

## 詰将棋の感性評価

小山 謙二 河野泰人

NTTコミュニケーション科学研究所

京都府相楽郡精華町光台 2-2

詰将棋は思考パズルとしての精巧な論理性と音楽、美術のような感動を与える芸術性を持つ。我々は、詰将棋の傑作とは何かについて解明するために、単なる定性的な評価だけでなく、詰将棋のデータベース（約12000問題）を構築し、従来の作品に関する客観的データの収集、分析、考察を行ってきた。今回、主観と客観を結びつける実験として「将棋世界」誌で行なわれた7手詰・5手詰コンテストを研究題材として選んだ。まず、このコンテストの評価に影響を与えたと思われる項目について定量的に計測し、得点（感性の総合評価）との相関係数や従来作品との差を分析した。たとえば詰め上がり図の閉塞度の小さな問題が高得点に最も貢献していることが明らかになった。さらに詰将棋のルールと感性についても定量的に考察した。

## Quantitative Analysis of Impression on Tsume-shogi (Mating Problems of Japanese Chess)

Kenji Koyama Yasuhito Kawano

NTT Communication Science Laboratories

A *Tsume-shogi* (mating problem of Japanese chess) has a logical aspect as a mental puzzle and an aspect of art. To evaluate the masterpieces of *Tsume-shogi*, scientific research based on quantitative analysis is needed in addition to qualitative analysis. We have constructed a database including about 12000 problems of *Tsume-shogi*, and analyzed several statistics. To bridge objective data and subjective data, we study *tsume-shogi* problems of the contest carried out by *Syogi-Sekai* magazine. We measure static and dynamic characteristics, and compute correlation coefficients between readers' scores and objective data. We clarified that the physical closedness of Gyoku (King) at check-mate is the most impressive factor.

## 1 はじめに

詰将棋は日本文化のひとつとして約400年の歴史を持ち、現在も優れた作品が創作され、気楽な娯楽として楽しられている。近年はコンピュータ将棋も盛んになり、人工知能の研究題材として再評価されつつある[1]。詰将棋は思考パズルとしての精巧な論理性と音楽、美術のような感動を与える芸術性を持つ。感動を与えるすばらしい詰め将棋作品とは何か？論理と感性を融合した作品の優劣を客観的に定量化することができるだろうか？我々はこれらの問いに答えることを目指し、感性情報処理の研究の題材として詰め将棋を選んだ。傑作を選定するには、評価作品範囲の対象、審査員、審査基準と集計法を明確にしなければならない。作品を評価するためには、評価項目の抽出、従来の作品の傾向の把握、評価対象の作品の解析が必要である。

詰将棋問題の「良さ」については、図式の簡素さ、図式の美しさ、不利感のある妙手の存在、意外性のある好手の存在、探索局面（紛れ、変化）の多さによる難解さ、構想の斬新さなど様々な定性的な評価尺度で論じられている[2][3][4][5][6]。しかし、定量的な評価に基づく科学的な研究は十分に行なわれていない。我々は[7]で詰将棋のデータベース（約12000問題を格納）を構築し、従来の作品に関する客観的データの収集、分析、考察を行ってきた。

1992年、日本将棋連盟の機関誌である「将棋世界」で7手詰コンテストと5手詰コンテストが相次いで行なわれた[8]–[12]。一般読者による投票で優劣を決める面白い企画である。いわば主観データと客観データを結びつける実験とみなすこともできる。毎号の詰将棋コーナーでは、一人の担当者が識見と感性に基づき投稿作を選題し、優秀作を決めているが、このコンテストは約1000人の投票者の感性の総合評価が反映され、感性評価の研究題材としてより適切と思われる。

本稿では、まず、このコンテストの仕組みを説明する。次に、評価に影響を与えたと思われる項目（パラメータ）について定量的に計測し、得点との相関係数を明らかにする。そして、これらの

項目と感性との関係について考察する。さらに詰将棋のルールと感性についても定量的に考察する。

## 2 7手詰・5手詰コンテスト

コンテストの仕組みを説明しよう。まず、「将棋世界」誌で作品の募集があり、投稿作の中から大賞候補作品が東和男六段と森信雄五段（いずれも詰将棋に造詣の深いプロ棋士）によって選ばれた。7手詰の場合173題の投稿作の中から30題、5手詰の場合400題の投稿作の中から40題が選ばれた。誌上で発表された問題[8][10]は、盤面枚数順（7手詰）またはランダム（5手詰）に並べられ、作者が誰であるかは隠されている。いわゆる「目隠し評価」なので、「有名人効果」は取り除かれている。次に読者が各作品に対する解答と1位（3点）、2位（2点）、3位（1点）の作品番号を特製ハガキに記入して投票した。総合得点（得点の集計結果）、正解、講評は誌上（7手詰は[9]、5手詰は[11][12]）で発表された。

投稿者の一人でもある谷川浩司竜王（当時）がその講評で「出つくしたと言われるひとけた物もその気になればまだいい作品が残っている」と述べているように、素晴らしい作品が寄せられた。コンテストの結果の一覧を表1（7手詰）と表2（5手詰）の1～3列に示す。特に5手詰コンテストの問題図と解手順の一覧を付録に示す。なお、順位の欄に－の印があるのは、余詰（攻め方の違いによる別解）が発見されたため順位対象外となったことを示す。本来ならば予備選考の段階で除外すべき問題であるが、短期間では人間がチェックしきれないのでこういうことはよく起こる。コンピュータで余詰を自動検出する日も近いであろう。なお、＝は過去の作品と同一作のため、≈は過去の作品と類似作のため順位対象外となったことを示す。過去に出版されたすべての問題（数十万）を格納したデータベースの構築と、類似の定義の明確化が待ち望まれる。

7手詰問題の平均得点は192.6であり、5手詰問題の平均得点は138.7であった。表3に示した得点の分布をみると、7手詰問題と5手詰問題とも上位2作品が700点台と600点台で突出してい

る。7手詰問題では、3、4位が400点台であり、99点以下が18題ある。5手詰問題では、3位が300点台であり、99点以下が25題ある。

表3. 得点の分布

得点	7手詰 問題数	5手詰 問題数
700 - 799	1	1
600 - 699	1	1
500 - 599	0	0
400 - 499	2	0
300 - 399	0	1
200 - 299	4	5
100 - 199	4	7
0 - 99	18	25

