

パズルを考案するときのヒント

岩沢 宏和

メカニカルパズルを含むさまざまな数学パズルの考案者の立場から、これまで考案してきたパズルのうち、今回の記事で取り上げるのに好適と思われるものを厳選し、パズルの紹介とともに、それらを考案した経緯を紹介する。

キーワード：数学パズル，メカニカルパズル，パズルの考案方法

1. はじめに

本稿の趣旨が伝わるのに必要な限りの自己紹介を最初にしておく。私はメカニカルパズル（専用の道具を使うパズル）のデザインの世界では少しばかり名が知られている。国際パズルデザインコンペティション（正式名：Nob Yoshigahara Puzzle Design Competition）[1]で、2度の最高賞 [2, 3] を含むそれなりの受賞歴をもっているおかげもあると思う。かなり寡作だが、数学的背景をもったきわめてシンプルな独自のデザインをする者として、世界のパズルコレクターには認知されている。そのため「パズルデザイナー」を自称することもあるが、デザイナーというよりは数学パズル研究家である。これまで数学パズルや娯楽数学の本や記事の執筆や翻訳を数多くしており、また、近年は毎年『数学セミナー』誌の「エレガントな解答をもとむ」欄で出題する機会も得ているので、同欄の愛読者であれば私の名前をご存じかもしれない（本記事執筆時点で最新のものは文献 [4]、同欄の傑作を集めた近刊本 [5] にも私の出題した問題は収録されている）。

私は、自分が（メカニカルパズルを含む）数学パズルを考案しているのを「趣味」とはよびたくないものの、世間的に見た場合の本職は別（保険数理の専門家）ということもあるし、そもそも職業というほど多作でない。しかしそれでも、自分の価値観からすると「傑作だ」と思うパズルをこれまでいくつも考案してきたし、これからも考案したいと思っている。そうしたパズルに共通するのは、ある種の数学的な美であって、その美がないものは作らないつもりでいる。そして、ときどき私の美的感覚に近い人もいて、私のパズルを絶賛してくれる。今回の特集への寄稿をご依頼いただいたのも、そのような縁の賜物と理解している。

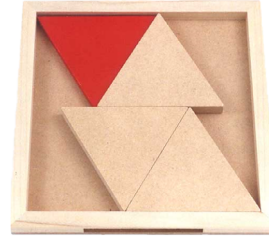


図 1 正三角形アウト

そこで本稿では、僭越ながら、ある種の数学的な美にこだわっている寡作のパズル作家として、パズル考案にまつわる話を紹介させていただく。以下の記述を通して、新しいものを考案することの妙が少しでも伝わり、何らかのご参考になれば大変うれしい。

2. 正三角形アウト

2.1 パズルの紹介

私の考案したメカニカルパズルの一つに「正三角形アウト（英語名：Triangular Jam）」というものがある（図 1、別名のものも含め、何度も製品化されているが、これは初期の自作版）。

これを読者に自作してもらうのは大変なので、これと本質的にほぼ同じパズルを紹介する。その場合でも実物を作って取り組んでもらうほうがよいが、そうしなくてもそれなりに面白みは伝わると思う。

パズルに使うのは、正方形の枠一つと、同じ大きさの正 3 角形の板 4 枚であり、4 枚のうちの 1 枚ははかと区別がつくように（たとえば）赤く塗っておく。正方形の枠の 1 辺の長さ（内寸）を 1 とすると、正 3 角形の 1 辺の長さは $1/\sqrt{3}$ であり、スタート（の配置）は図 2 左、ゴールは図 2 右のとおりである（もとのパズルでは、赤だけが薄い板で、枠の下辺にあるトンネルからそれだけが取り出せるようになっており、取り出すのがゴール）。

パズルとしては、もちろんスタートからゴールを目

いわさわ ひろかず
早稲田大学大学院会計研究科
iwahiro@bb.mbn.or.jp

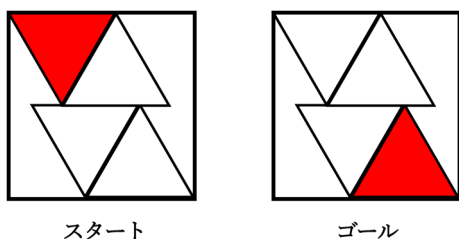


図 2 正三角形アウトの亜種

指すのだが、その間、板を少しももち上げてはいけない。つまりスライドさせていだけでゴールを目指すものであり、その意味で「スライディングパズル」とよばれる種類のパズルである。また、もちろん、枠を回転させるなり、解く人が上下をひっくり返して見方を変えるなりして「ほら解けた」というジョークのパズルではない。

