

数学者の素願から終活まで

広中 平祐

1954年（昭和29年） 京都大学理学部数学科卒業
数理科学振興会 代表
1970年（昭和45年） フィールズ賞受賞
1975年（昭和50年） 文化勲章受章



2016年11月19日 京都大学理学研究科6号館401号室にて
河野裕明氏撮影

数学者の素願から終活まで¹

1 はじめに

1.1 生命あるもの必ず死す

僕は85歳になって、もうすぐ86歳になりますけど、皆もその年齢になった時には分ると思いますけど、つまらないことをやりたくないのですよ（笑い）²。ご存知のように「生命ある者は必ず死す」と、死ぬことは決まっていますのです。だから、死を予定した上で、あと5年か、だけど2年か、3年か、ひょっとしたら10年かも知れないけど、死ぬことは決まっている訳です。それをです、人を喜ばすためにね、あるいは人から感心してもらうようなことをやりたくはないのです。考えてもみなさい、まあ、そんなこと若い頃は苦勞して、早く助教授から教授になりたいと思ったこともある。今はそんなことないじゃないですか。85歳以上の人手を挙げてみて（笑い）。今でもそういうの欲しいですか、それで苦勞したいですか。余程の変人でないとしません（笑い）。

1.2 人生は単純ではない

僕が尊敬していた小平さんに、色々お世話にもなった、指導も受けた。指導というのは数学的にもあったんだけど、“人生アメリカでどういう風に暮らすか”について色々指導を受けたこともある。それから伊藤清さんも不思議に丁度 MIT の教授をしておられて、僕が Harvard の学生になった頃にいろんなこと教えてもらいました。「どんな研究をしたらいいだろう」と言ったら、「とにかく何でも良いから自分に出来そうなことと、それからもう一つは人がやっていないことをやりなさい。そうしたら貴方だつて何とかなるだろう」と。その通りだと思いました。

僕の話聞いて、少し賢くなるとか、そんなこと考えているのは、よっぽど馬鹿ですよ。そんな単純なものじゃないんです、人生というのは。

何ていうのかな、人の話に不思議に影響されることがあります。或る時に、何だこんなもの聞きたくもないと思ったことを、数年経って何であの時にチャント聞いておかなかったんだろと。

僕の専門は代数幾何なんですけど、僕の教授室に André Weil という人がやってきて、「是非、標数0で終わらないで標数 p までやってくれ」。なんでそんなことを言うんだろと思って、何か色々屁理屈言っていたけれども、何いってやんでえと思ったんですけど、今思い出そうとして、あれを聞いておけば良かったな、もう一寸耳を傾けておれば良かったな、一寸深い意味があったかも知れないと。

それからまたしばらくすると、Gel'fand というロシアの教授なんだけど、もう晩年にアメリカにやってきて、「僕に会って話したい」、「いいですよ」といって話した。僕は特異点解消というのをやっていた訳だから、「標数 p の特異点の解

¹この講演記録は、編集部が録音を文字化し、広中氏が整理して作成されたものである。

²（笑い）は、聴衆が大きく笑ったことを指す。

消, あなたやってください」,「実を言うと,それが結構役に立つのです」と言う訳です. その頃の僕はわざわざ訪問して人の話を聞いている暇はなかったんです. それに Abhyankar がやれば良い, 別にも標数 p の問題を熱心にやっている人はいる. 僕の出番ではないと思っていました. けどこっちがお爺人になった頃にやってみると面白いんですよ. Computer Software を作って根の公式を作成する問題. Hilbert の第 5 問題と関連づける問題. 等々と空想が広がります. それは後で説明しますが, けど彼が何を言おうとしていたかに僕は何で耳を傾けなかったんだろうと思っています. 今は亡くなられた二人の大先生の話の聴いていなかったことを残念に思っています.

2 私の生い立ち

話を変えて, 少し自己紹介します. この写真は何でもないんだけど, このお母さんに抱かれているこの可愛い坊や, 85 年前の僕なんです.



こんなに可愛かったのです, 85 年前は. 85 年と 2, 3 ヶ月かな, それだけ見せといて (笑い).

