Vol.2010-GI-24 No.3
2010/6/25

将棋における棋風を感じさせるAIの試作

生井智司[†1]　伊藤毅志[†1]

本稿では，将棋における棋風を人間がどのように感じるのかをインタビューを通して明らかにすることを試みた．そして，その知見をもとにして，プレイヤが棋風を感じられるような棋風模倣システムを試作して，その効果を評価した．

A trial AI system that player feels playing-styles in Shogi

SATOSHI NAMAI[†1] and TAKESHI ITO[†1]

In this report, we tried to clarify how human feels playing-styles in Shogi through the interview against experts. By using the results, we made a trial system that has imitated some playing-styles to examine the effect of the system.

1. はじめに

人間は一つのゲームをプレイをやり込むと，そのゲームにおいて何らかの癖や個性的なプレイがみられるようになる．これは，そのゲームに習熟するにつれて，自分の得意な戦術に導いたり，好みの戦略や行動パターンに固執するようになったりするためと考えられる．そのような，ゲームをプレイする際の個人ごとの癖や個性，もしくは戦術や行動パターンは一般にプレイスタイルと呼ばれる．人間がプレイする様々なゲームでは，一般にプレイヤ固有の能力を活かした色々なプレイスタイルが存在し，プレイの多様性を生み出し，それがゲームの深みを演出している．中山らのテニスにおけるプレイスタイルの研究では，ラケットやコートなどの人間が使う道具や環境とプレイスタイルの関係，個人の技能の変化とプレイスタイルの関係などについて，様々な考察がなされている．[1)]

†1 電気通信大学大学院 情報理工学研究科
Graduate School of Informatics and Engineering, The University of Electro-Communications

思考ゲームの分野でも，プレイスタイルに着目して特異な戦略や行動をAIで実現するための研究は行われてきた．多人数不完全情報ゲームでは，各プレイヤーは，必ずしも自分の報酬を最大にし，相手の報酬を最小化するというモデルで行動するわけではないため，二人完全情報ゲームで用いられているMinimax戦略をそのまま適用することが難しい．そのためポーカーや大貧民などのカードゲームや麻雀などではプレイヤーのプレイスタイルを考慮したAIの研究が広く行われていて，Minimax戦略のかわりとなる様々な戦略がAIに適用されている．ポーカーの研究で，ルールベースでの戦略の実装から，ファジイ推論を用いたハッタリ戦略[2)]が用いられているのはその一例である．また、大貧民では各プレイヤーのAIが一定の戦略で続けてプレイした場合のプレイスタイル同士の相性を検証する研究が行われている．[3)]

一方，将棋のような完全情報ゲームを対象とした研究においても、「棋風」と呼ばれるプレイスタイルの研究は行われている．「棋風」を心理学的に調べたものとしては，１１名の有名なプロ棋士のプレイスタイルをロールシャッハテストと多次元尺度構成法によって，分析を試みたものがある．[4)] 飯田らは，相手のプレイヤーのモデルを所有しているという仮定の下でゲーム木探索を行うOM-search(Opponent-Model search)という探索手法を考案した．OM-searchは，Minimax探索のMin-nodeでは相手モデルのミニマックス値を用いることによって，対戦相手に有効な着手を選ぶことが出来る．この考えを拡張して，チェスライクゲームにおいて不利な局面で相手のミスを誘うような勝負手を着手するSpeculative Playの研究も行われている．[5)] これは，終盤で詰みが発生するような局面において通常のMinimax探索ではどの手を選んでも詰まされる側の評価値が負けになってしまうため，詰み探索に必要なノード数などを考慮して，より詰ませづらい局面になるような着手を選ばせるというものである．また，近年では，プロ棋士羽生善治氏とその他のプロ棋士の棋風の差異について，駒の使い方などの頻度を棋譜から統計的に分析することで明らかにしようとする研究も行われている．[6)]