このパズルは、解く立場から素朴に見たときは、「こんなに 3 三角形が詰まっているのに本当にゴールに到達できるとは思えない」という点で面白い。解くときに鍵となる動き（読者の楽しみのために本稿では紹介しない）も、それに気づくと、人によっては感動する。寸法上、正 3 角形を（枠に対して相対的に）これ以上少しでも大きくしてしまうと、一番左上にある 3 角形を一番右下にもっていくといったことはもはやできなくなる。したがって、パズルの具体的な設計は、ある種の最適化問題である。3 角形の 1 辺がこの長さを超えられないことはほぼ自明なので、この長さが設計上で最適であることを示すには、パズルを解いて見ればよい。

2.2 考案の経緯

しかし、それにしても、どうしてこのようなパズルを思いついたのだろうか。

私は当時、従来のパズルの分類にうまく収まらないという意味で「画期的」なパズルを考案しようと思っていた。正三角形アウトは、上述のとおり、スライディングパズルに分類される。何だ、全く画期的でないではないかと思われるかもしれない。しかし、パズル家たちにとってはそうではない。

マニアックな話なので詳述はしないが、パズル家が共通して用いるメカニカルパズルの分類法には二つ（Slocum 分類と Dalgety-Hordern 分類）あり、どちらもスライディングパズルは、Sequential Movement パズル（以下、「SMP」）の下位分類とされている。SMP は、15 パズルやハノイの塔やルービックキューブのように、解く過程の各ステップがほかのステップと明確

に区別でき、また、各ステップの選択肢は、数種類の単純なものに限定されるものである。そのため、(NP 問題となるゆえにコンピュータ泣かせという場合や、最短手数解を見つけるのは難問であるという場合はあるにせよ) 原理的には単純な探索アルゴリズムで解ける問題となる。

そこで私は、SMP でないスライディングパズルを考案しようという野心をもった。あるいは、パズル家どうしのみで通ずる分類の話度を外視していえば、従来のスライディングパズルはすべて原理的には探索アルゴリズムで解けるものであったので、そうでないという意味で「画期的」なパズルを考案しようと思ったのである。

あとは、できるだけ数学的にシンプルで美しい部品だけを、できるだけ少ない種類と個数を使って、とはいえ解くのが簡単すぎず、何らかの意外性があるものを模索しただけである。実のところ、正 3 角形 1 種というのは、第一の候補であり、4 個というのもスライディングパズルとしてはほぼ最小限と見なせそうな個数なので、このパズルを思いつくのは全く自然であった。それゆえ、思いついたあとでは、「どうしてこのようなパズルがいままでなかったのか」「ずっと昔からあっても不思議でない」と感じたほどである。

いずれにせよ、このパズルは、画期的なものを考案しようという野心から合理的に生まれたものである。

なお、すぐ上で述べた「ずっと昔からあっても不思議でない」と感じられることは、自分が考案したパズルに満足するための（必須とまではいわないまでも）重要な要件である。

3. 長方形アウト

3.1 パズルの紹介

正三角形アウトと同様の特徴をもつスライディングパズルが一つのジャンルになったら面白いと思い、私は同種のパズルをいくつか考案した。その中で最高傑作だと思っているのは、「長方形アウト（英語名: Rectangular Jam）」である（図 3. このパズルも何種類もあるが、これは初期の自作版焼き印入り。ほぼゴールの状態）。

