

## 数学を伝えるという“難問”～ポアンカレ予想取材記～

NHK名古屋放送局制作部ディレクター

春日 真人

### 「難問」との運命的な出会い

きっかけは2006年9月、新聞の片隅に、ある男性の顔(写真1)を見つけたことでした。ひげもじやの野性的な表情の奥にある、見る者を射貫くような澄んだ瞳。私はその瞬間に虜になったのです。グリゴリ・ペレリマンという数学者に、そして「100年の難問」に。



写真1

数学に関しては全くの門外漢、トポロジーという言葉さえも知らなかった私がまず頼ったのは、インターネットで見つけた東京工業大学の小島定吉教授でした。9月13日、小島さんに宛てた初めてのメールで、かなり図々しいお願いをしています。

**「緊急のご相談です。先生は、京都への往路はお一人だとおっしゃっていました。もし可能ならば、新幹線の中で数学のお話をお聞きすることは出来ませんか？」**

翌日、京都行きの新幹線の中。初対面の小島教授に声をかけたときの緊張を思い出します。小島さんはその日、数理解析研究所で催される故・伊藤清京大名誉教授のガウス賞受賞の記念式典にご出席予定でした。「あまり時間を取れなさそうです」とおっしゃったのに、無理矢理押しかけた私に「ポアンカレ予想とは何か」「トポロジーとは何か」「現在の数学界が抱える課題とは」など、丁寧に話して下さいました。

ところが私が最も鮮明に覚えているのは、数学とは関係のない話なのです。

「数学者の集まりは『見た目』ですぐ分かりますよ。例えば機械工学の学会だと参加者はスーツにネクタイ姿です。物理の学会だと参加者の服装はもう少しラフで、ネクタイはしなくてもジャケットくらいは着ています。でも数学の学会ではネクタイをほとんど見かけません。教官でも、学生と変わらずジーンズ姿が珍しくありません。」

その直後に京大でお会いした深谷賢治教授は、まさにジーンズ姿。小島さんの解説を地でゆく人物でした。深谷さんはペレリマンのこんなエピソードを教えて下さいました。

「ペレリマンはとにかく難解な論文を書きます。しかも誰もが読めるように丁寧に噛み砕いて書こうなんて考えていない。『宇宙人みたいだ』という人もいます。」

数学者は自分を飾らない。回り道をせず、すぐに本質の話が出来る。そんな楽しい思いをした一日が、長い長い番組作りのスタートでした。

## 新たな「難問」の登場

その後、筑波大の山口孝男教授と東北大の塩谷隆教授にペレリマンの仕事や人柄についてうかがいましたが、数学の内容に関してはどうしても理解出来ません。ならば「トポロジー」を大ざっぱに理解することが出来ないか？と安易な考えを抱き、ブルーバックス等の一般書やトポロジーの入門書を執筆されている東工大の本間龍雄名誉教授を訪ねました。

日本のトポロジー研究の草分けの一人としてポアンカレ予想解決の手がかりを長らく模索してこられた本間さん。そのノートを拝見して驚きました。およそ「数学」のイメージとはかけ離れた意味不明な曲線が、ところ狭しと這い回っているではありませんか。

好奇心をかき立てられた私は、ご自宅の居間に額縁に入れて大切に飾ってある一枚の絵（写真2）を発見し「これは何ですか？」。すると奥様が「主人の走り書きなんですけど、何だかキレイだなあと取っておいて飾ったんです。ね、キレイだと思いませんか？」私は、ぐにゃぐにゃ数学とでもいうべきトポロジーにすっかり心惹かれました。

ところが、肝心の数学の内容はやはり理解できません。例えば本間さんの話には「良い写像」という言葉が頻繁に出てくるのですが、何が「良くて」何が「悪い」のかが分からない。私が低レベルな質問を何度も繰り返すうち、本間さんがしびれを切らして「もう良いだろう。」と話を打ち切る。まるで我慢くらべのような、困難な取材が続きました。