参考までに、7手詰問題および5手詰問題の大賞、2位、3位の作品の問題図、解答と詰め上がり図を図1から図6に示す。

### 3 評価パラメータと感性

大賞候補作品の感性評価に重要な役割を果たしていると思われるパラメータを抽出し、定量的な評価を試みる。

#### 3.1 駒数と駒種

7手詰コンテスト大賞受賞者の山本善章氏は受賞談で「(自作の)狙いは簡素な形で感覚の違う手順です」と述べている。これらの狙いが実現し、投票者の共鳴を得て、最高得点を勝ち取った。この中で「簡素な形」は盤駒や持駒の数や種類で定量的に表すことができる。まず、市販の問題集を入力した「データベース」(約12000問題)[7]の問題とコンテスト問題の2つの母集団における平均特性を表4に示す。表4から分かることは、7手詰・5手詰いずれにおいてもコンテスト問題の方がデータベース問題よりも(i)攻め方の平均盤駒数が約1~2枚多くなっていること、(ii)平均持駒数が約0.5枚少なくなっていることである。各問題の駒数と得点との相関係数<sup>1</sup>を表5に示す。

<sup>1</sup>相関係数Cとは、2つの変量A、Bの間で増減傾向が同じか否かとその程度を示す指標である。厳密な定義は標準

表4 (a). 7手詰問題の平均駒数特性

パラメータ	データベース 2549問題	コンテスト 30問題
平均盤駒数(攻め方)	3.06	3.93
平均盤駒数(玉方)	5.01	4.60
平均盤駒数(総計)	8.07	8.53
平均持駒数	2.07	1.63
平均駒総数	10.14	10.16

表4 (b). 5手詰問題の平均駒数特性

パラメータ	データベース 1669問題	コンテスト 40問題
平均盤駒数(攻め方)	2.95	4.78
平均盤駒数(玉方)	4.54	4.43
平均盤駒数(総計)	7.49	9.20
平均持駒数	1.52	1.03
平均駒総数	9.01	10.23

表5. 駒数と得点との相関係数(コンテスト問題)

パラメータ	7手詰	5手詰
盤駒数(攻め方)	0.398	0.205
盤駒数(玉方)	-0.138	-0.189
盤駒数(総計)	0.204	-0.022
持駒数	0.084	-0.052
駒総数	0.234	-0.040

表5より、攻め方の盤駒数が多いほど点が高いことが分かる(この傾向は7手詰で顕著である)。逆に、玉方の盤駒数が少ないほど点が高い(この傾向は5手詰で顕著である)。これは投票者が「受けの変化」よりも「攻めの紛れ」を好むことを示唆している。盤駒総数、持駒数、駒総数については、7手詰コンテスト問題と5手詰コンテスト問題で逆の相関を示している。

なお、コンテスト問題は飛(竜)と角(馬)が含まれている率が高い。これは、少ない手数で難解さを創出するには足の長い駒が不可欠であることの現れである。

的な統計の教科書を参照のこと。C>0ならば、Aが増えればBも増えることを意味し、C=1のときに最も正の相関が強い。C<0ならば、Aが増えればBが減ることを意味し、C=-1のときに最も負の相関が強い。AとBが無関係ならばC=0である。

### 3.2 玉の位置

7手詰問題(30題)では、下段玉(1~2段)が4題、中段玉(3~6段)が18題、入玉(7~9段)が8題で、中段玉が多い。これは「データベース」の統計(下段玉が多い)と極めて異なる傾向である。新しい問題は中段玉に残されていることを物語っている。当然上位入賞問題も中段玉となっている。5筋に玉がある問題はなく、1筋から4筋までの右側に玉が存在する問題(右玉問題<sup>2</sup>)は25題、6筋から9筋までの左側の玉が存在する問題(左玉問題)は5題あった。左玉問題の平均点は237.6であり、全問題の平均点192.6よりもやや高い。通常、詰将棋問題は右玉が多く、いわゆる実戦型はほとんどが右玉である。この理由はもともと右利きの人(なぜか大多数を占めている)が駒を動かしやすいように設定されたからかもしれない。論理的には左玉問題は右玉問題に等価交換できるが、「慣れ」による違いが得点に影響している。たとえば国によって右側通行と左側通行と違うようなものである。左玉が新鮮に感じた人が多く、高得点につながった。なお、大道棋では左玉がほとんどであるのは、異常な感覚を持たせて詰めにくくしているためなのだろう。

5手詰問題(40題)では、下段玉が2題、中段玉が32題、入玉が6題で、圧倒的に中段玉が多い。7手詰問題と同様に、中段玉はまだ開拓の余地がある。ここでも上位入賞問題は中段玉となっている。入玉問題も開拓され尽くされていないはずだが、評価値が低かったことは意外である。5筋に玉がある問題は13題あり、右玉問題が25題、左玉問題が2題あった。左玉問題の平均点が491点と異常に高い。以上を総合すると、高い得点を得るためには、玉を左の中段に置けばいい。

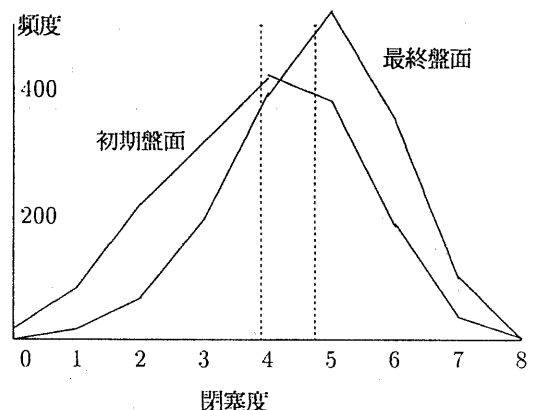
### 3.3 閉塞度

詰め上がり図(最終盤面)における玉の回りの空間的広さが感性評価の指標の一つになり得る。つまり、物理的には隣接マスが空いているのに、

<sup>2</sup> 指し将棋の場合は玉方から見て右となる6筋から9筋に玉があることを「右玉」と呼ぶが、本稿では攻め方から見て右に玉がある場合を便宜上、右玉と呼ぶ

論理的に攻め駒の利きで縛られている詰みの状態は、美しいと感じられる。空間的広さをその逆の概念である閉塞度 $H$  ( $0 \leq H \leq 8$ )で定量化する。玉が盤の中にあるとき、玉の隣接8マスの内、駒が存在するマスの個数が閉塞度 $H$ である。玉が辺に接しているとき、玉の隣接5マスの内、駒が存在するマスの個数に3を加えた値が閉塞度 $H$ となる。玉が隅にあるとき、玉の隣接3マスの内、駒が存在するマスの個数に5を加えた値が閉塞度 $H$ となる。「データベース」の5手詰問題(1669題)に対する初期盤面と最終盤面での $H$ の分布を図7示す。図の中の点線で表しているように、初期盤面の平均閉塞度が3.89であり、最終盤面の平均閉塞度が4.74である。7手詰問題(2549題)に対しても同様な分布となる。7手詰の場合、初期盤面の平均閉塞度が3.84であり、最終盤面の平均閉塞度が4.79である。一般に最終盤面の方が初期盤面よりも閉塞度が大きいことが分かる。一方、7手詰コンテスト問題(30題)における最終盤面の平均閉塞度が3.47であり、5手詰コンテスト問題(40題)における最終盤面の平均閉塞度が2.88である。コンテスト問題の方が一般の問題(「データベース問題」)よりも最終盤面の閉塞度が小さくなっている。その差は、7手詰の場合約1.3であり、5手詰の場合1.9である。実際、最終盤面の閉塞度が非常に小さい問題がコンテストの上位3位を占めた(図1~図6を参照のこと)。たとえば、5手詰コンテスト3位作品は初期盤面の $H$ が1、最終盤面の $H$ が0となっている。