2.1 遺伝子と環境子

それから, 人間というのは色々な遺伝子をもらって, その中のチャント活躍する遺伝子もあれば, 全くしないのもいて, ある年齢になると死んでいく. 遺伝子だけで決まる訳じゃなくて, 育ち方というか, 育った環境, それから成長してゆく過程でいろんな人に出会って, いろんなこと言われて, あるいは非常に良い環境に恵まれて, あるいは酷い目に遭って, それで学ぶことがある訳です.

だからそういうのを僕は“環境子”と言っているのです. 遺伝子と同じように“環境子”と言うのがあって, それで人間というのは自分の人生を自分なりに作って行くのだと思います. “環境子”について僕言いたいのは, 僕についてですよ,

あんまり僕の話ばかりしていると面白くないと言うだろうけど、何時でも部屋を出て行けばいいです（笑い）。

2.2 中学時代の空襲爆撃の経験

僕の育った時の環境の特徴というのは、中学2年生のときに終戦した訳ですけど、1年生の後半から2年生にかけて光工廠というところで、人間魚雷を造るところで働かされていました。最後には、メチャメチャに爆撃され、僕と一緒に防空壕に入っていた同級生が一人最後には亡くられました、そのときは足を切っただけでしたが。

とにかく敷地から逃げなければいかん、普段練習するわけですよ。空爆のあった時には、サイレンが鳴るわけです。だけど面倒くさいから、山まで走っていかんらんから、どっかに隠れていたりするのです。ところが爆撃された日は何の警報もなかったのに、皆窓から飛び出しました。何故かと言うと高射砲で最初バーンと撃つ訳です。アメリカは、これは賢い、そういう下からの攻撃を最初に完全に潰しちゃうんです。全く下から音はしなくなるけど、上空からだけ音がするのですよね。そして爆弾が来る訳です。爆弾が落ちるとというのは音がするんですね。もうそうなってくると誰も何も言わないのに、皆窓から飛び出して近くの防空壕に入ってしまったものです。

ただ、一寸話が逸れてしまうんだけど、年寄りの、年寄りと言っても皆さんから言ったら50代の人とか、60代の人とかです。聞いとくことは大切です。従わなくてもいいのです、聞くだけで良いのです。それは偶に人生に一度か、二度位ですけど、たまに非常に役に立つのです。僕は、防空壕に入っていて死ななかったのはそのお陰です。

アメリカも終戦間近になると非常に爆撃上手になって、最初にボーンと爆撃する訳です。そこらの建物を全部潰してしまう訳です。直撃を受けたところで上級生、中学の上級生三、四人死んでしまいました、即死です。だけど僕の防空壕は基がガタガタゆれて、もう砂が天井から落ちてきて、砂が一杯になる位だったけど、だけど直撃はなかったんです。助かったんですけど、空襲が終わるわけです。僕なんか逃げようとする訳です、こんな所に居たなら堪らない、そうしようとする「待て」と言われるのです、入口で見ている大人が一人いて、そう言うからしかたがないから待っている。暫くすると物凄い爆撃が有る訳です。まあ逃げなくて良かったと思うんです。それが終わり、また静かになる訳です。それで「もう逃げよう、逃げよう」と言う、「待て！」と言う訳です。それが三度になって、三度目の爆撃の音がしなくなったら「今だ！」と言う訳です。それで僕達は防空壕を飛び出して、とにかく川を渡って逃げようと言って、川を渡ったわけですけど、一人が怪我していたから、しょうがないから本当は放ったらかして逃げたかったんだけど、人間にはそういう場面では何か別の感情が出てきてこいつだけは何とか連れていかなければと思ひ、川を渡った訳です。

川を渡ると病院が有ったんです。そいつ足に怪我してたんで行ったら、医者が居て、医者といっても軍医ですけど、僕をみて、「お前が連れてきた奴よりも、お前の方が震えているではないか」。だって当たり前ですよ、全然怪我してないんですけど、もう怖くって怖くってしょうがない訳です。それで怒鳴りつけら