こんなに難解な数学の魅力を、いったいどうやってテレビの前の一般の人たちに伝えれば良いのか？私たち制作スタッフは、「難問」がポアンカレ予想だけではないことによりようやく気がつき始めました。

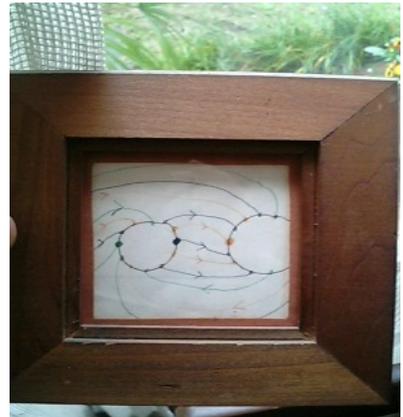


写真2

## ストーリーで「心を掴む」

2007年2月、私たちは番組オープニングの撮影を行うため、NYとベルリンに入りました。取材開始から半年が経っていました。「とにかく分かりやすく、魅力的なストーリー」が現場の合い言葉。当時、番組冒頭を飾る「オープニング」のシナリオは、下の様なイメージでした。

NY郊外にある国際数学連合の事務局を今年2月、一人の女性が訪れた。金庫に保管されていた小さな箱を受け取ると、女性は急いでベルリンへ舞い戻った。決まった本拠地を持たないIMUはこうして、定期的に世界のどこかに事務局を移す。ベルリンに着いた彼

**女は再び金庫にしまう直前、小箱のなかをそっと見せてくれた…。(初期シナリオより)**

賢明な読者ならもうお分かりかと思いますが、「小箱」の中身は、ペレリマンが受賞を辞退したフィールズ・メダル。我々が思い描いたのは「世界の数学界の重要な機密が、秘密裏にNYからベルリンに運ばれた」という007のスパイ映画さながらのスリリングなストーリー展開でした。しかし肝心の「小箱」はどう見てもただの黒いケースで、さっぱり有り難みがない。しかも「メダル」を扱う国際数学連合の担当者の雰囲気も(当然ですが)緊張感に欠ける…というわけで、このオープニング案はあえなくボツとなりました。

かわりにオープニングに採用されたのが、2007年7月に撮影したパリ・ムードン天文台での星空観察会でした。天体望遠鏡で星空を見上げる親子連れに次々と声をかけ「宇宙の形はどんなだと思いますか？」と質問したのです。その場面を元にした新たなシナリオはこうです。

**太古の昔から人々の好奇心を掻き立ててきた「宇宙の形」。実はこの「宇宙の形」の解明につながる、ある数学の難問が、つい最近解き明かされたというのです。難問の名は、「ポアンカレ予想」。その証明は、2006年、科学界最大の成果と称えられました。**

**(中略) アルキメデスの肖像が掘られたフィールズ・メダル。70年の歴史の中で初めて行き先を失いました。ペレリマン博士の消息を伝えるのは「ふるさとの森で趣味のキノコ狩りをしているらしい」という、噂だけです。**

さて「一般の視聴者の心を掴む」ための工夫は、さらに続きます。

ロシア・サンクトペテルブルクを訪ねた私たちは、車窓からの旅情あふれるカットを撮影し、「ペレリマンを探す旅」という雰囲気を作り上げました。そして街角のタクシー運転手や子どもたちに「この人を知っていますか？」と顔写真を見せ、消息を尋ねたのです。

ようやく見つけたペレリマンの部屋は留守で、ノックしても何の反応もありませんでした。しかし、「会えない」のは想定範囲内。むしろ番組にとって必要な条件でした。もし運良く(?)面会がかなって、ペレリマンがにこやかに「ポアンカレ予想をどう解決したかって?まあお上がりなさい。ゆっくり解説してあげるから」などと言ってくれたとしたらどうでしょう。おそらく30分くらい彼にインタビューして、それをCGで補足したら番組は終わってしまいます。(ペレリマンの仕事がCG化出来ればの話ですが…)

