

# 継子立てにおける数理と文化

植野 義明\*

## Mamakodate—its Structure and Culture

Yoshiaki UENO

Mamakodate is a Japanese traditional game. It was already known in early Kamakura period. The rule is similar to that of the problem of Josephus in the Western sphere, but there are some characteristic properties not common in the western culture. Because of the difference of the rules, Mamakodate has some superficially probabilistic feature compared to Josephus' problem, which is a simple deterministic game. This paper examines these features of Mamakodate in the light of cultural history of mathematics.

### はじめに

次の数列が『二中歴』<sup>1)</sup>に収録されている。

2, 1, 3, 5, 2, 2, 4, 1, 1, 3, 1, 2, 2, 1

この書物はおもに公家廷臣を対象とした一種の百科全書である。編者不明ではあるが、鎌倉時代初期にはすでに成立していたと推測されている。先行の『掌中歴』、『懐中歴』の二書を基にして編纂したことから「二中歴」と名づけられた。加賀・前田家尊経閣には13冊に分かれたものが蔵せられているが、その末巻である巻の第十三はその中がさらに藝能歴、博碁歴、名人歴、名物歴、十列歴という章に分かれている。

上記の数列は、博碁歴に掲げられている3項目中のひとつであり、将棋のルールの説明である「将碁」に続く「後子立」という項に書かれている。

将棋のルールの後に項を立ててあることや、博碁歴という章のタイトルから、後子立も一種の遊戯であろうと推測される。また、将棋については詳細なルールが記述されているのに対してこちらは、ただ漢数字が並んでいるだけである。これは、

将棋は比較的新しく、ルールも複雑であるのに対して、こちらは人々に親しまれてきた単純な遊戯であり、敢えてルールの説明を要しなかったためであろう。そして、この数列は、何かこのゲームの必勝法を与える鍵のようなものではないかと推測される。

また、室町初期の『簾中抄』にも「まま子立ての頌」として、これと同じ数列が収録されている。

### 1. 継子立てとは

実は、後子立は「ままこだて」と読み、後に継子立てと表記された一種の遊戯である。これは、碁石のようなものを並べておき、あるルールに従って順に石を取り除いていくもので、最後に残った石が「勝ち」となる。将棋の項の隣に配されていることから、当時は将棋に並ぶ娯楽であり、あるいは賭け事に使われていたかもしれない。しかし、おそらく明治を境にして、我々は継子立てに関する記憶を絶たれてしまった。少なくとも現在では、囲碁や将棋ほどは知られていないのではないかな。

継子立ては、実子と継子とを円状に配列させて、上述の方法でひとりずつ円から抜けさせてゆき、最後に残ったものを相続人にするという故事ある

\* 東京工芸大学工学部基礎・教養講師  
2000年10月4日 受理

いは挿話における並べ方に関する遊戯である。遊戯としては、白石と黒石の2種類の碁石を用いたものであろう。継子立てという遊戯名がこの歴史に由来するものであることは言うまでもない。

継子立てにおける石の取り除き方のルールは単純明解である。もし、石の取り除き方がランダムならば、ルーレットと同じように純粹に運だけの勝負となるが、継子立てでは、丸く並べた石をある場所から数えていき、10個目ごとに取り除いていくという単純なルールであるため、これ自体は決定論的なゲーム、つまり、どの石が勝つ(最後まで残る)かは、初期状態(石の並べ方)だけで完全に決まってしまう。このようなものがゲームとして成立したとは、現代人の目からは信じられないかもしれない。しかし、原理的には初期条件によって結果が決定されているとはいえ、結果を見抜くのは容易なことではない。単純な原理から生じる現象が同じく単純であるとは限らないというのは、現代の「複雑系の理論」が示すところでもある。また、阿弥陀くじなどの遊び方と同様に、途中で数え方を変更するといった運用の工夫によって、決定論的なゲームにうまく偶然の要素を加味したのであろう。

なお、以下では石の総数が  $n$  で、 $r$  個目ごとの石を除いていく継子立てを(関孝和に倣って)「 $r$ 脱  $n$ 子」の継子立てという。

## 2. 継子立ての数理

継子立ての数理とは、第一義的には、どこに自分の石を置けば最後に勝ち残ることができるかということであるが、これは事前に実験をしておけばとりあえず分かることである。ただ、石の数(参加者の人数)ごとにその場所は異なるから、ある程度いろいろな場合の実験をして結果を記憶しておくなくてはならない。勿論、石の数を与えたときに、最後まで残る位置を簡単に計算する方法(アルゴリズム)が分かっていたらより好ましい。除き方のルールが10個目ごとではなく、2個目ごとならば、2進法を応用した驚くほど明快な計算法が知られている<sup>23)</sup>。その結果、石の数が100ぐらいまでなら暗算でも勝ち残る位置を求めることができ