図7. 5手詰問題(1669題)の閉塞度の分布



閉塞度と得点の相関係数は、7手詰コンテスト問題の場合、 $-0.314$ であり、5手詰コンテストの場合、 $-0.329$ である。いずれの場合でも「閉塞度が小さいほど得点が高い」という強い関連性がある。これは、隣接マスが空いているのに詰んでいる意外性が好感を持たれているためである。

### 3.4 玉の移動回数

王手をかけられたとき、玉方は次の5つのいずれかの対応をする。

- (1) 玉が動き、攻め駒を取る、
- (2) 玉が動き、攻め駒を取らない、
- (3) 玉以外の駒が動き、攻め駒を取る、
- (4) 玉以外の駒が動き、攻め駒を取らない（移動合いをする）、
- (5) 合い駒を打つ。

この内、(1)(2)が玉の移動を伴う。玉移動の回数が多いとすばらしいと感ずるだろうか？なお、7手詰問題の場合、玉方の動作は3回あるので、玉移動回数は高々3である。5手詰問題の場合、玉移動回数は高々2である。コンテスト問題では、7手詰問題における玉の平均移動回数は1.73回であり、5手詰問題における玉の平均移動回数は0.925回であった。玉の移動回数と得点との相関係数は7手詰の場合、 $0.283$ であり、5手詰の場合、 $0.299$ である。いずれの場合も玉の移動回数が多いと得点が高いことが分かる。これは詰将棋の原点である玉の追い回しに「鬼ごっこ」的な快感を覚える人が多いからであろう。

### 3.5 駒捨て回数

「詰将棋とは駒を捨てることなり」という格言もあるくらい、詰将棋では攻め方の大駒を惜しみなく捨てて最終的に玉を詰ますことが多い。駒捨ては「不利感のある妙手」の実現法の一つといえる。このコンテストではその傾向はどうなっているのだろうか。駒捨ての通常定義は「攻め方の利きがなく、玉方の利きがある位置に攻め駒を移動させるか駒を打つ」こと<sup>3</sup>である。7手詰問題の

<sup>3</sup> 開き王手の場合は王に利きのある不動駒が捨て駒の対象となり、両王手の場合は移動駒が捨て駒の対象となる。さ

場合、攻め方の動作は4回あり、最後の1回を除いて最高3回駒捨てを行う可能性がある。5手詰問題の場合、駒捨て回数は高々2である。各問題毎に実際に行った駒捨ての回数を表1と表2の第6列に示す。7手詰問題の場合、駒捨ての平均回数は1.50回であり、5手詰問題の場合、駒捨ての平均回数は0.925回であった。つまり攻め方はおよそ2回に1回の割合で駒捨てを行なっている。「データベース」の全問題においてもほぼ同じ割合で駒捨てを行なっている<sup>4</sup>。駒捨て回数と得点との相関係数は、7手詰の場合 $-0.258$ であり、5手詰の場合 $-0.107$ である。駒捨てが多いほどやや得点が低い傾向にある。この事実は詰将棋の初心者にとって意外な感じがするが、これは「駒捨て」が詰将棋の世界で常識化してきて、単に駒捨てが多いだけでは新鮮味が感じられないからであろう。

### 3.6 開き王手と両王手

開き王手または両王手をかけると、日陰者が世に出たさわかさを感じる。実際、これらの王手をかけた場合、どの程度感性に影響を与えているのだろうか？表1（7手詰）と表2（5手詰）の第8列に問題毎の解手順における開き王手または両王手の有無と種別を記す。無い場合は-で示し、ある場合は移動駒を左に不動駒を右に示す。特に両王手の場合は\*を併記する。たとえば「飛角」ならば飛が移動して角の利きで開き王手がかかったことを意味し、「\*飛角」ならば飛が移動して飛と角の利きで両王手がかかったことを意味する。なお、△の印は開き王手（両王手）をかけることが可能であったのに、あえてかけなかったことを意味する。7手詰コンテスト問題の場合、開き王手または両王手が行われたのは10題あり、その平均得点は291.5である。7手詰コンテスト問題の平均得点が192.5であることを考えると、あきらかに開き王手と両王手は高得点に貢献している。

らに広義の捨て駒の定義は文献[7]を参照のこと。

<sup>4</sup> 攻め方が駒捨てを行うと、玉方はその駒を取るか、取らないかの対応をする。その内、取る割合は70～90%である[7]。

なお、問題 28（実は谷川浩司が出題し、3 位を獲得した作品）は 1 問題で両王手と開き王手の 2 つを実現している。5 手詰コンテスト問題の場合、開き王手または両王手が行われたのは 14 題あり、その平均得点は 255 である。5 手詰コンテスト問題の平均得点が 138.7 であることを考えると、あきらかに開き王手と両王手は高得点に貢献している。7 手詰・5 手詰とも開き王手と両王手の人気は高い。

移動駒と不動駒の駒の種別によって評価は変わるだろうか？ 5 手詰問題に絞って考察してみよう。飛（竜）が移動駒で角（馬）が不動駒の開き王手または両王手の問題は 9 題あり、その平均得点は 331.9 である。一方、角（馬）が移動駒で飛（竜）が不動駒の開き王手または両王手の問題は 5 題あり、その平均得点は 116 である。むしろ 5 手詰コンテスト全作品の平均点よりも低い。角（馬）の斜めの利きは人間には直感的に認識しにくい、違和感ゆえの難解さが高い得点に結びついたのである。

### 3.7 紛れと変化の数

攻め方の手番で王手のかかる着手の数を「紛れ」と呼び、玉方の手番で王手をまぬがれる着手の数を「変化」と呼ぶ。一般に紛れと変化の多い問題は、探索すべき局面数が増えて詰ましく「難解な」問題となる。難解な問題に対しては、苦心して解いた喜びも大きくなり、評価も高くなると思われるが、いかがであろうか？