ペレリマンが不在で「世紀の難問を解いた数学者が行方をくらました。それは一体何故なのか?」という問いが成立したことで初めて、私たちは「ポアンカレ予想とは、いったい何か?」という第2の、そしてメインの旅を始めることが出来たのです。

## 「数学を楽しんでもらう」ための工夫

番組は引き続き、ロシアからパリへと舞台を移します。場所だけでなく、ポアンカレ予想が提唱された 100 年前まで時代を遡って、アンリ・ポアンカレの紹介から始めました。しかしここで視聴者に退屈されてはたまらない。そこで目をつけたのが「アール・ヌーヴォー」でした。

植物や動物をモチーフに、自由な曲線に富んだ新しい造形美を作り上げた“装飾美術の革命”アール・ヌーヴォー。それは 19 世紀の後半、ちょうどポアンカレと同時代を生きたフランスの工芸家たち(エミール・ガレやドーム兄弟など)を中心に始まった運動です。しかもその発祥の地の一つといわれる地方都市ナンシーは、まさにアンリ・ポアンカレ生誕の地でもあったのです。

アンリ・ポアンカレが「新しい数学」トポロジーの構想をあれこれ考えていたちょうどその頃、美術界でも「新しい芸術」の動きがあった。しかも「柔らかな幾何学」と「柔らかな曲線を使った造形」とは、なんとなく親和性がありそうだ…と、ここはかなり想像力が必要でしたが、少なくともアール・ヌーヴォー作品のあふれた街でポアンカレが暮らしていたことは間違いなさそうなので、このエピソードを「採用」しました。

実はアール・ヌーヴォーは日本人に絶大な人気があり、ナンシーを旅行で訪れる人が多いことも(私はガラス細工が好きなので)昔から知っていました。数学好きの人だけでなく、さまざまな人に、さまざまな関心で番組を見てもらいたい。そんな気持ちもありました。

## 分かりやすく、分かりやすく

さらにパリ在住のヴァレンティン・ポエナル博士にお願いしたアンリ・ポアンカレ高校での特別授業も、数学的内容を分かりやすくかみ砕く工夫の一つでした。理科系の高校生を相手にした授業で、ポエナル博士はこんな言葉でポアンカレ予想を説明します。

*「誰かが長いロープを持って宇宙一周旅行に出かけたと想像してみてください。その人物が旅を終え、地球に無事戻ってきたとしましょう。そのとき、宇宙にグルリと巡らせたロープは、こんな風に、いつも必ず自分の手元に回収できるでしょうか?…もしロープが回収できれば、宇宙は丸いといえるはずだ。これが今日「ポアンカレ予想」と呼ばれているものなのです。」*

これは、20 年以上にわたってポアンカレ予想に取り組んできたポエナル博士と私たち撮影クルーが何度も話し合い「もっとも分かりやすく、数学的にもある程度正確に」と考え抜いた表現でした。授業で壁に投影される宇宙空間の映像や、それにかける赤いロープも、

すべて打合せの上で撮影スタッフが作った小道具です。特に地球儀型のボールにワタを詰めて「ドーナツ型の地球」を作るのには、一週間ほどを要しました。

また番組では「ポエナル先生」の授業の一環として、以下のような解説も登場します。

*ユーラシア大陸の最西端、ロカ岬。中世の昔、ここから西に陸はないと信じられていた場所です。16世紀のポルトガルの詩人・カモンイスは、この岬に立ち、こうつぶやきました。「ここに地終わり、海始まる」。科学が発達する以前の人々にとって、地球は「無限に続く平らな世界」でした。科学者たちは「地球はおそらく丸い球だろう」と推測してはいましたが、それを実証した人は、まだいませんでした。水平線の向こうには瀟があるんだとか、いや巨大な山がそびえているんだ、なんていう話を信じる人だっていたんです。*