る。3個目ごとに除かれるというルールにすると、計算式はやや複雑になるが、やはり美しい結果がある<sup>4)</sup>。この結果は、一般に  $r$  個目を抜く「 $r$ 脱」の場合にも拡張でき、補助数列という概念を用いて簡単に勝ち残る位置を計算できる<sup>5)</sup>。

継子立ての数理の第二義的な意味は、途中で数え始めの位置を変更した場合に結果はどうなるかということである。実は、ルールにこの要素を加えることにより、勝負の行く末に劇的な変化を起ささせる例があるのである。

## 3. 塵劫記における継子立て

実際、冒頭にあげた数列は、以下に述べるように、そのような逆転劇を起こさせる黒石と白石の配置を示す数列なのである。我々は、そのことの説明を、江戸時代に書かれた算術書である『塵劫記』の中に見ることができる<sup>6)7)</sup>。短いので、全文を引用しよう。

子三十人有内、十五人は先腹<sup>せんはら</sup>、残る十五人は当腹<sup>たうはら</sup>の子也。右のごとく立ならべて十にあたるのをのけて、又二十にあたるのをのけ、二十九までのけて、残る一人にあとをゆづり可<sup>まうすべく</sup>申と云時、まゝ母かくのごとく立<sup>たて</sup>たる也。さて、かぞへ候へば、先腹の子十四人までのき申候時、今一たびかぞへれば先腹の子みな<sup>な</sup>のき申候ゆへに、一人残たるまゝ子<sup>な</sup>のいふやうは、あまり片<sup>かたさう</sup>双にのき申候間、いまよりはわれよりかぞへられ候へといへば、ぜひにをよばずして、一人残りたる先腹の子よりかぞへ候へば、当腹の子皆のき、先腹の子一人のこりてあとをとるとなり。

図1で、白い衣服を着ているのが先腹(先妻)の子、黒い衣服を着ているのが当腹(後妻)の子である。母親(後妻)は図のように先腹の子15人と自分の子15人を立たせて、黒い衣服を着たひとりの子の頭に手を置いており、その上に「よ<sup>はじめ</sup>ミ始」の文字が見える。

この子どもから時計回りに数えはじめて10人目を除き、さらに数えつづけて20人目を除き、以下10人目ごとに除いていったところ、14人が除かれた段階まで進むと白衣の先腹の子ばかりが除



図1 『塵劫記』の挿し絵

かれ、さらに10人を数え進むとたった一人残ったその先腹の子までが除かれる。この15人目に除かれることになった白い衣服の子(図では左下の黒い笠をかぶった子で、その隣の先妻の子は黒い笠の子の上に傘を捧げかける動作をしている)が、「これではあまりに片一方ばかり除かれて不公平だから、今からは私から数えはじめてください」と頼むのである。後妻は、自分の子が15人まるまる残っているのに対して先妻の子はこの子ひとりしか残っていないので、多勢に無勢、絶対に自分の子が誰かは残ると考えたのであろう、「ぜひにおよばず」、つまり、議論するまでもないことだ、よかろうと答えてしまう。周到に準備したはずの後妻はここで油断をしたのか、確率論的な思考に頼ってしまうのである。だが、実際にそのあとを数えていくと、今度は黒衣の子ばかりが除かれ、とうとう黒衣の子はすべて除かれて、「今からは…」の要求を出した白衣の子が家督を相続してしまうという、9回裏痛快逆転ホームランのような話の筋となっている。

この劇的な筋書きを、裏側から数学的に支えているのが百科全書『二中歴』に収録されているあの数列である。すなわち、2, 1, 3, 5, …という数列は、読みはじめの位置から立たせる黒衣と白衣の子どもの人数を順に示しているのであった。

#### 4. 塵劫記における継子立ての位置づけ

『塵劫記』は、まず寛永4年(1627年)に出版された4巻の大型本が初版であるが、ここでは、日用

算法や面積・体積の求め方だけが載っている。つぎに、これを補うものとして出版された第5巻には、数学遊戯や大きな数の計算がまとめられている。寛永8年になると、5巻本を整理して3巻本にまとめられ、寛永11年に再版、同じく寛永11年には小型4巻本も出版されている。その後、何度も増補を繰り返し、寛永20年(1643年)には、いろいろな版の内容を受け継ぎ、増補した大型3巻本が出版された。

この寛永20年版の構成を見ると、どこで読み終えても何か役に立つことが身につくように書かれていることが分かる。すなわち、第1巻は主にお金の計算、土地の面積、米の高などを扱っており、農民を含むすべての生活者に必要な日常の算法である。これに続く第2巻は算盤の計算法を示しており、主として商人の子どもに必要な計算術を訓練するためのものである。最後の第3巻では、盗人算、鼠算などを含むやや趣味的な応用問題を扱っていて、算術よりさらに進んで数理的な興味を満たしたい読者に向けた内容であるといえる。このような教材配置上の工夫は、現代の学校教育カリキュラムを検討する上からも示唆的であるように思われる。

