電気通信大学紀要 32 巻第 1 号 pp.1-11（320103）〔論文〕

# 日本最古の数学遊戯書としての『棊盤上』について

*佐　藤　賢　一

# An Introduction of Traditional Japanese Mathematical Game Book, *Gobanjo*

Kenichi SATO


**Abstract**

This paper introduces a mathematical puzzle book, *Gobanjo*, rediscovered on 2008. The radiocarbon dating on this book suggests that this puzzle book had been written on 15th century, which could be the oldest mathematical book in Japan. The *Gobanjo* shows us 6 types of puzzle utilizing go stones. The author summaries and translates these 6 types of puzzle into modern Japanese, i.e. *Hyakugogenzan* (Chinese Remainder Theorem), *Shihoseki* (counting the sides of square), *Tonitarazu* (addition and subtraction), *Sassadate* (simultaneous equations), *Metsukeishi* (guessing a hidden go stone), and *Jugodate* (3×3 magic square). Hitherto, as we had some knowledge about these puzzles except *Metsukeishi*, the author presumes the reconstruction of *Metsukeishi* utilizing the transposed matrix.


Keywords : traditional Japanese mathematics, mathematical puzzle, magic square

## 1．はじめに

近世日本（江戸時代）の数学史料には、しばしば「数学遊戯」と言うべき分野の記述が現れ、簡単な計算を用いた数当てゲームなどが考案されていた。著名なところでは、吉田光由の『塵劫記』（1627年）に収録されている「継子立」（ままこだて）、「目付字」（めつけじ）がある。

従来、数学遊戯の種類が多数あることが示され、それらの一部は近世以前に溯るとの指摘がなされてきた。しかし現在に至るまで、数学遊戯を記す近世以前の史料は確認されていなかった。本稿で紹介する史料『棊盤上』は、その成立が15世紀の室町時代に溯る可能性が高い数学遊戯を集成した史料である。これはすなわち、算術のみをまとめた近世以前の日本最古の史料ともなり、日本の数学史を考察する上で特筆すべき情報源となる。以下の本文では、その内容を紹介する。

## 2．先行研究について

近世以前の数学遊戯に関する先行研究として、大矢真一『和算以前』(1) の記述が挙げられる。大矢は、柳亭種彦『柳亭記』をはじめとする近世の随筆、『二中歴』、『簾中抄』、宗承『見聞雑記』といった近世以前の随筆・記録の類に記されている数学遊戯の名称を列挙し、近世まで継承された遊戯の遊び方を復元している。それらの中には、江戸時代まで伝承が残り、遊び方が分かっているものもある。例えば、継子立て、ササ立て、薬師算、百五減、等である。

大矢の網羅的な調査によっても、数学遊戯そのものを記した近世以前の成書は見いだされなかった。本稿で紹介する『棊盤上』が初めてそのような条件に合致する史料となる。

## 3．『棊盤上』の概要と放射性炭素年代測定の結果

ここで紹介する史料は、タイトルを『棊盤上』（内題：『圍碁盤之上』）とする。形態は、小本（21.6 × 15.8cm）の写本で１綴・全４丁である。近代の旧蔵者が帙の題簽に「足利中期古写本　片仮名交り」と記しているが、著者、成立年の記載は史料には無い。

本史料は2008年11月に東京都内で開催された古書のオークションに出品され、筆者が購入したものである。

Received on September 5, 2019.
共通教育部　総合文化部会
*電気通信大学大学院情報理工学研究科・教授

本文は碁石を用いた数学遊戯を記載し、紙背は和歌の草稿や書簡の散らし書きの反故となっている。

『棊盤上』は著者名・成立年代を欠くので、その年代を推定すべく、史料から採取した紙片の放射性炭素年代測定を行った。測定の仕様と年代測定の参考値は以下の通りである。

- 測定方法　加速器質量分析法
- 放射性炭素 $\delta^{13}$C 補正年代　421 ± 19　YBP
  （0 YBP = 1950 A. D.）
- $\delta^{13}$C 値　−27.1‰
- 較正暦年代算出プログラム　Calib Rev7.0.4
- 測定依頼者　一般財団法人　九州環境管理協会
  （年代測定機関コード番号UGAMS-12535）
- 較正暦年代（参考値）cal AD 1436 〜 cal AD 1483

この測定結果から、『棊盤上』の和紙は1430年代から1480年代の間に製造されたことが推定される。本来この和紙には和歌の草稿などが記されており、それら反故紙に『棊盤上』の本文が記されたと考えられる。そこで数学遊戯の本文が記された年代も和紙の製造年代と接近していると推定される。

この年代測定によって『棊盤上』の成立が15世紀の室町時代中期に遡る可能性の高いことが判明した。その歴史的な意義として、『棊盤上』は日本の数学遊戯史上、現存最古の書と確定されることが挙げられる。この主題を数学遊戯と限定しないならば、日本数学史上現存最古の算数書とも評価される。

## 4．本文写真と翻刻

ここでは『棊盤上』本文を翻刻し、写真を掲げる。（紙背文書の解釈については紙幅の関係から割愛する。）翻刻については、難読文字を■、虫損や擦れた箇所を□で表示する。写真は冊子を展開した状態の見開きで提示する。

［第１丁本文］

囲碁盤之上

一　百五咸事　イカ程ニテモ百ヨリウチ石ヲトリテ七ツ、分テ七ツ、ニ不足シテ六トモアマラハアマル程ヲ可言又アマラスハアマラヌヨシヲ可云餘リ石一ツヲ十五ニアツ二アマラハ三十ナルヘシ■■餘准□此後又同石ヲ五ツ、ニ分テ如前アマラハ其分可云アマラスハ又其分可云二度目ノ五ツ、ノ時ノ餘リ石ヲハ廿一ツ、ニアツ五ヨリウチアマラハ其分勘アグヘシ其後三度目ニ此五ツ、ノ石ヲ又三ツ、ニワリ三ニタラスハ一ニテモ二ニテモアマリヲ可云不餘如前算数不可入コレノ三ツ、ノ時ノアマリ数ヲハ七十ニアツ二アマラハ百四十ナルヘシ此三度ヲ置アゲテ其数ヲアハセテイクツアルヘシト可云三度ヲ勘上テ百五ヨリ多□拂ヒ捨テ後ノアマリ数ヲ可云依之百五咸ト云シラヌ人百五ヨリ多スルコトアリ不良心得■也其故ハ百五咸ヲハラヘハタラスハラハ子ハ名字ニ背也如百五ヨリスクナクハイカ程ニテモ数ヘシ