れて、診てくれるんかと思って待っても、いつかな見てくれない。それでなくても兵隊達が、彼らは表に出て高射砲を撃ったり何だしていたんだと思うんですけど、最後にはアメリカの飛行機の機関銃で直撃に、最後はアメリカの飛行機や飛行兵にとってはもうゲームみたいなものだったのではないかと思います。というのは、地上には何も対抗するものが無いんだから。それで狙い撃ちされていた訳です。そういう日本兵達が山といた訳です。それで軍医が何ていっているかというと、「こいつは死ぬ」、「こいつは死ぬ」、「こつは死ぬ、放っとけ」、「こいつは死ぬ、放っとけ」、「こいつは助かる、やってみろ」と看護婦に言う訳です。本当にギャー、ギャー言ってあばれている負傷兵が目前いるんですよ、それに「こいつは死ぬ」というんです。やはり医者というのは勘がいいのか、見たら分かるらしい。僕等見てたら、あれだけ言っているんだから、まだ元気なのかと思っていたら、大間違いで、助けようとしても助けられない。

とにかくそういう状態で僕達は相手になってないので、しょうがないから駅まで逃げて、もう早く家に帰りたくて、放ったらかして帰ったんだけど、彼も家に帰ったんだけど、破傷風というのになって死んじゃったんです。結局、僕達の防空壕の中で一人だけ死んだ訳です。

2.3 僕の両親

僕のこの写真で、真ん中にいて一寸威張った格好をしているのが僕なんです。



小学校に入って、それまでは学校というところに行っていかなかったんだけど、小学校に入るというので服まで作ってくれて、何か急に賢くなったような気になって真ん中にいるんです。兄貴が二人いたのです、背の高いのが二人立っています。

僕の母は小さい子どもを抱いている。僕の母は結婚した旦那さんが銀行マンだったんだけど、結核を患っていた。それでも僕の母は妊娠しました。よく結核移らなかったと僕感心するんです。それで、おじいさん、おばあさんのところへ

帰っていった訳です。というのは、あの頃は結核というのは物凄く恐れられていたのです。田舎には火葬場と隣合わせに避療院というのがあって、そこに放り込んでいたのです。医学の事を知っている老人は、あの時代のこと知っているかもしれないけれど。

それで親元に帰ろうと言っても、親元が拒否していたんです。しょうがないからさっきのおばあちゃん、僕のお婆ちゃんとお爺さんが可愛そうだから、僕のお母さんとその結核の旦那さんを山の奥の方で小屋を作って、そこに住まわせていたのです。時々食料を運んでいたんだと思います。

その旦那さんが死んじゃって、それで子供が一人出来たのです。兄貴が一人出来たんですけど、それは「水戸」という名前です。広中ではないのです。そしてもう一方、僕のお母さんのお姉さんは、僕のお父さんと結婚して四人子供を生んでいて、そのうちの二人が男の子で、僕のお父さんは非常に期待して、一番大きな息子を名古屋の専門工業学校に行かして、二番目は専門商業学校に行かしました。態々名古屋まで行かして、これでこの家を継がそうと言っていた訳です。だけどその奥さんが癌で死んじゃうんだけど、その奥さんというのは僕のお母さんのお姉さんだった訳です。僕のお母さんは息子一人を連れて、寡婦となっていたのです。それで僕のお父さんは子供四人いて、それで一人者になっていた訳です。それで、町の人が、「二人とももう相手が死んでいるのだから結婚したらどうや」と言うことで結婚しちゃった訳です。そして、そのお母さんとお父さん二人の間で、十人子供が出来たのです。

医学の人はわかりますか、結婚した旦那さんが結核で死んで、山の奥に隠れていて、それで妊娠までして、結核になっていないんです。その後で、僕の親父と結婚して十人も子供を生んだんです。これ医学的に説明できますか（笑）。だから人間にはやっぱり遺伝子みたいなものがあるって、何かそういう病には強い者もいる訳です。

2.4 兄達の戦死

僕の兄貴、一番上の兄貴は、お父さんの方の兄貴なんだけど、23歳でニューギニアでアメリカと戦って戦死しました。まったくあの頃の話の後から、僕はかなり歳とってからいろんな所で聞きますと、本当に胸糞悪くなります。

