	1回戦	2回戦	3回戦	4回戦	5回戦	6回戦	7回戦	勝敗 勝点	ソル コフ	SB MD	順位
1.	ym将棋	ツツ 先●	芝浦 ●	椿原 先●	メカ 先○	なり金 ○	こま 先○	白砂 ●	3-4-0 3.0	24	6.5 2.5	16
2.	あうあう将棋	芝浦 先●	こま ○	メカ ○	GA将 ●	HIT 先○	隠岐 ●	Tohs 先●	3-4-0 3.0	25.5	6.0 2.5	15
3.	臥龍	稲庭 △	デー 先○	HIT 先○	芝浦 先●	こま ○	GA将 先●	隠岐 ●	3-3-1 3.5	27	6.0 2.5	13
4.	なり金将棋	無明 先○	GA将 先●	奈良 ●	Staty ●	ym将 先●	メカ ○	椿原 ○	3-4-0 3.0	23.5	5.5 2.0	17
5.	まったり ゆうちゃん	Staty 先○	隠岐 先○	こま ○	棋理 ●	椿原 先○	芝浦 先●	Pona ●	4-3-0 4.0	28.5	13.5 6.5	* 9
6.	Tohske	メカ ○	白砂 先○	芝浦 ●	Pona ●	Staty 先●	HIT 先○	あう ○	4-3-0 4.0	25.5	10.5 5.5	*10
7.	ponanza	STR 先○	なのは ○	稲庭 ●	Tohs 先○	GA将 ○	奈良 ●	ゆう 先○	5-2-0 5.0	30	18.5 11.5	* 4
8.	なのは	椿原 ○	Pona 先●	ツツ ●	白砂 先○	稲庭 ●	井上 先△	Tohu 先○	3-3-1 3.5	26.5	8.5 2.5	14
9.	白砂将棋	HIT △	Tohs ●	STR 先○	なのは ●	井上 先△	椿原 先○	ym将 先○	3-2-2 4.0	20	7.5 2.5	12
10.	隠岐	棋理 先●	ゆう ●	井上 先△	Tohu ○	STR ○	あう 先○	臥龍 先○	4-2-1 4.5	21	10.5 5.0	* 7
11.	GA将!!!!	奈良 先●	なり金 ○	無明 ○	あう 先○	Pona 先●	臥龍 ○	棋理 ○	5-2-0 5.0	26.5	15.5 9.5	* 6
12.	デーモン将棋	井上 ○	臥龍●	棋理 先●	こま 先●	メカ 先●	無明 ●	STR 先●	1-6-0 1.0	17.5	2.5 0.0	26
13.	こまあそび	Tohu ○	あう 先●	ゆう 先●	デー ○	臥龍 先●	ym将 ●	HIT △	2-4-1 2.5	19	3.0 0.0	21
14.	Tohu	こま 先●	ツツ ●	Staty ●	隠岐 先●	無明 ○	STR 先○	なのは ●	2-5-0 2.0	23.5	4.0 0.0	22
15.	井上将棋	デー 先●	稲庭 先△	隠岐 △	HIT △	白砂 △	なのは △	Staty 先●	0-2-5 2.5	25	0.0 0.0	19
16.	奈良将棋	GA将 ○	無明 先○	なり金 先○	ツツ ○	棋理 ○	Pona 先○	芝浦 先●	6-1-0 6.0	30	24.0 17.0	* 1
17.	棋理	隠岐 ○	Staty ○	デー ○	ゆう 先○	奈良 先●	ツツ 先●	GA将 先●	4-3-0 4.0	29.5	13.5 8.0	* 8
18.	HIT将棋	白砂 先△	メカ 先○	臥龍 ●	井上 先△	あう ●	Tohs ●	こま 先△	1-3-3 2.5	20.5	1.0 0.0	20
19.	椿原将棋	なのは 先●	STR ○	ym将 ○	稲庭 先△	ゆう ●	白砂 ●	なり金 先●	2-4-1 2.5	25	5.0 0.0	18
20.	STR	Pona ●	椿原 先●	白砂 ●	無明 先○	隠岐 先●	Tohu ●	デー ○	2-5-0 2.0	21	3.0 0.0	23

	対局者名	1回戦	2回戦	3回戦	4回戦	5回戦	6回戦	7回戦	勝敗 勝点	ソル コフ	SB MD	順位
21.	メカウーサー	Tohs 先●	HIT ●	あう 先●	ym将 ●	デー ○	なり金 先●	無明 先●	1-6-0 1.0	18.5	1.0 0.0	25
22.	Staty	ゆう ●	棋理 先●	Tohu 先○	なり金 先○	Tohs ○	稲庭 ●	井上 ○	4-3-0 4.0	25	11.5 5.5	11
23.	無明	なり金 ●	奈良 ●	GA将 先●	STR ●	Tohu 先●	デー 先○	メカ ○	2-5-0 2.0	20	2.0 0.0	24
24.	稲庭将棋	臥龍 先△	井上 △	Pona 先○	椿原 △	なのは 先○	Staty 先○	ツツ ○	4-0-3 5.5	26	17.5 9.0	* 3
25.	芝浦将棋	あう ○	ym将 先○	Tohs 先○	臥龍 ○	ツツ 先●	ゆう ○	奈良 ○	6-1-0 6.0	28.5	23.5 14.5	* 2
26.	ツツカナ	ym将 ○	Tohu 先○	なのは 先○	奈良 先●	芝浦 ○	棋理 ○	稲庭 先●	5-2-0 5.0	30	18.5 10.5	* 5

○：勝ち ●：負け △：引き分け 先：先手（後手は空白）

順位欄の*は予選通過



第 20 回世界コンピュータ将棋選手権上位入賞者



第 20 回世界コンピュータ将棋選手権入賞者全員

第 20 回世界コンピュータ将棋選手権優勝記

鶴岡 慶雅 *

1. はじめに

激指がコンピュータ将棋選手権に初めて出場したのは 2000 年 3 月に開催された第 10 回大会。今回の大会で 11 回目の出場となったが、運に恵まれて 4 回目の優勝を飾ることができた。

今大会に出場した激指の技術的な内容については別な記事^[1]で書いてしまったので、本稿では記録と反省の意味をこめて、選手権決勝リーグでの激指の将棋について簡単に振り返る。勝敗だけを見れば 6 勝 1 敗という満足すべき結果ではあったものの、将棋の内容としては不出来なものも多い。以下に紹介する 3 局においては、すべて序盤で作戦負けになっており、本格的な定跡の整備と序盤の評価関数の精度向上が激指の大きな課題だといえる。

2. 決勝リーグ 2 回戦：対「GPS 将棋」

決勝リーグの 2 回戦での対局相手は GPS 将棋。昨年の優勝プログラムだが、今年は大規模なクラスタを利用した並列探索を成功させ、さらに大きく棋力が向上している。

序盤、激指は四間飛車から穴熊に囲い、GPS 将棋は銀冠に組み上げる。激指の不用意な歩交換の際について GPS 将棋が角を切ったのが好判断で、激指の陣形はひどい凝り形になる。激指も手順を尽くして持ちこたえようとするものの、端に手がついた図 1 の局面では、もう後手に勝つチャンスはなさそうだ。

この将棋の敗着を探すとすれば、当然図 1 よりもずっと前の局面にさかのぼる必要があるが、敗着と同じくらいにまずいと思われるのが、この局面での激指の形勢判断である。この局面での激指の読み筋は、△同歩▲8 五桂△3 四馬▲9 三歩△同香▲7 五歩△6 三歩というよ

うな読み筋で、先手わずかに有利 (+265 点) と判断している。▲9 八香から飛車が玉頭にまわって攻め潰される順が見えていないので多少仕方がない面もあるが、それでも、△2 三銀の形がひどいので感覚的には先手優勢 (+1000 点) ぐらいには危機感を持ってほしい局面だ。激指の評価関数は、中盤以降であれば比較的正確だと思っていたのだが、非常に精度が悪い局面もまだまだ多い。

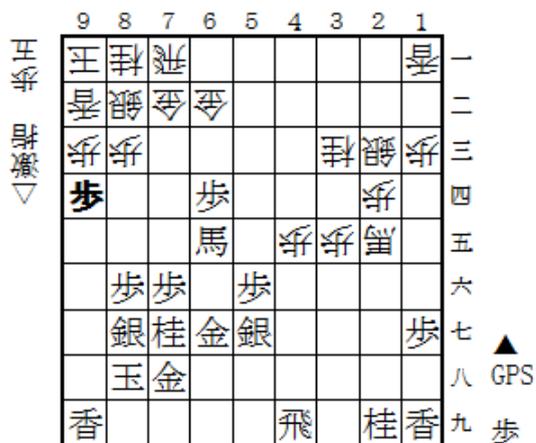


図 1 ▲9 四歩まで

3. 決勝リーグ 4 回戦：対「Bonanza Feliz」

決勝リーグの 4 回戦の相手は Bonanza Feliz。ただでさえ強い Bonanza を「楽観的合議」により強化した高性能バージョンだ。個人的には優勝候補だと思っていたのだが、今回の決勝リーグの将棋では楽観的合議が裏目に出た局面もいくつかあったとのことだ。

横歩取りの出だしから、後手の激指が中住まいに構えたのだが、勝又六段によると良い戦略ではないとのこと。将棋は勝又六段の予言どおりに進み、Bonanza がじりじりと有優位を拡大して中盤に入った。この種の序盤感覚に関しては、コンピュータはプロ棋士のレベルに全く届いていない。

*北陸先端科学技術大学院大学
〒923-1292 石川県能美市旭台 1-1
E-mail tsuruoka@jaist.ac.jp

図2の局面での先手の指し手は▲1一竜. 本譜は以下
△7八銀成▲同玉△7一金▲5五金と進んだところで、
後手に△6六金という妙手があり、その後いくばくもの
なく先手の投了となった. 7八の金をすんなり後手に取
らせたのは果たしてどうだったのだろうか. 図の局面で
は、激指としては▲6一角成とされる展開を嫌がってい
たようだ. 以下、△7二金▲7九金△5八銀成▲1二竜
△6八全▲同金△7一銀打というような展開であれば、
まだまだこれからの将棋のように見える.

	9	8	7	6	5	4	3	2	1	
皇	皇	皇								一
				馬						二
		王	馬	馬	馬	角		と		三
馬				馬					竜	四
				馬	馬	銀	馬	馬		五
			歩				歩			六
	歩	歩		歩		歩	金	歩		七
		玉	金	銀	歩					八
香	桂		馬			留		香		九

▲ Bona
金歩二

図2 △8三玉まで

4. 決勝リーグ5回戦：対「習甦」

決勝5回戦の対戦相手は「習甦」. 結果的にはこの対
局が事実上の優勝決定戦となった. 角換わり腰掛銀の出
だしから、習甦がうまく手を作り、攻めがつながってい
そうに見えるのが図3の局面.

先手の飛車に後手の角があたっているので、何か対応
しなくてはならない局面だが、ここで習甦は▲2三歩と
叩いてから△同金に▲2六飛とかわしている. この後、
△5四角▲2五歩△3三銀▲2四歩△同金▲同飛△2
三歩▲4一竜△2四歩▲4三金△同角▲同竜△3二銀
▲4五竜、と進んだのだが、危なかった後手玉が一息つ
いてしまった格好で、なんとなく先手がチャンスを逃し
たような印象だ.

図3の局面では、じつと▲4七歩ではどうだったのだ

ろうか. 本譜と同じように△5四角なら▲2五歩△同歩
▲4五竜△同角▲2五飛で十字飛車が成功して先手好
調だ. △3六銀ならそこで▲2三歩△同金▲4一竜と入
って後手の受け方が難しい.

	9	8	7	6	5	4	3	2	1	
皇	皇							馬	皇	一
							馬	王		二
馬					馬					三
馬						竜	馬	馬	馬	四
	馬	馬			馬					五
	歩			歩			歩	歩	歩	六
		歩	銀		歩					七
		玉	金			金				八
香	桂							飛	香	九

▲ 習甦
金歩二

図3 △7五歩まで

5. おわりに

今大会の激指の将棋を振り返ると、昨年からは内容的
に大きく進歩したものの、特に序盤を中心として解決す
べき問題は多い.

序盤の評価関数の精度を向上させることはもちろん
欠かせないが、いわゆる「定跡」に関して本格的に整
備する必要があるのかもしれない. 選手権で使用してい
る激指の定跡データベースはかなり小さいうえに、序盤
早々に使用を打ち切るようにしているのだが、それでも
選手権の将棋のレベルがここまで上がってくると、定跡
から抜けた局面ではもう勝負がついてしまっているとい
う将棋が今後増えていきそう. 前述の対 Bonanza
Feliz 戦はそのような将棋の一例だが、今大会で起きた
ような逆転劇を期待するのは今後ますます難しくなっ
ていくと思われる.

参考文献

[1] 鶴岡慶雅, 選手権優勝記-激指の技術的改良の解説-,
情報処理, Vol.51, No.8, pp. 1001-1007

コンピュータ将棋「習甦」開発記

竹内 章 *

1. まえがき

私が読んだ将棋の書籍に、「将棋に勝つ考え方」(谷川名人著)¹⁾がある。異次元の大局観という副題がついており、形勢判断をするのに三要素があり重要性は序盤・中盤・終盤によって変わる、駒に点数がつけられ価値は位置によって変わる、といった大局観に関する説明は、まるでコンピュータ将棋における評価関数の設計方法を解説しているようである。確か最初買った本であるが、強く印象に残っている。

コンピュータ将棋を作ることに最初に興味を持ったのは、YSSの技術解説²⁾を読んだ時であった。その後、激指の実現確率探索³⁾にも、羽生名人の棋譜から指し手の確率を求めていることに興味をそそられた。このように、自分でもコンピュータ将棋を作りたいと思うことは何度かあったものの、一人で作成するハードルは高いと感じ、実際に着手するまでには至らなかった。

そんなとき、以前から気になっていた詰将棋プログラム df-pn の論文⁴⁾を手にする機会に恵まれ、読むうちに興味が深まってきた。付録としてプログラムリストがコンパクトにまとめられており、自分でも実装してみようと思いついた。詰将棋プログラムを作り始めるにあたり、「コンピュータ将棋のアルゴリズム」⁵⁾と付属のソースが大変参考になった。

やっとなら解けるようになったものは、簡単な詰将棋でさえ何十秒もかかっていた。そこからプログラムの改良を重ねていくうちに高速・効率化でき、実戦的な詰将棋については市販ソフトにも引けを取らないレベルに達した。シンプルでエレガントな df-pn アルゴリズムの性能に驚いたものだった。

探索アルゴリズムに関してはこれで満足してしまい、次は棋譜データベース作成のための簡単なプログラムと実際に棋譜を並べながらデータベースを作成することに夢中になった。

そして、これらが一本の線につながる時がくる。世界コンピュータ将棋選手権に初出場優勝の快挙を成し遂

げた Bonanza において、局面評価の学習が最適化問題に帰着されていた⁶⁾。この分野であれば自分でもやれると思いき、試してみたいアイディアも浮かんできた。df-pn を搭載し、棋譜データベースを用いて最適化された評価関数に特徴を持つ「習甦」の誕生である。

2. 評価関数の設計

習甦は、より正確な大局観の実現を目指して開発を進めてきた。本章では、評価関数の設計について概説する。

2.1 評価関数の構成方法

将棋の評価関数は、駒の損得、駒の働き、玉の安全度などを足し合わせることによって、一つの評価値を得ることが一般的である。この計算において、駒の価値(損得や働き)と玉の安全度という次元の異なるものを足し合わせることに違和感を持っていた。

第17回世界コンピュータ将棋選手権の特集記事(勝又六段著)⁷⁾の中に次の言葉がある。「そもそも駒の価値は本来変動制だ。」ここでは、特に終盤において駒の価値が変わることが解説されている。コンピュータ将棋においても、駒の敵陣への迫り具合などから進行度を求めて評価関数を計算する方法が広く採用されている。しかしながら、進行度を正確に表現する関数の決定版が提案されている訳でもなく、その進行度の正確さを評価することも困難である。

序盤・中盤・終盤を通じて、より正確で高度な大局観を実現するために、評価関数のフレームワークから再考した。まず、変動性であるべき駒の価値について、次のように考えた。各駒は、現局面において働いている瞬間的価値に加え、潜在力や将来性(ポテンシャル)を持っている。例えば、玉に対して自陣反対側にある「桂」などは、玉が安全であり2手かける余裕があれば敵陣の急所に利いてくることから、攻撃力のポテンシャルは高く評価されるべきである。

また将棋においては、現局面が同じような劣勢であっても、逆転の可能性の高い局面と低い局面がある。一つの評価値だけでなく、局面の信頼性あるいは安定度のよ

*
E-mail akir.takeuch@gmail.com

うな指標も合わせて算出できれば、その応用範囲が広がる。

以上のような考えを持って試行錯誤を繰り返すうちに、図1に概念図を示すような評価関数に至った。一見して、三層パーセプトロンに似ていることが分かる。ただし、中間層にも情報が入力され出力が意味付けられている点や、中間層から出力層への結合荷重 w_{jk} が駒の価値を評価する大規模な特徴ベクトルである点で拡張されている。

まず入力層の情報から、盤面全体における各升の利きを評価する。これらの利き評価を足し合わせた値の関数として、各駒の価値を算出する。図1で示すように中間層の数を2とした場合、各中間層の出力は自玉および相手玉の安全度と意味付けることができる。例えば、自玉の安全度が増す程、自駒のポテンシャルが高くなる。これら各駒の価値を足し合わせた値が評価値となり、シグモイド関数による出力は勝率予測と意味付けられる。以上のように、単純な駒割りではないが、利き評価の関数とした駒の価値の線形和という自然な形で局面評価を定式化できている。

中間層の出力から、局面の安定度も出力可能である。玉が安全な局面では評価値は安定しているのに対して、玉が危険になると一手で評価値が増減し易いことから、局面の安定度や評価値の信頼性を表現するのに、各升の利き評価が適していると考えられる。局面の安定度が得られると、探索時における枝狩り用マージンを決めることもできる。

中間層の数を増やせば、任意の関数を近似可能である。例えば駒の数40に拡張すると、「桂」や「角」のような駒の弱い頭を守っているか、といった駒毎に盤面の利きを評価することも可能になると考えられる。

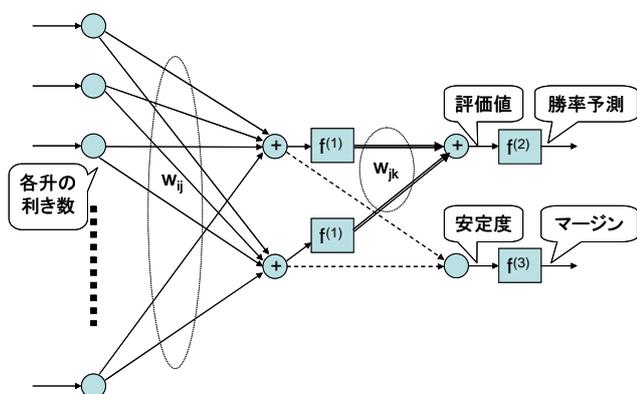


図1 評価関数の概念図

2.2 評価関数の学習方法

評価関数の学習は、Bonanzaの方法と同様に、教師データとする棋譜の指し手と探索結果が一致するように目的関数を設計する。それに加え、深さ d の探索による評価値に対する深さ d の探索による評価値の分散を最小化するように目的関数を設計する。すなわち、浅い d の探索結果は深い d の探索結果と強い相関があり⁸⁾、より精度良い近似となるよう学習させる。これらの目的関数は、重み付き線形和として結合させる。現状、重みの調整方法について決定版はないが、自動調整させることが望ましい。例えば、目的関数の値やノード数、枝狩り用マージンなどを用いてノーマライズする。

さらに、勝率予測と勝敗との負の対数尤度を最小化⁹⁾する目的関数を加え、多目的最適化問題として定式化する。追加された目的関数は、オリジナルで用いられているラグランジュ未定乗数法による拘束条件の代用にもなり、特徴量を安定させることができる。以上のように習甦における評価関数の学習では、棋譜の指し手だけでなく勝敗、および深い探索結果も教師データとして用いている。

棋譜毎に重みをつけることも試行している。目的関数の勾配を計算する際、特定の棋士の指し手についてのみ数倍にすることにより、棋風を反映した評価関数が期待できる。この倍数を増やしていけば、特定の棋士の指し手のみで学習することに近似していくが、あまり大きく過ぎるとオーバーフィッティングの恐れがある。例えば、羽生名人の指し手のみ2倍にただけでも、トータルでの指し手の一致率を下げることなく、羽生名人の指し手一致率を向上できる。習甦では、他の棋士の棋譜は勝った側を持って1回並べ、羽生名人の棋譜については2回並べるといったイメージで学習させている。その他にも、古い定跡よりも最新形を重視した方が、現代的な大局観を評価関数に反映できるかもしれない。

3. 世界コンピュータ将棋選手権参加記

本章では、世界コンピュータ選手権への参加を振り返りながら、評価関数を改良してきた過程について説明する。

3.1 選手権への初出場

第18回世界コンピュータ選手権へ出場を決めたものの、課題は多く残されていた。そのような中、USI (Universal Shogi Interface) プロトコルに対応したフリーソフト「将棋所」¹⁰⁾ が公開されたのは、習甦開発にとって絶好のタイ

ミングであった。通信インタフェースを比較的簡単に実装できたことは大きく、他の課題に時間をかけることができた。マルチコア CPU に対応した探索の並列化には苦慮していたが、数週間前になって Crafty¹¹⁾ の方法で動作するようになった。直前数日で、持ち時間制御の実装など最低限必要な機能は何とか間に合わせたが、詰将棋がらみのバグが見つかるなど検証は不十分であり、本番で何が起きても不思議でない状態であった。

このときの評価関数については、各升の利き評価は味方と相手の利き数差のみで 4 種類 (2bit) としていた。また、各駒の位置評価のための玉の位置も 4 種類しかなく、自陣の左側・中央・右側とそれ以外としていた。序盤の駒組みにおいては課題があった反面、中段玉や入玉形の特徴量は少ないため、比較的きれいに学習されていた。その効果が発揮されたのは、一次予選でのマイムーブとの対局であった。

振り飛車に対し急戦を仕掛け、優勢を維持して攻め込んだかに見えたが、形勢逆転して玉は自陣から逃走する。絶体絶命に見えた局面から、詰める逃れの角打ちなどで凌ぎ切り、入玉を果たした。本局に辛くも勝ったことにより、一次予選を全勝で通過することができ、注目を集めることになった。

二次予選に入っても好調は続き、決勝シード経験のある TACOS にまで勝利して、望外の通算 10 連勝となった。いよいよ Bonanza との対局を向かえることができたが、やはり格の違いを見せ付けられ、良いところ無く快敗した。この対局は Bonanza 得意の穴熊戦で、駒の位置評価のための玉の位置が大雑把すぎるとは駄目だと痛感させられた。

その後も、決勝クラスに苦しめられたが、最終局の奈良将棋との一局に、決勝進出への望みが残された。ところが、懸念していたことが現実となってしまう。序盤早々相手の手番での探索に入ろうと際にスリープ状態となり、プログラムが停止してしまった。

決勝は激指の優勝となったが、その激指との対局でバグにより勝ちを逃した以外完勝し、アマチュアトップとのエキジビジョン対局においても強さを見せた棚瀬将棋¹²⁾ が印象的だった。習甦にとって、今回の成績なら次回決勝進出を目指さなければならないが、その先に棚瀬将棋が高い目標になると思っていたのだが。

3.2 念願の決勝リーグへ

選手権への初出場を終え、敗戦の原因などを分析していく中で、実際に現れたバグ以外にも、呆れるようなバ

グや並列探索などに調整不足が見つかった。この頃から、些細な高速化よりも開発効率を重視して、メンテナンス性の良いコーディングを心がけるようになった。

評価関数については、まず各升の利き評価は相手の利き数が優った場合においても利き数差別としてコード化 (4bit) した。また、駒の位置評価における玉の位置を細分化していった。さらに、各戦型の学習棋譜数のバランスを取った方が良いと考え、7 種類から 14 種類へと、特に振り飛車を細分化してみた。これらによる学習データ不足については、類似特徴量から影響力を受けるというペナルティを付加することで対応しようと、予備的な学習で調整していた。

しかし、本格的に棋譜数を多くして評価関数の学習を開始すると途中で落ちるというバグが発生し、学習時間が十分に取れなくなった。時間短縮して学習させた評価関数を用いて対局させて見ると、序盤から「米長玉」を目指すとといった読み筋が見られ、前述したペナルティの弊害と思われた。戦型毎に比較的まとめた評価パラメータをかき集めるといった応急処置により評価関数を手作業で準備するなど、直前にキャンセルがちらついた程、不本意な状態で第 19 回世界コンピュータ将棋選手権を向かえることとなった。

棚瀬将棋のまさかの欠場はあったものの、KCC 将棋の復活や、さらに脅威だったのはライブラリとして Bonanza のソース公開があったため、目標とする決勝進出は厳しいことが予想された。調整不足のため自信のない状態であったにもかかわらず、二次予選は意外にも好調な滑り出しであった。Bonanza ライブラリを用いた文殊との対局においても相手得意の振り飛車穴熊を攻略するなど 5 連勝となり、決勝が見えてきた。しかし、そこから強豪相手に圧倒され 3 連敗し、やはり力不足かと自信の無い状態に逆戻りした。特に戦型を細分化しすぎた振り飛車を選択した際、酷い読み筋が見えていた。最終局において連敗をストップさせ念願の決勝進出を果たすことができ、ほっとしたものだった。

決勝リーグは、プロ棋士の方々など多数来場していただき、二次予選とは違った雰囲気緊張感を持って初戦の対局を向かえた。その舞台で前々回優勝の YSS に勝つことができ、調整不足もあり決勝クラスに力及ばないことは承知していたこともあって、この勝利だけで満足な気持ちであった。しかしながら、その後の 6 連敗を観戦しているのはさすがに悔しく、その思いは来年に向けてモチベーションを維持するのに十分であった。

3.3 逆転に次ぐ逆転の末

評価関数の戦型別学習は、オーバーフィッティング対策の構想を練りつつも一旦封印することにした。各升の利き評価について、味方と相手の利き数差のみから、それぞれの利き数に変更してコード化 (6bit) した。また、駒の位置評価については、味方と相手の利きの有無により別種の駒として扱うようにした。学習における各目的関数の重み付けについても検討し、結果として少し大胆に枝狩りするよう調整された。

選手権用に評価関数の学習を開始する時期になり、戦型別の学習を復活させてみた。ただし、戦型の種類は7種類に戻し、学習の最初から戦型別にするのではなく、学習の最後に戦型別に軽く追加学習させた。この方法であれば、オーバーフィッティングを抑制でき、もし上手く学習できなかった場合には追加学習前の評価関数を用いれば良いと考えていた。これによる棋力向上を十分に検証する時間は無かったが、序盤の指し手が筋良くなった印象で対局結果も悪くないため、追加学習後の戦型別評価関数を採用することにした。

また、様々なバグが見つかっていき、やっとバグも出切ったかの印象だった。先の2年に比べて遥かに満足した状態で第20回世界コンピュータ将棋選手権を向かえることができ、決勝進出は最低ラインと考えていた。

ところが、二次予選の初戦は勝利したものの、Bonanzaライブラリに連敗し、さらに思わぬ相手と対局しなければならなくなる。自陣から駒を進めず時間切れ勝ちを狙う稲庭将棋である。自玉を中心に盤面の大半に利きを多くつけているためか、評価値は上昇していった。評価値が高く安定した後は、読み筋を見ても突破できる気配がなくなり、辛い完敗となった。稲庭将棋に特化した対策をするつもりは全く無かったが、これを突破できないのは評価関数に根本的な欠陥があると考えなければならない。ここで稲庭将棋と対局できたことは、選手権後の開発に影響を与えたこともあり幸運であったと思う。

3連敗となり、残り5戦全勝しても決勝に行けるかどうか分からないという、ほぼ絶望的な状況となった。二次予選も年々レベルアップしており、1敗も許されない状況で安心して対局を見守れる相手はいなかった。何とか勝ち続けたられたものの最後の相手はYSSで、評価関数の学習を取り入れたことで強くなっていることは間違いない。それにしても二次予選は、3年連続で緊迫した状況で最終局となるものである。

たとえ勝っても決勝進出の望みは薄く、今大会最後の対局になるかもしれない本局には勝って欲しいと願いな

がら、対局を見守っていた。角換わりとなり、双方手抜きで激しい攻め合いとなった。形勢不利から次第に劣勢になり、読めば読むほど評価値が下がってくる中、飛車取りに構わず相手陣に銀をかける。読み筋には飛車を取ると詰みだと表示されたものの、さすがに頓死を見逃すような相手では無いと諦め半分で眺めていたところへ、歩で飛車を取る手が指された。本当に劇的な逆転勝利であった。

逆転の興奮から少し覚めて決勝進出のことを思い出し、競争相手はさすがに負けていないだろうとは思いつつも状況を把握するため会場を回って見たら、なんと2局も習甦に幸運な結果となっていた。文字通り、甦った。

決勝の日、二次予選での苦戦を考えると上位を狙えるとも思えず、結果より内容を楽しませてもらおうと、比較的リラックスしていた。始まってみると、大槻将棋に昨年決勝の、ボンクラーズに前日の、そしてBonanzaには2年越しのリベンジを果たした。ただし、Bonanzaとの一局は頓死筋が偶然あったための一瞬の出来事で、あまり勝ったという気はしなかった。

最終盤での逆転で2度も勝ちを拾うという幸運に恵まれ、300台以上のPCによる大規模クラスタシステムで話題となっていた前回優勝のGPS将棋¹³⁾との対局が3戦全勝対決の大舞台となった。100倍以上も読まれては終盤では完全に読み負けるので勝ち目があるとすれば序盤で優位を築いて逃げ切る展開か、などと考えていたら、相穴熊の居飛車対振り飛車戦となった。持久戦になれば読みの量が効いてきそうであるものの、仕掛けのあたりでは習甦は微差ながら有利と評価しており、望みを持っていた。しかし、攻め込まれてからの評価値は、一時逆転するなど微妙に揺れ動いていた。そして、自陣の金銀を剥がされてしまった直後124手目に、ただのところへ打つ△4一銀が指された。瞬間何?と思ったが、これを取れば攻めを遅らせる受けの妙手であった。その後は徐々に評価値が上がっていき、168手の熱戦を制した。中盤以降見ごたえのある内容にも満足で、この勝利は本当に嬉しかった。

続いて、評価関数の学習を取り入れて益々強くなった激指¹⁴⁾との対局によいよ臨む。角換わり腰掛け銀で仕掛けが難しい形となり、習甦は先手でありながら、千日手やむなしの読み筋となっていた。しかし激指が貫禄で打開し、習甦が攻める展開となる。評価値はほぼ互角で攻め込んでいたが、粘り強く受けられた後逆襲され、164手で無念の投了となった。局後、119手目▲3三銀不成が敗着だったと解説していただき、その局面で再度読ませ

てみると、正解手▲3三銀成の読み筋が出ていた。対局中の読みと異なる条件は、読みの蓄積が無いことと、評価関数が「角換わり」ではなく「その他の戦型」となったことである。敗着不明の名局にできなかったのは少し残念に思ったが、選手権前から習甦にとって実力の差をハッキリ感じていた激指相手にこれだけの熱戦を演じられたことは満足であった。

最終結果は、優勝した激指と同率ながら直接対決に敗れたため、準優勝となった。ただし、二次予選の結果や2度の逆転勝ちを考えると、実力以上の成績であろう。

3.4 評価関数の更なる進化に向けて

実績を残した評価関数にも、見切りをつけていた。利きの評価では、飛び利きを区別するよう拡張してコード化(8bit)した。また、三層パーセプトロンにおける活性化関数をシグモイド関数とした。以前からその構想はあったものの計算コストを懸念して区分線形で近似していたのであるが、安定度が高い方向には比例のままとしていたことが、対稲庭将棋のような局面を高く評価し過ぎる要因の一つと考えた。

軽く予備的な学習を行い新たな評価関数の性能向上を確認した後、激指の機械学習のベースにしたと教わった平均化パーセプトロンにインスピレーションを受けて、新しい棋譜を重視した学習にできないかなどと試行錯誤していた。しかしながら、この学習方法については良い結果が得られないまま、日本開催となるためエントリーしていた第15回コンピュータオリンピックが近づいてきた。この学習方法は一旦諦めたが、既に時間を要する元の学習を実施するのに十分な時間は残されていなかった。

コンピュータオリンピックは、選手権と比べて持ち時間も長く、ゆったりとした進行で初日を終えた。2日目から解説会やネット中継も開始され、激指との一局が最初の解説に取り上げられた。にもかかわらず、全く見所が無く申し訳ない将棋にしてしまった。どうやら評価関数の学習が中途半端であったためのものである。この評価関数では戦えないと、それ以降は本意ながら見切りをつけたはずの選手権版で対局することにした。

3日目の Bonanza との対局は、横歩取りで劣勢となるが、辛抱の歩打ちや飛車取りを放置して攻めを催促する歩突きなどで、決め手を与えない粘りを見せた。そして、入玉への道が開けてから徐々に評価値が回復していき、ついに逆転勝ちを収めた。初出場の頃から力を発揮していた入玉形の戦い方は、特徴量を増やした現在でも生きて

いるようである。選手権と違いこの一局では習甦の力を発揮できた満足な内容で、熱戦になるにつれ増えてきた観戦者からの言葉や、将棋盤に自らの手で指すというシチュエーションもあり、「将棋」と「コンピュータ将棋」を満喫させていただいた。再び激指に次ぐ準優勝となり、銀メダルを獲得できた。選手権版に切り替えたのが結果的に好判断となったが、その評価関数も役目を終えた。

評価関数の改良そのものは悪くなく、十分に学習させれば棋力向上につながったと見られる。その後も、玉の安全度から関数化する方法や枝狩り用マージンなどについて、改良を進めている。

4. 習甦の現状と今後の展望

現状の C++ によるクラス構成と、各クラスの規模を表1に示す。main 関数を加えても5千数百行に過ぎず、複雑なことはしていない。探索中に得られた情報を可能な限り有効に利用するという方針としており、指し手のオーダーリング¹⁵⁾や探索深さの制御¹⁶⁾はそれを活用した簡単な実装としている。3章で述べてきたように、主として評価関数の改良によって棋力が向上してきており、2章で説明した評価関数の設計が習甦の原動力である。

表1 習甦のクラス構成と規模

	クラス概要	規模 (kLine)
B	棋譜データ	0.3
B1	B を用いた評価関数の学習	0.7
E	評価関数	0.2
H	持駒	0.1
H0	ハッシュ (置換表の基本クラス)	0.1
K0	H0 を基本クラスとする局面	0.2
K1	K0 を基本クラスとする利き付き局面	0.5
K2	E, K1 を基本クラスとする局面評価	0.6
M	指し手	0.1
M1	詰将棋用指し手生成	0.3
M2	指し手生成とオーダーリング	0.5
S1	詰将棋探索	0.4
S2	置換表と静止探索を含む学習用探索	0.4
S3	S1, S2 を基本クラスとするスレッド探索	0.8

今後、プロ棋士が指す現代将棋がそうであるように、コンピュータ将棋においても序盤戦略の重要性が増して

くるであろう。現状、前例のある序盤での指し手選択において評価関数を活用することを試行しているが、評価関数の更なる精度向上との相乗効果により、高度な序盤戦略を実現していきたい。

「習甦」に込められた夢に到達するまでには、トッププロが持つ卓越した大局観や構想力において、読みの量やレーティングといった数値では測れない高い壁があると考えている。

5. むすび

以上、より正確な将棋の大局観を目指した評価関数について、その考え方を中心に述べるとともに、改良してきた過程を説明した。確立できていない点はあるものの、習甦の特徴が評価関数の構成方法や学習方法にあることを示した。

最後に、コンピュータ将棋に関する研究成果やソフトを公開されてきた開発者の皆様、ならびに新構想や名手を含む棋譜を残してこられた歴代のプロ棋士の方々に、感謝と敬意を表してむすびの言葉としたい。

参考文献

- 1) 谷川浩司：将棋に勝つ考え方，池田書店(1982).
- 2) 山下 宏：YSS—そのデータ構造およびアルゴリズムについて，コンピュータ将棋の進歩 2, pp.112-142 (1998).
- 3) Y. Tsuruoka, D. Yokoyama and T. Chikayama, "Game-tree Search Algorithm based on Realization Probability," ICGA Journal, Vol.25, No.3, pp146-153 (2002).
- 4) 長井 歩, 今井 浩：df-pn アルゴリズムの詰将棋を解くプログラムへの応用, 情報処理学会論文誌, Vol.43, No.6,

pp.1769-1777 (2002).

5) 池 泰弘：コンピュータ将棋のアルゴリズム，工学社 (2005).

6) 保木邦仁：将棋における局面評価の機械学習～探索結果の最適制御～，第 10 回 情報論的学習理論ワークショップ, pp.145-149 (2007).

7) 勝又清和：コンピュータよ人間の知性を超えよ，将棋世界 第 71 巻 7 号, pp.8-17 (2007).

8) M. Buro, "ProbCut: An Effective Selective Extension of the Alpha-Beta Algorithm," ICGA Journal, Vol.18, No.2, pp.71-76 (1995).

9) 竹内聖悟, 金子知適, 林 芳樹, 山口和紀, 川合 慧：勝率に基づく評価関数の評価と最適化, 情報処理学会論文誌, Vol.48, No.11, pp.3446-3454 (2007).

10) <http://www.geocities.jp/shogidokoro/>

11) <http://www.cis.uab.edu/info/faculty/hyatt/hyatt.html>

12) 棚瀬 寧：棚瀬将棋の技術背景, 情報処理, Vol.49, No.8, pp.987-992 (2008).

13) 田中哲朗, 金子知適：大規模クラスタシステムでの実行—GPS 将棋の試み—, 情報処理, Vol.51, No.8, pp.1008-1015, (2010).

14) 鶴岡慶雅：選手権優勝記—激指の技術的改良の解説—, 情報処理, Vol.51, No.8, pp.1001-1007, (2010).

15) J. Schaeffer, "The History Heuristic and Alpha-Beta Search Enhancements in Practice," IEEE Trans. on Pattern Analysis and Machine Intelligence, Vol.11, No.11 (1989).

16) <http://arctrix.com/nas/chess/fruit/>

第20回世界コンピュータ将棋選手権3位入賞記

田中哲朗* ・ 金子知適†

1 優勝後の1年間

2009年5月に開催された第19回世界コンピュータ将棋選手権にGPS将棋は優勝した。Bonanzaの保木さんはよく選手権をジャンケンにたとえるが、一発勝負ではよほど力が離れていない限り確実に勝つことはできない。GPS将棋も2次予選であと1敗していれば決勝進出を逃した可能性もあった。決勝でも各プログラムの力は拮抗していて、1敗で終わり優勝できたのは運が良かったとしかいいようがない。

優勝で開発のモチベーションが下がったということではなく、優勝の原動力となった豊富な特徴を使った評価関数の学習、詰将棋の効率の改善、通常探索の枝刈りの改善等さまざまな改良をおこなってきて、以前のプログラムよりも確実に強くなってきた。しかし、コンピュータ将棋の連続対戦場であるFloodgate¹では、GPS将棋はBonanza、激指等の他の強豪プログラムに対しては負け越すことが多かった。

- 比較的遅いマシン (Opteron 248, 2.2GHz) で走らせた逐次プログラムをFloodgateに常駐させている。
- 評価関数の調整などは1手30秒の持ち時間でおこなっているため、持ち時間1局15分のFloodgateでの強さとはマッチしていない可能性がある。

などの事情はあるが、他の強豪プログラムが急激な勢いで進歩していることは明らかだった。

そこで、泥縄ではあるが選手権まで3ヶ月を切った2月頃からGPS将棋の棋力の大幅な向上を実現するために、従来から用いていたマルチスレッドによる並列化に加えて大規模クラスタ環境での並列化を開始した。

なお、選手権後にGPS将棋のクラスタ化のコードは使用言語をRubyからPerlに変え、使用するアルゴリズムも一部変更されているが、本稿では選手権時のクラスタ化のコードに関して解説する。

2 クラスタ上でのゲーム木探索

主記憶を共有するマルチコアマシン上でスレッドを複数用いて、ゲーム木探索を効率的におこなう手法として

*東京大学情報基盤センター, Information Technology Center, The University of Tokyo, ktanaka@tanaka.ecc.u-tokyo.ac.jp

†東京大学大学院総合文化研究科, Graduate School of Arts and Sciences, The University of Tokyo, kaneko@graco.c.u-tokyo.ac.jp

¹<http://wdoor.c.u-tokyo.ac.jp/shogi/floodgate.html>

はPVS(Principal Variation Splitting)[2]およびその改良の様々な手法が考案され、コンピュータ将棋の分野でも広く使われるようになっていく。

一方、主記憶を共有しないクラスタ環境のゲーム木探索への適用は遅れている。これは、マルチスレッドによる並列化と比較して、以下のような不利な点があるためと考えられる。

- 通信遅延
プロセッサと主記憶上との通信と比較して、別プロセッサ間の通信はスループットが数桁小さいが、通信遅延の方は更に差が大きい。そのため、全体の性能を落とさないためには、細かい通信ではなく、まとまった単位での通信をおこなう必要がある。
- トランスポジションテーブル共有の困難
合流がある木探索の場合は、トランスポジションテーブルを共有しないと同一ノードを重複して探索する可能性がある。トランスポジションテーブルの参照、更新は高頻度で発生するので通信のみで実現するとオーバーヘッドが大きい。
- 負荷分散の困難
通信遅延が大きい場合、実行すべきタスクを持たないプロセッサがあり、別のプロセッサに実行可能なタスクが余っていても、タスクの割り当ては瞬時にはおこなわれない。
- 不要な探索の即時中断の困難
枝刈りの結果、あるノード以下の木を探索することが不要になることもあるが、探索の中断と別のタスクへの割り当てが瞬時に行われない。

この中でも特に問題になるのは、トランスポジションテーブルの共有であるが、実際には主記憶を共有しなくてもプログラム上は共有しているように見せる分散共有メモリライブラリを利用する例もある。たとえば、ABDADA[3]ではCray T3D上でSHMEMライブラリを使ってトランスポジションテーブルを実現している。ただし、分散共有メモリライブラリはある程度速いネットワークでつながったクラスタでないと性能を出すのが難しい。

一方、TDSAB(Transposition-table Driven Scheduling Alpha-Beta)[4]のように、局面のハッシュ値からその局面に関するテーブルを保持するプロセッサを決めて、その局

面はそのノードが処理する手法もある。ただし、既存の逐次プログラムへの組み込むのは比較的難しい。

通信遅延が大きいため、タスクの粒度をある程度大きくしないとオーバーヘッドが大きくなるが、その点でも工夫しているのが APHID (Asynchronous Parallel Hierarchical Iterative Deepening) [5] である。この手法は、繰り返し反復 (Iterative Deepening) をなるべく同じプロセッサ内でおこなうようにしているため、トランスポジションテーブルを共有しないことのデメリットを少なくしている。

このように研究レベルでは、これらの弱点を克服するための有望なアルゴリズムがいくつか発表されているが、多くのプログラムが開発されているコンピュータチェスの世界でもクラスタ並列化は一般的にはなっていない。チェスを例に取ってみると、クラスタ並列に対応したプログラムは Rybka² など少数にとどまっている。マルチスレッド並列に対応したプログラムが、オープンソースで公開されているものも含めて多数あるのに比べるとまだまだ一般的にはなっていないとは言えないだろう。

一方、将棋プログラムの疎結合並列計算機上の実行例は少ないながらも存在している。1997年2月に開催された第7回コンピュータ将棋選手権には「スーパー将棋」が SR2201 というスーパーコンピュータの8プロセッサ構成で参加している。これは root の子供のみを並列に探索するという簡単な並列化をおこなったもので、予選2勝5敗という結果に終わっている。

また、東京大学大学院情報理工学系研究科の戦略ソフトウェア創造人材養成プログラムの一貫で720台のノートPCを接続して、将棋プログラム「激指」を使った並列探索を試みた事例がある。これはある程度のスピードアップは得られたものの、並列化のオーバーヘッドが大きく、1台で実行する逐次プログラムよりも遅い結果しか得られなかったし、一局を通じて対戦可能なプログラムは作られなかった [6]。

複数のマシンを「逐次でおこなう木探索を高速に実行する」目的以外に利用した例としては、第7、8回コンピュータ将棋選手権に登場した S1.2, S1.3 がある。これは2台の計算機を用意して1台には通常探索を実行させ、残りの1台には詰みの有無だけを探索させるというものである。また、第19回世界コンピュータ将棋選手権での文殊 [7] および、第20回世界コンピュータ将棋選手権での「Bonanza Feliz」で使われた合議アルゴリズムも複数マシンの有効な利用法として注目を集めた。

なお、第20回世界コンピュータ将棋選手権では「ボンクラーズ」もクラスタ環境での並列化を実行している。WWW ページによる解説³を見る限りでは、本稿で述べる GPS 将棋のクラスタ並列化よりは本格的な並列化を試みているようである。大規模クラスタ環境で実行した時にどの位強く

なるのか今後の展開を期待したい。

3 クラスタ並列化の原理

一般には台数に比例するスピードアップを並列化の目標とすることが多いが、台数の平方根に比例するスピードアップしか実現できない並列化モデルを用いた。

木探索に関しては、「実質的なスピードアップがマシン数の平方根になる高速化は容易」と言われることが多い。これは、以下の考察に基づくものである。

- 木のルートから決められた深さまですべてのノードを展開して、それより深い木探索部分を別プロセスで並列に実行するという方法で容易に並列化することができる。
- この時、決められた深さまでの展開ノードはその深さまでの単純なミニマックス法の探索ノード数と等しい。
- 理想的なアルファベータ法の探索ノード数は単純なミニマックス法の探索ノード数の平方根となる。

図1の左側に、この方法で深さ3まで展開してその下を並列に探索する木の例を示す。この図では深さ3の18個のノードを別プロセスの逐次プログラムで探索することになる。

この木は、左の子供ほど良い手になるように並べているが、この順でアルファベータ法で探索をおこなった時に探索する部分を図の右側の黒で、不要になる部分を灰色で示す。この図では、18個のノードのうち8個のノードしか有効な探索をしていないということがわかる。展開を打ち切る深さが深くなるにつれて、有効な探索をおこなうノードの数はノード数の平方根に収束するので、無駄になる割合が大きくなっているわけである。

実際のゲーム木の探索では、

- ゲームの局面は木ではなく合流やサイクルのあるグラフだが、逐次探索ではトランスポジションテーブルにより合流を扱える。トランスポジションテーブルを共有せずに並列化するだけでは合流は扱えない。
- アルファベータ法では適切な探索ウィンドウ (アルファベータ法における α 値, β 値の組) が設定されているが、この並列化では探索ウィンドウが $[-\infty, \infty]$ となっているので、そのノード以下の探索ノード数が増える。

ことがあるので、台数の平方根のスピードアップが得られない可能性はある。一方で、実際の探索が理想的なアルファベータ法ではないために、台数の平方根以上のスピードアップが実現される可能性もある。

このモデルに基づく並列化であるが、実際に将棋に適用するのはそれほど自明ではない。平均分岐数80の将棋でトップレベルで全幅探索を用いると、深さ2で展開しても $80^2 = 6400$ プロセスが必要になるためである。

²2010年現在、世界最強のチェスプログラムの一つ。ただ、ソースや並列化の詳細に関する情報は公開されていない。

³「インサイド・ボンクラーズ」<http://aleag.cocolog-nifty.com/blog/2010/01/post-6445.html>

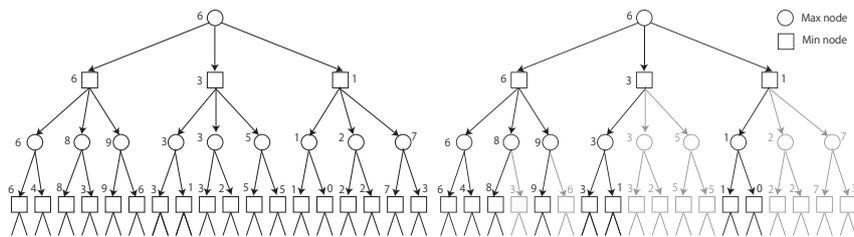


図 1: 単純なミニマックス法の並列実行とアルファベータ法との比較

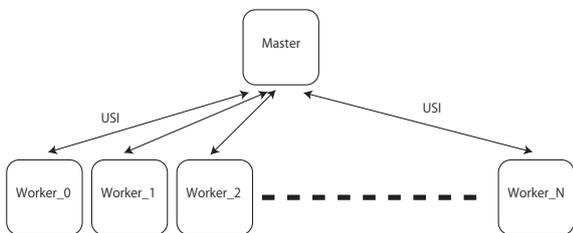


図 2: マスターワーカーモデルによる実現

本稿における並列化では、実装を容易にするために図 2 のようなマスター・ワーカーモデルを用いると共に、必要なプロセス数を抑えるための工夫をおこなっている。以下に概要を述べる。

- 一手ごとの探索時間は局面の進行度と持ち時間、経過時間、手数などから決定する。
- 短い時間 (制限時間 1 秒) で、Multi PV (root で PV 以外のノードの探索のウィンドウ幅を広めにして、PV よりも少し劣る手も求める) で探索し (以下では presearch と呼ぶ)、その時の rank (順序) に応じて、子供ノードにリソース (ワーカー群) の数を調整して割り当てる。
- presearch 中に別ワーカーを使って並列に詰み探索もおこなう
- 残り時間が少ない場合は実現確率のみで候補手を生成する。
- 親から渡される「ワーカー群」のサイズが 1 になったら 1 ワーカーで残り時間いっぱいそのノードを探索させる。
- 「残りの手」は 1 ワーカーで探索をおこなう。

以上に対応するマスター部分の擬似コードを図 3 に示す。擬似コード中で関数 distribute として現れている子供へのワーカー群の割当は root では、 $\frac{1}{4}, \frac{1}{4} \times \frac{3}{4}, \frac{1}{4} \times (\frac{3}{4})^2, \dots$ 非 root では $\frac{1}{2}, (\frac{1}{2})^2, (\frac{1}{2})^3, \dots$ のように rank に応じて台数を減らす形でおこなっている。図 4 に木の探索の際にワーカーを割当てていく様子を示す。

これは、表 1 のように、presearch での rank が高い手が最終的に選択される確率が高く、rank に応じて選択確率が指数関数的に下がってきているという観察に基づいている。

```
int search(board,workers,time_left){
  if workers の数が 1
    return workers[0].search(board,time_left)
  end
  if time_left が 10 秒以上
    # ks に候補手を入れる
    Thread.new(ks = workers[0].presearch(board))
    Thread.new(cm = workers[1].has_checkmate(board,1 秒) )
    Thread.join()
    if cm が checkmate
      return +INF
    end
  else
    # 時間がないので実現確率のみで候補手生成
    ks = workers[0].gen_moveprobability(board)
  end
  if ks が 0 手
    # 負けの場合もあるが一応時間をかけて読んでみる。
    return workers[0].search(board,time_left-1 秒)
  else if ks が 1 手で forced move
    return
    -search(board.do_move(ks[0]),time_left-1 秒,workers)
  end
  d=Array.new(ks.size+1)
  # workers (ただし workers[0] 以外) を子供たちに分ける。
  d=workers.distribute(ks)
  v=Array.new(ks.size+1)
  # その他の手を読む
  Thread.new(v[ks.size]=
    workers[0].search_other(ks,board,time_left-1 秒))
  for i=0 to ks.size
    Thread.new(v[i]=
      -search(board.do_move(ks[i]),d[i],time_left-1 秒)
    end
  Thread.join()
  return max(v) # 子供の手で最大の値を返す
}
```

図 3: マスタープログラムの擬似コード

マスター・ワーカー構成で実現する場合、

- マスターとワーカープログラムの起動、マスター・ワーカー間の通信はどのようにしておこなうか?
- マスターとワーカーをそれぞれどのようなプログラミング言語で実装するか?

などの実装上の選択肢がある。

今回は

- ワーカープログラムはクラスタ並列用には開発せずに、GPS 将棋の USI プロトコル GUI 用エンジンプログラムである gpsusi をそのまま用いる。
- マスターとワーカーの間の通信は同一マシン内では

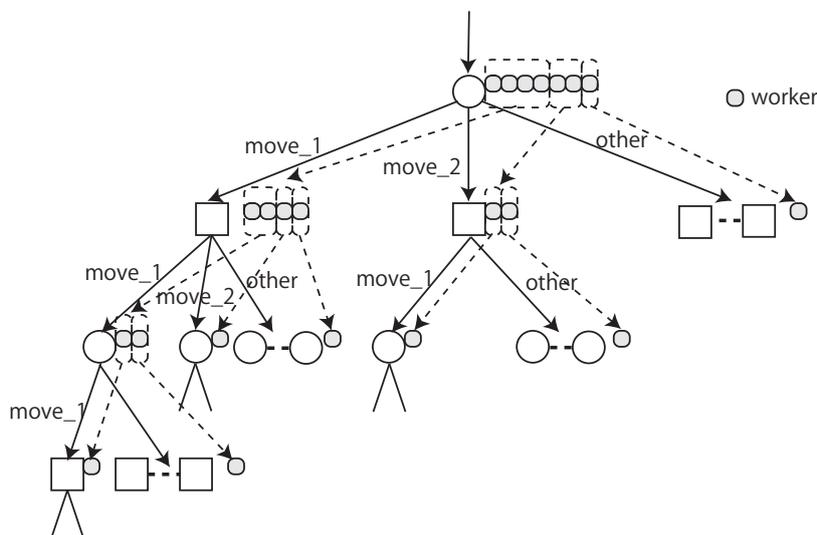


図 4: rank による子供へのワーカー群の割当

表 1: presearch による順位と最終的な選択確率

順位	0	1	2	3	4	5	その他
選択確率 (%)	46.3	21.4	12.0	6.65	4.70	2.78	5.93

pipe, 別マシンでは ssh を使ったストリーム通信上の USI プロトコルに基づく通信.

とした.

ここで使われた USI(Universal Shogi Interface) ⁴はチェスプログラムの GUI プログラムと思考プログラムの間の通信に使われる UCI(Universal Chess Interface) を参考に Tord Romstad 氏が提案した将棋プログラムの GUI プログラムと思考プログラムの間の通信プロトコルであり, 以下のような特徴がある.

- 通信に使われるのは 7-bit ASCII のみ
- 通信内容は行単位で parse 可能. 短くするためのエンコーディング上工夫されている.
- 非同期 (asynchronous) な通信を必要とするコマンドも存在

USI プロトコルに対応した GUI プログラムとしては, 「将棋所」⁵, 「プチ将棋」⁶, BCMShogi⁷ など多数存在する. 特に「将棋所」は独自の USI 拡張をしていて, GPS 将棋もその最低限部分を実装した実行プログラム gpsusi を使っていた. それに加えて, gpsusi にいくつかの拡張コマンドを実装した.

マスタープログラムは Ruby で記述した. これは以下の理由による.

- Floodgate⁸の将棋サーバで使われている将棋盤クラス等が再利用できる.
 - 実験をおこなうには, コンパイル時間のかからず, USI の parse が自然に書けるインタプリタ言語が適している.
 - マルチスレッドプログラミングが容易におこなえる.
- 一方で,

- スクリプト言語の中でも実行速度は遅い.
- 変数名のミス等はコンパイル言語ではコンパイル時に検出されるが, インタプリタなので, 実行するまで検出されない.

などのデメリットも当然ある. マスタープログラムの Ruby プログラムのうち, クラスタ並列化で新たに書いたコードは 1500 行程度である.