一つの問題に対して派生するすべての紛れと変化を列挙すると、ゲームの木を完全に記述できる。5 手詰問題や 7 手詰問題といえども完全ゲーム木は数百万の局面を含む場合もある。実際、ベテランのツメキスト（解図者）や高度の詰将棋プログラムは、適当なヒューリスティクスを使って「読み」を省略している。最高度のツメキストや詰将棋プログラムは、本手順のみに現れる筋を読んでいると思われる。そこで、難解さを表す代表的な指標として次の (1),(2),(3) を考えよう。

(1) 全探索局面数：完全ゲーム木のすべての節点（局面）の数

(2) 部分探索局面数：適当に枝刈りをしたゲーム木の節点（局面）の数

(3) 本手順探索局面数：本手順（正解手順）に沿って現れる紛れと変化の合計値

上記 (2) の部分探索局面数を表す一例として、本稿では市販のプログラムの計算時間を指標とする。プログラムの選定に当たっては、指し将棋のプログラムコンテスト [13] で対戦成績の最も良かった「K」（商品名は伏せる）とする。各問題に対するプログラム「K」の計算時間を表 1（7 手詰）と表 2（5 手詰）の第 13 列の欄に秒単位（1 秒未満は切り上げ）で示す。ここで、\* の印が付いているのは「駒余り」の「解答」（誤答の一種）を出力したことを意味し、- の印は 1 時間以上経過しても出力しなかった（解けなかった）ことを意味する。これらの「K」の計算時間（無解答を除く）と得点との相関係数は、7 手詰の場合 0.222 であり、5 手詰の場合 0.0348 であった。したがって、問題が難解なほど（部分探索局面数が多いほど）得点が高い傾向にある。とくにこの傾向は 7 手詰問題で顕著である。一方、上記 (3) の本手順探索局面数の値は問題と本手順が決まれば唯一つに定まる。各問題に対する本手順探索局面数の値を表 1（7 手詰）と表 2（5 手詰）の第 14 列に示す。これらの本手順探索局面数と得点との相関係数は、7 手詰の場合 0.399 であり、5 手詰の場合 0.165 である。したがって、問題が難解なほど（本手順探索局面数が多いほど）得点が高い傾向にある。とくにこの傾向は 7 手詰問題で顕著である。さらに、本手順探索局面数の方が部分探索局面数よりも得点に一層強く関連していることが分かる。以上を総合すると、評価者は実際に問題を解く努力をしており、解いた後に採点をしているので、達成感を味わった作品に対する評価は高くなっているのだろう。

ところで、今から問題を解こうとする時は、難解さの第一印象は初手紛れの数と対応していると思われる。初手紛れの数を各問題毎に調べ、得点との相関係数を計算した。初手紛れと得点との相関係数は、7 手詰の場合 0.338 であり、5 手詰の場合 0.0647 であった。やはり、問題の第一印象

が難解なほど（初手紛れが多いほど）得点が高い傾向にある。しかし、「解後感」（本手順探索局面数）の方が「第一印象」（初手紛れ）よりも一層強く評価に影響を与えていることが分かる。

## 4 詰将棋のルールと感性

### 4.1 代表解と別解

詰将棋を解く基本的なルールは以下の通りである。

- (1) 王手の連続で詰ます。
- (2) 攻め方、玉方ともに最善を尽くす。つまり、攻め方は最短の手数で詰ますことを目的とし、玉方は最長の手順で生きながらえることを目指す。
- (3) 玉方は残り駒全部を使用できる。
- (4) 無駄な合駒はしない。
- (5) 詰め上がり時に攻め方の持ち駒がない。
- (6) 禁じ手などは「指し将棋」に準ずる。

(1)-(6)すべてを満たす解手順が複数通りある場合、代表解（本手順）と別解（別詰）を厳密に区別する基準は完全には定まっていない。しかし、次の基準で代表解を選ぶことが不文律の「エチケット」とされているようだ。

- (A) 玉方が攻め駒を取っても取らなくても詰みのときは取ること。
- (B) 玉方が玉方のどの駒で取っても詰みのときは、位の高い方の駒で取ること。（玉、飛、角、金、銀、桂、香、歩の順）[14]
- (C) 玉方が攻め駒のどの駒を取っても詰みのときは、位の高い方の駒を取ること。
- (D) 無駄合でない合駒をして詰む手順と、合駒をしないで詰む手順がある場合、合駒をしない手順とする。
- (E) 攻め方の飛、角、香の打ちまたは移動の場所が複数あって詰みのときは、玉に最も近い場所とする。

(F) 攻め方の駒が成、不成のいずれでも詰みのときは、成とする。

なお、(E),(F)の基準で別解がある場合、あえて併記しないのが慣わしのようだ。5手詰コンテスト問題に対して「将棋世界」誌で代表解と別解がともに掲載された問題は12あった。その内、(A)の基準で代表解が選ばれたのは8題あり、その問題番号は5、6、17、22、31、33、36、40である。(B)の基準で代表解が選ばれたのは2題あり、その問題番号は2、34である。(C)の基準で代表解が選ばれたのは1題（問題番号16）あり、(D)の基準で代表解が選ばれたのは1題（問題番号11）であった。このような別解をどこまで表記するかは定まっていないのだが、我々の作成したプログラムで発見した別解（ルール(1)から(6)を満たし将棋世界誌では掲載されなかったもの）を表6に示す。代表解は備考欄に◎の印をつけている。代表解と別解を区別する基準が明確な場合はAからDの記号を備考欄につけている。これらの別解を含む問題の内、(A)の基準で代表解が選ばれたのは4題あり、その問題番号は9、12、17、31である。(B)の基準で代表解が選ばれたのは3題あり、その問題番号は4、15、16である。(C)の基準で代表解が選ばれたのは1題（問題番号16）あり、(D)の基準で代表解が選ばれたのは2題（問題番号29、31）であった。なお、問題番号8と27は代表解と別解を区別する基準が不明である。

### 4.2 解の個数と感性

前節で述べたように、玉方の応手によって変化が生じ、別解が生まれることがしばしばある。これは詰将棋作家達の間で「変同」（変化のために同手数で別解が存在すること）と呼ばれているものである。「変同」はキズ（減点対象）とされ、本来ならば1通りの解手順のみ存在する問題が美しいはずである。別解を含めた解の個数が得点にどのように影響しているかを調べた。各問題に対する解の個数を表1（7手詰）と表2（5手詰）の第13列に示す。これらの解の個数と得点との相関係数は、7手詰の場合0.0596であり、5手

詰の場合 -0.0083 である。したがって、解の個数と得点はほとんど相関がないことが分かる。これは採点者が変同に対して無頓着あるいは寛容であったことを意味している。より深く考察すると、玉方に味方する判官びいき的な精神風土が反映している。

ところで、攻め方が着手を変えて「詰み手順」が存在したとき（もちろん玉方は最長に生きながらえる最善の応手をする）は、「余詰め」として失格の扱いをされる。現代の「詰将棋創作ルール」は、攻め方には厳しく、玉方には甘いといえる。