このように，様々なプレイスタイルに着目し，それを分類したりその成り立ちを研究するものは見られるが，人間がそのプレイスタイルをどのように感じ，認識しているのかを体系的に議論している研究は殆どない．本研究では，将棋を題材に，まず，プレイスタイル（将棋では「棋風」と呼ばれる）について，アンケートによる聞き取り調査を行う．この調査から，人間はどのような所に着目して，棋風を感じるのかについて明らかにしていく．さらに，ここで得られた知見をもとに，棋風を模倣する将棋プログラムの試作し，その評価を行う．

ⓒ 2010 Information Processing Society of Japan

Vol.2010-GI-24 No.3
2010/6/25

2. 棋風についての聞き取り調査

人間が感じる「棋風」とはどのようなものかを明らかにするために、初段以上の将棋熟達者 13 名に対してアンケートによる聞き取り調査を行った．人は，棋風のような抽象的な機会をいきなり問われても，なかなかイメージしづらい．そこでよく知っている身近なプレイヤに関する具体例を挙げて考えさせることで，回答させやすくすることが出来るのではないかと考えた．以下のように具体例から徐々に一般化するアンケートを用いて，聞き取り調査を行った．

(1) 棋風が印象的な身近な人物を 2 名挙げよ
(2) その 2 名の「棋風」とはどのようなものか
(3) 棋風が印象的なプロ棋士を 2 名挙げよ
(4) そのプロ棋士の「棋風」とはどのようなものか
(5) 一般的に棋風とはどのようなものか，また，どのような時に現れるか

アンケートの結果，具体的な棋士の棋風に関するイメージや，棋風がどのような時に現れ，どのようなものかということについて回答を得た．ここでは，一例として，数名のプロ棋士の棋風についての回答をまとめたものを示す．

- 藤井猛氏
  - **振り飛車党**
  - **対穴熊用の藤井システムに代表されるような序盤戦術**
  - 振り飛車でも，金銀 2 枚が攻めの先頭に出てくる居飛車のような将棋
  - 独特な終盤感覚
- 谷川浩司氏
  - **居飛車党**
  - **急戦が多い**
  - 攻め出すと美しい攻め筋で攻める
  - 終盤一気の華麗な寄せ
- 佐藤康光氏
  - **独創的な序盤で一見力戦調な戦法を積極的に使う**
  - 常識にとらわれない手を指す
  - 踏み込みがよい攻め

また，アンケート項目（4）の回答を，人が棋風をどこで感じるのかを，序盤，中盤，終盤，一局全体の 4 種類に分類すると以下のようにまとめられる．

- 序盤（駒組みと呼ばれる時期）
  - 戦法や囲いの選択の好み
  - 急戦調か，持久戦調か
  - 定跡形か，力戦形か
- 中盤（駒がぶつかり合う時期）
  - 攻め重視か守り重視か
  - 軽快に駒をさばくか，厚み重視か
  - 形重視か，形にとらわれないか
- 終盤（王を詰ましに行く時期）
  - 攻め合いか手厚く指すか
  - 終盤の強さ（ネバリ強さ，潔さ）
- 一局全体
  - 好みの駒や好きな指し手等の特徴
  - 序盤志向か終盤志向か
  - 直観型か精読型か

結果を通してみると，人間は特に序盤の戦法選択や指し方の特徴に棋風を感じていることが示唆される．特にプロ棋士を挙げてその棋士の棋風について回答させると，太字になっている部分のように序盤の戦法選択に関する記述が多数見られ，その棋士の特徴を感じるときに序盤の印象が強く関わっていることが分かった．

また，中盤以降に関する記述を見ると,「攻め重視か受け重視か」「軽快か重厚か」というような表現が見られた．この辺りの表現には，共通性も見られるが，人によって重視するものに違いも見られた．例えば,「軽快か重厚か」という表現で身近なプレイヤを選んだ人は，同様の価値基準でプロ棋士も選んでいた．また,「踏み込みの良さ」というものに固着する回答者も見られた．

人がどのように棋風を感じるかを明確に定義することは困難であるが，少なくとも共通点をもとに定義を試みると,「棋風はその人固有の強く特徴的な指し手，またはその手の集合」と捉えることができるだろう．但し，どこに特徴を感じるかは，人それぞれであることがわかってきた．しかし，共通して見られたのは,「序盤の戦略的指し手系列」に強く棋風を感