4 経過

世界コンピュータ将棋選手権では従来からリモート参加の規定があったが, これまでは利用されたことはないと記憶している. 2 月末からクラスタ版を書き始めて 2 週間ほどで問題集を解けるようになり, 3 週間ほどで対戦ができるようになった. この頃に持ち時間 0, 30 秒の秒読みで昨年度参加マシン 1 台と, 8score マシン 6 台との対戦で勝ち越

⁴<http://www.glaurungchess.com/shogi/usi.html>

⁵<http://www.geocities.jp/shogidokoro/>

⁶http://www.geocities.jp/shogi_depot/

⁷<http://home.arcor.de/Bernhard.Maerz/BCMShogi/>

⁸<http://wdoor.c.u-tokyo.ac.jp/shogi/floodgate.html>

せるようになってきた。そこで、3月中に大会主催側にリモート参加の予定という連絡をしておいた。

4/4にCSAが主催したオープン戦⁹には8scoreマシン7台で参加し、2勝2敗に終わった。Ponder機能(相手の手を予測して相手の手番で次の手を考えておく機能)が未実装で序盤で時間を使いすぎ、優勢の将棋を勝ちきれなかった試合もあったが、アマチュア強豪の今泉健司さんに勝つことができたのは自信につながった。

その後は、Floodgateで32並列(8scoreマシン4台に8プロセスずつ)や8×7構成でテストをしていて、「台数を増やしても強さが飽和してしまうことはなさそうだ」という感触を得た。GPS将棋チームでは、評価関数の学習プログラムを走らせるために、8scoreマシンを7台、4coreマシンを2台、2coreマシンを8台所持しているが、1台を上回るためには、なるべく多くのマシンを確保することを考えることにした。

理想的には、昨年度参加マシンなみのマシンを多数揃えるという構成が望ましい。たとえば、T2Kなどのスーパーコンピュータはクラスタ間通信をMPIを使うように書き直す必要があることなどを除けば理想に近いが、大会の時間多数のノードを専有するのは困難である。

そこで、情報基盤センターの教育用計算機システム¹⁰の端末であるiMacを使うことを考えた。教育用計算機システム(現システムは2008年3月から稼働)には以下のようなiMac端末が1176台含まれている。

- 20インチ iMac
- 2.0GHz Intel Core 2 Duo(2 core)
- メモリ 2GB
- MacOS 10.6, NetBootによりブートサーバからOSイメージをロード

個々のマシンの速度は1秒あたりの探索ノード数でいうと昨年度大会参加に用いた最速マシンの1/6ほどしかないが、祝日で休館中の駒場情報教育棟の端末を集めると数百台集めることができるのが強みである。

本来の教育用計算機システムの利用形態以外の利用であり、教養学部の管理する情報教育棟の演習室を休日中に使う必要があるため、センター内の合意に加えて、学内の関連する委員会に急いで許可をもらう必要があった。結局、

- 情報教育棟が休館となっている5/3, 5/4
- 大演習室1, 2の308台
- 情報教育棟に教員が待機



図 5: 使用した演習室の一つ

という条件で利用させてもらうという許可を得ることができた。

現在のGPS将棋のコードは、64bit命令(x86_64)で速度が出るように作られているが、iMac端末上では64bitコードが問題なく動き、OSもUnix系のMacOSなので、Linux上で開発したGPS将棋も問題なく動いた。

iMac端末は電源がダウンしているものをネットワーク上にパケットを送って起こすいわゆるwake up on LANがない¹¹。そのため、電源ボタンを308台分押し回す作業が必要になった。

写真5は電源投入直後の写真である。これをsshで使うことになるが、見かけ上はログイン画面のままということになる。実際に対戦に使われた時は、時間が経過しているため省電力のためにディスプレイが消えた状態になっている¹²。省電力のため、演習室は照明もつけず、空調も最低限に抑えて静かであり、とても大規模な計算をおこなっているようには見えない光景だった。

iMac端末に他のマシンを加えて、以下のような構成で選手権に臨んだ。

- マスター Xeon X5365(3GHz) 8core 8 thread, rubyプログラムのみを動かす。
- ワーカー
 - Xeon X5570(2.93GHz) x 2, 8core, 16 thread
 - Xeon X5470(3.33GHz) x 2, 8core, 8 thread
 - Opteron 2376 (2.3GHz) x 2, 8 core, 8 thread, 4台
 - Opteron 280 (2.4GHz) x 2, 4 core, 4 thread
 - Core 2 duo (2 GHz), 2 core, 2 thread, 307台 (iMac 端末)

この構成での動作を確認するために、まずは人間用の問題集「ラクラク次の一手2」[8]の問題216問を1手20秒

⁹主に通信プログラムのデバッグのために開催されるもので、すべての上位プログラムが参加するわけではない。また、人間の参加も認められている

¹⁰<http://www.ecc.u-tokyo.ac.jp>

¹¹タイマーで決めた時間に電源を入れることはできるようだが

¹²なぜか、一部屋に数台はディスプレイが消えずにスクリーンセーバーが動いた状態になっているものもあった

で解かせてみたところ 216 問中 196 問を正解した。Xeon X5570 x 2 のスレッド並列版 1 手 30 秒での正解数は 186 問だったので、問題集を解くことに関しては同等以上の性能を示したと言えるだろう。

次に、Xeon X5570 x 2 のスレッド並列版と上記構成から該当マシンのみを除いたクラスタ並列版を、持ち時間 25 分で指定局面からの連続対戦をさせたところ、途中でバグが出たのを除くと 13 連勝と十分な結果が得られた。

しかし、対戦途中でバグで止まってしまうことが数局に 1 局の割合で発生し、決勝当日の午前 6 時頃までデバッグをする必要があった。最後に見つかったのは、ワーカプログラム中のロックが必要なところでロックをしていなかったため、低い頻度で出力抜けが発生していたというバグだった。

用意した iMac は 308 台だったが、remote shutdown に 1 台失敗したので、その 1 台だけ外した 307 台を使用した。マスターを除いた構成は 314 台 666 core となった¹³。

選手権は調布の電通大でおこなわれて、駒場の情報教育棟との間はインターネット経由で接続したが、リモート参加の場合には途中のネットワークが一時的に不調になった時に¹⁴、ssh のコネクションが切れるとネットワークが復活しても、人手で再開することは禁止されている。そこで、コネクションを張らなくても済むように、手をディレクトリ以下のファイルでやり取りし、調布のノート PC と駒場のサーバ上とディレクトリの同期を数ミリ秒ごとにおこない通信をする対戦用プログラムを作成した。

調布で動かすプログラムと駒場で動かすプログラムは Skype を使って音声で確認しながら、調布にいるメンバーと駒場にいるメンバーがそれぞれ起動するというものだったが、特にミスなく無事に動いた。

iMac は他のサーバ機と違って誤り訂正機能のないメモリを使っているし、台数も多いので、計算の二重化や故障時の再構成を考慮することが望ましい。サーバとの通信プログラムは思考プログラムと分けて、思考プログラムのプロセスがエラー等で落ちた時に、通信プログラムが再起動するような仕組みをこれまでの対戦プログラムでは作っていたので、同様の仕組みを考えていたが、リモート参加用に新たに作った対戦プログラムにそこまで組み込む時間がなかったため、314 台のうち 1 台でも異常動作したらその場で負けが確定するという厳しい状況になる。対戦中も気が休まることはなかった。

結果的に、7 局無事に落ちずに対戦を終えることができたのは、運が良かったとしか言いようがない。対戦結果は、表 2 のように 5 勝 2 敗に終わった。

選手権の 7 局での読み筋の中の PV (principal variation) の長さ (静止探索、詰み探索を含まない通常探索で到達するノードの深さ) をグラフにしたものを図 6 に示す。4 つのグ

表 3: 60s と 400s の解析手が異なる局面のクラスタ版の手

クラスタ版の手	60s と同じ	400s と同じ	どちらとも違う	合計
頻度	16	25	22	63

ラフはそれぞれ以下を示す。

WCSC2010 クラスタ版による 7 局の PV の長さ

60s Xeon X5570 x 2 のスレッド並列で 1 手に付き、60 秒打ち切りで 7 局の各局面を考えさせた時の PV の長さ (選ばれた手は WCSC2010 とは一致しない)

400s Xeon X5570 x 2 のスレッド並列で 1 手に付き、400 秒打ち切りで 7 局の各局面を考えさせた時の PV の長さ (選ばれた手は WCSC2010 とは一致しない)

WCSC2009 昨年度の決勝 7 局の PV の長さ

WCSC2009 は違う局面を読んでいるので参考程度にしかないが、最大 35 秒の探索でも、平均 1 手位 PV が長く、60s より PV が長い、400s より PV は短いことがわかる。このように、スレッド並列のみよりは平均すると深く読んでいることが分かる。

また、60s と 400s の解析で最善手が異なっていた場合のうち、クラスタ版の評価値が 0 (おそらくは定跡手) の局面や評価値が 1600 以上 (おそらくは、勝てる手が複数ある) のみを選んで、クラスタ版がどちらを選んでいたか調査した結果を表 3 に示す。400s で読ませたものとの一致が比較的多いようだが、統計的に議論ができるほどの一致度ではないようだ。

一方で明らかな失着としてプロ棋士から指摘を受けた局面について読みの内容を確認してみる。

図 7 は第 6 戦ボンクラーズ戦の 68 手目の局面である。この局面は駒得もあり 71 角成として GPS 将棋が優勢と言われていた。ここでは、60s、400s 共に 71 角成を選ぶが (400s はその後で 43 金 24 飛の展開を読んでいる)、クラスタ版は 24 飛車と仕掛ける手を選んで一気に形勢をそこねてしまった。

クラスタ版は PV として「24 飛, 23 歩, 34 飛」で評価値は 431 を返していた。400s の「71 角成, 43 金右, 24 飛」の読み筋と合わせて、の読みを解析して、ワーカ 1 つで担当するまで木を展開してみると、以下ようになった。

- 第 1 候補 71 角成
- + 第 1 候補 86 歩
- | 第 2 候補 91 飛
- | 第 3 候補 43 金右
- + 第 1 候補 82 馬
- | 第 2 候補 75 歩
- | 第 3 候補 77 金右

¹³666 core という意味ありげな数になったのは直前に 1 台減らしたためであり偶然である

¹⁴1 月に北陸先端大で開催された第 5 回世界最強決定戦でもリモート参加だったが、その際に必勝の局面で東大内のネットワーク不調があった。

表 2: 世界コンピュータ将棋選手権決勝での GPS 将棋の対戦

	1 回戦	2 回戦	3 回戦	4 回戦	5 回戦	6 回戦	7 回戦
対戦相手	芝浦将棋	激指	YSS	習甦	Bonanza Feliz	ボンクラーズ	大槻将棋
GPS の手番	後手	先手	後手	先手	後手	先手	先手
勝敗	勝	勝	勝	負	勝	負	勝

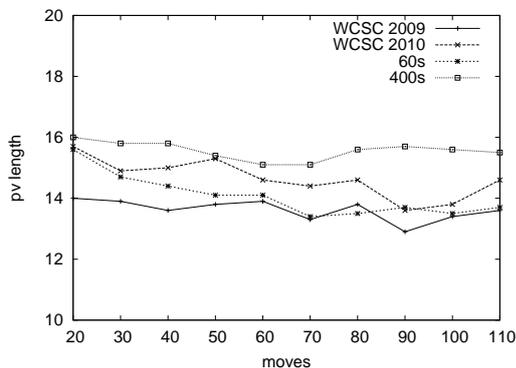


図 6: PV の長さの比較



図 7: 対ボンクラーズ戦 68 手目 3 三桂まで

- | その他 24 飛車 △ 365
- 第 2 候補 35 歩
- 第 3 候補 64 歩
- 第 4 候補 16 歩
- 第 5 候補 96 歩
- 第 6 候補 75 歩
- 第 7 候補 33 桂成
- 第 8 候補 33 桂不成
- 第 9 候補 77 銀
- 第 10 候補 24 飛
- + 第 1 候補 23 歩
- + 第 1 候補 29 飛車
- | 第 2 候補 33 桂成
- | その他 34 飛車 ○ 431
- + 第 2 候補 23 銀
- + 第 3 候補 23 金
- + その他 31 玉
- ...
- その他 69 金

このように、24 飛は root で第 10 候補の手であり、「24 飛、23 歩、34 飛」は探索深さが十分でないところで、得られた評価値を使っていることがわかる。平均してある程度深く読めても、勝負所で探索深さが足りないと致命的なミスになるということで、将棋というゲームの怖さを改めて実感した。

電気代としては、2 日 8 時間動かして空調を使わず 384kWh 程度と予想していたが、それぞれ 17 時間 30 分ほど動かし、2 日目には空調も動かした。建物全体の消費電力の計測結果としては、昨年の 5/3, 4 と比較して全体で

500kWh ほど増加していたという結果になった。電気代の増加は 1 万円には達しない程度ではあるが (片方の演習室の空調にはガスを使っているのがそれは含まれていない)、

昨年度優勝しているのだから、この結果から「クラスタ並列化の失敗」と評されることもあるが、昨年度の決勝で GPS 将棋と同じ 6 勝 1 敗となり 2 位に入った大槻将棋が 1 勝 6 敗の 6 位に終わったこと、Xeon X5570 x 2 のスレッド並列版に圧勝していることを考えると、他チームと同程度のマシンでスレッド並列版を走らせて参加するのよりは良い結果を得られたのではないと思う。

今後の目標としては、技術を磨いて、クラスターを使ったのだから勝って当然と言われるような、手軽で安定したシステムを開発することである。残念ながら、現状はクラスターを用意して動かせば強くなるということではない。むしろ設計ミスや意図通りに動かないなどの原因で、弱くなったり、悪くすると対局を棄権するような様々なリスクを負いながら、祈りながら開発をしているという状況である。一方で、将来、技術が成熟しきった際にはクラスタシステムを用いることが即座に有利となり、そのようなハードウェアを利用できる参加者は限られることから、大会の面白さを保つためのハードウェア制限等の議論が起こることもあるかもしれない。その場合でも、新技術を搭載した一台の PC がクラスタを破る光景は印象的な絵になるだろうから、少年漫画で倒されるべき「悪役」のような役割で、派手な規模のクラスタが参加している意義はあるかもしれない。もちろん GPS 将棋開発者は参加資格の議論に関しては CSA の方針に全面的に従うつもりである。

参考文献

- [1] 金子知適: コンピュータ将棋の新しい波 : 3. 最近のコンピュータ将棋の技術背景と GPS 将棋, 情報処理学会誌, Vol. 50, No. 9, pp. 878 – 886(2009).
- [2] T. Anthony Marsland and Fred Popowich: Parallel game-tree search, IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence, Vol. PAMI-7, No. 4, pp. 442 – 452(1985).
- [3] Jean-Christophe Weill: The ABDADA distributed minimax search algorithm, Proceedings of the 1996 ACM 24th annual conference on Computer science, pp. 131 – 138(1996).
- [4] Akihiro Kishimoto and Jonathan Schaeffer: Distributed Game-Tree Search Using Transposition Table Driven Work Scheduling, Proceedings of the 2002 International Conference on Parallel Processing(ICPP'02), pp. 323 – 330(2002).
- [5] Mark G. Brockington and Jonathan Schaeffer: APHID Game-Tree Search, Journal of Parallel and Distributed Computing, Vol 6, pp. 90 – 114(1997).
- [6] 金田憲二: 多数の遊休 PC 上での分散ゲーム木探索, 第 1 回大域ディペンダブル情報基盤シンポジウム, <http://web.yl.is.s.u-tokyo.ac.jp/kaneda/pub/kaneda-coe04-abst.pdf>(2004).
- [7] 伊藤毅志: コンピュータ将棋の新しい波 : 4. 合議アルゴリズム「文殊」 単純多数決で勝率を上げる新技術, 情報処理学会誌, Vol. 50, No. 9, pp. 887 – 894(2009).
- [8] 日本将棋連盟書籍編: ラクラク次の一手 2 基本手筋集, 日本将棋連盟 (2003).

教育・研究プロジェクト「芝浦将棋」の展望

五十嵐 治一 *

1. はじめに

「芝浦将棋」は筆者が勤務する芝浦工業大学工学部情報工学科の学生と教員をメンバーとする大学チームです。コンピュータ将棋のチーム開発を通して、学生の教育と大学の研究に貢献することを目的として、2009年から活動を開始しています。元々本学では、大学自身が小中学生向けの「ボクサーロボット」の製作教室と競技会を開催しており、学生や教員がその運営に協力しています[1]。それ以外にも、鳥人間コンテスト、マイクロマウス、RoboCup (ロボットサッカー)、ロボット格闘技などの競技会への参加が盛んです。これらの大会参加は、学内の公募制の「学生プロジェクト」や、大学公認の文化会サークルの活動として参加する場合があります。しかし、表題中に「教育・研究プロジェクト」と書きましたが、芝浦将棋は学生プロジェクトとして大学から経済的支援を受けているわけでもなければ、正式な文化会サークルとして認められているわけでもありません。卒業研究のテーマとしてコンピュータ将棋を選んだ4年生と、学内の将棋同好会の2年生、強化学習を将棋へ適用したいと考えていた教員(筆者)とが自主的に集まり、2009年度から活動を始めた個人的な小プロジェクトです。この芝浦将棋の結成までの生い立ちについては、2章で詳しく述べることにします。

さて、芝浦将棋は2010年5月に開催された第20回コンピュータ世界選手権へ初出場し、第7位に入賞し、新人賞を受賞しました。これは、「Bonanza チルドレン」と呼ばれた[2]ことからわかるように、ベースとなっているBonanzaがとても強いからです。すなわち、開発者の保木邦仁さんが将棋プログラムBonanzaのソースコードを公開し、公式ライブラリとして登録し、さらにその使用を認めた大会主催者による選手権ルールの改定によるところが大きいです。芝浦将棋は活動開始から日も浅く、目標とするアルゴリズムの実装や検証もまだ十分にできていません。しかし、本稿執筆の機会を与えられましたので、一応、現時点(2011年3月)までの経緯と今後の方

針とをまとめておくことにします。以下では、まず、芝浦将棋の生い立ち(2章)から第20回世界コンピュータ将棋選手権への参加の様子(3章)、その後のGPW杯(2010年11月)から現在までの活動を述べます(4章)。次に、少し学術的な観点から芝浦将棋で用いている強化学習法の詳細な内容紹介を行い(5章)、その学習アルゴリズムを適用して分かった問題点と対策を議論します(6章)。さらに最後の7章では、今後予定している新しい学習法について述べることにします。

2. 芝浦将棋の生い立ち

2.1 評価関数と強化学習

話は10年前の2001年にまで遡ります。当時、筆者は広島県にある近畿大学工学部電子情報工学科に教員として勤務しておりました。すでに、ロボットサッカーの競技会であるRoboCup [3]のシミュレーションリーグと実機小型リーグとに参加した経験がありました。特に後者の競技に関連して、強化学習を移動型ロボットの経路計画問題へ適用する研究をしておりました[4]。ただし、TD(λ)やQ学習のような強化学習の主流と言われる学習法[5]ではなく、方策勾配法[6][7]と言う、支流に近い学習法を研究しておりました。この方法は、主流の方法とは異なり、環境モデル(状態遷移確率)、報酬、方策(行動の選択)において、過去の状態や行動に依存せずに現在の状態だけに依存するという「マルコフ性」を前提とする必要がなく、報酬の与え方や方策の表現形式に柔軟性がありました。当時はこの方法を適用できる例題をいろいろ探しておりました。もちろん、将棋はそれまでの局面に関係なく、手番での局面(現在の状態)だけを考慮して指手(行動)を選択すればよいわけですから、局面を状態と考えれば典型的なマルコフ性がある行動決定過程と言えます。強化学習では、このことをマルコフ決定過程(Markov Decision Process, MDP)と言います。強化学習の中で将棋に適用されているTD(λ)法やTD-leaf法もMDPを仮定しており、その点では将棋と相性が良いと言えます。しかし、その当時は強化学習についての勉強も始めたばかりで、コンピュータ将棋へのTD(λ)法の適用例

* 芝浦工業大学工学部情報工学科
〒135-8548 東京都江東区豊洲 3-7-5
E-mail arashi50@sic.shibaura-it.ac.jp

についてもその存在すら全く知りませんでした。

そのような時に、人工知能学会誌 2001 年 5 月号に掲載された松原仁先生と滝沢武信先生との連名による「コンピュータ将棋はどのようにしてアマ 4 段まで強くなったか」と題する論文[8]を読む機会がありました。この論文にはそれまでのコンピュータ将棋の歴史や主な手法がわかりやすくまとめられていました。その中で、①静的評価関数は数十～百数十ぐらいの小要素の評価値の線形和をとったものが殆どである、②小要素の重み付けがソフトの強さに本質的に影響するが、③プログラマが職人芸的に決めており、プロ棋士の頭の中の静的評価関数よりはるかに精度が悪い。さらには、④学習アルゴリズムで将棋に適用できるものがなく、「強化学習もまともには使えない」、バックギャモンで大成功を収めた TD(λ)法も将棋ではうまく行かなかったとも書いてありました。すぐに、TD(λ)法はだめでも方策勾配法を用いたらどうなるのかなと思いつきました。しかし、当時は、そもそもコンピュータ将棋関係の本も一冊も持っておらず、TD(λ)法を将棋へ適用したのがだれなのかも分からず、周囲に討論や相談する相手もおらず困っておりました。そこで、その年の 3 月に開催された第 11 回世界コンピュータ将棋選手権で 4 位に入賞した「激指」チームへ、電子メールで評価関数の設定法や強化学習の適用例について質問することにしました。激指は大学のチーム（東京大学）なので学術的な話も詳しいであろうし、当時からホームページ[9]でアルゴリズムを公開しており、メールアドレスも載っていました。いろいろ迷ったのですが、この激指チーム宛に思い切ってメールを出しました。これが 2002 年の 1 月頃の話です。広島在住の見ず知らずの筆者からのメールに対応してくれたのが、当時、博士課程在籍中の鶴岡慶雅さんでした。鶴岡さんはとても懇切丁寧相談にのってくれました。このときのやりとりでは、TD(λ)法を変形した TD-leaf 法をチェスへ適用した Baxter たちの論文[10]や、TD-leaf 法を将棋へ適用した東京農工大の小谷善行先生のグループの論文[11]を紹介してもらいました。ただ、残念ながら筆者の力不足から、TD(λ)法ではなく方策勾配法を適用するアイデアについてはうまく伝わらなかったようです。このアイデアについては 7 章で改めて述べることにします。この一連のメールでのやりとりの後、この年の 3 月下旬に別件で上京した際に東大近山研を訪ねて、直接、鶴岡さんとディスカッションする機会も得ました。しかし、当方には自力で将棋ソフトを開発するマンパワーもなく、これ以降はコンピュータ将棋に関しての活動については何の進展もなく、全く立ち

消えなくなってしまいました。

2.2 山下宏さんの特別講義

2 年後の 2004 年から芝浦工業大学（東京）に勤務することになりました。将棋のことはすっかりご無沙汰になっていましたが、移籍先でも RoboCup のシミュレーションリーグへの参加と研究は続けました。2007 年 11 月には、毎年箱根で開催されているゲームプログラミングワークショップ（GPW）に参加し、サッカーエージェントのパス選択に関する研究発表を行いました。これ以後、GPW へは毎年参加するようになりました。多くのコンピュータ将棋の開発者や研究者の方々と身近に接することにより、再び将棋への関心が徐々に高まって行きました。

さて、本学情報工学科では、後期に 3 年生を対象にした特別講義を外部の方々をお願いしていました。2008 年は、コンピュータ将棋とコンピュータ囲碁の商用ソフトを開発された山下宏さんを講師の一人としてお招きしました。これは、前年の GPW2007 でたまたま山下さんと同じ部屋に宿泊し、いろいろお話を伺っていたのがご縁でした。この山下さんの特別講義を聞いてコンピュータ将棋に興味を持ち、この年の 11 月の研究室配属調査で筆者の研究室へ配属を希望してきた 3 年生が黛 恵輔君でした。

2.3 4 年生が卒業研究で TD(λ)法を Bonanza へ適用

黛君は就職希望でしたので開発期間は 1 年間しかありません。就職活動にも相当時間が取られます。しかも、教職の教育実習のため、5 月は 3 週間程度大学へ来れないとのことでした。幸い、教育実習へ行く前に就職が内定しましたが、本格的に Bonanza のソースコードを読み始めたのは 6 月ぐらいからではないかと思います。誰も相談相手もなく、黙々と一人で少しずつソースコードを解析し、分かったことは逐次研究ノートに書き出している様子でした。10～11 月ぐらいまでこの作業は続き、研究ノートも最終的には 4,5 冊にまでなったようでした。

強化学習については、とりあえず文献[11]に出てくる学習則をそっくりそのまま参考にして、最急降下 TD(λ)法を Bonanza に組み込んで評価関数中のパラメータ値を学習することにしました。TD-leaf 法のような探索木の leaf ノードの評価値は用いずに実際に出現した局面の評価値をそのまま用いて、元の Bonanza と対局させながら一手ごとにパラメータを更新させました。ただし、パラメータ値の初期値に関しては、公開されている Bonanza の値を用いることにしました。これは、それまで TD(λ)法がうまく行かなかったのは、パラメータの個数 (i.e.駒

配置に関する特徴量の種類)が少なすぎて十分精度の高い評価関数が構築できなかったことと、パラメータの個数が巨大になるとその初期値を適切に設定するのが難しかったためではないかと考えたからです。先の、Baxter たちの論文でも、対象はチェスですがパラメータの初期値の重要性は指摘されていました。

しかし、Bonanza のソースコードの解析と学習用プログラムのコーディングに時間がかかりました。実際に学習機能を実装し、学習対局ができるようになったのは12月も半ば過ぎではなかったかと思います。年明けの2010年1月からは、卒業論文や発表用スライドの作成に取りかからないといけなかったため、その作業と並行して学習実験を行っておりました。この頃は、学習や評価実験の際、連続対局が可能なプログラムを作ることができていなかったため、一局ごとに手動で対局操作を行う必要がありました。何とか、持ち時間1手3秒で200局学習させて評価実験を行ったところ、Bonanza を相手に6割弱ぐらいの勝率を得ることができました。ただし、評価実験では50局しか対局させておらず、統計的には全く不十分なデータ数でした。学習係数をいろいろ変えて学習実験を行い、やっと2月上旬の卒業研究発表会までに上記のデータを間に合わせたと言うのが実状です。残念ながら、黛君のチーム開発はこれで終了を迎えることになりました。これ以降、黛君はアルバイト等の関係で大学へ来られなくなり、また、4月からは丸々ヶ月間、就職先の会社での研修(富山県)を受けることになりました。研修期間中はインターネットが使えず、ノートPCの持ち込みも不可だということで、チーム開発はおろか、電子メールで黛君へ連絡を取ることもままならない状況になってしまいました。その黛君に代わって、救世主のように芝浦将棋の前に現れたのが2年生の山本一将君です*。

2.4 将棋同好会の2年生

本学科の学生は、1、2年生は大宮校舎(埼玉県さいたま市)で授業を受けます。しかし、学科の研究室は豊洲校舎(東京都江東区)にありますので、教員は1、2年生の授業があるときだけ大宮へ出かけて行きます。2009年度は後期に毎週水曜日、2年生の授業と演習のために大宮校舎へ行っていました。11月のある水曜日、授業開始前にいつものように教員控室に居りました。ふと、控室の本棚にある一冊の冊子が目にとまりました。本学の体育会と同好会の学生向け紹介誌でした。パラパラめく

っていると、「将棋同好会」というサークルがありました。しかも、情報工学科の2年生が部長を務めています。ちょうどその2年生の授業と演習のために大宮校舎に来ていたわけですから、その日の演習終了後に将棋同好会のメンバーを集めました。さらに、12月には4年生の黛君に大宮校舎へ来てもらって、コンピュータ将棋の説明会を開きました。それを聞いて興味を持ってくれた「唯一の」学生が、2年生の山本一将君でした。

しかし、彼はまだ2年生ですから、毎日、大宮校舎で授業を受けないといけません。黛君は普段は豊洲校舎の研究室に居りますから、殆どこの2人が顔を合わせる機会はありません。そこで、山本君も一人でBonanza を読み始めることになりました。結局、山本君が豊洲校舎の研究室へ出入りできるようになったのは、後期試験終了後の翌年(2010年)の2月中旬でした。5月のコンピュータ将棋の選手権大会まで3ヶ月もありません。しかも、この頃から黛君は研究室へは来られない状態でしたから、山本君にBonanza のソースコードについての知識を与える人が誰もおりません。一年以上級生で、4月からの卒研テーマとしてコンピュータ将棋を予定していた3年生が2人いたのですが、就職活動のため、まだコンピュータ将棋には全く着手できていませんでした。

ところが、この山本一将君は非常にプログラミング能力に長けており、黛君の卒業論文やコンピュータ将棋関連のいろいろなホームページを参考にして、Bonanza のソースコードをどんどん読み進むことができました。また、自分でいろいろな便利な将棋関連のフリーソフトを見つけてきては、簡単に使いこなしていました。山本君のおかげでGUIの改善や学習時の連続対局も可能になり、4月からは公式試合と同じように持ち時間が1局25分の条件でも学習ができるようになりました。ただし、山本君は4月になってもまだ3年生ですから、前期の授業が始まるとチーム開発に費やす時間を大幅に減らさざるを得ませんでした。その中で、何とかBonanza 相手に公式試合と同じく「持ち時間一局25分切れ負け」の条件で140局だけ学習することができました。この結果を持って5月の大会へ臨んだわけです。

しかし、まともな評価実験をやっている時間的余裕が全くなかったのと、学習時の対局では芝浦将棋は殆ど勝っていないことが気がかりでした。後者の意味は次のとおりです。最急降下TD(λ)法を適用する際、1手ごとにパラメータの更新量を計算していましたが、その際にfloat型(C言語)を使用して演算していましたが、これが探索時間をかなり圧迫し、学習時には対局相手よりも探索量

*ponanzaの開発者の東大生、山本一成さんとは一字違いですが全くの別人です。

がかなり少ない状態で対局を行っておりました。したがって、負試合ばかりで殆ど成功体験がないという中での強化学習だったわけです。そのせいか、芝浦将棋は Bonanza と比べてなかなか攻めないで受けにまわり、相手の攻めが切れることを待ってから反撃を開始するパターンが多いような気がしていました。

また、参加資格があるかどうかという大会ルール上での問題点もありました。学習機能を組込んで評価関数中の重みパラメータ値を変化させてはいますが、試合時の探索エンジンは Bonanza そのものを使用しています。果して「思考部に自力で十分な工夫」をしたと見なされるのかどうか不明でした。1 月中に大会の主権者側に、現状をありのまま説明して、参加可能であるかを問い合わせしました。RoboCup シミュレーションリーグ(2D 部門)では、1997 年の第 1 回大会以来、いくつかのチームがサッカーエージェントの開発に必要な基本的なライブラリ関数をソースコードとともに公開しています[12]。戦術面も含めた、そのまま試合に出しても相当強いと思われるチームプログラムを公開したチームもあります。日本の国内大会では、前年の大会では予選リーグと決勝トーナメントの全試合を通して 1 点しか失点していなかった強豪のオリジナル開発の「本家」チームに、これを改良した「分家」チームが本家チームの弱点を突き、決勝戦も延長にまでもつれ込むあわやというシーンが出現しました。しかし、これに刺激されて、この本家チームの開発者は大幅に自チームを改造強化しました。その結果、翌年の世界大会では準優勝、さらにその翌年(2010 年)には、ついに日本人で初めての世界チャンピオンになりました。

現在も、将棋ライブラリの使用に関する論議は続けられていると思います。2010 年度の選手権大会では芝浦将棋の出場を認めて頂き、主催者のご英断に心から感謝いたします。個人的には、手作り部門とライブラリ使用部門とに分離した方が、どのチーム開発者も楽しめるのではないかと思ったりもしています。今後も、ルールに関してより良い解決策が見い出されることを願っております。

3. 第 20 回世界コンピュータ将棋選手権への参加

3.1 一次予選

さて、2010 年の世界コンピュータ将棋選手権大会は、記念すべき第 20 回大会でした。東京都調布市にある電気通信大学において、5 月 2 日(日)~4 日(火)の 3 日間で開催されました[13]。今回、芝浦将棋チームは初出場という



図 1 第 20 回世界コンピュータ将棋選手権の会場 (東京都調布市, 電気通信大学)



図 2 一次予選の対局場所

ことで試合の進行や大会の雰囲気などもよくわからず、戸惑いと緊張の中で初日の朝を迎えました。一次予選は 26 チームの間で変形スイス式トーナメントにより 7 局ずつ対局し、上位 10 チームが 2 次予選へ進出できます。ただし、芝浦将棋のようなライブラリ使用の分家チームは 4 チームまでとの上限がありました。

競技開始前に開会式があり、中川大輔プロ(日本将棋連盟理事)の挨拶がありました。「今年は怖い。コンピュータに対して人間がどこまでもつかという段階にまで入っている」という言葉に始まり、最後に、「しかし、皆さんのおかげで将棋というものが解明できると考えています」と、謙虚な中にも凛として締めくくられた言葉が印象的でした。勝負がどうのこうのと言うのではなく、研究者が目標とすべきなのはこの点かなと感じ入りました。

さて、いよいよ午前 10 時 40 分頃から 1 回戦の競技が開始されました。今回、対局前には山本君と一緒に対戦チームの下へ挨拶に行くことにしました。通常、将棋で



図3 一次予選での山本一将君（当時2年生，中央）と卒業生の黛 恵輔君（手前，向かって右）

はプロ，アマの如何を問わず，対局前と対局後とは挨拶をするのが礼儀ですから，多分コンピュータ将棋の大会もそうだろうと考えて実行しました。ついでに相手チームの方と一緒に記念写真も撮らせてもらいました。

初戦は「あうあう将棋」さんで，小さい女の子をお連れになっての参加です。こちらは後手番で，どんどん攻められましたがの確に対応し，最後は飛車を切り，銀をただ捨て，相手玉の下から角を打って縛りました。芝浦将棋にとっては公式大会初勝利です。2回戦の相手は「ym将棋」さんでした。ym将棋さんは，チーム紹介文でかなり詳しくアルゴリズムを紹介されています。囲碁でおなじみのモンテカルロ探索も併用されています。この試合では，王を囲わずに飛車を前に横にと展開させて攻めて来られました。芝浦将棋は中盤，端攻めに行きましたが逆に端を破られてしまいました。しかし，相手の玉飛接近をとがめて飛車を奪い逆転しました。この頃は，会場では初出場の稲庭将棋の戦法が話題となり，徐々にその恐ろしさが明らかになっていました。

午後1時から表彰式があり，古くから参加している「柿木将棋」など2チームが表彰されました。その後，3回戦が始まり，東北大学の大学院生の方3人が開発された「Tohske」チームと対戦しました。相手の雀刺しを受けることになりましたが，こちらは2枚飛車で反撃し，勝利しました。続く4回戦の「臥龍」さんとの対局は，臥龍の向かい飛車対芝浦将棋の居飛車の戦いとなりました。中盤で膠着状態となりましたが，こちらから千日手を回避し，勝利しました。さて，ここまでは4連勝で快調だったのですが，次の5回戦で全く予期しないことが起りました。5回戦の相手は初出場の「ツツカナ」さん。試合前の記念撮影を終えて開始から1分ぐらいの時でし

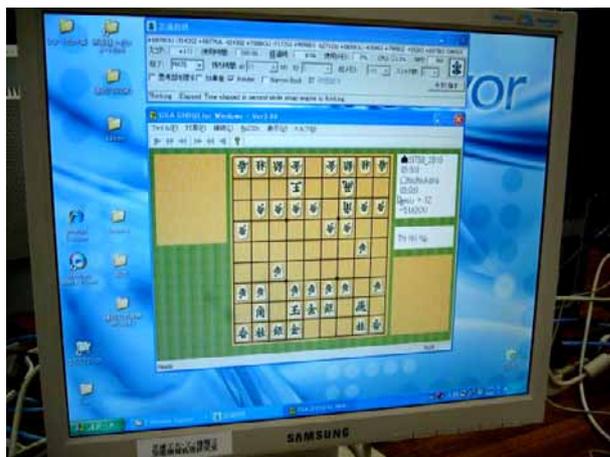


図4 一次予選5回戦（芝浦将棋対ツツカナ）。後手ツツカナが6二王と上がったところで，芝浦将棋のプログラムが原因不明の停止。無念の切れ負けとなる。

た。ツツカナの三間飛車に対し，芝浦の居飛車という戦型でしたが，王の囲い合いの途中の12手目の手番中に命令例外が発生しました。プログラムが停止し，何も信号をサーバへ送らないまま持ち時間の25分が経過しました。無念の切れ負けです。これまでの学習実験の中でもこのような事は皆無でした。この先，また同じことが起ったらどうしようかと山本君と話し合っていました。

不安の中，6回戦は東京農工大学小谷研究室の「まったりゆうちゃん」さんとの対局が始まりました。後手番の芝浦将棋は向かい飛車戦法を採用しました。駒組みが完成後，まったりゆうちゃんが玉頭の突いてきたのが疑問手で，これをうまくとがめて勝ちに結びつけました。途中でプログラムが落ちないことを一心に願っておりました。これで，5勝1敗となり，一次予選通過が決定したようです。

7回戦は，ここまで6戦全勝の「奈良将棋」が相手でした。後手番の芝浦将棋は，中飛車で美濃囲い，奈良将棋は居飛車。芝浦将棋は，早いうちに角交換を挑みましたが，相手の囲いは堅く，完全に作戦負けではないかと思いました。さらに，奈良将棋に馬を作られ，こちらの金銀は左右に分かれており，苦戦が続きます。奈良将棋は馬を捨てて攻めて来ましたが，芝浦側も2枚の角を使って反撃しました。ねじり合いの末，何とか挽回したかと思いきや，王手飛車取りの角打ちを受けてしまいました（これが芝浦将棋の読み筋だったのかどうかは不明です）。こちら馬で相手の飛車を取り，互いに飛車を打ち合う展開となりました。先に敵陣に飛車を打ち込んでいた芝浦将棋が何とか主導権を握ったようで，この飛車を切って敵陣に迫り，そのまま押し切りました。

このようにして一次予選は終了し、上位 10 チームが一次予選を通過し、第 2 日の二次予選へ進むことになりました。上位 10 チームのうち、1 位は奈良将棋で 6 勝 1 敗、2 位は同じく 6 勝 1 敗の芝浦将棋、3 位には稲庭将棋が 4 勝 3 分けて入りました。

3.2 二次予選

翌 5 月 3 日 (月) は大会 2 日目です。午前 9 時前からシードチームが続々到着し、マシンの設定を開始しました。さすがにノート PC での参加チームは少ないようです。二次予選シードの 14 チームと昨日の一次予選とを勝ち上がった 10 チームの計 24 チームが、それぞれ 9 対局を行い、上位 5 チームだけが二次予選を通過し、明日の決勝リーグへ進むことが出来ます。ただし、ライブラリ使用チームには 2 チームまでという上限があるので、芝浦将棋の場合はかなりハードルが高いと言えます。



図 5 二次予選の対局場所

当日の会場では、「習甦」チームの隣に席が指定されており、この業界では有名なことだったらしいのですが、「習甦」の読み方や意味がわからず、「羽生名人から白星を得る」ということを山本君から教えてもらいました。さて、午前 10 時から二次予選が開始されました。二次予選は序盤から定跡通りの正統派のチームが多く、レベルの高さを感じました。二次予選は、古くから何回も出場されている「山田将棋」と「隠岐」とに連勝することができ、上々のスタートを切ることができました。2 回戦が終わって、突然、会場からどよめきと拍手が沸き起こりました。一次予選を無敗で通過した稲庭将棋が 2 連敗しておりました。一晚、稲庭将棋への対策を練ったチームも多かったのではないのでしょうか。さて、次は「習甦」との 3 回戦ですが、4 月のオープン戦でも負けているので全く自信がありませんでした。互いに飛車先交換か

らの相懸り模様となり、後手の芝浦は棒銀に行きましたが、防戦一方となってしまいました。中央でねじり合いが続きましたが、金底の歩を打って先手の攻めをしのぎ、何とか勝利しました。

続く 4 回戦は「ボンクラーズ」と対戦しました。芝浦将棋と同様、Bonanza ライブラリを使用したチームです。6 コア+4 コアの PC 2 台による並列処理アルゴリズムが特徴のチームです。後手の三間飛車を先手芝浦が変則的な穴熊で迎えるという展開でした。後手の三筋の歩突きから戦いが始まりましたが、途中で芝浦が銀損してしまいました。その後、懸命に攻めましたが後手は馬を引いて受け切りました。どうも読み量が劣り、序盤の段階で作戦負けしているような気がしました。これで 3 勝 1 敗となりました。次の 5 回戦は「ponanza」との筋違い角からの乱戦を制し、4 勝目をあげましたが、6 回戦では本学科の特別講義でお世話になった山下宏さんの「YSS」に負けて 4 勝 2 敗となりました。対 YSS 戦では、先手芝浦が角銀交換の損を覚悟で強襲したり、銀捨ての端攻めを強行するなどの強引さが目立ちました。時折、過激に攻める Bonanza の素性が表に現れるようです。

7 回戦の対「備後将棋」戦では、後手芝浦の右四間飛車でしたが、先手に馬を作られて大苦戦しました。とにかく粘りに粘って待望の飛車の転回から成り込みを実現させて逆転勝ちしました。これで 5 勝 2 敗ですが、どうもこの二次予選のクラスでは、序盤に作戦負けしているように思えてなりません。8 回戦では「竜の卵」チームと対戦しました。このチームは今回優勝した激指とも互角の勝負をしていましたから、かなり強いチームと思いました。予想通りの接戦となり、優劣不明の局面が続きましたが、終盤に先手の竜の卵の攻めが切れたようでした。この試合については勝又清和プロから、「芝浦将棋は一手も間違っておらず、自然な指手であった。相手チームの方に少し疑問手が出た」とのコメントがありました。プロ棋士からその場で貴重なコメントが頂けるのは、選手権大会ならでのありがたい特典でしょう。

さて、いよいよ 9 回戦、二次予選の最終戦です。対戦相手は鶴岡さんたちの「激指」チームです。ここで芝浦が負けると、ライブラリ使用チームの通過制限ルールの関係から、2 次予選通過は微妙になってしまいます。まさに芝浦将棋にとっては、翌日の決勝リーグへ進出できるかどうかの天下分け目の戦いと言えます。このときの一戦は、芝浦将棋の周りに勝又プロを始め多くの方が観戦にお見えになりました。グラフィカルな盤面表示をさせると探索速度に影響してしまうのですが、初出場の我々



図6 二次予選9回戦, 芝浦将棋 vs 激指
(42手目△9五歩まで) [15]



図7 二次予選9回戦, 芝浦将棋 vs 激指
(78手目△8七馬まで) [15]

は全くそういう点に無頓着でした。将棋盤が表示されて見やすいということもあり、勝又プロがリアルタイムでこの一戦の解説をしてくださいました。この試合の内容は、鶴岡さんが「情報処理」という学会誌の中でも取り上げておられます[14]。角換わりの相矢倉なのですが、後手の激指の棒銀に対し、芝浦は端を詰めました。しかし、42手目の△9五歩(図6)からの開戦局面ではすでに後手優勢で、これ以降、銀を犠牲にした激指の猛攻が続きました。78手目△8七馬(図2)の局面では、先手玉は9五にまで引き出されて、前門に金、後門に馬という絶対絶命のピンチを迎えました。この局面で、芝浦将棋は▲8八香という手で受けました。これで後手の攻めが途切れてしまいました。この手は敵の強力な攻撃を、全くの裸の王様がすぐ自分の身の近くで受け止めるわけですから、観戦していた勝又プロは「これは顔面受けというもので、人間だったら怖くて絶対に指せない」と解説しておられました。

実は後日の解析では、▲8八香の6手前の▲9五玉のときに、局面評価値がそれまでの-467から+356へ跳ね上がりました。参考ですが、芝浦将棋のベースとなっている Bonanza Ver.4.1.3 では、歩、銀、飛車の評価値が、それぞれ 87, 371, 647 と設定されています。さらに、次の▲9四玉のときに、先手芝浦将棋の読み筋に▲8八香がはつきりと出て来ています。したがって、▲8八香を発見したのはそれほど前の局面ではなく、4-6手前ぐらいのことです。この受けの妙手を37手前の後手が仕掛けた42手目△9五歩(図6)の局面で芝浦将棋が発見していれば素晴らしかったのですが、残念ながら今回は全くの偶然で受けの妙手に見えただけでした。

この▲8八香で、「将棋は終わっている」との言葉を残して勝又プロは他の試合の解説へ移られたのですが、芝

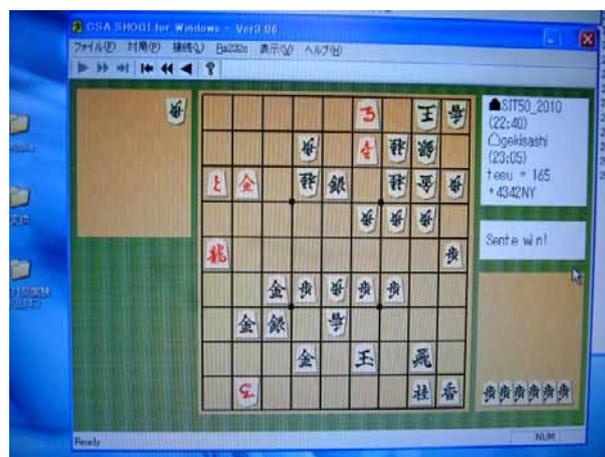


図8 二次予選9回戦, 対激指戦の投了局面。
(後手の激指が166手目で投了)

浦将棋がこの後本当に攻め切れるのかと心配でした。実際、▲8八香以降も激指の細かな攻め手が続き、辛抱強く受けることを余儀なくされました。幸い、何とか芝浦将棋に攻めの手番がまわり、勝つことができました。後手の激指が投了したのは166手目(図8)でしたので、79手目の▲8八香以降、さらに87手も続いたわけです。とにかく、今大会の優勝チームから1勝を挙げることができ、初出場の芝浦将棋にとっては忘れられない記念の一局となりました。

3.3 決勝リーグ

大会3日目に決勝リーグが開始されました。昨年度の上位3チーム(G P S将棋, 大槻将棋, Bonanza Feliz)と、二次予選を勝ち上がった5チーム(ボンクラーズ, 芝浦将棋, 激指, Y S S, 習甦)の計8チームによる総当たり戦です。前日の試合内容から、決勝リーグはかなりレベルが高いチームばかりであることが分かっていました。また、使用マシンについても、芝浦将棋は4コアしか

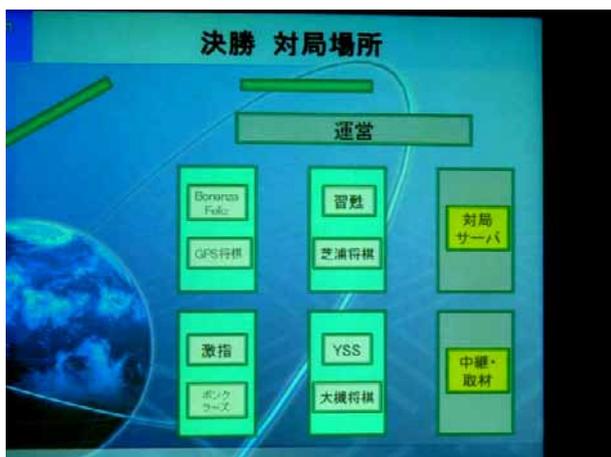


図9 決勝リーグの対局場所。芝浦将棋の左右は二次予選と同じく「習甦」と「YSS」。

く、8 チーム中で最もマシン能力が劣っていたようです。しかも、Windows マシンでご丁寧に GUI 表示も目一杯やっていたから、盤面が見やすく観戦者は多かったのですが、GUI 表示の分だけ CPU に負担がかかり、大会競技用としては損だったようです。

決勝リーグ1回戦の相手は「GPS将棋」でした。昨年度の優勝チームで東京大学にある307台のPCをオンラインで接続する並列処理方式のチームです。後手GPS将棋の四間飛車に対し、芝浦は銀を繰り出して速攻に行きました。どうも向こうにミスがあり、こちらが優勢になったのですが、攻めが重く、寄せで打った歩が指し過ぎで(勝又プロの評)、この歩を桂で取られ、その後この桂の跳ねが利いて逆転負けしてしまいました。2回戦は本家 Bonanza の「Bonanza Feliz」チームでした。今年は合議制を取り入れて来たそうです。相懸りの角交換から、角同士が頭を突き合わせるという乱戦になりました。「異常な局面でわからん」と言うのが勝又プロの感想でした。途中から芝浦の防戦一方となり、そのまま押し切られて負けました。3回戦の対「ボンクラーズ」戦も、先手ボンクラーズの端攻めから、じりじり押され、防戦一方となり敗れました。どうもこの2つのチームには、芝浦将棋は読みの量で劣っており、力負けしているように思われました。

4回戦の相手は「YSS」でした。偶然ですが3連敗同士の対戦となりました。接戦でしたが、後手芝浦の攻めが重く逆転負けしてしまいました。二次予選と合わせてYSSには2連敗です。続く5回戦は「大槻将棋」と後手番で対戦しました。三間飛車、石田流から穴熊に囲いました。珍しく芝浦将棋の順調な攻めが続き、やっと決勝リーグでの初勝利をあげました。6回戦では二次予

選で戦って勝っている「習甦」と対戦しました。習甦は絶好調で、ここまで1敗しかしていません。この習甦を倒して優勝レースを面白くできれば良かったのですが、勝負所もないままあっさり負けてしまいました。

ついに決勝リーグの最終戦となりました。芝浦将棋はここまでで1勝5敗。対戦相手は5勝1敗の激指です。習甦は芝浦将棋が激指に勝たないと優勝できません。習甦チームからぜひ勝ってくれとの激励(懇願?)がありました。一方、激指の鶴岡さんからは、「昨日勝たせてあげた分、今日は勝ちます」とのコメントが寄せられました。試合の方は、先手の芝浦将棋が角交換腰かけ銀から、果敢に攻めて行くも、端攻めをからめていないので無理攻め(勝又プロの評)となり、以後は激指に的確に対応され、芝浦将棋の完敗となりました。この瞬間に激指しの優勝と、芝浦将棋の7位とが決まりました。今大会ではこの7位入賞の他、新人賞まで頂けたのは望外の喜びでした。今後のさらなる開発と新しい創意工夫を芝浦将棋に期待されての授賞と考えております。

なお、今回の大会で Bonanza ライブラリを使用したのは、本家の Bonanza Feliz 以外は、ボンクラーズ, souleater, 芝浦将棋の3チームでした。ボンクラーズは並列処理アルゴリズムを導入して探索速度を向上させました。souleater は探索部を改良し、芝浦将棋は評価関数中のパラメータ値の改善を試みました。分家の3チームの改良点が異なるのは、ライブラリ利用の方向性が今後も広範囲に渡ることを予感させて、とても興味深いものがあります。

4. GPW杯への参加

さて、5月の選手権大会が終わり、3年生になった山本君は卒業生の黛君の作成した学習プログラムを見直し、高速化のために書き直すことになりました。筆者自身も、コンピュータ将棋関連の文献を収集し、将棋への強化学習の適用について、基本的な理論から勉強し直すとともにじっくりと構想を練りました。これまでにコンピュータ将棋に用いられてきた強化学習法として、最急降下TD(λ)法があります。その内容と将棋への適用方法については5章にまとめておきました。皆様のご参考になれば幸いです[16]。

学習プログラムに関しては、山本君がいくつかの大きなバグを発見し、修正するとともに高速化のための工夫を考えてくれました。その結果、学習時に探索量が低下してしまう問題点はかなり改善されてきました。学習ア

ルゴリズムに関して、報酬の与え方や、後手番でのパラメータの更新式などの誤りを訂正しました。ただ、バグの発見は11月のGPW杯以降もあり、プログラムとアルゴリズムの見直しの作業は現在も続けています。

11月に箱根で開催されたGPW杯へは山本君と筆者の2名が参加しました。この年のGPW杯には、人間の2チームとコンピュータ将棋の8チーム、計10チームが参加しました。芝浦将棋はBonanzaに次いで2位に入りました。残念ながら優勝したBonanzaとの対局では、勝負所もなく、最初から力負けという感じで終わってしまいました。しかし、5月の選手権大会で2連敗したYSSと、ノートPC版ではありましたがGPS将棋とに勝つことができました。また、対戦して頂いたアマチュア強豪の方からも、「極端な手を指しがちなBonanzaよりも人間に近く、地味な棋風である」との旨のコメントを頂きました。強化学習が棋力向上につながったかどうかわかりませんが、棋風の上ではBonanzaと異なる点が生じているようです。GPWでは多数の将棋ソフト開発者や研究者と、泊りがけの大会で気軽に話げができたことで、山本君も十分満足し、また刺激にもなったようです。

5. 学習アルゴリズム

5.1 教師付き学習と強化学習

この章では、芝浦将棋がBonanza Ver.4.1.3に実装した学習機能について説明します。芝浦将棋の学習手法は、Bonanzaが用いた教師付き学習法とは異なります。Bonanzaの学習法では、プロ棋士の公式対局の棋譜から取った局面において、プロの着手の評価値が最も高くなるように評価関数中の重みパラメータを調整します。したがって、この局面ではこういう手を指しなさいという教師がいて正解手を教えてくれるという学習法です。芝浦将棋で用いた学習法は、強化学習と呼ばれている学習法の一つで、正解手を教えてくれる教師はおりません。しかし、結果に対しての良し悪しについては報酬が与えられます。その報酬の値の大小を手がかりに手の選択法を学習する方式です。この強化学習の中でも、最急降下TD(λ)法という方法がバックギャモンへ適用されて大成功を収めました[5]。チェスやコンピュータ将棋への応用も試みられております[10][11][17]。芝浦将棋でもこの方法を適用し、Bonanzaの評価関数パラメータの値を改善することを試みています。

5.2 最急降下TD(λ)法の概要

強化学習では、ある状態である行動を選択する方法を「方策」と言います。今、方策 π による状態 s での状態価値関数 $V^\pi(s)$,

$$V^\pi(s) \equiv E_\pi [R_t | s_t = s] = E_\pi \left[\sum_{k=0}^{L-t-1} \gamma^k r_{t+k+1} | s_t = s \right] \quad (1)$$

を、パラメータ ω を含む関数 $V(s; \omega)$ で近似します。この関数は、その状態 s にあるとき、それ以降もらえる収益の期待値であり、状態 s の価値を表しています。ただし、 $\gamma \in (0, 1]$ は割引率、 L はエピソード(将棋では一局の対局)の最終時刻とします。そこで、次の平均二乗誤差、

$$MSE(\omega) \equiv \sum_{\sigma \in \Omega_\sigma} P(\sigma; \omega) \sum_{s \in \mathcal{S}} [V^\pi(s) - V(s; \omega)]^2 \quad (2)$$

に対して最急勾配法を用います。ただし、 $P(\sigma; \omega)$ はエピソード σ の生成確率で、 $V^\pi(s)$ は λ 収益

$$R_t^\lambda \equiv (1 - \lambda) \sum_{n=1}^{L-t-1} \lambda^{n-1} R_t^{(n)} + \lambda^{L-t-1} R_t \quad (3)$$

で近似することにします。 $R_t^{(n)}$ は n ステップ収益であり、

$$\begin{aligned} R_t^{(n)} &\equiv r_{t+1} + \gamma r_{t+2} + \gamma^2 r_{t+3} + \dots + \gamma^{n-1} r_{t+n} + \gamma^n V(s_{t+n}) \quad (4) \\ &= \sum_{k=1}^n \gamma^{k-1} r_{t+k} + \gamma^n V(s_{t+n}) \quad (5) \end{aligned}$$

により定義されています。(3)を(2)の $V^\pi(s)$ へ代入し、(2)の右辺を ω で微分すれば、確率的降下法により時刻 t ごとの前方観測的な更新式、

$$\omega_{t+1} = \omega_t + \alpha [R_t^\lambda - V(s_t; \omega_t)] \nabla_w V(s_t; \omega_t) \quad (6)$$

を得ることができます。ただし、 $\alpha (> 0)$ は学習係数であり、この式を導出する際には $P(\sigma; \omega)$ の ω 依存性は無視しました。

しかし、毎時刻ごとに学習を行うには、現在と過去の情報だけを用いる後方観測的な更新式

$$\omega_{t+1} = \omega_t + \alpha \delta_t e_t \quad (7)$$

の方が便利です。ここで、 δ_t はTD誤差、

$$\delta_t = r_{t+1} + \gamma V(s_{t+1}; \omega_t) - V(s_t; \omega_t) \quad (8)$$

であり、 e_t は適格度トレースの列ベクトル、

$$e_t = \gamma \lambda e_{t-1} + \nabla_w V(s_t; \omega_t) \quad (9)$$

です。(7)の学習則は、毎時刻、勾配ベクトルを計算して累積して行けばよいので、対局中において一手指すごとに学習する用途に向いています。なお、(7)の学習則が(6)の学習則と等価であることは証明されています[5]。

5.3 予測勝利確率の関数近似

前節で述べた最急降下 TD(λ)法を将棋へ適用することを考えます。そこで、将棋において自己の t 回目の手番の局面を状態 s_t とし、終局時 ($t=L$) における勝敗を z (勝てば $z=1$, 負ければ $z=0$, 引き分けは 0.5) で表すことにします。時刻 t は手番ごとに1ステップずつ経過するものとします。ここで、各時刻 t に与える報酬 r_t を、 $t=L$ においては $r_t=z$, それ以外の時刻では $r_t=0$ とします。このとき、(1)で $\gamma=1$ とおいた状態価値関数 $V^\pi(s)$ は、局面 s において学習プログラムが勝利する確率の予測値 $P^\pi(s) \equiv E_\pi[z|s_\tau=s]$ (以下、予測勝利確率) と解釈することができます。また、 ω の更新は学習プログラムの手番ごとに行います。

時刻 t における予測勝利確率 $P^\pi(s)$ の近似関数を $P_t(s; \omega_t)$ で表すことにします。将棋では以下のシグモイド関数がこれまでに用いられています[11][17]。

$$P_t(s; \omega_t) = 1 / (1 + e^{-E(s; \omega_t)/\tau}) \quad (10)$$

ここで、 $E(s; \omega)$ は局面 s の静的評価関数です。ただし、文献[17]では τ は用いられていません。これは、(10)で $\tau=1$ と設定したことに等価です。芝浦将棋では、予備実験として Bonanza 同士の対戦を行った結果、Bonanza Ver.4.1.3 の予測勝利確率を(10)のシグモイド関数で近似する場合は、 $\tau=1250$ 程度であれば良いことが分かりましたので、この値を用いています。

5.4 Bonanza の評価関数

Bonanza Ver.4.1.3 の評価関数 $E_B(s)$ は(11)のように表すことができます。

$$E_B(s; \omega) = \sum_{j=1}^N \omega_j [x_j(s^1) - x_j(s^2)] \quad (11)$$

ここで、 s^1/s^2 は局面 s における先手側/後手側から見た駒配置です。関数 x_j は特徴量 j が局面に現れているときに 1、

それ以外は 0 をとる 2 値関数です。Bonanza Ver.4.1.3 では、各駒の価値(固定)と、2 種類の 3 駒の位置関係 (①自分の王 1 駒と、相手の王を除く 2 駒の計 3 駒, ②自分と相手の王の 2 駒と、自分の 1 駒の計 3 駒) を局面 s の特徴量と考え、評価関数は各特徴量の線形和で表されています。なお、2 駒の位置関係は①の中に含まれています。重みパラメータ w_j は、駒配置の中に特徴的な配置 j が出現したときの得点であり、(11)の評価関数は先手の総得点から後手の総得点を引いた量を表しています。この一連の重みパラメータの個数は、Bonanza 以前の将棋ソフトと比べると桁違いに膨大な数です。Bonanza Ver.4.1.3 では約 9000 万個にもなります。これらの膨大な数のパラメータの値を Bonanza は独自の教師付き学習法で学習したわけです。それらの値を強化学習という手法を用いて、さらに改善しようと試みているのが芝浦将棋です。