## 5 むすび

短手数で詰将棋において感動を与える（コンテストで高得点を得る）主な要因は次の通りであることが分かった。

- 攻め方の盤駒数が多い。
- 玉方の盤駒数が少ない。
- 玉が中段で左に位置している。
- 詰め上がりの閉塞度が小さい。
- 玉の移動回数が多い。
- 駒捨ての回数が少ない。
- 角（馬）が不動駒の開き王手または両王手がある。
- 本手順に沿った紛れと変化（探索局面数）が多い。

上記の内、とくに閉塞度の大小が感性に最も影響を与えていることが初めて明らかになった。

我々の最終目的は、詰将棋の傑作をコンピュータで創り出すことである。本論文の分析結果は感性の評価項目の定量化への一里塚に達したものである。詰将棋の創作は、「不詰め」と「余詰め」のギリギリの論理の分水嶺を歩きながら、新しい地平を切り開くものである。今、感動の川が流れる美しい平野が見え始めた。

## 6 謝辞

詰将棋コンテストを企画、実行された日本将棋連盟に賛辞と謝意を表す。本研究の機会と激励を与えていただいた西川清史所長、ならびに、討論いただいたコンピュータ将棋連盟(CSA)の方々

およびNTTの伊藤琢巳氏、鶴岡行雄氏、データ解析に協力いただいた中村亨氏に感謝する。

## 参考文献

- [1] 小谷善行、松原仁、大沢英一、“コンピュータは人間に勝てるか?!”、情報処理, Vol.34, No.3, pp.275-284, 1993, 3.
- [2] 川崎弘, “詰手筋の理論と実際”, 詰将棋バラダイス, 1961.1 - 1962.9
- [3] 川崎弘, “傑作とはなにか - 評価の一考察 -”, 詰将棋バラダイス, 1975, 9
- [4] 松原仁, 半田剣一, 元吉文男 “コンピュータを用いた詰め将棋の評価と分析”, 第32回プログラミングシンポジウム, 1991, 1
- [5] 井尻雄士, “詰将棋、詰チェスにみる知的作品の美”, bit, Vol.24, No.10, 1992, 10
- [6] 二上達也、福田稔, “名作詰将棋”, 有紀書房, 1991
- [7] 小山謙二、河野泰人 “詰将棋問題のデータベースと評価”, 情報処理学会、人工知能研究会、1993. 6.
- [8] “7手詰コンテスト問題”, 将棋世界, 1992年, 3月号付録
- [9] “7手詰コンテスト大賞発表”, 将棋世界, 1992年, 5月号, pp.200-210.
- [10] “5手詰コンテスト問題”, 将棋世界, 1992年, 9月号付録
- [11] “5手詰コンテスト大賞発表(前半)”, 将棋世界, 1992年, 11月号, pp.154-161.
- [12] “5手詰コンテスト大賞発表(後半)”, 将棋世界, 1992年, 12月号, pp.154-161.
- [13] 松原仁 “いざ挑戦! 名人に勝つ将棋システム”, 科学朝日, 1993, 1月号, pp.114-118.
- [14] 大山康晴, “大山の詰将棋100”, 土屋書店, 1988.



表1. 7手詰めコンテスト問題の得点と特性

問題 番号	得点	順位	玉の 位置	玉の 移動	駒捨 回数	開王手 両王手	詰上り 閉塞度	攻方 置駒	持駒	玉方 置駒	初手 紛れ	正解 個数	「K」 時間	本手 局面
1	39	19	(1,3)	2	3	-	3	3	1	3	9	3	2	47
2	79	16	(7,4)	1	0	-	3	3	1	3	20	1	6	62
3	205	8	(4,9)	2	1	角飛	3	3	1	3	11	2	15	47
4	751	1	(6,8)	3	0	角香	2	5	2	1	13	2	6	62
5	114	12	(2,1)	2	2	-	2	2	3	4	17	1	4	49
6	70	18	(2,7)	1	1	角香	3	5	1	2	12	1	6	49
7	195	9	(3,3)	3	1	-	7	2	2	5	21	2	20	57
8	72	=	(2,1)	1	1	-	7	2	2	5	13	1	3	41
9	15	25	(3,5)	1	3	-	4	2	2	5	17	1	3	46
10	702	≈	(3,6)	3	0	飛角	2	4	2	3	10	1	2	38
11	72	17	(1,4)	0	3	-	6	3	3	4	10	1	2	34
12	99	13	(1,5)	2	3	-	3	4	0	4	3	2	2	22
13	30	21	(1,3)	1	2	角飛	3	4	1	4	10	2	6	42
14	94	14	(7,9)	2	2	-	2	3	1	5	16	1	6	60
15	144	-	(2,7)	3	1	角竜	1	4	1	4	17	2	5	73
16	29	23	(8,6)	0	0	-	6	2	2	6	7	1	1	34
17	29	23	(3,7)	2	1	-	6	4	1	4	5	1	1	22
18	30	21	(2,3)	2	3	-	5	3	3	5	12	2	2	46
19	8	26	(2,4)	1	3	-	6	4	2	5	13	1	2	31
20	357	-	(4,6)	0	2	-	4	4	3	5	25	2	-	62
21	139	11	(3,4)	3	2	金角	1	5	1	5	9	3	2	35
22	280	5	(3,2)	2	2	-	4	4	2	6	16	3	5	68
23	39	19	(2,2)	1	1	-	3	3	2	7	9	1	2	38
24	81	15	(4,7)	1	1	-	3	3	2	7	10	1	2	32
25	639	2	(3,8)	0	3	-	4	4	2	7	16	1	9	57
26	212	7	(3,6)	3	0	飛角	2	8	1	3	7	1	3	33
27	187	10	(2,5)	3	1	-	2	5	2	6	14	1	10	49
28	427	3	(4,5)	3	2	角香	0	7	1	5	17	1	*3	58
29	404	4	(4,4)	2	1	△	4	6	1	6	22	2	*21	61
30	235	6	(6,6)	2	0	角飛	3	7	1	6	17	1	10	43
平均	192.6	-	-	1.73	1.50	-	3.47	3.93	1.63	4.60	12.57	1.5	5.55	46.6