ⓒ 2010 Information Processing Society of Japan

じている様子が観察され,「中盤以降の特徴的な指し手」に関する言及も見られた．そこで，棋風は以下のように，大きく２つに分類できるとのではないかと考えた．

$$\text{序盤の戦略的指し手系列} = \begin{cases} \text{居飛車党か振り飛車党か,急戦調か持久戦調か,} \\ \text{定跡形か力戦形か,} \cdots \end{cases}$$

$$\text{中盤以降の特徴的な指し手} = \begin{cases} \text{攻撃形か守備形か,軽快か重厚か,} \\ \text{攻め合いか受け重視か,} \cdots \end{cases}$$

3. コンピュータ将棋における棋風

一般的にコンピュータ将棋にも棋風はあると言われている．例えば，将棋プログラム Bonanza は「ボナ攻め」と言われる特徴的な攻撃的指し手があると言われている．これは，敵の駒を角でいきなり切ってしまう激しい攻めで，駒損を厭わず相手の形を崩す特徴的な指し手である．また，YSS や激指も粘り強い受けに特徴的な指し手があると言われている．このように，コンピュータ将棋においても人間は各プログラムの特徴的な指し手を感じ取り，棋風のようなものを感じていることは明白である．

この特徴的な指し手を現す一因として，静的評価関数の違いが考えられる．例えば，ボナンザの「ボナ攻め」に関して言えば，他のプログラムに比べて角の価値が低いことが原因であると言われている．ボナンザは，評価関数の設計において駒の損得よりも局面の形を重視する傾向があり，その結果，角を切ってまで相手の形を崩す攻めを多く見せると考えられる．静的評価関数はプログラマーが評価項目を独自に設け，様々な方法で独自のパラメータの調整をしているため，同じ局面を探索させてもプログラムが返す評価が異なるため，指し手の違いとして現れるのだと考えられる．

また，戦略となる序盤作戦の選択における棋風の違いは，コンピュータ将棋上では定跡データベースの選択頻度を変えることで表現される．コンピュータ同士の対戦で優劣を競うコンピュータ将棋選手権では，序盤で有利を築くために，対戦相手に応じて，定跡データベースの選択頻度を変えることで，序盤戦術を変えていることが知られており，棋風としての戦術の変更はこれによって表現できると考えられる．

本研究では，コンピュータを使って「棋風」の模倣を試みることで，人間が感じる棋風のメカニズムについて考察していく．

4. 棋風の模倣の手法

2 節で，棋風があらわれる指し手を「序盤の戦略的指し手系列」と「中盤以降の特徴的な指し手」の二つに大きく分類したが，これらを個別に模倣するため，本研究では，棋風の模倣として 2 つの方法を提案する．一つは定跡データベースを用いた戦略の模倣，もう一つは静的評価関数を Bonanza Method によって学習させ作成する局面評価による模倣である．

4.1 戦略の模倣

まず戦略の模倣は定跡データベースを用いて行う．

定跡データベースは，ハッシュ表として実装し，局面のハッシュ値をキーとしていて，その要素として定跡となる「指し手」と「指し手の頻出度」の２つをペアとして登録する．指し手の頻出度は，棋風を模倣する対象者の棋譜から，模倣対象者が指した全ての指し手の登場回数を調べ，データベースに値を登録する．指し手の頻出度も登録することによって，定跡データベースを調べた際に，ある局面で定跡の指し手が複数あった場合，指し手の頻出度を確率として用いることで模倣対象者と同じ頻度で指し手を選択することができる．

つまり，この定跡データベースを将棋プログラムで利用すると，模倣対象者がある局面で実際に指した戦法選択の割合を反映することが出来る．

4.2 局面評価の模倣

局面評価の模倣は Bonanza Method を用いて模倣を行う．Bonanza Method とは，評価関数を自動的に調整する手法として，2006 年に保木によって提案された将棋では初の実用的な機械学習の手法[7] である．本研究では，棋風を反映した着手を高く評価する評価関数を自動的に作成するために，その手法を用いる．