また、(11)の定義から、先手側が優勢であるときには $E_B > 0$ となります。したがって、次節 5.5 で述べる学習則を用いる際には、学習プログラムが先手であるときには、 $E(s) = E_B(s)$ とし、後手であるときにはマイナス符号を付けて $E(s) = -E_B(s)$ として用います。

5.5 学習則

t 回目の自分の手番局面 s_t の評価関数 $E(s_t; \omega_t)$ 中の重みパラメータ ω_t の学習則として(7)を用います。ただし、 $\gamma=1$ とし、 δ_t と e_t には状態価値関数 $V(s_t; \omega_t)$ の代わりに(10)の予測勝利確率 $P_t(s_t; \omega_t)$ を用いて次のようにします。

$$\delta_t = r_{t+1} + P_t(s_{t+1}; \omega_t) - P_t(s_t; \omega_t) \quad (12)$$

$$e_t = \lambda e_{t-1} + \nabla_w P_t(s_t; \omega_t) \quad (13)$$

$$= \lambda e_{t-1} + [1 - P_t(s_t; \omega_t)] P_t(s_t; \omega_t) \nabla_{\omega_t} E \quad (14)$$

(13)が(14)のように簡単になるのは、(10)のシグモイド関数を(13)の右辺で用いたからです。(12),(14)の学習則は学習プログラムが自分の手番局面ごとに計算する一手ごとの学習です。また、(12)の右辺の報酬 r_t は、5.3 でも述べましたが、終局時に勝てば 1, 負ければ 0, 引き分けならば 0.5 を与えます。それ以外の途中局面の手番では 0 としておきます。

6. 学習アルゴリズムの問題点と対策

6.1 探索量の減少

さて、芝浦将棋では、5章で説明した最急降下 TD(λ)法の学習機能を Bonanza Ver.4.1.3 へ組み込みました。2009年の後期からこの作業に着手し、以来、幾多ものバグやアルゴリズムの修正を経て、現在に到っています。本章では、実際にこの強化学習法を適用してみて分かったいくつかの問題点を指摘します。それと同時に、その問題点については芝浦将棋ではどのように対処してきたのか、あるいは、今後どう対応しようと考えているのかを本章では述べたいと思います。

最初に問題となったのは、2.4でも触れましたが、学習用の対局時に探索量が大幅に低下してしまう点です。学習時には、学習プログラムと同じ Bonanza と同じ持ち時間で対局させていますが、相手が一手指すごとに、パラメータ更新量を計算し、その後で自分の指手を探索していました。つまり、学習演算に自分の持ち時間を取られてしまっていました。極端な場合には、相手の Bonanza よりも探索量が 10分の1ぐらいにまで低下しているときもありました。したがって、学習時の対局で学習プログラムの方が勝つことは少なく殆どが負け試合でした。特に、5章の最急降下 TD(λ)法では勾配計算を行うので、整数演算ではなく、実数演算が必要となります。初期の頃は、これを float 型で行っていました*。そこで、選手権大会以降は、消費メモリ量は2倍になりますが double 型で演算を行うことし、さらに、プログラムの工夫により学習プログラムの高速化に努めました。この結果、一局を通しての平均量では、対局相手の Bonanza と殆ど遜色ない探索速度を出せるようになりました。また、研究室の4年生の一人(高木大地君)がパラメータ値の更新処理を一手ごとではなく、対局終了後にまとめて行う一局ごとの学習法も試みてくれました。

上記以外の学習時の対策として、対局相手の Bonanza の読みの深さを制限したり、持ち時間を調整することにより、双方の探索量を自由にコントロールすることも可能になりました。したがって、現在では探索量の制御に関する問題点はなくなりつつあります。

6.2 各種の定数の設定

次に、(3)の最近性係数 λ 、(7)の学習係数 α 、(10)のシグモイド関数の傾き τ の値をどのように決定したらよいかという問題があります。芝浦将棋では、 λ には適当な固定値を与えており、 α については実験的にいろいろな値を試してだざっぱに値を決めています。アニーリングのよ

うに学習中に値を減少させる[17]ことはなく、固定値で学習しています。 τ については5.3で述べたように、Bonanza 同士の対局から評価値と勝率の観測データを取り、それに(10)のシグモイド曲線を当てはめておおよその値を決めています。しかし、最急降下 TD(λ)法の目的は、(2)の平均二乗誤差を小さくすることです。もし、観測データに(10)のシグモイド関数がうまく当てはまるように τ を選んでやれば、それだけ学習時の収束が速くなりますが、それが棋力の向上へ貢献するかどうかは自明ではありません。そもそも、評価値と勝率の曲線を(10)のシグモイド関数で近似するのが最適であるという保証もありません。ただし、学習により評価関数自体は変化するので、棋風が変化する可能性はあります。しかし、棋風がどう変化するか自由に制御できない点が今後の大きな課題です。

6.3 棋力向上のための対策

棋力向上のために、現段階で芝浦将棋が行っている主な対策としては、学習時の対局相手を自分よりも強い相手に徐々に変えていくことです。もし、自分よりも強い相手と対局していて、途中局面において予測勝利確率の近似精度が高くなれば、それは局面評価のための良い評価関数を持っているからだと解釈できます。このような評価精度の高い評価関数を学習により構築できれば、棋力向上につながることを期待できます。

また、大会における公式試合と同じ持ち時間(25分切れ負け)という環境で学習させることも必要です。これには学習時間がかかりかかります。さらに、実現された局面ではなく、TD-leaf法のように探索木の先端の leaf ノードの局面の評価関数を(7)の学習則で使用する方も予測勝利確率の近似精度を高める上で試す価値があります。どこまでやれるか分かりませんが、これらの方法を試して、来る2011年の選手権大会には臨むつもりでいます。

7. 新しい学習法のアイデア

7.1 方策勾配法を用いた強化学習

6章で述べた対策は、最急降下 TD(λ)法という枠組み内での話でした。本章では、その枠組みを越えて、今後の芝浦将棋の方向性について述べたいと思います。最急降下 TD(λ)法以外の強化学習法として試してみたいと考えているのは、「方策勾配法」の適用です。2.1で述べたように、方策勾配法を適用するアイデアは今に始まったわけではありません。筆者がコンピュータ将棋に興味を持った2001年当時からすでに念頭にありました。本章で

*Bonanza はC言語で書かれています。

はその概略を記します。

(2)の勾配ベクトルを計算して、(6)の更新則を導出した際にエピソード(対局)の生成確率 $P(\sigma; \omega)$ の ω 依存性を無視しました。しかし、ここではそれを無視しないで厳密に取り扱います。さらに、一手ごとの学習ではなく、一局終了するごとにパラメータを更新することにします。すると、方策勾配法では、学習則が次のように与えられます。

$$\Delta \omega_t = -(1/2) \alpha \left[E_{err}(\sigma_t; \omega_t) \sum_{\tau=1}^L e_\omega(\tau) + \nabla_\omega E_{err}(\sigma_t; \omega_t) \right] \quad (15)$$

ただし、 $E_{err}(\sigma; \omega)$ は一局ごとの二乗誤差、

$$E_{err}(\sigma; \omega) \equiv \sum_{s \in \sigma} \left[P^\pi(s) - P_t(s; \omega) \right]^2 \quad (16)$$

で定義されています。また、 t は t 局目の学習を表し、 τ は一局内での τ 番目の手番を表しています。(15)の第2項は、最急降下 TD(λ)法の前方向観測的な見方による更新式(6)と同じですが、第1項は手番ごとの特徴的適正度[6]

$$e_\omega(\tau) \equiv \nabla_\omega \ln \pi(a_\tau; s_\tau, \omega) \quad (17)$$

の和で表されており、ここで、 $\pi(a_\tau; s_\tau, \omega)$ は指手選択の方策であり、 τ 番目の手番局面 s_τ において指手 a_τ を選択する確率を表しています。このように、方策勾配法では指手の選択法を確率分布で表現する必要があります。通常、コンピュータ将棋での探索では、評価値の一番高い手を mini-max 法により一つだけ選択するという決定論的な方策を採用しています。そこで、ソフト化した確率分布で表現してやる必要があります。例えば、各候補手に対する mini-max 探索で得られた leaf ノードの局面評価値を計算します。その値をエネルギー値とする Boltzmann 分布関数を方策の確率分布として採用するという方法が考えられます。このような確率的な方策であれば、着手以外の兄弟手との評価値の差も学習に反映させることができます。例えば、第一候補手ではない兄弟手も評価値の差に応じて確率的に選択される可能性があり、学習時に試行錯誤の要素を加味することができます。

7.2 学習の目的

前節で述べた方策勾配法の利用の仕方は、(2)の平均二乗誤差を最小化するための方法でした。すなわち、この局面においてこのまま指手を進めていった場合に、どの程度の確率で相手に勝つことができるかと言う予測勝利

確率 $P^\pi(s)$ を精度良く近似する(シグモイド)関数を構築することが学習の目的でした。この学習目的の代わりに、任意の収益 $R(\sigma)$ の期待値を最大にすることを学習の目的とします。ただし、 σ は一局における手番局面と着手の組の系列(エピソード)を表します。このとき、エピソード単位の学習向けの方策勾配法によれば、方策関数 $\pi(a_\tau; s_\tau, \omega)$ 中のパラメータ ω の学習則は、

$$\Delta \omega_t = +\varepsilon \cdot R(\sigma_t) \cdot \sum_{\tau=1}^L e_\omega(\tau) \quad (18)$$

で与えられます[6][18]。ただし、 ω の更新は一局終了するごとに行われます。

ここで、収益 $R(\sigma)$ としては、一局の内容に対して学習目的に合った評価関数をシステム設計者が自由に設計することができます。例えば、攻めの棋風にしたいと思えば攻撃の質や量を評価する関数を、受けを強くしたいと思えば守備力や受けの妙手を評価する関数を与えれば良いでしょう。あるいは、一手違いや過激な手を、逆に地味で渋みのある手を奨励したいと思えばそれに見合った収益関数を設計して用いれば良いでしょう。さらには、対局相手にレベルを合わせるように適応することや、相手を満足させるといったことも収益関数をうまく選べば学習できるかもしれません。また、(16)の最小化も $R(\sigma)$ の中で表現できますし、評価関数中の重みパラメータ ω だけではなく、指手の探索中で用いたパラメータも方策中のパラメータとして(17)の値が計算できれば、(18)の学習則により学習することができます。

8. おわりに

強化学習を適用したいという芝浦将棋の構想は10年前まで遡りましたが、それを実際にプログラムのレベルで実現できたのは、ひとえに保木邦仁さんが将棋プログラム Bonanza の全ソースコードを公開されたおかげです。芝浦将棋のメンバーの学生はそのソースコード解析し、ありがたく利用させて頂きました。さらに、選手権大会へ出場するという貴重な体験ができたのは、1章でも述べたように、保木さんが Bonanza を公式ライブラリとして登録し、かつ、主催者であるコンピュータ将棋協会がライブラリ使用を認める選手権ルールを制定してくれたおかげです。鶴岡慶雅さんや山下宏さんをはじめとする多くの将棋ソフト開発者の方からも、折に触れている有益な情報やアドバイスを頂きました。また、本稿をまとめる機会を与えて頂いたコンピュータ将棋協会の滝

沢武信会長を始め理事の皆様方にも深く感謝いたします。

最後にメンバー募集のPRをさせて下さい。芝浦将棋は強化学習を中心として棋力向上を目指すことを基本方針としています。今後も、「将棋の解明」へ向けて、新たな研究手法や技術的工夫が多くの方々の手により試されて行くことでしょう。芝浦将棋も5年、10年と続くプロジェクトと考えてはいます。しかし、残念なことに、最近ではコンピュータ将棋に興味を示してくれる本学の学生は決して多くありません。芝浦将棋の理念、方向性にご賛同頂ける方であれば、学生、社会人の如何を問わず、どなたでも歓迎いたしますので、ぜひ開発チームにお知り下さい。よろしくお祈りします。(連絡先: arashi50@sic.shibaura-it.ac.jp)

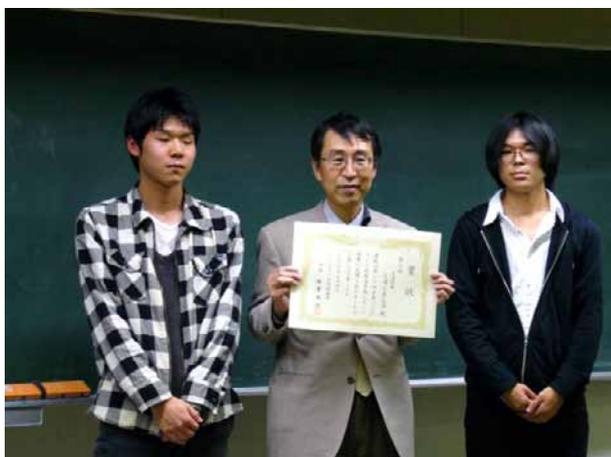


図10 第7位入賞の芝浦将棋チーム(第20回世界コンピュータ選手権大会での表彰式。向かって右から、山本一将君、筆者、高木大地君)

参考文献

[1] 芝浦工業大学公開講座オープンテクノキッズ(ロボットセミナー), http://www.shibaura-it.ac.jp/society/open techno_kids_robot.html

[2] 松本哲平, “第20回世界コンピュータ将棋選手権レポート”, 将棋世界, 2010年7月号, pp.80-89

[3] 日本ロボカップ委員会公式ホームページ <http://www.robocup.or.jp/>

[4] 五十嵐治一: “強化学習を用いた自律移動型ロボットの行動計画法の提案”, 人工知能学会オンラインジャーナル, 第16巻6号, pp.501-509 (2001年11月).

[5] Richard S. Sutton, Andrew G. Barto, “Reinforcement Learning: An Introduction,” The MIT Press, Cambridge, Massachusetts, 1998 (三上貞芳, 皆川雅章 訳, 「強化

学習」, 森北出版, 2000)

[6] R.J. Williams, “Simple Statistical Gradient- Following Algorithms for Connectionist Reinforcement Learning,” *Machine Learning*, vol.8, pp.229-256, 1992.

[7] 石原聖司, 五十嵐治一: “マルチエージェント系における行動学習への方策こう配法の適用-追跡問題-”, 電子情報通信学会論文誌 D-I, Vol.J87-D1, No.3, pp.390-397(2004)

[8] 松原 仁, 滝沢武信, “コンピュータ将棋はどのようにしてアマ4段まで強くなったか”, 人工知能学会誌, Vol.16, No.3, pp.379-384 (2001)

[9] 激指チームのホームページ, <http://www.logos.t.u-tokyo.ac.jp/~gekisashi/>

[10] J. Baxter, A. Tridgell, and L. Weaver, “KnightCap: A chess program that learns by combining TD(λ) with game-tree search,” *Proceedings of the Fifteenth International Conference (ICML '98)*, pp.28-36 (1998)

[11] 薄井克俊, 鈴木豪, 小谷善行, “TD法を用いた将棋の評価関数の学習”, 第5回ゲーム・プログラミングワークショップ(GPW), pp.31-38 (1999)

[12] 秋山英久, “私のブックマーク: ロボカップシミュレーション”, 人工知能学会誌, Vol.26, No.2, pp.204-207 (2011)

[13] 第20回世界コンピュータ将棋世界選手権ホームページ, <http://www.computer-shogi.org/wcsc20/>

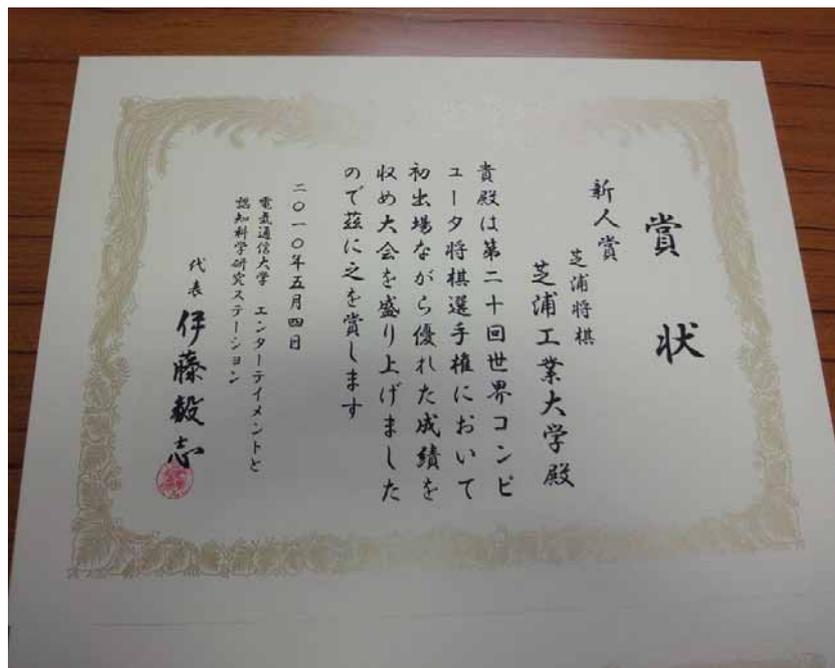
[14] 鶴岡慶雅, “選手権優勝記-激指の技術的改良の解説-”, 情報処理, Vol.51, No.8, pp.1001-1007 (2010)

[15] 第20回世界コンピュータ将棋世界選手権ライブ中継 http://homepage.mac.com/junichi_takada/wcsc20/final.html

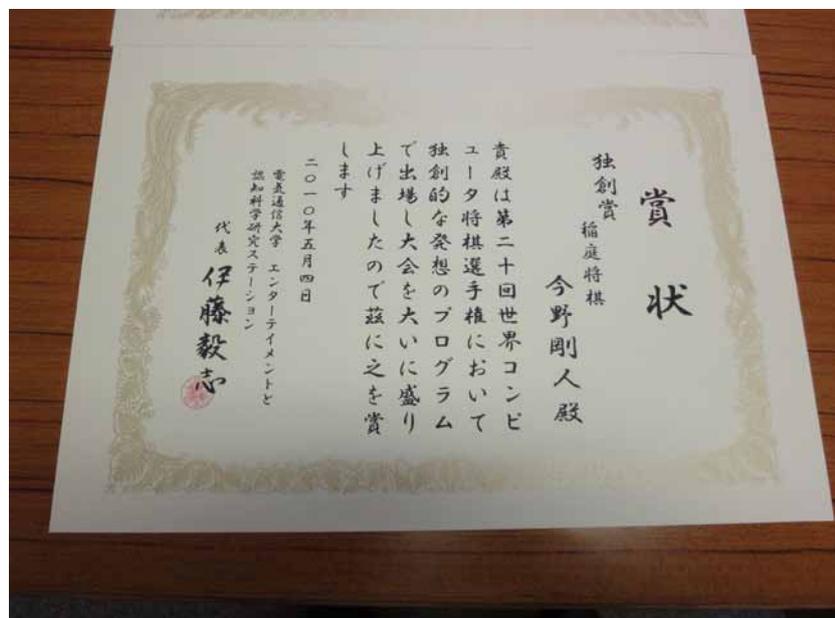
[16] 五十嵐治一, 山本一将, “コンピュータ将棋へのTD(λ)法の適用: Bonanza の評価関数パラメータ値”, 情報処理学会第73回全国大会講演論文集, 講演番号3C-3, 第2分冊, pp.5-6 (2011年3月2-4日, 東京).

[17] D. F. Beal and M. C. Smith, “Temporal difference learning applied to game playing and the results of application to shogi,” *Theoretical Computer Science*, Vol.252, pp.105-119 (2001).

[18] 五十嵐治一, 石原聖司, 木村昌臣: “非マルコフ決定過程における強化学習-特徴的適正度の統計的性質-”, 電子情報通信学会論文誌 D, Vol.J90-D, No.9, pp.2271-2280 (2007)



新人賞（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提供）



独創賞（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提供）

時間切れ勝ちを目的とした将棋プログラム

今野 剛人 *

1. はじめに

2010年5月、電気通信大学にて開催された第20回世界コンピュータ将棋選手権に、著者は時間切れ勝ちを目的とした将棋プログラム“稲庭将棋”で出場した。

本稿では、稲庭将棋の概略を説明し、選手権と floodgate での対局結果について考察する。

2. 背景

対コンピュータ将棋戦における時間切れ勝ちを目的とした指し方として、“丸山スペシャル”という方法が知られている^[1]。丸山スペシャルとは、歩を一切突かず、かつ各歩への味方の駒の利きを2つ以上つけるという守りの構えをとることによって、相手に攻めの決め手を与えず、相手の時間切れ負けを狙うという方法である。

かつて、第15回世界コンピュータ将棋選手権において、“丸山将棋”がこの戦法を3局試み、1勝1敗1千日手の結果を残している^[2]。1勝は対“磯部将棋”戦で挙げたもので、1057手もの長手数に渡る攻防の末、磯部将棋がバグで落ちている。“丸山スペシャル”の名は、この丸山将棋に由来する。

なお、この戦法の初出は第7回選手権の“スーパー将棋”であるため、スーパー将棋の開発者の黒田久泰氏にちなんで“黒田スペシャル”とも呼ばれる^[3]。

稲庭将棋では、この丸山（黒田）スペシャルに改良を加えた方法をとる。



図1 丸山スペシャル



図2 稲庭将棋

3. 改良点

稲庭将棋の丸山スペシャルからの改良点は2点あり、ひとつは囲い方、もうひとつは待機状態における駒の動かし方である。

3.1. 囲い方

図1が丸山スペシャルの基本となる囲いである。いったん組み上がってしまえば、対コンピュータ戦においては堅い囲いとなり、相手は容易に攻めきれない。

しかし、この囲いは、組上がりまでの手数が長いという弱点がある。囲いが完成するまでの手順を示すと、初期局面から▲7八金、▲4八玉、▲6八銀、▲5九銀、▲5八銀、▲7九角、▲6八角、▲5九角、▲6九銀、▲6八銀、▲7九銀、▲8八銀、▲5八玉、▲4八銀、▲3八金、▲6八角の計16手である。この組上がりまでの間に、相手に仕掛けられてしまう可能性は十分考えられる。

そこで、稲庭将棋では、組上がりまでの手数を短縮化し、それに伴い囲いも変更することにした。最終的に採用された囲いは、図2のような囲いである。

まず、初期局面からの手順は、▲7八金、▲6八銀、▲7九角、▲8八金、▲6九玉、▲7八玉、▲4八飛、▲2八銀、▲3八金、▲4九飛、▲5九飛の計11手となり、手数が短縮化された。これにより、囲っている最中に、相手に仕掛けられる可能性を低減できた。例えば、相手が一直線に棒銀で攻めてきた場合、丸山スペシャルでは受けられないところを、稲庭将棋では受けることができる。

*アロカ株式会社
〒198-8577 東京都青梅市今井 3-7-19
E-mail: inaniwa3@gmail.com



図3 各歩への味方の駒の利きの数

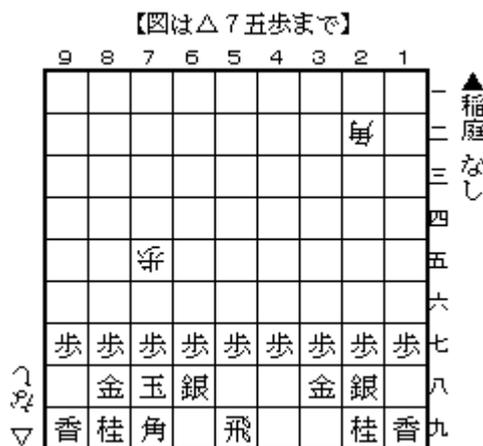


図4 駒の動かし方 例1

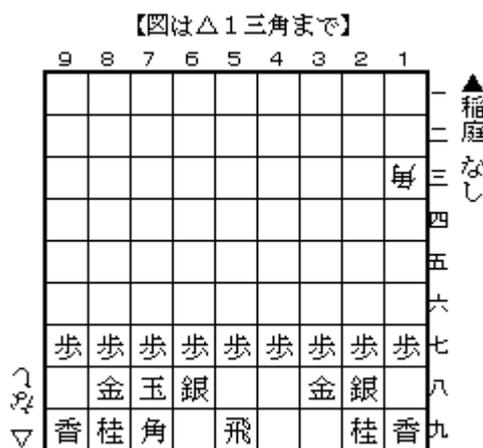


図5 駒の動かし方 例2

さらに、各歩への味方の駒の利きの数に注目されたい(図3)。丸山スペシャルでは、前述のとおり、各歩に対し、対等に2つ以上の利きがつく。

ここで、相手が数の攻めで、利きを一点に集め、囲いを突破してくる場合を考える。例えば、△4五桂、△6五桂、△1三角などとして、5七に利きを集める、もしくは、△8五桂、△4二角として9七に利きを集める、といった攻めが考えられる。ここでわかることは、七段目の奇数筋には相手の角と桂が利くため、自身が一切歩を突かない囲いの場合、奇数筋から突破される可能性が高い、ということである。

そこで、稲庭将棋では、奇数筋の歩への味方の利きが多くなるような囲いとした。奇数筋の歩への利きの合計は、図3より、丸山スペシャルでは15、稲庭将棋では17と、稲庭将棋では利きが増えた。

効果は正確には検証していないが、少なくとも1筋から突破される回数は低減できている。

3.2. 待機状態における駒の動かし方

丸山スペシャルでは、一度囲いが完成したら、あとは自ら攻めることはなく、ひたすら自陣内で駒を動かし続ける。基本的な動かし方は、図1より▲7九角と▲6八角の繰り返しである。

稲庭将棋も同様に自陣内で駒を動かし続けるが、丸山スペシャルとは囲いが異なるため、違う動かし方を考える必要がある。

図2を見ると、歩への利きの数を減らすことなく動かせそうな駒は8八金、5九飛、3八金であり、これらの駒を、相手の駒の状態を見ながら動かす方針をとった。

例えば図4のとき、相手は次に△7六歩、▲同歩、△8八角成と打開してくる可能性がある。そこで、△7七に相手の角が利いていて、7五に相手の歩がある、という状態のときは、前もって▲9八金と寄る。

また、例えば図5のように、2二にいた相手の角が△1三角と出てきた場合は、5七の地点に相手が利きを集めに来たと判断し、▲4八金と寄って、5七の守りを強化する。

以上のように、丸山スペシャルでは、おそらく相手の駒の状態を見ずに自身の駒を動かしていたであろうところを、稲庭将棋では、相手の状態に応じて動かし方を変えるようにした。

この工夫により、図2の稲庭将棋の囲いから単に▲4九飛と▲5九飛を繰り返した場合と比べて、突破される回数は大幅に低減できた。

4. 実装

4.1. 開発環境

実装には、うさびよんの育ての親(池泰弘)氏によるライブラリ“れさびよん(v3)”を使用した。

使用OSはWindows XP、開発環境はMicrosoft Visual C++ Express Edition 2008である。

4.2. 思考部のアルゴリズム

基本的に探索は用いず、図 6 のフローチャートにしたがって、指し手を決定する。

まず、相手の持ち駒に歩以外の駒があるかどうかを調べる。もし相手が、香、桂、銀、金、角、飛のいずれかの駒を持っていたら、これは稲庭将棋の囲いが崩されたと判断し、れさびよんの思考、すなわち通常の将棋の思考へと切り替える。一度切り替わったら、以降は終局までれさびよんが指す。

次に、受ける必要があるか判断し、必要であれば受ける。これは、例えば相手が△8六歩などとして、飛車先の歩を交換しに来た場合、▲同歩と応じるような処理である。

特に受ける必要がなければ、次に、自身の囲いが十分か判断し、不十分であれば対応する。例えば、上記の例の続きで、△8六歩、▲同歩、△同飛となったとき、8七の地点が空いてしまうが、これを囲いが十分でないとして判断し、▲8七歩と打ち、囲いの修復を行う。他に、初期局面の状態では囲いが完成していないので、これも囲いが不十分と判断し、用意された手順にしたがって囲い始める。

囲いも十分であれば、あとは3.2.で述べた待機状態における駒の動かし方の考え方にしたがって、指し手を決定する。

戦略の性質上、思考時間は相手より短くする必要があるが、特にアルゴリズムの工夫をしなくても、1手1秒に十分収まったので、時間の制御は行っていない。

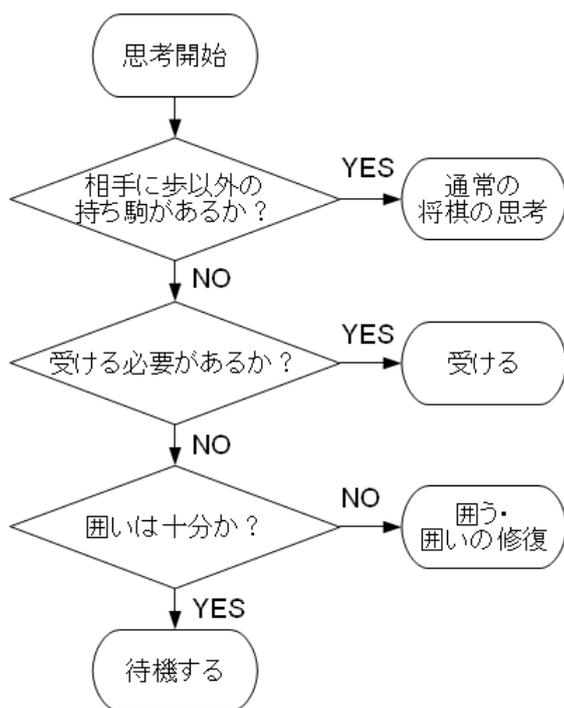


図 6 思考部のフローチャート

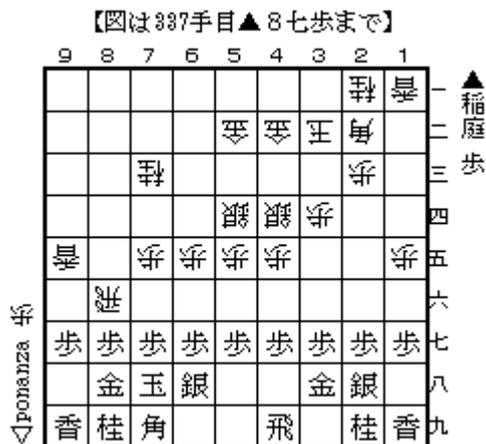


図 7 対 ponanza 戦

5. 選手権の結果と考察

5.1. 1次予選

26 ソフトが参加して行われた1次予選では、稲庭将棋は4勝0敗3分で2次予選進出となった。

4勝のうち、本プログラムが目的とする相手の時間切れによる勝利は3勝で、残り1勝は相手のバグによる投了であった。

図7は対“ponanza”戦の終局図、時間切れで稲庭将棋勝ちの局面である。おそらく、ponanzaは局面を有利と評価し、ゆえに千日手を回避する一方で、囲いは突破することができず、敗れてしまったものと思われる。

1次予選の結果で特徴的なのは、目的どおりに3勝した相手は、いずれも評価関数の設計に学習を用いていたことで、3分した相手は用いていなかったことである。

相手ソフトが千日手回避を導入しているかないかはあるものの、本戦略が学習型プログラムに対して有効であることを示唆していると考えられる。

5.2. 2次予選

24ソフトが参加して行われた2次予選は、1勝6敗2分の23位で2次予選敗退となった。

2次予選は1次予選の翌日に行われたため、1日の間に対策を準備してきた相手が多かった。実際に現れた具体的な対策を紹介したい。

5.2.1. 1秒指し

相手が1手1秒（もしくは2秒）で指すという将棋が4局あり、この対策に対して、稲庭将棋は3敗1分であった。

これは、単に先手、後手ともに1秒で指し続ければ、先手が先に時間切れになるという理屈と思われるが、先手番でこの対策をとってきた相手もいるため、この1秒指しの狙いは別のところにもあると考えられる。



図 8. 対山田将棋戦

すなわち、ソフトが多少強引にでも局面を打開してくれることを期待し、あえて読みを浅くしているのである。一度打開してしまえば、稲庭将棋はもろい囲いであり、また、あとはれさびよんとの対局になるということも相手は知っているため、1秒指して臨んだ相手が多いと思われる。

5.2.2. 評価関数の調整

“山田将棋”は評価関数を稲庭将棋用に調整してきた。5七の地点からの突破を狙い、△4五桂、△6五桂そして△5二飛の評価値を高くしたとのことである(図8)。

対策は成功し、山田将棋が勝った。

5.2.3. 対策なし

おそらく特に対策をとらなかったであろう相手との対局は4局あり、結果は1勝2敗1分であった。

1勝した相手“習甦”は評価関数の調整に機械学習を用い、2敗した相手は手動調整、もしくはモンテカルロ法を部分的に導入していたとのことである。この結果からも、1次予選の結果同様、本戦略が学習型プログラムに有効であることが見てとれる。

6. floodgateの結果と考察

選手権終了後、5月5日から5月19日にかけて、floodgate^[4]に選手権時と同じプログラムを“inaniwa_WCSC20”というプレイヤー名で接続し、他プログラムと対戦させた。表1に、3局以上対局した相手との結果を示す。

Bonanza や Shibaura, bonasse などの Bonanza ライブラリ使用ソフト、そして Blunder に対しては、非常に勝率が高い。一方、YSS や gps にはほとんど勝つことができず、また、Gekisashi とは全局千日手となっている。

勝率が極端に高いか低いか、もしくはほとんど千日手という傾向が見てとれ、本戦略が有効かどうかは、相手ソフトとの相性に拠る部分も大きいと考えられる。

vs.	win	lose	draw
Blunder	4	0	0
Blunder-WCSC20_4c	5	2	0
Bonanza_Feliz	7	0	0
Gekisashi_Xeon-X5482_1c	0	0	11
NanohaWCSC20	1	1	6
Shibaura_WCSC20_Core2E8400	9	0	0
YSS	0	3	0
YssL980X_4G_7c	0	6	2
YssL_opteron852_1c	0	3	0
bamboo-2c	4	0	0
bonasse	5	0	0
gps_64core	3	3	0
gps_l	0	8	0
gps_normal	0	4	0
nabona	0	2	2
narashogi-WCSC20_6c	2	1	0
rdfirdfi	0	0	7
yuuchan_WCSC20_1c	0	1	2

表 1. floodgate での成績

7. 今後

現在、囲いが崩された後の通常の将棋の思考として、れさびよんを使用しているが、これを、より強い他のライブラリ、Bonanza や GPS 将棋などへ変更することが考えられる。

本戦略により待機していると、相手が無理攻めを敢行してくる場合が多々あり、そのときの受けや反撃のために通常思考を十分に強くしておくことは有効である。そうなれば、切れ負けルールではなく、秒読みのある対局においても、本戦略を用いることができると考えている。

参考文献

- [1]: 片上大輔, 山本一成, 松本哲平, “コンピュータは七冠の夢を見るか?,” 将棋世界, pp.160-165, Mar. 2010.
- [2]: 第15回世界コンピュータ将棋選手権,
<http://www.computer-shogi.org/wcsc15/>
- [3]: コンピュータ将棋協会 blog,
http://www.computer-shogi.org/blog/do_computers_dream_of_grand_slam_3/
- [4]: コンピュータ将棋連続対局場所 (floodgate),
<http://wdoor.c.u-tokyo.ac.jp/shogi/floodgate.html>

新賞「新人賞」「独創賞」設置について

伊藤毅志*

2010年の世界コンピュータ将棋選手権が電気通信大学で開催されることとなり、電気通信大学在学のCSA理事である私が現地実行委員となって、運営の準備をすることとなった。この大会は、第20回の節目となる記念大会でもあり、何とせよ成功させたいという気持ちでいた。

しかし、電気通信大学は当初コンピュータ将棋にあまり理解がなく、事務も必ずしも協力的とは言えない状況であったが、CSA理事の立場から本校の梶谷学長に何度か選手権の趣旨を説明し、事務にも繰り返し本イベントの意義を説いていくにつれて、徐々に理解が得られるようになっていった。

実は、最終日には梶谷学長の挨拶が予定されていたのだが、当日大学に向かう途中で転倒し、頭部に怪我を負い、救急車で運ばれるという事態が生じてしまい実現しなかった。当日の連絡先をきちんと知らせておかなかった私の失着によるものだが、運営関係者には気を揉ませてしまう結果となった。学長の怪我は大事に至らず、翌日には仕事に戻っていたのだが、学長からも挨拶に出席できなかったことに対して、参加者の皆様にお詫びして欲しいとのことであったので、この場を借りて謝意をお伝えしたい。

後日、学長に選手権への協力に対するお礼ともに第20回記念メダルを届けたところ、大変喜んで、メダルは即日学長室に飾られた。最近ではコンピュータ将棋に関してもかなり理解を深めていただいている。

さて、20回記念ということと、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が共催になったということから、何とか研究ステーションとしてイベントを盛り上げる方法は無いかと思索していた。

近年、40チームあまりの多くの参加プログラムがあるが、新規参入プログラムはなかなか容易に上位に食い込むことは難しい状況にあると言える。実際、学生に参加を促すにしても、優勝争いは遠すぎる目標で、そこに至る建設的な中間目標となる賞を設定できないかという思いがあった。

研究ステーションでは、UEC杯コンピュータ囲碁大会、UEC杯5五将棋大会を開催しているが、そのなかでも「プレゼンテーション賞」や「奨励賞」のような賞を設置することで、新規参入者や工夫のあるプログラマーのモチベーションを高める工夫を行なっている。同様の賞を設定することで、選手権を盛り上げることは出来ないかと考えたのだ。

UEC杯の経験から、競技性を求める大会では「プレゼンテーション賞」があまり上手く機能していないという反省があった。また、「奨励賞」は機能していたがネーミングに分かりにくさを感じていた。

そこで、「プレゼンテーション賞」ではなく、広義の独創的な工夫のあるプログラムを表彰する「独創賞」と参加経験2回以内の参加者の開発した最高成績を修めたプログラムを表彰する「新人賞」を研究ステーションとして贈呈する案を作成し、CSA理事会に提案し、了承が得られたので、新賞として、加えていただくこととした。

「独創賞」は、新しい技術や工夫、面白い趣向を凝らして選手権を盛り上げたプログラムを選考委員の相談により決定するというもので、2010年は、丸山スペシャルをさらに進化させて実装し、コンピュータ将棋の弱点をあらわにした「稲庭将棋」が選出された。また、「新人賞」は、卒研生の学生がBonanzaをもとに工夫して出場し、初出場で決勝進出という活躍をみせた「芝浦将棋」が選出された。どちらの賞の受賞者も、それぞれの賞の精神に合致した相応しい受賞者であったと思っている。

選手権当日、表彰式ではなく、懇親会の場で表彰することにしたことを受賞者に伝え忘れるというチョンボを冒してしまい、「芝浦将棋」チームは早めに帰宅されてしまい、直接授与することが出来なかったのが心残りである。後日、会場でお渡し出来なかった賞状と盾は芝浦大学チームに贈らせていただいた。

新設の賞であったこともあり、昨年はまだまだあまり認知されていなかったことと思うが、本賞が徐々に浸透することで、新奇性のある若いプログラマーが多く算入する活気に溢れた選手権の一助になれば、幸いである。

* 電気通信大学情報理工学研究科助教。電気通信大学の研究活性化支援システムに基づいて2006年から設置された「エンターテイメントと認知科学研究ステーション」の代表。

第 21 回世界コンピュータ将棋選手権の概要

香山 健太郎

1. 選手権概要

- 日時** 2011 年 5 月 3 日 (火) ~ 5 日 (木)
- 場所** 〒169-0051 東京都新宿区西早稲田 1-20-14
早稲田大学 国際会議場 3F 第三会議室 <http://www.waseda.jp/jp/campus/waseda.html>
- 主催** コンピュータ将棋協会 (略称: CSA) <http://www.computer-shogi.org/>
- 共催** 早稲田大学ゲームの科学研究所
http://www.kikou.waseda.ac.jp/WSD322_open.php?Kikold=01&Kenkyujold=1P&kbn=0
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
<http://minerva.cs.uec.ac.jp/~ito/entcog/>
- 特別協力** 公益社団法人日本将棋連盟 <http://www.shogi.or.jp/>
- 協賛** 株式会社ドワンゴ (予定) <http://info.dwango.co.jp/>
- 協力** 富士通株式会社 (予定) <http://jp.fujitsu.com/>
中山隼雄科学技術文化財団 <http://www.nakayama-zaidan.or.jp/>
- 後援** 総務省 <http://www.soumu.go.jp/>
文部科学省 <http://www.mext.go.jp/>
経済産業省 <http://www.meti.go.jp/>
一般社団法人情報処理学会 <http://www.ipsj.or.jp/>
早稲田大学 <http://www.waseda.jp/>
電気通信大学 <http://www.uec.ac.jp/>
社団法人情報サービス産業協会 <http://www.jisa.or.jp/>
- 賞品** 優勝: ノートパソコン
3 位まで: 楯
8 位まで: 賞状
- 試合方法** 1 日目 (1 次予選): 決勝シード・2 次予選シード計 19 チーム以外による変形スイス式トーナメント 7 回戦
2 日目 (2 次予選): シード 16 チームと 1 次予選通過 8 チームの計 24 チームによる変形スイス式トーナメント 9 回戦
3 日目 (決勝): シード 3 チームと 2 次予選通過 5 チームの計 8 チームによる総当たり戦
- 持ち時間** すべて 25 分切れ負け

2. 参加申込者

開発者	プログラム名	CPU/クロック	総ソケット数/コア数	メモリ	OS	言語・CSA ライブラリ
1. 激指チーム	激指	Xeon/W5590	2/8	24GB	Linux	C++
2. 竹内 章	習甦	Corei7/980X	1/6	3GB	Win7	C++
3. Team GPS	GPS 将棋	クラスタ構成を 検討中	1/1			C++ osl, gpsshogi
(以上、決勝シード)						
4. 伊藤 英紀	ボンクラーズ	Core i7/980 + PhenomII X4/965BE	2/10	6GB	Linux	C, C++
5. 保木 邦仁	Bonanza	未定	16/32		Win, Linux 混合	C, Perl Bonanza
6. 大槻知史	大槻将棋	Xeon/5365	2/8	4GB	Linux	C, Python
7. 芝浦工業大学	芝浦将棋	Corei7/860	1/4	4GB	WinXP	C Bonanza
8. 山下 宏	YSS	Corei7/980X EE	1/6	6GB	WinVista	C++
9. 安武和宏	misaki	PhenomIIX6/1090T	1/6	4GB	x64	VC++
10. 中谷 裕一	竜の卵	未定	1/6		Win7	C++
11. 山本 一成	ponanza	Corei7/950	1/4	6GB	Win7 X64	C++かC#
12. TACOS チーム	TACOS	未定	2/8	8GB	WinServer 2008	C++
13. 奈良 和文	奈良将棋	Corei7/980X	1/6	6GB	WinXP x64	C++
14. 柿木 義一	柿木将棋	未定	1/6	12GB	Win7	C++
15. 佐藤 佳州	棋理	未定	1/1			C
16. 下山 晃	Blunder	未定	2/12			C#
17. 恩本 明典	備後将棋	未定	1/4			C++
19. きのあ	きのあ将棋	未定	1/4			C
21. 一丸 貴則	ツツカナ	未定	1/1			C++
(以上、2次予選シード)						
22. 東京農工大学小谷研究室	まったりゆうちゃん	未定				
24. 山田 泰広	山田将棋	Corei7/920	1/4	12GB	FreeBSD	C
27. tomonobu masumoto	隠岐	Celeron/530	1/1	1GB	windows	C
29. 白砂 青松	白砂将棋	Corei5/460M	1/2	8GB	Win7	C++ れさびよん
30. 高田 淳一	臥龍	Corei5/540M	1/2	4GB	Mac OS X	Java
31. 川端 一之	なのは	PhenomIIX4/940BE	1/4	4GB	WinXP x64	C++ Bonanza
32. 氏家 一朗	scherzo	PentiumM	1/1	768MB	WinXP	C++
33. 山田 雅之	ym 将棋	Core2Duo/T8100	1/2	4GB	WinVista	Java
34. 村山 正樹	なり金将棋	未定	1/1			C++
35. 椿原 将棋	椿原将棋	Corei5/430M	1/2	4GB	Win7	Visual Basic
36. 井上 浩一	井上将棋	未定	1/1			
38. 永吉 宏之	こまあそび	未定	1/1	1GB		C, ; C++
39. 佐々木 貴広	Tohu	CeleronDC/SU2300	1/2	2GB	Win7	C++
40. チームSTR	STR	Core2Duo/E7200	1/2	8GB	Mac OS X	C++
41. david wada	無明2	Corei7/920	1/4	12GB	Win7 Ultimate	Java
42. 木村 健	メカウーサー将棋	Corei7/860	1/4	4GB	Linux	C, C++, CUDA, python
(第19回参加)						
21. うさびよんの育ての親	うさびよん	PhenomII/940	1/4	2GB	WinVista X64	C++
24. 花井 祐	WILDCAT	Core2Duo/U7600	1/2	2GB	WinXP	C++

開発者	プログラム名	CPU/クロック	総ソケット数/コア数	メモリ	OS	言語・CSA ライブラリ
(以下、初参加、申し込み順)						
一. 久保 亮介	Sunfish	未定			Linux	C++
一. 前田 大和	Miyako Shogi System	PhenomII X2/555BE	1/2	2GB		C
一. 横内 健一	大將軍	未定				
一. 巨瀬 亮一	巨瀬将棋	未定				
一. ながとダイアリー	Haskell 将棋	Athlon/2650e	1/1	1GB	WinXP	Haskell
一. 清水 賢治	エデン	未定	1/1			Lisp, C
一. 天野 史斎	R7.5	Corei7/860	1/4	16GB	Win7 Pro	C++
一. 宇賀神 拓也	さわにゃん RL	未定				
一. 甲村 実	飛角	Core2Quad/Q9000	4/4	4GB	WinVista	VC++
一. 築地 毅	人生送りバント失敗	未定			Win7	C++
一. forexrobot-forexcia	forexrobot-forexcia	未定				
一. 西海枝 昌彦	Selene	未定				
一. 滝沢 拓己	dragon breath	Core2Duo/P8400	1/2	2GB	Win7	C
一. 長谷川 雅也	Shogi Boy	Opteron/1216	1/2	2GB	Linux	C++

合計 51 チーム

※メンバー詳細

チーム名	メンバー
1. 激指チーム	鶴岡慶雅、横山大作、丸山孝志、高瀬亮、大内拓実
3. Team GPS	田中哲朗、金子知適、森脇大悟、副田俊介、林芳樹、竹内聖悟
6. 大槻知史	大槻知史、朽名夏麿、荒木淳
7. 芝浦工業大学	山本一将、五十嵐治一
12. TACOS チーム	橋本剛、竹歳正史、長嶋淳、松原圭吾、佐野晶彦、村田朋紀、濱田剛旭、橋本隼一、松井利樹
19. きのあ	山田元気
22. 東京農工大学小谷研究室	小谷善行、柴原一友、佐藤直人、松原徹、横山昌弘
35. 椿原将棋	椿原治、福元正明、盛健次
40. チーム STR	末廣大貴、瀧本英二、竹田正幸、坂内英夫、畑埜晃平、後藤啓介、安武翔太、立石大悟
(第 19 回参加)	
21. うさびよんの育ての親	池泰弘
(初参加)	
一. forexrobot-forexcia	VladMir, kisai, Yuna

(注)

- ・ シード順, 初参加は抽選順
- ・ 左端の数字は, 前回 (または, 最終参加時) 順位
- ・ Scherzo はあうあう将棋の後継
- ・ misaki は souleater の後継

人間対コンピュータの対戦結果

(第15回世界コンピュータ将棋選手権以降)

香山 健太郎

年	月	日	イベント	プロ グラム	勝敗	対戦者	手合	持時間	秒読み	備考
2005	5	5	第15回 世界コンピュータ将棋選手権	エキシ ビジョン	激指	○-● 勝又清和五段(プロ)	角落	25分	切負	
	6	25	第18回 アマチュア竜王戦 全国大会 (読売新聞社主催)	予選1回戦	激指	○-● 岡本敏弘氏(北海道代表)	平手	30分	40秒	
				予選2回戦	激指	○-● 小川英二氏(大阪府代表)				
				本戦1回戦	激指	○-● 小川英二氏(大阪府代表)				
				本戦2回戦	激指	●-○ 田中幸道氏(福井県代表)				
		26		エキシ ビジョン	激指	○-● 篠田正人氏(元アマ竜王)				
				激指	●-○ 加藤幸男氏(前アマ竜王)					
	7	24	将棋世界誌 「話題の将棋、本音で語ろう!」*1	激指	●-○ 渡辺明竜王(プロ)	角落	40分	40秒		
				激指	○-● 木村一基七段(プロ)					
	9	19	第29回北國王将棋争奪将棋大会*2		TACOS	●-○ 橋本崇戴五段(プロ)	平手			※1
10	23	国際将棋フォーラム*3		YSS	●-○ 森内俊之名人(プロ)	角落	なし	30秒		
		「コンピュータと手合わせ」*4		激指	○-● 岩根忍女流初段	平手	30分	60秒	※2	
2006	5	第1回 週将アマCOM平手戦 (週刊将棋主催)	1回戦	Bonanza	○-● 加部康晴アマ	平手	60分	60秒		
				YSS	●-○ 細川大市郎アマ					
				IS将棋	○-● 美馬和夫アマ					
				KCC将棋	●-○ 横山公望アマ					
				激指	○-● 小林庸俊アマ					
			2回戦	Bonanza	○-● 細川大市郎アマ					
				YSS	○-● 美馬和夫アマ					
				IS将棋	○-● 横山公望アマ					
				KCC将棋	●-○ 小林庸俊アマ					
				激指	○-● 加部康晴アマ					
	12	新潟県新春将棋大会 (日本将棋連盟 新潟県支部連合主催)	予選1回戦	KCC将棋	●-○ 神蔵正行アマ	平手				
			予選2回戦	KCC将棋	○-●					
			予選3回戦	KCC将棋	○-●					
			本戦1回戦	KCC将棋	○-● 湯峯一之アマ					
			準々決勝	KCC将棋	○-● 村田雄人アマ					
準決勝			KCC将棋	●-○ 早川俊アマ						
3	8	第68回 情報処理学会全国大会*5		激指	●-○ 清水上徹アマ竜王	平手	40分	40秒		
5	5	第16回 世界コンピュータ将棋選手権	エキシ ビジョン	Bonanza	●-○ 加藤幸男氏(前アマ竜王・朝日アマ名人)	平手	15分	30秒		
11	18	Bonanza対トップアマ (Bonanza発売記念イベント)	Bonanza	●-○ 清水上徹前アマ竜王	平手	20分	30秒			
			Bonanza	●-○ 加藤幸男朝日アマ名人						

年	月	日	イベント		プログラム	勝敗	対戦者	手合	持時間	秒読み	備考
2007	3	21	第1回大和証券杯	特別対局	Bonanza	●-○	渡辺明竜王(プロ)	平手	2時間	60秒	
	5	5	第17回 世界コンピュータ将棋選手権	エキシビジョン	YSS	●-○	加藤幸男氏 (元アマ竜王・朝日アマ名人)	平手	15分	30秒	
		26	北陸先端科学技術大学院大学オープンキャンパス公開対局		TACOS	●-○	鈴木英春氏 (元アマ王将)	平手	15分	30秒	
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	激指	○-●	清水上徹アマ名人	平手	15分	30秒	
					棚瀬将棋	○-●	加藤幸男朝日アマ名人				
2008	11	8	第13回 ゲームプログラミングワークショップ		激指	○-●	清水上徹前アマ名人	平手	60分	60秒	
					棚瀬将棋	●-○	加藤幸男朝日アマ名人				
2009	3	10	第71回 情報処理学会全国大会*6		激指	●-○	稲葉聡アマ準名人	平手	60分	60秒	
		22	第3回 E&C シンポジウム*7		合議*8 システム	●-○	谷崎生磨学生準名人	平手	40分	60秒	
	11	7	「コンピュータ将棋の最前線」*9 ～コンピュータ将棋はアマチュア トップを超えたか?～		文殊 with Bonanza	●-○	谷崎生磨前学生準名人	平手	60分	30秒	※3
				GPS 将棋	○-●	稲葉聡前アマ準名人					
2010	2	6	頭脳スポーツと教育 *10 ーブレインスポーツ冬の陣ー	公開対局	激指	○-●	古作登アマ奈良県三冠	平手	20分	切負	
	4		第2回 週将アマCOM 平手戦 (週刊将棋主催)	1回戦	GPS 将棋	○-●	斉藤知輝アマ	平手	30分	60秒	
					激指	○-●	武内譲司アマ				
					YSS	○-●	鈴木恵介アマ				
					Bonanza Feliz	○-●	入江明アマ				
				棚瀬将棋	●-○	高舩賢アマ					
				2回戦	GPS 将棋	○-●	鈴木恵介アマ				
					激指	○-●	斉藤知輝アマ				
					YSS	○-●	入江明アマ				
	Bonanza Feliz	○-●	高舩賢アマ								
			棚瀬将棋	○-●	武内譲司アマ						
10	11	コンピュータからの挑戦 特別対局 (駒桜主催) *11		あから 2010	○-●	清水市代女流王将	平手	3時間	60秒		

※1 途中、TACOS 優勢の場面もあり、話題となった

この後、2005年10月14日、日本将棋連盟が無断でプロがコンピュータとの対局をすることを禁止

※2 2006年1月3日付朝刊に掲載、対局は2005年中

※3 最終盤で文殊が勝ちを読み切るもバグにより時間切れ負け

*1 第2回「渡辺竜王と木村七段、激指と戦う！」内

*2 大会内イベント (北國新聞社主催)

*3 「第3回コンピュータ将棋王者戦」の優勝者とのエキシビジョン (日本将棋連盟主催)

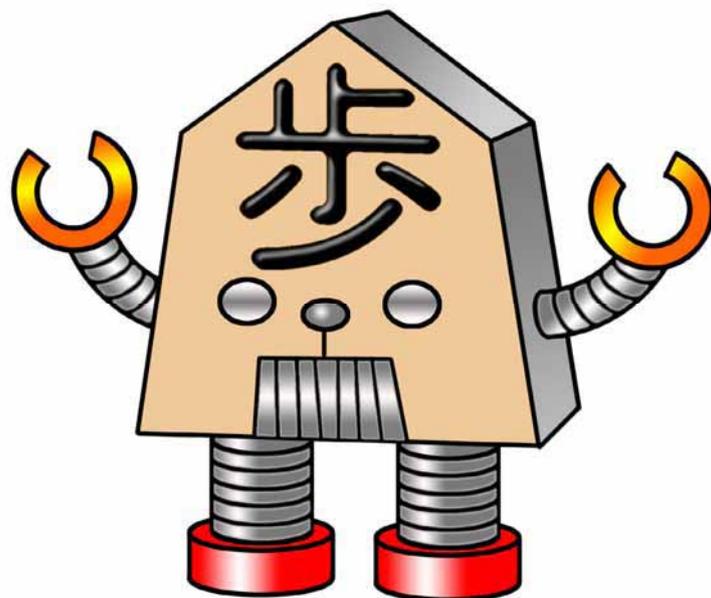
*4 共同通信社主催

*5 特別セッション「ここまで来たコンピュータ将棋」でのイベント (情報処理学会主催)

- *6 特別セッション「コンピュータ将棋は止まらない 一人間トップに勝つコンピュータ将棋」でのイベント (情処理学会主催)
- *7 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
- *8 激指、Bonanza、AI 将棋、新東大将棋の多数決
- *9 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 主催
- *10 大阪商業大学 アミューズメント産業研究所 主催のシンポジウム
- *11 コンピュータからの挑戦 特別対局「清水市代女流王将 vs. あから 2010」(女流棋士会ファンクラブ「駒桜」主催)



あから2010との対局にのぞむ清水市代氏 (2010年10月11日 東京大学)



あから2010 ((C) 情報処理学会)

清水市代 VS あから 2010

勝又清和*

1. 序盤：4手目△3三角の衝撃

4手目△3三角(図1)に驚かされた。篠田さん(元アマ竜王, 奈良女子大学)流に言うなら「一服盛られた」。



図1 4手目▽3角まで

なぜ驚いたかと言えば、この戦法の特徴が桂を損して代償に飛車先を逆襲するのが主たる狙いの戦法で、まさかコンピュータ将棋がそのような戦法を指せるとは思わ

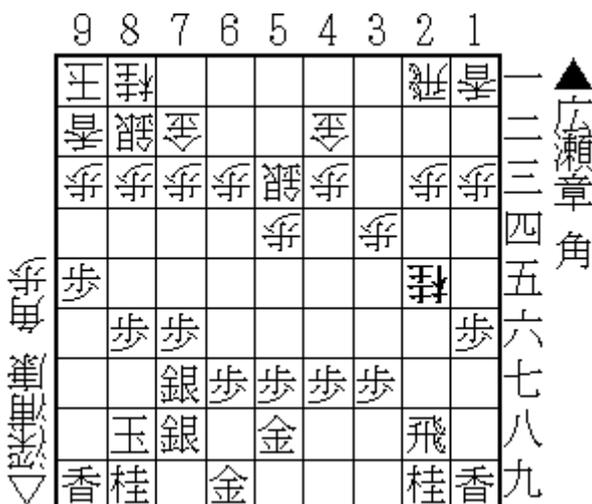


図2 ▽25桂まで (▲広瀬章人六段▽深浦康市王位 34手目, 第51期王位戦七番勝負第3局)

なかったから。プロのタイトル戦で紹介すると、前期王

位戦の第3局で登場していて、図2の△2五桂がこの戦法の狙いの1手。古くは升田も指している。図からは▲2五同飛に△2四歩▲2六飛△2五歩と飛車先を逆襲している。

この先に桂損するというのは形勢判断が難しく、コンピュータには苦手かと思っていた。

ところが4ソフトとも△2五桂を喜んで指したがると聞いてまたびっくり。コンピュータ将棋=駒得重視では完全になくなった。

解説の藤井猛九段は△3三角を見て苦笑、藤井自身も羽生との王座戦で指しているから。ただ、局後、安易に使う戦法ではないとプログラマーに説教?

