

## 将棋における棋風を形成する要素に関する統計的分析

澤 宣成<sup>†</sup> 伊藤 毅志<sup>†</sup>

将棋におけるプレイスタイルである棋風に着目し、人間がどういった特徴要素に対してそれを感じているかを棋譜から抽出した特徴要素の統計的分析によって明らかにすることを試みた。結果いくつかの特徴を発見した。

## Statistical analysis of Elements of Play Style in SHOGI (Japanese Chess)

Nobushige Sawa<sup>†</sup> and Takeshi Ito<sup>†</sup>

Using statistical analysis of the feature extracted from game records, we tried to clarify the elements makes human feel the play-style. As the result, several features were found.

### 1. はじめに

将棋におけるプレイスタイルは棋風と呼ばれ、棋風を対象とした様々な研究が行なわれている。

棋風を心理学的に研究したものとしては、11 人の棋風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したものがある[1]。情報工学の分野では、登坂らによる研究や、生井らによる研究が行なわれている。

登坂らは、トップクラスのプロ棋士である羽生善治氏と他のプロ棋士との棋譜を比較することで、客観的な棋風の差異を見つけることを試みた[2]。データとしては駒の「出現回数」、「指した駒の位置」、「終局までの手数」をデータベースから抽出し、それぞれの項目と「n-gram 統計を用いた手の組み合わせごとの出現回数」について統計学的に有意差があるか検定を行っている。結果として、羽生氏がどの駒をよく使う傾

向があるのか、駒の指された位置にどのような特徴的な違いがあるのか、羽生氏が好む戦型、好まない戦型などを知ることは出来たが、それが棋風とどのように関連しているかという考察は行われていない。また、使用したデータ量も全体で 4000 局と少なく、十分な分析ができていないとは言えない。

生井らは、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し、それをもとに棋風を感じさせる AI を試作し、その評価実験を行った[3]。初段以上のアマチュア熟達者に人間が感じる棋風とはどのようなものかについてアンケートで調査して、その分析から棋風を「その人固有の強く特徴的な指し手、またはその指し手の集合」と定義している。また、棋風は「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 2 つに分類できるとも述べている。彼らはこれらを踏まえて、序盤ではそのプレイヤーが選択する定跡頻度に応じて指し手を選択するデータベースを作り、中盤以降では、Bonanza Method という評価関数の機械学習法を用いて、そのプレイヤーの棋譜を教師データとして学習させることで、特定のプレイヤーの棋風の模倣を試みた。評価実験の結果は、序盤の戦略の模倣に関しては良好な結果が得られたが、中盤以降の特徴的な指し手の模倣については、あまり良い結果が得られなかった。その原因として、評価関数の模倣の限界が指摘されており、特徴的な駒の使用法や頻度などの統計的なデータの必要性について言及されている。

このように、特定の個人の棋風を分析、模倣する研究は今までに行われているが、そもそも人間が何に対して棋風を感じているのか、棋風を形成している要素を明確に定義している研究はない。

本研究では、最も基本的な棋風として「攻め」と「受け」に焦点を当てて、それぞれの棋風で有名なプロ棋士の棋譜とプロ棋士全体の棋譜を比較し、どのような要素で統計学的な有意差があり、それが人間の感じる棋風にどのような影響を与えているのかについて考察する。

### 2. 棋風とは

現在のところ、棋風に関する明確な定義はないが、実際にある特定のプレイヤー特有の個性的な指し手について解説するという事は行われている。例えば、勝又清和の将棋講座「大山の受け」では、受けの棋風で知られる大山康晴氏の受けの手について、どんな手なのか、なぜその手で受けられるのかについて解説がなされている。しかし、ある棋風、例えば「攻め-受け」の棋風とは何か、一般的にどのようなときに現れるのかという問いに対し明確な説明を得ることは出来ない。これは、その評価が棋風を判断する人物の主観に依るところが大きいために、人によって異なる局面に棋風を感じたり、同じプロ棋士に対し異なる棋風を感じるがあったりするためである。

<sup>†</sup> 電気通信大学 情報理工学研究所 情報・通信工学専攻  
Department of Communication Engineering and Informatics, Graduate School of Informatics and Engineering, The University of Electro-Communications