問題 28 は飛角の両王手もある。

表2. 5手詰めコンテスト問題の得点と特性

問題 番号	得点	順位	玉の 位置	玉の 移動	駒捨 回数	開王手 両王手	詰上り 閉塞度	攻方 置駒	持駒	玉方 置駒	初手 紛れ	正解 個数	「K」 時間	本手 局面
1	182	9	(5,5)	2	0	飛角	1	5	0	1	16	2	2	28
2	125	11	(5,3)	1	1	△	2	4	1	4	23	1	2	46
3	104	-	(5,4)	1	0	*飛角	2	4	1	5	24	1	2	63
4	255	4	(3,3)	1	0	-	3	4	2	6	19	2	*2	37
5	78	17	(5,4)	0	2	-	3	5	2	8	23	2	3	47
6	20	34	(5,1)	0	2	-	4	3	1	4	13	2	3	38
7	52	24	(3,5)	1	1	-	2	3	2	4	20	1	1	34
8	48	25	(3,8)	2	0	角飛	1	5	0	4	5	6	1	41
9	117	12	(4,4)	1	2	-	3	5	1	7	6	3	*1	26
10	74	18	(3,5)	1	1	-	2	4	1	3	10	1	1	22
11	613	2	(5,5)	2	1	飛馬	1	7	0	3	11	3	1	39
12	56	23	(3,4)	0	1	-	6	7	1	6	17	2	2	32
13	369	3	(5,6)	2	0	*飛角	0	6	1	1	18	1	2	41
14	93	-	(4,8)	2	1	馬飛	2	6	0	2	17	2	2	34
15	46	26	(2,4)	0	2	-	5	4	1	6	8	2	1	23
16	203	8	(2,3)	1	1	-	5	5	2	7	18	3	*6	48
17	35	28	(3,7)	1	1	-	1	3	2	4	23	3	3	49
18	65	21	(3,6)	1	0	-	3	5	0	3	17	1	2	29
19	71	19	(5,5)	1	0	-	3	6	0	4	10	1	1	29
20	37	-	(5,5)	0	0	-	3	5	2	7	20	2	1	31
21	94	15	(5,6)	1	0	-	4	4	2	3	9	1	1	25
22	214	7	(4,6)	0	1	飛角	3	5	1	5	7	2	3	41
23	63	22	(2,7)	0	0	銀竜	4	5	1	6	19	1	4	44
24	250	5	(4,5)	0	0	桂馬	3	8	0	4	9	1	1	38
25	46	26	(1,6)	0	2	-	5	3	2	4	11	1	2	24
26	21	32	(2,4)	1	2	-	3	5	1	5	12	1	*1	35
27	112	13	(4,3)	2	1	△	3	5	1	5	29	2	2	48
28	71	19	(4,4)	2	2	△	2	5	1	3	6	1	1	31
29	215	6	(9,7)	0	2	角飛	4	6	0	3	13	7	2	34
30	33	-	(3,5)	0	1	-	4	3	2	7	16	3	*2	39
31	94	15	(5,5)	1	1	△	1	4	1	4	11	5	2	38
32	467	-	(5,4)	2	1	飛角	3	4	1	5	28	1	4	48
33	21	32	(4,5)	2	0	*飛角	2	8	0	3	20	2	1	43
34	26	31	(2,7)	0	1	-	3	4	1	4	12	3	2	43
35	19	35	(3,6)	1	1	-	3	4	2	5	25	2	3	63
36	164	10	(5,5)	2	1	馬竜	1	6	0	5	11	2	2	32
37	767	1	(6,6)	1	1	飛角	1	4	2	4	17	1	1	45
38	35	28	(3,5)	0	2	-	3	4	1	5	18	1	1	37
39	102	14	(2,2)	1	1	-	7	4	1	3	8	1	1	23
40	90	16	(3,5)	1	1	-	4	4	1	5	19	2	2	32
平均	138.7	-	-	0.925	0.925	-	2.875	4.775	1.025	4.425	15.08	2.00	1.925	37.5

図1. 7手詰コンテスト大賞作品

山本善章氏作

(a) 問題図

9	8	7	6	5	4	3	2	1	
									一
									二
									三
									四
					銀				五
									六
								銀	七
金			王	角					八
				香					九

持駒：角、銀

(b) 詰上り図

9	8	7	6	5	4	3	2	1	
									一
									二
									三
									四
				角	銀				五
						角			六
						王	銀		七
金									八
				銀	香				九

解答：69 銀、57 玉、46 角、56 玉、76 角、47 玉、65 角

図3. 7手詰コンテスト3位作品

谷川鶴司氏作

(a) 問題図

9	8	7	6	5	4	3	2	1	
			角	皇					一
									二
								と	三
									四
				銀	王	歩			五
				歩	歩	歩			六
				歩	歩	歩			七
					角	?			八
						香			九

持駒：飛

(b) 詰上り図

9	8	7	6	5	4	3	2	1	
			角	皇					一
						王	と		二
									三
									四
				銀			角		五
				歩	歩		歩		六
						?			七
						香			八
									九

解答：44 飛、35 玉、45 飛、34 玉、43 飛成、同玉、25 角

図5. 5手詰コンテスト2位作品

中島久雄氏作

(a) 問題図

9	8	7	6	5	4	3	2	1	
									一
									二
馬					歩		馬		三
					歩				四
				飛	銀	王	歩		五
									六
						歩	歩		七
									八
									九

持駒：なし

(b) 詰上り図

9	8	7	6	5	4	3	2	1	
									一
									二
馬					歩		馬		三
					歩				四
					銀	歩	歩		五
									六
					王	歩			七
					飛				八
									九

解答：56 歩、66 玉、78 飛、67 玉、55 歩

図2. 7手詰コンテスト2位作品

大和敏雄氏作

(a) 問題図

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

持駒：角、銀

(b) 詰上り図

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

解答：39 銀、同銀不成、37 馬、同桂不成、29 角、同桂成、27 飛成

図4. 5手詰め大賞作品

鈴木守氏作

(a) 問題図

9	8	7	6	5	4	3	2	1	
									一
									二
				角	歩				三
					歩				四
									五
						王			六
								皇	七
				飛					八
				角		桂			九

持駒：金、銀

(b) 詰上り図

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

解答：57 銀、同竜、76 金、56 玉、58 飛

図6. 5手詰コンテスト3位作品

中村清志氏作

(a) 問題図

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

持駒：角

(b) 詰上り図

9	8	7	6	5	4	3	2	1	
									一
									二
								銀	三
									四
								王	五
								銀	六
				銀					七
									八
						角	飛		九