というのもこの戦法は一時期後手のドル箱戦法となったが(平成20年度公式戦後手初の勝ち越しに貢献)、今は先手の対策が進んでいて、逆に十分な事前研究なしに指せない戦法となったからだ。

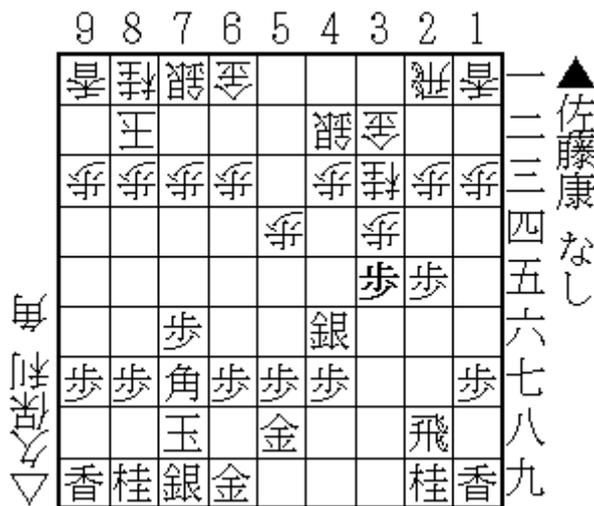


図3 ▲35歩まで (▲佐藤康光棋王▽久保利明八段 25手目, 第58期王将戦挑戦者決定リーグ戦)

具体的に上げると、▲同角成△同桂に▲6八玉△4二飛▲2五歩から、▲7七角と自陣角を打っての急戦がある。詳しい手順の解説は避けるが、例えば平成20年の王将戦の久保二冠対佐藤九段の将棋は、その自陣角から▲3五歩(図3)と仕掛けて、先手の佐藤がわずか67手で快勝している。もちろん▲6八玉には居飛車にするのもあり、後手にも工夫があるが。

*公益社団法人 日本将棋連盟 棋士 六段

2. 中盤：清水さんは45同桂を読んでいた

つまりプロ間で、後手が平凡に指しているとすぐ悪くなる危険な戦法と認識されているのだ。

清水さんが指した▲7八金は、相手の出方が分からないので、居飛車・振飛車どちらでも対応できる手で、もちろん今も指されている。ただ、▲3七桂は△2五桂ポンを警戒しすぎの過剰対応だった。▲3六歩だけで△2五桂の筋はケアできているのだから、すぐ▲9八香から穴熊へ囲えた。想定としては平成20年のC2の豊島六段対高崎五段(図4)のような将棋になっただろう。ここから形勢はともかくコンピュータのペースに引きずり込まれた。コンピュータ側の二度の自陣角を私は予想していた(図5)。駒の利きを重視する評価関数が成果を上げているため、この手の角は評価が上がりやすい。▲4五歩に△同桂も最初はビックリしたが確かに今のコンピュータ将棋らしい手で、清水さんが予想していたのはさすがだった。とはいえ、前例の全くない将棋に持ち込まれて、清水さんの持ち時間がどんどん削られていく。盤上盤外で状況は厳しくなる。

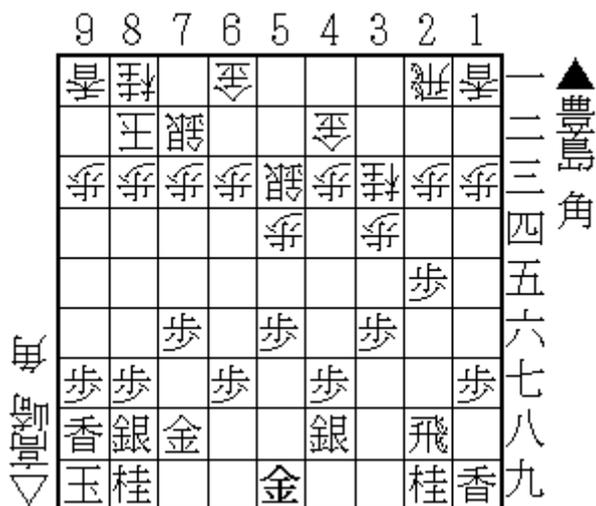


図4 ▲59金まで (▲豊島将之四段▽高崎一生四段 29手目, 第67期順位戦C級2組)

とはいえ清水さんは持ち前の粘り強さを発揮する。▲6六金打(図6)が佐藤九段を感心させた、評価関数の「外」の手・なぜ外かという、この手は局面をペースダウンさせる手で、こういう将棋になると、先まで読まないで形勢判断ができない。

4ソフトとも▲6六金打はありがたいと評価していたのが、その後下がっている。これは佐藤九段の見立てとも一致する。しかしその後清水さんにミスが続く。△7四桂には金を▲6五金(図7)と逃げたほうが良かった。



図5 32手目▽44角まで



図6 43手目▲66金打まで

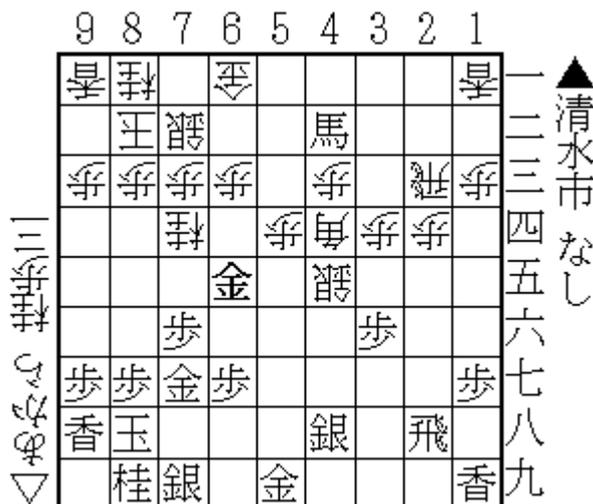


図7 変化図▲65金まで

これは佐藤九段が書いたとおり。以下△5三桂▲7五金△5六銀▲6八金と進むが、これなら7四の桂が空振りになる。本譜は桂二枚が金二枚に換わり先手が逆に駒損になってしまった。そして△2二飛(図8)に▲同馬が敗着に。スローペースにするつもりで▲6六金と打ったのにここで大駒交換してしまっはいけない。全く清水さんらしくない1手で、時間切迫が響いたか。

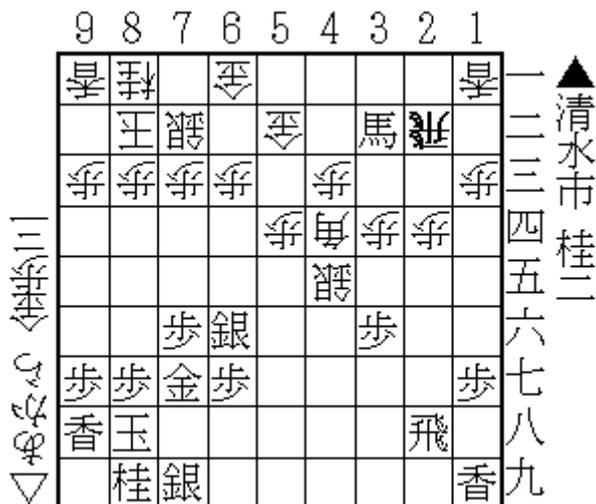


図8 60手目▽22飛まで

ここは▲3一馬と入るべきだった。コンピュータ側の次の手は△3二金だったそうだが、これなら長い戦いとなり、望み通りの展開となっただろう。

3. 終盤：あから、継桂を恐れず

△6九金から△5七角(図9)という手順は合議制ならではの順番で、それぞれ最初に主張していたソフトは

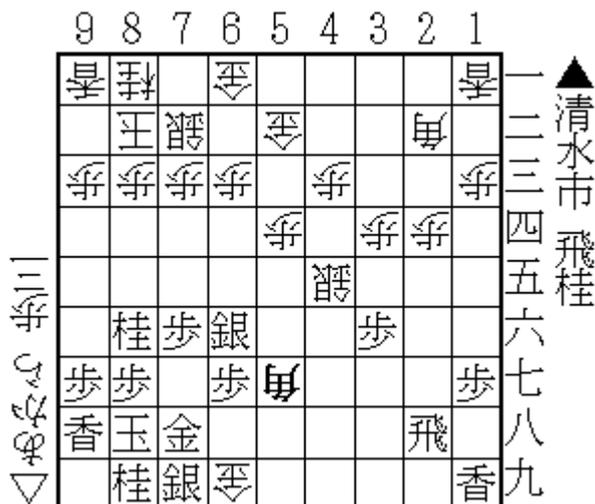


図9 66手目▽57角まで

違う。この手順は人間達を驚かせた。ここが論議を呼んだ局面で、▲7七桂△4六角成▲4八飛で、次に▲7四桂打からの寄せを狙って先手良かったのではないかという意見が多かった。だが、局後佐藤九段・藤井九段と調べてみると、▲4八飛には△7一玉!(図10)と玉を逆に引くのが▲7四桂打を未然に防ぐ好手で残しているという結論になった。逆というのは△9二玉と逃げるのが普通だから。だがこの場合は▲9六歩がいわゆる「味がよい」手である。

二つ以上の意味を持つ価値の高い手をプロは「味がよい」と言う。この▲9六歩も自玉の逃げ道を作りつつ「端玉には端歩」の端攻めを狙う意味がある。



図10 変化図▽71玉まで



図11 変化図▲48飛まで

後日、激指・GPS に調べさせるとどちらもキチンと△7一玉と解答した。さすが。

ちなみにこの将棋については棋士・奨励会員・アマチュアと、後で色々なかたに内容を聞かれた。

ある引退棋士からは、「あそこで▲6八銀△4六角成▲4八飛(図11)とすれば良かったんじゃない」と言われ

た。「そこで後手が受けければ▲7七銀上とすれば陣形がシッカリするじゃない」と。

これまた GPS 君に聞いてみると図で△6八金▲同金△4七銀！（図12）との答え。▲7四桂打が見えているのに金を渡して△4七銀とはなんたる手、と思ったが、以下▲7四桂打△同歩▲同桂△7三玉▲4七飛△同馬▲8二銀としても△6四玉で寄りがない。人間にはとても怖くて指せない、いかにもコンピュータらしい手順である。中学生の奨励会員から70以上の棋士まで、棋界内では幅広く注目されていた勝負だったのだ。

さて本譜▲7七銀には△5六銀▲5八飛に△5五角（図13）が絶好の1手。これで決まった。この角出を清水さんはうっかりしたのだが、これは心情的に理解でき

る。というのもこの将棋、ずっと清水さんは6六に金か銀が居て相手の駒は5五へ進出できなかった。その残像が残っているから△5五角が盲点になってしまったのだ。逆にコンピュータ側は「利きを重視する」ので、こういう手は大好きだ。遠く8二まで利かしてトン死筋まで消す、まさに「八方にらみ」の名角で、これで勝負あった。

清水さんは良い手も悪い手も「人間らしかった」。正直、あそこで時間を使っていなければと残念だ。

今後については連盟会長や羽生名人が公的な場で発言されると思うので控える。かずさアークで東大将棋との二枚落ち戦を指したのは平成15年5月のこと。あれから8年で、ここまでコンピュータ将棋は進化した。この先を見るのはもう怖い。



図12 変化図▽47銀まで



図13 70手目▽55角まで

対局日時：2010/10/11 13:00-19:03
 持ち時間：各3時間
 棋戦：清水市代女流王将 VS あから 2010 特別対局
 場所：東京・東京大学本郷キャンパス
 先手：清水市代女流王将
 後手：あから 2010

- ▲2六歩 △3四歩 ▲7六歩 △3三角 (図1) ▲同角成 △同桂 ▲7八金 △4二飛
- ▲4八銀 △6二玉 ▲6八玉 △7二玉 ▲2五歩 △8二玉 ▲7七玉 △2二飛
- ▲8八玉 △7二銀 ▲5六歩 △4二銀 ▲3六歩 △5四歩 ▲3七桂 △5三銀
- ▲9八香 △4四角 ▲7七角 △同角成 ▲同金 △6四銀 ▲5九金 △4四角 (図5)
- ▲4六歩 △6五銀 ▲4五歩 △同桂 ▲同桂 △5六銀 ▲5三桂打 △5一金左
- ▲6一桂成 △同金 ▲6六金打 (図6) △4五銀 ▲2四歩 △同歩 ▲3一角 △2三飛
- ▲4二角成 △7四桂 ▲5七銀 △8五桂 ▲6八金 △7七桂成 ▲同金 △6六桂
- ▲同銀 △5二金打 ▲3二馬 △2二飛 (図8) ▲同馬 △同角 ▲8六桂 △6九金
- ▲7八金 △5七角 (図9) ▲7七銀 △5六銀 ▲5八飛 △5五角 (図13) ▲4九飛 △7九金
- ▲同金 △6七銀成 ▲5七飛 △同成銀 ▲6六角 △5八飛 ▲9九玉 △8五銀
- ▲5九金 △3八飛成 ▲5七角 △8六銀 ▲6六銀打 △9五桂 まで86手で後手の勝ち

floodgate 棋譜による「あから 2010」内 4 ソフトの棋風分析

篠田 正人ⁱ

1. まえがき

2010年10月11日、情報処理学会50周年記念事業の一環としてコンピュータ将棋「あから 2010」VS 清水市代女流王将(当時)の対局が行われ、あから 2010の勝利となった。この一戦には多くのメディアにも取り上げられ、かなりの反響があり、情報処理学会誌[1]など様々な報告記事が掲載されている。

この対局において、「あから 2010」では激指・Bonanza・GPS 将棋・YSS の4ソフトによる合議システムが用いられた。実際の対局後には合議ログが公開され、各ソフトの読み筋の一致/不一致にも興味が集まった。同一局面を異なるソフトが深く読んだ結果がこれほど注目されたのは今回が初めてであろう。特に36手目△4五同桂の局面で Bonanza が△7七角成、激指が△5三角を第一候補手に挙げたことは、各ソフトの特徴が出ているとして大きく取り上げられた。合議システムには、人間側が対策を絞りにくいという副次的効果もあったと考えられる。

筆者は数年前から様々なコンピュータ将棋ソフトと対戦し、各ソフトが人間と同じように「棋風」を持つことを実感していた。もちろん、ソフトごとの評価関数や探索手法の違いにより指し手が異なるのは当然であるが、本稿では激指・Bonanza・GPS 将棋・YSS の棋風をなるべく人間にわかりやすい表現によって述べることを目的とする。なお、本稿の分析は統計的な指標などを用いたものではなく、あくまで感想レベルのものである。なお、将棋において棋風を扱った研究には[2][3][4]など様々な観点からのものがあり、コンピュータ将棋についても同じような研究が進むことを期待している。

棋風分析には、コンピュータ将棋対局場「floodgate」[5]による持ち時間3時間の試験対局の棋譜を用いた。今回の「あから 2010」VS 清水女流王将の対局では、コンピュータ将棋側が長い持ち時間を有効に使うことも課題の一つであり floodgate でもいろいろテストが行われていたが、この3時間将棋の棋譜および読み筋・評価値が公開されていたため分析には最適の材料と考え採用した。利用した棋譜は別表(pdf)の通り(本文中の棋譜 No.も別表に従う)、4ソフト相互の対戦による249局(うち8局は不正終了)である。棋譜リストに簡単なコメントを付したので棋譜検索の参考とされたい。閲覧の際、CSA Viewer <http://wdoor.c.u-tokyo.ac.jp/shogi/view/index.cgi> 等を利用し

て表示すれば、読み筋および評価値グラフが得られ棋譜理解の助けとなる。なお、本文中で各ソフトの評価値を取り上げる際はすべて先手から見た値に統一している。

各対戦数および勝敗は表 1.1 にまとめた。いずれの組み合わせも30局以上の対戦があり、棋風を調べるには十分なデータと言ってよいであろう。ただし、選択した戦型ごとのデータ数はまだ少なく、その向き不向きについてはほとんど取り上げていない。また、対戦相手との相性にも興味がある(YSS が Bonanza には大敗しているが激指に善戦しているのが目を引く)が、この調査については別の機会に譲ることとする。

表 1.1 各対戦の勝敗(勝-負-分、無勝負除く)

ソフト名	激指	Bonanza	GPS 将棋	YSS
激指	/	18-26-1	8-31-1	14-29-0
Bonanza	26-18-1	/	9-24-1	6-24-0
GPS 将棋	31-8-1	24-9-1	/	19-30-0
YSS	29-14-0	24-6-0	30-19-0	/
合計	86-40-2	66-41-2	47-74-2	39-83-0

2. 4ソフトの棋風概観

一般に、将棋プレイヤーの棋風では「攻め将棋、受け将棋」「手厚い、軽い」といった分類がなされる。これらの個性は、複数の有力手があるときにどの手を選ぶか、具体的に言えば将来到達するであろう局面のうちどれを最も高く評価するか、その判断基準の違いによって現れる。コンピュータ将棋の場合は評価関数が棋風を生むと言ってよい。また、「序中盤型、終盤型」という分類は「大局観」や「詰みを見つける能力」などによってなされる。本節ではまず4ソフトの棋風の概要を述べ、次節以降で詳しく具体例を挙げて検証する。

2.1 激指

今年度のコンピュータ選手権優勝の強豪ソフトであり、長時間 floodgate でも高い勝率を誇る。その強さは序中盤の感覚にあり、駒組段階でのわずかな形の違いに的確に反応できるソフトと言ってよい。他の3ソフトとの対戦では受身に回ることが多い。これは特に Bonanza と GPS 将棋が攻撃的な棋風であることから相対的に先に仕掛けられてしまうためと考えられる。その受けは駒得を重視し(駒得の評価値が高い)、自陣に駒を打って凌ぐことに

特徴がある。相手の攻めの面倒を丁寧に見て指し切らせるのは得意中の得意である。一方で駒得が樂觀につながることもあり、読み筋の先の相手の好手を見落として逆転負けを喫することがある。激指の負けのほとんどはこの樂觀によるポカと、見切っていたつもりの Bonanza 攻めにそのまま寄り切られてしまうパターンである。

2.2 Bonanza

「Bonanza 攻め」という呼び名もあるほどに超攻撃的と言われる Bonanza の棋風は、人間同士の棋譜には現れないような意表を衝く仕掛けに特徴がある。激指とは対照的に多少の駒損は気にせず攻め入る場面が目立ち、非常に強引に見える手順によって一方的に押し切ることがしばしばある。受けに回った場合もちよっと思いつかないような異筋の凌ぎを見せる。もっとも多い負けパターンは仕掛けた後にうまく受けられて攻めが途切れてしまうものであり、激指に負かされる場合のほとんどはこの展開である。また、しばしば言及される「長手数詰み筋が読めないための逆転負け」や「入玉を許して逆転負け」という弱点はこの floodgate の対戦でも現れていた。

2.3 GPS 将棋

GPS 将棋も攻撃的であるが、Bonanza よりは「人間っぽい攻め将棋」、つまり「そういう仕掛けは人間でも思いつくけどちょっと無理ではないかな」という印象を持つ。穴熊などの堅い玉型を高く評価し、堅陣を頼りにして無理攻めの手順をうまく繋ぎ、深い読みによって一瞬現れた寄せ筋を捕まえるのが得意の勝ちパターンである。この長時間 floodgate で Bonanza にこれほど分が悪いのは不思議である。特に振り飛車穴熊に対する銀冠からの端攻めなど、局所的な展開に強い。その一方、序盤から独自の駒組を見せた結果早々に差をつけられてしまうこともある。自玉頭から戦いを仕掛けて苦しくなる例も散見されるあたり、相居飛車戦での大局観に課題を持つ。

2.4 YSS

4ソフトの中では最も人間に近いと言える。やや受身の将棋に見えるのは Bonanza や GPS 将棋を相手にしているからかもしれない、軽い仕掛けも時折見せる。鋭い寄せ手順を特徴とし、激指にも何度かハードパンチを当てる。一方で序盤の駒組で損をして咎められそのまま押し切られることが多く、不利になっても辛抱強く粘るがじり貧に陥ることがしばしばある。特に困り側の桂跳ね、端歩の形などで早々にバランスを崩すのが象徴的である。とにかく序盤を乗り切ることが課題であり、本来ある程度

は定跡を搭載することでカバーできるはずだが、そうしないのは製作者のポリシーによるものかもしれない。

2.5 棋風図

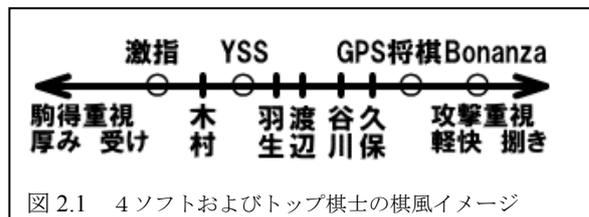


図 2.1 4ソフトおよびトップ棋士の棋風イメージ

以上の概観に基づき、各ソフトおよびトップ棋士の棋風を概念図として図 2.1 にまとめた。図の右方ほど攻撃重視で駒損を厭わず軽く捌く棋風であり、左方ほど無理気味の仕掛けをしない手厚い駒得重視の棋風である。強引に一気に並べたが、私見では4ソフトでもっとも攻撃的なのは Bonanza、守備的なのは激指であり、人間に近いのは YSS であると考えている。特に、Bonanza の将棋は最初に公開されたときよりはだいぶ穏やかになったとされるものの、それでも人間の感覚から遠く離れている。4ソフト以外では、Bonanza ライブラリを使用している「芝浦将棋」は Bonanza よりもやや穏やかな棋風、「習甦」は人間に近い攻め将棋でどちらも図 2.1 での谷川九段と久保二冠の間の位置にあると考えているが、この辺りも個人的な感覚によるものなので他の方々の意見も聞きたいところである。

3. 激指の特徴

図 3.1 で取り上げた将棋は、激指が3時間 floodgate で最初に指したものである。自然な指し回しで GPS 将棋を圧倒したこの棋譜が激指の強さをそのまま表していると言ってよい。

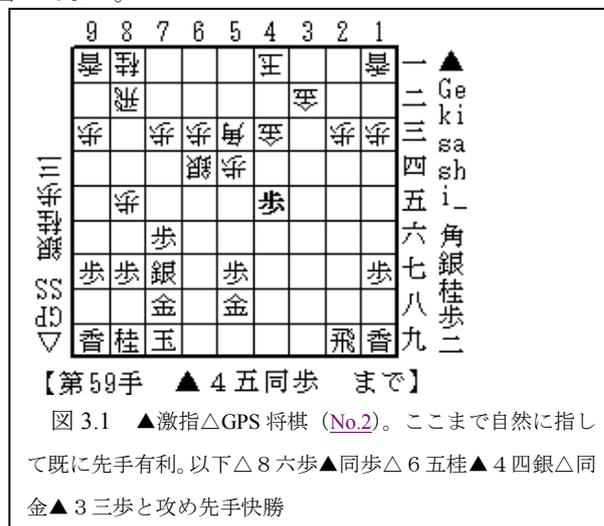


図 3.1 ▲激指△GPS 将棋 (No.2)。ここまで自然に指して既に先手有利。以下△8六歩▲同歩△6五桂▲4四銀△同金▲3三歩と攻め先手快勝

図3.2はBonanzaとの終盤戦で後手激指が決め手の△1七金を放ったところである。このように、激指も当然ながら切れ味鋭い寄せの力を持っているが、その本質は駒得を生かした受けの力にあると考える。

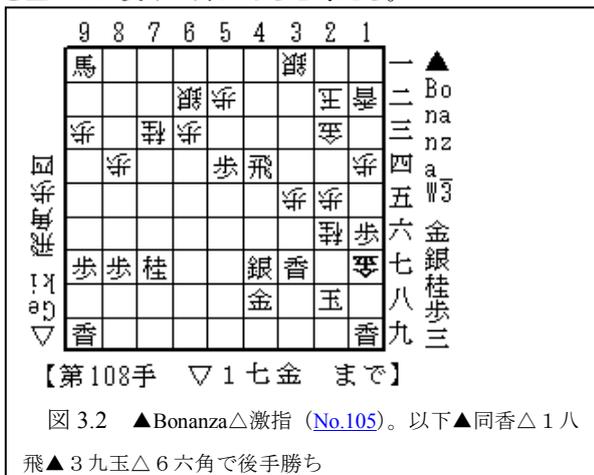


図3.2 ▲Bonanza△激指 (No.105)。以下▲同香△1八飛▲3九玉△6六角で後手勝ち

図3.3は後手激指がBonanzaの振り飛車穴熊相手に急戦で挑んだ中盤戦。ここでは▲2三角の筋があり Bonanzaは先手優勢 (+514) を示していたが、後手激指は△6六歩と突き出してそのまま勝ち切った。堂々と金攻めで敵を催促するあたりが独特の感覚である。

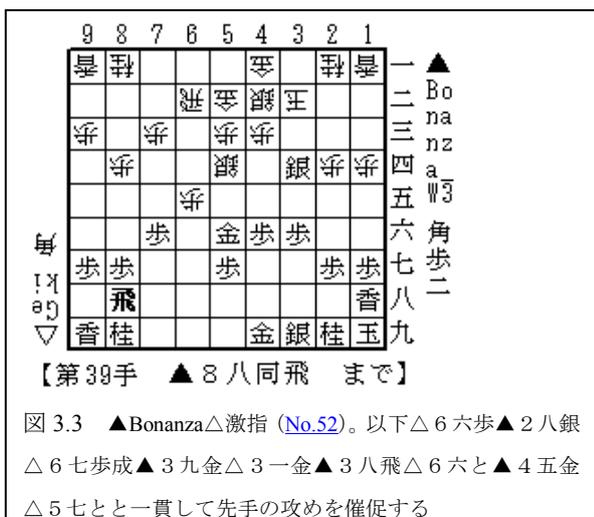


図3.3 ▲Bonanza△激指 (No.52)。以下△6六歩▲2八銀△6七歩成▲3九金△3一金▲3八飛△6六と▲4五金△5七とと一貫して先手の攻めを催促する

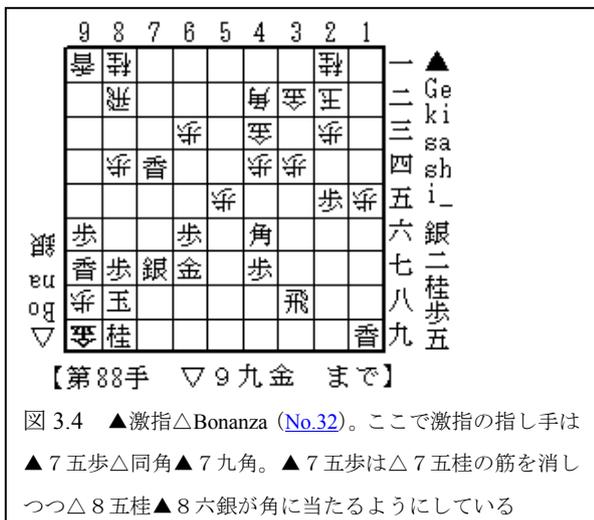


図3.4 ▲激指△Bonanza (No.32)。ここで激指の指し手は▲7五歩△同角▲7九角。▲7五歩は△7五桂の筋を消しつつ△8五桂▲8六銀が角に当たるようにしている

図3.4は相矢倉の中盤戦。後手Bonanzaに筋悪く△9九金と打ち込まれて気持ち悪いところであるが、ここから▲7五歩△同角▲7九角と受けに回って凌ぎきる。

図3.5では後手GPS将棋の藤井システムを顔面で受け、図から▲9六香△同香▲同玉△4四角▲2六桂△9三香▲8七玉△9二飛▲2四歩とここでも堂々の催促。以下△7五歩▲同歩△8四銀▲2三歩成は、他のソフトとは目指すところの違う指しまわしである。

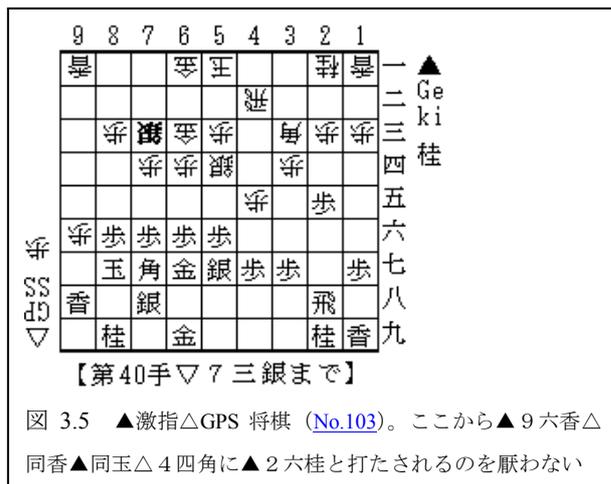


図3.5 ▲激指△GPS 将棋 (No.103)。ここから▲9六香△同香▲同玉△4四角に▲2六桂と打たれるのを厭わない

数少ない負けパターンは、「駒得から楽観して一発の反撃やトン死筋をうっかりする」というものがある。図3.6は、ここまで大優勢に進めてきたYSSとの将棋である。直前に▲4三金と貼りつき簡単に勝ちのつもり (+1050) が、△8五桂と打たれて後手に金を渡すと△7八金から詰まされることに気づき軌道修正を試みるも間に合わず負かされている。

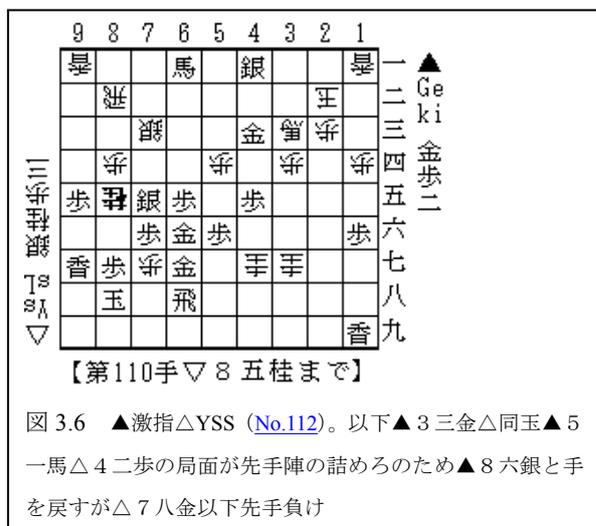


図3.6 ▲激指△YSS (No.112)。以下▲3三金△同玉▲5一馬△4二歩の局面が先手陣の詰めるのため▲8六銀と手を戻すが△7八金以下先手負け

図3.7は後手激指の居飛車穴熊。普通はとりあえず端を緩和して△1三歩と打つべきところを、金取りに△6七歩成としたのは激指ならではの指し手。しかしこの将棋では▲1三歩と先着されたのは痛く、Bonanzaに押し潰されてしまった。

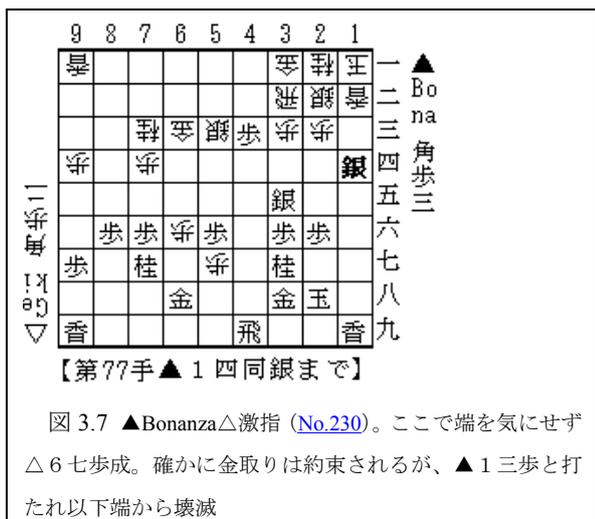
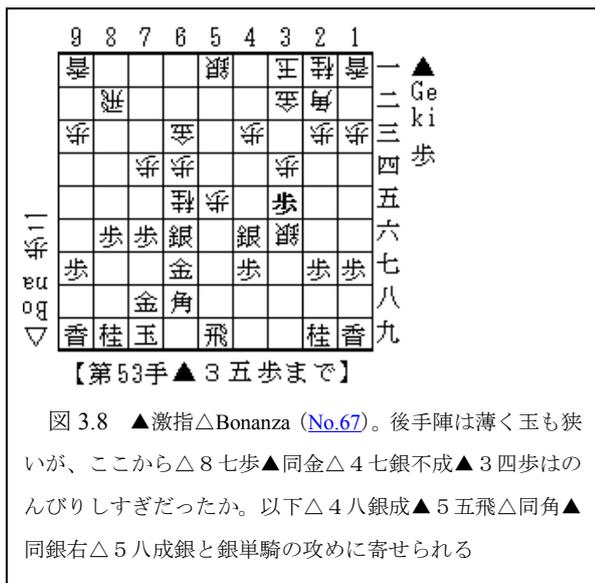


図 3.8 も Bonanza 戦。ここで△8七歩を▲同金と払い、△4七銀不成にも堂々と▲3四歩と取り込む。しかしこれは落ち着きすぎて、△4八銀成▲5五飛△同角▲同銀右△5八成銀と進んでみるとはや凌ぎ切れない。歩得や玉型の評価を過信して一遍に寄せられてしまうのが課題と言える。



戦型に関してはほぼランダムに選択しており、様々な将棋を指せるがさすがの激指も玉が薄いと受け切れないこともあるようだ (図 3.9)。

4. Bonanza の特徴

見たこともない攻撃の組み立てを見せるのが Bonanza の最大の特徴であり、その攻撃力はしばしば激指をも吹っ飛ばす。図 4.1 は振り飛車穴熊から▲3四歩が軽い好手。△同金▲1四桂から自陣の金桂も活用して細かい攻めをつないでいった。人間では指しにくい穴熊の囲いを崩す桂跳ねからの仕掛けもよく指す。

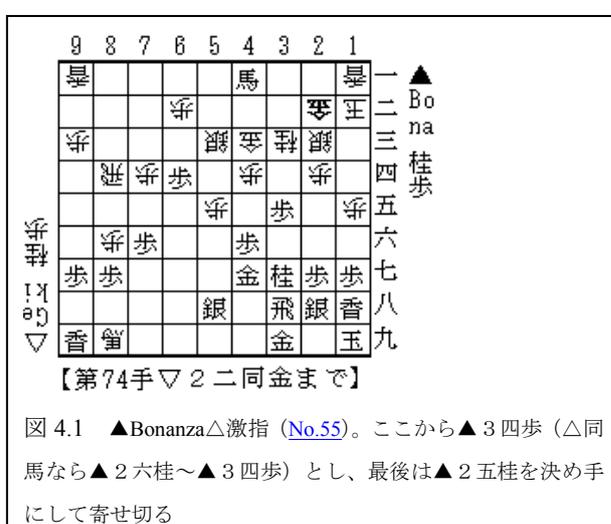
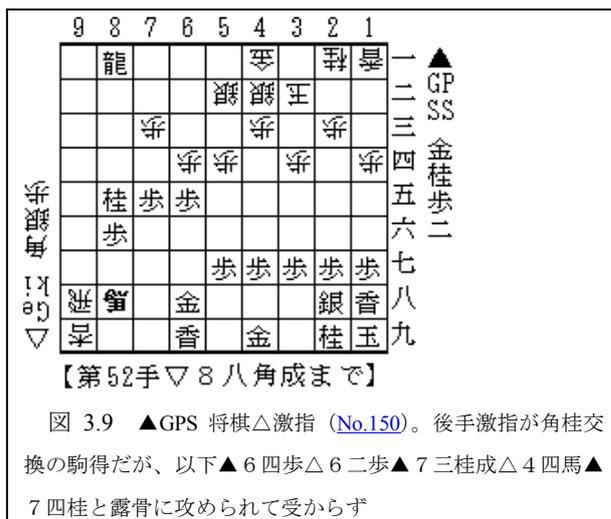
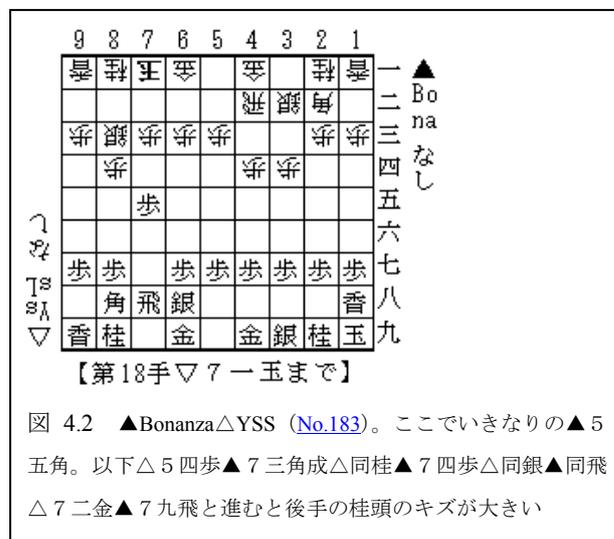


図 4.2 は YSS 戦、相振り飛車の序盤からいきなり隙ありとみて▲5五角と飛び蹴りに行く。以下△5四歩には▲7三角成△同桂▲7四歩としそのまま快勝。恐ろしき Bonanza 攻めは未だ健在である。



Bonanza は受けに回っても独特の手順を見せる。図 4.3 では激指の端攻めに対し、▲9七同歩△同香成▲同桂△9六歩▲8五桂△9七歩成▲同香△9六歩▲9八歩△9七歩成▲同歩△8三香▲8六香△8四銀打▲7三桂成△同桂▲1二歩と不思議な形にしてから反撃に回った。

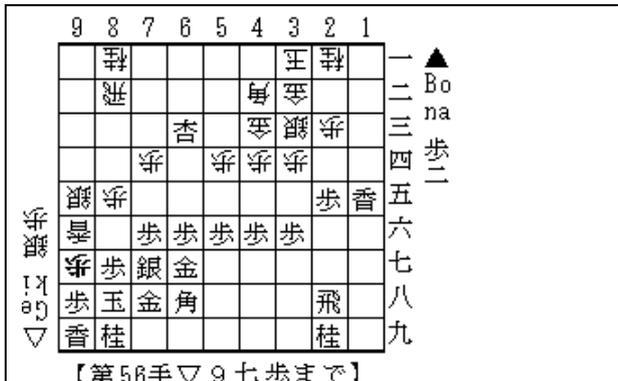


図 4.3 ▲Bonanza△激指 (No.44)。▲9七同桂が形だが Bonanza は▲9七同歩から△同香成▲同桂△9六歩▲8五桂と手順に8五の歩を取る強い受けを選択

大局観も常識にとらわれない。図 4.4 は Bonanza が後手中飛車からいきなりの△4五歩。以下先手に竜を作らせるも押し返せば大したことがないとみたか (評価値は+150程度)。

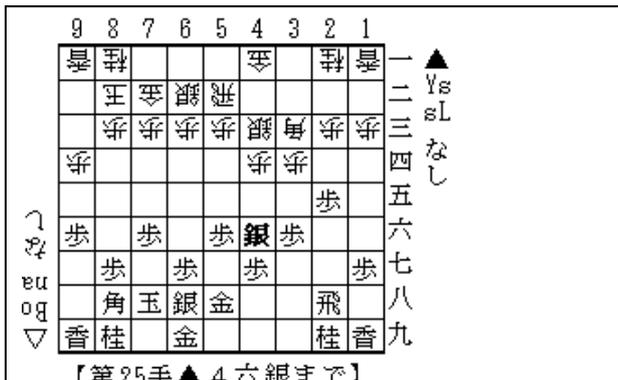


図 4.4 ▲YSS△Bonanza (No.233)。後手 Bonanza がここでいきなりの△4五歩。以下▲3三角成△同桂▲5七銀に△5四歩とし、平然と▲2四歩△同歩▲同飛を許す

その攻撃力や派手な手は無理攻めと紙一重である。図 4.5 は相穴熊から金銀交換をし、ここから△6五歩▲8八角△7九銀がハッとする一手。しかし▲同金△同飛成▲同角△5五角▲8八角から飛交換になってみると、端の懐の差で後手が自信のない局面になっている。

図 4.6 は激指との角換わり腰掛け銀。銀交換しての▲6一銀はさすがにやり過ぎで、△6二金▲7一角△7三銀と受けられて早々に頓挫した。このあたり、手が作れたたとえ桂香が拾えても大局的に遅れてしまう傾向がある。特に激指相手の対戦では、Bonanza のぎりぎりの攻めが受け切られるかどうかの勝負となり、対戦成績に差はなく

ても内容は大差となることが多い。

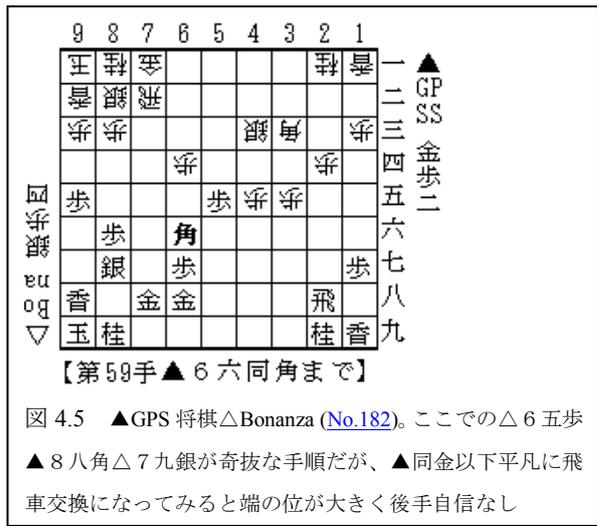


図 4.5 ▲GPS 将棋△Bonanza (No.182)。ここでの△6五歩▲8八角△7九銀が奇抜な手順だが、▲同金以下平凡に飛車交換になってみると端の位が大きく後手自信なし

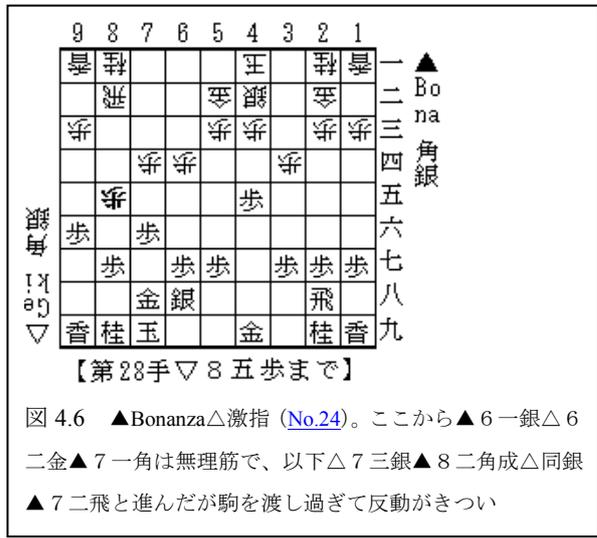


図 4.6 ▲Bonanza△激指 (No.24)。ここから▲6一銀△6二金▲7一角は無理筋で、以下△7三銀▲8二角成△同銀▲7二飛と進んだが駒を渡し過ぎて反動がきつい

Bonanza に関してよく課題として挙げられる「長手数 の詰みを読む能力」について述べておく。この長時間 floodgate で見る限りトン死そのものは現れなかった。しかし詰み筋が読めなかったために逆転負けを喫した一例を紹介する。図 4.7 は YSS との将棋で、ここで▲6一銀と詰めろを掛け△6七金から手順に詰めろを外されて負けとなった。この前の局面から▲6一銀で先手良しと読んでいたようであるが、負けに至った順は王手さえ掛ければ簡単にわかるものである。このあたりの終盤での読みの深さと精度は GPS 将棋や YSS に後れを取っていることがある。

Bonanza もうひとつの課題は入玉時の局面評価である。図 4.8 は後手に入玉を許し、先手がここから入玉を目指して点数勝負という局面だが Bonanza は+2796 と先手大優勢と評価し、自陣に玉が居座ったまま寄せられてしまった。図 4.9 はすでに後手苦しい局面だが入玉された Bonanza はまだ自分が有利だと評価しており、このあたりの課題がまだ残っていることを示している。

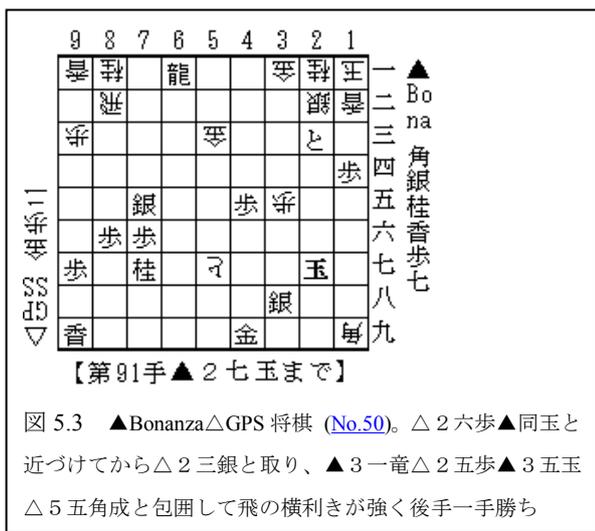


図 5.3 ▲Bonanza△GPS 将棋 (No.50)。△2六歩▲同玉と近づけてから△2三銀と取り、▲3一竜△2五歩▲3五玉△5五角成と包囲して飛の横利きが強く後手一手勝ち

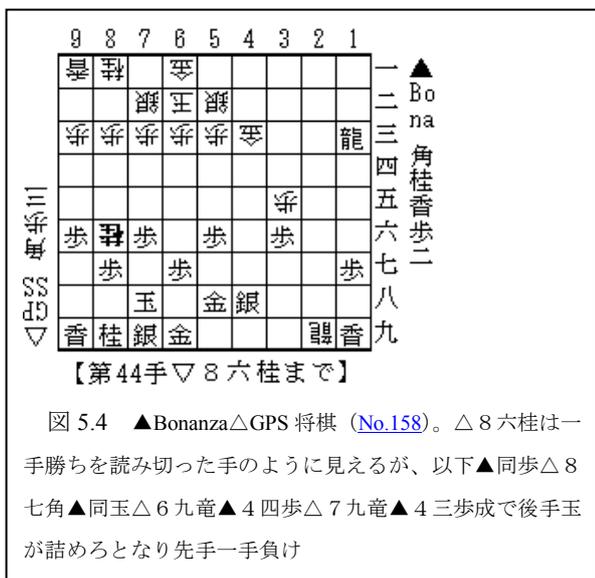


図 5.4 ▲Bonanza△GPS 将棋 (No.158)。△8六桂は一手勝ちを読み切った手のように見えるが、以下▲同歩△8七角▲同玉△6九竜▲4四歩△7九竜▲4三歩成で後手玉が詰めるとなり先手一手負け

序中盤に関してはよく言えば積極的、悪く言えば強引な動きが目立つ。Bonanza との違いは、Bonanza は「見たことのないような仕掛けをする」のに対し GPS 将棋は「(人間の将棋で) よく見られるような無理攻めをする」ことである。その積極性が良さにつながることも、そのまま受け止められることも両方ある。図 5.5 は角換わり腰掛け銀のやや膠着した局面で、ここで先手 GPS 将棋は▲8六歩△同歩▲同銀と一步を手持ちにして右边での仕掛けを狙う。ただし自玉の近くにキズを作るため、人間は思いついても指し難い手である。

積極的な動きの中で損をするのは、やはり自玉の近くで戦いを起こす場合に多いように見受けられる。図 5.6 は矢倉の序盤だが、ここで▲6五歩は時期尚早に感じられる。この位が争点となることが予想され、▲7八玉型では当たりがきつい。

自玉頭からの動きの例をもうひとつ挙げる。図 5.7 も相矢倉の中盤戦、ここでの▲7五歩は一つの狙いではあるが怖い手。以下△7二飛▲7四歩△8五桂▲6五歩以下

7三にと金はできたものの自陣を顧みるとあまり威張れた形ではなく本譜もぎりぎりではあったが一手負け。一見良さそうに見えるが競り負ける展開が多いのは結局人間で言う「実戦的な勝ちにくさ」があるからか。

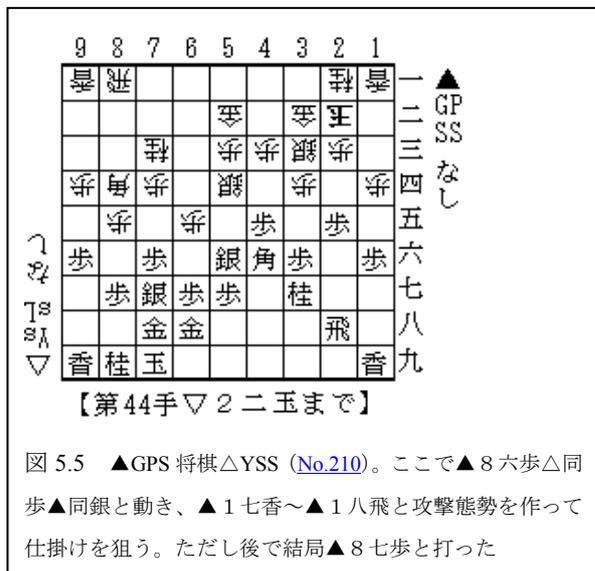


図 5.5 ▲GPS 将棋△YSS (No.210)。ここで▲8六歩△同歩▲同銀と動き、▲1七香～▲1八飛と攻撃態勢を作って仕掛けを狙う。ただし後で結局▲8七歩と打った

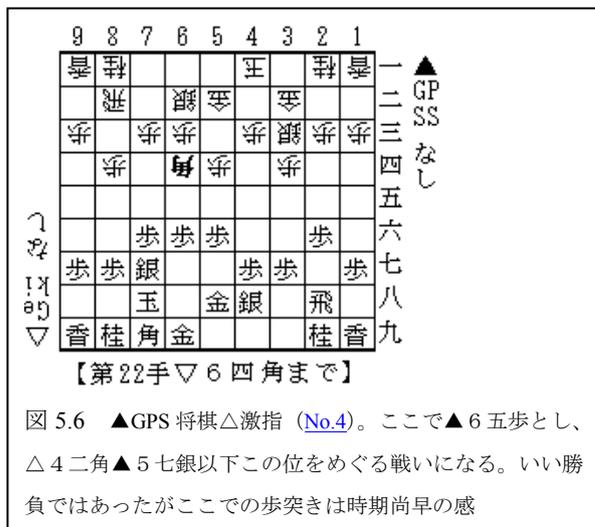


図 5.6 ▲GPS 将棋△激指 (No.4)。ここで▲6五歩とし、△4二角▲5七銀以下この位をめぐる戦いになる。いい勝負ではあったがここでの歩突きは時期尚早の感

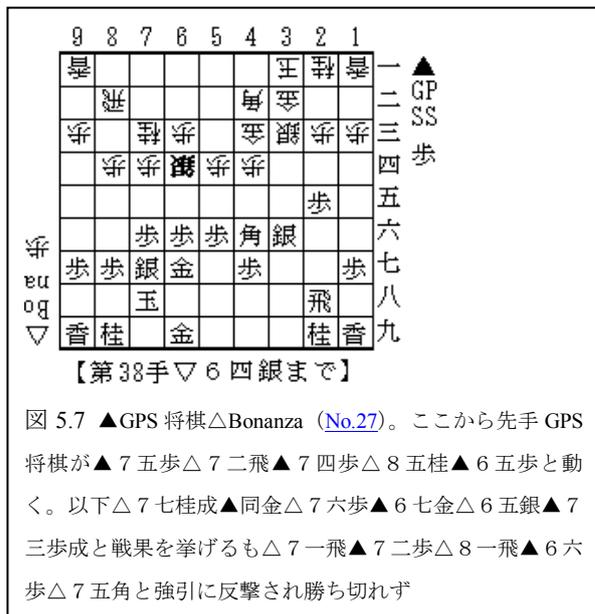


図 5.7 ▲GPS 将棋△Bonanza (No.27)。ここから先手 GPS 将棋が▲7五歩△7二飛▲7四歩△8五桂▲6五歩と動く。以下△7七桂成▲同金△7六歩▲6七金△6五銀▲7三歩成と戦果を上げるも△7一飛▲7二歩△8一飛▲6六歩△7五角と強引に反撃され勝ち切れず

苦しくなったときはじっと辛抱し、逆転のチャンスを探る。図 6.3 は先手好調に見えるが、ここから後手 YSS が△7 二銀▲7 三桂成△同銀▲2 五桂△2 四銀▲1 六桂△1 五銀▲2 四歩△3 一桂▲2 三歩成△同金▲2 四歩△1 四金と耐えて逆転勝ち。

図 6.4 も一方的に攻められて必敗形だった将棋の終盤。この△8 三桂が飛の横利きを消すよい粘り。以下▲5 五銀打△3 五玉▲7 七飛に△3 七桂成～△2 六玉を実現させてトライに成功し逆転勝ち。このあたりの入玉型の評価は正確であると言ってよい。

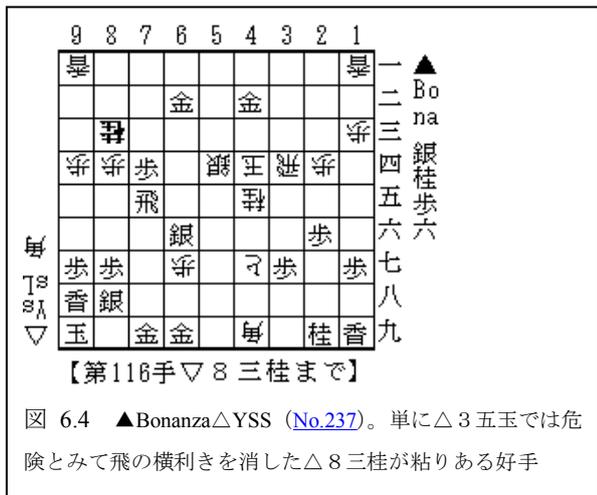


図 6.4 ▲Bonanza△YSS (No.237)。単に△3 五玉では危険とみて飛の横利きを消した△8 三桂が粘りある好手

しかしこうした辛抱はなかなか実らず、Bonanza や GPS 将棋にはそのまま押し切られることが多い。特に、序盤の作戦負けを挽回しきれない展開に泣かされている。図 6.5、図 6.6 はともに序盤での桂跳ねが早く、そのキズを咎められている。何か早めに△7 三桂としたい理由が隠れているように見える。

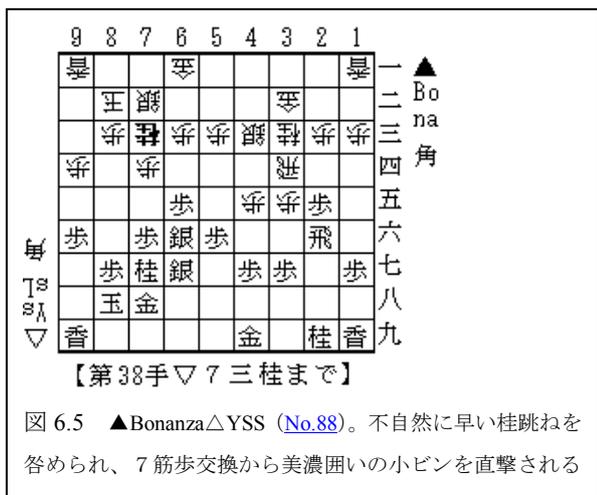


図 6.5 ▲Bonanza△YSS (No.88)。不自然に早い桂跳ねを咎められ、7 筋歩交換から美濃囲いの小ビンを直撃される

もうひとつ具体的な課題として、端歩の問題がある。図 6.7 は相振り飛車戦の何気ない序盤のように見えるが、後手の銀の進出が見えている場面での▲1 六歩は端攻めを誘発して既に損をしている。本譜も端を詰められ完敗となった。こうした端歩での損は相矢倉の場合も生じ、

単純な端攻めで潰されてしまうことになる。

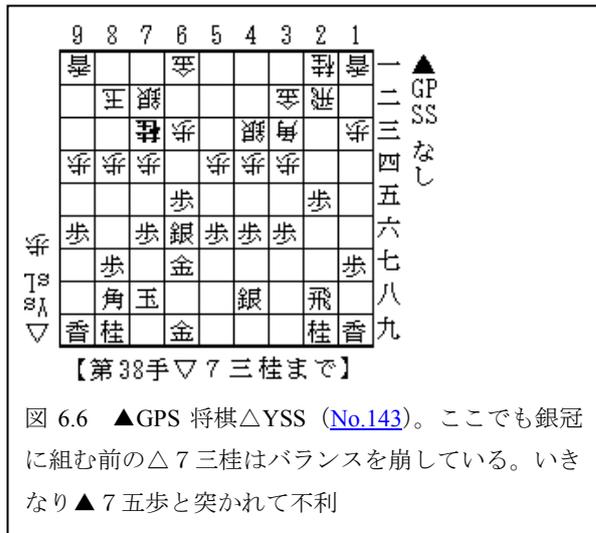


図 6.6 ▲GPS 将棋△YSS (No.143)。ここでも銀冠に組む前の△7 三桂はバランスを崩している。いきなり▲7 五歩と突かれて不利

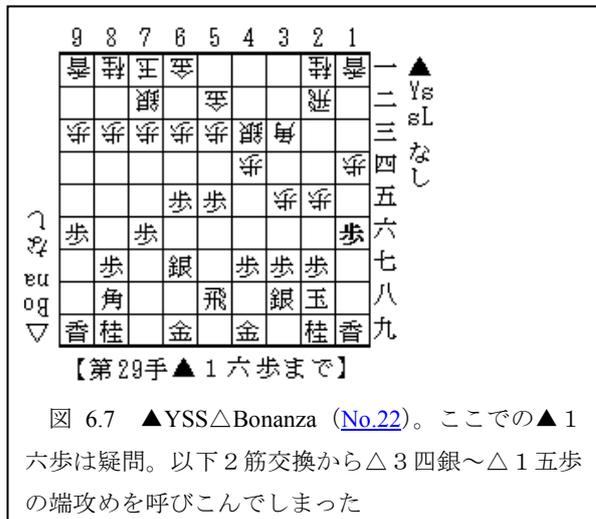


図 6.7 ▲YSS△Bonanza (No.22)。ここでの▲1 六歩は疑問。以下2 筋交換から△3 四銀～△1 五歩の端攻めを呼びこんでしまった

とにかく YSS の場合は序盤をうまく乗り切ることが重要である。時折意欲的な作戦を用いるが、うまくいくことはほとんどない。図 6.8 は居飛車+美濃囲いという趣向を凝らした作戦だったが、自然に対応されて取り返しのつかない差がついてしまっている。