これも自作してもらうのは大変なので、亜種の概要を紹介する。「概要」というのは、読者の楽しみ（後述する）のために、ピースの精確な寸法を示さないからである。

パズルに使うのは、正方形の枠一つと、どれも縦横比が 1:4 で大きさも同じ長方形の板 4 枚であり、4 枚の

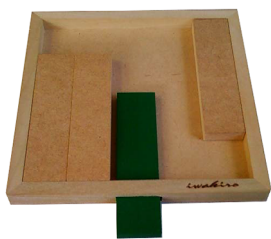


図3 長方形アウト

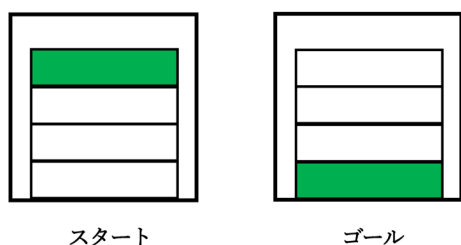


図4 長方形アウトの亜種

うちの1枚はほかと区別がつくように(たとえば)緑色に塗っておく。スタートは図4左、ゴールは図4右のとおりで、あとのルールは、正三角形アウトの亜種と全く同様である(もとのパズルとの違いも正三角形アウトの場合と同様である)。

3.2 考案の経緯

このパズルを思いついた経緯は、正三角形アウトの場合とはだいぶ異なる。というのも、このような単純な配置で解き応えのあるパズルができるとは当初は思いもよらず、合理的に思いついたものではなかったからである。

このパズルを思いついたのは、あるとき長方形のピースをいじっていて、ある面白い動きに気づいたことがきっかけである。そして「もしも1:4の長方形の場合にも、その動きがあらゆる動きの中で最適だとしたら、きわめて美しい配置で正三角形アウトと同じジャンルのパズルができるのではないか」と思いついた。それでも「いや、そんなにうまい話はないだろう」と怪しみながら実験してみたのだが、何と実に、その動きが最適であることが判明したのだった。そのことがわかった瞬間は本当にうれしかった。

したがって、このパズルが生まれたのは、パズルのネタになりそうな面白い動きをいつも追求していたことと、このジャンルのパズルが作れないかをいつも頭の片隅に置いていたことが結びついた結果である。

3.3 設計方法と未解決問題

このパズルは、寸法をどのように設計したかについて

でもよく尋ねられる。その問いは、人によって意味することは異なるのだが、次の数学的問題をどのように解いたのか、という問いとも解釈できる。

問題：縦横比が1:4の長方形4枚で、スライドさせていくだけで、図4のスタートからゴールまで到達させることができるもののうち最大の長方形の寸法を求めよ。

実はこの問題は、もちろん解けているといえ解けているが、正確な数学的証明を書き下したかという書き下したことはないで、その限りは「未解決問題」である。ぜひ挑戦してみてください。

パズル自体を解くには鍵となる動きがあるのだが、その動きで解けるときの最大の寸法を、コンピュータを用いた数値計算で求めることは(本稿の大方の読者にとっては)それほど難しくはないと思う。もちろん、実際に設計するには、先に、鍵となる動きを見つけ出さなければならず、実物をいじらずにそれを見つけ出すのはかなり難しいと思う。

3.4 コンピュータで解けるか

もう一つ、本稿の読者には興味をもたれると思う問題がある。その問題は、正三角形アウトや長方形アウトを考案した狙いとも関係があるので、ここで紹介しておく。次のような問題である。

問題：長方形アウトを解く過程でとりうる状態数は無限だが、そうした長方形アウトを、コンピュータによる(広い意味での)探索的なアルゴリズムで解くことはできるか。

正三角形アウトや長方形アウトの作者の狙いは、探索アルゴリズムでは解けないパズルを考案することであつたから、この問題を解くことは、ある意味で、それらのパズルへの真の挑戦である。興味をもたれたならば、挑戦してみてください。先行研究[6]もある。

4. コイン移動パズルの小問「4枚のコイン」

4.1 共通ルール

ここで少しメカニカルパズルから離れ、専用の道具でなく、ありふれたコインだけを使う「コイン移動パズル」とよばれる種類のパズルを1問(ルール説明のための例題は含めない)を紹介する。その問題は非常にシンプルだが、具体的に紹介する前に、コイン移動パズルの共通ルールを知っておいてもらう必要がある。