ゲームを対象とした研究分野においても棋風に対するアプローチが行われているが、棋風とはどんなときに現れるのか、どういったものかの定義はあいまいである。はじめに述べた登坂らの研究では棋風とは何か明らかにされておらず、それに関する考察もされていない。また、生井らのようにアマチュアにインタビューを行い、その結果から棋風を「その人固有の強く特徴的な指し手、またはその指し手の集合」と定義しているが、特徴的な指し手とは何かということに対する知見は得られていない。

このように、現在分かっているのは、その棋風が現れている局面、その棋風を持っていると考えられる人物の列挙や、特定のプレイヤーがこんな棋風であるといった漠然とした主観的評価などしか無い。棋風の普遍的な定義は存在しておらず、またその内容についても未だ明らかになっていないのが現状である。

### 3. インタビュー

#### 3.1 目的と方法

プレイヤーの細やかな棋風の違いを知るには、そのゲームを熟知しているプレイヤーに訊ねるのが近道であると考えた。将棋の熟達者は、プロ棋士であるので、彼らにインタビューすることにした。プロの考える棋風とは何か、どんな棋風があるか、棋風を構成する特徴の候補としてどんなものがあるかを知ることによってどんな要素に着目し、分析すればよいかについてヒントを得ることにした。

今回は、NHK 杯に出場するすべてのプロ棋士の棋風を様々な視点から分類をしているプロ将棋棋士の片上大輔 六段に対して、棋風についてのインタビューを行うこととした。

#### 3.2 結果

##### 3.2.1 プロの感じる棋風

片上六段が考える棋風に関する発言を箇条書きにすると、以下のようになった。

- 棋風とは多くの対局経験などを元にしたイメージ的なもの
- 直観で指した手に棋風は現れる。
- 戦型や相手が変わっても棋風は変わらない。

これらの発言から、プロ棋士が感じる棋風とは、「経験に基づく非常に漠然としたイメージ」であることがわかる。また、戦型や対戦相手に依らないということから、棋風とは「序盤の戦術の選択」のようなものではなく、具体的な指し手そのものに現れるものであることも示唆される。

##### 3.2.2 棋風を表す表現

片上六段の発話の中から、棋風を表す表現としてインタビューの中で現れたものとしては、「攻め-受け」、「直線的-曲線的」、「柔らかい-硬い」、「軽い-重い」、「作戦家-実践的」、「自然な手を指す」などの多彩な表現が見られた。

##### 3.2.3 棋風を形成する特徴要素の候補

インタビュー中で、以下のような棋風を構成すると思われる特徴の候補が挙げられた。

- 各駒を使う頻度
- 相手の玉に向かう手の数
- 自陣、敵陣に打つ駒の数、その種類
- 玉の周囲に打った駒の数
- 玉を動かす回数、方向
- 玉の位置
- 中段の金、銀を引く数
- トータルの駒の損得
- 詰ませたときの駒の数
- 特定の駒の位置
- 先に駒得するか(歩、角を除く)
- 中段で金、銀がぶつかる回数
- 候補手の数
- 突かれた歩を取るかどうか
- 序盤いつ攻めるか
- 自分から飛車、角をぶつけるか
- 囲いを動かすかどうか
- 手を渡す

#### 3.3 まとめ

インタビュー結果から、棋風は「序盤の戦術の選択」だけではなく、指し手そのものに現れることが示唆された。このことから、本報告では棋風を「指し手に現れる特徴」ととらえ、指摘された項目に着目して統計的な分析を試みる。

## 4. アンケート

### 4.1 目的

分析する棋風は「攻め-受け」に決定したが、具体的にどの棋士がその棋風を持っているのか明らかではない。そこで、抽出実験で分析を行うために、本アンケートでは対象の棋風を持っている棋士を調査することにした。

### 4.2 方法

棋風のインタビューを行ったプロ将棋棋士の片上大輔氏、トップクラスのプロ将棋棋士佐藤康光氏にアンケートを行い、その結果の和集合をとった。アンケート内容は以下の通りである。