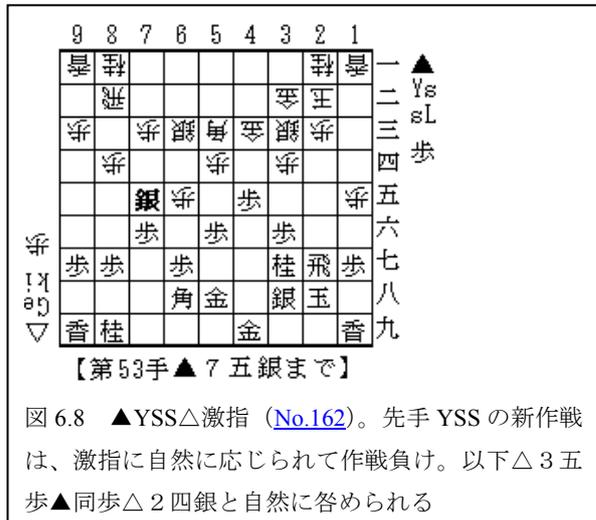


図 6.8 ▲YSS△激指 (No.162)。先手 YSS の新作戦は、激指に自然に応じられて作戦負け。以下△3 五歩▲同歩△2 四銀と自然に咎められる

7. コンピュータ将棋観戦の勧め

現在、タイトル戦を始めとしたいくつかのプロ棋戦の対局がリアルタイム中継され多くのファンに楽しまれている。筆者は、コンピュータどうしの対局にも同様の面白さがあることを広く知らしめたい。毎年行われているコンピュータ将棋選手権では大盤解説などが行われ各ソフトの対戦や進歩の度合が注目を集めているが、この大会を観るだけではどうしても対戦数が少なく強さや特徴を掴むには十分とは言い難い。多くの対戦から判断するために、日夜行われている floodgate の対戦棋譜を一度閲覧してみることをお勧めしたい。floodgate はあくまで練習対局ではあるものの対局ソフト自身が読み筋や形勢判断を公開しながら指しているの、それらを比較しながら指し手の意味を予想するといった楽しみもある。特に、両ソフトの評価値が大きく異なっている局面に注目すると面白い。ただし 15 分切れ負けの将棋はソフトの読み不足による見落としと思われる手も多く、またリアルタイム観戦してもあつという間に指し手が進んで理解が追いつかないこともあるため、長時間の対戦が広く普及して新感覚の将棋を見る楽しみを味わって頂きたい。図 7.1 のような新手に巡り合える楽しみもある。Bonanza の異次元の仕掛けと激指の凌ぎの戦いといったように各ソフトの個性も理解して観戦すれば、人間の対局と同じように楽しめるものと確信している。

参考文献

- [1] 特集「あから 2010 勝利への道」、「情報処理」2011 年 2 月号
- [2] 米長泰、QC 手法による棋士の棋風分析、「日本文化としての将棋 (尾本恵市)」、三元社、2002 年
- [3] 岡本浩一、橋口英俊、十一人の棋風—ロールシャッハと MDS による棋士の心理分析、ブレーン出版、1989 年
- [4] 生井智司、伊藤毅志、将棋における棋風を感じさせる AI の試作、ゲーム情報学研究会研究報告、2010 年 6 月
- [5] コンピュータ将棋対局場 floodgate、<http://wdoor.c.u-tokyo.ac.jp/shogi/>

ⁱ 奈良女子大学理学部

630-8506 奈良市北魚屋東町
E-mail shinoda@cc.nara-wu.ac.jp

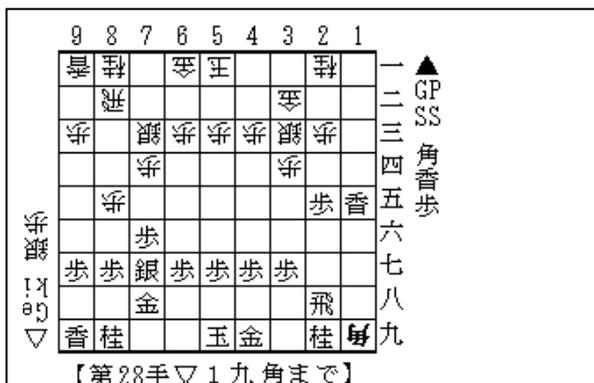


図 7.1 ▲GPS 将棋△激指 (No.206)。角換わり棒銀の定跡型。ここで△1六歩▲1八歩の交換を入れずに△1九角と打ったのが激指の新手。以下▲1八飛△2七銀▲1九飛△1八歩▲4五角△1九歩成▲2七角△2八飛と進み、先手指せそうに見えたが結果は後手勝ち

大規模なコンピュータ将棋プログラムの運用 – あから 2010 の事例 –

金子 知適*

1 はじめに

「あから 2010」は無事勝利を収めることができた [1]。システム等の詳細は他の原稿に書かれているので、ここでは将来の失敗の予防の観点から今回の「危なかった」ポイントや事故防止の努力について、記憶の範囲で触れてみたい。

2 運良く回避できたこと

● せっかく準備した定跡を指さない可能性があった

- 背景: 「あから 2010」は定跡部分も多数決を行うが、序盤の数手に関しては特別な定跡が準備されていた。方法としては、confident (自信あり) という印をつけて投票があった場合は、票数によらずその手が採用される仕組みだった。
- 経過: 対局前 (30 分から 15 分くらい前?) に GUI の操作を試していた時に事象が把握された
- 詳細: 二つの機能 (1) confident (自信あり) な手があれば直ちに採用する、と (2) final (もう考え直したりしない) の投票が過半数を越えたら (時間節約のため他の投票を待たずに) その手を採用する が存在した。それぞれ妥当に思われる機能だが、組み合わせると「confident の指手が無視される」という望ましくない事象が起こり得る – 並列プログラミングではありがちなバグである – ということが把握されていなかった。
- 反省: タイミング依存のバグなのでこれを発見するためには、誤りがあると信じて注視するような人海戦術もしくは、自動化テストが必要

● 時間配分に失敗し、序盤で秒読みになる可能性があった

- 詳細: 各プログラムはそれぞれ工夫を凝らした時間制御機構を備えているが、それらは今回のシステムには利用できない。そのため、新たな仕組みとして、合意状況に基づく基本的な時間配分と序盤に少し早めに指すアドホックな機能が用いられた。スケジュールの制約から、簡単な (≤ 4 クライアント, 短時間) 対局での勝率を元に調整された。終局後に時間を使い切る危険を指摘されている。

● 多数決の「乗っ取り」が起こらなかった

- 詳細: 各プログラムが 3.0 または 2.0 の票を持っていたことは既報の通りであるが、実はこの票は自己申告であった。すなわち、何らかの誤りで 3000 票などと申告するクライアントがあれば、その意見に従い続けるほかはなかったのである。
- 反省: サーバが柔軟に接続を受け付ける設計は妥当であるので、この部分は次回も注意するしか方法はないただろう。

3 当日までのアクシデント

● Bonanza と GPS 将棋が同じノード上で動く

- 影響: 計算資源を取り合って弱くなる
- 経過: リハーサルのあたりで GPS 将棋の設定ミスが発覚。クラスタで動かす場合は、PC 一台で動かす場合よりも事故が起こりやすい。保木さんが load average を監視していて発見。横山さん提供の load average を棒グラフで表示するツールを今後も使えれば事故防止に役に立つだろう。

● タイプミスで持ち時間を少なく指定して起動

- 影響: 弱くなる、また対局相手に失礼でもある
- 経過: とある練習試合で起こってしまい、お詫びしてやりなおした。
- 原因: コマンドラインオプションで持ち時間を指定した際の打ち間違い
- 反省: 事前のテストがされていなかった。(1) すなわち起動スクリプトにオプションを書き込む (2) そのスクリプトで一試合行って消費時間を確認するとすればよい
- 類例: 2005 年コンピュータ将棋王者決定戦において、GPS 将棋は IS 将棋との対局において予定の 1/10 のメモリ制限で戦った。この原因も長いコマンドラインオプションを手で打って 0 の数を間違えたためである。人間が操作する箇所にはエラーが必ず生じると考えて備えるべきだろう。

● 6 コアあるのに 1 スレッドだけしか使わない

- 影響: 上に同じ

*東京大学大学院総合文化研究科, Graduate School of Arts and Sciences, The University of Tokyo, kaneko@graco.c.u-tokyo.ac.jp

- 経過: 同じく練習試合の準備で遭遇．ターボブースト機能があるから普通の1スレッドよりは強いと言いつけをはじめた人がいたとか．
- 反省: 上に同じ．最強の設定を default にしておくこと事故は少ないだろう．

● いわゆる稲庭 (丸山, 黒田) システム対策

- 経過: floodgate ではしばしば仕掛けられずに時間切れ負けをした．本番は, 秒読みつきの対局であることなどを加味して対策せず
- 詳細: あから 2010 の多数決方法は, 各クライアントの指手が全て異なる場合にはリーダーの手が採用される．対稲庭システムで各プログラムが千日手を避けようとする時, この状況が起こりやすい．この場合には多数決のメリットは発揮されず, リーダー対対局者の戦いになるようである．

4 その他の方針と留意点

● 詰みでも多数決

詰みだと思って飛車を捨てたのにその後の正しい詰ませ方を忘れてしまっただけで, 勝てる局面も負けになってしまう．そのような事故を避けるため, 誰かが詰みを見つけた場合でも多数決が実行された．数年前の CSA 選手権での, 激指-Bonanza 戦の大逆転は記憶に新しい．

● 当日のオペレータールームのレイアウト

避けたかったことは, 誰かがケーブルをひっかけて電源が抜けるなど．対策は, 機器を部屋の奥に配置したうえで, オペレータ以外入らないエリア, オペレータであっても用がなければ入らないエリア, 写真撮影用の通路などを用意．

● オペレータールームの静音

対局室の向かいにオペレータールームが準備されたため, 静音を保つ要請があった．すなわち, CSA 選手権のように指手に一喜一憂してはいけない．リハーサルに同席した関係者には事前に共有されていたが, 当日のゲストには徹底がイマイチだったかもしれない．

● 通信切断を織り込んだ多数決の方法の準備

通信障害を対局に影響させない工夫が必要だった．日本将棋連盟との覚書で紳士的に将棋の内容で勝負を決める方針が事前に確認されており, 電源の再投入等やケーブルのつなぎ直し等であればトラブルの際に多少人間が介入することも許められていた．しかしそのような場合でも, 対局室がバタバタする等は避ける必要がある．そのための備えの一つとして, 多数決サーバは (1) 参加プログラムの一部が動作を停止しても残りのプログラムだけで対局を続け, さらに (2) 途中参

加も認めるように実装された．これにより, 一部の参加プログラムにトラブルがあっても対局への影響を最小限に抑えて復旧させることができる．

● 耐久テスト

floodgate にて二か月程度実施し, 各種サーバやブリッジの安定性が確認された．初期には投了機能がなかったため, 負けの局面になった場合は時間切れ負けをしていた．この設計は, 投了は人間が行えばよいので, 余計な機能は入れないというポリシーに基づいていた．結果としては, 練習対局を数多くこなすことの優先度が高いため, 投了機能は必要だったと考えている．

● オペレータの多重化

対局室での操作担当とサーバの操作担当を二人ずつ割り当てて, 交代可能とした．対局室での操作が神経を使う仕事であるのはもちろんであるが, サーバの操作担当も GUI の入力ミスがあった場合に素早く (なるべく持時間の中で) 対処できるようにスタンバイしておく必要があった．後者は「待った」が可能な高性能な GUI があれば楽になるが, 多数決サーバに接続することはおそらくそれほど容易ではない．

5 見送った機能

● 相手が思考している間の複数の手の先読み

優先度の高い機能の整備を優先して今回は見送られた．とはいえ, 通常のプログラムが備えている機能であるから, 今後実装されることが望ましいだろう

● 最善手や次善手の PV や評価値を考慮する合議

今回は安定動作を最優先したため, 仕組みを複雑にする機能は見送られた．特にクラスタで動かす場合には複数の手の評価値や PV が利用可能であるので, 情報を交換してより賢い判断を行う研究は興味深い．

6 おわりに

あから 2010 は, 一部のアクシデントは経験したものの各モジュールは想定通りに動作した．最も重要な合議サーバを作り上げた保木さんをはじめ, 各プログラムの開発者の努力が報われたと言える．一方で, 今回と同じ準備で次回も必ず成功すると楽観していると, 思わぬ落とし穴に嵌る可能性も危惧される．次回があるとすれば今回の経験を活かすことで, より万全な準備が 開発者の負担が少ない形で実現することを関係者の一人として願っている．

参考文献

[1] 保木, 金子, 横山, 小幡, 山下. あから 2010 勝利への道 : 2. あから 2010 のシステム設計と操作概要. 情報処理, 52(2):162-169, 2011.

YSS の「あから 2010」への参戦

山下 宏 *

1. Bonanza Method への切り替え

今年の YSS は「ようやくボナメソを試してみました」の一言につきる。私が生涯で一番しびれた論文は保木さんの Bonanza Method の 2006 年論文である。なかでも次の一文が強烈だった。『従って「強いプレイヤーと同じ手を指す評価関数の発見」という目標は「目的関数 $J(P, v)$ に停留点を与える特徴ベクトル v の求解」という数学的な問題に置き換えられる。』・・・しびれる！誰もこういうことを書いてみたいが優勝という裏づけをもって実践しつつ書くのは大変な技である。Bonanza Method は難しい。最初、式を見た時ちんぷんかんぷんだったし、すべての初期値が 0 の時、なぜ傾きがついて学習されるのか不思議だった。作成にあたっての理解メモはこちらで公開している。

http://www32.ocn.ne.jp/~yss/bona_method.html

色々な人に話を聞いて試行錯誤して原型が出来たのが 2 年前。そのまま放置していたが 2010 年 3 月、激指が評価関数を学習に切り替えて大幅に棋力を向上したのに刺激を受けて本格的なボナメソ評価関数の作成に入った。

幾つか問題だったのが

1.1 駒の価値の発散

駒の価値（と持ち駒の価値）だけを 40 棋譜で学習させてみたがペナルティなしで、歩の価値を 100 に固定すると(歩だけは変動させない、初期値全部 100)龍の価値は+1200 ぐらいで少し安定するが(200 回ぐらい繰り返して)、その後、ずるずると全体的に増えていって+4000 とかまで発散してしまう。誤差もだんだん増えていってるので変な極小点に向かって突き進んでる感じ。駒の総和 8500、とすると龍は歩の 9 倍程度で安定。

1.2 棋譜数

100 棋譜程度では△82 玉の近くの敵の▲84 金の価値が高

い、といった値が+で出てこない。16000 棋譜で学習させれば出てくるが、それでも入玉形の△78 玉の時の▲82 金の価値、といったのはほとんど値がつかない。

1.3 学習用の探索

YSS の探索ルーチンをそのまま使うと深さ 2 手読み程度ではほとんど手を生成しないので遠くに打った金が動く手を読まない、など学習がいびつになっていた。そのため、専用の全幅探索+簡易静止探索、で学習させている。

1.4 入玉評価

入玉は学習はまったくうまくいかない感じだったので YSS の旧評価関数をそのまま組み込んだ。先手玉が 4 段目に上がれば+1500 点ぐらい加算して、相手に入玉された場合には 7 段目から+加算を過激につけている。

評価関数の項目は王との 2 駒の関係や味方金銀の絶対位置による上部 5 箇所の駒、など GPS 風の多数の組み合わせである。これに序盤と終盤の進行度を使っている。進行度は学習なし。

2. 週刊将棋の東大将棋部との団体戦

そうこうするうちに週刊将棋の企画で今までの優勝ソフト 5 つとアマ日本一チームの東大将棋部 5 人との団体戦、という企画が入ってきた。喜んで OK したが評価関数の完成度はまだ低く、以前の YSS と互角程度の強さしかなかった。

2010 年 4 月 24 日毎日新聞のビルで対戦が行われた。マシンは 3 年前の Xeon2.66GHz x2 を持ち込んだ。持ち時間は 1 局目が 1 時間 1 分で 2 局目が 30 分 30 秒。1 局目の相手は主将の鈴木恵介氏とだった。まだ学習不足だったのでこの対局開始前に会場で 1 回 37 分かかる 16000 棋譜の学習を 1 回走らせて対局開始 2 分前に出来たデータをそのまま使った。

*E-mail yss@bd.mbn.or.jp

【図は65手目▲同歩まで】

	9	8	7	6	5	4	3	2	1	
▲	▲							▲	▲	一 ▲
	▲		▲			▲	▲	▲	▲	二 ▲
		▲				▲	▲	▲	▲	三 ▲
	▲	▲								四 ▲
▲	▲							▲	▲	五 ▲
	▲	▲	▲	▲				▲	▲	六 ▲
	▲		▲	▲			▲			七 ▲
▲		▲					▲		▲	八 ▲
▲	▲									九 ▲

ここから△96 同香！▲同香△97 歩▲88 玉△86 歩▲同歩△66 角！と強襲。以前までの YSS では考えられなかった過激な攻めである。入玉評価が出来てなかったので露骨に狙われたら負けていたと思うが勝ち。次の入江明氏との対戦も過激に攻めて 2 連勝。どうも人間には無理攻め棋風の方が勝ちやすいようである。

GPS 激指 YSS Bona 棚瀬

1R 斉藤○ 武内○ 鈴木○ 入江○ 高艸× 4-1

2R 鈴木○ 斉藤○ 入江○ 高艸○ 武内○ 5-0

他の対戦は上のようで COM 側が圧勝した。自戦記では東大将棋部の方が「もう既にアマチュアが対等に戦える相手ではない」と書かれていたのが印象的だった。

3. 第 20 回コンピュータ将棋選手権

5 月、今年で 19 回目の参加である。我ながらあきれ回る回数参加している。今回は二次予選で落ちると思っていたが Bonanza 軍団に 3 回当たって幸運にも 2 勝 1 敗で 6-3 で決勝へ。決勝はまあ順当に 1-7 で最下位の 8 位であった。3 位までに Bonanza 軍団 3 チームがどれも入らなかったのは個人的にはうれしかった。

4. あからへの参戦

4.1 メンバー選考

なんとなくドサクサ紛れに「あから」チームの一員に入れた。今後もあからが合議でいくのか、チーム構成がどうなるのか、は分からないが選手権の順位を参考にメンバーの入れ替えは積極的に行って欲しいと思う。

合議についてはかなり懐疑的だったが YSS の 3 台乱数合議でも Bonanza 相手にレーティングで 50 点ほど強くなり有効なようである。

主な方針は

- ・ 4 台の異種合議
- ・ バックアップマシンとクラスタを使う。合計 8 台の重み付け合議。

というものであった。まず Linux でも走るように修正。USI にも対応。しかしクラスタをどうするかは既の実績のある GPS 以外は未知数だった。大丈夫かな？と思っているうちに 8 月。まだバックアップマシンでの合議すら動いていない。心配がつのるなか金子さんと保木さんが頑張ってくれて 9 月には floodgate で走り出した。高田さんに GUI 修正を依頼しつつ 9 月 18 日には東大でリハーサル。対戦相手として Ponanza の山本一成さんが皆にからかわれながら血祭りになっていた。この時はバックアップマシンだけでクラスタは用意なし。

私もクラスタ化を独自にやってみようと思ったが普通の PVSplit を MPI を使って YSS に組み込んでいた。岸本さんの TDSAB もやってみようと思ったが「バグ取りに非常に苦労した」という論文の一言を読んであっさり断念。

9 月 25 日には金沢で Computer Olympiad の囲碁部門に参加。今回初めて自宅のマシンからリモートで参加してみた。これは楽である。トラブルたら最後だが。午前中は論文発表を聞きつつクラスタ化のバグ取りを。夢中になってキーボードを叩いていると横で岸本さんもカタカタと TDSAB のデバッグをしていた。さらには金子さんも GPS のクラスタ化を USI 接続ソフトにも簡単に繋げるように修正していた。将棋部門も参加したかったが別件がありキャンセル。松原さんに「後手なら 4 手目 33 角の奇襲をやりますよ～」と橋本さん作戦を伝えると「それは・・・大丈夫？」とかなり心配される。

クラスタに使うマシンは当初東大理工の istbs だけだったが横山さんに無理を言って Intrigger も使わせて頂くことに。

10 月 10 日、前日の準備で東大へ。保木さんが体調不良ということでお休み。これには焦った。今まで合議サーバの設定などは金子さんと保木さんにお任せ安心していたのだがもし明日になっても保木さんがお休みで金子さんも急病になったらどうしよう、と急に心配になった。とりあえず小幡さんと一緒に合議サーバの立ち上げや中断からの再開手順などを強化学習。(翌日保木さんは無事復活されて杞憂に終わった)

YSS 独自のクラスタ化はバグが出て取る時間もなさそうなので YSS だけはクラスタなしで自宅にあるマシンに乱数を振った合議で参加しようかと考えていた。しかし横山さんが 1 日で「GPS のクラスタ化が激指でも動きました」と聞かされ YSS も一夜漬けで GPS クラスタ化に対応してみようと計画。istbs と Intrigger のどのマシンを誰に割り振るか、を 32bit でも速い Bonanza はどこどこ、などと割り当て。

夜は自宅からバックアップ 4 台+クラスタ 2 台?合議の環境で定跡がちゃんと動くかを何局か検証。なんとなく「あれ?」と思う時があったが素通り。

10 月 11 日、当日。まだ YSS のクラスタ化は動いていなかった。2 時間前から金子さんと田中先生に質問しまくって、開始 1 時間ほど前によく YSS もクラスタで走るように。今回のプロジェクトで一番胃が痛い時間だった。istbs のマシンでは最初の 1GB メモリ確保で 1 秒使っちゃうと動かないので istbs は保木さんにお譲りすることに。

開始 30 分前に本番 8 台合議で定跡テストをしていると 4 手目 33 角を指さないことがある。昨日のもやもやはこれか。保木さんがあっさり原因を見つけて「簡単な修正です!大丈夫です!」と宣言したが開発者全員の合議を取った結果この修正は見送られた。

対局開始から 2 時間後に鶴岡さんと交代で対局室にオペレータで入る。白い和服姿の清水さんは凛としていて素敵だった。対局室にはなぜか羽生さんの写真も飾ってあった。途中、8 台合議が 7 台になったりしてハラハラしながらノート PC が吐き出すログを眺めていた。

再び鶴岡さんと交代してマシンルームに戻ると局面はあからの勝勢。とはいってもソフトの評価値なのでそこまで信頼できるかは微妙だが我々にはもはやこれを信じるしかない。勝ちがきまったときカメラも入ってきたがみんな淡々とした様子だった。大喜びするわけにもいかないが何となく寂しさもあった。

今までの対人間の勝負は「勝てばラッキー、負ければ次回がある」というソフトにとって片懸賞の戦いであったが今回は初めて「ソフトが勝たなければいけない」戦いでもあった。特に負けたら後がなさそうなのでそういう意味ではいいプレッシャーだったと思う。

また今回ほとんどを各自が手元に置いたマシンをネット

に繋いで対戦、合議を行った。東京、神奈川、金沢にあるマシンが東大の合議サーバに接続してさらに全国にいる誰かと対戦テストをする。インターネットの威力を再確認させられた。

5. 勝又 6 段による清水女流王将とあからの棋譜解説

2011 年 1 月 22 日 JISA(情報サービス産業協会)の高松さん発案による勝又 6 段による棋譜の解説会が行われた。その前に 6 コアマシン 1 台に激指、GPS、Bonanza、YSS、4 つと合議サーバ、floodgate を全部一緒にした「あから/100」(あから百分の一)をデモとして走らせていた。名前の由来はちょうど「あから 2010」が使ったコア数の 100 分の 1 程度からによる。

対戦相手は過去に週刊将棋の企画で対 COM 戦にも登場されたことのあるアマ強豪の美馬和夫さん。



一方的に馬を作られて困っているように思えたのだが、ここでの▲24 歩の突き捨てが△24 同歩▲65 角と上がったときの△22 飛の受けに▲23 歩を用意した好手であった(美馬さん指摘)。△23 同飛は▲53 歩成△同金▲32 角成で困る。

美馬さんも途中盛り返したが最後は寄せきられた。次のアマ初段程度である相野さんにも勝ち、あから強し、であった。次のページの図は激指評価値の形勢グラフである。

6. 最後に

あからは勝ちまくっているように見えるがそれほど強くもない。まだ羽生名人にははつきり届いていない、という

のが私の認識である。恐らく持ち時間を 30 分、1 時間、3 時間、にしたときのソフトの伸びは人間のそれに比べて小さい。30 分が 3 時間で 6 倍深く読めるがレーティングで 150 点程度上がるのに対し人間は 250 点は上がっていると思う。

今後も勝ったり負けたりしながらこの人間挑戦プロジェクトが盛り上がってくれるのを期待したい。

対局日：2011/01/22

対局場所：日東紡ビル 4 階大会議室

先手：あから/100

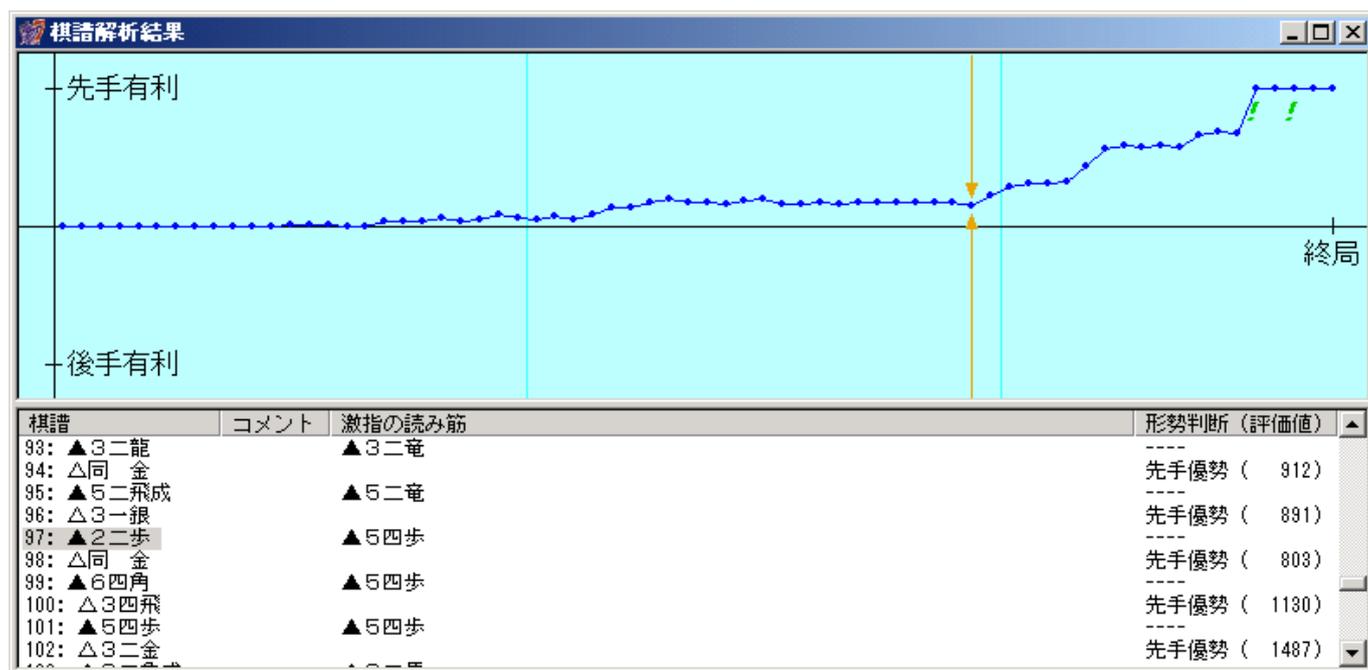
後手：美馬和夫

▲ 7 六歩	△ 3 四歩	▲ 2 六歩	△ 4 四歩
▲ 4 八銀	△ 4 二飛	▲ 6 八玉	△ 6 二玉
▲ 7 八玉	△ 7 二玉	▲ 5 六歩	△ 8 二玉
▲ 2 五歩	△ 3 三角	▲ 5 七銀	△ 9 二香
▲ 7 七角	△ 3 二銀	▲ 8 八玉	△ 9 一玉
▲ 9 八香	△ 8 二銀	▲ 9 九玉	△ 4 五歩
▲ 3 三角成	△ 同 銀	▲ 5 八金右	△ 7 一金
▲ 8 八銀	△ 5 二金	▲ 6 八金寄	△ 9 四歩
▲ 9 六歩	△ 7 四歩	▲ 6 五角	△ 4 三金
▲ 7 四角	△ 7 二金	▲ 5 五歩	△ 7 三金
▲ 5 六角	△ 5 四歩	▲ 6 六銀	△ 5 五歩
▲ 同 銀	△ 3 九角	▲ 5 八飛	△ 8 四角成

▲ 5 四歩	△ 3 九馬(途中図)	▲ 2 四歩	△ 同 歩
▲ 6 五角	△ 5 二歩	▲ 5 三歩成	△ 同 歩
▲ 5 四歩	△ 6 四歩	▲ 5 三歩成	△ 6 五歩
▲ 4 二と	△ 同 金	▲ 5 一飛	△ 3 二角
▲ 5 三歩	△ 4 一金	▲ 6 一飛成	△ 5 一歩
▲ 6 四銀	△ 同 金	▲ 同 龍	△ 7 一銀打
▲ 5 九飛	△ 4 八馬	▲ 5 八金寄	△ 3 八馬
▲ 7 八金	△ 4 六歩	▲ 同 歩	△ 4 七歩
▲ 3 九金	△ 2 七馬	▲ 6 八金右	△ 7 二馬
▲ 3 八金	△ 2 五歩	▲ 2 二歩	△ 同 銀
▲ 3 四龍	△ 2 六歩	▲ 5 二歩成	△ 同 歩
▲ 3 二龍	△ 同 金	▲ 5 二飛成	△ 3 一銀
▲ 2 二歩	△ 同 金	▲ 6 四角	△ 3 四飛
▲ 5 四歩	△ 3 二金	▲ 8 二角成	△ 同 馬
▲ 5 三歩成	△ 5 一歩	▲ 8 二龍	△ 同 銀
▲ 7 二銀	△ 6 四飛	▲ 4 五角	△ 6 一飛打
▲ 同銀成	△ 同 飛	▲ 7 二角成	△ 7 一飛
▲ 6 二と	△ 7 二飛	▲ 同 と	△ 7 一歩
▲ 8 二と	△ 同 玉	▲ 6 二飛	△ 7 二銀
▲ 6 三銀	△ 8 四角	▲ 6 一飛打	△ 6 二角
▲ 同飛成	△ 5 五角	▲ 7 二銀成	△ 同 歩
▲ 7 一銀	△ 9 一玉	▲ 7 二龍	

まで 135 手で先手の勝ち

あから 1/100 と美馬和男氏の対局の形勢グラフ (激指評価値)



あから 2010 参加記：序盤作戦担当として

橋本 剛*

1. 対戦相手が決まるまで

あからプロジェクトに参加し、2010年の清水市代女流王将との対戦では序盤作戦を提案した。詳しいことは文献[1]に紹介したので、書き切れなかった内容などを紹介する。プロジェクトでは当初から序盤担当になっていた。おそらく私の開発していた TACOS が比較的序盤がうまく (Bonanza ショック以前で、私の知識を評価値に入魂していた)、橋本五段との対局で序盤中盤とリードを奪ったこと (角換わりで▲4七金▲5六銀とする得意の形だった。当時この形を指せるプログラムは少なかった気がする)、開発メンバーだった長嶋君と定跡に関する論文を出したこと、プロジェクトメンバーの中では棋力が高い (自称五段) などが選ばれた理由だと思われる。なお、過去には選手権用に対戦ソフト毎の定跡 (対激指用定跡, 対 YSS 用定跡など) を用意していた。事前に自動対戦を行い、勝率が高い定跡が選ばれやすくなるよう自動で重み付けをするのである。今回のプロジェクトでも、対戦相手が決まる前から、将来の羽生名人との対戦など想定して作戦を考えてはいたが、対戦相手が具体的に決まるまではなかなか話が進まなかった。

2. 清水女流王将との対戦が決まって

対戦相手が清水女流王将と決まったが、対コンピュータと違い、限られた棋譜を元に調整するしかないので、自動重みづけなどするのは難しい。そこでまずは棋譜を戦形事に分類し調べることにした。以前 TACOS がアマ強豪の鈴木英春さんと対戦した時は、英春さん得意のかまいたち戦法やカメレオン戦法など独特の作戦に対応できるか確認しながら定跡を作った。清水女流王将はオーソドックスな居飛車党で、普通に定跡を選べば今の上位ソフトなら特に問題

はなさそうである。戦型毎に勝率を出すと、清水女流王将先手の場合、対向飛車の勝率が低い事が目についた。対向飛車戦は男性プロとの対局が多い。棋譜をじっくり見たが、角交換してからの向飛車が多く、対する清水女流王将はやや無理気味の攻めが多く見えた。それはコンピュータにとっては望ましい展開であると考え (コンピュータ将棋に興味のある方はご存じのように、コンピュータは作戦負けからじわじわとリードを拡大されていく展開が苦手で、無理気味にガンガン攻めてもらう展開は得意である)、角交換振り飛車を本線で考えることにした。これを全体のミーティングで提案した後、YSS の山下さん達と協議した上で4手目3三角戦法を選んだ。本来なら、あから用の定跡データベースを作るのが自然であるが、YSS に定跡を手動で入れてもらう (開始後わずかな手数のみ) ことにしてもらった。この辺りの詳細は文献[1]に詳しく書いてある。

3. 対局

あから 2010 後手番では4手目3三角と決めていたが、先手番の作戦はあまり面白くなかった。振り駒であからの後手に決まった時は開発者室が盛り上がり、実際に4手目3三角を指した時はかなり盛り上がった。

清水女流王将は5手目▲3三同角成と角交換に応じたが、これは少々意外であった。過去の棋譜でも清水女流王将から交換することはほとんどなかったからである。本譜の展開は、あからがきちんと駒組み出来るか心配していた。4チームの合議なので、統一性のない変な手順で変な形になる可能性もある。実際、考慮中表示される各プログラムの駒組み意図はばらばらで、ひどい作戦負けになる可能性もありひやひやであった。ログを見ていただくとよくわかるかもしれない。ただ、清水女流王将にとってもかなり神経を使う展開であったようで、こちらが狙っていたようにな

*松江工業高等専門学校

り時間を使われた。その意味では作戦成功だったと思われる。あからは一手毎にかなり時間をかけてしまう仕様になっており（合議では時間制御が難しい）、駒組みに時間を使いすぎず 時間配分の点でも今回の作戦は結果的にうまくいったと言える。最終盤までいい勝負で盛り上がる展開となり、解説会場も盛り上がったようで（我々は解説会場の模様は開発者部屋でネット中継を見ていたが、向かいの対局室に配慮して声を小さくしていたためあまりわからなかった）、イベントとしては結果的によい作戦になったと思う。

3. 対局後

対局後の打ち上げでは、清水女流王将や佐藤九段、藤井九段、そしておなじみの勝又六段などプロ棋士の先生と話をさせていただき楽しかった。やはり主な内容は今回の 4 手目 3 三角戦法についてであったが、プロの先生方はコンピュータがどの程度理解しているかわからず、実はたいして理解していないことを驚いておられた。

清水女流王将の記者会見でのコメントはすばらしかったが、会話をさせていただいてもやはり気品があり素晴らしかった。高校時代、私の友人が清水女流王将にファンレターを出したら丁寧な返事が返ってきたというエピソードがあり、きっと素晴らしい方だろうと思っていたのだが、私もすっかりファンになってしまった。

4. 終わりに

今回の対戦で、コンピュータの序盤、中盤がプロ棋士に比べてまだまだであることがよくわかった。将来の名人との対戦では、どのような作戦が良いのだろうか。羽生名人の棋譜を見ても、弱点らしきものは見当たらない。おそらく将来の対戦時もどの作戦が良いか、はっきりとはわからないだろうが、分析は行ってみたい。



写真 1. 清水女流王将と対局後の打ち上げで

参考文献

- [1]橋本剛, あから 2010 勝利への道 : 3. 清水女流王将对策と序盤戦術, 情報処理, Vol.52, No.2, pp.170-174, 2011

あから観戦記 ～清水市代女流王将の高潔な対決～

伊藤毅志*

2010年10月11日、あから2010は清水市代女流王将に歴史的勝利を収めた。この対戦の詳細は、既に色々なメディアで取り上げられたので、ここでは、敢えて説明しない。私の個人的雑感を認知科学者の立場から書かせていただく。

私は、あから2010の思考部の合議アルゴリズムの研究開発も行ってきたが、本職の認知科学者としては、プロ棋士としての人間がどのようにこの対戦を考え、位置づけていたのかということに興味を持っている。

今回の対戦で私は、対戦前の7月頃に、清水市代女流にコンピュータ将棋のレクチャーをするという機会を与えていただいた。清水女流とゆっくりとお話させていただいたのはこれが最初であったが、真摯な態度と女流第一人者としての高貴さに触れ、このプロジェクトのプロ棋士との最初の対戦が清水女流で本当に良かったと感じた。清水さんは真正面からこの対戦を受け、人類の代表として真剣にこの対戦に臨んでいただいていることを強く感じた。

レクチャーでは、コンピュータ将棋の歴史から基本構造、その弱点などについてたっぷり2時間程度解説させていただいたが、清水女流は、時折メモを取ったり、わからないところは質問をされたりと、しっかりと学ぼうとされていたのが印象的だった。清水女流は、日ごろも殆どパソコンやインターネットを使われていないとのことだったが、レクチャー内容については非常に高い理解力で説明を吸収されていた。

その後、合議で使った「激指」「GPS将棋」「Bonanza」「YSS」をインストールしたマシンを清水女流宅に送付して、自由に使っていただける環境も整えた。実際当日までかなり勉強されたとのことだった。

次に清水女流と再会したのは、対戦約1ヶ月前の東京大学における会場下見の時だった。百戦錬磨の女流王将も、このような対局は初めてのことであるので、緊張や不安感がみられるのでは思っていたが、全くその様子もなく、ケレン味のない自然体でこの対戦に臨まれている様子が伺われた。会場の照明や椅子と机の高さについて忌憚なく要望を出され、会議室の周囲の壁には歴代の偉い先生の写真が飾られているのに対して、「こちらにも歴代名人の写真を持ってこようかしら」

と明るくお話されている様子には、女王としての余裕と風格さえ感じられた。当日、対戦の時に、米長会長と羽生善治名人の写真が清水女流の側に置かれたのは、そういうやり取りが伏線としてあったのだ。



図1 清水女流の右手に置かれた米長会長の写真

(ちなみに、左手には羽生名人の写真が置かれていた)

そして対戦当日を迎える。清水女流は、髪を後ろに綺麗に束ね、美しい和服に身を包み、凛とした出で立ちで現れた。まさに正装で、女流トッププロ棋士として、この対戦に賭ける意気込みがヒシヒシとこちらにも伝わってきた。

対戦は、あから側の橋本剛さんの研究手順、4手目3三角という挑発に清水女流が同角と応じる形で力戦形になった。43手目の6六金打でコンピュータは大きく評価値を上げ、一時楽観ムードが漂った。しかし、私はこの手に清水女流の深い研究を感じていた。コンピュータに対しては、自玉を少しでも見えないようにして、ヒットアンドアウェイ戦略を取るのが得策であり、まさにそれを実践した手であると感じた。実際、その後コンピュータは少しずつ評価値を下げている。最終的には、あからが勝利を収めたが、内容的には清水女流の研究が同えた熱戦だったと思う。

対戦後の清水女流のインタビューでは、開発者の想いにまで心配りされた非常に感動的なコメントを残されている。私は、このイベントにコンピュータ側と人間側の両方の立場で関わることが出来て、貴重な体験をすることが出来た。認知科学者として、コンピュータの進歩を実感する一方、対戦する人間の対応能力やその深い知性に改めて感動させられた。「この対戦がなぜ人の心を打つのか？」これこそが認知科学者として挑まねばならない最も挑戦的な研究対象である。

* 電気通信大学 情報理工学研究所 助教

「終わりの始まり」あるいは「次の目標への始まり」

松原 仁*

1. あから 2010 対清水女流王将

周知の通り、2010年10月11日に行なわれた「あから 2010」と清水女流王将との対戦はあから 2010 が勝利した。あから 2010 の対戦の責任者として、コンピュータ将棋が初めてプロ棋士に勝利できて一安心である。

2. 勝利の意味

この対戦はコンピュータ将棋協会が表に出ずに情報処理学会の 50 周年記念イベントとして開催された。コンピュータ将棋協会は小さな任意団体でこのように大きなイベントを直接運営することはできず、一方で情報処理学会は世間に注目される情報処理関係の題材を探していたところだったので、情報処理学会の運営で対戦を行なうことは両者の思惑が一致した結果ということになる。コンピュータ将棋協会としては今回負けても何度か対戦していつか勝てばよかったのだが、情報処理学会としては 50 周年の今回にどうしても勝つ必要があった（勝ったからこそマスコミやインターネットであれだけ大きく取り上げられたのであって、負けたらニュースとしての価値はない）。情報処理学会の顔を立てることができてほっとしている次第である。将棋としてはあから 2010 の指し手がとてもよかったとは思っていない（実力からすればむしろ不出来な将棋だったかもしれない）が、今回は勝つことに意味があったので、いい棋譜を残すことは今後の課題として取っておくことにしたい。いろいろなところですでに表明しているが、対戦を引き受けていただいた清水市代女流王将に深く感謝している。またあから 2010 の開発に協力していただいたコンピュータ将棋協会のメンバーにも深く感謝している。

3. 終わりの始まり

コンピュータ将棋対プロ棋士という観点からすれば、今回のあから 2010 対清水女流王将の対戦は「終わりの始まり」だと思っている。あから

2010 のように合議プログラムか単独プログラムかはわからないし、たくさんのコンピュータを並列につないだ形になるかパソコン単体かもわからないが、これから何度かプロ棋士との対戦が企画されるはずである（その実現のために関係者がいまも奔走している）。途中で負けることはあるかもしれないが、近い将来にトッププロ棋士すなわち名人／竜王に勝つのはもはや疑いの余地はない。問題はその時期がいつになるかということだけである。たくさんのコンピュータをつないだ形（それもあから 2010 よりもはるかにたくさんつないだもの）であれば 2 年ぐらいのうちにその X デイが来るはずであるが、東日本大震災の影響でそのような環境の実現に困難が伴うと思われるので、X デイは 2015 年という予想にしておきたい。将棋は人間の方が強いのかコンピュータの方が強いのかという話はその時点で終わりとなる（もちろん人間の中で誰が強いのかという話は引き続き存在するはずである）。

4. 次の目標への始まり

X デイは近い将来に必ずやってくる。コンピュータ将棋はこれまで打倒プロ棋士、打倒名人／竜王を目標に開発を進めてきたが、その目標が達成されるときがそこまで近づいている。その目標が達成された後に何を指すか次の目標についても考えておかなければいけない。名人よりずっとずっと強いコンピュータ将棋を作る、人間とコンピュータが共同して将棋のさらなる高みを目指し、人間が将棋をうまく学ぶことをコンピュータによって支援する、いかなる強さの人間に対しても一手違いのいい勝負になる接待将棋ができるようにする、など次の目標はいろいろあるだろう。あるいはコンピュータ将棋はやめてたとえばコンピュータ囲碁に移ってそちらの名人を目指すという考え方もあるだろう。その意味で今回の対戦は「次の目標への始まり」だと思っている。

* 公立はこだて未来大学

〒041-8655 函館市亀田中野町 1 1 6 - 2

E-mail matsubar@fun.ac.jp

苦節 35 年

湖 東 俊 彦 *

1. 中川八段からの年賀状

日本将棋連盟理事中川八段から頂いた年賀状には一言「完敗でした」と添え書きしてありました。言うまでもなくあから 2010 と清水女流王将の対戦のことであり、コンピュータ将棋関係者にとってこれほどの賛辞はありません。この世紀の対戦は情報処理学会 50 周年記念事業の一環として推進されましたが、折しも学会は公益法人制度改革（天下り公益法人を厳しく評価しなおす制度であり建前は立派だが官僚が官僚の首を締める訳はないので自ずと限界が知れるという法律：2006 年 5 月に公益法人制度改革関連 3 法案が成立、2008 年 12 月から施行）の最中であり、当会は文科省所属学会の中で先陣を切って一般社団法人移行を申請していました。当会の担当となった文科省からの出向の内閣府担当官は大変厳しい方で、相手の指摘事項は全て論理的に正しいのですが、文章の語尾の微妙な言い回しの指摘や 1 円の誤差も忽せにしない律儀な官僚的態度であったため、天下りのない当会のような零細学術法人をそこまで詳細にチェックして何の意味があるのだろう、そのパワーを悪の根源である天下り法人に向けて欲しいものだと思います。このような状況下で学会の「トッププロ棋士に勝つためのコンピュータ将棋委員会」は東大、京大、筑波大、東工大等のグリッドコンピュータの使用も含めて、一億円の予算を組んでいました。その中から当時東北大学の化学者であった Bonanza 開発者の保木氏の計算機環境構築のために、電気通信大学と合議プログラムの共同研究をすることとなったのですが、担当官は「コンピュータ将棋プログラムは幾つもあるのに、何故電気通信大学だけを支援するのか」と攻め立てるのでありました。あまりのことに担当官

との打ち合わせの最後に「あそこに書いてある国民目線での公益法人改革とはどういうことでしょうか」と聞くと、あるまいことか「内閣府も一応国民の一環とも言えます」との答えに、この国の官僚支配は過去から未来まで続くことを確信し、蓮舫さんに仕分けられるべきはこのような官僚システムであるとの思いを新たに致しました。一年半に渡る内閣府との戦いは永遠に終わらないのではと思え流石の私も気が弱くなりかけていた矢先、2010 年 3 月に突如担当官は異動となり、粘り勝ちした情報処理学会は目出度く一般社団法人に認可されたのであります。

<http://www.ipsj.or.jp/03somu/ninkasyo20100618.pdf> そのお陰というべきか、共同研究のテーマの合議プログラムの開発はこの対戦で大きな成果を得ただけでなく、東北大学の保木氏が電気通信大学の助教として情報処理の研究を専門とされることとなり、重ねての慶びとなりました。ただ最適制御理論をコンピュータ将棋に応用するという画期的な手法を編み出すような研究者でも日本の研究環境では色々と問題がありそうだということを素人目にも感じ一抹の寂しさを覚えました。

2. マスコットキャラクター

あからマスコットキャラクターは数ある候補作品の中から委員と事務局職員の投票で決定しました。当初は可愛らしかったキャラクターも人手を経るうちに、オリジナルとは似ても似つかぬ怖いキャラクターとなってしまいました。これではあんまりだとも思ったのですが、清水女流に勝った今では結構良かったのではと考えも変わりました。

<http://www.ipsj.or.jp/50anv/shogi/akara-chara.html> 候補作品の全貌は 2010 年 11 月号の情報処理学会誌に掲載されています。殆どが事

* (株) サニコン顧問、前情報処理学会事務局長

務局女性職員の作品ですので可愛いらしいです。

対戦にあたり二年半に渡る準備期間の総費用は一千万円ほどです。主な用途は地方から出席する委員の交通費と電気通信大学との共同研究費です。会場費や東大の計算機使用料は無料でした。将来も将棋プロとの対戦が開催されるなら、スポンサーを見付けないと実現は難しくなります。今回も将棋連盟の期待するような大型スポンサーは当初有力候補が存在したのですが、リーマンショック以前に先方の社内で否決されてしまい、その結果将棋連盟は対局当日経理職員まで駆り出すという手弁当での対応となりました（その点は学会側も全く同様）。損得勘定とは独立に将棋連盟は豪華な解説陣で臨んだのでお客様は対局を十分に楽しめたのではと思います。

3. 観客数

当初将棋連盟は会場を将棋会館にしたいと言っていましたが、計算機のある東大がいいと主張したのは学会側でした。観客数は100-200名が想定されるとは連盟の言ですが、工学部新二号館の300名と200名の部屋を確保したところ、朝9時から待つお客様もいて、対局開始の13時には両部屋とも超満員となりました。あから2010の仕様を書いたパンフレットを850部作成しましたが、たちまちのうちになくなり、公式には750名の参加者と発表されました。お客様は将棋ファンばかりではなく、計算機や数学に興味がある方々も多く参加されました。インターネットでのリアルタイムの棋譜とコンピュータの読み筋の無料公開を情報処理学会は強く推したのですが、将棋連盟の有料公開と決まりました。その結果、押し寄せたお客様で

WEBが満員となるトラブルが発生し、回復はしなかったようです。これをもし学会が無料公開していたら、スラッシングにより学会のサーバがダウンしていたか、押し寄せるトラフィックに対し新たな接続をしないような事態になっていたはずであり、将棋連盟の有料公開で良かったと思った次第です。思い起こせば同様の現象は2000年のPS2発売時のWEB予約で殺到するアクセスにサーバがダウンしたことがありましたが、何時の時代になっても「動かないコンピュータ」の教訓は真理であり続けるようです。

4. 局面数

対局終了後の将棋ファンからのメールで印象に残るのは、大山康晴を名乗る方からの「あんなら、なんということをしてくれたんだ」という嘆きでした。また将棋の局面数は10の224乗もなくて精精10の70乗であるという計算を送って下さった数学ファンの方もいました（実際には10の70乗は「ありうる局面」の数の評価で、10の219乗は「探索空間」の大きさの評価なのですが、10の224乗を表す「あから」という言葉の響きが好きな方々も多く、良い命名だったと思います）。

あからが羽生名人を倒す日もそう遠くないことが確認できたことで、今回のイベントは大成功であったし、情報処理学会の名前が世界中に伝わり、学会の50周年記念事業としても大成功でした。

無量大数遙かにしのぐ「あから2010」猛く勝ちきる

あからのさま

近山隆*

2010年のコンピュータ将棋界最大のイベント、清水市代女流王将と「あから 2010」の真剣勝負を、イベント運営の側から見たところをご紹介します。

1. はじまり

私にとってのこのこと（正式な）発端は、平成22年5月13日、情報処理学会の「トッププロ棋士に勝つためのコンピュータ将棋プロジェクト委員会」という、やけに長い名称の委員会の委員長である中島秀之からの一通の電子メールだった。情報処理学会の理事をその前年から務めていたので、このプロジェクトの存在や、スポンサー探しや日本将棋連盟との交渉が難しく、なかなか具体化しない様子は横目で見ていたし、どうやら対戦ができる見通しになって、4月初めに情報処理学会からのいかにもわざとらしい「挑戦状」と、日本将棋連盟からのその挑戦を受ける対局相手を清水市代女流王将（当時）とする旨の文書を交わしたことを知ってはいたが、そのイベントを東大でやりたいので手伝え、という。

これまで私自身はコンピュータ将棋協会とあまり密接に関わってこなかった。将棋関連の研究をしてこなかったわけではない。「あから 2010」システムを構成するコンピュータ将棋プレイヤーのひとつ「激指」は、鶴岡慶雅や横山大作が私の研究室の大学院生だった頃に開発に着手したもので、ごく初期には私自身もそれなりに口を出した¹、彼らの後輩には、将棋を含めたコンピュータゲームプレイヤー関係の研究で修士論文・卒業論文を書いた者も少なくない。情報

処理学会のゲームプログラミングワークショップでも、近山研究室の学生やOBは常連になっている²。

将棋イベントを東大でと考えているとは、少し前に横山から耳打ちされていたし、これまた因縁浅からぬ中島秀之³からの依頼では、断るわけにもいかない。直前の3月には情報処理学会の全国大会の運営に学内を駆けずり回り、何をするにはどこに頼めばよいかのノウハウもひととおりに集まっていたので、躊躇することなく承諾した次第である。

コンピュータ将棋協会のみなさんには失礼に当たるかもしれないが、情報処理学会理事としての私にとってのこのイベントの目的は、明確に「人寄せ」である。鳴り物入りのイベントを開催することによって、情報技術、ことに探索アルゴリズムや機械学習アルゴリズムなど、いわゆる「人工知能」分野に一般の耳目を集めたい。そのためには（対局の技術的内容はともかく）広く注目されるイベントとしなければならない。清水市代先生に一方のパンダ役を務めていただくのは心苦しいところではあるが、それをお願いする以上、コンピュータ将棋側も十分に人目をひくパンダを用意しなくてはならない。会場を東大に、というのも、パンダを呼ぶならやはり旭川より上野、という人寄せ効果を狙ったところであろう。

その後、清水先生のご都合と、会場施設の空き具合を調整した結果、10月11日という期日を5月末までには決めた。

2. ホスト大学でのあれこれ

このイベントはマスコミでもずいぶん取り上げられることになったが、学会イベントらしい省コストイベントだっ

* 東京大学工学系研究科

〒113 - 8685 東京都文京区本郷7-3-1

E-mail chikayama@logos.t.u-tokyo.ac.jp

¹ 当時国家公務員だった私は、口は出しても手は出さない、つまり具体的なプログラムの著作権に国有部分が入り込まないように注意していた。口を出す分には教育の一環である。

² 例年このワークショップは週末にかけて開かれるのだが、必ず学内用務とぶつかることになっていて、私自身は一度も参加できずにいるのが残念。

³ 大学院で同じ和田英一研究室の同期であるだけでなく、なぜか義理の従兄でもある。



当日の運営準備 (最終確認中の筆者) (情報処理学会控室)

た。当日の経費は、対戦や解説をしていただいた棋士の皆さんへの謝礼以外は、学内での簡単なパーティの経費と、手伝ってくれた学生への薄謝、あとは会場設営・事務経費ぐらいのものである。イベント全体を見ても、もっとも高額になる投資は、対戦時に「バックアップマシン」という位置づけの4台のコンピュータだった。これらはややハイスペックなワークステーションでしかなく、人寄せには力不足で、レッサーパンダ程度のものである。しかしこれとでも、決してリッチではない情報処理学会にとっては小さからぬ出費であり、50周年記念事業の一環ということで特に承認された支出である。こんな具合なので、会場や並列計算機の借用の費用はできる限り節減したいという、長い名前の委員会からの要請である。



左から 中島秀之氏、清水市代氏、白鳥則郎氏
(情報処理学会会長) (懇親会場)

せちがらい世の中で、学会の学術イベントであっても、大学の施設を利用する際には借室料金を頂戴することになっている。一部屋一日ぐらいなら借室料も知れたもので、通常の学会の研究会やシンポジウムなどについてはきちんと頂戴している。しかしこのイベントには、対局場の他に、大盤解説場、オペレータールーム、対局者・日本将棋連盟関係者・情報処理学会関係者・プレス関係者それぞれの控室など、相当数の部屋を事前準備も含めて長時間にわたって使うことになりそうだった(実際にもそうだった)。しかし、大学自身が主催するイベントなら、借室料はかからない。なんとか大学の共催とし、借室料がかからないようにできればありがたい。かなり注目を集めるイベントになると思われるので、大学としてもパブリシティ面のメリットが小さくないはずである。

東京大学の大学全体としての共催は、ことが大き過ぎる。東大は巨大組織で、そのトップまで動かす意思決定には手間も時間もかかる一方、実質的效果はあまり大きくない。かといって学科・専攻レベルでは小さすぎる。建物の管理を実質的に行なっている単位である「研究科」が適切なレベルである。コンピュータ関連のイベントなら情報理工学系研究科が最適だ。しかし、さまざまな経緯から私の所属は工学系研究科である。鶴岡が学位を取ったのも工学系研究科だったし、横山は私が新領域創成科学研究科といふところにいたときにそこで学位をとっていて、現所属は生産技術研究所。あからに参加したプレイヤーのひとつであるGPS将棋の田中哲朗⁴や金子知適も東大だが、田中は情報基盤センター、金子は総合文化研究科の所属である。情報理工学系研究科に現在所属するコンピュータ将棋の著名な研究者はいそうもない。それでも情報理工学系研究科に共催を頼もうと思ったのは、このイベントはやはり東大の情報学の総本山たるべき研究科が共催するのが本筋と考えたからである。萩谷昌己情報理工学系研究科長とは心やすく⁵、頼みやすいこともあった。予想通り、萩谷は共催を快諾し

⁴ 田中も筆者と同じ研究室の出身。

⁵ 長い名前の委員会の松原仁副委員長などの7人で、今は休刊中の某「コンピュータサイエンス誌」の連載記事を数年間担当しており、その雑誌の編集部で隔月でエビスビールを飲みながらよもやま話をしていた。



萩谷昌己 情報理工学系研究科長（開会式）

てくれただけでなく、共催を依頼したことを感謝してくれた。両者の利害は完全に一致した形である。

足元を固めたところで、借室料免除を目指す。情報理工学系研究科は工学系・理学系に分散していた情報科学技術関係の専攻が集まってできた研究科で、設立後 10 年しか経っていない。独自の建物はなく、ほとんどは研究科設置以前からの建物利用を続けている。会場に予定したのは私自身の部屋もある建物で、大盤解説にちょうどよい大スクリーンなどを備えた広い教室や、対局場・控室などに適切な会議室等、よく勝手を知った建物なのだが、実質的に管理しているのは工学系研究科である⁶。工学系研究科にも共催依頼する、という手もあったのだが、それではせっかく情報理工に頼んだ意味が薄まりそうなので、「建物を共用している情報理工が共催するのだから」という形で、北森武彦研究科長に借室料免除を頼み込んだところ、こちらも快諾してもらえた⁷。