継子立ては第3巻の冒頭で扱われている。第3巻の他の項目が多くはいわゆる算数の応用問題であるのに比べて、継子立てには設問がなく、他の問題のような正解を求める姿勢がない。ただ、継子立ての並べ方の図とその結末を描くストーリーをひとつのエピソードのように示しているだけである。そこで、この項は第3巻の本論に入る前の導入のようなもので、単なる数の遊びであって、数理的な意味は全くないとの見方もある<sup>8)</sup>。

もちろん、寺子屋などの教育現場では、そのような扱いも可能であろう。しかし、継子立てのこの話自体は、鎌倉時代初期の成立と推定される『二中歴』にもその記載があることから、日本で長い間親しまれてきた数学遊戯であり、また数学的にも探求の余地を十分に含んだ話題となっている。問題として定式化されたものだけが数学なのではない。むしろ、それまでともすれば遊戯としてのみ捉えられてきた継子立てを算術書である『塵劫

記』の1ページとして位置づけたことそれ自身に著者吉田光由<sup>みつよし</sup>の独自の発見があると言えるのではないか。継子立ては単なる頁の埋め草的な慰み物ではなく、第3巻の冒頭を飾るに相応しい、文化的にも数学的にも価値の高い題材であると言わなければならないであろう。

### 5. 継子立てに描かれる後妻の性格

我々は『塵劫記』によって、継子立てという遊戯のルールやそれが継子立てと呼ばれる由来を知ることができる。それ以前の文献にこれに相当するものがあるかどうか筆者は知らないが、江戸時代になると、『塵劫記』の他にも三宅賢隆『正術算学図会』1795年版など、さまざまな算書に継子立てが図解されている。

ところで、このように継子立てがあたかも現実の物語であるかのように図解されると、そこに登場する人物の性格心理描写が問題となる。『塵劫記』の特に第3巻では、これの他にも布盗人の問題や鳥の鳴き声の問題など、いろいろな問題が滑稽味を帯びたストーリー性のある問題文によって紹介されているのである。すなわち、算術書と言っても、庶民の子女を対象として書かれたものである以上、その成立上の制約から、現代の数学の教科書によくある定義、定理、証明の連鎖という無味乾燥な構成スタイル(これもそれ自体がユークリッドの『原論』に起源をもつひとつの文化であるといえるのであるが)をとるわけにはいかない。同様のことは、古代から中世にかけてのインドやアラビアの算術書についても言える。算術の訓練を旨とする書物だからといって、人物やストーリー展開がまったく現実味を欠いたものであっては読まれない。すなわち、算術書における文学性の問題である。

継子立ては、後妻が問題を提出し、それを賢い先妻の子が解決する話として読むこともできる。その場合、先妻の子は知力と勇気に溢れ、逆境にあっても決して希望を失わない楽天主義的な英雄であり、読者である寺子屋の子どもたちが自己同一視することのできる物語の主人公である。「私から数えはじめてください」という要求は、直接に

は自分に家督を譲ってくれとは言っておらず、自己主張を避ける日本の子どもに相応しい奥床しさを感じさせる。黒衣の子ばかりが大量に残っている悲劇的状况では、こう要求することでは何の助けにもならないように思われる。ところが、最後のどんでん返しによって、この控えめな要求をした方が結末では得をすることになり、謙譲を至上の美德と考える日本の見物人たちにとっては溜飲の下がる思いであろう。

また、この物語において、後妻ももう一方の不可欠な登場人物である。問題を出す側がいなければ、相手方も解決の手腕を示す腕の奮いどころがない。

後妻は意地悪で知恵が働き、強欲ではあるが、どこか間の抜けたピエロ的な役回りを演じていると言えるのではないか。というのも、始めに除かれる15人がすべて先妻の子であるように並べるというのは戦略的に見ていかながなものであろうか。もちろん、どのように子どもたちを並べればそうできるのかをよく研究したという点では後妻もこのストーリーの中で人並みでない知的作業を行ってはいる。その点は尊敬に値する。しかし、白衣の子ばかりが続けて除かれる状況はいかにも‘作爲的’であり、観客の目に後妻の魂胆があからさまに見えすぎる。その結果、かえって先妻の子に「これではあまりに不公平です」と言わせる隙を与えてしまうことになる。

このゲームは決定論的であり、また最後に誰が残るかだけが勝負を決める要因であることをよりよく認識していれば、後妻にはもう少し別の戦略もあったはずである。すなわち、これはと思う自分の子を最後まで残る位置に立たせ、その他の子については白と黒が適当に入り交じって除かれるようにしておいた方が、結局は疑いを掛けられることもなく、平穩無事に自分の子を最後に残すことができたはずである。