アメリカの兵隊の方は文句を言って、「暖かいスープを飲みたい」と言うと、暖かいスープを送っていたのです。日本の方の兵隊は、「武器を送ってくれ、食料を送れ」と言っても、「どっちも無い」と言うのです。それで迎えに来るはずだったのに、それを迎えにも来なかったのです。それで何が来たかと言うと電報、電信です。その電信が「死守しろ」というのです。“死んで守れ”ということです。そんな殺し方をしているのです。だから靖国に僕行く気がしないのです。外国人は行きたくないというのは理由があるのかどうか知らないけれど、僕は日本人として行きたくないです。僕の二番目の兄貴、北京へ行って、負傷して、そして北京の病院に入って、それで22歳で死にました。

あの頃ヤバイと思うのはですね、赤紙が来て軍隊に入ったら訓練もしないで最前線に送ったんです。それで「死守しろ」というのです、その様な話ありますか。昔は二年間位広島島の練兵場というのがあってそこでチャント訓練して、それから

戦地へ出した訳です。訓練もしないでニューギニアまで送っているんです。送り出したのは日本にいた日本人なんです。冗談じゃないですよ、一寸オカシイんじゃないですか。日本人はどうのこうのと言うけど、僕はそのことを考えると、もう本当に胸糞悪いです。

2.5 兄弟が多いのは素晴らしい

いずれにしても僕のところは15人の兄弟が出来ました。15人兄弟、多いというのは良いことです、親にとっては楽です。というのは、親なんか無視して生きてますから。兄弟喧嘩はするけど、妹なんかクラスで苛められたら、兄貴が寄ってたかってそいつに談判に行きます。それで団結心が出る。沢山子供がいた方が親は楽できる、楽なんです。それに子供なんていうのは、余り食べなくても生きています。栄養がどうのこうのと言うけれども、冗談じゃないよ、そんな事言うと、僕達きょうだいは皆馬鹿の筈です。

広中家の兄2人は死んで、僕が中2で長男となったのです。僕の母は「戦死した二人は戦死だからしょうがないが、残った子、戦後生まれた子はどの一人も死なせない」と言っていました。

僕が山口大学の学長になった時、山口市の方がいらっしやって「コマーシャルに出てくれないか」という訳ですよ。「何ですか」といったら、「貴方は兄弟が沢山いて、それで山口大学の学長にもなった。それを宣伝してですね、子供をもっと沢山生みなさい、一人位山口大学の学長に成れるかもしれない」(笑い)。冗談じゃないと言うんだ、僕は断りました。

僕の兄弟というのが15人並ぶ訳ですけど、一番年上の姉は今100歳に近いのですが、まだ生きています。女で生まれて良かったということです、男に生まれたら皆殺されていたかも。余程上手な戦争を知っている人だったら別ですけど。両方に兄貴、二人は戦死したのですけど。僕の父はその時には、ぐったりしてまして、二人の期待していた息子が死んじゃって、戦死したんで、もうがっかりしていた。お陰で、未だ中学生の僕は何になろうとも勝手にしろ、というものなんですね。

2.6 京都大学入学

大学に行かんならので京都大学を受けたんです。すると、偶然通った訳だけ。父は5000円くれてですね、あの頃の5000円で、親父随分頑張ったんだろうと思うけど、「これで大学卒業して帰れ」という訳ですけど、5000円一年で使ってしまいました。月謝も払うんだから。

僕の弟も、信州大学へ行っただけですけど、それから下の弟は大学なしです。僕の弟がお父さんに手紙を出して、「これでは食べる物もたべられないし、大変だよ」と言ったら、お金送ってくれるかと思うと、お金送る代わりに手紙が来て、手紙に「人間は食べるためだけに生きてるんじゃない」というような詩を作って送ってくれたというのです。「それじゃ食べられないよ」と言ったら、僕もそのころ京都大学で少しアルバイトで稼げるようになったから、少しだけは小遣いを送ってやって、死んでもらっちゃ困るからね。

それから僕は親父が商売人だったし、そういうアルバイトなんかでも儲ける術は身につけていたんで、非常に助かって、京都大学の大学院に入った頃には、アルバイトだけで助教授位の給料を取って父に時々小遣いを出したりしました、いづれにしても弟がいますから、そういう時代ですね。