［図］　初度イカ程ニテモ　カヤウニ七ツ、

［図］　二番目マヘノ七ヲカヤウニ五ツ、ニ分ヘシ

［図］　三番目又マヘノ五ヲカヤウニ三ツ、ワクヘシ

一　四保石（十二宮算也）ノ事　碁盤ノ上四方ニ同程ツ、石ヲナラヘテ其後片一方ヨリウチヘ入テ一遍タラヌヲイカ程アマルト云也先石一ヲ十六ニアテ、残ノ石ヲイカ程モアレ四ツ、ニアツヘシサレハ二アマレハ廿ナリ三アマレハ二十四ナリ准之何モアマラヌハ十二石ノアル時也

［図］　コレハ四方十ツ、ナリ如此四方同クハイカ程ニモ大ニスヘシ

［図］　上ノ十ツ、ノヲ内ヘ入レハ如此六アマレリ六ハ三十六ナリ准之

［第２丁本文］

一　十（トヲ）ニタラスト云ハ石ヲ九マテ人モチテ居ルニコナタノ手ニ十ニイクツニテモモチソヘテ其十ヨリ外ニモチタル数ヲイクツアマルト云也先コナタヨリ十ニタシテモトカヘシテイクツアマルト可云タトヘハ石ヲ三ツ人ノ持侍ランニコナタハ十四持タラハ人ノ手ノ三ノ石ニ七タシテ十ニスヘシサテ其後又人ノ手ノ石三ヲカヘスヘシサスレハアトニ四アマルナリ如十四持タラハ四アマルト云ヘシイクツニテモアレ九ヨリウチハ人モ持ヘシコナタモ十九ヨリウチヘ持テ其餘カスヲ可云

一　サ、タテノコト　石三十ヲ持主ニカクシテカタガタヘハ二ツ、片方ヘハ一ツ、ヲマキラカサスシテ両方ヘイカ程ツ、ニテモヤルヘシ一ノ方ニ一　■ヲクヘカラス二トモアラ■マ、也サテコナタニハ十五指ヲ折テ人ノサトイハ、コナタモサトコタヘテ十五ヨリ後ヲ二ツ、ニアツヘシ十五ヨリ後一度サトイハ、片方ニ二アルヘシ十五ヨリ後ニ二タヒイハ、四アルヘシ准之

一　白黒ノ目付石ノコト　白八黒八ヲタテサマニナラヘテ人ニ目ヲ付スヘシサテ其後此石ヲ上ヨリ白黒隣ノ左ノ□ノ下ヘタテサマニヲクヘシサル程ニ先始ノナラヒノ左ノ方ハ下ニナルヘシサテ白黒カハルカハルニ中一ツ、ヲキテ（八ツ、両方ニ）有ヘシソコニテ又目付タル人ニ左カ右カト問ヘシソレヲ覚テ又一度マヘノコトク左ヘカヘスヘシ其時白四ツト黒四ツト両方ニナル也ソコニテイツ方ソト問テトリ出スヘシ先一番ニ右ノ方ニ人ノ目付タル石ノ二番目ニ左ニアリテ又初右ノ方ヘ

三番目ニキタラハヒノ字ナルヘシ白ナラハ白ノ前一番ノ

［第３丁本文］

石アルヘシ又一番ノ石ノ左ヘキテ又三番目ニモ悉皆左ヘキタラハノ算ナルヘシサレハ二番目ノ石ナルヘシ又一番ノ石悉皆初左（右）ヘキタルヨシ云ハキ算ナルヘシ三番目ノ石ナルヘシ又一番ノ石ノ左ノ方ナルカ右ヘキテ又左ヘ行ヨシ云ハコ算ナルヘシ此ヒノキコト云四ノ文字ヲ覚テ後トリ出スヘキ時モイツ方ノ石ソト問テ取出スヘシ

［図］　先如此可有サテ目ヲ付タラハ

［図］　初度ノ返

一　白ニテモ黒ニテモ廿七ヲトリテ九ツ、三トヲリヲ□□トヲクナラヘテ人ニ目ヲ付サセテサテ左ヘクル也ソコニテ又目ヲ付サセテ其後又モトノ如ク右ヘクル先一番初右ノハシナニ付タラン石ノ一番クリテモ又ハシト云ンニ又クリカヘシテモ同端ナラハ下ノハテノ石ノハシナルヘシ