このように考えると、自分の子をすべて優先するあまり、冷静な判断をし損ねた後妻の姿は、逆に、親としての愚かではあれ深い情愛を表現していると言えなくもない。三宅賢隆『正術算学図会』1795年版の挿し絵では、後妻は一生懸命に子ども

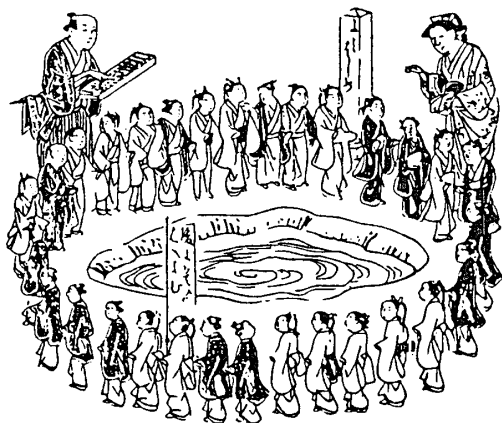


図2 『正術算学図会』1795年版の挿し絵

を数えているように見え、さらにご丁寧にその夫君までも、当時大陸伝来のハイテク計算機であった算盤を携えて画中に登場している(図2)。この絵に描かれる親たちの真剣な表情には滑稽味さえ感じられる。もっとも、先妻の子と後妻の子が合わせて30人という状況設定自体が劇画的ではあるのだが。

「継子立て」というゲームの名称が鎌倉時代から使われていたことから、先妻の子対後妻の子という対決の図式は吉田光由のオリジナルな創作ではないけれども、小賢しい後妻の存在は、算書『塵劫記』の1ページにおいて、劇的なストーリー展開の効果を際立たせる役割を十分に果たしているといえる。

## 6. ルールの拡張と必勝法

『塵劫記』に述べられている継子立てでは、先妻の子が勝ち残るが、このことを必勝法の観点からもう少し広げて考えることができる。

『塵劫記』では、事実が淡々と述べられているだけであるが、継子立てを1つのゲームと考えた場合、まずルールを確定しておく必要がある。どのようなルールの下であるようなことが起こったのだろうか。10人ごとに抜けるという操作だけでなく、途中で数えはじめの位置を設定し直すという操作も予めルールに組み込んで考えるのである。

継子立てでは、黒15人と白15人という対立する2つの陣営(グループ)が戦いに参加する。このことを踏まえて、ゲームとしての継子立てのルー

ルを次のように設定してみよう。

- 1) 黒チームは30人全員の立つ位置と数えはじめの位置、数える方向を自由に決めることができる。
- 2) 白チームは白の選手がいなくなる前に1回だけ、数えはじめの位置(と数える方向)を変えることができる。

ルールとして上の設定を加えた継子立てをグループ対抗型の継子立てと呼ぶことにしよう。このようにルールを明確に定式化すると、互いに作戦を立てて戦える条件が整う。

しかし、実はこのゲームは「白チーム必勝」なのである。それを示すには、10脱の継子立てにおいて、あと16人が残っている状況では、「私から数えはじめてください」と言った本人が最後に残るという決定論的事実に着目すればよい。

‘ $n$ 子’の継子立てにおいて、数えはじめの子に番号1をつけ、さらに時計回り(=数える方向)に2から $n$ までの番号をつけることにする。このとき、上に述べた事実は、

‘10脱16子’の継子立てでは1番の子が最後に残る

と言い換えられる。

黒も白も15人ずつなので、残り16人となった時点では、白チームの子どもが少なくともひとり残っている。そこで、残っている白チームの子の誰かが「今からは私から数えはじめてください」と言えば、数える方向によらずに、そう言った本人が最後まで残ることになる。

したがって、継子立てのルールを上のように定式化した場合、‘10脱30子’の継子立てでは、黒チームがどのように子どもを並べても、白チームは必ず勝つことができる。

## 7. グループ対抗型継子立ての必勝法についての一考察

‘10脱30子’のグループ対抗型継子立てでは、必勝法があることが分かったが、では、 $r$ や $n$ を変えたとき、同じように必勝法があるのはどのような場合だろうか。

一般に‘ $r$ 脱 $2m$ 子’の継子立てを考える。ただ

表1 'r脱n子'の継子立ての結果

$r \setminus n$	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
2	3	1	3	5	7	1	3	5	7	9	11	13	15	1
3	2	1	4	1	4	7	1	4	7	10	13	2	5	8
4	2	2	1	5	2	6	1	5	9	1	5	9	13	1
5	1	2	2	1	6	3	8	3	8	1	6	11	1	6
6	1	3	4	4	3	1	7	3	9	3	9	1	7	13
7	3	2	4	5	5	4	2	9	5	12	6	13	5	12
8	3	3	1	3	4	4	3	1	9	5	13	7	15	7
9	2	3	2	5	7	8	8	7	5	2	11	6	15	8
10	2	4	4	2	5	7	8	8	7	5	2	12	7	1