2.7 入試の成績は悪くても才能はつくれる

僕は京都大学で育英会の方に応募したんです、お金がないから、そしたら審査委員の教授達並んでいて、「受験の時の成績が問題だなあ」とかいう訳です。僕は「世の中にはね、どんなところにも才能の種は有る筈です。僕の町からですね、大学に行った人は二人しか居ないんだ。一人は神主の息子、もう一人はお医者さんの息子、あとは皆行ってないんですよ」。それに僕の時代になって、戦後ですから、急に国立大学が沢山出来た時代ですが、皆喜んで、田舎者でも大卒になれるとみんな沸いていたのです。あれは日本の戦後の復興に非常に役に立ったと思うのです。今だったら、大学の質がどうのこうのとか、ケチな優劣で大学を語る人がいるけど、あのころ大卒になれるというだけで、ビックリして人生観まで変った若者がたくさん出てきたのです。田舎では大きな転換期だったのです。

とにかく僕は、僕の高校から二人だけ帝大に、元帝大に合格したんです、それも京都大学です。生徒は沢山いるんだけど、あのころ子供が多いから沢山あった訳だけど、「二人だけ入ったんですよ。そのこと考えて下さいよ。才能は有るんですよ。成績は悪いだけの話で、才能は有るんですよ」(笑い)。そしたら審査している先生方が笑い出して「まあ結構です」と。結果的には僕も育英会の奨学金を貰えたんです。あの時、年に一万円貰えたんです、これは凄いお金だったです。非常に助かりました。後で返しました。

3 数学者の素願

3.1 秋月先生と代数幾何グループ

偶然と言うのは、いろんな点で出てきていいもんです。悪いときも有るんだけど、京都大学の学生になってから非常に運が良かったと思うのは、秋月先生が居て、覚えている人が居るかもしれないけど、秋月先生というのは怖いような先生で、ドアが開かないと蹴飛ばして入るような先生でした。だけど学問に対して非常な情熱を持った人です。そして、とにかく人材だったら誰でもというようなところが有って、東京大学から井草準一を京大に呼んで助教授にして、それから名古屋大学から永田雅宜を講師に呼んで、そして自分の直弟子も居たんですけど、それはアメリカに送ったりして、そして何か京都に良い雰囲気を作ろうとしてました。

あの頃、それまで京都大学の数学教室の、数学科の教授は三人しか居なかったのです。だから結構秋月さんは苦勞して、岡潔を教授にしようと思って頑張ったりしたらしい。それで態々岡潔の連続講義などをやりました。僕もその講義を聞きました。やっぱり、あの先生は一寸普通の人とは違うところがあって、何か教授になれなかったらしい。それでも秋月さん苦勞して、奈良女子大学の教授になんとかした訳です。色々問題があったらしいんですけど。

秋月さんというのは人間的に一寸怖い位素晴らしい人だったと思います。あの頃の大学の教授は皆、真面目で賢い人で、面白くない先生ばかりだったけど、秋月先生だけは一寸違たんです。あの頃を知っている人はどんな先生であったかは憶えていると思いますけど、代数幾何のグループを作ったんです。

そこに僕は大学三年のとき、その秋月グループに入って、僕一番若い生徒でした。何ていうかな、例えば井草さんは既に居なくなっていた。他に偉い人も居たんだけど、アメリカに行ってしまった。松阪という人だけど、アメリカの大学に行っちゃったと言う様な状態だった。中井さんと言って後に阪大の教授になった人と、それから西さんにとってもう少し若い人で助手だったか知らないが、色々親切に指導してくれました。そのお陰で色んな良いことがあったんです、僕には想像をこえた幸運。

3.2 Oscar Zariski との出会い

この写真に出てくるのは Oscar Zariski といって Harvard の教授なんです。その奥さん、ヨーレー (Yole) といって、この写真では見えないけど、もう少し若い頃は非常に別嬪さんで、イタリー人です。Oscar Zariski はロシアからイタリーの時代を経て Jole と共に米国にやって来たんです。彼が3ヶ月京都大学で講義をしてくれた訳です。秋月先生の努力で京都大学に来てくれた訳です。