次の例題は、古典的なコイン移動パズルである。

例題：図 5 左のように 6 枚のコインを配置する。この配置から、コインを 1 ステップに 1 枚ずつ移動させていき、3 ステップで図 5 右の配置にせよ。



図 5 コイン移動パズルの例題

こうしたコイン移動パズルには次のルールがある。

ルール 1：各ステップでは、移動させる 1 枚以外は間接的にも動かしてはいけない。

ルール 2：どのコインも一切もち上げてはいけない。つまり、スライドだけで移動させる。

ルール 3：各ステップでのコインの移動先は、ほかのコインによって位置が決定するところ、つまり、ほかのコイン 2 枚（以上）と接する位置のみとする。

ルール 4：ゴールの図が示しているのはコインどうしの相対的な配置のみであり、全体の位置や向きはゴールの図のとおりでなくてもよい。

4.2 パズルの紹介

私は次の問題を考案したが、これは傑作だと思っている。

問題：図 6 左のように 4 枚のコインを配置する。白は表向きのコイン、黒は裏向きのコインを表す。この配置から、コインを 1 ステップに 1 枚ずつ移動させていき、3 ステップで図 6 右の配置にせよ。



図 6 コイン移動パズル「4 枚のコイン」

たった 3 ステップで解けるので、それほど難しいはずはないのだが、人によっては決して解けないと感じるようである。また、1 回解けても、しばらく経つとどうやって解いたかわからなくなる人も多い。4 ステップで解くのも、ごく簡単というわけではないので、まずは 4 ステップで解いてみることをおすすめする。

4.3 考案の経緯

このパズルを考案するまでには数十年かかった、という大げさであろうか。

実は、このコイン移動パズルの基本的なアイデアは子供のころからもっていた。そのアイデア自体は自分で発見したのではなく、誰かから聞いたのだが、誰からだかは覚えていない。とにかくそのアイデアはとても面白いとずっと思っていたのだが、それを直接パズルにしても出題の仕方がちっともエレガントでなく、満足できるものではなかった。そうやって何十年も温めていたのだが、あるとき、そのアイデアを絶妙な形でパズルとして実現するにはコインの表裏の違いを利用すればよい、ということに気づき、前述の問題ができたのであった。

したがって、このパズルが生まれたのは、自分が面白いと思うアイデアをずっと温めていたことの成果だったと思う。そうやってずっと温めているアイデアはいまでもたくさんあるが、なかなか実は結ばない。あとでもう一つ、長年温めていてうまくいったものを紹介する。

4.4 ヒント

蛇足かもしれないが、試行錯誤でうまく解けなかった人が、このパズルを何らかのジョークだと思ってしまうことを恐れ、（答えは相変わらず示さないが）次段落にヒントを記しておく。ヒントを見たくない方は、読み飛ばしてもらいたい。

上で、「まずは 4 ステップで解いてみることをおすすめする」と書いたが、もし 4 ステップなら解け、しかもその場合の答えが比較的シンプルな発想で得られたものだった場合には、その解法から 1 ステップ減らそうとするアプローチでは（何が「シンプル」かは人によって異なるので断言はできないが）おそらくこのパズルは解けない。もちろん、たった 3 ステップなので、あらゆる可能性を探れば、その際の場合の数は（対称性も考慮すれば）たいして大きくないから、答えはすぐに見つかるはずである。だが、ルール 4 に十分に留意しないと、答えに到達しているのにそのことに気づかない場合がある。すなわち、ゴールの配置の全体は、図 6 右で示したものと比べて回転していてもかわないことに十分に留意する必要がある。

5. 確率パズルの小問「コイン勝負」

5.1 パズルの紹介

数学パズルの中で私が最も得意な分野は、確率パズルである。いろいろな記事や本で多くの問題を紹介し

ており、確率パズルだけを集めた本 [7] もある。ここでは 1 問だけ紹介する。

下の問題は比較的最近作ったものだが、本人はたいそう気に入っている。そして何より、本誌で紹介するのはうってつけだと思っている。まずは、パズルと思わず、何かを研究している過程で、実質的に同じ問題に出くわしたと思って取り組んでみることをおすすめする。