し、白チームも黒チームも  $m$  人ずつの選手がおり、最後に残った子どもが黒衣であれば黒チームの勝ち、白衣であれば白チームの勝ちとする。そして、前節と同様に、黒チームは初期条件に、白チームはゲーム途中での教え始めの位置の変更にそれぞれ主導権をもつとする。このとき、前節と同様の議論から、'グループ対抗型  $r$  脱  $2m$  子'の継子立てに前述のような必勝法があるのは、'  $r$  脱  $(m+1)$  子'の普通の意味での継子立てにおいて、番号1の子どもが最後に残る場合である。

'  $r$  脱  $n$  子'の継子立てにおいて、最後に残る子どもの番号を  $f(r, n)$  と表すことにしよう。表1に  $r$  が10,  $n$  が16までの範囲において  $f(r, n)$  を計算した結果を示した。この表の右下端の数字  $f(10, 16) = 1$  が『塵劫記』に載っている継子立てが逆転劇として成り立つ根拠を与えている。

表1から、 $f(10, 16) = 1$  以外にも  $f(r, n) = 1$  となる  $(r, n)$  の組合せは多くみつかると。たとえば、 $(r, n) = (4, 16), (5, 15), (6, 14)$  はそうである。したがって、4脱30子, 5脱28子, 6脱26子の継子立てはすべて『塵劫記』と同様に起死回生のドラマとなる。なぜ『塵劫記』ではそれら多くの継子立ての中から10脱30子のものだけが採られているのだろうか。

表1から、 $r=10$  で  $f(r, n) = 1$  となる  $n$  は16が最小である。このことから、『塵劫記』の作者ははじめから  $r=10$  の場合にしか興味がなかったのだと考えても何ら不都合はないであろう。

西洋に伝わる継子立てによく似たヨセフスの問

題では、'3脱'のものが伝わっている<sup>9)</sup>。すなわち、伝説によると、ローマ帝国の内乱期、ヨセフスはローマ人に追われてある洞窟に閉じ込められた41人のユダヤ人の反乱グループのひとりであった。もはや敗北が明らかとなったので、当時の名誉ある男たちの慣習にしたがって、41人全員が円形に並び、順に3人目の男を処刑していったという。そして、最後に残った1人は自殺を遂げてこの仕事を完結させる道義的責任を負った。だが、ヨセフスにとって名誉はそれほど重要ではなかった。彼は腹心の部下とともにどの位置に立てば最後の2人となり、生き残ることができるかをすばやく計算したという<sup>10)</sup>。

ローマ史上、ヨセフスなる人物はふたりばかり登場するが、このヨセフスはユダヤ出身の1世紀の著名な律法学者、歴史家、著述家 Josephus Flavius (37-?100 A.D.) のことであると思われる<sup>11)</sup>。

このことを日本文化と西洋文化との対比という視点で眺めると興味深い。日本では、物を数える際、10まででひとつの区切りとすることが自然に行われる傾向が強い。これは中国から伝わった10進法や十干の影響かもしれない。

実は、本稿の冒頭で紹介した『二中歴』の後子立の項には、「一説云」(一説に云ふ)として、もう一つの数列

$$1, 1, 3, 2, 1, 3, 2, 2, 3, 2$$

が記されている。この数列の総和は20、一つ描きにとった和は10と10であり、実際に基石を並べてみればすぐに分かるように、これは継子10人、実子10人からなる10脱の継子立ての立たせ方を示している。この継子立てには、もはや起死回生の逆転劇はなく(表1から  $f(10, 11) = 7$  であることからそのことは分かる)、はじめに10人の継子がことごとく除かれるだけである。

この、20人の継子立てが「一説に云う」という形で30人の継子立てと並列的に収録されている事実注目すると、『二中歴』の時代には、単に20人の継子立てに続く次のケース(10で割り切れる次の数)として30人の継子立てが考えられたに過ぎず、起死回生のドラマはまだこの当時は「発見」

されてはいなかったのであろう(‘10 脱 10 子’の継子立ては感覚的に考えにくい)。そして、ここにも 10 をきりの良い単位とみなす考え方が伺われる。

では、‘10 脱’を仮定した場合に、塵劫記にあるようなドラマ性のある物語が成立する子どもの数  $n$  で 30 の次に小さいものは何だろうか。  $f(10, n) = 1$  となる  $n$  を調べてみると