1. 攻めの棋風を持つ棋士を挙げてください。
2. 受けの棋風を持つ棋士を挙げてください。
3. 挙げられた棋士の棋風の特徴についてコメントしてください。

また、インタビュー後に挙げられた棋士について両氏に見解の相違がないかを確認した。

### 4.3 結果

アンケートの結果は、攻めの棋士が表 1、受けの棋士が表 2 のようになった。

表の見出し部分は誰が選らんだかを示し、それ以外は棋士の名前と確保できた棋譜数となっている。\*印は両氏で見解に相違があったものを示し、実験ではこれを除いたものを用いた。

片上氏は、攻めの棋士について、「ただいつも攻めている、では攻め将棋とは感じないです。ひと目無理っぽくても踏み込んでいく勢いの良さが、僕がそう感じる条件」とコメント。受けの棋士については、「いずれも受けていることが多いだけでなく、粘りにひとクセあるのが僕がそう感じる条件」とコメントしている。

佐藤氏は、攻めの棋士について、「攻めの人皆、普段から玉の硬い将棋を指していることが多い」とコメント。また、強烈な攻めで一気に倒そうとするタイプ、攻めでポイントを挙げてそのリードで逃げ切るタイプがあるとも述べていた。受けの棋士については対照的に、「受け将棋の人皆、普段から玉の薄い将棋でもかまわないことが多いです。」とコメント。また、相手を攻める感じの積極的な受けの棋士、受けでポイントを挙げてそのリードで逃げ切るタイプなどがあるとも述べていた。

表 1 攻めの棋士

選者名	片上大輔	佐藤康光
氏名(棋譜数)	有吉道夫 (932)	渡辺 明 (467)
	*泉 正樹 (401)	田中寅彦 (785)
	佐藤康光 (1215)	藤井 猛 (739)
	北浜健介 (360)	塚田泰明 (654)
	久保利明 (675)	豊島将之 (128)
	*深浦康市 (824)	
	塚田泰明 (654)	

表 2 受けの棋士

選者名	片上大輔	佐藤康光
氏名(棋譜数)	中村 修 (725)	森下 卓 (1002)
	木村一基 (525)	中村 修 (725)
	森安秀光 (546)	木村一基 (525)
	杉本昌隆 (485)	山崎隆之 (397)
	大山康晴 (2256)	糸谷哲郎 (141)
		永瀬拓矢 (17)
		森安秀光 (546)
		杉本昌隆 (485)
		大山康晴 (2256)

#### 4.4 考察

結果から攻めについてのキーワードを並べると、

- 玉の固い将棋
- 相手を一気に倒そうとする強烈な攻め
- 踏み込みの良い攻め
- 攻めでポイントを稼ぎ、そのリードで逃げ切る

となる。

玉が固いのは攻めに集中したいからであることが推察され、自陣での駒を動かす頻度が少なくなることが想定できる。また、相手を一気に倒そうとする強烈な攻めからは、積極的に攻め駒を使う、敵陣により多くの駒を打つことが想定できる。攻めでポイントを稼ぐことから、駒得していることが想定される。

受けについてのキーワードを挙げると、

- クセのある粘り
- 玉の薄い将棋
- 攻めるような積極的な受け
- 受けでポイントをあげて逃げ切る

となる。

クセのある粘りからは手を稼ぐこと(つまり、手数が増えること)が予想される。玉の薄い将棋からは、攻められたときに受けなければならなくなるために、玉の周辺、自陣などに駒を打つことが多くなることが予想される。攻めるような積極的な受けからは、相手の攻め駒を攻めることが考えられ、そういった攻め駒を自分の持ち駒にして打っていくことが想定される。受けでポイントをあげることからは、やはり駒得や、駒をいい位置関係にしていること予想される。

これらは結果からの予想にすぎないが、抽出実験結果の分析のヒントとしていく。

### 5. 実験

#### 5.1 システム構成

システムは特徴データの抽出部分と特徴データの分析部分の2つで構成される。

抽出システムは入力として棋譜ファイルを取り、棋士ごとの特徴データファイルを出力する。出力で記録されるのは、出現回数である。データは対象の棋士の棋譜のみ

を抽出し、対戦相手について考慮しないこととした。なお、ハンデ戦のデータはゲーム性の違いから収集対象から除外している。データ抽出の際に手番が後手であった場合は、先手で考えた位置に指し手の位置を修正して扱うこととした。