Zariski 教授が、「お前何の研究してんだ」。大学の3年生でしたけど、何とかして説明しようとして行っても、英会話が上手に出来ない。それで、しかめっ面して聞いている訳です。まっ、方程式位は書けますからね。そしたら中井さん達先輩が「広中が言おうとしているのはこういうことだ」なんて旨いこと説明して下さるんです。永田さんも大変協力してくれて、そしてお陰さまで Zariski さんが、「広中、Harvard へ行って勉強してみないか」とおっしゃる訳です。「勿論行きますよ」。だけど、行くといっても1ドル360円の時代で、しかも一人15,000円だったかそれ以上にドルを買うことは許されてない。特別のお金持はヤミで買うことが出来たそうだが、想定外の話。そういう時代だった訳です。Harvard なんかには行けないです。もう兄貴は二人戦死してるし、それに僕の下が8人居る訳ですから。

3.3 Fulbright を受けてアメリカへ

それで、不可能の話と思っていたのだけど、「Fulbright 受けてみる」という。Fulbright 受けてみたけど、Fulbright にまた英会話のテストがあるんです。最初に会話のテスト。最初の質問は“What is your hobby?” というんです。僕は大学三年までに英語の論文をいくつか読んでました。だけど“hobby”という言葉は僕の頭には全く無かったんですよ（笑い）。だから答えようがなくて、僕は黙っていたのです。「これで面接終了」って言われたので、僕はもう良いや、何もアメリカへ行かなければならない理由は無い、日本に残っていても大学の先生になれるかどうか分からないけれど、高校の先生くらいには成れるだろう。その位の実力はあると思っていました。僕は若いときから、長男でしたからかなり自惚れが強い。何故かと言うと兄弟を引っぱっていくという優越感というのは大切です。

それで米国行の話は頭から諦めていたのですが、Fulbright 委員会から手紙が来て、本当は落第なんだけど、ひょっとしたら数学の力は有るのかも知れない、だから一つ条件付で採用してやろう。あの頃、数学科で Fulbright を受ける人の数は少なかったんです。だから一人位入れてやろうという気持ちが有ったんかも知れませんが、とにかく一ヶ月半だったか二ヶ月だったか忘れたけど、ネイティブなアメリカンに就いて会話の練習をしてその証明書をもらってきたら、Fulbright を出すとおっしゃったんです。

それで僕は猛烈にそういう先生を探して、丁度お寺に来てる米国人のお婆あちゃんがいらしゃって、その人が毎日教えてくれました。それでチャント証明書をもらって、Fulbright で氷川丸に乗ってアメリカへ行くことが出来た訳です。

ポケットマネーなんて全然無かったです。だけど、Zarski 先生が Fulbright を通ってアメリカへ来れば、Fulbright は旅費を出すだろうから、毎月 400 ドル位の研究費を出してやると言うのです。400 ドルも有ればこんな良い事はないと思ってたのですが、あの当時のアメリカの Harvard 学生の連中から見ると 400 ドルというのは少ない金額でした。僕には偉大な金額でした。

3.4 日本人の凄さ

一つ僕言いたいことがあるんだけど、アメリカとかヨーロッパの秀才達というのは、早く、しかも非常に奇抜な発想で新しいものを発見して、それをドンドン発展させて、それが終わったら止めて、又新しいものを発見する。それを三つやったんが天才だという考えが有るんです。それで今でもそうなんだけど、アメリカなんかで早くノーベル賞もらいたいなんか言う人が、何か発見したら New York Times に電話して、出来たと言う。論文発表するのを待ってはられない、誰よりも先に、と言うところがある訳です。誰よりも先に、人がビックリすることを、要するに先端の先端をと意識があるのです。これはアメリカの、欧米の秀才達の強さでもあるが欠点となるケースも少なからずだと僕は見て来たのです。

日本人は昔からそんなことはないんです。最近の若い人はいつの間にか欧米人に影響をされて、誰よりも早く、誰よりも奇抜な、人がビックリするような最先端の、そういう意識が意外と出はじめて来ているように思うのですが、これは考えてみると、生来の天才はそれでも良いのですが、そうでない人も多い。貴方がた損します。人生というのは長いんです、85まで生きるかも知れないのです。そ