問題：2 人のプレーヤーが歪みのないコインをそれぞれ 5 枚ずつもっている。コイン 5 枚には計 10 個の面があるので、各プレーヤーは、そこに好きなように 1 から 10 の数をつずつ（各数は 1 回だけ使って）書く。準備ができたなら、2 人はそれぞれ自分の 5 枚のコインを投げ、積が大きいほうを勝ちとする（積が同じときは、勝負がつくまで繰り返す）。勝つ確率を最大化するには、コインの面にどのように数を書いたらよいだろうか。もし両方が最適戦略をとれば、当然、勝負は五分五分になるが、相手がどんな戦略をとっても勝つ確率が五分五分以上となる方法はあるか。あるとすればそれはどのようなものか。同等のものが複数あるとしたらそのすべてを挙げよ。

5.2 この問題の楽しみ方

この問題は、最適戦略に関するちょっとした練習問題に見える。いや、実際のところ、よい練習問題であろう。5 枚ずつであるから、検討すべき場合の数も（人間には多すぎるが）コンピュータを使えばたいしたことではない。とはいえ、最適解を見つければよいので、いきなり全探索などははじめずに、先にあたりをつけるため、よさそうな戦略をいくつか考えて、少しシミュレーションをしてみるかもしれない。いずれにしても、OR に関連する分野を学んでいる学生などに与える練習問題としては実に好適かもしれない。

また、最適戦略であることは保証されないにしても、やはりまずはあたりをつけるため、積の期待値を最大化する戦略を見つけてみようとするかもしれない。これはこれ単独で、数学的に面白い練習問題であり、実際、対称性をもった非常にきれいな解が見つかる。

以上のように、この問題はいろいろな課題として楽しめると思う。また、どう取り組むにしても、ついに答えに到達してみると、その答えは、多くの人にとって大層驚くべきものである。その一方で、「もちろん」というべきか、これはパズルなので、あっという間に解く方法もある。このパズルは、本稿で紹介するほかのパズルと違って、本稿内で答えを示してしまうので、

その箇所を見る前に、先に十分に楽しんでもらうことをおすすめする。

5.3 考案の経緯

この問題を思いついたのは、ある人から次の問題を聞いたのがきっかけである。

ある人から聞いた問題：1 から 6 の目がある（ふつうで、歪みなどない）立方体サイコロ三つと、1 から 20 の目がある（歪みなどない）正 20 面体サイコロ一つを用意する。これらを振って、立方体サイコロ三つの目の和と、正 20 面体サイコロの目とを比べて大きいほうを勝ちとする勝負をするとき、どちらが有利か。

この問題（この段落ですぐに答えを示してしまうので、自力で解きたい方は要注意）に対しては、あとから初等的なエレガントな解答も自分で思いついたのだが、最初に聞いたときは、かなり上位の一般的な原理を使うことで、答えだけは瞬時にわかった。答えは「どちらが有利ということではなく、公平である」である。そして、そのときに使った原理とは、「左右対称の確率分布が二つあり、それらの平均が同一であるとき、それぞれに独立に従う確率変数 X, Y については、 $P(X < Y) = P(X > Y)$ である」というものである。

答えはすぐにわかってても、その答えが正しいことを人に説明するには、高度な原理をもち出さないほうがよいので、この問題についてはよくよく考えてみた。そしていろいろと面白いことに気づいた。そこでその面白さを、何とかパズルの形で、かつ、(5.2 節で述べたように) いろいろな仕方でも楽しめるものにしようとして考え出したのがこの問題である。その際、シンプルさは保ちつつも、答えが簡単にはわかりにくいように、本質的には潜んでいる左右対称性が目につきにくいようにした、という点が、作者としては最大の工夫であった。

面白いアイデアに出あったとき、それをパズルの形で表そうとしたらすぐにうまくいった、という意味では、このパズルの生まれ方は、長方形アウトの場合と似ていたと思う。

5.4 答えと解法

この問題は、解法まで示さないとその面白さが十分に伝わらないと思うので、以下に解法を記す。

まず答えをいえば、まだ自力で解いていないとすれば驚くかもしれないが、「ルールを満たす限りどう書いてもよい」である。すなわち、「どのように数を書いたとしても、全く有利不利の差はない」のである。しか

もそれは、「相手の数の書き方次第で有利不利が変わるので、じゃんけんの手を選ぶときのように、数の書き方をランダムに選ぶほかない」ということではなく、たとえ相手が書いた数を見てから自分の数を書いてよいという場合でさえ、有利不利の差がつくように書くことは決してできないのである。