分析システムでは、抽出した特徴データファイルと分析したい棋士のリストを入力とし、特徴ごとの t 検定結果をまとめて出力する。

#### 5.2 検定方法

検定には標本が独立で、異分散である場合を仮定とするウェルチの t 検定を用いた。帰無仮説は「特定の棋風を持つプロ棋士の集団における特徴要素の平均とプロ棋士全体からなる集合における特徴要素の平均が等しい。どちらも正規分布に従うが、その標準偏差は両者で等しくなく、平均を問題とする。」とした。標本単位は1局とし、比較は一手あたりの出現率で行った。

#### 5.3 扱ったデータ

実験では、約5万2千局の棋譜を収集し用いた。

表 3 分析データ数内訳

集団	データ数(約)
元データ	104,000
棋士全体	81,000
攻め	5,500
受け	5,600
elo 上位 20	13,200
elo 下位 20	5,600

表3は分析した各集団のデータ数を示している。元データは5万2千局を先手後手で分けるので10万4千個のデータとなる。棋士全体は、棋士番号のあるプロ棋士のデータの集合である。攻め、受けは片上氏、佐藤氏のアンケート結果で見解の相違がなかった棋士の集合である。

実験の過程で「攻めー受け」の棋風の棋士集団のデータの勝率がどちらも有意水準1%で高いことが分かり、強いから有意差が出ている可能性が示唆された。そこでこれらのデータに加えて、強い棋士と弱い棋士のデータも表に記載した。強弱はイロレーティング (Elo rating) でレーティングを行なっている web サイト[4] があり、そこに

おける 2010 年 12 月 27 日時点の順位で上位 20 人を強い棋士, 下位 20 人を弱い棋士として抽出を行った. 表における表記は, Elo 上位 20 が強い棋士, Elo 下位 20 が弱い棋士となる. 棋士の詳細は表 4 に記載した.

表 4 elo レーティング上位 20, 下位 20 内訳

グループ名	elo 上位 20	elo 下位 20
人物名(棋譜数)	羽生善治 (1706)	武者野勝巳( 198)
	渡辺 明 ( 467)	滝誠一郎 ( 211)
	久保利明 ( 675)	安西勝一 ( 234)
	佐藤康光 (1215)	森 信雄 ( 191)
	広瀬章人 ( 149)	宮田利男 ( 240)
	丸山忠久 ( 895)	勝浦 修 ( 571)
	郷田真隆 ( 901)	松浦隆一 ( 176)
	豊島将之 ( 128)	田丸 昇 ( 485)
	松尾 歩 ( 282)	佐藤義則 ( 230)
	三浦弘行 ( 532)	大島映二 ( 290)
	戸辺 誠 ( 111)	西川慶二 ( 374)
	木村一基 ( 525)	武市三郎 ( 274)
	森内俊之 (1094)	児玉孝一 ( 301)
	山崎隆之 ( 397)	前田祐司 ( 325)
	佐藤天彦 ( 110)	東 和男 ( 330)
	阿久津主税 ( 298)	伊藤 果 ( 262)
	藤井 猛 ( 739)	高田尚平 ( 314)
	深浦康市 ( 824)	伊藤博文 ( 198)
	谷川浩司 (1988)	植山悦行 ( 230)
	村山慈明 ( 176)	飯野健二 ( 232)

#### 5.4 分析した特徴

インタビューでの片上先生の指摘を参考に計算が容易なものから実装を行った. 以下にその一覧, 続けてその解釈と実装方法を示す.