結局共催の正式決定が一番遅くなったのは情報処理学会だったのだが、それも 6 月初旬には固まり、6 月 11 日には学会事務局でプレスリリースという運びとなった。

次に問題なのが利用するコンピュータ、ジャイアントパンダの手配である。CSA 会員諸氏は先刻ご承知だろうが、将棋プレイヤーについての大規模な並列処理の適用は、まだ

⁶ これが本来あるべき姿なのか「実効支配」に過ぎないのかは、ここでは論ずまい。

⁷ 工学系では 4 月から執行部が代わり、副研究科長になったばかりの近山と 2 年間共に活動せねばならないので、無碍に拒絶した場合の後難を恐れてのことかもしれない。

あまりうまくいっていない。「あから 2010」において「合議制⁸」を採用したのも、並列処理が容易ではないのが大きな理由であろう。並列化の効果が少しは出ている GPS 将棋以外にとっては、百台以上の CPU を使えることなど、ほとんど意味がない。それでも数百もの CPU コアを持つシステムを使うことにこだわったのは、清水先生に対抗出来る人寄せパンダ、別の言い方をすれば「こけおどし」である。

このこけおどしパンダの主要部分としては、情報理工学系研究科からある程度大規模なクラスタ型コンピュータ群を貸していただくことになった。と書くといかにもそれらしいが、実はこのクラスタ群は日常一緒に活動している情報理工学系研究科所属の田浦健次朗准教授を中心に、研究室所属の学生たちが、研究に利用しつつ管理もしているものである。プレスリリース後のマスコミ取材はこのパンダについてが多く、身長は、体重は、スリーサイズは、プロマインド写真が、イメージビデオが欲しい、といった類のものであった。実際の報道でもそのあたりが強調されており、まんまとこけおどされてくれたというわけである

3. 日本将棋連盟とのあれこれ

対局のルール等については、相互に歩み寄りながらも大きな障害はなく、順調に決まっていたようである。「あから 2010」の側も、上述の通りパンダコンピュータの目処は立ったし、技術的な面ではイベントに向けての開発が進んでいった。その中で、意外に苦勞したのが、イベントの運営面である。

コンピュータ将棋と職業棋士の対局は、片利的イベントである。犬がヒトを噛んでもニュースにならないが…といったことだけではなく、コンピュータ将棋の開発者にとって敗北は「次はもっと実力をつけて頑張るぞ」という動機付けになるが、いったん職業棋士が不覚をとれば、次の対局までにはコンピュータ将棋が人間を上回る速度で強くな

⁸ 「合議」といっているが、実際にはコンピュータ将棋プレイヤー同士が何の議論をするわけでもない。簡単に合意できない場合は、個別にもう少し良く考えて、もう一度多数決をする、というだけで、「なぜその手がよいのか」「なぜこの手ではだめなのか」といった情報は交換していない。

ってくることはまず確実で、棋士にとって対コンピュータ戦への意欲を保つのは容易なことではなからう。日本将棋連盟が無許可の公開対局を禁じたこと、あから2010のイベント後、次の対局へ向けての交渉がなかなか進まないことも、宜なる哉である。長い名前の委員会は、トッププロとの対戦を目標にさまざまな計画を練ってきたわけだが、スポンサーをつけての大規模イベントとして開催するのが将棋連盟側の意向だったのは、そうでもしなければソロバンが合わないからだろう。

といった事情からか、大スポンサーがつかなかった今回の対局相手には、仮に敗れても日本将棋連盟としてはまだ傷が浅く済む女流棋士、でも人寄せには十分な知名度のある清水先生を指名、運営も日本将棋連盟本体ではなく「女流棋士会ファンクラブ駒桜」に任せることとなったのだろう。駒桜は4月1日に発足したばかりの組織で、米長邦雄日本将棋連盟会長にはこの駒桜を売り出したいという気持ちが強くあったようだ⁹。

日本将棋連盟からは、対局と並行して別会場でイベント来場者を対象に指導対局を行いたいとの意向を聞いていた。学会や大学の学術目的に沿うものではないが、共催者からの強い希望ということであれば妥協できなくはないと考え、そのための会場も準備していた。ところが8月末になって、これに加えて「子ども将棋大会」も併催したいとの意向が伝わってきた。大学の建物にはさまざまな研究をしている研究室が同居している。ことに今回は工学部の建物での開催を考えている。大学の活動、ことに研究活動は、休日だからといって完全に休むわけではない。開催予定日も祝日だが、建物内のあちこちの研究室でいろいろな分野の実験なども行われており、中には部外者が実験室内に入るなどした場合の危険性が小さくないものもある。そういう建物に子供たちが大勢入ることは、管理上非常に好ましくない。近山が責任を持って管理する約束で借室をお願いしているところなので、こうした利用に供することはできかねる旨、日本将棋連盟にお伝えした。するとほとんどすぐに、指導対局まで含めて併設イベントはすべてあきらめるとのご回答をいただいた。ほっとした一方、「いったいなんだったん

だ」という感も抱いたところだ。今になって対局当日を振り返れば、こうしたイベントがなくて運営上は助かったし、余分なイベントなどない方が、来場者も対局観戦に集中できてよかったのではないかと思える。対局自体がそれだけ緊張感の高いものになったのである。

直前まで調整がつかなかったのが、対局中に何をリアルタイムで公開するかについてである。コンピュータ将棋側は、あらゆる情報をリアルタイムでネットワーク上にオープンにしたいという意向を持っていた。これに対し日本将棋連盟は、後日の公開は自由にしてよいが、イベント当日の公開は来場者（有料）と駒桜会員等向けのネットワーク上の解説サイト（会員以外是有料）だけにしたい、という意向だった。通例の棋戦ではスポンサーである新聞社などの契約上もそのようにするものらしく、無償公開したのでは、情報を有料で購入する動機が薄れる、ということだろう。その一方で、大盤解説やネットワーク上の解説に使うために、コンピュータの思考ログをリアルタイムに提供して欲しい、という希望も持っていた。あから2010の開発者グループも思考ログの公開に異論はないのだが、無制限の公開は棋譜情報も自動的に公開してしまうことになるので日本将棋連盟が同意しない。一方、有料の対象だけに公開する理由は立たない。

交渉は難航し、さまざまな妥協点を模索したが、双方が完全に満足する方法はみつけれなかった。結局、棋譜のリアルタイム公開は会場と有料サイトのみ、棋譜の公開はコンピュータの思考ログも含め後日、ということになった。当日のネットワーク上での解説には勝又清和六段があたったが、長年にわたりコンピュータ将棋の進歩を見守ってきた勝又「教授」¹⁰なら、コンピュータの思考をある程度まで読み取って、実時間の解説を深いものにできたであろうことを考えると、残念なところだった。

4. イベント当日に向けて

ネットワーク中継についての交渉のかたわら、当日のイ

⁹ 邪推すれば、日本女子プロ将棋協会（LPSA）との関係上も、かもしれない。

¹⁰ 「教授」は勝又六段のニックネーム。



天井カメラ (対局場)



リハーサルの様子 (対局場)

イベントに向けての準備は着々と進んでいった。会場準備での最大の苦労は、実況中継の方法だった。

対局には通常の将棋盤と駒を用いる¹¹。清水先生は普通に指すだけ、コンピュータ側には奨励会員が座り、相手の指し手の入力とコンピュータ側の指し手の伝達はオペレータ（主として鶴岡）が担当する。入力した情報を大盤解説やネット解説のために転送するのは容易である。しかし、それだけではなく、ぜひ対局中の盤面の映像が欲しい、という要請があった¹²。

将棋は完全情報ゲームである。すべての情報は対局者にも観戦者にも開かれている。しかし、将棋観戦を楽しむ側は、この「完全情報」に欠けている何かを求めている。たとえば、清水先生の流麗な手さばきからその思考過程を推察する、といったことを楽しみとするのだろう¹³。

幸い、対局場に選んだ会議室には、まったく別のプロジェクト¹⁴で、カメラを天井から吊り下げたための簡単な造作がなされていたので、このプロジェクトの責任者の江崎浩教授に頼み込んで、これを借用することにした。テレビ局などからこの動画記録を報道に使いたいというリクエスト

も事前にくっついて来ていた。美しい画像を提供することでイベントの報道が少しでも長時間になれば、人寄せイベントの役割をよく果たせるというものである。とはいえ、簡単な造作で吊り下げられる範囲の重さで、十分な解像度があり、簡単な設定で動画をネットワークに配信できるカメラとなると、いくらでも転がっているというわけにいかない。すると、少し前までロボットビジョンの研究グループにいた横山が、かなりきれいな画像を撮れる Web カメラを借りてきてくれた¹⁵。これが PoE¹⁶で給電するものだったのは、配線をすっきりさせるのにありがたかったのだが、会場には通常のネットワークスイッチしかなく、PoE 対応のスイッチを探してくる必要があった。このあたり、会場の機器やネットワークの設営には、同僚の相田仁教授にたいへんお世話になった。

9月18日には、清水先生にもいらしていただき、現地でのリハーサルを行った。対局場では、椅子と机の配置、盤上の照明条件などを細かく調整したのだが、将棋は素人の私には、どういうところに気を使うのが新鮮でおもしろく感じたところである。たしかに持時間各3時間となると（短時間席を外すことはあっても）6時間座り続けるわけで、ベストコンディションのためには椅子などに気を使うのも

¹¹ 日本将棋連盟が立派な盛り上げ駒と柁目の盤を持ち込んでくれた。

¹² 考慮中のお姿が中継されるのは困るとの清水先生のご意向もあり、映すのは将棋盤と駒台、その上を動く対局者の手だけなのだが。

¹³ ボナンザの保木邦仁さんと同程度の棋力の私には、そんなことは到底無理だが。

¹⁴ 「東大グリーン ICT プロジェクト」において江崎らが構築した実証システム。

¹⁵ これがリハーサル時に動作不良を呈して肝を冷やしたりもしたのだが。

¹⁶ Power over Ethernet. のこと。イーサネットケーブルを通じて電力を供給する仕組み。



Web カメラの画像 (解説会場)



初手を指す清水市代氏 (対局場)

当然だろう¹⁷。合議を構成する将棋プレイヤー、激指・GPS 将棋・Bonanza・YSS そして合議マネージャの開発メンバもほぼ全員が顔を揃え、大盤解説会場への中継などが滞りなくできることのチェックなどを行った。

大盤解説会場では、2面の大スクリーンの一方に対局場の盤面を、もう一方には解説用のコンピュータ画面を投影することとした。大盤解説は佐藤康光九段、藤井猛九段、里見香奈女流名人・倉敷藤花という豪華メンバで、この陣容を聞いたときには日本将棋連盟も結構本気だな、と思ったものだ。こうした先生方が先を予想する言葉を聞きながらコンピュータ表示の局面を的確に動かしていくには、それなりの棋力が必要である。これは合議システムの開発者である電気通信大の伊藤毅志研究室の生井智司君に担当してもらった。この操作はコンピュータの画面と解説者の両方を見ながら行えると良いのだが、PCをプロジェクタ接続する端子は壇上に出ているだけで、結構太いVGAケーブルを引き回すのはトラブルの元になりそうだった。そこで、ノートPCを壇上に置き、操作はワイヤレスマウスで観客席から、という方法をとった。なんでもないことなのだが、ワイヤレスマウスだけを持って観客席に座るオペレータという姿は、普段からPCを操作している私にとって、自分の発案ながら意外性を感じたところである。

¹⁷ 考えれば自分でも端末の前にそのぐらい座っていることは珍しくなく（というか、講義や打合せなど以外はほとんどそうしているわけで）、環境にもう少し気を使えば、もう少しはましな仕事ができるのかもしれない。

イベントが近づくに連れ、マスコミ報道も増えてきた。報道を見た高校のクラスメート（女性）から「か弱き女性を六百何十台もコンピュータを使っていじめているの」と非難メールが来たりで¹⁸、ジャイアントパンダがよく働いてくれていることも確認できた。

5. そして当日

迎えたイベント当日の10月11日。大盤解説会場にはさまざまな設備が整った340席の大教室を設定したのだが、日本将棋連盟のご担当の方は、タイトル戦でもこれだけの会場はまず埋まらないので、これで十分だろうと予想されていた。それでも万一の（嬉しい）場合に備えてと、隣接する182席の教室も副会場として準備、主解説会場の様子をネットワーク経由で実況中継する準備を整えていた。蓋を開けてびっくり、受付開始前の午前中から来場者は長蛇の列をなし、テレビカメラがその列を取材しているというありさま、結局来場者総数は約750を数え、大盤解説会場は主・副会場とも超満員、多くの方が立ち見されている状態になった。来場者の話し声を漏れ聞いた感触では、将棋ファンが7割、コンピュータファンが6割、重複する3割は両方、というぐらいだったろうか。

¹⁸ 対局前や感想戦のご様子、対局後にお話ししたことで、清水先生が、美しい女性には間違いないが、少なくとも精神的には決して「か弱く」ないことを確認できたので、そういう意味での罪悪感はずいぶん減った。



「初手を指す清水氏」を撮影する報道陣（対局場）

筆者は対局場近くのレッサーバンダコンピュータの群れを設置したオペレータ室，両サイドの関係者控室，ふたつの大盤解説会場などを駆け回っていたが，どの部屋にも関係者や一般来場者の熱い想いが溢れており，たいへん短く感じた一日だった。

結果はご存知のとおり，清水女流王将が 86 手で投了し，あから 2010 の勝利に終わった。

6. その後

イベント後のメディアの扱いは，過熱というほどではないにしても，我々が期待していた以上のものだった。報道は当日や翌日の一過性のものだけでなく，かなり詳しい解説記事や，後日にはこのイベントを主題とした書籍や漫画まで出版された。あから 2010 の勝利自体はコンピュータ将棋関係者にとっては予想通りで，イベントの結果に「ほっとした」というところだったと思うが，世の中一般には十分なニュース性があったのだろう¹⁹。イベントに際して，多数のプロ棋士の注目が改めてコンピュータ将棋に集まり，その後には言及も増えているように思う。「人工知能」研究へのミーハー的注目を集めることには，とりあえず成功したといえる。

遠くない将来にコンピュータ将棋がトップ棋士のレベル

¹⁹ 女流プロ棋士の立場についての世間の誤解が，ニュース性を増幅した面もあるだろう。



多数の来場者（解説会場）

を超えることは間違いない²⁰。研究者としての立場からは，コンピュータ将棋はその先まで役立つ技術のテストベッドに過ぎない。しかし，このベッドの寝心地はだいぶよくなってきたものである。

謝辞 この稿を著す機会を与えてくださった瀧澤武信先生に感謝したい。こうした裏話はなかなか発表する場がなく，運営関係者にとって貴重な機会である。イベントの開催にあたっては，ここにお名前を記しきれなかった方々も含め，多数のみなさんにたいへんお世話になった。わけても，この挑戦を受けてくださった日本将棋連盟と清水市代先生に深謝したい。



東京大学・情報処理学会関係者（懇親会場）

²⁰ と断言すると逆にミーハー人気に水をさしかねないので，普段は「きっと」をつけるようにしているのだが。



東京大学構内の看板



入場を待つ観戦者（東京大学工学部2号館）

あから講演会報告と「スーパーあから20XX」

高松 康徳 *

1. はじめに

2011年1月22日、東京八重洲・日東紡ビルで、講演会「勝又教授のコンピュータ将棋最前線～クラスタシステムと“あから2010”の思考～」が開催された。主催は、YSSプログラマ山下宏氏、Bonanzaプログラマ保木邦仁氏、特別解説に日本将棋連盟棋士・勝又清和六段。お三方は、システムインテグレータやシンクタンクの集まりである、社団法人情報サービス産業協会(JISA)の講演会の歴代講師であり、JISAも当日の運営等に協力した。

本稿は講演会報告とコンピュータ将棋に関するエッセイとしてお読みいただければ幸いである。

2. 清水女流王将vs.あから2010

2-1 公開対局の実現

2010年10月、一般社団法人情報処理学会(IPSJ)と日本将棋連盟が東大本郷キャンパスで開催した「清水市代女流王将vs.“あから2010”」は、公式の場でコンピュータ将棋が初めてプロの女流棋士を破ったイベントとして、新聞やテレビでも大きく取り上げられた。

棋譜は日本将棋連盟・女流棋士会「駒桜」等で公開されている。また、将棋雑誌や情報処理学会の会報にも解説が掲載されているので、それらを前提に、講演会での解説等を付け加える。

2-2 △33角の波紋

序盤、あからの△33角上がりからの後手向かい飛車は、清水さんの過去の成績(2勝9敗)からTACOS橋本剛氏がアイデアを出し、YSS山下氏がプログラミングした。合議のタイミングで必ずしも実現する保証はなかったが、結果オーライであからは角を上がり、清水さんも堂々と▲33角交換に出た。

この誘導は、普段コンピュータ将棋とランダムな序盤を指す一般ファンの感覚では「そういうの、ありなの?」と疑問に思う声は少なからずある。逆に、プロの強さに敬意を払っているからこそその「当然の策略」と見る向きもある。ともかく、少しでも勝率を上げたい人間臭さと、面白そうなネタにすぐ飛びつく好奇心に、ある種のプログラマらしさを感じる。

それでいて8手目の△22飛と回るころまでしか定跡を用意していないことに、勝又清和六段は「膨大な序盤変化があるのに、プロの苦労が全然分かってない」と苦笑いしながらおかんむりであった。

☆清水女流先手番の対向かい飛車一覧

	対戦相手	対局年	勝ち
1	佐藤 慎一	2009	後手
2	田中 悠一	2008	後手
3	熊坂 学	2008	後手
4	遠山 雄亮	2008	後手
5	羽生 善治	2007	後手
6	林 まゆみ	2003	(先手)
7	羽生 善治	2001	後手
8	安西 勝一	2001	後手
9	平藤 眞吾	1994	後手
10	林葉 直子	1992	(先手)
11	林葉 直子	1992	後手

【山下宏資料より抜粋】

後手向かい飛車に対する勝率が低いと言っても、清水さんの相手は男性プロがズラリと並んでいる。YSS山下氏は「むしろ男性プロが、女流の対局ではあまり表れない形に誘導している可能性があるのではないかと推測した。注目は羽生善治名人が2勝していることだろう。羽生さんのお手本があり、力将棋になりやすいので、最近の男性プロも好んで真似をした、というのは考え過ぎだろうか。

あくまでも私の想像だが、清水さんは対向かい飛車が決して嫌いではない。ただ、矢倉や相掛かりを後手番で受けてくれない男性プロのことは、あまり好きではないかも知れない。

2-2 △44角ストーカー打ち

あからの△44角はストーカーのようにしつこかった。裏を返せば、コンピュータがいかにか穴熊を警戒しているかがわかる。穴熊が「勝ちやすい、負けにくい」作戦であることは確かだろうが、これは「隙あらば穴熊」という現代将棋の棋譜を学習したからなのか、本当に優秀なのかは将来への宿題だと思う。「五五の位は天王山」と重

*社団法人情報サービス産業協会
〒104-0028 東京都中央区八重洲 2-8-1 日東紡ビル9F
e-mail : takamatsu@jisa.or.jp

視していた時代からそれほど時は経っていない。この先、将棋がどう変わるかはわからない。

2-3 ▲45桂タダ捨て

▲45同桂は前半のハイライト。解説陣も会場も驚いた。清水さんがもらった桂で相手の金を入手した局面は悪くなさそうだが、こういう手を、強くなった今のコンピュータ将棋が平然と指してくるときは「はったり」ではない。少なくとも計算の範囲では「あから有利」「少なくとも不利ではない」と判断している。

通常はこのギャップが人間を驚かすが、ただひとり清水さんだけは想定内だった。「私がどれだけコンピュータ将棋を研究したと思ってるんですか」は清水語録として一生残るだろう。

2-4 ▲66金打ちの評価

▲66金は、佐藤康光九段をはじめ「局面を収める清水さんらしい手」と評判が高かった。

逆に、Bonanza保木氏は「この手であから側の点数が上がったので、正直、有り難いと喜んだ」と言う。

GPS金子知適氏は「でも、すぐ後の手で評価値が下がったので、実際は思ったほど喜べる状況ではなかったかも知れない」と点数化の難しさを語った。

2-5 あからは強いのか

結局、清水さんは渡した桂で逆に金を2枚剥がされ、局面は大きく傾いた。先手は常に歩のない将棋、後手あからは歩を取っても打つ場所のない将棋で、素人目には小技の効かないもどかしさが残った。

勝又六段は「清水女流王将の中盤の指し回しは見事だったが、勝負としては、途中で時間を使いすぎたことが悔やまれる。コンピュータは負けにくく、人は間違えやすい将棋になった。清水さんが優勢になる手順もいろいろあっただけに残念」と解説した。

あからは個性的なソフトより強そうには見えなかったが、逆にそこに掴み所のない「見えない圧力」があった。最早、コンピュータ将棋に角銀交換からの駒損や指し切りを期待してはいけないのだろう。

3. 勝敗を超えて

3-1 情報サービス産業界の注目

勝敗もさることながら、IT業界の注目は、ソフトウェア、ハードウェア、クラスタシステムの効率性、信頼性という点にもあった。

アマ五～六段以上、詰みの局面ではプロ以上と言われる「激指」「GPS将棋」「Bonanza」「YSS(AI将棋)」の4ソフトの合議は果たしてプラスに作用するのか、クラスタマシン(最終的に208台658コア)による並列処理でどのくらい強くなるのか、システム制御は想定どおり上手くいくのか、というまさに「ITの課題」を目の当たりにする機会でもあった。

Bonanza保木氏によると「事前に様々な検証ができたわけではないが、一応、あから2010ほどの単体ソフトよりも高い勝率を示している」とのことである。

一方、クラスタマシンについては、最後まで安定性の面で不安が残り、開始直前までギリギリの調整を試みたが、失敗の許されない大イベントのため、万が一のことを考えて、約200台のクラスタ部分の発言権を小さくし、単体マシンに搭載した4ソフトの合議をメインにせざるを得なかった。YSS山下氏は、反省を含めて「もし有効に機能すれば、全体で2.5倍くらいの性能向上が見込めるのではないかと述べた。

3-2 41次元の解

講演会では「駒40枚に手番を1つ加えた41の変数を使って、そこから将棋の答えを全て導き出すような解析はどうなっているのでしょうか」という質問が出た。

Bonanza保木氏は「考えられる手法の一つだが、現実的に、似たような方法は上手くいっていない。現在の将棋ソフトは、主にプロの棋譜を学習することによって強くなっている。完全解析できなくても、今の延長線上で、いずれプロを負かす日、Xデーが来るのではないかと答えた。

YSS山下氏は「乱数でいい加減に指すと、将棋は結構簡単に詰んでしまう。全ての可能性のある指し手を地球全体だとすると、プロの棋譜というのは、例えば、東京湾のごくごく一部のような、狭い必然性の上で指されている貴重なものだと思う」と解説した。

3-3 完全解析

2人のプログラマは、コンピュータ将棋が人間に勝つただけなら、41の変数をコンピュータで解析する試みは「実質不可能」というよりは、むしろ「労多くして功少なし」と見ているようだ。

もし、将来、DNAコンピュータや量子コンピュータが実現するのなら、完全解析の道も見えてくるかも知れない。ただ、お叱りを覚悟で言えば、量子コンピュータよりは「Xデー」が先に来る。Xデーの後で完全解析の道が

見えたところで、プログラマやIT業界には最早あまり意味のない日かも知れない。

4. コンピュータ将棋の徒話

4-1 コンピュータの罰ゲーム

少し脱線させていただきたい。

将棋は「最後に間違えた方が負けるゲーム」と言われる。どんなに優勢でも一手の悪手で勝負がひっくり返ることは珍しくない。間違えたら終わり、だから、プロでも、いやプロだからこそ震える。

一方、コンピュータは人間とは違い、終盤のギリギリの応酬という理由で震えたりはしない。仮に、

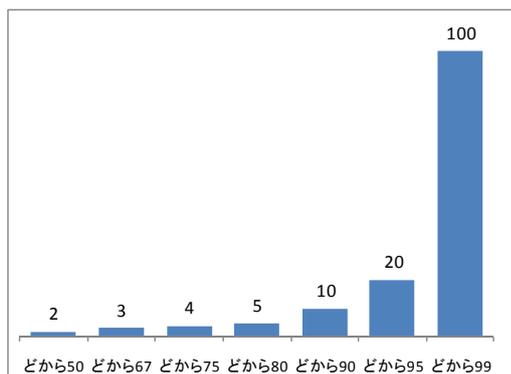
- (1) 負けた将棋ソフトは永久に抹消される。
- (2) 使用したマシンは金槌で壊される。
- (3) プログラマは百叩きの刑に処される。

とプログラミングしたところで、恐怖感で間違えることはない。詰みがあるかないか、点数の高い手は何か、勝ち負けは勝ち、負けは負け。その淡泊な強さが人には腹立たしい。個人的には「プログラマの百叩き」だけでも実行するべきだと思う。

4-2 「どから99」

脱線の続きで、地雷処理ロボット「どから」を開発したとする。初期バージョン「どから50」は成功率50%、ドカンと自爆まで含めれば地雷を2個処理できる。

徐々に性能を向上させ「どから75」「80」「90」とバージョンアップすると処理個数は次のグラフになる。



「どから90」は100点満点の90点だから、普通の試験なら十分ほめてもらえる。「どから95」は成功率では5%の差にしかならないが、処理できる数は失敗率の逆数になるので20個と2倍高性能になる。「どから99」は100個。

もし「どから999」「どから9999」が作れば、1,000個、10,000個と格段に高性能になる。最後の1%はグラフにするとキリがない。

4-3 プロは97点、羽生は98点

将棋の神様を100点とした場合、プロはどのレベルにあるのか。負けるような悪手を指したら終わりと思えば、遊びの計算としては「どから」と同様である。

1局120手で勝負が決まり、自分の手番60手を1~2手の失敗で終われば、成功率97~98%である。ごくごく大雑把に「プロ棋士を97点、羽生さんを98点」としてみた。羽生さんだって、1局に1手は勝敗を左右する間違いを犯すだろう。

100点満点で97~98点なら一見究極に近いが、そこから先は、グラフに出来ないような、登れば登るほど険しい急斜面が待っている。神様までのあと2~3点は「ヒューマンエラーゼロ」への挑戦である。並のアマ有段者が75点か80点としたところで、急斜面を見上げる位置に立つことすら難しい。

梅田望夫氏の引用で記憶に残る「一般の人が普通のプロになるよりも、普通のプロがトッププロになるほうが遥かに難しい」という物言いは、「普通のプロ」には屈辱的だろうが、一方で一流は一流のレベルを知っている。勝率6割の強豪を相手に、毎年7割勝ち続ける羽生さんは確かに人間業ではないし、その届かない紙一重の差に他のプロは敏感であろう。

しかしながら、人間は相性もあれば好不調もある。「遥かに難しい」としても、常に逆転の目がある「1点の差」は、可能性の全くないアマとは違う。だからこそプロ対プロの勝負は面白い。

4-3 鉄腕アトム

人間対コンピュータ将棋は、あからの頭脳を備えた「鉄腕アトム」が座布団に正座し、お辞儀して、自分で盛上駒を掴むわけではない。キーボードやマウスによる入力、ディスプレイでの駒表示など、ある意味、人間がコンピュータの「デジタルな土俵」で戦っている。

Bonanza保木氏、YSS山下氏はそろって「人の指はホントにすごい。駒をひょいとつまんでスムーズにひっくり返すなんて、今のロボットでは無茶苦茶難しい。羽生さんのグリグリとか震えなんかいつ実現することやら」と語った。

私は、それが実現しても、たまに王手飛車をうっかりして、「いっけなーい！オジサン強いね」とお世辞の一つも言えないような鉄腕アトムでは、スクラップになると思う。オジサンはもっと気の利いた新品アトムを買ってくるだろう。本当に必要とされているITは、さりげない便利さにあるのではないかな。

5. プロ棋士対コンピュータ将棋に寄せて

5-1 決戦の雰囲気作り

コンピュータ将棋が強くなり、プログラマ側の鼻息が荒くなるのは仕方ない。ただ、時折垣間見える「プロを打ち負かしてやる！」「Xデーはすぐそこ！」という雰囲気には違和感を覚えることがある。

時の名人を引っ張り出したかったのは、情報処理学会50周年記念事業だからという学会の都合であって、私は時が熟していたとは思わない。技術的にはBonanzaメソッドを凌駕するブレイクスルーはまだないし、感覚的にも文殊やあからの多数決では知恵が届かないように思う。たとえ、トッププロにラッキーパンチが当たったところでプログラマの大願成就ではないだろう。

若手プロとの対局実績がないのは「プロが公式対局を受けないから」という反論はあるだろうが、大勢のファンを巻き込んで、名人が意を決して和服で登場してくれるような雰囲気作りが望ましいと思う。

5-2 アキレスと亀

コンピュータ将棋がプロの棋譜を新たに学ぶことによって強くなるのなら、「アキレスと亀」のようなパラドックスを信じなくなる。

「コンピュータ将棋がプロ棋士の研究していたA地点まで進化する。プロはその間に新たな棋譜としてB地点に来る。次にコンピュータが頑張ってB地点まで追いつく。すると、プロは更に先の研究でC地点にいる。これを繰り返すとすれば、棋譜を学ぶコンピュータ将棋は、永遠にプロを超えられない」

ご存じのとおり、「アキレスと亀」のパラドックスは収束点を過ぎると全く意味がない。コンピュータ将棋とプロ棋士はそれぞれ一定の速度で進んでいるわけではないが、「コンピュータ将棋がトッププロに挑みながら、紙一重で人間が勝ち続ける」というシナリオは、願望ではあっても根拠はない。

「Xデーは来る」と言ってもこれも確たる根拠はない。レーティングの点数が伸びているからといって永遠に直線上に強くなると思っているプログラマもプロ棋士もない。

しかしながら、プロ棋士が公式対局を渋っていると、収束点を越えた「スーパーあから20XX」をいきなり目の当たりにする可能性は高いと思う。むしろ、清水さんのように凜として、堂々と渡り合っているほうが、Xデーは先になるのではないか。佐藤天彦、糸谷哲郎、村山慈明、戸辺誠、豊島将之、広瀬章人などなど、様々なタイプの

活きのいい若手はたくさんいる。

5-3 一大イベント

現実問題に戻ると、情報処理学会が巨額の対局料を次々と絞り出すのは難しいと思う。また、このご時世にパトロンの企業がすぐ現れるとも思い難い。

一方で、宣伝効果が抜群で、商取引にも大きく貢献し、株主に十分説明がつくイベントなら、多くの企業は「喜んで」協賛するだろう。むしろ、拒否する理由が見えない。

仕掛けや効果の説明は、学会なりプロ棋士が率先して行う必要があるだろうが、じっと待っていては何も進まない。手弁当もいいが、プロの広告会社を挟むのもいいと思う。餅は餅屋である。

5-4 最後に

プロ棋士とコンピュータ将棋の対局に最も胸躍らせているのは「将棋ファン」である。

道場に通うファン、専門紙誌を購読するファン、テレビ対局を楽しむファン、様々なイベントに足を運ぶファン、インターネットで観戦するファンなど全国に大勢いる。海外にもいる。

将棋ファンは単に勝ち負けだけを知りたいのではなく、勝負そのものを理解したいし、指し手の心情も味わいたい。将棋界を支える貴重な存在だと思う。

世紀の対局が実現するとして、東京ドームに将棋ファンを集め、それなりの参加費をいただくのは無理だろうか。インターネット中継で10万人見てもらえないだろうか。大口小口のスポンサーを募集したら結構集まるのではないか。イベントと一緒に、小中学生の指導対局を1,000人でできないだろうか。

将棋界のために知恵を出し、汗を流す人に分け隔てはない。いろいろなアイデアを持ち寄って、プロ棋士、プログラマ、将棋指導者、新聞社、スポンサー、将棋ファン、その他関係者が幅広く支える形で、新たな「プロ棋士vs.コンピュータ将棋」が実現すれば、その先も様々な魅力あるイベントが作れるのではないだろうか。

もちろん、成功する根拠はない。ただ、創意工夫を持って常に挑戦する価値観は、プロ棋士もプログラマも先進企業も同じだと思う。失敗しても次に繋がる、いや、繋げようとするからこそ進化がある。

どのような形であれ、次のビッグ対局が待ち遠しい。

(文中一部敬称略)

Bonanza Feliz VS 東大将棋部 (週刊将棋企画) 報告

伊藤毅志 *
小幡拓弥 **
杉山卓弥 ***
保木邦仁 ****

「Bonanza Feliz」は、Bonanzaの創始者・保木邦仁と、合議研究を行ってきた伊藤研究室の小幡拓弥と杉山卓弥(当時慶應大学大学院生)と伊藤毅志が集まったTeam Bonanzaによるプログラムである。

あから2010でも採用された合議アルゴリズムについては、既に各所で発表しているので、詳細はそちらでご覧頂きたい[1][2][3][4][5]。

2009年に小幡らを中心に開発し出場した「文殊」もBonanzaをベースに合議したプログラムであったが、主な違いは、その合議方法である。

「文殊」は、評価関数に乱数を加えて複数のBonanzaを作り、それぞれのBonanzaが導いた候補手を多数決して次の一手を決めていた。一方、

「Bonanza Feliz」では、乱数で複数のBonanzaを作るまでは同じだが、候補手を返すときに、その手の評価値も一緒に返し、評価値を比較して最も高い値になった候補手を次の一手とする手法を用いていた。この合議手法を我々は、「楽観的合議」と呼んでいるが、これがFeliz(スペイン語で「幸福な、楽観的な」という意味)の語源でもある。杉山を中心にした楽観的合議の実験では、多数決合議よりも良い性能が得られることが分かってきたため、2010年の選手権では、「Bonanza Feliz」として、その研究成果を試そうと考えていた。

週刊将棋のこの企画は、選手権の約10日前に行われたもので、選手権に備えて選手権と同じ高性能スペックマシンを6台揃えて実践を行うの



図1 準備をするTeam Bonanza

はこれが初めてだった。これらのハイスペックマシンは、選手権のために関係各方面からかき集めたもので、この対戦の2日前に届いたばかりであった。この日は、かなりぶっつけ本番に近い状態での対戦となった。

東大将棋部の精鋭たちとくじ引きをして対戦相手を決めた。対局条件は、1局目は持ち時間30分で切れたら1分の秒読み、2局目は持ち時間10分、切れたら30秒の秒読みであった。

1局目は、高艸賢さんとの対戦。将棋の内容的には、見せ場の多い良い将棋だったが、マシンでは準備不足による複数のトラブルに見舞われていた。まず、1台のマシンが対局中に落ちた。さらに、6台のマシンの性能のばらつきを補正するために組み込んだ「探索節点数が一定以下のマシンの候補手を採用しない」という仕組みにバグが潜んでいたため、ほとんどの手で探索節点数に関係なく複数台のマシンが無視される結果となった。これでは複数のマシンの中からランダムに手を選ぶのと同じである。複数のマシンが落ちてでも一台でも動作していれば手を返すことができるという合議の利点は生きていたので、手は返して

* 電気通信大学 情報理工学研究科 助教
** 電気通信大学 大学院 情報工学専攻 修士2年
*** 日本アイ・ビー・エム株式会社
**** 電気通信大学 先端領域教育研究センター 特任助教

いたが、評価関数に乱数を加えているので、一台の Bonanza よりも若干弱くなっていた可能性さえあった。

ちなみに、探索節点数と強さに関する実験は、杉山が中心となって行っており、20 万探索節点数、正規乱数の標準偏差 50 の 8 プレイヤの乱数楽観合議という条件で、一台の探索節点数のみを 10 万に落とすと勝率が 58.7 から 53.2% に落ちるという実験結果を得ていた。これは、楽観合議では、一台の弱いプログラムが全体の足をひっぱる可能性を示唆しており、この結果をもとに探索節点数の少ないマシンの候補手を採用しないアルゴリズムを組み込んでいた。このアルゴリズムが上述のバグにより、悪影響を与えていたのだ。

高艸賢さんとの対戦の棋譜は以下のようであった。

2010年4月24日

週刊将棋企画 東大将棋部 VS コンピュータ将棋

先手：Bonanza_Feliz

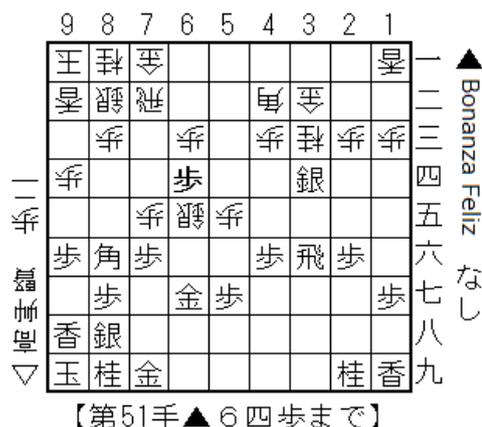
後手：高艸賢さん

持ち時間：30分、秒読み：60秒

- ▲ 7 六歩 △ 3 四歩 ▲ 2 六歩 △ 5 四歩
- ▲ 4 八銀 △ 5 五歩 ▲ 5 八金右 △ 5 二飛
- ▲ 6 八玉 △ 6 二玉 ▲ 7 八玉 △ 7 二玉
- ▲ 9 六歩 △ 9 四歩 ▲ 7 七角 △ 8 二玉
- ▲ 8 八玉 △ 3 三角 ▲ 9 八香 △ 4 二銀
- ▲ 9 九玉 △ 5 三銀 ▲ 8 八銀 △ 6 四銀
- ▲ 6 六歩 △ 9 二香 ▲ 6 七金 △ 9 一玉
- ▲ 4 六歩 △ 8 二銀 ▲ 4 七銀 △ 7 四歩
- ▲ 8 六角 △ 7 一金 ▲ 3 六銀 △ 4 二角
- ▲ 4 五銀 △ 3 五歩 ▲ 7 九金 △ 3 二金
- ▲ 3 六歩 △ 3 三桂 ▲ 3 四銀 △ 3 六歩
- ▲ 3 八飛 △ 7 五歩 ▲ 3 六飛 △ 7 二飛
- ▲ 6 五歩 △ 同 銀 ▲ 6 四歩* △ 同 歩
- ▲ 7 五歩 △ 7 四歩 ▲ 同 歩 △ 同 銀
- ▲ 7 七角 △ 5 二飛 ▲ 7 六歩 △ 6 五歩
- ▲ 3 七桂 △ 4 四歩 ▲ 6 四歩* △ 5 三飛
- ▲ 4 五歩 △ 同 歩 ▲ 6 八金引 △ 7 五歩
- ▲ 4 五桂 △ 同 桂 ▲ 同 銀 △ 3 五歩

- ▲ 同 飛 △ 3 三歩 ▲ 7 五歩 △ 同 銀
 - ▲ 4 四銀 △ 7 八歩 ▲ 同 金寄 △ 6 六桂
 - ▲ 5 三銀成 △ 7 八桂成 ▲ 同 金 △ 7 六歩
 - ▲ 5 五角 △ 5 三角 ▲ 6 三歩成
- まで 87 手で先手の勝ち

以下の 2 つの局面における二度の 6 四歩が好手で、Feliz はリードを広げ、勝利を収めた。



バグにより、合議は上手く機能していなかったため、1 局目の勝利は、Bonanza の実力による勝利だったと言える。しかし、このような状況においても Bonanza 単体で終局まで指しきることが可能だったという点は合議システムの素晴らしい性質であると強調したい。

バグの修正は容易ではなかったため、取り急ぎ「探索節点数が一定以下のマシンの候補手を採用しない」という仕組みを外し、6 台で合議ができるようにして、2 局目に臨んだ。棋譜を以下に載せる。

る。これが本質的な違いなのか、どちらでも良い局面なのかを見分けることは非常に難しい問題で、現状解決出来ていない。25手目以降、Felizは30秒将棋に突入した。

	9	8	7	6	5	4	3	2	1	
								♔	♙	▲ Bonanza Feliz
二	皇		龍			馬	馬	王		二
三			龍	龍		馬	馬	王	王	三
四			馬			馬	馬	王	王	四
五	歩				馬			桂	歩	五
六		歩	歩	金	歩	角	歩			六
七			銀			歩				七
八		玉	金					飛		八
九	香	桂							香	九

▲ 銀歩三

【第62手△2四銀まで】

評価値が大きく傾いたのは、後手62手目2四銀以降である。Bonanza の評価値を信じるなら、恐らく2四銀が緩手で、ここでは、8五歩か4五銀などと攻め合う手を指すべきだったようだ。その後の63手目の5五金から65手目の6四歩でコンピュータ側が大きく評価値を上げ、その後評価値は下がることはなかった。この2つの手の思考ログを見てみると、Feliz としては、いずれも全会一致の手であった。コンピュータが評価値を大きく上げる手は「盤上この一手」のような手が多く、これ以降は、殆ど全会一致の手で差を広げていった。5五金のような守りの金を繰り出していく形に囚われない逆襲の手は、人間にとっては盲点になりやすいが、コンピュータは先入観なく選ぶことができる。持ち時間の短い将棋では、人間の常識にとらわれない手を繰り出せるコンピュータは有利に働く。

週刊将棋の企画では、結局コンピュータ側が9勝1敗と大きく勝ち越した。アマチュアトップクラスの東大将棋部でも、今回のように持ち時間の短い将棋では既に勝つことは困難になるほど強くなっていることが実感された対戦企画であった。

参考文献

- [1] 伊藤毅志：コンピュータ将棋の新しい波：4.合議アルゴリズム「文殊」単純多数決で勝率を上げる新技術、情報処理学会誌、Vol.50, No.9, pp.887-894 (2009).
- [2] 小幡 拓弥 杉山 卓弥 保木 邦仁 伊藤 毅志. 将棋における合議アルゴリズム：既存プログラムを組み合わせて強いプレイヤーを作れるか？、ゲームプログラミングワークショップ2009, (2009).
- [3] 杉山 卓弥 小幡 拓弥 斎藤 博昭 保木 邦仁 伊藤 毅志. 将棋における合議アルゴリズム -局面評価値に基づいた指し手の選択-, ゲームプログラミングワークショップ2009, (2009).
- [4] 杉山卓弥、小幡拓弥、斎藤博昭、保木邦仁、伊藤毅志：将棋における合議アルゴリズム-局面評価値に基づいた指し手の選択-、情報処理学会論文誌、Vol.51, No.11, pp.2048-2054 (2010).
- [5] 保木邦仁、金子智適、横山大作、小幡拓弥、山下宏：あから 2010 勝利への道：2. あから 2010 のシステム設計と操作概要、情報処理学会誌、Vol.52, No.2, pp.162-169 (2011).

コンピュータ将棋協会・例会記録

(2010年5月～2011年3月)

コンピュータ将棋協会

2010年5月例会

日時：2010年5月8日 15:00～18:00

場所：早稲田大学 早稲田（本部）キャンパス

1号館4階 412教室

出席者：宇賀神，岡崎正博，柿木義一，
加藤徹，金子知適，香山健太郎，
高田淳一，滝沢武信，山下宏，
山田剛

(以上10名，五十音順，敬称略)

記録：柿木義一

話題：

1. 選手権の棋譜検討

・稲庭将棋の棋譜

稲庭戦法では，角が邪魔．9九に持っていったらどうか？

floodgate では，稲庭将棋が非常に高い点数になっている．2週間レーティングで，2560.

bonasse に5勝0敗，

Shibaura_WCSC20_Core2E8400 に5勝0敗，

Bonanza_Feliz に1勝0敗

と Bonanza 系にとっても強い．

・GPS 将棋-習甦戦

99手目，▲4一金はどうか？

GPS の読み：以下，△6九飛▲3一金，これは先手が詰まず，先手優勢か．

△6八飛なら，▲2八銀打

2. その他

floodgate で，人が対戦するための Flash アプリが出来た．

選手権について金子さんの提案：

- ・ネット中継で，各ソフトの画像やアイコンを表示する．

- ・アピール文書を印刷し，見学者に渡す．
- ・学生の参加費を下げる．

CSA 会誌，多くの参加者に記事を書いてもらった方がいいのでは？

2010年9月例会

日時：2010年9月11日 15:00～18:00

場所：東京農工大学工学部10号館3階316号室

出席者：岡崎正博，柿木義一，金子知適，
香山健太郎，小谷善行，高田淳一，
滝沢武信，竹内章，奈良和文，
保木邦仁，山下宏，山田剛

(以上12名，五十音順，敬称略)

記録：滝沢武信

話題：

「習甦」Shueso について

(より正確な大局観を実現するには)

竹内章氏

「習甦」の概要

C++ 8000行 (実行部は6000行)

れさびよん，df-pn，Crafty，Fruit
を参考とした

開発：4-5年

NPS：3000-4000K (静止探索除く)

終盤では900K (選手権マシン，

6コア)

全幅+静止探索

Null-Move Pruning

History Reduction

ProbCut

延長

Check:0.5, Evasion:0.5, Recapture:0.5

評価関数

棋譜との不一致度の最小化 (ボナンザ
メソッド)

2手深い探索結果に対する評価値差の
自乗の最小化

ニューラルネットワークもどき (**Back
Propagation** ではないとのこと),
途中でシグモイド関数を利用して
いる

非線形な関数

学習用の棋譜は 40,000

羽生名人については 2 倍, 他の棋士は
勝った棋譜 1 倍, 負けた棋譜 0 倍
羽生名人について 16 倍とすると,
あまり良い結果は得られなかった

質疑応答: 多数

詳しくは, 後日, 「CSA 会誌」に
投稿する (本号に掲載)

コンピュータ将棋協会 blog の 2010 年の活動

山田 剛 *

1. まえがき

コンピュータ将棋協会が 2007 年 6 月に開設した「コンピュータ将棋協会 blog」(<http://www.computer-shogi.org/blog/>)は、4 年目の 2010 年も、これまでと同様コンピュータ将棋開発者間の情報共有を主とし、これに広報活動の要素を加える形で、合計 51 の記事を執筆した。本稿では、2010 年分の活動について報告する。ブログ開設、および開設以降 2009 年までの活動については、コンピュータ将棋協会誌 Vol. 20, 21 での報告を参照のこと。

2. 2010 年のブログの内容

CSA が関与する諸活動の案内や報告、およびコンピュータ将棋の話題のうちブログ担当者である筆者が知り得た話題について、適宜記事とする形式を継続している。2010 年の特筆すべき出来事として、15 回目となるコンピュータオリンピックが初めて日本で開催されたことと、大規模クラスタからなるコンピュータ将棋「あから 2010」が開発され、人間のプロ棋士との公式戦が実現したこととの 2 つがあり、当ブログでもそれぞれに対して複数の記事を執筆した。世界各国のコンピュータがさまざまな部門に分かれてゲームを争うコンピュータオリンピックは、北陸先端技術大学院大学の主催で 2010 年 9 月 25 日から 10 月 2 日まで金沢市「しいのき迎賓館」にて行われ、日本で参加・観戦できる初めてのチャンスとして周知目的を兼ねて数回にわたり採り上げた。将棋部門は第 20 回世界コンピュータ将棋選手権に続いて激指が優勝をおさめた。「あから 2010」については、2010 年 4 月 2 日に情報処理学会と日本将棋連盟が挑戦状のやりとりを行う合同記者会見を開催して話題を集めたことを伝える記事を皮切りに、「あから 2010」の開発進捗情報や直前情報、10 月 11 日に行われた対局の結果に至るまでを数回にわたり記事にした。

出版関係についても 2010 年はエポックメーキングな年であった。将棋専門の月刊誌「将棋世界」2010 年 1 月号

から「コンピュータは七冠の夢を見るか？」と題する連載が開始され、ほぼ毎号にわたってコンピュータ将棋の技術を将棋ファン向けに解説する記事が掲載された。「将棋世界」には以前にもコンピュータ将棋の解説記事が連載されていたことがあったが、今回はコンピュータ将棋開発者とプロ棋士が共同でコンピュータ将棋の技術を具体的に説明する従来になかった内容で読者にも好評を博し、連載期間が 1 年を超える長期連載となり、本稿執筆時点の最新号である 2011 年 4 月号にて最終回を迎えている。ブログではこの連載の内容を毎号にわたって紹介した。また、タブロイド週刊誌「週刊将棋」では、「第 2 回週将アマ COM 平手戦」と題した人間のアマチュアとコンピュータ将棋との団体対抗戦の内容を、5 月から 7 月にわたっての連載形式で 1 戦ごとに報じた。アマチュア側は団体日本選手権の覇者である東京大学将棋部チームだったが、コンピュータ将棋チームは通算 9 勝 1 敗と大勝をおさめ、その強さを証明した。

このほか、昨年までと同様に、第 20 回世界コンピュータ将棋選手権、第 15 回ゲーム・プログラミング・ワークショップ、隔月開催のコンピュータ将棋協会例会、インターネットを介して行われるコンピュータ将棋オープン戦についての案内および報告、北陸先端技術大学院大学で行われた第 5 回コンピュータ将棋世界最強決定戦や、大阪商業大学アミューズメント産業研究所が主催したシンポジウム「頭脳スポーツと教育 —ブレインスポーツ冬の陣—」と、その中で行われたアマチュア強豪とコンピュータ将棋の対局などを紹介した。

2010 年はコンピュータ将棋の歴史の中でも間違いなくマイルストーンとして記憶されるであろう話題豊富な年であり、ブログの掲載記事数は月平均 4 件を超えた。

3. ブログの今後の課題

話題に事欠かなかった 2010 年は特にブログ独自の企画を行わず、紹介記事に終始した。開設 5 年目となる 2011 年は質的な向上を目指して試行錯誤を行うチャレンジを考えたいところである。

また、ブログには 2007 年の設置時から、コンピュータ

*E-mail: yamada@computer-shogi.org

将棋開発者のホームページやブログへのリンクが多数収録されており、その後一部の追記も行っているが、ページの移転などに追従できず情報が古くなっている部分がある。また、新しくできたページを発見してリンクするなどの作業も充分でないかもしれない。これらの更新作業を継続的に行う必要がある。また、リンクがやや見づらく、閲覧者に使いにくいものになっている可能性もあるので、レイアウトの見直しなどのメンテナンスも今後考える必要がある。

4. ブログ記事の紹介

4.1 日本将棋連盟への挑戦状(http://www.computer-shogi.org/blog/ipsj_challenges_jsa/, 2010/4/2)

(前略) 今秋、プロ棋士とコンピュータ将棋の公式対局の開催が決まりました。情報処理学会による並列計算機での合議アルゴリズムの挑戦を、日本将棋連盟の代表として清水市代女流二冠が受けて立ちます。

プロ棋士とコンピュータ将棋の対局は、2007年3月の渡辺明竜王と Bonanza の対戦以来3年ぶり。また女流棋士とコンピュータ将棋の対局は、2006年1月の岩根忍女流二段と激指以来4年ぶりです。コンピュータ将棋としては、3年前に渡辺竜王に敗れたときの、日本将棋連盟の女流棋士としては、4年前に激指に敗れたときの雪辱を果たしたいところでしょう。詳しくは、情報処理学会のプレスリリース(上の挑戦状にもリンクしています)、および日本将棋連盟のプレスリリースをご覧ください。(後略)

4.2 第20回世界コンピュータ将棋選手権者は激指(http://www.computer-shogi.org/blog/gekisashi_wins_wcsc20/, 2010/5/4)

第20回世界コンピュータ将棋選手権は、ライブ中継のページ、コンピュータ将棋選手権ネット中継ブログにて報じられたとおり、激指が2年ぶり4度目の優勝。3日間の詳細は上記ページをご覧ください。

激指は、優勢を着実に拡大する安定感と、苦しい将棋でも相手に容易に決め手を与えないしたたかさを見せつけました。準優勝の習甦は、2次予選の第4局で稲庭将棋のスペシャル戦法に敗れた時点で1勝3敗と予選敗退の崖っぷちに追い詰められた直後から決勝第4局まで9連勝する逆襲を見せ、最後まで優勝争いに加わりました。前回覇者のGPS将棋は、激指にこの日唯一の黒星をつける一方、習甦とボンクラーズに敗れ3位。ここまでの決勝リーグ出場権を獲得しました(2次予選への参加が免除されま

す)。

ボンクラーズはGPS将棋と同じく2敗ながら、勝った相手の総勝ち点数1差で4位。Bonanza Felizは2度のトン死負けが響き5位。6~8位の大槻将棋、芝浦将棋、YSSは、あらゆる点数が同じ(いわゆる三すくみの状態)だったため、予選順位が最終順位順に引き継がれました。

将棋の内容は前回よりもさらにレベルアップし、勝又六段や広瀬五段も解説に戸惑うような、時に難解な、時にミステリアスな場面が多く見られました。ますます「コンピュータ将棋の解説にコンピュータ将棋の助けが欲しい」という実感が増しました。Twitterからも、おびたしい数の声が寄せられました。(後略)

4.3 今年のコンピュータオリンピックは日本開催(http://www.computer-shogi.org/blog/computer_olympiad_kanazawa_2010/, 2010/6/13)

(前略) コンピュータによる知的ゲーム競技を一斉に行うコンピュータオリンピックは、15回を数える今年、初めて日本で開催されます。会場は石川県金沢市のしいのき迎賓館。日程は9月25日から10月2日まで。18回を迎える世界コンピュータチェス選手権も例年どおり併催されます(今年から3部門の選手権になります)。加えて、最先端のゲーム情報学研究が発表されるゲーム情報学国際会議も併催されるアカデミックなイベントでもあります。

今年のコンピュータオリンピックは、北陸先端科学技術大学院大学の創立・開学20周年を記念して地元の石川県にて行われるものです。コンピュータ将棋の開発者が多数存在する日本での初めての開催とあって、かつてない多数の開発者の参加が期待されています。また、将棋以外のゲームにも関心を持つ日本の開発者にとっても、チェスを含め計17部門の競技が行われるコンピュータオリンピックの日本開催がめったにないチャンスであることはいうまでもありません。(後略)

4.4 あから2010勝利、コンピュータ将棋の戦いは新たな段階へ(http://www.computer-shogi.org/blog/victory_of_akara2010/, 2010/10/11)

すでに広く報じられている通り、清水市代女流王将 vs あから2010の対局は、振り駒で後手となったあから2010が勝利をおさめました。

コンピュータ将棋が女流のトッププロに公式戦で勝利したのは初めて。コンピュータ将棋の実力が改めて結果をも

って示されました。たったひとつの勝利ではありますが、今後この1戦が基準線となってコンピュータ将棋の実力が語られることになるでしょう。プロ棋士とコンピュータ将棋の公式戦のマッチメイクについても、次回以降はこの1戦を基準として行われることになるでしょう。

手数は86手と短めでしたが、白熱した内容でした。今回は当初からコンピュータが有利と考えられていましたが、

中盤はほぼ互角とみられるねじり合いが続き、人間棋士の強さも証明されたと思います。対局場においても、人類の叡智が機械に屈してしまった、といったような悲壮感是对局後もなく、人間とコンピュータが互いを好敵手として認め合った、という前向きな空気を共有することができました。これからの戦いが、ますます楽しみです。

JAIST, ICGA 共催「コンピュータオリンピック」開催報告

飯田弘之*

です。九谷焼製の金メダル、銀メダル、銅メダルがそれぞれの種目で優勝者らに授与されました。



北陸先端科学技術大学院大学
ゲーム情報学研究ユニット *News Letter*
2010-11

より転載

2010年9月24日から10月2日にかけて、本学とICGAの共催でコンピュータオリンピック（世界コンピュータチェス選手権と国際会議を含む）を開催し、成功裏に無事終了することができました。関係者の皆様に心より御礼申し上げます。

2009年秋、本学とICGAの共催でコンピュータオリンピック（世界コンピュータチェス選手権を含む）を開催することが決定し、ICGAのDavid Levy会長ご夫妻を本学にお迎えして調印式が行われました。その後、開催に向けて様々な準備でこれまでになく忙しい日々となりました。

これらのイベントは日本で初の開催となります。今回の日本開催は初めてづくしのようです。たくさんの「初めて」の中から三つをご紹介します。

第一番目の「初めて」はオリンピックのメダル

*北陸先端科学技術大学院大学ゲーム情報学研究ユニット代表



片山卓也 JAIST 学長, David Levy ICGA 会長
(写真提供 by JAIST)

デザインは池端さんが考案し、同大の頭文字「J」と同イベントを共催する国際コンピュータ・ゲーム協会(オランダ)のシンボル「馬」を組み合わせた。周囲には石川の象徴として白山とクロユリを配している。17の国と地域が参加する「コンピュータチェス世界選手権」「コンピュータオリンピック」合わせて全18種目の上位入賞者に授与される予定で、予備を含め約70個を作る予定。28日は絵付け作業が行われた。池端さんら2人と留学生は同館の最上進技術指導員から指導を受け、九谷焼の特徴である五彩を使い、ムラができないように注意を払いながら「J」や「馬」を赤や緑で塗り上げた。絵付けをして焼いた後は、金・銀・銅の絵の具で縁を塗り、再び焼いて完成となる。池端さんは同選手権やオリンピックが日本初開催であることに触れ、「日本中、世界中の人にとって思い出深い大会とメダルになってほしい」と話した。(北國新聞8月30日掲載より)



メダル作りをするスタッフ（写真提供 by JAIST）

二番目の「初めて」はマンマシン対決です。コンピュータ囲碁の優勝ソフト「ERIKA」がプロ棋士に挑戦しました。人間側を代表してマシンの挑戦を受けて立ったのは最年少の小学生棋士・藤沢里菜プロです。



左から ERIKA 開発者，藤沢プロ，白井プロ（写真提供 by JAIST）

三番目の「初めて」は、エクスカージョン（観光）に使うバスの台数です。今回、イベントのハーフタイムとして 9 月 27 日に二台のエクスカージョンバスを利用しました。この数年、本イベントはスペイン・イタリア・オランダなど世界の名だた