［図］　一番此トナルヘシ　サヤウニソロヘテコレヲ三戻スレハ九ナリ其後又マヘコトク又此左ノ方ニ九又其左ニ九ヲキテ目ヲ付サス

［図］　初度ノ返

［図］　■テ時右ヘクリ返セハ如此

［第４丁本文］

一　目付石事

九ツ、三段ニ石ヲ立テ何方ニテモ人ニ目ヲ付サセテ左ノ方ヘ以指ヲ下ヘナシテ重又右方ヘ以指ヲ■方ヘナシテ重之也

［図］［図］

左右中モ左ヘ■ヘ一アカル　左右中モ右ヘ■ヘ一サカル　左右中モ中ヘ■ヘモトノマ、也可知之

一　十五立事

二七六九五一四三八　先一二三四ト次第ニ盤ニ字ヲ■也

又六一八　七五三　二九四

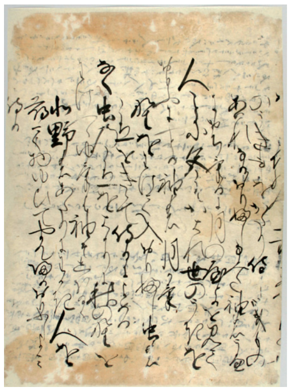
四〃七　八五二　三六〃

六七二　一五九　八三四

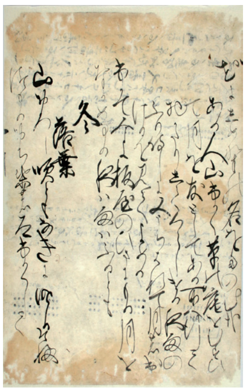
［写真］

［表紙］

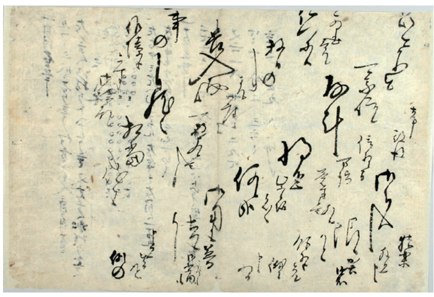
［紙背・裏表紙］