- 各駒を指した位置(9x9)
- 自陣, 中段, 敵陣で各駒を指した回数
- 各駒を打った位置(9x9)
- 自陣, 中段, 敵陣で各駒を打った回数
- 各駒の使用頻度
- 各駒を打った回数
- 敵陣, 中段, 自陣それぞれにおいて金, 銀を上げた回数, 引いた回数
- 対局終了時までの駒の損得の平均
- 玉の周辺に打った駒の数
- 自陣, 敵陣それぞれに駒を打った数
- 終局までの手数

まず前提としてデータを抽出する際, 駒が成るときは成った時の駒がその位置に指されたと扱う. 例えば銀が敵陣に入って成り銀になったときは, 成り銀が指されたとして判断し, 銀を指した位置としてはカウントしない. 敵陣, 自陣の定義は, 将棋のルールに準拠し, 敵陣でも自陣でもない中段の 3 段を中段と定義する.

各駒を指した位置, 各駒を打った位置は, 上記の前提に従ってそれぞれの位置ごとに指された回数をカウントした.

各駒の使用頻度は各駒を指した位置(9x9)の計算結果をそれぞれ合計して計算した. 各駒を打った回数も同様に各駒を打った位置(9x9)の計算結果をそれぞれ合計して計算した.

敵陣, 中段, 自陣それぞれにおいて金, 銀を上げた回数, 引いた回数は, 指された位置がどのエリアに属していたかによってカウントする. 例えば, 先手の 2 四銀は中段としてカウントされる. 上げた, 引いたという判定は, 駒が 1 段前(敵陣の方向)に向かえば上げた, 1 段後ろに下がれば引いたとして判断し, 横の動きは考慮しない.

王(玉)の周辺に打った駒の数は, 周辺の定義を自玉の移動可能範囲 8 マスとし, その範囲に打った自分の駒の数をカウントして計算を行った.

自陣, 敵陣に打った駒の数は, それぞれのエリアに打った駒の数を駒ごとに合計して算出した.

## 5.5 結果の記述方式

表 5 結果表の配色の意味

セルの色	説明
	有意水準 1%で棋士全体と比べ少ない
	有意水準 5%で棋士全体と比べ少ない
	有意水準 5%で棋士全体と比べ多い
	有意水準 1%で棋士全体と比べ多い

表 5 のように有意水準に達しているものはそれぞれの色で表現される。表のセルの値は t 検定の検定値であり、絶対値が大きいほうがより有意差があるといえる。

なお、標本数を調べた結果、棋風を持つ棋士の集合が 5 千~1 万 2 千局程度、棋士全体が 8 万局程度なため自由度が t 分布表にある値 1000 以内に収まらなかったため、自由度 1000 として有意差を検出することとした。自由度 1000 の場合は、有意水準 1% で検定値 2.581、有意水準 5% で検定値 1.962 を超えたものは有意差があるといえる。

## 5.6 結果

以下では特に攻めと受けでコントラストの強い結果が出たものを抜粋し、掲載する。

表 6 歩に関する特徴の分析結果

特徴\グループ名	攻め	受け	elo 上位 20	elo 下位 20
歩の使用頻度	-12.546	-3.886	-12.684	10.713
と金の使用頻度	1.975	0.951	0.358	0.808
歩を打った回数	-4.721	0.274	-6.385	1.164
敵陣での歩、と金の使用頻度	2.397	-1.599	1.928	0.846
中段での歩の使用頻度	-11.925	-3.676	-11.7	11.085
自陣での歩の使用頻度	-3.625	3.218	-6.072	-1.94
敵陣で歩を打った回数	1.37	-4.577	2.622	0.945
中段で歩を打った回数	-2.711	2.045	-6.432	2.648
自陣で歩を打った回数	-4.242	2.143	-6.07	-1.32

表 7 銀に関する特徴の分析結果

特徴\グループ名	攻め	受け	elo 上位 20	elo 下位 20
銀の使用頻度	-2.487	0.24	-4.467	2.947
成り銀の使用頻度	3.338	-4.225	4.032	-0.302
銀を打った回数	8.13	-0.012	4.173	-12.969
敵陣の銀を引いた回数	2.423	-2.461	3.736	-1.264
敵陣の銀を上げた回数	2.452	-2.213	2.677	-1.532
中段の銀を引いた回数	-5.67	6.729	-10.604	2.084
中段の銀を上げた回数	-0.877	-4.949	-2.777	1.704
自陣の銀を引いた回数	-0.688	4.251	-4.737	-0.418
自陣の銀を上げた回数	-5.814	-1.118	-4.277	6.38
敵陣での銀、成り銀の使用頻度	5.527	-6.526	9.916	-2.959
中段での銀の使用頻度	-2.733	-0.827	-6.157	2.924
自陣での銀の使用頻度	-4.019	4.442	-6.615	3.459
敵陣で銀を打った回数	5.559	-5.522	11.484	-3.807
中段で銀を打った回数	2.92	1.508	1.109	-0.025
自陣で銀を打った回数	0.953	5.119	-4.806	-3.029