Bonanza Method は，エキスパートの棋譜を教師データとして探索結果ができるだけ棋譜中の着手と一致するように静的評価関数のパラメータを最適化する手法で，minimax 探索の結果と教師データとの一致度を測る目的関数を設計し，値が最小となるように目的関数を最適化し，最急降下法を用いてパラメータを更新をする．

本研究では Bonanza Method で模倣対象者の棋譜のみを使用して用いることで，その棋譜に現れている特徴を，棋風として学習することが出来るのではないかと考える．その時に対戦相手の指し手に影響されないよう，Bonanza Method の教師データには棋譜中の模倣対象者の指し手のみを与え，パラメータを更新していく．しかし一般的に 1 人のエキスパートのプレイヤーが残す棋譜数には限界があり，学習に十分な棋譜を得ることは難しい．Bonanza では約 6 万局の棋譜を用いて評価関数の学習をしているが[7]，一方で現時点での現役プロ将

ⓒ 2010 Information Processing Society of Japan

棋棋士の公式対局数は最高でも高々2300 局程度である[8]．少ない棋譜から Bonanza Method を用いて学習をさせても，棋譜中に現れない特徴が多くなってしまいスパースな要素持つことになってしまう．そこで，十分な量の棋譜で静評価関数のパラメータを事前に用意し，模倣対象の棋譜を使い Bonanza Method を用いた学習させる際に初期値として使用する手法を用いることにした．

この手法を用いて，中盤以降の特徴的な指し手の反映を試みる．

5. 実　　験

今回提案した棋風を模倣する将棋プログラムを主観的に評価する評価実験を行った．

5.1 実験方法

実験に使用したプログラムは，インターネット上でソースコードが公開されている将棋プログラム Bonanza ver.4.0.4[9] である．Bonanza を 4 節で提案した手法で，定跡データベースの作成と Bonanza Method による機械学習が行えるように変更し，比較的対局数の多い 4 名（大山康晴氏，加藤一二三氏，谷川浩司氏，羽生善治氏）のプロ棋士の棋譜を用いて，それぞれの定跡データベースと静的評価関数のパラメータを作成した．

被験者には，棋風を反映させた Bonanza と対局できる環境と，プログラム同士の対局を観戦できる環境を整えて，それを自由に使って，それぞれのプログラムが誰の棋風を模倣しているかを予想させる．プレイ時間は特に制限をせず，本人が回答可能だと思う時点までプレイさせた．回答にかかった時間は，概ね数日から 1 週間程度であった．そして，その結果をアンケートに記入させた．アンケートは以下の項目である．

(1) 4 つの棋風にについて
- それぞれのプログラムが誰の棋風を模倣したかを 4 名の棋士から選択
- その確信度の 5 段階評価 (1 が最も確信度が低く，5 が最も確信度が高い評価)
- 棋風を表現が出来ているかどうかについての 5 段階評価 (1 が最も悪く，5 が最も良い評価)

(2) それぞれの棋士を選択した理由

(3) 4 名の棋士の棋風はどのようなものだと思うか

(4) 4 名の棋士についての知識・馴染みの 5 段階評価 (1 が最も知識や馴染みがなく，5 が最も知識や馴染みがある評価)

今回の実験では，被験者には将棋の棋力が初段以上の将棋熟達者 5 名を用いた．また，被験者本人の将棋熟達度の具合としておおまかな棋力や将棋に熱中した時期と期間などを別途調査しておいた．

5.2 結果と考察

アンケートの結果を表 1 から表 4 まで一部抜粋して示す．これをもとに議論していく．

5.2.1 戦略の模倣について

今回の実験の結果で目を惹くのは，大山康晴氏を模倣したプログラムは全ての被験者が大山氏であることを言い当てたという点である (表 1 参照)．この要因としては模倣対象の 4 名の棋士のうち大山康晴氏だけが振り飛車党[⋆1]であった点が考えられる．