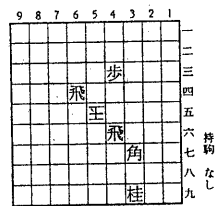
解答：78 角、66 玉、68 飛、55 玉、28 角

表9. 複数の詰手順

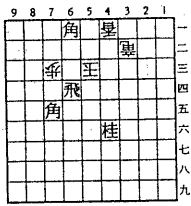
問題 番号	正解 番号	1手目	2手目	3手目	4手目	5手目	備考
4	1	6 6 角	2 3 玉	3 2 銀	同金	5 6 馬	◎
	2	=	=	=	1 2 玉	5 6 馬	B
8	1	2 8 飛	4 7 玉	6 5 角	5 7 玉	5 5 角	◎
	2	=	=	=	5 6 銀	5 5 角	
9	1	5 5 竜	同桂	5 3 銀	同玉	4 2 飛成	◎
	2	=	=	=	4 3 玉	5 2 飛成	A
	3	=	=	=	=	4 2 飛成	A
	4	=	5 5 歩	=	5 4 玉	6 3 飛成	A
12	1	4 4 角	3 7 竜	3 5 銀	同竜	3 3 角成	◎
	2	=	2 4 玉	3 3 角	1 4 玉	1 5 銀	A
15	1	2 3 銀成	同香	1 4 飛	同歩	3 5 馬	◎
	2	=	=	=	同と	3 5 馬	B
16	1	2 2 飛成	同歩	3 2 角	3 3 玉	3 4 香	◎
	2	=	=	=	1 3 玉	1 4 香	C
	3	=	1 3 玉	1 5 香	1 4 合	2 4 角	B
17	1	3 6 金	同香	3 8 飛	同玉	2 8 竜	◎
	2	=	4 8 玉	3 8 飛	同玉	2 8 竜	A
	3	=	=	=	5 9 玉	2 9 竜	A
27	1	4 2 金	3 3 玉	4 4 角成	同玉	4 3 竜	
	2	=	5 4 玉	=	=	=	◎
29	1	9 4 竜	同香	2 1 角成	9 9 馬	8 7 馬	◎
	2	=	9 6 合	4 3 角成	9 9 馬	8 7 馬	D
	3	=	=	=	8 8 玉	9 8 馬	D
	4	=	=	3 2 角成	9 9 馬	8 7 馬	D
	5	=	=	=	8 8 玉	9 8 馬	D
	6	=	=	2 1 角成	9 9 馬	8 7 馬	D
	7	=	=	=	=	9 8 馬	D
31	1	6 4 竜	6 6 玉	4 4 角	同馬	7 8 桂	◎
	2	=	=	=	5 5 合	5 8 桂	D
	3	=	=	=	5 5 馬	=	A
	4	=	=	=	=	7 8 桂	A
	5	=	=	=	5 5 香	5 8 桂	A

# 付録

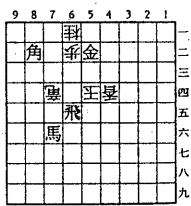
## 5手詰コンテスト作品



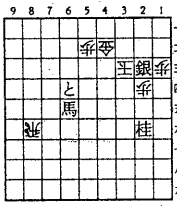
1番 戸味輝氏作  
 6六飛右○4五玉 6五飛上○3六玉  
 3四飛(4手目より)○5六玉 5五飛  
 も正解)まで。



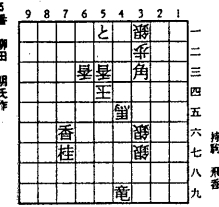
2番 中津兼氏作  
 4四銀同 香 4三角成同 玉  
 6三飛成(4手目より)同電 6一飛  
 成も正解)まで。



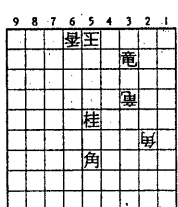
3番 藤波一朗氏作  
 4五銀同 香 6四飛○5五玉  
 5四飛まで。



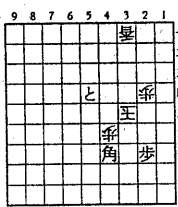
4番 瀬川盛彦氏作  
 6六角○2三玉 3二銀同 金  
 5六馬まで。



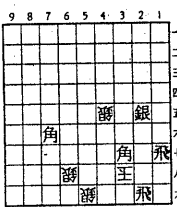
5番 柳田明氏作  
 3四飛同 馬 5六香同 馬  
 4四飛(4手目より)○6四玉 6九電  
 も正解)まで。



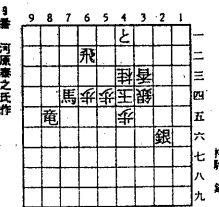
6番 山口昌宏氏作  
 5四角同 電 2四角同 電  
 4三桂不成(4手目より)○5三合 8  
 四角○2合 皇 桂不成も正解)まで。



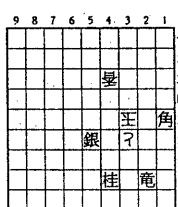
7番 大河原氏作  
 3三飛同 香 2六角○3四玉  
 5六角まで。



8番 中川俊一氏作  
 2八飛○4七玉 6五角○5七玉  
 5五角まで。



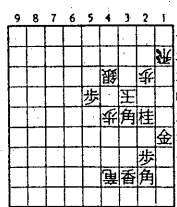
9番 河原清之氏作  
 5五電同 桂 5二銀同 玉  
 4二飛成まで。



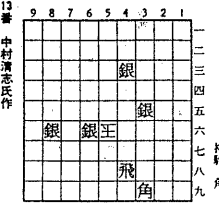
10番 横井川正美氏作  
 3四角○4六玉 3七角同 上  
 2四角まで。



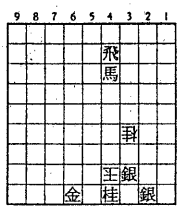
11番 北園正一氏作  
 5六歩○6六玉 7八銀○6七玉  
 5五歩(2手目より)○4四玉 7一馬  
 5三合 皇 桂不成も正解)まで。



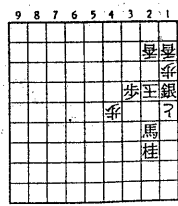
12番 中島久雄氏作  
 4四角○3七電 3五銀同 電  
 3三角成まで。



13番 中村清志氏作  
 7八角○6六玉 6八飛○5五玉  
 2八角(4手目より)○7六玉 6六飛  
 も正解)まで。



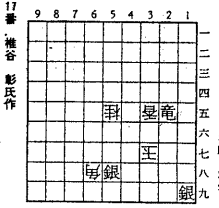
14番 片山信生氏作  
 5三馬○3九玉 4八飛成同 玉  
 7五馬まで。



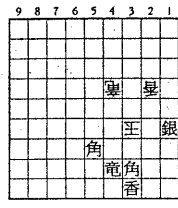
15番 田口頌氏作  
 2三銀成同 香 1四飛同 歩  
 3五馬まで。



16番 林忠男氏作  
 2二飛成同 歩 3二角○3三玉  
 3四香(4手目より)○3三玉 1四香  
 も正解)まで。



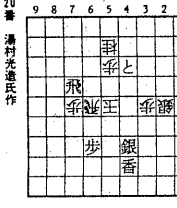
17番 椎谷彰氏作  
 3六金同 香 3八飛同 玉  
 2八電(2手目より)○4八玉 3八飛  
 同玉 電 2八電も正解)まで。