表 8 角に関する特徴の分析結果

特徴\グループ名	攻め	受け	elo 上位 20	elo 下位 20
角の使用頻度	2.467	1.592	-0.544	1.209
馬の使用頻度	2.701	-0.83	8.894	-7.68
角を打った回数	2.954	-0.637	29.6	-29.778
敵陣での角、馬の使用頻度	4.759	-4.111	13.75	-8.862
中段での角の使用頻度	3.298	-3.281	5.227	-1.825
自陣での角の使用頻度	-1.612	7.228	-11.433	6.148
敵陣で角を打った回数	3.94	-4.296	9.991	-5.734
中段で角を打った回数	3.988	0.198	11.245	-9.403
自陣で角を打った回数	0.645	3.168	4.089	-4.245

表 9 金に関する特徴の分析結果

特徴\グループ名	攻め	受け	elo 上位 20	elo 下位 20
金の使用頻度	1.245	2.462	0.917	0.413
金を打った回数	13.008	1.517	8.715	-6
敵陣の金を引いた回数	1.054	-0.572	3.143	0.131
敵陣の金を上げた回数	2.302	-1.551	3.524	-1.77
中段の金を引いた回数	-4.21	5.027	-6.109	1.47
中段の金を上げた回数	-1.947	2.402	-2.918	2.003
自陣の金を引いた回数	1.31	2.943	-0.936	-0.097
自陣の金を上げた回数	-4.805	0.845	-3.631	4.358
敵陣での金の使用頻度	5.451	-2.087	9.033	-3.954
中段での金の使用頻度	-2.831	4.89	-5.851	1.845
自陣での金の使用頻度	0.24	0.544	-0.198	1.307
敵陣で金を打った回数	4.744	-1.977	9.909	-4.64
中段で金を打った回数	2.512	-1.363	3.174	-0.56
自陣で金を打った回数	4.086	4.532	0.226	-3.587

表 10 その他の特徴に関する分析結果

特徴\グループ名	攻め	受け	elo 上位 20	elo 下位 20
自陣に打った駒の数	1.061	6.322	-4.31	-5.11
敵陣に打った駒の数	7.329	-6.739	16.244	-6.899
自玉の利きの範囲に打った駒の数	-0.288	4.707	1.508	-1.166
勝利時の駒の損得	0.388	-0.29	0.756	-0.564
敗北時の駒の損得	1.528	2.008	4.093	-1.595
勝率	6.757	13.596	26.687	-14.239
終局までの手数	1.138	13.642	-11.855	-3.186

### 5.7 棋風について考察

攻めと受けは、対照関係の棋風である。したがって、表 6~10 に見られるように、攻めと受けで同一のベクトルでないような有意差が出た特徴要素は棋風を構成する要素とみなせる。

棋風の特徴を考察すると、「受け」では敵陣に駒を打った数が少なく自陣では多いのに対し、「攻め」では敵陣に駒を打つことが多いことから、「受け」は持ち駒を守りに使うことが多く、逆に「攻め」では敵陣を攻めるために持ち駒を使っていることが伺える。

歩を打った回数に注目すると、「攻め」自陣、中段で打った回数が少ないのに対し、「受け」では真逆となっている。また、「攻め」では敵陣での歩、と金の使用頻度が高く自陣では低いのに対し、受けでは逆に敵陣では使用頻度が低く、自陣での使用頻度が高い。これらのことから「攻め」では歩を中段や自陣に使わず敵陣で攻めに使っていることが伺え、「受け」では自陣で受けに歩を打つなど守りに使っていることが伺える。