［紙背第１丁］



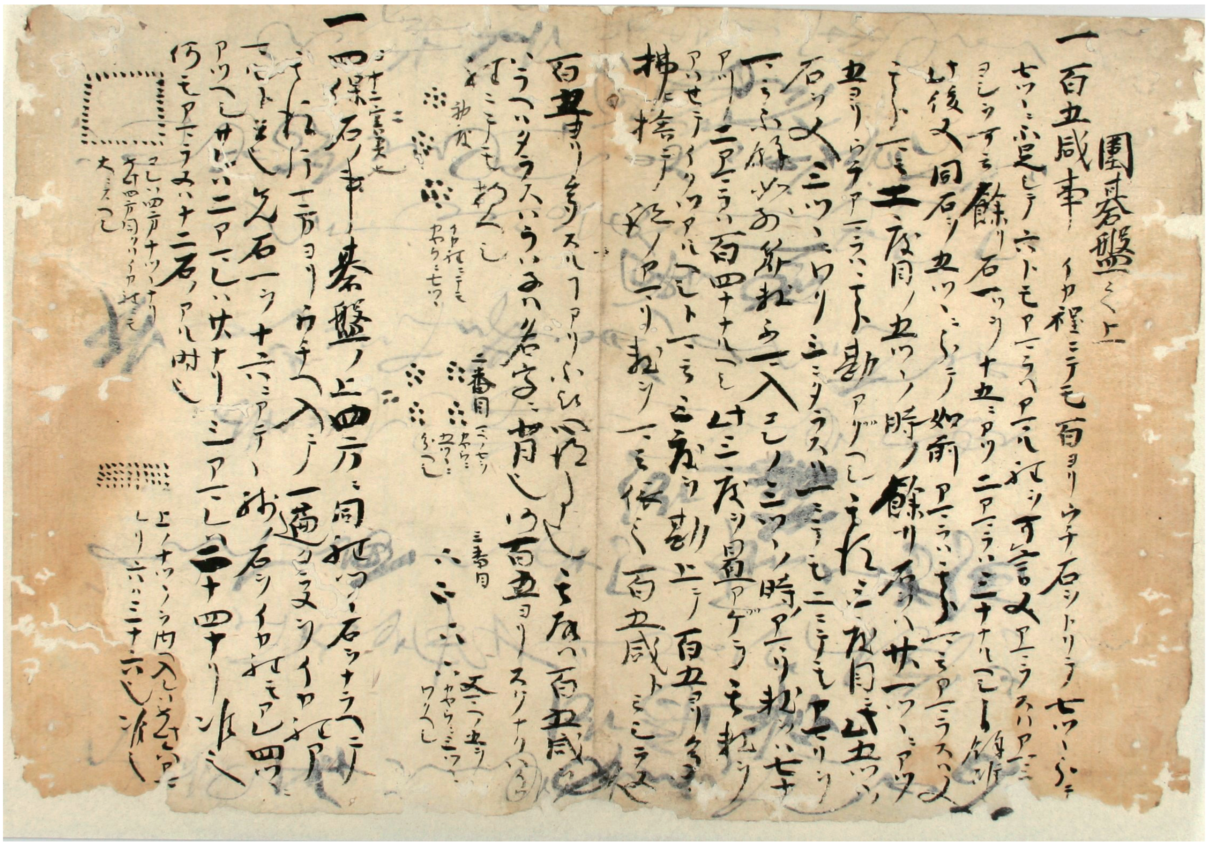
［紙背第２丁］



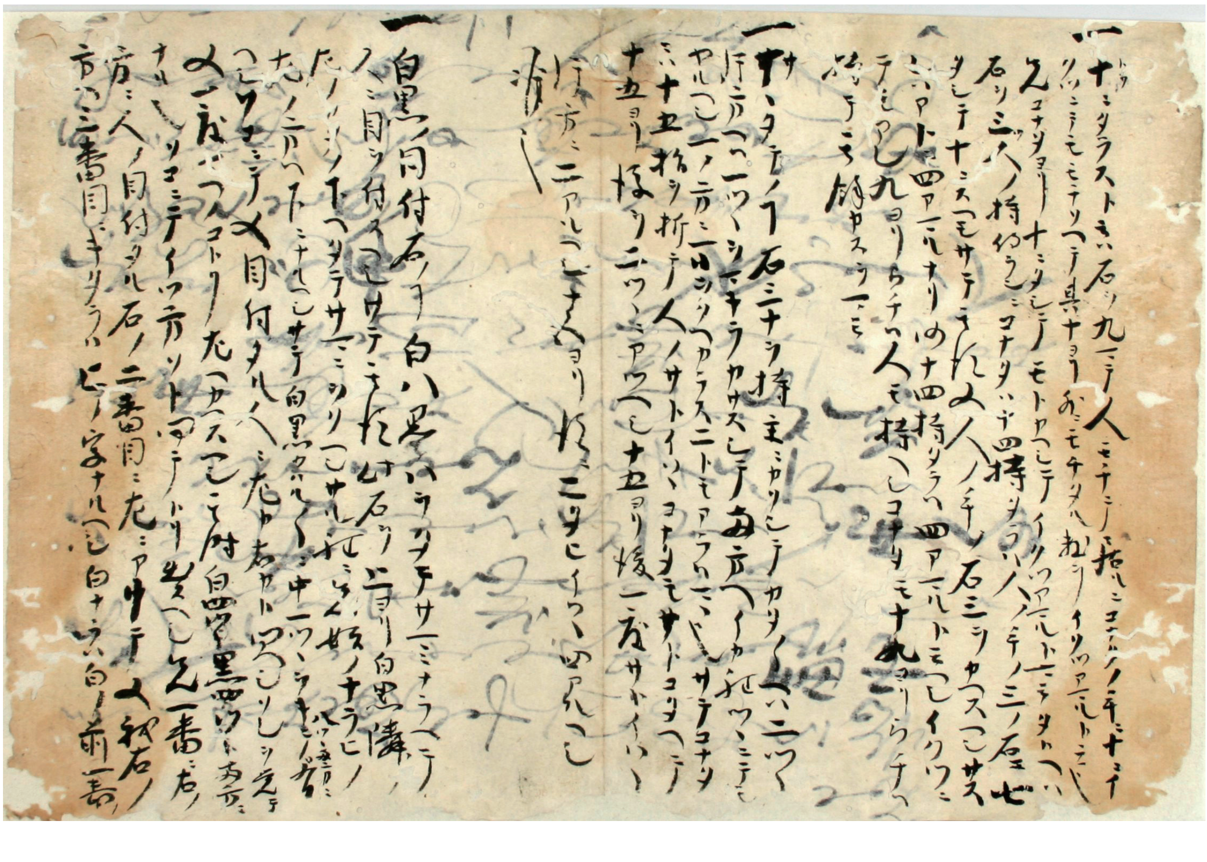
［紙背第３丁］

［紙背第４丁］

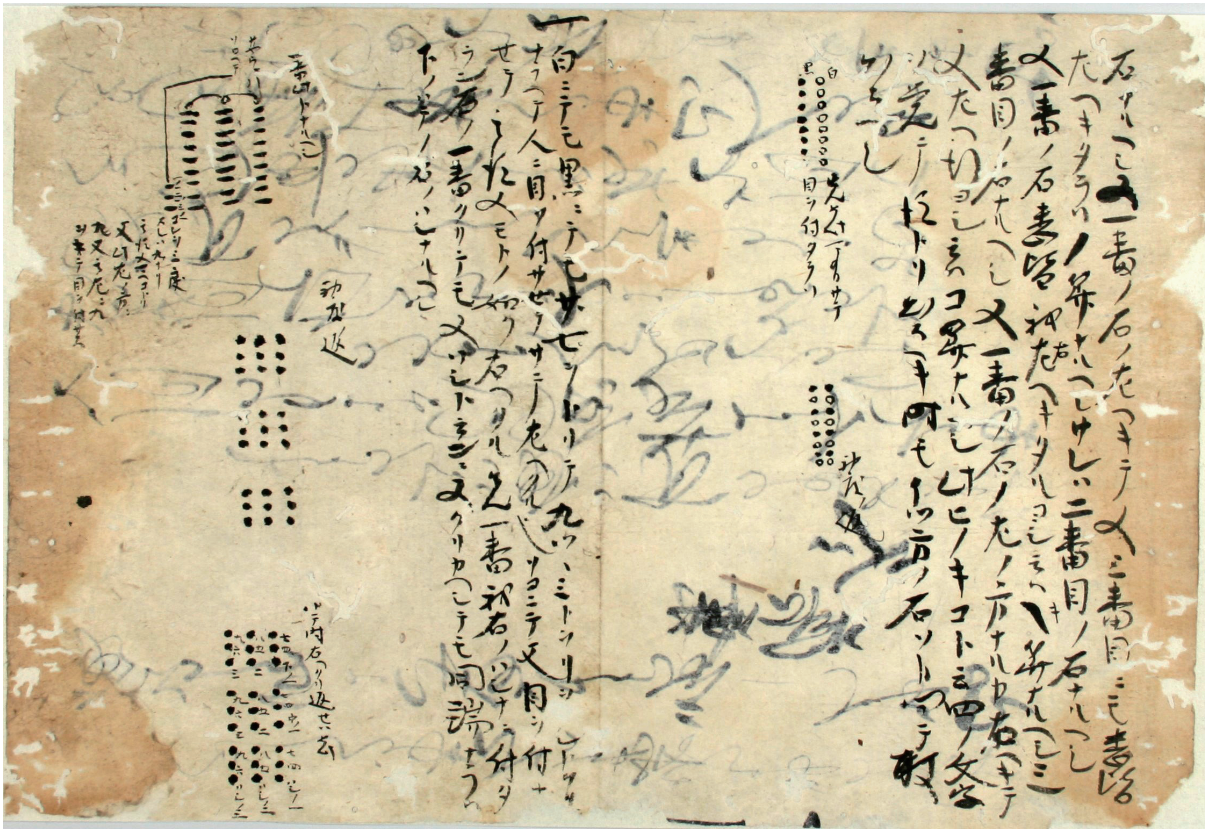
［本文第 1 丁］



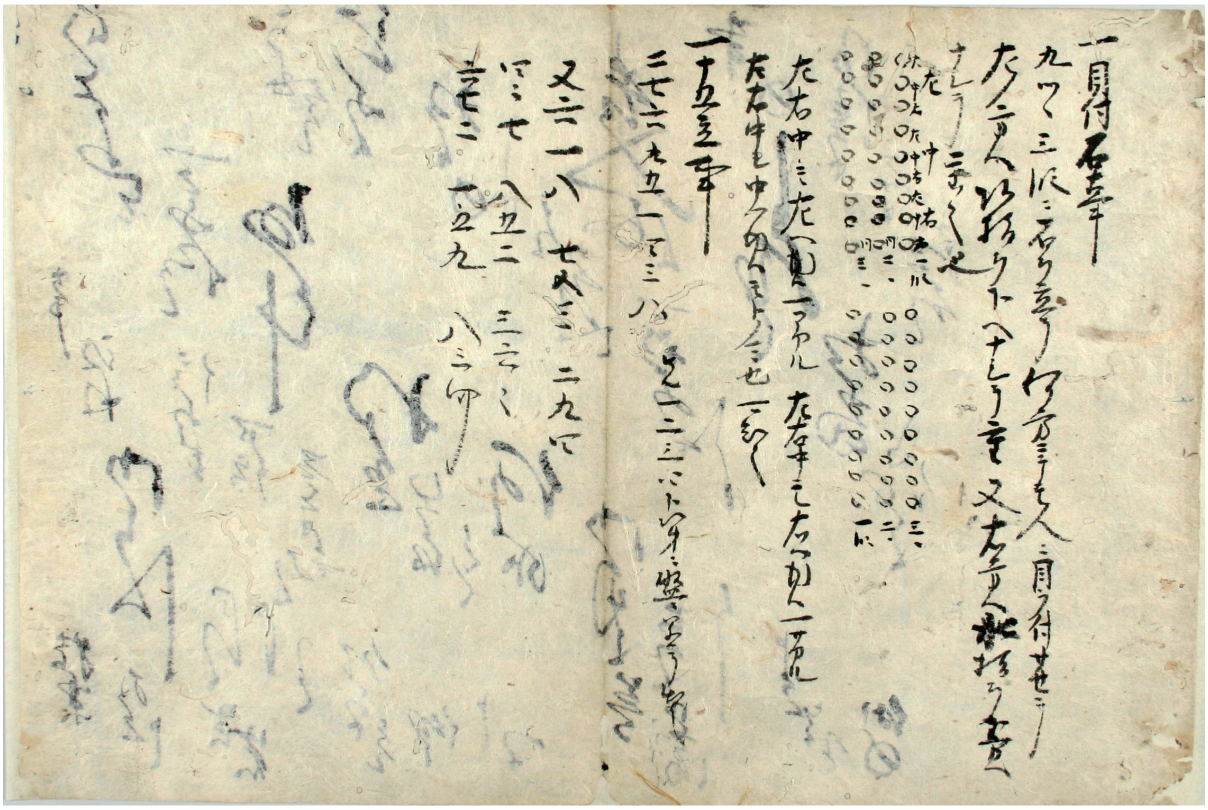
［本文第 2 丁］



［本文第３丁］



［本文第４丁］



## 5　数学遊戯の解説と翻訳

『碁盤上』に収録されている数学遊戯は次の６つである。

（1）百五減算／（2）四保石／（3）十に足らず／
（4）ササ立て／（5）目付石／（6）十五立て

これら６つの遊戯の内、最後の（6）を除く５つはいずれも相手と自分の２人で遊ぶ。相手が適当に取り出した碁石の個数や配置を、相手に知られないように計算して自分が言い当てるという形式である。