これが答えであることを見て取るのも簡単である。数をどのように書くにしても、ルールを守る限り、コインの表裏すべての数の積は同じである。そのため、どんなコインの組どうしても、一方のプレイヤーが勝ったゲームでは、裏から見るとそのプレイヤーは負けている。表から見た場合で勝つ確率と裏から見た場合で勝つ確率とは（対称性から）当然同じなので、どんな組どうしても、勝つ確率＝負ける確率＝50%（積が同じときは、勝負がつくまで繰り返すことに注意された）い）なのである。

6. Card in the Bag

6.1 パズルの紹介

本稿で紹介するパズルとしては最後になるが、もう一つメカニカルパズルを紹介する。「Card in the Bag」というパズルである。メカニカルパズル（つまり、専用の道具を使う）とはいっても、このパズルは、以下に説明するとおり、誰にでも簡単に自作できるので、ぜひ自作したうえで取り組んでみてほしい。

クレジットカードかそれと同じサイズのカードと、寸が幅 10 センチで長さが 5 センチのポリ袋を用意する。準備はそれだけである。袋の中に素直にカードを入れてみると、少しはみ出る。パズルのゴールは、カードを（パズルを解く過程も含めて）一切変形させずに袋の中に完全にしまうことである。もちろん、袋のほうを切ったり破いたりしてもいけない（図 7 参照）。

このパズルの面白さは、実際に取り組んでもらわないと十分に伝わらないと思う。ちなみに、頭の中だけで考えて「あ、解けた」と思う鋭い方も結構いる

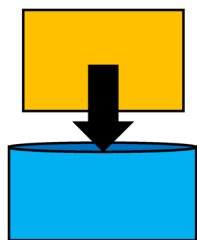


図 7 Card in the Bag

のだが、経験上、そういう場合も、現実の世界でその解き方をしようとしてもその実現方法まではわかっていなかった、ということが非常に多い。もし「解けた」と思っても、本当に解けるか、いまいちど検証してもらうとよい。

6.2 確実に自作する方法

このパズルは、実際に自作して取り組んでみてほしいと強く思うので、確実に自作する方法および製作時の注意点を述べておく。

ポリ袋といってもいろいろな素材があるので、あまり裂けやすいものや、少し力を入れただけで不可逆に伸びてしまうものはいけない。もし、幅がちょうど 10 センチのポリ袋があれば、それを長さ 5 センチに切れればできあがりだが、商品の表示が 10 センチでも、幅の内寸が 10 センチより短い場合もあるので、内寸が 10 センチあるかどうかはしっかり確かめる必要がある。大きいぶんには、それが 1 ミリ程度であれば問題ない。

ポリ袋は高価でないし、余計に買っても使い道はいろいろあって無駄にはならないと思うので、本当に確実に作りたい場合には、うまくいくことを作者が確認済みの、ヘイコーポリ No. 805 (0.08mm×100mm×190mm) を 5 センチに切って利用してもらうとよい。

長さは 5 センチと述べたが、それは、切りがよくて覚えやすいためで、実際にはもう 2 ミリ程度短くてもよい。したがって、長さのほうは、それほど精度は気にしなくてよく、ほぼ 5 センチで 5 センチよりは長くしないようにしてもらえばよい。

6.3 考案の経緯

このパズルも本稿では答えを紹介しない。しかし、以下で記す経緯の中で、大いにヒントが示されてしまうので、以下を読むタイミングについてはご注意願いたい。

私は子供のころから、一定の 4 面体がつまみのある特殊な性質を大変面白いと思っていた。その性質を言葉で捉えるようにしたのは比較的最近のことであるが、(もしかしただどこかの分野ですでにテクニカルタームが用意されているかもしれないが) 私は勝手にそれを寸胴性とよんでいる。

寸胴性は、次のように定義される。

定義：立体に対して、ある平面が存在し、その平面に平行な平面で立体を切ったときの断面の周長がつねに同じになるとき、その立体は「寸胴である」という。

このように定義すると、直方体や（もう少し広く）平行6面体や柱体のたぐいが寸胴であることはもちろんだが、正4面体や正8面体も寸胴である。そして、寸胴な4面体の豊かなクラスが存在する。