実際，表 2 では，棋士を選択した理由を示しているが大山氏の理由を見ると，「振り飛車を使った」等の理由を挙げた人が 5 人中 3 人と多い．これは，指し手を定跡データベースへ登録した際に，振り飛車の指し手が居飛車の指し手よりも，より多く指されていたため，作戦の分岐点となるような局面で振り飛車になる指し手をより多く選択し，結果として大山氏の戦法選択の特性を模倣できたためと考えられる．

また，他の棋士に関しても加藤一二三氏を当てた被験者 A や C も「棒銀[⋆2]使いだから」や「振り飛車に対して急戦を仕掛けてきたため」などの記述に見られるようにプログラムが選択した戦法を理由として回答している．

最高の 5 点の評価を加藤一二三氏を模倣したプログラム与えられたに与えた被験者 A は，その理由を「棒銀使いだから」としていて，4 名の棋士の内から加藤一二三氏を表現するのに十分に特徴的な序盤戦法の模倣が行えていたことが推察される．

これらから序盤戦法の模倣は人が棋風を感じる上で有効であることが示唆された．

5.2.2 局面評価の模倣について

一方で，局面評価の模倣に関する記述は，アンケート項目 2 の棋士の選択理由にはあまり挙がらなかった．ただし，被験者 E は大山氏を模倣したプログラムに対して「金の使い方に特徴が見られた」や，羽生氏を模倣したプログラムに対して「銀の使い方に特徴を感じた」などの指摘が見られる．これは Bonanza が駒の位置関係を評価関数の評価項目としているため，そのパラメータがうまく学習された可能性も考えられるが，そのような指摘があるにも関わらず，表 1 で，大山氏の正答率が高く羽生氏の正答率が低いという差が生まれて

⋆1 振り飛車戦法を多用する人の事．将棋の戦法を大きく分けると居飛車と振り飛車に分類出来る．
⋆2 将棋の戦法の一つ

ⓒ 2010 Information Processing Society of Japan

表 1 アンケート項目 1：それぞれのクライアントは誰の棋風を模倣したか

被験者＼棋士名	大山康晴氏			加藤一二三氏			谷川浩司氏			羽生善治氏		
	正解	確信度	評価	正解	確信度	評価	正解	確信度	評価	正解	確信度	評価
A	○	4	4	○	4	5	○	2	3	○	2	3
B	○	3	3	羽生	2	3	加藤	2	3	谷川	2	3
C	○	3	2	○	5	4	羽生	2	2	谷川	2	2
D	○	3	4	谷川	2	4	羽生	4	4	加藤	2	1
E	○	4	3	○	4	2	○	2	3	○	3	2
結果・平均[1]	5/5	3.40	3.20	3/5	3.40	3.60	2/5	2.40	3.00	2/5	2.20	2.20

[1] 確信度と評価の平均値は正解者のみの値から計算

表 2 アンケート項目 2：それぞれの棋士を選択した理由 1

	大山康晴氏		加藤一二三氏		谷川浩司氏		羽生善治氏	
	理由	回答	理由	回答	理由	回答	理由	回答
A	振り飛車使いで，受けがしっかりしていたから．	○	棒銀使いだから．	○	羽生とあまり区別がつかなかったのですが，左美濃を使うのは谷川かと思いました．	○	五筋位取りは羽生さんが使うようなイメージがありました．	○
B	手のすすめ方が相手に下駄を預ける感じがしたから	○	(他の３つが決定したあとに消去法で選択しただけなため無記述)	羽生	踏み込んだ攻めが加藤さんみたいだと感じたから	加藤	駒をあっさり切っていたから	谷川
C	居飛車に対し振り飛車を使ってきたため．もし正解だとすると，相振り飛車や穴熊を用いたところがらしくないと感じた．	○	振り飛車に対し急戦を仕掛けてきたため．	○	様々な戦型を用いてきたため．最初に対局をしたせいか，特別な特徴，印象を受けなかった．	羽生	谷川との比較で悩んだが，後手で急戦矢倉を用いたから	谷川
D	手厚い感じ	○	踏み込む感じ	谷川	合理的で実戦的	羽生	加藤先生をよく知らない	加藤
E	振り飛車党で対居飛車穴熊に対して，美濃囲い（銀冠）で対抗している点．居飛車でも古い戦型が多い．序盤が特徴的．金の使い方に特徴が見られた．	○	棒銀が見られるなど，特徴的な序盤戦術．	○	羽生と最後まで迷った．羽生との違いは，対振り飛車戦で，穴熊を採用しなかった点．中終盤で，駒を切るなど谷川らしい踏み込みのある手が見られた．	○	対振り飛車に穴熊を採用する感覚は羽生特有と判断した．銀の使い方に特徴を感じた．	○