んなことで生命力の無駄使い。僕、断言していいけど、無理をして人生を速める人は80代になった時には後悔します。そのことを今日は説明したくてしょうがないんだけど、僕は冗談言っているのではないのです。

日本人の凄さはですね，“忍耐力”なんです。必ずしも一番にならなくてもいいんです、二番でもいいのです、三番でもいいんです。三番になるということは凄いいことじゃないですか。「金メダルでなかった、残念だ」などと言うなって言うんだ。銅メダルでもいいじゃないですか、銅メダルの次だっていいじゃないですか、世界でですよ。素晴らしいことじゃないですか。自分の人生にとっては非常にプラスになる訳だ。人が褒めなくても、自分が自分を褒めることが出来るのです。

日本人の特性を生かすべきです。僕は頭は悪いけど、日本人の特性を生かしたと思うんです。僕は Harvard で30才で数学の博士号を取ったとき、20才で取る奴もいるし、20才でMITの助教授になる奴も居ました。そういう頭が良くて、研究でも成功してる天才も秀才もいる。僕にむかって「お前、見るところ馬鹿には見えないんだけど、何で遅いんだ」と言う。何と言ってやろうかと思って「今まで俺は哲学をやってたんだ」と嘘をついた。だけど僕は違った意味で哲学をしてたと思います。僕のモットーは「天才良し、秀才よし。しかしどん才これまた良し」。それは、日本人の特性ということを考えていたし、それから、“早く”ということは良い事じゃないんだという事を知ってましたから。それは自分の能力も知ってましたから。

岩沢健吉さんが「とにかく人がやっていないことをやりなさいよ」と言っていた。「慌てることはない。競争は無い訳だからじっくりやってやれば良いんだ。そこから面白いものが出てくるかも知れない」、そういう事おっしゃたから、僕はそれはそうだなあと思った。

3.5 特異点解消問題

特異点解消というのは Zariski 先生が若いときやってたのです。それでもう諦めていた訳です。3次元までは何とか出来たけど、もう厄介になってきて止めていた訳です、それで誰も手を付けなかった訳だ。これは岩沢さんが言っていた“良いこと”かと思って僕は始めた訳です。それに、特異点というのは至る所にあるんです。人間の顔でも目玉の大きい人がいるとか、小さい人がいるとか、口が小さい人がいるとか、いろんな特徴があります。耳の大きい人は金持ちに成るとかいう説もある。そんなことはどうでも良いんです。風船みたいだったと思ってみなさい、つるんとした目も鼻も無いとなったら、こんな面白くもない顔無いです。だから、特異点が有る方が良いんです。至る所に有るんです。

僕は非常に恩恵を被ったのは、Zariski 先生のところに行ったことです。Zariski 先生は非常に親切で、道路で会うと「お金のこと何かやっているのか」と言うから、「僕、タイプライター位は買いたいんだけど、それだと論文が書けるから」と言うので、「あっそうか、いくら位だ?」と言うので「40ドル位かかるんですよ」と言ったら、「40ドル」と言って、ポツとお金くれるんです。何時返せとも言わない訳です。僕返しました、何年かして。

3.6 Zariski の 4 人の学生

彼のところに、僕を入れて 4 人が居た訳です。



一番右の背の高いのが、ドイツからお父さんの Emile Artin という数学者に連れられてアメリカにやって来た Michael Artin. 自宅ではお父さんは厳しくて、英語を一寸でもしゃべろうとすると、“Deutsch!” 言ってたそうです。その次に居るのは Kleiman というのだけれど、彼はアメリカで生まれた人で、またアメリカ並みの良いところ持っている。それから三番目に居るのが David Mumford というんだけど、彼はイギリスから若い時にやってきた人です。で、一番左のちっこいのが僕なんですけど、日本からやってきた。一番ちっこいけど、一番背が高いじゃなくて一番年上なんです。他の連中は皆若いです。けどあの連中の才能というのはスゲナー、やっぱり。