私は、20年ほど前から自分でメカニカルパズルをデザインするようになって以来、（当初はその言葉で捉えていたわけではないものの）この寸胴性の面白さをメカニカルパズルで表現しようとずっと思っていた。実際、その数年後には、いくつかのパズルの形にすることができた。その中でもなかなか秀逸だと思ったのは、4面体を退化させたものの寸胴性を利用したものであった。

しかし、その実現方法だけでは、完全には満足することができず、引き続き、基本的なアイデアをずっと温めていた。そして、デザインをはじめてから10年ほど経ったとき、直接のきっかけはすっかり忘れてしまったが、ともかく、このパズルのアイデアがふと浮かんだのであった。正確に言えば、「クレジットカードサイズ」のカードを用いるというアイデアは、しばらくあとで思いついた。当初、思いついたのは、どんな長方形板であっても、それに適応する寸法の袋を用意すれば、本質的に同じパズルが成立する、ということであった。

本稿では、Card in the Bagの解法を紹介しないが、その解法と本質的に同じものは特許5131793になっているので、興味ある方は参照してもらいたい。

7. 考察

Card in the Bag（と本質的に同じパズル）を思いついたとき、ほかのパズルを思いついたとき以上に、「どうしてこのようなパズルがいままでなかったのか」「ずっと昔からあっても不思議でない」と感じた。そしてそれは、私としては実に満足のいくレベルであった。

その一方で、冷静に考えると、このパズルがいままで思いつかれなかった理由も、何となくわかる気がした。できあがったパズルは、実に身近な素材をたんに組み合わせただけに見えるパズルであり、寸胴性であれ何であれ、そうした日常的でない数学的概念とは無関係に見える。しかし、実際には、私自身がこのパズルを思いつくには、寸胴性という（言葉はともかく）概念を経る必要があった。しかも、そのアイデアをずっと温めていたこともおそらく大事であった。そして、そうしたアイデアをもとにしつつも、小難しい概念を一切

感じさせない実現方法がついに見つかったとき、「ずっと昔からあっても不思議でないように見えるのに、実際には誰も思いついていなかった傑作」——手前味噌ながらそうよばせてもらう——が生まれたのだと思う。

本稿で紹介したほかのパズルのどれも、いま述べたこととある程度は共通した面があるような気がする。どれも、私なりの数学的な美意識からすると実に面白いと思うアイデアがまずあった。そして、そのアイデアを温め、（時間がかかった場合もかからなかった場合も）そのアイデアがごく身近でシンプルなものによって実現できることに幸いにも気づいたとき、パズルの「傑作」はできたのであった。

8. おわりに

最後に二つのことを述べておきたい。

一つは、冒頭でも述べたとおり、以上で紹介したことにより、新しいものを考案することの妙が少しでも伝わり、何らかのご参考になったのだとしたら大変うれしい。

もう一つはリクエストである。本稿で紹介したことを踏まえ、すぐにはパズルになりそうになくても、温めたらよさそうな何か面白いアイデアがもしあったら、ぜひとも教えてほしい。もしそういうものがあれば、私なりに大切にアイデアを温め、いつか面白いパズルとしてぜひ実現したいと思う。

参考文献

- [1] International Puzzle Collectors Association, Nob Yoshigahara Puzzle Design Competition, <https://johnrausch.com/DesignCompetition/>（2022年11月5日閲覧）
- [2] International Puzzle Collectors Association, 2012 Puzzle Design Competition Results, <https://johnrausch.com/DesignCompetition/2012/results.htm>（2022年11月5日閲覧）
- [3] International Puzzle Collectors Association, 2008 Puzzle Design Competition Results, <https://johnrausch.com/DesignCompetition/2008/results.htm>（2022年11月5日閲覧）
- [4] 岩沢宏和, “エレガントな解答をもとむ（出題1）,” 数学セミナー, 2022年12月号, p. 6, 2022.
- [5] 数学セミナー編集部（編）, 『エレガントな解答をもとむ名作セレクション 2000～2020』, 日本評論社, 2022.
- [6] 五十嵐力, 柴原一友, 但馬康宏, 小谷善行, “無限状態数パズルの解探索,” ゲームプログラミングワークショップ2007論文集, pp. 91–98, 2007.
- [7] 岩沢宏和, 『確率パズルの迷宮』, 日本評論社, 2014.