表 3 アンケート項目 3：4 棋士の棋風はどのようなものだと思うか

	大山康晴氏	加藤一二三氏	谷川浩司氏	羽生善治氏
A	中盤での捌きや終盤の受けがしっかりしている	棒銀	終盤の速度がはやく，自玉の受けもしっかりしている	いつの間にか逆転している
B	わかりずらい手を指すことが多い．粘り強さも相当のもの	つっぱった手でどんどん押してくるような手が多い/攻めのキレも筋の良い攻めが多く，強い	独特の筋の悪い攻めがあったり，どんどん駒を切り飛ばしていく攻めがあったり，多彩な攻めが持ち味	攻守バランスのとれた棋風．勝ちに行く時は辛く勝つ時も多い
C	受けのうまさ，粘り強さがあり，勝つ将棋ではなく，負けない将棋	力強い攻めで，厚い棋風	攻めが鋭く，他の棋士より一歩踏み込んで寄せに入ることがある	金駒の使い方が柔軟であり，速度計算に速度計算に優れている
D	手厚く指して追い込む	よく知らない	踏み込んで最短の勝ちを目指す	柔軟で合理的な思考
E	受けの棋風．若い頃は色々，後半は振り飛車党/重厚な棋風/金の使い方に特徴有	急戦形から，重厚な攻めの棋風/居飛車党．銀の使い方に特徴/棒銀戦法が好きなど	軽快な攻めの棋風/居飛車党/急戦が多い/光速の寄せ	オールラウンドプレーヤー/羽生マジックと呼ばれる難解な終盤術/銀をよく使う/居飛車穴熊を好む

表 4 アンケート項目 4：知識・馴染みの５段階評価

	大山氏	加藤氏	谷川氏	羽生氏
A	5	1	2	4
B	5	3	3	4
C	2	1	2	4
D	1	1	2	3
E	4	3	3	4
平均	3.40	1.80	2.40	3.80
正解者の平均値	3.40	1.67	2.50	4.00

いる．また，被験者 E の評価の点数は，大山氏では 3，羽生氏に対しては 2 と，あまり良い評価を与えられていない．これらの結果から，戦略の模倣に比べると，局面評価の模倣に関してはあまり機能していなかった傾向が見られる．

実際に，当該のプロ棋士の棋譜データを Bonanza Method に与える教師データとそれを評価する評価データに分けて，教師データによって学習したプログラムが，どの程度，テストデータの棋譜を予想しうるかを調べる実験を３分割交差検定として行った．実験では Bonanza ver.4.0.4[9] を用い，棋譜を年代が偏らないように均等に３つのグループ（A，B，C）へ各 727 局ずつ振り分け，AB，BC，CA を教師データにして，それぞれ C，A，B との一

ⓒ 2010 Information Processing Society of Japan

致率を調べた．一致率は，Bonanza Method による学習の際に minimax 探索をした結果の最善手と実際の棋譜中の指し手との一致している割合を示す値で，通常の探索よりも浅い探索（今回は深さ 2 手＋静止探索）での一致率を示している．また，テストは，各学習回数で教師データによって作成された評価関数を用いて一致率を調べた．

図 1 は，大山康晴氏の棋譜データを用いた学習回数（横軸）に対する一致率（縦軸）を表している．教師データに対しては，教師データで更新した評価関数のパラメータを使用しているため，学習回数が増えるにつれて，一致率が上がっているが，テストデータに対しては，作成された評価関数が教師データに対して過学習を起こしているためか，むしろ下がっている．これは，評価関数の学習自体があまりうまくいっていないことを示している．他の棋士の棋譜を用いて同様の実験を行っても同じ傾向のグラフが見られた．