16, 22, 71, 227, 528, 1227, 2851, 5961, …

となる。このことから、30 人の継子立ての次に来るものは 42 人の継子立てとなるが、42 は 10 の倍数ではなく、切りが悪い。その次が 140 人の継子立てとなり、10 の倍数ではあるが、実際に遊ぶのには数が大きすぎてしまう。

このように考えると、10 脱 30 子という小さくて切りの良い数値で起死回生のドラマが演じられること、しかもそれが 10 脱の中では最小のケースであることは、まさに日本の数学史における僥倖であったといえよう。

いずれにせよ、長い間日本の伝統世界では、継子立ては 10 脱のルールで遊ぶという暗黙の了解があった。数学の論理は全世界(否、全宇宙)共通であるが、数学遊戯の遊び方には文化圏による差異が現れやすい。庶民の遊びは数学の文化史における重要な研究テーマである。

## 8. 現代の遊びと継子立て

では、現代日本の遊び文化の中に、継子立ての影響はどの程度残っているだろうか。継子立ては、現代では少なくとも囲碁や将棋ほどには知られていない。にもかかわらず、10 脱のルールはある意味で時を越えて生きているといえる。

現代の子どもの遊戯の中に似たものを求めるとするならば、‘お煎餅焼けたかな’がもっとも近いであろう。これは、何人かの子どもが円陣になって座り、両手を出す。鬼になった子どもは、「お、せ、ん、べ、や、け、た、か、な」と唱えながら、差し出された手を順に触わってゆき、「な」に当たった手を裏返す。これを繰り返して、2 回「な」に当たった手(裏と表が両方とも焼けた煎餅)は引っ込める。最後に残った手は‘しっぺ’を喰らい、次の鬼になるというものである。このゲームは継子立て

の変形であるといえる。ただ、‘10 脱’ではなく、‘9 脱’である。また、2 回目に「な」に当たった手から抜けていく。

ルールの主要な部分に輪から抜けるという動作が含まれている遊びには、現在、‘かごめかごめ’や‘ハンケチ落とし’がある。しかし、これらの遊びではあまり数を数えることはしない。

一方、‘だるまさんがころんだ’はこれらとは全く別種のゲームだが、この遊びの名称が同時に 10 まで数える呼び声でもあることから、継子立てで 10 人目ごとに抜かれることとの関連性が感じられる。いずれにせよ、日本では遊戯の中で 10 という数が好んで使われてきたのであり、それは今も変わっていない。継子立てで多くの場合 10 人目ごとに抜かれることはますますもって、決して偶然ではないと思われる。なお、関西地方では‘ぼんさんが尻をこいた’という呼び声も伝わっている。

## 9. 徒然草における継子立て

以下では、継子立てを文学や哲学との関連で見たいこう。

継子立ての起源は明らかではないが、すでに吉田兼好の『徒然草』の第 137 段「花は盛りに」で言及されている。桜の花は満開だけを、月は翳ったところのない状態だけを賞美するものだろうか、という問いかけで始まる『徒然草』の中でも有名なこの段で、兼行は、花や月に限らず、万事、物事の初めや終りが趣きあるのであると独自の美意識を開陳し、賀茂祭の描写からやがて筆は無常の認識に至っている。

若きにもよらず、強きにもよらず、思ひかけぬは死期なり。今日まで遁れ来にける、ありがたき不思議なり。しばしも世をのどかに思なんや。継子立てといふ物を双六の石にて作り、立て並べたるほどは、取られん事はいづれの石とも知らねども、数へ当てて一つを取りぬれば、その他は遁れぬと見れば、又又数ふれば、かれこれまぬきゆくほどに、いづれも遁れざるに似たり<sup>10)</sup>。

この中で、継子立てはほとんど説明なしに用いられており、当時の少なくとも教養階級にとって

は周知の遊びであったことが伺われる。継子立ては、その名の示すとおり、継子だけが次々に除かれるという架空のストーリーを演じる遊戯(ロジェ・カイヨワの遊びの分類では、ミミクリ(模擬)の遊び<sup>11)</sup>)としての要素も持っているが、兼行にあっては除かれる石のひとつひとつが、やがて死ぬべく運命づけられた人間存在のメタファーであった。

## 10. 三成伝承と継子立て

このように、継子立ては一つの遊戯であっても、それを語る人によってその意味付けは非常に異なる。そのような差異が顕わであるもう一つの例として、石田三成の最期<sup>さいご</sup>に関係するある逸話を紹介しよう。

三成は安土桃山時代の武将で、豊臣政権下に五奉行のひとりとなり、とくに経済政策の面で活躍した。しかし、後に、徳川家康を除こうとして挙兵し、関ヶ原の戦いで破れて京都で斬殺刑に処されたことはよく知られている。さらに、捕らえられた三成が処刑される直前、京都の町を縄に縛られて見世物同然に曳きまわされているときに、喉の渴きを訴えたという話は、それが史実であるかどうかはともかく、有名な逸話である。