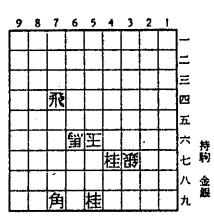
18番 赤沼博之氏作  
 4七電同 電 2七角○2六玉  
 3五角まで。



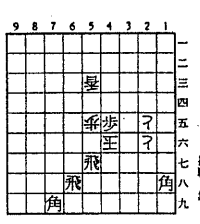
19番 柴田三津雄氏作  
 7三馬○4四玉 6五飛成同 上  
 8一馬まで。



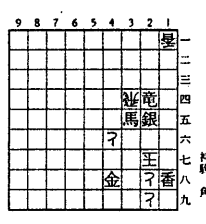
20番 湯村光彦氏作  
 4四角同 桂 5六歩同 桂  
 4六銀まで。



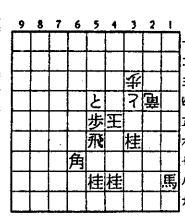
21番 山本 運氏作  
 ■7銀△同 馬△5金△4六玉  
 ■7六飛(4手目より)△六玉△8八角  
 ■2五銀まで。  
 持駒 銀



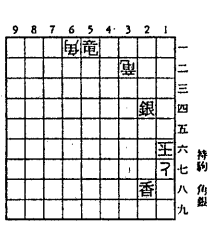
22番 小林忠氏作  
 ■6六飛△5六飛△5五銀△同 香  
 ■1七飛(4手目より)△3五玉△3七飛  
 ■も正解まで。  
 持駒 角



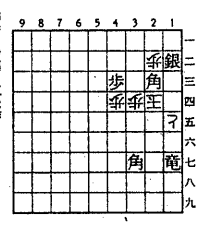
23番 柏川悦夫氏作  
 ■1四銀△2四飛△3六角△同 △  
 ■1七馬まで。  
 持駒 なし



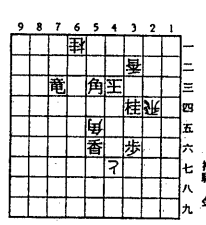
24番 山田隆平氏作  
 ■4四桂△2七飛△3六飛△6七飛  
 ■2七桂まで。  
 持駒 なし



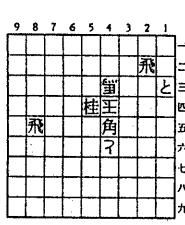
25番 土岐馬 正氏作  
 ■3四角△同 角△5六電△同 角  
 ■2五銀まで。  
 持駒 角銀



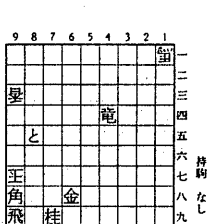
26番 伊藤 正氏作  
 ■2五銀△同 玉△四角成△同 △  
 ■2六電まで。  
 持駒 金



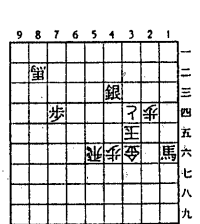
27番 久保雅博氏作  
 ■4二金△5四玉△4四角成△同 玉  
 ■4三電まで。  
 持駒 銀



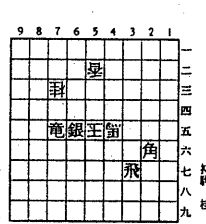
28番 堀巻元孝氏作  
 ■3五銀△同 玉△四角成△同 玉  
 ■2三角成まで。  
 持駒 銀



29番 相馬慎一氏作  
 ■9四電△同 香△2一角成△9九馬  
 ■8七馬まで。  
 持駒 飛金



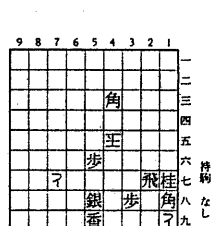
30番 石黒敏一氏作  
 ■6五飛△5五飛△5五金△同 △  
 ■3四銀成まで。  
 持駒 桂



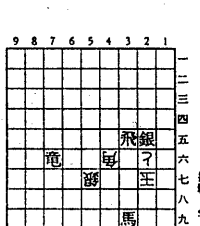
31番 小泉 潔氏作  
 ■6四電△6六玉△4四角△同 馬  
 ■7八桂(4手目より)△5合△5八桂  
 ■も正解まで。  
 持駒 金



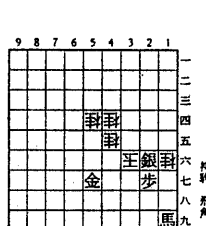
32番 仲野智彦氏作  
 ■1五飛△4四玉△3金△3四玉  
 ■4五角まで。  
 持駒 金



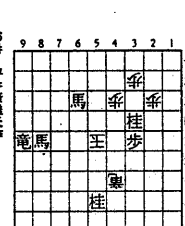
33番 山本善雄氏作  
 ■4七飛△9六玉△5七銀△4七玉  
 ■6五角成(4手目より)△6七玉△4五  
 角△5五玉△5四角成△も正解まで。  
 持駒 金



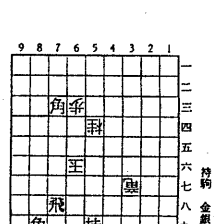
34番 土屋文彦氏作  
 ■3七飛△同角成△6六電△同 馬  
 ■2八金(4手目より)△同△1七金  
 及び△1八玉△2九金△も正解まで。  
 持駒 角



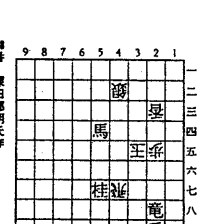
35番 長瀬敏雄氏作  
 ■3七飛△同角成△4五角△同 玉  
 ■3五銀まで。  
 持駒 なし



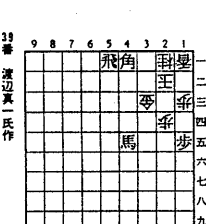
36番 平井廣雄氏作  
 ■8四馬△4四玉△5五電△同 玉  
 ■6六馬(4手目より)△3五玉△5一馬  
 ■も正解まで。  
 持駒 なし



37番 鈴木守氏作  
 ■5七銀△同 電△7六金△5六玉  
 ■5八飛まで。  
 持駒 角



38番 深田雅明氏作  
 ■2四角△同 香△7七電△同角成  
 ■4五馬まで。  
 持駒 桂



39番 渡辺真一氏作  
 ■3四桂△1二玉△2三角成△同 金  
 ■5二飛成(2手目より)△同金△5一飛  
 成△3三玉△一電△も正解まで。  
 持駒 角



40番 森羽 守氏作  
 ■4四角△2五玉△3六電△同 香  
 ■5二馬(4手目より)△1六玉△3四桂  
 ■も正解まで。  
 持駒 角