提案の手法自体の問題もあると思われるが，大山氏や加藤氏のように，序盤戦略の模倣だけで，棋風の模倣を十分に感じられるケースもあり，そもそも，人間の棋風で中盤以降の局面評価が重要な位置を占めていない可能性も示唆された．

5.2.3 棋士への馴染み度と棋風の体感について

全体として，表 2 のそれぞれの棋士に対しての棋風のイメージが，プログラムと対戦している間に被験者自身が認識出来た場合に正解を得られるような事が多い結果となった．

表 4 でも 4 棋士の中でも棋士への知識や馴染み度合いの点数が 1 人を除き（大山氏に対して馴染み度の評価を 1 にした被験者 D は，将棋を始めた時期が遅く，各棋士に対する知識もあまりない状態で回答している）比較的に高い大山康晴氏は，被験者全員正解出来た．しかし知識・馴染み度の平均点が最も高い羽生善治氏のプログラムの正解数は必ずしも高くなかった．この理由について考えてみると，表 3 で指摘されている羽生氏の棋風が「オールラウンドプレイヤー」である点に関連があると思われる．

オールラウンドプレイヤーとはつまり，序盤戦術に明確な特徴が少なく，様々な戦法を別け隔てなく採用するようなプレイヤーを意味する．羽生氏は確かに，どのような戦型も指しこなすイメージがあり，他の棋士のような戦略に関する特徴が現れにくかった可能性はある．しかし，羽生善治氏のプログラムに対して正解していた被験者 A と E の二人は「五筋位取りは（後略）」や「対振り飛車に穴熊を採用する（後略）」などの戦法選択に関してより厳密な言及が見られた．これは，このプログラムが，かなり詳しい戦法選択の模倣を実現出来ていた可能性を示唆した結果と言える．

個々人の棋風を判別するためには，そのプレイヤが用いる戦略や個性的な指し手に対する正確な知識が十分にないと判別出来ないという問題は事前に考えられ，実際に正答率が悪

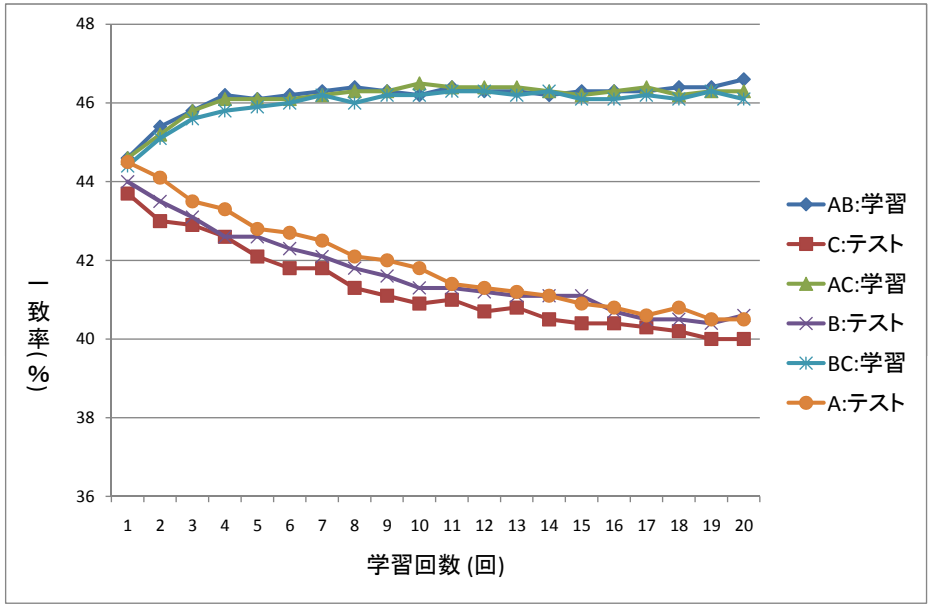

図 1 大山氏における教師データとの一致率とテストデータとの一致率

かった被験者 B と D は 5 人の中では将棋へ熱心に取り組みはじめてから期間の短いプレイヤであり，全ての棋風を当てた人は被験者 A と E の 2 名は，特に将棋を熱心に始めた時期が早く，他の被験者と比べても将棋の経験は長いと思われるプレイヤであった (表 5 参照)．このことから，より繊細に棋風を判別・体感するためには，将棋への深い習熟や経験が関係している可能性が示唆された．