三成が喉が渴いたと訴えるので、牽引していた役人が哀れに思い、付きの家来に水を探させたが、あいにく京都は日照りが続き、鴨川の水も枯れていた。そこで、1本の柿の木を見つけて成っている柿を採らせ、三成にこれを食えと差し出したところ、三成は要らぬと答える。なぜ要らぬのかと問う役人に、三成は、「柿は喉に悪い」と答えたという話は幾多の歴史小説の題材となっているので、ご存知の読者も多いのではないか。

ある戯作者による創作では<sup>12)</sup>この場面で三成は次のように語る。

私は、日頃より家来たちには、「敵に右の腕を奪われたら左の腕で戦え、右の足を奪われたら左の足で駆けよ」と言っている。そのようにして、最後の一兵となるまで戦えと常に家来たちに言い聞かせている。家来たちは私の教えをよく守り、私のために命を投げ捨てて

戦ってくれた。その家来たちのために、私はたとい今は囚われの身にあろうとも、最後まで勝つものごとく戦うのである。あたかも継子立てのごとく<sup>17)</sup>。

ここで、「あたかも継子立てのごとく」というフレーズが大変に印象的である。劇中の三成のこの台詞は、継子立てというゲームに登場する人物たちの中で、他の継子たちがすべて除かれたあと最後まで除かれずに残ることによって成功裏に家督を相続した強運の継子を強く意識しての発言であるに違いない。

ここでも、継子立ては単なる遊戯ではなく、人間の生死に関わる問題のメタファーとして捉えられている。しかし、兼行の唱える無常観とは異なり、継子立ては主君に命を預け、常に死と隣り合わせの戦場に生きる武士が身につけるべき教養としての兵法ないしはさらに不屈の精神を教える教訓として捉えられている。実際、継子立ては教養であり遊戯であると同時に、武家の子弟に対しては兵法の教育における恰好の教材であったかもしれないのである。

## 11. 継子立ての起源

一説によると、継子立ては保元の頃、日向守通憲(1106-60)が創案したものとされている。これは、村井中漸の『脱子術』(1768年)の序文による。日向守通憲は藤原信西としても知られ、博学をもって知られ、数学にも通じていたとされる<sup>13)</sup>。

継子立てがこのようにいろいろな古書に登場し、しかも単なる遊戯の域を超えて言及されることは、この種の数理的な遊戯のもつ神秘性によほどの興味、関心が注がれていたことを示している。これと類似の問題は、すでに述べたようにヨセフス(英語読みはジョセファス)の問題といって西洋にもあるが、日本の継子立てとの関連はまったく分かっていない。また、中国には、今までのところ、継子立てに相当する数理的遊戯に関する文献は見つかっていない。このことから、継子立ては日本で独自に発達したものであるか、あるいは、もとは外国から輸入された文化であったものが中国などでは文献が散逸し埋もれてしまったかの2



つの可能性が考えられる。

江戸時代になると、継子立てが単なる遊戯ではなく数学として研究されるようになる。上述の『脱子術』の他に、有名なものに関孝和の「算脱 俗曰之継子立」がある。この時代になると、継子立ての数理的側面に「算脱」という学問上の名称が与えられ、‘継子立て’はその‘俗称’の扱いになる<sup>14)</sup>。

### 結語—数学の文化史における継子立て

三上義夫は、「徳川時代以前の日本に数学が発達した事跡はきわめて少なく、わずかに伝えられた事実の中に継子立てがある」<sup>15)</sup>と述べている。三上は、また数学が発達していない日本にあって、並べ方の数理に関係する遊戯に強い関心が寄せられていた事実をもって、「日本人が古来、数または数学関係の事項に深い興味があったことを示すものであって、この興味はやがて機会さえあれば数学の発達し得べきことを暗示するものであったかと思われる」と述べている。事実、「徳川時代に至りて数学が鬱然として勃興し得た」のであった。

継子立ては、日本で数学の研究が盛んになる江戸期より以前から、数学的なものに対する日本人独自の関心はあったことを示す貴重な文化遺産である。継子立てはヨーロッパでヨセフスの問題として伝わっているものに似ているが、途中で数え始めの位置を変えるというルールの変更は日本だけのもので、取られた駒を味方として使用できる日本将棋のユニークさに似ている。江戸期の数学である和算がもつ芸術的な雰囲気<sup>16)</sup>の素地は、それ以前の伝統の中にすでに醸成されていたと言える。ただ、塵劫記に見られるような「逆転劇」のシナリオについては、それが継子立てが考えられた当初からあったと考えるよりは、ある偶然によって発見されたと考えるほうがより自然であると思われる。