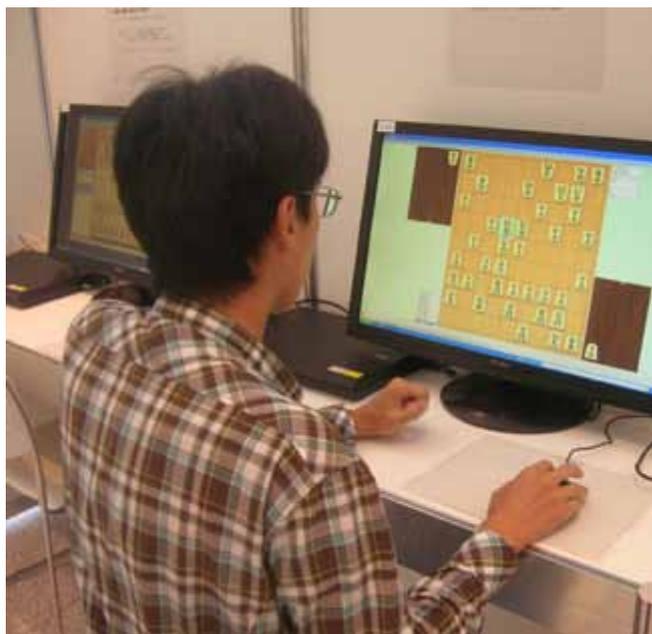
る〔観光〕名所で毎年開催されてきましたが、私の記憶ではいずれもエクスカージョンバスは一台だけだったと思います。石川県金沢市の観光街としての魅力によるものでしょう。あるいは、地元開催実行委員会メンバーの準備にあたっての熱意が伝わったのこともかもしれません。天が微笑んでくださり、快晴のお天気をプレゼントしてくださいました。



本イベントでは、コンピュータ同士による国際競技会が実施されましたが、競技会の観戦だけでなく、自由対戦コーナーでは囲碁・将棋の最強ソフトと来場者による対戦も実施されました。最強将棋ソフト（激指や GPS など）に勝って勝利賞をゲットした少年もいました。

伝統あるコンピュータチェス世界選手権には、大勢の方々が関心を寄せられました。TV や新聞社などの報道陣が見守る中、地元の子供たち（算数・数学チャレンジ講座）も観戦しました。David Levy 会長による説明に対して、いろいろな質問をして会場を沸かせてくれました。

心が寄せられました。翌週に、AKARA2010 と清水女流プロによる世紀の対決が迫っていたこともあるでしょう。Computer Olympiad の将棋部門では、激指が安定した強さを示して全勝優勝を飾りました。



ゲームソフトに挑戦コーナー (写真提供 by JAIST)



将棋部門表彰式後の記念撮影 (写真提供 by JAIST)



David Levy 会長の説明を聞く子供たち (写真提供 by JAIST)

この記事は北陸先端科学技術大学院大学
ゲーム情報学研究ユニット *News Letter*
2010-11 に掲載されたものです。

数々のゲームやパズルにおいて、様々な国から選手らが参加して、コンピュータ同士の競技会が実施されましたが、とりわけ囲碁と将棋に大きな関

「コンピュータは七冠の夢を見るか？」の読み方

山本一成*

1. まえがきというか前提

将棋専門雑誌「将棋世界」に「コンピュータは七冠の夢を見るか？」という連載を14回にわたってプロ棋士の片上六段とフリーライターの松本哲平と私、山本一成が書いた。当初は6ヶ月だけの連載の予定だったが、好評のためなんと1年以上にわたって連載となった。ちなみに連載のきっかけは、片上さんと飲み会をしていた時にふと決まったという適当そのもののような展開である。

2. 連載の名前

連載が決定して最初に考えたことはまず連載のタイトルを決めることであった。自分の場合、何かしらの偉大な作品をモジって名前を付けることが好き(注1)なので、「**コンピュータは七冠の夢を見るか？**」となった(笑)

3. 連載の形態

いざ連載がきまったものの、正直毎月6ページの原稿を書いていくのはかなり大変だと感じていた。そこで友人でフリーライターである松本に文章を作成してもらうことを依頼した。形態としては私と片上さんが適当にネタを出し、松本が文章を作成するという松本一点突破方式が採用された(笑)

松本が文章を作成する結果、恐ろしいことに文章中での私の人格が異常に真面目であるという戦略が取られた。本来、私の性格はこの文章から分かるように大変チャランポランであるが、文章中でのキャラクターはどこかのえらい大学の教授のような振る舞いになってしまった・・・

4. 心意気的なにか

コンピュータ将棋という業界にきて、常々感じていることがある。それは将棋界の人たちがコンピュータ将棋に対して恐怖と感じていることである。人間は未知のものを恐れる、その延長から考えれば、コンピュータ将棋が将棋界の人たちに恐れを与えているのも当然だろうと思った。コンピュータ将棋の恐怖を和らげるためにどうすればいいかは明確である。コンピュータ将棋とは一体なんなのかを出来る限り説明することである。プログラマの存在、情熱を伝えることが出来れば現在の状態はかなり改善するはずと考えた。

5. どうしてこうなった

高い志で連載に望んだにも関わらず、連載中は原稿を書くのがイヤでイヤでたまらなくなっていた。記事を作成することがこれほどまで大変とは知らなかった。原稿という単語を聞くとジンマシンがでるレベルであった。そもそも、この原稿ですらヒューヒュー言いながら書いているわけである。もういやや(-_-;)

6. 本当につらかったこと

原稿もつらかったが、もっとも大変だったのは連載9回目の「コンピュータに勝つ！」である。この内容は今までコンピュータの弱点を解説したので、それを生かして実際にコンピュータに勝つというものである。しかしなぜかその対戦のときの人間代表が私自身というよくわからないことになったのだ。**なぜ片上さんじゃないんだ(注2)**しかも協力してくださったGPS将棋の金子さんが結構良いマシンをもってきて対戦相手となってくださるという無駄にありがたすぎる申し出をしてくださった。

結果として、私自身がGPS将棋に勝たなければ、連載がかけないという異常事態が生じたわけである。結果的に4回戦って、たまたま1回勝つことができたので、連載を書くことに成功したのだが、もし勝たなければ100番やることになっていたかもしれない・・・

7. 勝手に謝辞

「コンピュータは七冠の夢を見るか？」は多くの人の強力な協力に基づいて、作成されたものです。私個人だけではとても連載を続けていくのは不可能でした。協力してくださった方には本当に感謝です。

とりわけ松本の助力にはこの場で勝手に最大限の謝辞をお送りしたいと思います。

注1 拙作 ponanza はもちろん Bonanza のパクリである。

注2 もちろん、プロ棋士である片上さんは連盟の許可無くコンピュータと対局は不可能なのが理由である。

第14回・第15回コンピュータ将棋オープン戦の結果

香山 健太郎

1. オープン戦概要

- 日時 第14回 2010年4月4日(日) 13:00～
 第15回 2011年2月6日(日) 13:00～
- 形式 インターネット上に設置した対局サーバに接続して対局
- 主催 コンピュータ将棋協会(略称:CSA) <http://www.computer-shogi.org/>
- 参加費 無料
- 参加条件 途中から・途中までの参加可
 人間・人間+コンピュータの参加可
 同一作者の複数プログラムの参加可
- 持ち時間 すべて25分切れ負け

2. 第14回(2010年4月4日)

参加者(申込順)

参加者名・開発者名・チーム名	エントリー名	メンバー詳細
1. 椿原将棋	椿原将棋	椿原治、福元正明、盛健次
2. 伊藤 英紀	ボンクラーズ	
3. 今泉 健司(人間)		
4. 黛恵輔、五十嵐治一	芝浦将棋	
5. Team GPS	GPS 将棋	田中哲朗、金子知適、森脇大悟、副田俊介、林芳樹、竹内聖悟
6. 山田 泰広	山田将棋	
7. 森岡 祐一	GA将!!!!	
8. 竹内 章	習甦	
9. 村山 正樹	なり金将棋	
10. 井上 浩一(人間)		
11. 奈良 和文	奈良将棋	

結果

	対局者名	1回戦	2回戦	3回戦	4回戦	勝敗
1.	椿原将棋	井上 先●				
2.	ボンクラーズ	奈良 ○	井上 先○	GPS 先○	今泉 ○	4-0
3.	今泉 健司(人間)	習甦 先○	GPS 先●	奈良 ○	ボン 先●	2-2
4.	芝浦将棋	山将 先○	習甦 ●	井上 ○	GPS 先○	3-1
5.	GPS 将棋	GA将 先○	今泉 ○	ボン ●	芝浦 ●	2-2
6.	山田将棋	芝浦 ●	GA将 先●	なり 先○	井上 ○	2-2
7.	GA将!!!!	GPS ●	山将 ○	習甦 先●	なり 先○	2-2
8.	習甦	今泉 ●	芝浦 先○	GA将 ○	奈良 先○	3-1
9.	なり金将棋		奈良 先●	山将 ●	GA将 ●	0-3
10.	井上 浩一(人間)	椿原 ○	ボン ●	芝浦 先●	山田 先●	1-3
11.	奈良将棋	ボン 先●	なり ○	今泉 先●	習甦 ●	1-3

3. 第15回 (2011年2月6日)

参加者 (申込順)

	参加者名・開発者名・チーム名	エントリー名	メンバー詳細
1.	久保 亮介	Sunfish	
2.	井上 浩一 (人間)		
3.	Team GPS	GPS 将棋	田中哲朗、金子知適、森脇大悟、副田俊介、林芳樹、竹内聖悟
4.	川端 一之	なのは	
5.	山田 剛 (人間)		
6.	久保 亮介 (人間)		

結果

	対局者名	1回戦	2回戦	3回戦	4回戦	勝敗
1	Sunfish	なの 先○	GPS ●	井上 ○	山田 先○	3-1
2	井上 浩一 (人間)		なの ●	Sun 先●	GPS ●	0-3
3	GPS 将棋	山田 ○	Sun 先○	なの ○	井上 先○	4-0
4	なのは	Sun ●	井上 先○	GPS 先●	久保 ●	1-3
5	山田 剛 (人間)	GPS 先●			Sun ●	0-2
6	久保 亮介 (人間)				なの 先○	1-0

事務局だより

小谷 善行 *

事務局だよりを執筆しているときに、大地震が起きた。本日は3月17日であるが、日本は現在大変な状況にある。震災の罹災者の支援は始まったばかりであるし、原子炉事故の対応もまったく予断を許さない。そのようなときに、コンピュータ将棋などは止めておけという考えがあるかもしれない。震災対応に関係ない部分でいろいろ自粛しようという動きが出ている。

しかし、これはとてもまずいことである。例えば、宴会を止めるということ为例にとろう。宴会を止めれば、なにが起こるかという、その分物資が罹災地方に行くかという、そんなことは簡単にいかない。逆に宴会の店主がやっていたいけなくなる。酒屋も困る。食べ物の生産、仕入れ、流通の人々も困る。宴会でアルバイトをしている学生も困る。社会に金が回らなくなり経済自体が疲弊し、最終的には震災の支援へもマイナスになってくる。買い占めもまずいが、活動自粛もまずい。

われわれは、震災へ支援できることはすべきである。一方、日常の活動、日常の生活では、それをちゃんと維持して、震災に対応できる経済を保たなければならない。そういう意味で、コンピュータ将棋という小さなことがらに対しても、大きな影響があったにせよ、可能なかぎり、予定通りに活動を維持し、イベントを実施していくべきだと思う。

女流プロ棋士と「あから」というコンピュータ将棋連合軍の対戦は久しぶりに画期的なことであった。世の中へのアピールという点でも大きいインパクトがあった。むしろこのようなことを積極的に行い、世の中の気分をプラスに傾けるべきだろう。是非プロ棋士と、コンピュータ将棋との対戦をたくさん行って、将棋界を活性化するのがいいと思う。コンピュータ将棋

は年々強くなっている。いま人間とコンピュータ将棋との対戦をたくさんやらないと、やる時期を逸してしまう。

会誌については、これで、慢性的遅延発行が解消される。事務局（小谷）は、それほど変動はない。事務局の仕事は、大栗融君（修士で、4月から2年）が事務局の事務を担当している。例会活動は、それほど活発でない。これはインターネット環境が著しく進み、そのなかで情報交換が十分行えるようになったことが最大の理由である。例会を活発化させるのがここ数年の課題である。やはり顔を合わせて議論するのが大事である。これを生かすことによりこれを解決したい。

毎回、会誌を送付すると数人が宛先不明で返送される。会員情報の変更、入退会は速やかにアドレス esa_join@computer-shogi.org に知らせてほしい。会員情報については会員名のみを公開している。特定の会員に連絡を希望するときにも、連絡先を事務局として教えることはしない。その場合は事務局に1. 連絡希望、2. 相手の名前、3 ご自分の連絡先、を書いたメールを上記宛に送ってほしい。それを連絡希望先に転送する。

会員については、前の会員名リストの時より、4名の新会員、福島 宏、高橋 隆也、久根口 勇、篠田 正人の各氏が加わった。退会は、伊藤 則通、門脇芳雄、関田修由（連絡がつかないため退会予定）の3人である。門脇氏は詰将棋の重鎮であり本協会でも活躍されていた人で、ご高齢のことと思うが残念である。 ◆

*東京農工大学 S 大学大学院
〒184-8588 小金井市中町 2-24-16
kotani@cc.tuat.ac.jp

コンピュータ将棋協会・会誌執筆要領 兼 テンプレート

将棋太郎*・計算機花子**

1. まえがき

本会誌は 1987 年発刊，以降毎年 1 巻ずつ作成されている。コンピュータ将棋協会の主催事業，例会における配布資料，および，当協会の趣旨に沿う記事（次節参照）を本誌に収録する。

2. 記事種目

会誌で扱う記事種目として，依頼原稿，投稿原稿，転載原稿がある。

2.1 依頼原稿

例会議事録を書記担当者に依頼する。通常，電子メールで CSA メーリングリストに流され，編集委員が本誌のスタイルに編集する。その他，必要に応じて原稿を依頼することがある。

2.2 投稿原稿

CSA 会員に興味あると思われる内容の論文を随時受け付ける。当協会の趣旨に沿う原稿であるかどうか，および，論文内容に関する査読を行なう。編集委員会の判断の下に 2 名以上の有識者に査読を依頼する。

2.3 転載原稿

当協会の趣旨に沿う他誌に掲載された論文（一般記事も含む）を本誌に転載することがある。ただし，転載許可の承諾を得ることを条件とする。

2.4 原稿の体裁

MS ワード・テンプレートもしくはそのテンプレートに相当するフォーマットを使用した 10 ページ以内の原稿を 1 部提出する。見本テンプレートは CSA ホームページから入手できる。フォントの大きさの目安を表に示す。

表 1 各項目のポイント数

項目	ポイント数
表題 (和文)	18
表題 (英文)	14
著者名 (和文)	12
著者名 (英文)	9
脚注の著者連絡先	8
アブストラクト	8
本文	9
参考文献	9

なお，表中の文字のポイント数は特に指定しない。

論文投稿先：

169-8050

東京都新宿区西早稲田 1-6-1

早稲田大学 政治経済学術院

瀧澤武信（編集委員長）

03-5286-1236

takizawa@waseda.jp

★e-mail での投稿を強く推奨します。

3 本誌に掲載された原稿の著作権

本誌（Vol.9 以降）に掲載された依頼原稿・投稿原稿の著作権は原則として本協会に帰属する。これが適用できない事情のある場合，著者と本協会理事会の間で協議のうえで措置する。その他著作権に関する取り扱いは常識に基づいて処理する。

(2004 年 3 月 28 日 編集委員会改定)

*CS 大学大学院 CS 研究科
〒923-1292 石川県能美市旭台 1-1
E-mail csa@csa.org

**CSA 株式会社主幹研究員
〒550-0003 大阪市西区京町堀 31415926535 (π 会館)

コンピュータ将棋協会賞

CSA 賞選考委員会
委員長 瀧澤武信

2010年度のCSA賞は、選考委員会で厳正に審査した結果、松原仁氏に啓発賞、柿木義一氏に特別貢献賞を授与することが決定され、2010年5月4日に第20回世界コンピュータ将棋選手権の懇親会で授与式が行われた。また、湖東俊彦氏と富士通株式会社にコンピュータ将棋選手権における長年のご協力に対する感謝状を贈呈した。

2010年度CSA啓発賞

松原 仁 殿

優れた研究や著作およびイベント開催などを通じてコンピュータ将棋の啓発に努め多大な貢献をされました よってその功績を讃え表彰いたします

2010年度CSA特別貢献賞

柿木 義一 殿

コンピュータ将棋の黎明期以来強豪システムの改良を続け後進の目標となりコンピュータ将棋活動の良好な発展に常に気を配り選手権の支援や運営に多大な貢献を続けてこられました よってその功績を讃え表彰いたします

感謝状

湖東 俊彦 殿

富士通および情報処理学会の担当者として長きにわたりコンピュータ将棋 世界コンピュータ将棋選手権を積極的に支援しその発展に多大な貢献をされました よってここに感謝申し上げます

感謝状

富士通株式会社 殿

一九九六年開催の第六回コンピュータ将棋選手権から継続しての多大なご協力によりコンピュータ将棋ならびに世界コンピュータ将棋選手権の発展に貢献されました ここに感謝申し上げます



松原 健二 氏 (松原 仁 氏の代理)



柿木 義一 氏 (中央)

コンピュータ将棋協会 会則

2007年3月10日

第1章 総則

第1条 (名称)

本会は、コンピュータ将棋協会と称する。英文名称は Computer Shogi Association とし、略称を CSA とする。

第2条 (事務局)

本会の事務局を東京都小金井市中町 2-24-16 東京農工大学工学部情報工学科小谷研究室内に置く。

第3条 (支部)

本会は、理事会の議決を経て必要の地に支部を置くことができる。

第2章 目的および事業

第4条 (目的)

本会は、コンピュータと将棋を通じて文化の向上に寄与することを目的とする。

第5条 (事業)

本会は、前条の目的を達成するために次の事業を行う。

- 1 例会の開催および会誌の発行
- 2 コンピュータ将棋選手権の開催
- 3 コンピュータ将棋に関する(学術)論文発表会(ワークショップ)の開催
- 4 コンピュータ将棋の通信規約等の規約の作成
- 5 コンピュータ将棋を通じての国際交流
- 6 コンピュータ将棋に関する資料の収集と管理
- 7 その他本会の目的を達成するために必要な事業

第3章 会員

第6条 (会員)

本会の目的に賛同して入会した者を会員とする。

第7条 (会員の種類)

本会の会員は、次の通りとする。

- 1 正会員(本会の目的に賛同し、所定の会費を納める個人)
- 2 学生会員(本会の目的に賛同し、所定の会費を納める学生)
- 3 賛助会員(本会の目的に賛同し、その事業を援助する個人、法人、団体)

第8条 (入会金および会費等)

- 1 会員が入会するときは、細則に定められた入会金を添えて会費を納入しなければならない。
- 2 会員は、細則に定められた会費を納入しなければならない。
- 3 入会金および会費は、いかなる理由があってもこれを返還しない。
- 4 会員は、細則の定めに従って本会が発行する会誌の配布を受ける。

第9条 (会員の退会等)

- 1 会員は、会長に届ければ、自由に退会することができる。
- 2 会員が2年以上会費を滞納したとき、会長は理事会の議決を経て、その会員を退会させることができる。
- 3 会員が本会の名誉を傷つけ、または本会の目的に反する行為をしたときは、会長は理事会の議決を経て、その会員を除名することができる。

第4章 役員および職員

第10条 (役員)

本会には、次の役員を置く。

- 1 会長 1名
- 2 副会長 若干名
- 3 理事 若干名
- 4 監査 1名

第11条 (役員を選任)

- 1 会長、副会長、理事、監査は総会で選任する。
- 2 理事の中から会長が会計1名を指名する。

第12条 (役員職務)

- 1 会長は、本会の事務を総理し、本会を代表する。副会長は会長を補佐し、会長に事故があるときは、その職務を代行する。会長、副会長ともに事故があるときは、会長があらかじめ指名した理事が、その職務を代行する。
- 2 会計は、会長の指示に基づき本会の入会金、会費およびその他の収入、事業に伴う支出およびその他の支出を管理する。
- 3 理事は、会長、副会長とともに理事会を組織し、この会則に定める事項を決議し執行する。
- 4 監査は本会の会計の状況を監査する。

第13条 (役員任期)

- 1 本会の役員任期は1年とする。但し再任を妨げない。
- 2 役員は、その任期満了後でも後任者が就任するまでは、なおその職務を行う。

第14条 (役員解任)

会長、副会長および理事は、理事現在数または会員現在数の4分の3以上の議決によりこれを解任することができる。

第15条 (役員報酬)

役員は、すべて無報酬とする。

第16条 (職員)

- 1 本会の事務を処理するため、必要な職員をおくことができる。
- 2 職員は、会長が任免する。
- 3 職員には、報酬を支払う。

第5章 総会および理事会

第17条 (総会招集)

- 1 通常総会は、毎年3月の例会日に行う。
- 2 理事会が必要と認めたとき、会長が臨時総会を招集する。
- 3 現在会員の3分の1以上が要求したとき、会長は30日以内に臨時総会を招集する。

第18条 (総会議長)

通常総会の議長は、会長とし、臨時総会の議長は、会議の都度出席会員の互選により定める。

第19条 (総会議決事項)

総会は、この会則に別に定めるもののほか、次の事項を議決する。

- 1 事業報告および収支決算についての事項
- 2 事業計画および収支予算についての事項

第20条 (総会定足数等)

総会の議事は、この会則に別段の定めがある場合を除き、出席会員の過半数をもって決し、可否同数のときは、議長の決するところによる。

第21条 (会員への通知)

総会の議事の要領および議決した事項は、会誌に掲載し、会員に通知する。

第 22 条 (理事会の招集)

理事会は、会長が招集し、次の事項を行う。

- 1 総会/例会の議題の作成
- 2 この会則に定めるもののほか、本会の総会の権限に属さない事項の議決および執行。
- 3 理事会の議長は会長とする。

第 23 条 (理事会の定足数等)

- 1 理事会は理事現在数の 2 分の 1 以上の者の出席がなければ、議事を議決できない。但し、当該議事につきあらかじめ意志を表明した者は、出席者とみなす。
- 2 理事会の議事は、この会則に別段の定めがある場合を除き、出席理事の過半数をもって決し、可否同数のときは、議長の決するところによる。

第 6 章 資産および会計

第 24 条 (資産の構成)

本会の資産は次の通りとする。

- 1 入会金および会費
- 2 資産から生ずる収入
- 3 事業に伴う収入
- 4 寄付金品
- 5 その他の収入

第 25 条 (会計年度)

本会の会計年度は毎年 1 月 1 日に始まり 12 月 31 日に終わる。

第 7 章 会則の変更および細則

第 26 条 (会則の変更)

この会則は、理事会および総会の 3 分の 2 の議決を経なければ変更することができない。

第 27 条 (細則)

細則は理事会により定める。

この会則は 1995 年 5 月 13 日より施行する。

1997 年 5 月 10 日改訂。改訂日より施行する。

2007 年 3 月 10 日改訂。改訂日より施行する。

コンピュータ将棋協会 細則

第 1 条 (入会金)

- 1 正会員の入会金は、3,000 円とする。学生会員の入会金は、これを免除する。
- 2 正会員は入会時に前年の会誌を受け取ることができる。

第 2 条 (会費)

- 1 正会員および学生会員の会費は年 3,000 円とする。
- 2 賛助会員の会費は年 10,000 円とする。

第 3 条 (例会の開催)

- 1 本会の例会は、毎奇数月第 2 土曜日 15:00 より開催される。
- 2 理事会は例会の会場および記録者を定め、会員に通知する。

第 4 条 (会誌の発行)

- 1 本会は、会誌を年 1 回以上発行する。
- 2 正会員および学生会員は会誌の発行ごとに 1 部の配布を受ける。
- 3 賛助会員は会誌の発行ごとに 2 部の配布を受ける。

第 5 条 (会員への通知)

会員への各種の通知は、原則として会誌で行う。

この細則は 1997 年 5 月 10 日より施行する。

2007 年 3 月 10 日改訂。改訂日より施行する。

編集後記

瀧澤 武 信 *

本号の編集を開始したころ「平成 23 年 (2011 年) 東北地方太平洋沖地震」が発生し、多くの人命が失われた。この地震で亡くなられた方のご冥福をお祈りし、また、現在も不便な生活を強いられている方々にお見舞い申し上げますとともに、被災地域の一日も早い復興を願う。なお、地震の翌日 3 月 12 日に予定していた 2011 年度の総会を行うことができなかったことをお詫びする。2011 年度の CSA 総会は 5 月 14 日に行う。

本号は、2010 年度版であり、2011 年 3 月までのコンピュータ将棋に関する記事を収録した。本号より CD での発行を原則とした。なお、記録のため、冊子体も若干であるが作成する。CD には前号 (2009 年度版) および前々号 (2007&2008 年度版) の内容もすべて収録した。すべての著者が CD 化を承認下さったからであり、関係の皆様へ深く感謝する。また、金子氏、篠田氏による「持時間 3 時間」の floodgate に残る棋譜データを収録した。これは CD 版ならではのものである。

本号には 2010 年 10 月 11 に東京大学本郷キャンパスで行われた「清水市代女流王将対あから 2010」関連の記事など CSA 会員や世界コンピュータ将棋選手権参加者から多数の記事が寄せられ、前号に引き続き大変充実したものになった。記事をいただいた皆様へ感謝する。次号は 2012 年 3 月発行の予定である。会員の皆様からの投稿も歓迎である。コンピュータ将棋に関連するオリジナル原稿であれば、査読の上掲載したいと考えている。

清水さんと「あから」との対戦の結果は一言で言えば「予想通り」かもしれないが、実際の勝負はぎりぎりの戦いであり、どちらが勝っても不思議ではない局面が続いていた。一方、当日観戦していた編集者は、清水さんの 5 手目「3 三同角成」を見た瞬間「あから」の勝ちを確信した。この手は、「気合」の一着であると思われるが、冷静に見たときの局面の優劣はともかく、人間側に時間を使わせる結果を招いていることから、「敗着」だと思う。清水さんは、コンピュータと十分に練習をつみ、準備をされていた（そのために、中盤においてコンピュータの指し手を正しく予想していた）が、清水さんにとって残念な結果となった。

対局後の清水さんには感心した。悔しい気持ちと拝察するが、堂々と振舞い、堂々と質問にお答えになっていた。清水さんが対局を承諾して下さって本当に良かったと思う。11 月 18 日に開催された「情報処理学会 50 周年記念式典」でも将棋連盟の中川大輔理事と共にご挨拶されていたが、大変素晴らしいものであった。詳細は情報処理学会誌 2011 年 2 月号に掲載されている（この号はかなり沢山作成されたそうであり、容易に購入できる）。

今後も強い人間との対局を続けたいところであるが、こればかりは、相手のあることであり、「強い人間プレーヤ」側が「完全に抜きさられる」前に対局しておこうと考えていただくのを待つしかない。いずれにしろ、本年から 10 年くらいが「抜きつ抜かれつ」の最も面白いせめぎ合いのところであろう。

世界コンピュータ将棋選手権は、2009 年に東京都新宿区の「早稲田大学国際会議場」で、2010 年に東京都調布市の「電気通信大学西 9 号館」で行われた。2011 年は再び「早稲田大学国際会議場」で行われることになっている。2009 年とは異なり、2011 年は「解説会場」を同会議場 1 階の「井深大記念ホール」で行う予定である。ここでは 5 月 5 日にプロ棋士により決勝の解説会が行われ、誰でも予約なしに入場できる。

また、第 21 回世界コンピュータ将棋選手権から「清水対あから」の際に動画配信をするなど注目度の高い「ニコニコ動画」を運営する株式会社ドワンゴがご協賛下さることになった。動画の配信により、注目度が高まると期待できる。大変有難いことである。

2011 年の選手権は、地震の影響で制約が多い中で開催されるため「最強の」という部分に条件がついてしまい、「現在の環境の中で最強の」という大会となるが、これはやむを得ない。この状況の中でも、従来からの強豪ソフトに加え、新規参入者を含めて新たな手法に基づくプログラムの参加を期待している。

この会誌は、将来的には許可が得られたものから Web コンテンツ化してオンラインで見られるようにしていきたいと考えている。ご協力をお願いします。

本号の編集に当たり、正文社の半田和男氏に大変お世話になった。お礼を申し上げます。

*コンピュータ将棋協会会長
早稲田大学政治経済学術院
takizawa@computer-shogi.org

表彰状

「あから2010」開発チーム

代表 コンピュータ将棋協会会長 瀧澤武信殿

貴チームは学会創立50周年記念事業「トッププロ棋士に勝つためのコンピュータ将棋プロジェクト」の要請を受け情報処理学会と協力して「激指」「GPS将棋」「Bonanza」「YSS」の4つのコンピュータ将棋プログラムが合議によって指し手を決める「あから2010」システムを開発し社団法人日本将棋連盟の選んだ対局者清水市代女流王将との対戦に臨みましたその結果86手で勝利をおさめ我が国情報処理技術の水準の高さを世界に知らしめるとともに並列計算およびAIの発展に多大なる貢献をされましたよってここに表彰いたします

平成22年11月18日

一般社団法人情報処理学会

創立50周年記念事業実行委員長

佐々木 元



情報処理学会からいただいた「あから2010開発チーム」への表彰状

No.	対局日時	先手	消費時間	勝敗	後手	消費時間	勝敗	戦型	コメント	手数	終局
1	2010/7/25 13:00	GPSShogi_X5470_8c	824	○	YssL980X_4c	5936	●	△三間飛車 ▲矢倉引き角	記念すべき第一局は GPS 将棋の逆転勝ち。58 手目△46 飛が攻め急ぎでいったん△84 歩とでもすべきか？	109	toryo
2	2010/7/26 13:00	Gekisashi_Xeon-X53 65_8c	11184	○	GPSShogi_X5470_8c	6906	●	一手損角換り ▲早繰り銀	24 手目に打った△64 角が働かず激指の完勝。先手には悪手が見当たらず、「もしかしてこの激指は恐ろしく強いのではないか」と震え上がる。	109	toryo
3	2010/7/27 13:00	Gekisashi_Xeon-X53 65_8c	9848	●	GPSShogi_X5570_8c	4912	○	△三間飛車穴熊 ▲棒銀	さすがの激指も棒銀で振り穴は押さえ込めず。いかに対振り穴急戦が割にあわない戦法かを思い知る	112	toryo
4	2010/7/28 13:00	GPSShogi_X5570_8c	10151	●	Gekisashi_Xeon-X53 65_8c	11700	○	相矢倉	GPS 将棋の位取りが間に合わず作戦失敗を思わせたが実際は難しい将棋。GPS 将棋が異筋の受けを連発して頑張るも、激指が駒得を重ねて手堅く押し切る。	196	toryo
5	2010/7/29 13:00	GPSShogi_X5570_8c	8484	●	Gekisashi_Xeon-X53 65_8c	9049	○	相矢倉	相棒銀。45 手目▲15 同香以降先手の棒銀が立ち往生し、後手の駒だけが捌けてやや一方的に。	122	toryo
6	2010/7/30 13:00	Gekisashi_Xeon-X53 65_8c	10469	○	GPSShogi_X5470_8c	1438	●	△四間飛車 ▲棒銀	GPS 将棋の猛攻でチャンスがあるように見えたが、激指がきっちり余す。53 手目▲68 歩～▲67 歩は不思議な手順。	141	toryo
7	2010/7/31 13:00	GPSShogi_X5470_8c	8593	●	Gekisashi_Xeon-X53 65_8c	11384	○	△四間飛車 ▲居飛車穴熊	後手向かい飛車に転戦しての急攻策はあまり戦果が上がらなかったが、その後は GPS 将棋の攻め駒を責める指し回しで最後は大差。78 手目△51 金打が印象的。	164	toryo
8	2010/8/1 13:00	GPSShogi_X5470_8c	3148	●	Gekisashi_Xeon-X53 65_8c	9554	○	△向かい飛車 ▲45 歩急戦	一見 GPS 将棋の攻めが決まっているような局面での激指のふところの広さが光る。まるで「とりあえず駒得しておけばなんとか受かる」とでも表現すべき大局観。	118	toryo
9	2010/8/2 13:00	Gekisashi_Xeon-X53 65_8c	11577	○	GPSShogi_X5470_8c	6769	●	△32 金型向かい飛車	先に駒得する先手と、飛車の捌き&と金攻めの後手の寄せ合いは先手の一手勝ち。96 歩と 93 歩の差が大きく響いた。	125	toryo
10	2010/8/2 21:00	Gekisashi_Xeon-X53 65_8c	11352	○	GPSShogi_X5470_8c	9912	●	△中飛車 ▲左美濃	後手が左美濃の玉頭から気分良く攻めているつもりがいつの間にか息切れ。駒を貯めて反撃をちらつかせ、自陣に手を戻させて一転して受け潰す激指得意のパターン。	163	toryo
11	2010/8/3 5:00	Bonanza_W3680_180_59	12523	●	Gekisashi_Xeon-X53 65_8c	11628	○	△ゴキゲン中飛車 ▲居飛車穴熊	激指優勢の将棋で相手の攻めの面倒を見過ぎて、Bonanza が追い込んだところで Bonanza の時間切れ負け。終了図はいい勝負か。	128	time up
12	2010/8/3 13:00	Bonanza_W3680_180_59	11190	●	Gekisashi_Xeon-X53 65_8c	11222	○	▲三間飛車 △角交換～△45 角	いきなり先手が一步損&馬を作られる謎のスタートから、▲61 角以下一発が入って先手必勝形になるも無念の切れ負け。激指の見切ったつむりの受けに Bonanza のパンチが入った。	92	time up
13	2010/8/3 13:00	YssL980X_4c	7123	●	GPSShogi_X5470_8c	7119	○	▲四間飛車 △居飛車穴熊	後手居飛車穴熊の理想形からの仕掛け。飛車を取らせているスキに豪快な寄せが決まる。最後の△25 香での必至は見かけない筋。	132	toryo

14	2010/8/3 21:00	Gekisashi_Xeon-X53 65_8c	8830	●	GPSShogi_X5470_8c	9812	○	一手損角換り ▲早繰り銀	先手駒得も▲18角の働きが今ひとつでいい勝負か。最後はGPS 将棋が上部脱出した先手玉を大駒の力で仕留めた。	130	tory o
15	2010/8/3 21:00	YssL980X_4c	10001	●	Bonanza_W3680_180_59	11885	○	▲三間飛車 △左美濃	中盤から大駒の働きが大差でやや一方的。Bonanzaの54手目△24歩～△13桂から端攻めの構想が秀逸。	140	tory o
16	2010/8/4 5:00	GPSShogi_X5470_8c	6108	●	Bonanza_W3680_180_59	9927	○	相矢倉▲早囲い	両者囲いが不安定なままの殴り合いは、銀が捌けたぶん後手の攻めが一歩早かった。39手目▲75歩がやはり危険な手だった。	100	tory o
17	2010/8/4 5:00	Gekisashi_Xeon-X53 65_8c	9046	○	YssL980X_4c	10272	●	△四間飛車穴熊 ▲居飛車穴熊	先手が万全の四枚穴熊から仕掛け、堅い攻めてる切れないを実現。YSSも粘ったが激指の手厚い攻めを振りほどけず。	149	tory o
18	2010/8/4 13:00	Gekisashi_Xeon-X53 65_8c	8843	○	Bonanza_W3680_180_59	11032	●	△ゴキゲン中飛車～向かい飛車	飛車交換しての横からの攻め合いは、71手目▲65歩がど急所で最後は大差。玉位置の一路の差が大きかった。	87	tory o
19	2010/8/4 13:00	GPSShogi_X5470_8c	9408	●	YssL980X_4c	10400	○	△三間飛車 ▲居飛車穴熊	堅くなくなった居飛穴に対しての玉頭攻めが炸裂。80手目△85歩から振り飛車銀冠の厚みが最大限に生きる展開に。	162	tory o
20	2010/8/4 21:00	Gekisashi_Xeon-X53 65_8c	10555	●	YssL980X_4c	10757	○	△三間飛車 ▲左美濃	55手目に打った▲31角を取られたのは激指の誤算か。その後追い上げ一時は逆転模様も、120手目△85桂が最後の決め手となった。	152	tory o
21	2010/8/4 21:00	Bonanza_W3680_180_59	11176	○	GPSShogi_X5470_8c	7203	●	一手損角換り ▲棒銀	後手34手目△37歩からの構想が相手の攻撃陣を呼び込みすぎてやや危険か。当面の駒得よりも先手の飛先突破のほうが大きかった。	97	tory o
22	2010/8/5 5:00	YssL980X_4c	10608	●	Bonanza_W3680_180_59	11582	○	相振り飛車	互いに美濃に組んだものの、シンプルに銀を進出させて玉頭を直撃した後手の大作勝ち。29手目▲16歩を受けたあたりでもう差がついているか。	126	tory o
23	2010/8/5 5:00	GPSShogi_X5470_8c	9638	●	Gekisashi_Xeon-X53 65_8c	10930	○	△ゴキゲン中飛車穴熊 ▲左美濃	堅くない振穴に対し端攻めが好調に見えたが息切れ。81手目▲85桂でなく▲94歩からゆっくり指すべきか？	148	tory o
24	2010/8/5 13:00	Bonanza_W3680_180_59	7908	●	Gekisashi_Xeon-X53 65_8c	4539	○	角換り腰掛銀	銀交換後の29手目▲61銀が暴走で、△73銀の好手で切れ筋に。しかし二枚換えでまだ先は長いかと思いきや、激指の△75歩▲同歩△29角成！が一閃の収束。	58	tory o
25	2010/8/5 13:00	YssL980X_4c	10995	○	GPSShogi_X5470_8c	11416	●	▲5筋位取り中飛車 △居飛車穴熊模様	居飛穴模様に対する先手の急攻策が思ったほどうまくいかず、馬を引かれて長期戦に。やや苦しめの局面から先手の辛抱が実り逆転勝ち。100手目あたりからの形勢判断の相違が興味深い。	151	tory o
26	2010/8/5 21:00	Gekisashi_Xeon-X53 65_8c	10390	○	YssL980X_4c	6005	●	△四間飛車 ▲左美濃	後手美濃囲いの桂頭のキズを衝かれ一方的に。40手目△65歩▲67金の交換を入れておくのが無難か。	123	tory o
27	2010/8/5 21:00	GPSShogi_X5470_8c	10114	●	Bonanza_W3680_180_59	10917	○	相矢倉 ▲早囲い	No.16に続き、先手早囲いの白玉頭から動く作戦は反動がキツイ。96手目に△56馬というきれいな決め手が出たBonanzaにきっちり余された。	124	tory o

28	2010/8/6 5:00	Gekisashi_Xeon-X53_65_8c	10758	○	Bonanza_W3680_180_59	10979	●	角換り腰掛銀	後手 Bonanza が無理そうに思える切れ筋ぎりぎりの攻めをうまくつなぎ、一手勝ちが見えたところで時間切れ負け。最後△41 銀▲52 桂成△89 飛成で後手勝てそう。	105	time up
29	2010/8/6 5:00	YssL980X_4c	10797	●	GPSShogi_X5470_8c	10879	○	△四間飛車 ▲居飛車穴熊	序盤の桂得が大きく先手勝勢に見えたが、100 手目△52 香を食ってはすでに怪しくYSS の大逆転負け。93 手目▲22 飛のあたりで質駒の 24 銀を逃げるくらいでどうか。	176	toryo
30	2010/8/6 13:00	GPSShogi_X5470_8c	10835	●	Gekisashi_Xeon-X53_65_8c	11300	○	相掛かり▲28 飛型	GPS 将棋が横歩を取らせて駒組のスピードで勝負しようとしたが、さすがに三歩損は大きかった。実戦は早々に△86 歩の垂らしから決めにきた激指がリードを保って逃げ切る。	130	toryo
31	2010/8/6 13:00	Bonanza_W3680_180_59	11561	○	YssL980X_4c	11040	●	△雁木 ▲矢倉模様	後手 YSS が雁木模様と趣向を凝らすも、先手急戦策に悪形を強いられ少しずつ苦しい将棋に。最後は物量で押し潰される。	135	toryo
32	2010/8/6 21:00	Gekisashi_Xeon-X53_65_8c	11454	○	Bonanza_W3680_180_59	11506	●	相矢倉	端攻めから香得して先手快調。Bonanza が反撃するも、107 手目▲14 桂が入ってはつきりした。最後は 74 香も生きた。	127	toryo
33	2010/8/6 21:00	YssL980X_4c	10903	●	GPSShogi_X5470_8c	9992	○	△三間飛車 ▲45 歩仕掛け	先手が駒組で手損したため後手陣が銀冠になったところでの▲45 歩仕掛け。二枚飛車 VS 二枚角の対抗形は後手に 78 手目△74 歩～△75 歩の順がまわり、銀冠のふところの深さが光った。	142	toryo
34	2010/8/7 5:00	Gekisashi_Xeon-X53_65_8c	8229	N	GPSShogi_X5470_8c	7510	N	▲四間飛車穴熊 △左美濃	GPS 将棋独特の香浮き+米長玉型左美濃。先手決断の 47 手目▲37 桂がまずまずの戦果を挙げ、先手優勢でこれから面倒をみよう、というところで中断。	100	abnormal
35	2010/8/7 5:00	Bonanza_W3680_180_59	9329	N	YssL980X_4c	6075	N	△矢倉 ▲左美濃急戦	急戦矢倉での叩きあい、先手の右桂が捌けた&後手壁銀で先手優勢となったところで中断。	68	abnormal
36	2010/8/7 21:00	GPSShogi_X5470_8c	11960	○	YssL980X_4c	13008	●	相振り飛車	41 手目▲46 角は狙いが単純すぎるかと思われたが、うまく端攻めに転換できて駒得を果たし先手優勢に。ややもたついて手数は延びたが安全勝ち。	217	toryo
37	2010/8/8 5:00	YssL980X_4c	9758	●	Gekisashi_Xeon-X53_65_8c	9879	○	▲腰掛銀 △角交換拒否型	銀交換後に打ち直した▲46 銀が働かず。56 手目の△39 銀も冴えない手に見えたが△47 歩～△48 歩成が思いのほか速かった。	130	toryo
38	2010/8/8 13:00	YssL980X_4c	11337	●	GPSShogi_X5470_8c	9553	○	▲四間飛車 △居飛車穴熊	先手の動きすぎを GPS 将棋が的確に咎め、無理をせず差を広げて圧勝。39 手目▲97 角の構想がすでにおかしいか。	166	toryo
39	2010/8/8 14:00	Bonanza_W3680_180_59	12053	○	Gekisashi_Xeon-X53_65_8c	11464	●	▲四間飛車 △棒銀	双方が場当たりの手を指すように見えるも、不思議に局面のバランスは取れていた模様。117 手目▲61 飛から差がついた。	159	toryo
40	2010/8/8 21:00	GPSShogi_X5470_8c	10235	○	Bonanza_W3680_180_59	11856	●	▲急戦向かい 飛車	No.9 の先後逆型。歩得を重ねる後手に対し 65 手目▲45 銀が勝負手で、最後は先手玉がぎりぎり寄らず逆転。	145	toryo
41	2010/8/8 21:00	Gekisashi_Xeon-X53_65_8c	11307	○	YssL980X_4c	10789	●	▲急戦矢倉	激指のカニカニ銀風急戦矢倉。玉を固めた後手の反撃が厳しく先手苦しいかと思われたが、自陣を捨てて逃げ出した先手の中段玉が寄らず。	133	toryo

42	2010/8/9 5:00	Gekisashi_Xeon-X53 65_8c	11558	○	GPSShogi_X5470_8c	11024	●	△四間飛車 ▲左 46 銀	急戦から先手駒得を果たし戦果を挙げたが、飛車を渡してまだ大変か。しかし83手目▲49桂があまりにもびつたりに見えたがどうか。	145	toryo
43	2010/8/9 5:00	YssL980X_4c	8425	●	Bonanza_W3680_180_59	10929	○	▲四間飛車藤井システム △居飛車穴熊模様	居玉藤井システムの仕掛けから一転膠着状態に。端の突破を確実にした後手が先手の反撃を余裕を持って余す。	130	toryo
44	2010/8/9 13:00	Bonanza_W3680_180_59	11821	○	Gekisashi_Xeon-X53 65_8c	11299	●	相矢倉	相棒銀からお互い異筋の手の応酬で力の入った攻防だったが、先手が狭い98玉型で凌ぎ切った。156手目△87香不成は成らなかったため無視された。	159	toryo
45	2010/8/9 13:00	GPSShogi_X5470_8c	9172	○	YssL980X_4c	10507	●	△向かい飛車穴熊 ▲銀冠	GPS 将棋の対振り穴銀冠～端攻めのコースで手を繋いで勝ち。99手目▲46銀からの寄せがお見事。	135	toryo
46	2010/8/9 21:00	Bonanza_W3680_180_59	8460	○	GPSShogi_X5470_8c	10654	●	一手損角換り ▲早繰り銀	狙い通り銀交換を果たした先手が後手の反撃に的確に対応し、短手数で押し切る。	97	toryo
47	2010/8/9 21:00	Gekisashi_Xeon-X53 65_8c	11187	○	YssL980X_4c	11108	●	▲三間飛車 △右四間飛車	急戦を押し返された後も後手がうまく飛車を捌いたかに見えたが、57に引きつけた馬があまりにも強力だった。後は小駒だけで食いついて寄り。	163	toryo
48	2010/8/10 5:00	Gekisashi_Xeon-X53 65_8c	1958	△	Bonanza_W3680_180_59	4930	△	△四間飛車穴熊 ▲銀冠	振り穴の早跳び△73桂～△85桂を咎められず序盤で千日手。先手番としては作戦失敗だが、まだ打開する順はありそうにも見える。	62	senichite
49	2010/8/10 5:00	GPSShogi_X5470_8c	8436	○	YssL980X_4c	8486	●	△急戦矢倉	後手 YSS の雁木風急戦矢倉だが、先手銀の攻め足が一步早く快勝。△62金の位置が中途半端だったか。	117	toryo
50	2010/8/10 13:00	Bonanza_W3680_180_59	10562	●	GPSShogi_X5470_8c	8588	○	▲四間飛車 △居飛車穴熊	双方最強の順の応酬での攻め合いは、最後に飛車の横利きを生かした104手目△22金で後手がぎりぎり残した。GPS将棋には自分の徳俵が見えていたのか。	108	toryo
51	2010/8/10 13:00	YssL980X_4c	10213	●	Gekisashi_Xeon-X53 65_8c	9597	○	▲中飛車 △居飛車穴熊模様	居飛穴を牽制する▲36歩～▲37桂がさすがに早すぎた。早々に悪形を強いられてなす術なく先手完敗。	106	toryo
52	2010/8/10 21:00	Bonanza_W3680_180_59	11789	●	Gekisashi_Xeon-X53 65_8c	11435	○	▲四間飛車穴熊 △右四間飛車	先手の駒組バランスが悪く、玉頭銀だけでは反撃ままならず。後手激指が丁寧に面倒をみて受け切り勝ち。	114	toryo
53	2010/8/11 5:00	GPSShogi_X5470_8c	10764	●	Gekisashi_Xeon-X53 65_8c	10831	○	▲右玉 △しゃがみ矢倉	先手快調に見えたが82手目△46歩から一発で崩壊。右玉の薄さがもろに響いた。もう少し駒を渡さない順はなかったものか。	124	toryo
54	2010/8/11 5:00	Bonanza_W3680_180_59	13468	○	YssL980X_6c	12717	●	相矢倉	駒損しながらも入玉を果たした後手が、相入玉では点数が足りないと見て寄せに行ったため逆に詰まされた。Bonanzaも145手目▲72歩など、入玉形の将棋はまだまだの印象。	227	toryo
55	2010/8/11 13:00	Bonanza_W3680_180_59	8164	○	Gekisashi_Xeon-X53 65_8c	9887	●	▲四間飛車穴熊 △銀冠	35の位を取って▲34桂が思ったより厳しい。後手は飛車が働かず玉側だけの攻防になったのが痛手。	103	toryo

56	2010/8/11 13:00	YssL980X_6c	8684	●	GPSShogi_X5470_8c	9148	○	▲三間飛車 △居飛車穴熊	振り飛車が序盤から動いて戦果を挙げたかに見えたが穴熊に潜られてみると大したことがなかったか。結局玉の遠さが生きて、94 手目△46 飛が決め手。	110	tory o
57	2010/8/11 21:00	GPSShogi_X5470_8c	11208	●	Bonanza_W3680_180_59	12506	○	先手一手損角 換り △早繰り銀	飛車と桂香の二枚換えは小駒だけで先手玉に寄り付く順が見えず先手指せそうだが、71 手目▲53 金は何か誤算があったか。打ち込んだ飛車を詰まされてからは届かない。	152	tory o
58	2010/8/11 21:00	Gekisashi_Xeon-X53 65_8c	9772	○	YssL980X_6c	10297	●	△四間飛車 ▲居飛車穴熊	固めても仕掛けにくい穴熊陣だが、歩を手持ちにさせてもらったことで戦機を得た。二枚飛車になってからは先手が一手勝てそうな形勢。	151	tory o
59	2010/8/12 5:00	Bonanza_W3680_180_59	12155	○	Gekisashi_Xeon-X53 65_8c	11903	●	相矢倉	矢倉の5筋交換形から持久戦にスイッチし、桂得も果たして後手良さそうだが先手 65 馬が絶好の位置になって逆転。単純に端だけ突破するほうがよかったか。	137	tory o
60	2010/8/12 5:00	YssL980X_6c	9482	○	GPSShogi_X5470_8c	10755	●	▲三間飛車 △居飛車穴熊 模様	三間飛車を四間に振り直しての急戦は、46 手目に打った△66 桂が只取られる形となって形勢に差がついた。YSS は 6c になってパワーアップ。	141	tory o
61	2010/8/12 13:00	Bonanza_W3680_180_59	11806	○	YssL980X_6c	10761	●	▲65 歩ポン四 間飛車	振り飛車の強引な仕掛けは無理気味にも見えたが、後手の打った二枚角が働かなかった。玉側の端の位も終盤に大きく効いた。	147	tory o
62	2010/8/12 13:00	Gekisashi_Xeon-X53 65_8c	7454	○	GPSShogi_X5470_8c	7907	●	相矢倉	定跡に近い形から 46 手目△47 歩が不思議な手。以下駒損から猛攻を仕掛けるが、66 手目△86 飛はさすがに無理筋。激指が余裕を持って攻め合い勝ち。	105	tory o
63	2010/8/12 21:00	Bonanza_W3680_180_59	11503	●	Gekisashi_Xeon-X53 65_8c	11396	○	▲四間飛車 △居飛車穴熊	36 の金取りを手抜いて居飛穴への端攻めが先手の勝負手。一時は後手も危うく見えたが、89 手目▲33 歩に△13 歩が△32 同飛を見越した決め手。先手の戦力が一枚足らず。	112	tory o
64	2010/8/12 21:00	YssL980X_6c	10834	●	GPSShogi_X5470_8c	10568	○	▲四間飛車穴 熊 △居飛車穴熊	▲78 金と一枚離れる振り飛車穴熊はまとめづらく、GPS 将棋の反撃が厳しい。76 手目△31 金、82 手目△32 銀と、慌てないで受けるのが穴熊の心得。	144	tory o
65	2010/8/13 5:00	Gekisashi_Xeon-X53 65_8c	9923	○	GPSShogi_X5470_8c	8157	●	△四間飛車 ▲5筋位取り	中央に厚みを築き押し潰す位取り理想の指し回し。後手が暴れたところに88 手目▲44 角がぴったり詰めろで勝負あり。	111	tory o
66	2010/8/13 5:00	YssL980X_6c	11721	●	Bonanza_W3680_180_59	13095	○	▲四間飛車穴 熊 △銀冠	仕掛けは角損でも先手の飛車を押さえ後手が少し指せそうだが、振り穴が堅くまだまだの勝負。しかし後手陣に食いつくには攻め駒が一枚足りないか。ここでもやはり端の位は大きい。	200	tory o
67	2010/8/13 13:00	Gekisashi_Xeon-X53 65_8c	9225	●	Bonanza_W3680_180_59	7405	○	後手急戦矢倉	激指の見たことないような大拙戦。Bonanza の攻めが激指の読みより一手ずつ早い印象。	76	tory o
68	2010/8/13 13:00	YssL980X_6c	7641	○	GPSShogi_X5470_8c	10072	●	△四間飛車 ▲右 46 銀急戦	急戦の定跡形で先手がうまくやっている形。相手の攻めを遅らせつつ自分のと金攻めを間に合わせて急戦のお手本のような勝利。	121	tory o

69	2010/8/13 21:00	YssL980X_6c	11900	●	Bonanza_W3680_180_59	12593	○	▲向かい飛車 △銀冠穴熊	指し切り模様の後手の食いつきを全部受け止めようとしてほころびが生じ先手の逆転負け。Bonanza の攻めを完封するのはやはり簡単ではない。	176	tory o
70	2010/8/13 21:00	GPSShogi_X5470_8c	9070	●	Gekisashi_Xeon-X53_65_8c	9451	○	△5筋位取り中 飛車 ▲居飛車穴熊	99 手目 ▲73 歩成の局面は激指ピンチを思わせるが、見事に先手陣に詰めろを掛け続けて勝ち。長手数 of 正確な読みで唸られる。	130	tory o
71	2010/8/14 5:00	Bonanza_W3680_180_59	10617	○	Gekisashi_Xeon-X53_65_8c	9829	●	相矢倉	Bonanza が強引な端の突破からそのまま押し切る。ひと目受かりそうな単純な攻めがいつの間にか受からず、激指には反撃の暇なし。	105	tory o
72	2010/8/14 5:00	GPSShogi_X5470_8c	9101	○	YssL980X_6c	9454	●	相矢倉	58 手目 △17 角成が実現して先手の作戦失敗を思わせたが、後手の歩切れも大きく 73 手目 ▲33 歩からのパンチが急所に入った。最後は二人かかりで後手玉を寄せてしまった印象。	129	tory o
73	2010/8/14 13:00	Bonanza_W3680_180_59	9458	○	GPSShogi_X5470_8c	8410	●	一手損角換り ▲早繰り銀	47 のと金が大きく後手指せそうに見えたが、59 手目 ▲81 馬まで進んでみると ▲44 桂が残って後手忙しい。以下は二枚飛車の潜在能力が大きかった。	89	tory o
74	2010/8/14 13:00	Gekisashi_Xeon-X53_65_8c	11308	●	YssL980X_6c	11167	○	相振り飛車	お互い仕掛けのビジョンがなく手待ちを繰り返す序盤。先手が ▲67 金と上がったのを見て仕掛けてみればそのまま一方的な展開に。	182	tory o
75	2010/8/14 21:00	YssL980X_6c	10796	●	Bonanza_W3680_180_59	12227	○	△四間飛車穴熊 ▲銀冠	48 手目 △73 桂から後手決断の仕掛けは、とにかく先手陣の駒をはがす方針で Bonanza が食いついた。薄くなった穴熊に気を配りつつ一手勝ち。41 手目 ▲15 歩は ▲95 歩のほうの数段価値が高い。	176	tory o
76	2010/8/14 21:00	Gekisashi_Xeon-X53_65_8c	9083	○	GPSShogi_X5470_8c	10324	●	一手損角換り ▲早繰り銀	早繰り銀から無条件で銀交換を果たせばそれだけでやはり大きな得。△23 銀、△54 桂まで打たされては後手の反撃に迫力がなくなった。	135	tory o
77	2010/8/15 5:00	Bonanza_W3680_180_59	11476	●	Gekisashi_Xeon-X53_65_8c	10847	○	一手損角換り △右玉	序盤の ▲68 銀～ ▲77 桂の組み替えは、端攻めを誘発してあまり得にならなかった。85 手目 ▲92 飛と打たせても働かないのを見切った後手の読み勝ち。	124	tory o
78	2010/8/15 5:00	YssL980X_6c	9646	○	GPSShogi_X5470_8c	10644	●	角換り腰掛銀	後手の反撃が急所を衝いたようにも見たが、88 手目 △76 飛と切らされてみると急に切れ筋が見えてきた。65 手目 ▲12 歩とじっと垂らして駒が貯まるのを待った先手の策略勝ち。	129	tory o
79	2010/8/15 13:00	Gekisashi_Xeon-X53_65_8c	11323	●	YssL980X_6c	9675	○	△四間飛車 ▲右 46 銀	手に乗って振り飛車の左桂が捌けたが、32 金が残っては威張れない。終盤はおそらく二転三転の攻防を、後手が 112 手目 △75 飛成の勝負手で制した。	132	tory o
80	2010/8/15 13:00	Bonanza_W3680_180_59	11693	○	GPSShogi_X5470_8c	9726	●	△四間飛車 ▲居飛車穴熊	先手四枚穴熊で仕掛けところが難しくなりがちだが、継ぎ歩一本で戦機を掴んだ。83 手目 ▲45 銀まで捌けてしまっは一方的に。	141	tory o
81	2010/8/15 21:00	Bonanza_W3680_180_59	11905	○	YssL980X_6c	10402	●	△四間飛車 ▲居飛車穴熊	がちがちに固めた先手が好き放題暴れ、後手が頭を下げる。結局後手が顔を上げられる場面は訪れなかった。YSS 不出来な一局。	161	tory o