以下、収録順に解説と翻訳を与える。但し、翻訳に関しては原文が非常に簡潔で省略の多い文章であるため、ある程度の意訳を交えざるを得ない点があることは寛恕を請いたい。

### （1）百五減算（第１丁収録）

古くは、古代中国の数学書『孫子算経』巻下（５世紀頃）に収録されている著名な問題である。原問題は次のようなものである。

「ある物がある。３個ずつ分けると２個余る。５個ずつ分けると３個余る。７個ずつ分けると２個余る。この物の個数はどれだけか。　答　23個」

この問題は連立合同式 $N \equiv 2 \pmod 3 \equiv 3 \pmod 5 \equiv 2 \pmod 7$ を用いてNを求めることに相当する。問題文には書かれていないが、Nは１つには定まらずこの条件を満たす最小の数、23が答とされる。このNの求め方は『孫子算経』の本文では、$N = 2 \times 70 + 3 \times 21 + 2 \times 15 - 2 \times 105 = 23$　と述べられており、最後に105の倍数を減じる操作があることから「百五減算」と呼び習わされている。

『碁盤上』ではこの「ある物」を碁石とする。適当に碁石を集めた後、そこから上記のように相手に数えさせ、余りの個数だけを聞いて碁石の総数を言い当てるという遊びのように文面から判断される。その計算法は『孫子算経』が踏襲されており、以下の翻訳ではそれを参照した。

[翻訳]
一　百五減算の事　幾つでもよいので［碁石を］100個よりも少なく取り集め、７個ずつ分けて最後の７個に足りない個数を６個余ったならば、その個数を言わせる。余らなければ「余らない」と言わせる。余りの石１つに対してそれを15に対応させる。２個余ったならば、30となる。［以下、これに倣う。］その後、また同じようにこの石を５個ずつに分け、前と同じように余りを言う。余らなければそのように言う。２回目の５個ずつ分けるときの余りの石は１個を21に対応させる。５個より小さい数の余りはその分を計算せよ。その後、３回目にはこの５個ずつ分けた石を、また３個ずつに分ける。最後の３個に足りない分は１個でも２個でもその余りを言わせよ。余らないときは前と同様に数えないでおく。この３個ずつ分けるときの余り１個には70を対応させる。２個余れば140となる。この３回の数え上げを行わせて、計算した数の和が幾つかを言う。３回数えて得た数が105より多いときはこれを払い捨てて余りの数を［碁石の総数として］言え。これゆえに「百五減」と言われる。これを知らぬ人は105より多い数を言ってしまうことがある。これは良くない心得である。その訳は、105減を払えば足らず<文意不明>、払わねばその名称に背くからである。もし105より少なければ［この計算によって］どのようにでも数えられる。
［図略］　１回目　何個であっても７個ずつに分けよ
［図略］　２回目　前の７個ずつをこのように５個ずつに分けよ
［図略］　３回目　また、前の５個ずつをこのように３個ずつに分けよ

### （2）四保石（第１丁収録）

別名を「薬師算」「十二宮算」とも言う。この四保石は、次の様な数学遊戯である。碁石を自分には分からないように正方形の四辺状に、相手に並べさせる。次にその正方形に並べた碁石を崩して、４列に並べ直させる。最後の４列目が $m$ 個になる（上記の原文では「イカ程アマル」個数）情報のみを聞き、全体の個数 $k$ を言い当てる。

最初に正方形の一辺に $n$ 個の碁石が並ぶとすると、碁石の総数 $k$ は $4(n-2)+4$ 個となる。次にこれを１列 $n$ 個となる３列、そして余りの１列で合計４列となるように並べ替えると、$k = 4n - 4 = 3n + (n-4) = 3n + m$ となることから、$m = n - 4$ となる。これに従って書き換えると、$k = 3(m+4) + m = 4m + 12$ を得る。すなわち、碁石の総数 $k$ は $m$ を４倍して12を加えた数となる。（４列がすべて同数の場合、$n$=4となるので $k$=12である。）

なお、『碁盤上』の原文では、12とすべき文字を「十六」と誤っている。また、「四保石」の別名として「十二宮算也」と注記しているが、これは12を加える事からの連想であろう。（これは江戸時代の算書にも記されており、大矢も言及している。以下の翻訳でも適宜、大矢の解説を参考とした。[2]）

[翻訳]
一　四保石の事（これは十二宮算のことである）　碁盤の上に、正方形状に１辺が同数になるように碁石を並べる。その後、ある１辺を選んでそれに並列するように残

りの碁石を崩して［合計４列に］並べ替える。［最後の４列目に］何個置かれているかを言わせ［その総数を次のようにして言い当て］る。まず［３列の］石一切を16［正しくは12］に対応させ、残りの石が何個であってもその１個を４に対応させる。そのようにすると、２個余ったとき［碁石の総数は12＋２×４より］20となる。３個余ったときは［総数は12＋３×４より］24となる。これに倣え。何も余らないときは、［総数が］12の時である。

［図略］ これは10個ずつの正方形である。このように四方が同じならば、どのように大きくしてもよい

［図略］ 上の図の10個ずつを［正方形の］内側に入れ［て４列に並べ替え］るならば、図のように６個余る。６個の場合［の総数は12＋６×４より］36となる。これに倣え。

### (3) 十に足らず（第２丁収録）

これは次のような遊戯である。相手に碁石を９個よりも少ない個数（$m$個とする）を選ばせて持たせる。自分は、相手には知られないように$10+n$個持ちだして、「この中から$n$個を、これから行う操作によって取り出してみせよう」として始める。

最初に相手に対して、持っている碁石の個数が10となるように、自分の石から何個か取り出させる。相手は$10-m$個を自分の石から取り去り10個となる。ここで自分の持っている石は$m+n$個になる。その後、相手に元々持っていた石の個数$m$個を自分の所から持っていかせる。すると自分の手元に$n$個の石が残る（$m+n-m=n$）ので、これを相手に示す。

この操作を実演すると、相手方にはこのやりとりの仕掛けが初見では把握しにくい。上のように、碁石が両者の間でどのように行き来するのかを可視化すれば一目瞭然であるが、現実に石を動かしている場面では考えが及ばないもので、数学遊戯としては充分に楽しめるものである。（これも江戸時代の算書に記されており、以下の翻訳でも大矢を参考とした。(3)）

［翻訳］

一　「十に足らず」とは［次のような遊戯である］。相手に碁石を９個までの内の何個かを持たせ、自分は10個に何個かを添えて持っておく。その10個より多い分を「これより何個分余らせる」と言って［次のように動作を始める。］まず、こちらより［相手に対して］持っている個数が10個になるように自分の手から取らせ、次に［相手が持っていた］元の石の個数を自分から取らせる。その後に自分の手元に残った石の個数を言え。［それが最初に「何個分余らせる」と言った個数になる。］例えば、相手が３個石を持ち、自分は14個持ったとすると、相手は３個に自分の７個を持ち出して10個とする。さて、その後、相手の持っている石３個を自分の方から持ち出させる。そうすると、自分の手には４個余っている。もし14個持っているならば、このようにして最初に「４個余らせよう」と言え。何個であれ、９個以下の個数を相手に持たせよ。こちらも19個より小さい個数を持って［10個分を引いた］余りを［最初に宣言する数として］言え。