いずれにせよ、継子立ては日本の数学の文化史における根源的な問題を考えるきっかけを提供しているのである。

### 注と参考文献

- 1) 前田育徳会尊経閣文庫編「尊経閣善本影印集成 14-16 二中歴」, 八木書店, 1997.
- 2) 2 個目ごとに抜ける継子立ては次の文献に扱われている: Ronald L. Graham, Donald E. Knuth, Oren Patashnik, “Concrete Mathematics—A Foundation of Computer Science”, Addison-Wesley Publishing Company, 1989. (邦訳: グレアム, クヌース, パタシニク著, 有澤誠, 安村通晃, 荻野達也, 石畑清 訳「コンピュータの数学」共立出版, 1993.)
- 3) この問題を高等学校, 大学における数学教育に導入する試みに関しては小川東<sup>つがひ</sup>による以下の論文を参照.
  - (a) 「近世日本の数学と記号主導性」『日本数学教育学会誌』76 (臨時増刊, 1994), p. 538.
  - (b) 「数学基礎の内容・展開: 記号反応型から記号主導型へ」『数学教育の会 数学教育研究 2 号—2003 年実施の高等学校数学学習指導要領に関して—』2000 年 1 月 8 日, pp. 57-70.
  - (c) 「記号嫌いをどのようにしたらよいか—「数学基礎」の内容として」数学セミナー, 2000 年 1 月号, pp. 46-51.
- 4) 北村拓「継子立ての数理」(東京工芸大学工学部画像工学科 1999 年度卒業研究レポート).
- 5) やなばさん, 今井ちゃん, ユミちゃん「継子立て」(学習院大学理学部数学科 1999 年度卒業研究レポート)
- 6) 吉田光由<sup>みつよし</sup>, 大矢真一校注「塵劫記」岩波文庫, 1977.
- 7) 和算研究所から最近, 現代語和訳「塵劫記」と英訳「JINKŌKI」が発行された。なお, 次の記事を参照: 竹之内脩「「塵劫記」英訳本, 刊行される」数学セミナー, 2000 年 7 月号, p. 2-5.
- 8) 竹之内脩, 上掲記事.
- 9) ヨセフスの問題については以下の文献でもプログラミングの例として取り上げられている: Steven Skiena, “Implementing Discrete Mathematics—Combinatorics and Graph Theory with *Mathematica*”, Addison-Wesley, 1990. (邦訳: スキエナ著, 植野義明訳「Mathematica 組み合わせ論とグラフ理論—離散数学を実現する」トッパン, 1992.)
- 10) 引用は「新日本古典文学大系 39, 方丈記・徒然草」(岩波書店, 1989)による.
- 11) ロジェ・カイヨワ「遊びと人間」講談社学術文庫, 1990.
- 12) 以下に引用する話の作者は不明である.
- 13) 三上義夫著, 佐々木力編「文化史上より見たる日本の数学」岩波文庫, 1999.
- 14) 継子立ての歴史については, 平山諦『東西数学史』(恒星社厚生閣, 1973)に詳しい.
- 15) 三上義夫, 上掲書.

- 16) ヨセフスは使節としてローマへ赴いたこともある親ローマ穏健派だったが、66年、ローマ帝国支配に対するユダヤの反抗運動の高まり(第1次ユダヤ戦争)と同時に、ガリラヤの長官に任ぜられてしまった。翌年ローマ軍に投降。敵の将軍がローマ皇帝になると予言してそれが当たり、自由の身になったというから面白い。それ以降、Flavius朝の保護の下で著述活動にいそしむ。しかし、故郷のユダヤ人からは裏切り者の代名詞のようにいわれ、ローマ皇帝からはユダヤ史の記述である『ユダヤ戦記』7巻にローマ側の公式記録としてFlavius朝支配の正当化の役割も期待されるなど、苦勞の多い著述生活であったようだ。なお、最近ヨセフスによる『ユダヤ古代誌』が文庫化された：『ユダヤ古代誌』ちくま学芸文庫、1999年11月より月1巻ずつ
- 全6巻。この中にヨセフスの問題についての言及はない。
- 17) たとえ負けることがほとんど明らかな場面でも、最後まで勝つものごとく振る舞うことが大切だという言葉は西洋にもあるようだ。
- 18) ユダヤ戦記によると、ヨタパタの町が陥落する寸前にユセフスが隠れた洞穴には、すでに40人ほどの町の有力者が隠れていた。彼らは、もしローマ軍に降伏するのであれば、彼を殺すと脅し、自殺は神の摂理に反するというヨセフスの説得に応じなかったので、くじを引いて先に当てた者が次に当てた者に順に命を断たれることにした。フラウィウス・ヨセフス著、新見宏訳「ユダヤ戦記2」山本書店、1981、p. 150-161.