82	2010/8/15 21:00	GPSShogi_X5470_8c	10447	○	Gekisashi_Xeon-X53 65_8c	10063	●	△向かい飛車 ▲居飛車穴熊	居飛穴の▲88銀が締まる前のシンプルな決戦策が奏功したかに見えたが、92手目△58歩が緩手か。先手玉は深く一手余裕があり、133手目▲72金△同馬▲73香が決め手の妙手順。	137	toryo
83	2010/8/16 5:00	GPSShogi_X5470_8c	10550	●	Bonanza_W3680_180_59	11251	○	△四間飛車 ▲89玉型	先手の中途半端な駒組を咎めて後手が仕掛け、先手の反撃を余裕を持って残した。先手陣は手がつくと粘りが効かない。	122	toryo
84	2010/8/16 5:00	YssL980X_6c	10961	●	Gekisashi_Xeon-X53 65_8c	11043	○	▲三間飛車 △居飛車穴熊	先手の金銀が盛り上がり居飛穴を押さえ込もうとするも、後手が駒の入手を見込める形になって差がついた。先手▲63とが活きる上辺大脱走の展開にならず。	156	toryo
85	2010/8/16 13:00	Gekisashi_Xeon-X53 65_8c	10741	○	Bonanza_W3680_180_59	11267	●	相居飛車 △銀冠	後手が△25歩を打たずに頑張る先攻するが、激指にうまくいなされ切れ筋に。結局玉頭のキズから反撃され終盤はやや一方的になった。	103	toryo
86	2010/8/16 13:00	GPSShogi_X5470_8c	11238	○	YssL980X_6c	11888	●	相矢倉	重い先手の端攻めに対し、後手の反撃も駒不足に陥り泥試合に。端の桂香がようやく金銀に変わり、159手目▲71銀が冴えた手で先手寄せ切る。	187	toryo
87	2010/8/16 21:00	GPSShogi_X5470_8c	11030	●	Gekisashi_Xeon-X53 65_8c	10910	○	△四間飛車 ▲矢倉引き角	71手目▲71角から先手が強引に寄せに行ったが激指にぎりぎりのところで凌がれた。激指が平然と受ける順に飛び込んだのは見切りかそれとも駒得重視の結果か。	156	toryo
88	2010/8/16 21:00	Bonanza_W3680_180_59	12729	○	YssL980X_6c	11200	●	△32金型石田流	YSSは桂を早めに跳ねる美濃囲いが好き。本局も桂頭がキズになり端も弱点となった。	161	toryo
89	2010/8/17 5:00	Bonanza_W3680_180_59	11404	○	Gekisashi_Xeon-X53 65_8c	11025	●	角換り △44歩角交換拒否型	後手がなりふり構わず41の成銀を取り切って駒得を果たしたが、形の乱れが大きすぎたか。先手が駒損を回復してからは一方的に。	129	toryo
90	2010/8/17 5:00	GPSShogi_X5470_8c	9055	○	YssL980X_6c	8190	●	相矢倉	先手が万全の態勢から仕掛けてそのまま押し切る。組み上がった時点で後手作戦失敗。	125	toryo
91	2010/8/17 13:00	Bonanza_W3680_180_59	9049	○	GPSShogi_X5470_8c	9956	●	相矢倉	先手の全軍での攻めVS後手の単騎の攻めの対抗は、81飛まで取られたのが性急に過ぎたか。△67金打たせても先手玉に詰めろが続かない。	117	toryo
92	2010/8/17 13:00	Gekisashi_Xeon-X53 65_8c	11394	○	YssL980X_6c	8487	●	相矢倉	大駒を捨てての先手の挟撃と後手の反撃のスピード争いとなったが、115手目▲95香が一手稼ぐ構打。先手を取って小駒での攻めが間に合った。	159	toryo
93	2010/8/17 21:00	Bonanza_W3680_180_59	10977	●	Gekisashi_Xeon-X53 65_8c	9913	○	▲5筋位取り中 飛車穴熊 △64銀急戦	後手の強引な仕掛けから先手が2筋突破を狙い反撃したが、攻めが単純で駒不足。▲28銀と締まる一手も間に合わず、35桂も外された穴熊が上から押し潰された。	98	toryo
94	2010/8/17 21:00	GPSShogi_X5470_8c	9956	○	YssL980X_6c	9912	●	▲四間飛車 △居飛車穴熊	先手が居飛穴に対し急戦を仕掛けて自陣の堅さを頼りに強引に食いつき、最後は馬の力で押し倒した。YSSは二枚飛車の活きる展開に持ち込めず。	173	toryo

95	2010/8/18 5:00	Gekisashi_Xeon-X53 65_8c	8595	○	GPSShogi_X5470_8c	11040	●	一手損角換り腰掛銀	角を手放して攻めの態勢を作ったところで後手が先攻。攻めさせて面倒をみる激指得意の展開で凌ぎ、一瞬の反撃で仕留める。63手目▲88香で受かるとみたのが好判断。	125	toryo
96	2010/8/18 5:00	YssL980X_6c	12131	●	Bonanza_W3680_180_59	13160	○	▲四間飛車相穴熊	居飛穴作戦勝ちから優位を拡大し、まったく攻め急がずのんびりと勝利。苦戦のYSS、79手目▲49歩は見たことない手。	202	toryo
97	2010/8/18 13:00	Bonanza_W3680_180_59	11077	●	Gekisashi_Xeon-X53 65_8c	8383	○	▲縦歩取り模様	先手飛車を切つての猛攻も、57手目▲81飛が△71歩でそれ以上働かなかったのが誤算か。64手目△77角成からの激指の切れ味は鮮やか。	76	toryo
98	2010/8/18 13:00	YssL980X_6c	13110	●	GPSShogi_X5470_8c	12218	○	△三間飛車 ▲居飛車穴熊	後手が向かい飛車に振り直して飛先を突破し、手に乗って玉の大脱走に成功。と金が最大限に生きる展開となった。後手玉が捕まらなくてもYSSの評価値が先手優勢となっていたのは課題か。	240	toryo
99	2010/8/18 21:00	Gekisashi_Xeon-X53 65_8c	9029	○	GPSShogi_X5470_8c	10821	●	△三間飛車相穴熊	仕掛けで優位に立った先手が駒得し、あとは相手の一点狙いの攻めの面倒を丁寧に見ればよい。反撃を見せては手を戻す緩急織り交ぜた手順で快勝。	139	toryo
100	2010/8/18 21:00	Bonanza_W3680_180_59	12745	○	YssL980X_6c	11867	●	相矢倉	先手の端攻めが失敗して後手優位に立つも、玉形が薄く気を使う展開。最後は先手の端玉がぎりぎり寄らず先手逆転勝ち。	193	toryo
101	2010/8/19 5:00	Bonanza_W3680_180_59	12660	●	Gekisashi_Xeon-X53 65_8c	11750	○	△四間飛車穴熊 ▲左美濃	長い中盤から後手が少しずつ優位を拡大しそのまま逃げ切る。長期戦となつては先手の生飛車と後手の竜の違いが大きい。	152	toryo
102	2010/8/19 5:00	GPSShogi_X5470_8c	8477	○	YssL980X_6c	9807	●	▲四間飛車 △居飛車穴熊 模様	仕掛けから一直線のはがし合いは、先手が大駒を取り返したところで差がついた。以下粘りも効かず先手快勝。	123	toryo
103	2010/8/19 13:00	Gekisashi_Xeon-X53 65_8c	9006	○	GPSShogi_X5470_8c	10549	●	▲居飛車穴熊 模様 △四間飛車藤井システム	駒得を生かして受けに回る展開は激指の得意中の得意。打たされた▲26桂も後で跳べて、危なげなく先手完勝。	101	toryo
104	2010/8/19 13:00	Bonanza_W3680_180_59	12038	○	YssL980X_6c	11304	●	▲四間飛車 △腰掛銀	銀交換から先に後手桂得を果たすも、桂香を拾ってじっと待つ先手を攻めあぐむ。受け流して▲65角と打つてみればいきなり後手受けなし。	155	toryo
105	2010/8/19 21:00	Bonanza_W3680_180_59	11314	●	Gekisashi_Xeon-X53 65_8c	11246	○	▲四間飛車 △居飛車穴熊 模様	藤井システムを牽制して居飛穴に組むはずの後手が歩得狙いにスイッチ。激しい攻め合いは先手の馬の遊びが響き、98手目△26桂から△17金のハードパンチ炸裂。	112	toryo
106	2010/8/19 21:00	GPSShogi_X5470_8c	10165	●	YssL980X_6c	8826	○	▲三間飛車 △左美濃	後手に飛先を突破させている間に先手はその代償を玉側に求めたが、飛車だけではさすがに手にならず完敗。	122	toryo
107	2010/8/20 5:00	Gekisashi_Xeon-X53 65_8c	10990	●	YssL980X_6c	10919	○	▲四間飛車 △44角-△53角 型	後手の趣向に対し先手の反撃が厳しいかに見えたが、46手目△31玉と引いていったん局面を落ち着かせることに成功。先手の馬を攻撃目標にして差を広げた。	126	toryo

108	2010/8/20 5:00	Bonanza_W3680_180_59	11538	●	GPSShogi_X5470_8c	9724	○	一手損角換り ▲棒銀	棒銀を立て直して先手が理想型に組むことに成功。△22歩と謝らせ、後手が暴れるところをかわして…と思ったところで切れ負け。将棋じたいは先手完勝譜。	126	time up
109	2010/8/20 13:00	GPSShogi_X5470_8c	10492	○	YssL980X_6c	10698	●	相矢倉	早々の桂損で先手苦しそうにも見えたが、71手目▲64歩△62歩の交換が入ったのが大きい。▲61角～▲54銀が急所に入って先手逆転勝ち。	163	toryo
110	2010/8/20 13:00	Gekisashi_Xeon-X53_65_8c	11093	●	Bonanza_W3680_180_59	11780	○	飛先交換型腰掛銀	先手桂得しても59に角を使わされては冴えないかと思われる。ただし局面は難しく、105手目▲78玉～▲56歩が角を働かせる好着想で一手争いの終盤の最中に激指突然の投了。桂を渡して受けなしとみたか、それともバグか。	128	toryo
111	2010/8/20 21:00	Bonanza_W3680_180_59	11249	●	GPSShogi_X5470_8c	9001	○	旧型相掛り	相掛かりで5筋を突く古風な序盤から完全な持久戦へ。飛車を見捨てての98手目△75桂が勝負手で、桂打ちのおかわりが利いて一瞬で寄り筋。	112	toryo
112	2010/8/20 21:00	Gekisashi_Xeon-X53_65_8c	11429	●	YssL980X_6c	10845	○	相矢倉	89手目▲41銀のあたりから先手の駒が急所に入り優勢を思わせたが、激指は128手目△24玉の局面での先手玉の詰みが見えていなかったか？すでに軌道修正は利かず先手逆転負け。	150	toryo
113	2010/8/21 5:00	GPSShogi_X5470_8c	10874	●	YssL980X_6c	11629	○	△四間飛車 ▲居飛車穴熊	向かい飛車に転戦した後手に対し先手は玉側の攻防に持ち込んで対抗。作戦成功に見えたが後手が手に乗って強大な厚みを築いて穴熊を壊滅。	158	time up
114	2010/8/21 5:00	Bonanza_W3680_180_59	12747	●	Gekisashi_Xeon-X53_65_8c	12672	○	ひねり飛車	序盤早々に角香交換するも後手から後続がなく、逆に二枚飛車に追われて後手敗勢。しかしBonanzaが入玉を許すと形勢評価・指し手ともに精度が悪く、坂道を転げ落ちるような逆転劇。	152	toryo
115	2010/8/21 13:00	Gekisashi_Xeon-X53_65_8c	10927	●	YssL980X_6c	5872	○	△四間飛車 ▲左美濃	美濃囲いの桂頭のキズを衝かれたが争点が先手玉にも近く流れ弾に当たりやすい局面。後手58手目△65桂からうまく手を繋いだ。先手の反撃も凌いできわどく一手勝ち。	100	toryo
116	2010/8/21 13:00	Bonanza_W3680_180_59	11242	○	GPSShogi_X5470_8c	9701	●	△三間飛車 ▲居飛車穴熊	後手が向かい飛車に転じての急戦策に先手が自陣飛車を打たされ苦しいかと思われたが細かく手を作り、桂得をうまく生かした。終盤は明快な先手一手勝ち。	135	toryo
117	2010/8/21 21:00	YssL980X_6c	8126	○	Bonanza_W3680_180_59	11078	●	▲陽動向かい飛車 △左美濃	両者筋悪と思える不思議な攻防は、先手のと金が43まで寄りつき駒得を確定させ優勢に。後手の反撃は駒不足。	95	toryo
118	2010/8/21 21:00	GPSShogi_X5470_8c	10980	●	Gekisashi_Xeon-X53_65_8c	10258	○	▲三間飛車 △棒銀	後手急戦の薄い玉形を衝き先手が強引な攻めで食いついたが、一瞬の間隙について激指の逆転勝ち。普通の攻防の一手114手目△35香がGPS将棋に見えなかったか。	142	toryo
119	2010/8/22 5:00	YssL980X_6c	8438	●	Gekisashi_Xeon-X53_65_8c	9266	○	△変則矢倉中飛車	▲21手目36歩から危機感がなく金銀の立ち遅れも響き、後手に中央突破を果たされ一方的に。	112	toryo

120	2010/8/22 5:00	Bonanza_W3680_180_59	11716	○	GPSShogi_X5470_8c	10761	●	▲四間飛車 △居飛車穴熊	万全の居飛車穴熊に組んであとは攻めるだけの後手が桂損から仕掛けたが、待ち受けた先手も十分な態勢だった。18香型を生かして▲19飛とまわり、後は端攻めと金攻めを絡めて完勝。	153	toryo
121	2010/8/22 13:00	Gekisashi_Xeon-X53_65_8c	8856	●	Bonanza_W3680_180_59	11314	○	相振り飛車	相矢倉を反転した格好の相振り飛車は後手が争点をつかんで一方的に攻めかかる展開に。先手は質駒が多く、反撃の順番が回ってこなかった。	100	toryo
122	2010/8/22 13:00	GPSShogi_X5470_8c	10189	○	YssL980X_6c	10065	●	△四間飛車相穴熊	後手の薄い穴熊に先手が強引に襲いかかり、切れ筋を思わせたが攻めをスローダウンしても十分間に合った。と金が金銀をはがす展開になっては後手粘りようがない。	139	toryo
123	2010/8/22 21:00	Bonanza_W3680_180_59	11792	○	GPSShogi_X5470_8c	10513	●	△四間飛車穴熊 ▲銀冠	穴熊の端の折衝は後手もやれそうだったが、▲73手目75歩から桂をはがされたのは痛かったか。後手は馬も切り捨てて端一本に賭けるも、駒損は大きく切れ筋に陥った。	153	toryo
124	2010/8/22 21:00	Gekisashi_Xeon-X53_65_8c	11607	○	YssL980X_6c	8193	●	相矢倉	後手からの仕掛けがなく先手の模様がよい序盤。69手目▲36同銀が大英断で、以下先手が攻め続ける展開は後手玉の上部脱出もままならず押し戻されて幕。	147	toryo
125	2010/8/23 5:00	Bonanza_W3680_180_59	11272	●	Gekisashi_Xeon-X53_65_8c	10877	○	△四間飛車 ▲5筋位取り	とにかく実戦的にはがしまくる後手の攻め。先手の端攻めを逆用して挟撃態勢を作り強引に寄せ切る。玉の薄い急戦で勝ち切るのは至難の業か。	134	toryo
126	2010/8/23 5:00	GPSShogi_X5470_8c	13504	○	YssL980X_6c	13694	●	▲四間飛車穴熊 △右四間飛車	7時間半の長期戦。双方と金の出来ない攻め合いは決め手に欠け、GPS将棋が優勢になってから100手以上も掛けて押し切る。	257	toryo
127	2010/8/23 13:00	GPSShogi_X5470_8c	10313	●	Gekisashi_Xeon-X53_65_8c	9946	○	△中飛車穴熊模様 ▲45歩急戦	先手のシンプルな急戦の主張は通ったが、57手目▲85香に堂々と△84歩を突かれて香を取り切られては大きく損をした。△76桂が急所に入っては先手も粘りようがない。	116	toryo
128	2010/8/23 13:00	Bonanza_W3680_180_59	902	N	YssL980X_6c	756	N	▲四間飛車 △左美濃	後手の四枚美濃。先手の玉頭攻めVS後手の飛先突破の攻め合いとなるとところで中断。	38	abnormal
129	2010/8/23 21:00	Gekisashi_Xeon-X53_65_8c	13034	●	YssL980X_6c	12714	○	△三間飛車 ▲居飛車穴熊	がちがちに組んだ先手の強引な仕掛けに、後手はひたすら玉の上部脱出を目指す。入玉してしまえば一安心、あとは居飛穴をゆっくり寄せるだけ。	218	toryo
130	2010/8/23 21:00	Bonanza_W3680_180_59	11082	○	GPSShogi_X5470_8c	9744	●	△四間飛車13角型	後手がまだ香も上がらない居飛穴模様に対し△13角と挑発。二枚換え以降GPS将棋が先手陣の形を乱して迫るも、先手の端からの着実な逆襲が間に合った。	131	toryo
131	2010/8/24 5:00	Bonanza_W3680_180_59	11051	○	YssL980X_6c	7620	●	▲66銀型中飛車 △玉頭位取り	後手の玉頭位取りに対し先手は袖飛車から反発。終始強気に指し手を進めたBonanzaが勢いを止めず押し出した。	113	toryo
132	2010/8/24 5:00	Gekisashi_Xeon-X53_65_8c	10110	○	GPSShogi_X5470_8c	10858	●	△四間飛車相穴熊	相穴熊で先手決断の仕掛けが、あっさり金が拾えと金も出来る形になって大優勢に。GPS将棋の不出来な一局。	129	toryo

133	2010/8/24 13:00	Bonanza_W3680_180_59	2178	N	Gekisashi_Xeon-X53_65_8c	2825	N	横歩取り△85飛	早々に飛車交換の大激戦となり興味深い戦いとなりそうなところで中断。	44	abnormal
134	2010/8/24 13:00	YssL980X_6c	9260	●	GPSShogi_X5470_8c	8968	○	▲三間飛車 △左美濃	GPS 将棋の軽い仕掛けを YSS がいなし切ったかに見えたが、100 手目△26 同馬が強烈な勝負手。その後のぎりぎりの攻めが繋がってしまい先手逆転負け。	142	toryo
135	2010/8/24 21:00	Gekisashi_Xeon-X53_65_8c	10900	○	GPSShogi_X5470_8c	10469	●	△四間飛車 ▲左 46 銀	先手の損な急戦策だったが、後手の反撃が冴えず手順に先手が右辺に逃げ越す形に。攻めが単純で逆転の余地が入り込まなかった。	105	toryo
136	2010/8/24 21:00	Bonanza_W3680_180_59	0	N	YssL980X_6c	0	N			0	N/A
137	2010/8/24 22:00	YssL980X_6c	9202	●	Bonanza_W3680_180_59	11534	○	▲四間飛車 △左美濃	44 手目△86 同飛からの後手の二枚角の攻めで先手玉が寄るかどうかの勝負になったが、108 手目△54 金がぴったりの手で先手上部脱走ならず。駒を使わされて後手玉への攻撃が戦力不足となった。	142	toryo
138	2010/8/25 5:00	Bonanza_W3680_180_59	11513	●	Gekisashi_Xeon-X53_65_8c	9485	○	相掛り	先手が序盤早々に作った竜が働かず冴えなかった。してみると後手が 56 手目△36 馬と引いて指せるとみた大局観が素晴らしいか。76 手目△83 銀も凄い手だが、先手は▲同竜しかないのでは。	110	toryo
139	2010/8/25 5:00	YssL980X_6c	11961	○	GPSShogi_X5470_8c	11887	●	▲三間飛車 △居飛車穴熊	序盤で先手が一步得した代償に立ち遅れ、後手居飛穴がうまく捌けたかに見えたが桂香が拾えず駒不足に陥った。しかし YSS の楽観からか、終盤一瞬だけ先手玉に寄り筋が現れたかと思われたが、厳密には残していそうな雰囲気。	179	time up
140	2010/8/25 13:00	YssL980X_6c	10301	●	Gekisashi_Xeon-X53_65_8c	11075	○	▲升田式石田流	YSS の美濃囲いの桂跳ねが相変わらず早く、すぐに咎めにこられる展開。結局最後まで 88 銀の遊びが響いて差を詰められなかった。	138	toryo
141	2010/8/25 13:00	Bonanza_W3680_180_59	11150	○	GPSShogi_X5470_8c	8829	●	△四間飛車穴熊 ▲銀冠	4筋の折衝で先手が銀得。無理やり斬り合いに持ち込んだ後手だが金気一枚の差は大きい。上部脱出をちらつかせつつ、激指が余裕を持って逃げ切り。	125	toryo
142	2010/8/25 21:00	Gekisashi_Xeon-X53_65_8c	11860	○	Bonanza_W3680_180_59	11365	●	角換り腰掛銀	後手が徹底待機する戦型のはずが、先手が隙を見せて後手から先攻する形に。玉頭の継ぎ歩の反撃から先手がうまく立ち回り、中盤からやや一方的に。62 手目△57 桂成▲同銀は当然△56 銀の狙いかと思われたが、何か誤算があったか。	135	toryo
143	2010/8/25 21:00	GPSShogi_X5470_8c	9509	○	YssL980X_6c	11101	●	△32 金型向かい飛車	YSS が美濃囲いの桂を跳ねてキズを作るいつものパターン。ただしその桂は捌けていい勝負かと思われたが、先手玉が力強く中段で陣頭指揮を取って制圧。最後の長手数詰みは、GPS 将棋の読みきりではなかったのか？	163	toryo
144	2010/8/26 5:00	Gekisashi_Xeon-X53_65_8c	1472	△	GPSShogi_X5470_8c	2179	△	△四間飛車 ▲居飛穴模様	終了図から▲99 玉以下穴熊に組んで一局の将棋。千日手では先手不可解。	50	senichite

145	2010/8/26 5:00	Bonanza_W3680_180_59	8800	○	YssL980X_6c	5254	●	△32 金型向かい飛車 ▲左美濃	角金交換でも竜が作れて先手よし、とされている形。竜を切って▲52 金では攻めが薄そうにも見えるが、69 手目▲63 歩がぴったりだった。先手が居飛穴に組む形ではなかったのもそもそも△32 金型は損にも見える。	107	toryo
146	2010/8/26 13:00	GPSShogi_X5470_8c	10979	●	Bonanza_W3680_180_59	12297	○	△ごきげん中飛車急戦	後手二枚換えの駒得でも 49 成銀が残ってはあまり威張れないが、飛車が使えてメドがついた。GPS 将棋が自陣に駒を投入して頑張るも、△92 手目 54 金が鉄壁の一手。	140	toryo
147	2010/8/26 13:00	Gekisashi_Xeon-X5365_8c	10954	○	YssL980X_6c	11092	●	△うそ矢倉	自陣整備の立ち遅れた後手陣に対し激指が角銀交換から襲い掛かる。先手が攻めていても駒損だけに難しそうに見えたが、竜まで封じ込められては勝負あり。後手陣の飛角がお荷物になった。	135	toryo
148	2010/8/26 21:00	Bonanza_W3680_180_59	11072	●	Gekisashi_Xeon-X5365_8c	10932	○	△四間飛車穴熊 ▲銀冠	36 手目△73 桂からの大乱戦は、常に強気の受けに回った後手が凌ぎきった。56 手目△81 銀が決め手の好手。	116	toryo
149	2010/8/26 21:00	YssL980X_6c	13118	●	GPSShogi_X5470_8c	12618	○	相矢倉	後手が快調に攻めたが、寄せにいかず上部開拓を目指して安全勝ちを狙う。中段の後手玉が手厚すぎて攻め合いにならず大差になり、手数だけが延びた。	232	toryo
150	2010/8/27 5:00	GPSShogi_X5470_8c	7402	○	Gekisashi_Xeon-X5365_8c	9957	●	▲石田流穴熊 △棒金	先手の相当強引な捌きでも切れなければ穴熊玉は遠い。激指の力を持ってしても GPS 将棋の食いつきをほどけず。	97	toryo
151	2010/8/27 5:00	YssL980X_6c	11802	●	Bonanza_W3680_180_59	12737	○	▲三間飛車 △右四間飛車穴熊	先手が飛角だけで暴れるも後手が冷静に対処、駒損も大きく YSS が徐々に切れ筋に陥る。手数はかかったものの Bonanza の安全勝ち。	170	toryo
152	2010/8/27 13:00	GPSShogi_X5470_8c	11024	●	Bonanza_W3680_180_59	11744	○	先手一手損角換り △早繰り銀	王手飛車を掛けさせての後手の殺到は先手余せそうに見えたが、金銀で押し寄せる順が意外にうるさかった。80 手目△68 飛からは後手の攻めが繋がっているよう。	142	toryo
153	2010/8/27 13:00	YssL980X_6c	12156	●	Gekisashi_Xeon-X5365_8c	12148	○	▲うそ矢倉 △棒銀	先手陣が立ち遅れ、後手の棒銀から端攻めが間に合う。第二次駒組に移っても先手からの有効な反撃がなく、後手が手順に挟撃形を作って快勝。	176	toryo
154	2010/8/27 21:00	Bonanza_W3680_180_59	11499	○	Gekisashi_Xeon-X5365_8c	10921	●	△向かい飛車 ▲居飛車穴熊	居飛穴に対し端に手がついて後手指せそうにも見えたが、81 手目▲86 桂が刺さったのが見た目以上に大きかった。質駒の 45 桂をむしり取り、後手に息つくヒマを与えず Bonanza がきれいに一手勝ち。	117	toryo
155	2010/8/27 21:00	GPSShogi_X5470_8c	11178	●	YssL980X_6c	11020	○	△三間飛車 ▲55 歩～▲45 歩急戦	端を詰めて待つ振り飛車側に先手が中央に駒を集めてと金まで作ったが、結果的に端玉のふところが深かった。先手陣に打たされた二枚角が働かなかったのが大きい。	174	toryo
156	2010/8/28 5:00	Bonanza_W3680_180_59	13116	○	YssL980X_6c	12220	●	△中飛車 ▲左美濃	序盤早々の銀桂交換はさすがに後手指せそうだが、どうしても銀を自陣に投入せざるを得ず具体的に有利に持っていくのは大変。その間に先手が右桂まで活用し、最後に懸案の自陣角まで捌けては勝負あり。	189	toryo

157	2010/8/28 5:00	Gekisashi_Xeon-X53 65_8c	11188	●	GPSShogi_X5470_8c	11077	○	△三間飛車 ▲棒銀	後手のむちゃくちゃな捌きに急戦側が大優勢になるも、相手の単純な玉頭攻めに直撃されて大逆転負け。駒得で楽観して相手の一発狙いにハマる、激指の数少ない負けパターン。	162	tory o
158	2010/8/28 13:00	Bonanza_W3680_180_59	11054	○	GPSShogi_X5470_8c	7159	●	△32 金型急戦 向かい飛車	飛車交換から一直線の攻め合いになり、51 手目▲43 との局面で立ち止まってみるともはや先手に勝ち筋なし。GPS 将棋は相手の手の選択肢が狭い局面を必要以上に自分有利と判断する傾向があるか。	83	tory o
159	2010/8/28 13:00	Gekisashi_Xeon-X53 65_8c	10881	○	YssL980X_6c	10638	●	▲陽動中飛車	どこで覚えたの、と言いたくなる先手の陽動作戦がきれいにハマる。▲44 歩～▲54 歩と急所にくさびが入り、あとは端攻めを逆用して先手が手厚く押し切る。	133	tory o
160	2010/8/28 21:00	Bonanza_W3680_180_59	11179	●	Gekisashi_Xeon-X53 65_8c	9600	○	▲ひねり飛車模様	先手が飛車を持ったものの悪形を強いられ、後手の端攻めが悠々間に合う展開に。桂のない先手玉にはまるで耐性がなかった。	106	tory o
161	2010/8/28 21:00	GPSShogi_X5470_8c	10804	●	YssL980X_6c	4538	○	相居飛車 ▲銀冠～穴熊	相居飛車では珍しく先手が穴熊の堅陣に組んで軽い仕掛けを敢行。これで切れなければ先手快勝に終わるところだったが、上部を手厚くした YSS の指し回しが一枚上手だった。結果的に、48 の銀が攻めに参加できなかったのが響いた。	114	time up
162	2010/8/29 5:00	YssL980X_6c	10134	●	Gekisashi_Xeon-X53 65_8c	10912	○	角換り △44 歩交換拒 否型	YSS が▲26 飛から 28 玉型美濃囲いに組むという力戦戦向。しかし激指の自然な対応で中盤から徐々に差がついた。	120	tory o
163	2010/8/29 5:00	GPSShogi_X5470_8c	9687	●	Bonanza_W3680_180_59	10857	○	△三間飛車 ▲居飛車穴熊	序盤で銀桂交換を許し、さらに強引に攻めかかる居飛穴に対し Bonanza が手に乗って反撃。得した駒で自陣を補修し、危なげなく勝ち切る。	126	tory o
164	2010/8/29 13:00	Gekisashi_Xeon-X53 65_8c	11811	●	Bonanza_W3680_180_59	12180	○	相掛り	先手の軽い仕掛けが右玉をみせる後手には効果薄。有効なパンチが相手に届かず、あとは Bonanza が慌てず騒がず悠々と勝利。	142	tory o
165	2010/8/29 13:00	YssL980X_6c	10197	○	GPSShogi_X5470_8c	11010	●	▲三間飛車 △居飛車穴熊	居飛穴がいかに戦機を捉えるかが焦点となったが、58 手目△86 飛が見たことのない手。以下後手が食いつきに成功したかに見えたが、YSS が辛抱して見事に反撃のチャンスをつかんだ。	167	time up
166	2010/8/29 21:00	YssL980X_6c	7923	●	Bonanza_W3680_180_59	10189	○	△四間飛車 ▲5筋位取り	先手の割りに合わなそうな急戦策がうまくいったかに見えたが、ひとたび反撃されるとやはり先手陣は修理がきかない。後手の端の位も大きかった。46 手目△75 飛は特記すべき手だが、両者読み筋だった様子。	124	tory o
167	2010/8/29 21:00	GPSShogi_X5470_8c	9673	●	Gekisashi_Xeon-X53 65_8c	9724	○	飛先交換型相 腰掛銀	強引に攻めかかる GPS 将棋に、激指の対応はあくまで冷静。危なそうに見える局面でも刀の先を見切り、先手の攻め駒が一枚足らないのを浮き彫りにさせた。	110	tory o

168	2010/8/30 5:00	Gekisashi_Xeon-X53 65_8c	10842	○	Bonanza_W3680_180_ 59	11191	●	▲四間飛車 △居飛車穴熊	Bonanza が穴熊の遠さを活かして強襲するも駒不足に陥り最後は大差。先手の 34 銀が上部制圧に大きく役立ち、64 手目での△36 歩や△36 桂の筋を緩和している。	91	tory o
169	2010/8/30 5:00	YssL980X_6c	11726	○	GPSShogi_X5470_8c	11156	●	△四間飛車 ▲右四間	先手のシンプルな急戦策がうまくいかず、ジリ貧覚悟の粘りに出て泥試合に。GPS 将棋もお付き合いして延々指し続けたが、後手必勝型でまさかの時間切れ負け。	163	time up
170	2010/8/30 13:00	Gekisashi_Xeon-X53 65_8c	11198	○	YssL980X_6c	7685	●	▲四間飛車 △居飛車穴熊	手出しのしにくい膠着状態かと思いきや、突然一直線のはがし合いに。後手の竜を切らざるを得なくなった(94 手目)あたりに何か誤算があったか？先手 37 角のラインがよく利いた。	147	tory o
171	2010/8/30 13:00	Bonanza_W3680_180_ 59	5803	○	GPSShogi_X5470_8c	7250	●	▲四間飛車 △右 64 銀	後手がシンプルな急戦に出たが△44 歩と止めるようでは作戦分裂。結局仕掛けられないのなら左美濃などに勝る点がない。先手がきれいに捌き、75 手目▲55 金の強手も出て快勝。	97	tory o
172	2010/8/30 21:00	Bonanza_W3680_180_ 59	11428	●	Gekisashi_Xeon-X53 65_8c	9477	○	△うそ矢倉 ▲右四間	39 手目▲72 金！は Bonanza 好みの手だがさすがに駒損が大きい。激指に落ちていて対応され攻め切れず。駒得して自陣に駒を埋める手を厭わないのが激指の特徴。	98	tory o
173	2010/8/30 21:00	YssL980X_6c	11080	○	GPSShogi_X5470_8c	10942	●	△三間飛車 ▲居飛車穴熊	自陣飛車を打つ展開は勝ちにくいとしたものだが、YSS が地味な辛抱を重ねて最後は差し切った。132 手目△78 馬でなく△77 馬ではダメなのか？	153	tory o
174	2010/8/31 5:00	Gekisashi_Xeon-X53 65_8c	8147	●	YssL980X_6c	4042	○	△四間飛車 ▲居飛車穴熊 模様	後手の仕掛けが機敏か、先手の駒得が勝るかという大局観の勝負となったが YSS の攻めが単純ながら急所に入った。激指の意外な拙戦。	86	tory o
175	2010/8/31 5:00	GPSShogi_X5470_8c	8067	○	Bonanza_W3680_180_ 59	11134	●	△四間飛車 ▲居飛車穴熊	振り飛車の立ち遅れを衝いた速攻で先手が角銀交換の戦果。Bonanza は居飛穴への端攻め一本に期待した作戦だったが、32 銀の遊びが最後まで響いた。	101	tory o
176	2010/8/31 13:00	YssL980X_6c	12541	●	GPSShogi_X5470_8c	12688	○	▲三間飛車 △銀冠	銀桂交換して再び駒を打ち合ったまま第二次駒組へ。先手の飛車が捌けたが、その間に後手は上部開拓して負けない形になった。先手玉がつかまるかどうかの勝負は GPS 将棋が何とか仕留めた。	234	tory o
177	2010/8/31 13:00	Bonanza_W3680_180_ 59	10622	●	Gekisashi_Xeon-X53 65_8c	10561	○	相掛り腰掛銀模 様	先手は自陣角が働かず後手は壁銀が痛いというどちらも弱点を抱えた攻め合いは、飛車を下ろしてみれば後手勝勢。途中 64 手目△74 金は当たりを事前に避けるちょっと見ない筋の手。	96	tory o
178	2010/8/31 21:00	Gekisashi_Xeon-X53 65_8c	10771	○	GPSShogi_X5470_8c	11038	●	△四間飛車 ▲5筋位取り	位取りから後手を押さえ込めるかそれだけの勝負となったが、激指が暴れる GPS 将棋に付け入る隙を与えず完勝。後手は馬まで追い払われたのが痛い。	157	tory o
179	2010/8/31 21:00	YssL980X_6c	0	N	Bonanza_W3680_180_ 59	0	N			0	N/A

180	2010/9/1 5:00	Gekisashi_Xeon-X53 65_8c	11347	○	YssL980X_6c	9577	●	△四間飛車 ▲左美濃	先手四枚美濃から、転回した角のラインを活かして積極的な仕掛け。自玉も薄くなって不安もあったものの終始攻勢のまま押し切る。結局、最初の銀桂交換で差がついていた。	163	tory o
181	2010/9/1 13:00	YssL980X_6c	9293	○	Gekisashi_Xeon-X53 65_8c	9152	●	△四間飛車 ▲居飛車穴熊	居飛穴から先手強引な仕掛けに、激指も60手目△97角成の強手で反撃。形勢は後手良しに見えたが、93手目▲52成香をうっかりしたか突然寄り筋にハマってしまった。	109	tory o
182	2010/9/1 14:00	GPSShogi_X5470_8c	11689	●	Bonanza_W3680_180_59	12666	○	△四間飛車穴熊 ▲銀冠穴熊	相穴熊でBonanzaが62手目△79銀！の奇手で豪快に捌くも振り穴が薄く自信のない展開。しかし穴熊戦らしく埋めてははがしを繰り返し決め手を与えず、ついにGPS将棋の時間切れで幕。終了図でもまだ先手が若干残していそうだが。	192	time up
183	2010/9/1 21:00	Bonanza_W3680_180_59	11567	○	YssL980X_6c	7104	●	相振り飛車	駒組み段階で後手の隙を衝くBonanzaの強襲、19手目▲55角は成立している模様。YSSの反撃も自陣飛車で受け、差が広がるばかりだった。	113	tory o
184	2010/9/1 21:00	GPSShogi_X5470_8c	9919	●	Gekisashi_Xeon-X53 65_8c	10632	○	相掛り ▲引き飛車棒銀	後手飛車を目標にGPS将棋が迫り、ぎりぎりの攻めで敵玉が寄るかどうかの勝負になったが激指が余裕を持って余した。人間の感覚だと76手目△93玉のあたりではもうはっきり切れ筋に見える。	116	tory o
185	2010/9/2 5:00	Bonanza_W3680_180_59	11787	●	Gekisashi_Xeon-X53 65_8c	11222	○	△四間飛車 ▲玉頭位取り	駒組段階では空中分解寸前の玉頭位取り。先手駒損で厚み勝負に賭けたが、激指の受けと反撃が冷静。	134	tory o
186	2010/9/2 5:00	GPSShogi_X5470_8c	20440	○	YssL980X_6c	21142	●	角換り △角交換拒否型	先手が飛車を切って攻めかかったが、根元の桂香を竜で払われて後手玉が寄らなくなり入玉勝負に。本来は300手もかからず先手が宣言勝ちが可能な将棋と思われる。	511	tory o
187	2010/9/2 13:00	Gekisashi_Xeon-X53 65_8c	11189	○	Bonanza_W3680_180_59	11301	●	相矢倉	激指が序中盤で自然に対応し、後手が無理気味に暴れてきたところを正確に反撃し一手勝ち。上手のような指し回りで激指完勝。	121	tory o
188	2010/9/2 21:00	Gekisashi_Xeon-X53 65_8c	12382	●	Bonanza_W3680_180_59	12693	○	△四間飛車 ▲棒銀	よくある定跡型から先手が変化。長い中盤戦を経たのち玉頭で激しい競り合いとなったが、元々の棒銀と振り飛車左桂が交換になっている分の差が後手有利に導いた。	176	tory o
189	2010/9/2 21:00	GPSShogi_W3680c	10465	○	YssL980X_6c	9057	●	△ゴキゲン中飛車 ▲46銀型	先手銀損ながら竜を作って先手優勢。自玉が薄いなか、堂々と危険な順に踏み込んで見事に一手勝ち。	133	tory o
190	2010/9/3 5:00	Gekisashi_Xeon-X53 65_8c	11280	●	Bonanza_W3680_180_59	9805	○	相矢倉	相矢倉の定跡型。先手の飛車成りよりも△66桂のくさびのほうが大きくBonanza優勢となり、最後は激指の中段玉大脱走も許さず。	124	tory o

191	2010/9/3 5:00	GPSShogi_W3680	6014	●	YssL980X_6c	4582	○	△四間飛車穴熊 ▲銀冠	早々に桂馬を跳ねた薄い振り穴に対し、GPS 将棋がやや方向違いに見える仕掛けを敢行。それでも6筋の厚みを活かした攻撃に転じればまだまだか、と思ったところで時間切れ負け。	90	time up
192	2010/9/3 13:00	Bonanza_W3680_180_59	6969	N	YssL980X_6c	4177	N	角換り	角換りで後手が早めに△65 桂と跳ぶ策。桂は取られないが、その後の駒組で後手がバランスを崩した印象。先手の総攻撃を受ける直前で中断。	59	abnormal
193	2010/9/3 13:00	Gekisashi_Xeon-X53_65_8c	6493	N	GPSShogi_W3680	4253	N	△四間飛車 ▲居飛車穴熊	居飛穴の二枚替えから一気の急攻策。そのまま一直線に進んで先手一手勝ち模様で中断。	63	abnormal
194	2010/9/3 21:00	Gekisashi_Xeon-X53_65_8c	10875	○	Bonanza_W3680_180_59	11205	●	相矢倉	相矢倉から中央を制圧した後手の作戦勝ちだったが、決め方が危険だった。隙を衝いた激指の反撃が厳しく、後手玉はぴったり寄り筋。	121	toryo
195	2010/9/4 13:00	Gekisashi_Xeon-X53_65_8c	11985	○	YssL980X_6c	12230	●	△四間飛車 ▲左美濃	飛先を破られた YSS が玉頭一本に絞って反撃するも駒損が大きかったが、なぜか一瞬後手玉が見えなくなり逆転。しかし YSS も寄せ損ない再逆転負け。	205	toryo
196	2010/9/4 21:00	YssL980X_6c	11052	●	Gekisashi_Xeon-X53_65_8c	11301	○	△四間飛車 ▲左美濃	先手の言い分を通し、手に乗って反撃して仕留める熟練振り飛車の趣。手にした桂香で金銀をはがして一丁上がり。	158	toryo
197	2010/9/5 5:00	GPSShogi_W3680	2228	○	YssL980X_6c	10307	●	△四間飛車 ▲居飛車穴熊	居飛穴対策に△32 金型向かい飛車にシフトして主張が通っても、薄い後手は勝ち切るまでが大変。案の定玉頭戦に持ち込まれると 81 手目▲96 歩ですら間に合う。	145	toryo
198	2010/9/5 13:00	YssL980X_6c	11607	●	GPSShogi_W3680	11498	○	△三間飛車穴熊 ▲6筋位取り	堅くない陣形での動きすぎを咎められ先手苦戦。よく粘ったものの振り穴の深い玉には届かず土俵を割る。	200	toryo
199	2010/9/5 21:00	Gekisashi_Xeon-X53_65_8c	12407	●	YssL980X_6c	11343	○	角換り腰掛銀	55 手目▲23 歩成を許す勝負手を放つ YSS に対し激指が樂觀気味に受けに回るがそれほど大差ではなかった。竜の力はやはり強く、先手玉が突然寄ってしまった。	156	toryo
200	2010/9/6 5:00	Gekisashi_Xeon-X53_65_8c	10188	○	GPSShogi_W3680	10866	●	△四間飛車 ▲居飛車穴熊	よくある居飛車穴熊の定跡型で振り飛車の仕掛けがヒットしたが、端攻めにこだわりすぎて形勢を損ねた。渡した桂香での反撃がきつい。	131	toryo
201	2010/9/6 13:00	Gekisashi_Xeon-X53_65_8c	11675	○	YssL980X_6c	11233	●	相矢倉	52 手目△97 桂を不成で跳んだため手抜かれるというありえない形。後手が快調に攻めているかに見えたが、竜を押し戻されてみると攻め合い負けの形となった。	167	toryo
202	2010/9/6 13:00	Bonanza_W3680_180_59	11878	○	GPSShogi_W3680	10847	●	▲居飛車穴熊 △三間飛車穴熊	先手が積極的に仕掛け、飛先突破からと金を間にあわせる理想的な展開。後手の成り駒が先手玉に近づけず大差となった。	145	time up

203	2010/9/6 21:00	Gekisashi_Xeon-X53 65_8c	10465	●	Bonanza_W3680_180_59	11538	○	横歩取り △33 桂	横歩取りながら△23 歩と打たされては作戦失敗を思わせましたが、先手は玉が戦場に近いぶん勝ちきるとなると難しいか。△62 桂からなりふり構わず押し返した後手の逆転勝ち。	124	tory o
204	2010/9/6 21:00	YssL980X_6c	7403	○	GPSShogi_W3680	10984	●	△中飛車 ▲45 歩早仕掛け	後手が飛車の位置で手損したため△71 玉型で急戦を受けることになり損をした格好。桂香を拾って反撃を試みるも YSS に落ち着いて対応される。	127	tory o
205	2010/9/7 5:00	YssL980X_6c	7569	○	Bonanza_W3680_180_59	11447	●	△四間飛車 ▲居飛車穴熊	先手十分な態勢から仕掛けて銀得を果たし、後は後手の端攻めをいなすだけで終了。Bonanza の不出来な一局。	105	tory o
206	2010/9/7 5:00	GPSShogi_W3680	10880	●	Gekisashi_Xeon-X53 65_8c	10717	○	角換わり ▲棒銀	角換わり棒銀の定跡から、28 手目いきなりの△19 角！が新手。先手の冷静な対応によって成功とも言い難い展開となったが結果は後手勝ち。	126	tory o
207	2010/9/7 13:00	Gekisashi_Xeon-X53 65_8c	11002	○	YssL980X_6c	7524	●	△四間飛車 ▲38 飛急戦	▲38 飛から玉側の端を絡めて攻める定跡通りの将棋に。端をいじっているぶん先手勝ち切るのは大変と思われたが、右辺を開拓して入玉を目指す構想が生きた。	117	tory o
208	2010/9/7 13:00	GPSShogi_W3680	8652	●	Bonanza_W3680_180_59	11202	○	▲陽動振り飛車	先手が強引に陽動振り飛車に組んだがその分左金が立ち遅れた。それでもわかればまずまずに見えたが、その後の後手の駒得&二枚馬が強力だった。	92	abn orm al
209	2010/9/7 21:00	Gekisashi_Xeon-X53 65_8c	9002	○	Bonanza_W3680_180_59	10640	●	△四間飛車穴熊 ▲居飛車穴熊	相穴熊で先手が戦機を捉えたものの互角のわかれであったが、△84 香を逆用される展開となり差がついた。激指の寄せが鮮やか。	87	tory o
210	2010/9/7 21:00	GPSShogi_X5365_8c	10799	●	YssL980X_6c	10859	○	角換わり腰掛け銀	駒組み段階での角の打ち合いは先手が得をした。GPS 将棋が積極的に指したが、終盤は切れ筋もちらついた。結局互いに上部脱出を目指す将棋は先手の時間切れで幕。	156	time up
211	2010/9/8 5:00	YssL980X_6c	8137	○	Gekisashi_Xeon-X53 65_8c	10933	●	▲四間飛車 △居飛車穴熊	後手居飛穴模様に対し先手が攻めかかるも無理気味。しかし激指の楽観癖が出て攻め合いとなり、結局 YSS の逆転勝ち。	113	tory o
212	2010/9/8 5:00	Bonanza_W3680_180_59	11213	●	GPSShogi_X5365_8c	8781	○	△四間飛車 ▲右 46 銀急戦	居飛車急戦で銀得の成果を上げるも、二枚竜の反撃は強く駒損を回復されては先手苦しい。△94 歩を突いた美濃囲いのふところは広い。	106	tory o
213	2010/9/8 13:00	YssL980X_6c	10835	○	GPSShogi_X5365_8c	11379	●	▲四間飛車 △65 歩早仕掛け	急戦から駒組みに逆戻りした中盤戦はかなり YSS が損をしたかに見えたが、結局は駒組みに関係ない泥試合に。一見寄り筋に見えた先手玉が捕まらなかったのが GPS 将棋の不運。	175	tory o
214	2010/9/8 13:00	Gekisashi_Xeon-X53 65_8c	11599	○	Bonanza_W3680_180_59	11587	●	▲ひねり飛車	バランスの悪い▲87 銀型と強引すぎる▲17 桂を咎められ先手勝てない将棋だったが、△84 金もひどい駒でそこまで大差ではなかったのか。結局先手が中段玉で耐えた。	139	tory o

215	2010/9/8 21:00	Gekisashi_Xeon-X53 65_8c	10914	●	YssL980X_6c	6771	○	▲向かい飛車 △棒銀	仕掛けから一直線の展開だったが、後手玉がぎりぎり捕まらず途中は敵陣にまで突入。なんとか押し戻したものの先手駒不足で届かず。	128	tory o
216	2010/9/8 21:00	Bonanza_W3680_180_59	10987	●	GPSShogi_X5365_8c	7898	○	▲早石田 △居飛車穴熊	先手が石田流から駒組を立て直している間に後手が穴熊へ。固くない穴熊なので攻め合いは後手自信なしかと思われたが、先手玉の一瞬の寄り筋を見逃さなかった。	98	tory o
217	2010/9/9 5:00	YssL980X_6c	11310	●	GPSShogi_X5365_8c	11376	○	▲筋違い角四 間飛車	先手が筋違い角+振り穴と策を凝らすも大作戦負けに。GPS 将棋の端攻めが強引過ぎて先手にチャンスが生まれたが結局飛車一枚遊んでいては届かなかった。	156	tory o
218	2010/9/9 5:00	Gekisashi_Xeon-X53 65_8c	11006	●	Bonanza_W3680_180_59	11455	○	飛先交換型腰 掛け銀	激指らしからぬ無理気味の仕掛けを Bonanza にきっちり見切られた。いつもとはまったく逆の将棋。	120	tory o
219	2010/9/9 13:00	GPSShogi_X5365_8c	11097	○	Bonanza_W3680_180_59	11985	●	△四間飛車穴 熊 ▲左美濃	先手ぎりぎりの食い付きを Bonanza が一手余したかと思われたが、先手玉の大脱走が捕まらず。Bonanza の入玉形評価に問題があったか。	133	tory o
220	2010/9/9 13:00	Gekisashi_Xeon-X53 65_8c	12210	○	YssL980X_6c	12800	●	△四間飛車穴 熊 ▲銀冠穴熊	分かれは後手二枚換えになったが、そこからこの矢が続かず YSS は切れ筋に。激指が寄せにいかず手数だけは長くなった。	219	tory o
221	2010/9/9 21:00	GPSShogi_X5365_8c	11234	●	Gekisashi_Xeon-X53 65_8c	9923	○	▲三間飛車穴 熊 △左美濃	先手の強引な捌きを激指が面倒見続けて、GPS 将棋をゆっくり寄り切る。激指に GPS 将棋のパンチがなかなか入らない。	158	time up
222	2010/9/9 21:00	Bonanza_W3680_180_59	11272	●	YssL980X_6c	10753	○	△向かい飛車 ▲棒銀	お互いにはがし合う攻め合いは、Bonanza が自陣の寄り筋に気付かずあっさりと幕。	122	tory o
223	2010/9/10 5:00	YssL980X_6c	7657	●	Gekisashi_Xeon-X53 65_8c	11005	○	▲三間飛車 △左美濃	先手三間飛車から▲78 金型向かい飛車に轉身。しかし▲78 金がそのまま負担となり、と金攻めに抗えず。	144	tory o
224	2010/9/10 5:00	GPSShogi_X5365_8c	10411	●	Bonanza_W3680_180_59	8942	○	▲78 金型向か い飛車	桂損よりも△86 歩の価値が高い将棋。駒を貯め、▲23 角成から暴れてきたところを逆用して△26 歩で終了。Bonanza の思う壺。	90	tory o
225	2010/9/10 13:00	YssL980X_6c	10528	○	Gekisashi_Xeon-X53 65_8c	10816	●	相居飛車 △銀冠模様	後手の△84 歩型が生きて作戦成功を思わせたが、△23 歩を打たないしゃがみ矢倉のキズと戦場に近い△41 玉型はそれ以上に痛手だった。勝敗は入城している先手玉との差。	121	tory o
226	2010/9/10 21:00	Bonanza_W3680_180_59	11377	○	YssL980X_6c	10477	●	△ゴキゲン中飛 車 ▲角交換～銀 冠	馬を作り強大な厚みを築いた Bonanza の圧勝。玉頭戦では銀冠に組めているかどうかの差は大きい。	131	tory o

227	2010/9/11 5:00	YssL980X_6c	11114	○	Gekisashi_Xeon-X53 65_8c	11251	●	△陽動振り飛車 ▲居飛車穴熊	飛先突破された後手が銀冠の厚みを生かして玉頭から反撃する展開。△84香～△86桂は迫力があつたが、YSSが馬の利きを生かして見事にしのぎ切った。	187	toryo
228	2010/9/11 13:00	YssL980X_6c	11443	●	Gekisashi_Xeon-X53 65_8c	11737	○	△角交換型向かい飛車 ▲玉頭位取り	互いに角桂持ち合つての玉頭戦は先手がわずかに駒不足で激指が余し、ゆっくりと差を広げた。先手は飛車が働かなかつたのが痛い。	150	toryo
229	2010/9/11 13:00	GPSShogi_X5365_8c	7413	●	Bonanza_W3680_180_59	5279	○	▲四間飛車 △居飛車穴熊	居飛穴の牽制のために先手が早く跳ねた桂の頭を△35歩から咎めたBonanzaの構想が機敏。桂得の戦果を挙げ、そのまま押し潰した。	72	toryo
230	2010/9/11 21:00	Bonanza_W3680_180_59	11427	○	Gekisashi_Xeon-X53 65_8c	11067	●	▲四間飛車 △居飛車穴熊	△63金と一枚離れた居飛車穴熊は端が弱い。金取りに目が眩んで78手目△13歩とせず、逆に打たれてはつぶれも仕方なし。	119	toryo
231	2010/9/11 21:00	GPSShogi_X5365_8c	10396	●	YssL980X_6c	3673	○	△ゴキゲン中飛車 角交換型	先手が▲18角と打つての狙いが単調で、早々に指し切りとなった。してみると序盤の▲77桂あたりがすでに問題だったか。	88	abnormal
232	2010/9/12 5:00	Bonanza_W3680_180_59	12106	○	YssL980X_6c	11121	●	4手目△33角	4手目△33角から相居飛車に。後手の指し手が弱気でBonanzaに押し込まれ、継ぎ歩から反撃するも駒不足で届かず。	137	toryo
233	2010/9/12 13:00	YssL980X_6c	9526	○	Bonanza_W3680_180_59	11426	●	△中飛車 ▲46銀右	先手の飛車を成りこまれても追い返せば指せるというBonanza独特の大局観だったが、やはり竜の力は大きかった。十分受けに利き、最後に敵金と刺し違えて役目を果たした。	115	toryo
234	2010/9/12 21:00	Bonanza_W3680_180_59	12706	○	YssL980X_6c	11797	●	4手目△33角	4手目△33角から後手の向かい飛車に。手詰まりになりやすい将棋を先手が▲65桂から打開。結局明暗をわけたのはここでも銀冠の厚みだった。	171	toryo
235	2010/9/13 14:00	GPSShogi_X5470_8c	8599	○	Bonanza_W3680_180_59	10859	●	相掛かり▲28飛型	後手の左桂が先手の銀と交換になつてはBonanzaペースを思わせたが、決め方が雑だったか。▲84桂からの反撃が想像以上に厳しく、GPS将棋が一発で仕留めた。	97	toryo
236	2010/9/13 21:00	Bonanza_W3680_180_59	14009	●	YssL980X_6c	13744	○	4手目△33角	後手の千日手狙いの待機戦術に対しBonanzaが打開。大優勢になり、入玉を許すが先手も入玉を目指せば良かったものの駒得に目が眩んで大逆転負け。やはり入玉型の評価はBonanzaの課題。	216	toryo
237	2010/9/14 5:00	Bonanza_W3680_180_59	13280	●	YssL980X_6c	10881	○	4手目△33角	4手目△33角に対し先手が自陣角を打って居飛穴に組む形。後手の桂頭を狙って必勝形になるも再び入玉を許し、またも大逆転負け。	174	toryo

238	2010/9/14 13:00	GPSShogi_X5470_8c	10346	○	YssL980X_6c	11308	●	△四間飛車 ▲棒銀	後手の対応がまずく、先手急戦がうまくいっている形。飛先を悠々突破し、駒得を重ねて紛れなく先手圧勝。	165	toryo
239	2010/9/14 21:00	GPSShogi_X5470_8c	5944	△	Bonanza_W3680_180_59	10911	△	相矢倉	相矢倉でよくある、馬で飛車を追いかける千日手。この局面となっては打開できず、後手の策が成功した形に。	101	senichite
240	2010/9/15 5:00	YssL980X_6c	12128	●	GPSShogi_X5470_8c	10767	○	相矢倉	先手駒組の不備を突き後手がうまく仕掛けた。YSSも端を破りいい勝負となったが、最後は十数手先の自玉の詰みをうっかりして負け。	190	toryo
241	2010/9/15 13:00	Gekisashi_Xeon-X53 65_8c	10203	○	YssL980X_6c	5099	●	一手損角換り ▲早繰り銀	早々に駒を取り合う大乱戦は、先手が手順に駒得を重ねて完勝。一瞬銀損しても指せると見た激指の大局観の勝利。	113	toryo
242	2010/9/15 21:00	GPSShogi_X5470_8c	9905	○	Gekisashi_Xeon-X53 65_8c	9499	●	相矢倉	先手の駒損が大きく勝てないはずの将棋だったが、勝負手を通して GPS 将棋の大逆転勝ち。中段玉が意外に寄らなかった。	125	toryo
243	2010/9/16 5:00	GPSShogi_X5470_8c	10524	●	YssL980X_6c	10961	○	△ゴキゲン中飛車	先手の早仕掛けに、YSS が不安定な玉形にもかかわらずうまくかわして対応し、最後は余裕を持って余した。	142	toryo
244	2010/9/16 13:00	YssL980X_6c	8376	●	Gekisashi_Xeon-X53 65_8c	9656	○	相振り飛車	後手激指が力戦を志向し変則的な相振り飛車に。駒組み段階で先手美濃囲いの端が薄く、一方的に攻められて壊滅。41 手目▲16 歩が決定的な悪手だった。	108	toryo
245	2010/9/16 21:00	GPSShogi_X5470_8c	10839	●	Gekisashi_Xeon-X53 65_8c	10933	○	相矢倉	後手の早めの7筋歩交換に反発して先手が玉頭から盛り上がる将棋。後手も対抗して厚みを作り、入玉が見えてきたところで GPS 将棋の時間切れ。終了図は後手持ちか。	152	timeup
246	2010/9/17 5:00	YssL980X_6c	10671	●	Gekisashi_Xeon-X53 65_8c	10726	○	相居飛車 ▲雁木模様	先手が趣向を凝らした駒組を見せたものの作戦負け。以下後手が優位を徐々に拡大してそのまま押し切る。先手の▲38 銀は終局まで残ったまま。	138	toryo
247	2010/9/17 13:00	Gekisashi_Xeon-X53 65_8c	9256	●	GPSShogi_X5470_8c	9588	○	△四間飛車 ▲左美濃	手詰まりになりやすい角交換型の四間飛車から後手が強引に打開。一時は完全に切れ筋に見えたものの 86 手目△98 歩は妙手で逆転勝ち。	106	toryo
248	2010/9/17 21:00	Gekisashi_Xeon-X53 65_8c	12190	○	YssL980X_6c	12337	●	△四間飛車 ▲左美濃	後手の△64 歩が浮いた瞬間に激指が機敏に角交換を挑み、後手に悪形を強いる。YSS は結局まとめきれず、先手の真綿に首の指し回しにジリ貧に陥った。	215	toryo
249	2010/9/18 5:00	GPSShogi_X5470_8c	11554	○	Gekisashi_Xeon-X53 65_8c	11106	●	△ゴキゲン中飛車	後手金銀分断型の薄い中飛車ながらも丁寧に受け、やっと指し切らせて必勝になったところで無念の時間切れ負け。	159	timeup