また、中段での銀の使い方に注目すると、「攻め」では銀を引いた回数が少ないのに対し、「受け」では銀を引いた回数が多く、逆に上げた回数は少ない結果となっている。これは、「攻め」は銀をできるだけ後ろに下らせないようにし、敵陣に向かって行こうとしていることが伺え、逆に「受け」では銀を引くなどし、守りに使っていることが伺える。

角は「攻め」では敵陣や中段の様なるべく前で使用しているのが伺え、自陣ではあまり使用していない。逆に「受け」では角を自陣でよく用いており、敵陣や中段ではあまり用いておらず、守りに使っていることが伺える。

### 5.8 棋風と強さとの関係

表 6~10 を見て分かるように、「攻め」の結果と「elo 上位 20」の結果が非常によく似ている。以下でなぜそうなったのかを議論していく。

まず集合の内訳をみてみると、「攻め」の集合の棋士(佐藤康光, 久保利明, 渡辺 明, 藤井 猛, 豊島将之の)5 人が「elo 上位 20」にも含まれていることが分かる。棋譜数も 3500 ほどあり、その影響が出た可能性はある。しかし、検定値を見るとそれだけでは説明がつかない。

次に、対局終了時までの手数に注目する。すると、「elo 上位 20」は非常に有意に短く、検定値から考えると棋士全体より 10 手ほど短いことが分かった。これによって特定の手の出現率が通常と比べ高く計算された可能性がある。

また、そもそも強い人物は攻めに回る局面が多く、攻めの手がクローズアップされてしまったのではないかということも考えられる。

これらのことから、「攻め」の棋風については攻めの特徴の検出があまりうまくいっていない可能性があると言える。逆に、「受け」の棋風についてみると、「elo 上位 20」とは全く違う結果となっているといえ、検出はうまくいっていると考えられる。

## 5.9 特徴と強さの関係

結果を見ると「攻め」、「受け」、「elo 上位 20」と、「elo 下位 20」とで対照的になっているもの 2 つだけがある。歩兵の使用頻度、中段での歩の使用頻度の 2 つは、勝率が有意水準 1% で高い「攻め」、「受け」、「elo 上位 20」のすべてにおいて有意水準 1% で低く、逆に「elo 下位 20」では有意水準 1% で高いことから、強さと関連する特徴であると考えられる。

## 6. 終わりに

本報告では、棋譜から特徴要素抽出し統計的に分析することによって、棋風を形成する要素を明らかにすることを試みた。

今回の実験で棋風を形成する特徴要素を発見することができた。例えば自陣、敵陣に打った駒の数、中段の銀を上げた回数、引いた回数など。しかしながら、実験には問題点がいくつかある。

棋士ごとの棋譜数のばらつきが大きく、棋譜数の多い人物の影響が大きくなってしまいう問題がある。表 2 の「受け」の例では特に大山氏 2256 局に対し他は半分以下の棋譜数である点は大きな問題だ。

また、今回の実験では棋風と強さの関係についていくつかは明確になったが、攻めの棋風と強さの関係のように不明瞭な点も多く残ってしまった。そこで、勝った試合と負けた試合を分けた場合の特徴の出方を調べて、勝った試合が多いから特徴が出たのではなくどの試合でも違いが出ていることを確かめる実験を行うことを考えている。

今後はこれらの問題について取り組みつつ、他の棋風での調査や手順を伴う特徴要素の追加、特徴要素を用いた棋風の分類検証などを行っていくつもりである。

**謝辞** 研究に協力して下さったプロ将棋棋士の片上大輔氏、佐藤康光氏に深くお礼を申し上げます。

## 参考文献

- 1) 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)
- 2) 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, 情報処理学会研究報告. 「ゲーム情報学 (GI)」 vol.2006, No.70, pp.9-16 (2006).
- 3) 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, 情報処理学会研究報告. 「ゲーム情報学 (GI)」 vol.2010, No.3, pp.1-7(2010)
- 4) ”棋士ランキング”, 入手先 <http://homepage3.nifty.com/kishi/ranking2.html>, (参照 2010-12-27)