6. おわりに

本研究では，将棋において人間がどのようにプレイスタイル（棋風）を感じるかについて，アンケートを行なうことで調べた．その結果,「序盤の戦略の選択」と「中盤以降の指し手の特徴」に棋風を感じることが示唆された．そこで，有名で対局数の比較的多い 4 名のプロ棋士に対して,「序盤の定跡の選択頻度の模倣」と「局面評価の模倣」によるコンピュータプログラムを構築し，実際に被験者が棋風を感じうるシステムが構築できるかを調べた．

© 2010 Information Processing Society of Japan

表 5 被験者の将棋経験データ

	年齢	将棋を始めた時期	熱心に取り組んだ時期	段位[1]	レート[2]
A	19 才	10 才	11 才〜13 才	2 段	1795
B	20 才	15 才	16〜18 才	4 段	2200
C	23 才	6 才	18 才〜22 才	2 段	1750
D	34 才	25 才	ほとんどなし	初段	1200
E	45 才	8 才	15 才〜19 才	2 段	1750

[1] 将棋道場基準のおおよその段位
[2] ネット対局サイト将棋倶楽部２４ (http://www.shogidojo.com) におけるレーティングのおおよそのレート

その結果,「序盤の定跡選択の模倣」に関しては，かなり高い効果が認められ，特に特徴的であった大山氏の棋風の模倣には一定の成功が見られた．その反面，序盤に明確な特徴が少ない羽生氏の棋風はあまり感じられず，中盤以降の「局面評価の模倣」がうまく機能していないことも確認された．

今後は，今回の実験であまりうまく実現出来なかった中盤以降の「局面評価の模倣」の手法について改善を試みる必要があるだろう．ただし，それが今回の手法のように Bonanza Method を用いた静的評価関数の機械学習である必要はなく，模倣を行う手法には一考の余地がある．中盤以降の棋風について，プログラムの評価実験では，特徴的な駒の使い方に着目している言及が複数見られた．特徴的な駒の使い方の頻度に着目した指し手の選択の手法についても検討したい．

また，そもそも中盤以降に人がどのように棋風を感じているかについて，今回のアンケートだけでは十分に評価することは難しかった．人が感じるより深い棋風に関する感覚について，具体的な局面を挙げて詳細にインタビューする実験を行って，議論を深めていきたい．

参 考 文 献

1) 浜田吉治郎，中山厚生：テニスのシングルスにおけるプレー・スタイルに関する研究 : 関西学生男子プレーヤーの意識について，近畿大学健康スポーツ教育センター研究紀要， Vol.3, No.1, pp.1–14 (2004).
2) 高橋千晴，鬼沢武久：ハッタリ戦略を取り入れたポーカーのプレイングシステムの構築，修士論文，筑波大学大学院システム情報工学研究科 (2003).
3) 佐藤裕紀，伊藤毅志：大貧民におけるプレースタイルの相性に関する研究，*GI-20*, No.59, pp.37–43 (2008).
4) 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，プレーン出版 (1989).
5) 梶原羊一郎， 橋本剛，飯田弘之：将棋の終盤における勝負手探索の応用，第 7 回ゲームプログラミングワークショップ，pp.9–16 (2002).
6) 登坂紘介， 松原仁：将棋における棋譜データベースからの棋士の特徴抽出，*GI-16*, No.70, pp.9–16 (2006).
7) 保木邦仁：局面評価の学習を目指した探索結果の最適制御，第 11 回ゲームプログラミング ワークショップ，pp.78–83 (2006).
8) 日本将棋連盟：現役棋士通算成績，http://www.shogi.or.jp/kisen/record/tuusann.html.
9) 保木邦仁：Bonanza - The Computer Shogi Program, http://www.geocities.jp/bonanza_shogi/.

ⓒ 2010 Information Processing Society of Japan