番組の監修をお願いした横浜国大の根上生也教授も著書の中で書かれておられますが、三次元ポアンカレ予想を「次元を一つ落として」、宇宙でなく地球の形で説明することは、一般の人の理解を飛躍的に助ける近道でした。110分（1時間50分）のハイビジョン特集では地球の形について、CGを総動員して説明しましたが、60分のNHKスペシャルではその部分をまるまるカットしているためか、一部「わかりにくい」という感想も寄せられました。

## **数学者たちの人間的魅力**

しかし何といたっても番組を推進する最大の力だったのは、ポアンカレ予想と死闘を繰り返してきた数学者たちの人間ドラマでした。

生まれ故郷ギリシャに恋人を残して米国に渡り、生涯をポアンカレ予想に捧げたクリストス・パパキリアコプーロス。彼と一時期ライバル関係にありながら、家族に「ポアンカレ病」とからかわれて“正気”に戻り、今なお数学を楽しむウルフガング・ハーケン。



写真3

そしてポアンカレ予想の前提を変え「5次元以上」で解決したスティーブン・スメール（写真3）<sup>1</sup>。彼のパートで紹介した「次元を上げて自由度を得る」という方法論を「ジェットコースターとその影」で表現するアイデアは、本間龍雄さんと茂手木公彦さん（日大）からいただいたものです。

<sup>1</sup> カメラマンと囲碁を楽しむスティーブン・スメール。



写真4

残念ながら、100年の難問を解き明かしたペレリマン本人に、じかに会うことは叶いませんでした。しかし彼こそは私たちに番組制作のきっかけを与え、多くの人に数学の魅力を伝える強い原動力でした。心から感謝しています。

最後に、昨年12月に惜しくも還らぬ人となったジョン・ストーリングス（写真6）に御礼を言いたいと思います。今思えば、糖尿病で自由が利かない体にむち打って取材に答えて下さいました。皮肉屋の彼が質問になかなか答えず、我々を煙に巻いてニコニコしている顔や、それとは打って変わって真剣に披露してくれたピアノ曲が、今となってはかけがえのない思い出です。

数学は一般の人たちにとってなかなか理解しがたく、敬遠されがちな傾向にある。そのことを私は取材で改めて認識しました。この傾向はすぐには変わらないかも知れません。しかし多くの人が番組を見て「分からなかったけど面白かった」と感想をくださいました。心の底では「数学を分かりたい」と願っている人は多いはずです。私はそれを「分かってもらおう」だけでなく「面白いと感じてもらおう」方法をさらに模索し続けたいと考えています。

さらに強烈な印象を残したのが、ポアンカレ予想を含む「幾何化予想」を提唱しながら、自らそれを解くことはなかったウィリアム・サーストン（写真4）。ポエナルをして「サーストンはマジシャンだ」と言わしめたこの天才は、私たちを庭に連れ出し、リンゴと葉っぱを使って曲率を解説して「双曲幾何」の魅力を肌で感じさせてくれました。（写真5）

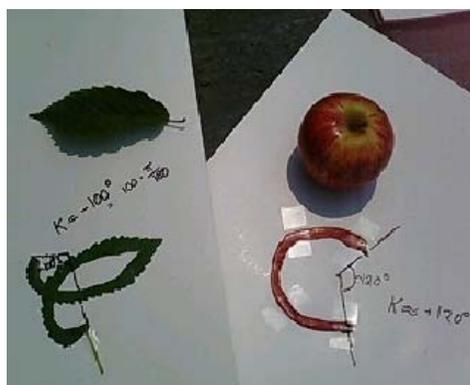


写真5

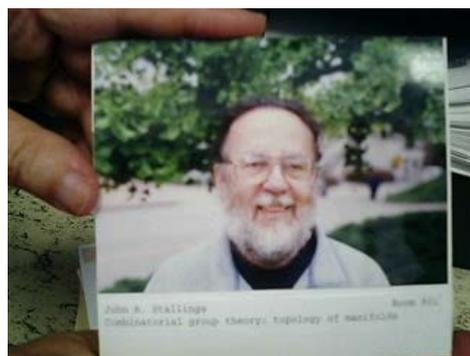


写真6