### (4) ササ立て（第２丁収録）

碁石30個を用意して、次の規則に基づいて２つの山に分けるように相手に指示する。30個を右の山と左の山に分けるが、どちらか一方（例えば右側）には１個ずつ、もう一方（左側）には２個ずつ取り分ける。右左に取り分ける順番は任意とし、取り分ける際には「サ」と声を挙げる。取り分け終わるまでに相手が「サ」と声を挙げた回数だけを用いて、１個ずつ取り分けた右側の山の碁石の個数、２個ずつ取り分けた左側の山の個数を言い当てる。これが「ササ立て」である。（史料によっては「サッサ立て」とも記される。）

１個ずつ分けた山への発声が$x$回、２個ずつ分けた山への発声を$y$回、「サ」と声を挙げた回数を全$a$回とすると、次の連立方程式が成り立つ。

$$x+y=\mathrm{a},\ x+2y=30$$
$$\therefore\ x=2(a-15),\ y=30-a$$

実際に碁石を使って遊ぶときは次のように暗算をして個数を言い当てる。相手の「サ」と言った回数から15を引いた余りを倍にする。これが１個ずつ分けた山の個数となる。２個ずつ分けた山の個数は30から発声数$a$を引いた値となる。（これも江戸時代の算書に記されており、以下の翻訳でも大矢を参考とした。(4)）

［翻訳］

一　ササ立ての事　碁石30個を相手に持たせ、自分に隠して［左右どちらかの］一方へは２個ずつ、もう一方へは１個ずつ、紛らわさないように両方へ移動させる。［「一ノ方ニ……」の一文、文意不明］さて、こちらにいる自分は15回［までは］指を折って数える。相手が［石をどちらかに動かすときのかけ声である］「サ」と言えば、こちらも「サ」と応えて、15回以上［となるかけ声の１回］を２に対応させる。15回以降、１度「サ」と言えば［１個ずつ移した方の］山には２個ある。15回以降、［「サ」を］２回言うと４個ある。以下、これに倣え。

### (5) 目付石　（第２～３丁収録）

『碁盤上』が記載する遊戯の中で、一番難解なものが

この「目付石」(めつけいし)である。遊び方は碁石を適当に配列して、その中の1個の位置を相手に覚えさせることから始まる。それらの碁石をある規則に従って何回か並べ換え、その都度覚えた石がどの配列に入っているかを言わせ最後に覚えた石を言い当てる。

『碁盤上』の本文では目付石の3つの遊び方を挙げるが、いずれもその説明が簡潔に過ぎてその実態を把握しがたい。最初の2つの例については、遊び方を推定復元できるが、3つ目については未詳である。本稿では、最初の2つの例について、概説を試みる。

これと類似の遊戯は、江戸時代の和算書である中根彦循『勘者御伽双紙』(1743年)に「ヒノキコの事」として記されている。『碁盤上』では目付石の第1例として「ヒ」「ノ」「キ」「コ」の片仮名を符丁として用いる同類の遊戯が記されている。以下の翻訳でも『勘者御伽双紙』の記述(巻中、第18丁表-第20丁表)を参考とし、第1例の翻訳から第2例の翻訳の試案を作成した。

[第1例]

黒と白の碁石をそれぞれ8個ずつ用意し、上と下の行に並べる(原文は縦書きなので、左・右の縦の列に配列されている)。以下、1つ1つの石を手指でゆっくりと動かし、相手が覚えている石を追跡できるように操作する。ここでは便宜的に、次の図のように各碁石に番号を付けて識別する。(この最初の配列を「初」とする。)

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 初 | 白 | ① | ② | ③ | ④ | ⑤ | ⑥ | ⑦ | ⑧ |
| | 黒 | ❾ | ❿ | ⓫ | ⓬ | ⓭ | ⓮ | ⓯ | ⓰ |

この中から相手に1つ碁石を選ばせて(例えば⑤)、それが白か黒かを言わせる(⑤の場合は「白」と言う)。次にこの配列を動かして次のようにし、左右どちらの行にあるかを答えさせる。(この配列をⅠとする。)

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Ⅰ | 右 | ④ | ⓬ | ③ | ⓫ | ② | ❿ | ① | ❾ |
| | 左 | ⑧ | ⓰ | ⑦ | ⓯ | ⑥ | ⓮ | ⑤ | ⓭ |

この「初」からⅠの配置へ至る碁石の動かし方は、『勘者御伽双紙』の指示を参考にすると、左右に並んでいる列の上段から2個を同時に移動させ、反時計回りに90度回転させて右の列の下から上へと積み重ねていくという操作になる。右の列が8個となったら次に左の列を積み重ねる。すなわち石を動かす順番は、[右の列へ](①、❾)→(②、❿)→(③、⓫)→(④、⓬)→[左の列へ](⑤、⓭)→(⑥、⓮)→(⑦、⓯)→(⑧、⓰)となる。この移動のパターンは第2回目、第3回目の場合にも用いられる。

さて、相手は覚えていた石(⑤)がⅠでは左の行に移ったので「左」と答える。更に同様に配置を換える。(この配列をⅡとする。)

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Ⅱ | 右 | ⓫ | ⓯ | ③ | ⑦ | ⓬ | ⓰ | ④ | ⑧ |
| | 左 | ❾ | ⓭ | ① | ⑤ | ❿ | ⓮ | ② | ⑥ |

同様に相手は⑤の位置を見て「左」と答える。最後に次の配列とする。(この配列をⅢとする。)

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Ⅲ | 右 | ⑦ | ⑤ | ③ | ① | ⓯ | ⓭ | ⓫ | ❾ |
| | 左 | ⑧ | ⑥ | ④ | ② | ⓰ | ⓬ | ⓮ | ❿ |

ここで相手は⑤を見て「右」と答える。以上の情報(白・左・左・右)から相手が覚えた石を⑤と当てる。

この石を言い当てる方法も『勘者御伽双紙』に記されている。『碁盤上』と全く同じ符丁が用いられていることから、むしろ『勘者御伽双紙』が刊行される頃まで、この遊びの記憶が江戸時代まで残存していたと推定される。その方法とは次のようになる。

相手に覚られないように碁石を1個置き、「右」や「左」と言われる度にその石の下の斜め左下または斜め右下に碁石を追加していく。各配列にそれぞれ片仮名の「ヒ」「ノ」「キ」「コ」を当てはめて、最終列の左・右と、石の白・黒の別を定めた後に、列の上から順に「ヒ」「ノ」「キ」「コ」と数えることで目を付けた石を言い当てることができる。(次頁図を参照)

この図式の見方を説明する。例えば、ⅠとⅡの配置で位置情報(左、右)が得られたとする。すると、一番上に置いた石の斜め左下、そして次に斜め右下に石が置かれて「ヒ」の状態になる。同様に(左、左)となる場合は「ノ」の状態、(右、右)は「キ」の状態、(右、左)は「コ」の状態となる。

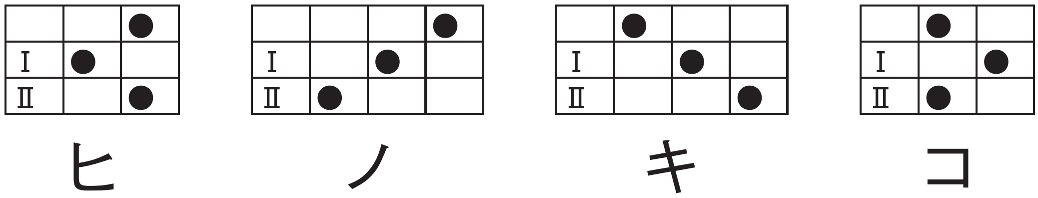
最後の配列Ⅲに至って、次のように各石に「ヒ」「ノ」「キ」「コ」の文字を対応させる。

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ヒ | ノ | キ | コ | ヒ | ノ | キ | コ |
| 右 | ⑦ | ⑤ | ③ | ① | ⓯ | ⓭ | ⓫ | ❾ |
| 左 | ⑧ | ⑥ | ④ | ② | ⓰ | ⓬ | ⓮ | ❿ |
| | ヒ | ノ | キ | コ | ヒ | ノ | キ | コ |

上の例で相手は⑤を覚えていたので、Ⅲの配列では白い石の右の列の中にあるはずである。既にⅠとⅡで得られた情報(左、左)から、「ノ」が対応する。そこで白の右の列を上から順に「ヒ」「ノ」「キ」「コ」と辿り、「ノ」に当たる⑤を答とする。

「ヒ」「ノ」「キ」「コ」の片仮名が選ばれた理由は、それぞれの文字の形状から上の碁石の配列が連想されるからである。「ノ」と「キ」は文字の方向が左(ノ)と右

「ヒノキコ」の配列




（キ）に傾いているので分かりやすい。「ヒ」と「コ」は右に開く（ヒ）か左に開く（コ）かで連想が促される。

［翻訳］
一　白黒の目付石の事　白い碁石８個、黒い碁石８個をそれぞれ縦に並べて［左右の２列とし］、相手にどれか１つの石を覚えさせる。さて、その後にこの石の配列を上から順に隣り合った白と黒［の２個］を左の方の下へ移し換え、［横に並んでいた２個が］縦になるように置け。この並べ方は最初の配列の左列に位置していた石は下の方になるようにせよ。［すなわち、左右横の２個を反時計回りに90°回転させて上下縦の列とする。］そうすると白い石と黒い石が代わる代わる一つおきに現れ、（８個ずつ両方の列に）あるはずである。［これがⅠの配列である。］そこでまた、覚えた石が左にあるか右にあるかを相手に問え。それを覚えてもう一度、先のような動かし方で左へ置き直せ。その配列では白い石と黒い石が４個ずつ固まって現れ［これが配列Ⅱとなる。］、次に［白と黒の石が］両方に分かれて現れる。［これが配列Ⅲとなる。］そこでもまた左右どちらにあると問う。そこで、相手が覚えた石を取り上げてみせる。［以下、石の当て方の説明である。］１番目の配列で右に覚えた石があると言った後、２番目の配列では左に、３番目の配列ではまた最初の右に来たならば「ヒ」の字である。白い石ならば[配列Ⅲの]白の１番上が覚えた石となる。また、１番目の配列で左に来て、また３番目まですべて左に来たならば「ノ」の算［「字」と同義のようである］である。［配列Ⅲの］２番目が覚えた石となる。また、１番目の配列から３番目まですべて右に来たならば「キ」の算である。［配列Ⅲの］３番目が覚えた石となる。また、１番目の配列の石が左に来て［２番目、３番目の配列では］右へ来て、また左へ行く場合は「コ」の算となる。これら「ヒ」「ノ」「キ」「コ」という４つの文字を覚えておいた後に、石を取り出すときに「左右どちらの石か」と問い尋ねつつ石を取り出せ。

白○○○○○○○○　先にこのように置け。
黒●●●●●●●●　さて、石を覚えたならば

●○●○●○●○
●○●○●○●○　１度目の並び替え

［第２例］
次の第２例は、白黒どちらかの碁石を27個使って相手が覚えた石を当てる遊びである。なお、『勘者御伽双紙』にはこれに対応する数学遊戯は収録されておらず、下記の遊戯の復元は第１例で使われていた用語等を参考として筆者が再構成したものである。注意すべき点は、本文が簡潔であるため、再構成の仕方が一意には定まらないことである。石を当てるには27個を３つの組に分割する必要があるが、その際に縦の３列を組として採用するか、３×３の正方形とした９個を組として考えるかなどによって、幾つかの変異が生じる。いずれの場合も原理は同等であるので、ここでは3×３個の碁石を１組としたパターンを提示する。

以下、第１例と同様に、各碁石を番号付け（１～27）して識別する。碁石27個を3×３＝９個ずつの３組（Ⅰ～Ⅲ）に分割して次のように配置してゲームを開始する。（第１配列）相手に碁石の位置を１つ覚えさせて、それがどの組（Ⅰ～Ⅲ）に入っているかを言わせる。次にこの配列を変換して第２配列とし、同じくⅠ～Ⅲのどの組かを言わせる。

この石の動かし方は、第１例を参考としている。横に並ぶ３個を上から順に時計回りに90°回転して左に移動し、縦の列に並べ替えていく。例えば、第１配列のⅠ組を横の行に対応させて（19、10、1）→（20、11、2）→（21、12、3）の順番に動かし、この３回の操作で第２配列の最左列（19、10、1、20、11、2、21、12、3）を構成する。以下同様にして、中央列、最右列を構成する。

最後に、次の第３配列に変換して同様に答えさせる。石の動かし方は第２配列の構成とほぼ同様であるが、３個組の石を動かす各操作は反時計回りに90°回転させ、右の方へ移す点が変わる。これらの情報を得て、覚えた碁石を言い当てる。

この石の当て方の規則も、第１例と同様に説明できる。番号「13」を例にして説明すると、上の配列でこの番号の位置はⅡ→Ⅰ→Ⅱと推移する。最後の第３配列ではⅡにあることを知るが、この配列３に補足情報を加え

| | | | |
|---|---|---|---|
| Ⅰ | 19 | 10 | 1 |
| | 20 | 11 | 2 |
| | 21 | 12 | 3 |
| Ⅱ | 22 | 13 | 4 |
| | 23 | 14 | 5 |
| | 24 | 15 | 6 |
| Ⅲ | 25 | 16 | 7 |
| | 26 | 17 | 8 |
| | 27 | 18 | 9 |

第1配列

| | | | |
|---|---|---|---|
| Ⅰ | 19 | 22 | 25 |
| | 10 | 13 | 16 |
| | 1 | 4 | 7 |
| Ⅱ | 20 | 23 | 26 |
| | 11 | 14 | 17 |
| | 2 | 5 | 8 |
| Ⅲ | 21 | 24 | 27 |
| | 12 | 15 | 18 |
| | 3 | 6 | 9 |

第2配列

| | | | |
|---|---|---|---|
| Ⅰ | 27 | 26 | 25 |
| | 24 | 23 | 22 |
| | 21 | 20 | 19 |
| Ⅱ | 18 | 17 | 16 |
| | 15 | 14 | 13 |
| | 12 | 11 | 10 |
| Ⅲ | 9 | 8 | 7 |
| | 6 | 5 | 4 |
| | 3 | 2 | 1 |

第3配列

| | $c$ | $b$ | $a$ | |
|---|---|---|---|---|
| Ⅰ | 27 | 26 | 25 | ③ |
| | 24 | 23 | 22 | ② |
| | 21 | 20 | 19 | ① |
| Ⅱ | 18 | 17 | 16 | ③ |
| | 15 | 14 | 13 | ② |
| | 12 | 11 | 10 | ① |
| Ⅲ | 9 | 8 | 7 | ③ |
| | 6 | 5 | 4 | ② |
| | 3 | 2 | 1 | ① |

第３配列（補足）

た第３配列（補足）を考える。この図の横の行②と縦の列$a$が交わった数字として「13」が指定される。すなわち、第３配列（補足）では各組の横の行①、②、③がそれぞれ第１配列のⅠ、Ⅱ、Ⅲに対応し、同じく縦の列$a$、$b$、$c$が第２配列のⅠ、Ⅱ、Ⅲに対応する。両者の交点に位置する番号の石が覚えた石となる。

この原理をまとめると、１から27までの数値を３進法表記の数（000, 001, 002, 010, ……, 222）で書き直し、１の位、３の位、９の位の３つの数字それぞれに適当な規則を設定してⅠ～Ⅲの組、縦の列$a$、$b$、$c$、横の行①、②、③を対応させることで、上記の配列が得られる。その対応の規則を暗記しておくことで、この石当てゲームが成立する。（但し、第１例の「ヒ」「ノ」「キ」「コ」のような覚え方はここには指示されていない。）

［翻訳］

一　白い碁石でも黒い碁石でもよいので、27個を用いて９個ずつの３組を［図のように］並べて相手に石の位置を覚えさせる。［配列１となる。］［最初に］左の方向へ動かす。［配列２となる。］そこでまた覚えた石の位置を言わせる。次に元の右の方向へ動かす。［配列３となる。ここでも石の位置を言わせる。］最初の右の配列で端の組と言われた石が、次の配列でも端にあると言われ、さらに次の配列でも端ならば、下の隅の石である。［上の再構成の例では数字「９」がこれ該当する。「端」を組Ⅲに比定すると、Ⅲ→Ⅲ→Ⅲと推移する。］

一番目はこのようになる

このように揃えて

○●●●●●●●●●
○●●●●●●●●●
○●●●●●●●●●

一の一　二の一　三の一

●　●　●

これを３回行えば９個になる。その後、また　前の如く左の方に９個、また左の方に９個置いて覚えさせる。

１番目の配列

●●●　●●●　●●●
●●●　●●●　●●●
●●●　●●●　●●●

これを右へ繰り返して動かせばこのようになる。

七四下の一　七四中の一　七四端の一

●●●　●●●　●●●

八五　二　八五　二　八五端の二

●●●　●●●　●●●

4つの方陣

| | | |
|---|---|---|
| 4 | 9 | 2 |
| 3 | 5 | 7 |
| 8 | 1 | 6 |

（ア）

| | | |
|---|---|---|
| 2 | 7 | 6 |
| 9 | 5 | 1 |
| 4 | 3 | 8 |

（イ）

| | | |
|---|---|---|
| 3 | 8 | 4 |
| 6 | 5 | 4 |
| 6 | 2 | 7 |

（ウ）

| | | |
|---|---|---|
| 8 | 1 | 6 |
| 3 | 5 | 7 |
| 4 | 9 | 2 |

（エ）

九六　三　　九六　三　　九六端の三
●●●　　●●●　　●●●

［本文にはこれに続いて第３例が記されているが、あまりにも簡潔な文章のために推定復元が困難である。第２例と同様に27個の石を使っているので、配列規則の別解を与えている可能性が考えられる。］

### (6) 十五立て

これは3×3の方陣のことで、その行・列・対角線の和が15となることからこの名称「十五立て」が与えられている。数学遊戯としてではなく数字の配列を指示するのみの本文となっている。本文では、

（ア）「二七六九五一四三八」
（イ）「六一八七五三二九四」
（ウ）「四〃七　八五二　三六〃」
（エ）「六七二　一五九　八三四」

とのみ記される。これらの数字を下記のように適当な順番を決めて正方形状に配列すると、縦・横・対角線上に並んだ数字の和がいずれも同数（15）となる。

古代中国でこれは「洛書」と呼ばれていた方陣である。おそらく碁盤の上に該当個数の碁石を並べてこれらを構成したと考えられる。

この配列で興味深いのは３つ目の方陣（ウ）である。他の３つは実は同じ数字配列を回転させた物なので基本的には同一と見なされる。ところが、３つめの方陣は数字の４と６を２度用いている。通常の方陣は１～９までの数字を１度ずつ用いるが、これはその原則を守らない変則的な方陣である。（上図を参照）

［翻訳］

一　十五立ての事
　二七六九五一四三八　先に一二三四と順番に盤に［並べていく］
　又六一八七五三二九四
　四〃七八五二三六〃
　六七二一五九八三四

## 6　おわりに

以上が『棊盤上』の概要である。本史料の成立は室町時代（15世紀）に遡る可能性が高く、目付石やササ立てのような遊戯がこの時期に確立していたことを知り得た点は貴重である。さらに、簡単な四則演算の知識が用いられていた点も数学史上特筆される。

17世紀以降の日本では和算と呼ばれる伝統数学が展開したが、本史料『棊盤上』の内容はその前駆的な位置付けにあると評価される。室町時代までの算術にはほとんど見るべきものが無かったと従来は評価されていたが、本稿で紹介した目付石などは、非常に複雑な変換規則を用いた実例としても再評価されよう。

本史料の作成者に関する情報が記されていないことは惜しまれるが、抑も備忘として書き留められたと考えられる『棊盤上』に、豊富な情報を期待することはもとよりできない。今後の関連史料の探索とより精密な分析が待たれるゆえんである。

### 注と参考文献

（1）大矢真一『和算以前』（中公新書、1980）、pp. 130 – 158.
（2）前掲書、pp.140 – 142.
（3）前掲書、pp.142 – 143.
（4）前掲書、pp.145 – 148.