神様というのは平均して才能というものを配るものじゃないなと思いました。とにかくメチャクチャに頭が良い連中でした。David Mumford というのは特に凄いです。それから Michael Artin という人は非常に“数覚”のある人でした。のんびりしているようだけど、何が良いかということもさっと気が付く人なんです。要するに小平先生が昔言っておられたけど、“数覚”というものがあると、鼻で数学の問題を嗅ぐというのです。その“数覚”というものを持った人は、遅くても良い仕事をするよ、とそんなこと言っておられたことあるんです。Michael Artin という人は非常な“数覚”のある人でした。それから Kleiman というのも元気な人で一番若かった。

David Mumford というのは、頭が良くて、勘が良くて、そして非常に優しい。この三つ揃いというのは中々ないですよ。横綱でもないですよ、三つ揃っているのは（笑い）。とにかく大鵬みたいな人です。こういう人がいたということです。僕より 5 歳か、7 歳か、6 歳年下なんですけど。とにかく色んな事を教えられました。

こういう幸運に恵まれることがあるんですよ。この四人はいつも一緒に勉強してました。

3.7 Grothendieck との出会い

“環境子”というか、環境に恵まれたら、それが非常にプラスになるということが有る訳です。僕は非常に恵まれました。僕の良い点というのは、横着なところで、それから見せかけなんて屁とも思わない人ですから、おもしろい話があるとすぐ飛んでいくのです。

Harvard に居た時、Grothendieck という数学者が来て話をしました。その時、僕は大学院の学生だったんですけど、小平邦彦さんが隣に座っていて、左側には Raoul Bott。その時 Harvard の教授をしていた人です。まあ僕はまだ学生だった。僕はまだ博士号も取ってない時だけど、3人が一緒に座っていて、小平さんが Bott の方に向かって、「お前分かるか、Grothendieck が言っていること」、「分からない」。スキームの理論とって、非常に抽象的な話をしていたんです。「何のことか分からないよ」、僕の方に向って「広中、お前は分かるだろう」なんて言って、「いや、分からないよ」って言ってたんです。

でもまあ、非常に考え方がユニークな人ですね。非常に僕面白いと思って、彼が泊まっていたアパートに行って良く一緒に話しました。話をしたといっても、数学を教えてもらったと言うんじゃない。「こんな葡萄が美味しいよ」とか何とか言って、一番恰好の悪い葡萄を買ってきて、「恰好の良い葡萄はあんまり美味しくないよ、高くても美味しくない。こっちの方が安くて美味しい」とかいう話を聞いていました。

ある時、もうパリに帰るときに「パリに来ないか」という訳です。「ああ、行きましょう。もうお金は無いけど」と言うと、「その位は何とかなるだろう」。彼は教授になっていたから「それ位は出してやるから」、「それじゃ行きます」。僕は贅沢というものを知らない人間だから、何処へ行っても平気で暮らせる自信がありましたから、行ったんです。

3.8 Paris で

行ってみるとビックリしたのですが、その時 Rond-Point Bijoux N° 5 というアドレスだった。Étoile 近くの廃墟となったミュージアムの一階の半分を借りてそれを研究所と呼んでいるんです。それで所長が一人、モチャン (Motchane) という人で、ルノーからやってきたビジネスマンです。それでも数学科を卒業した人です。それが所長。それから、教授が二人いた。Grothendieck、まだ若かったけど、それと Dieudonné という人。Dieudonné は、Grothendieck に、こいつは凄い才能を持っていると惚れ込んで、Grothendieck のために研究所を作ろう、そしてモチャンというルノーの重役さんをやってたような人を説き伏せて、とにかく研究所を作った訳です。二人教授が居て、所長が一人いて、研究員が一人いたんです。それは僕なんです (笑い)。だけど、贅沢言わなければいくらでも生活出来るんです。この時代の普通の国に生まれた以上、贅沢言わなければ生きていけるんです。暫くすると Deligne という若い坊やがやってきて、Grothendieck は「こいつは Hilbert 以来の天才だ」と、こう言うのです。「あつ、そうか」と言って

見てたんだけど、Deligne というのは凄いなと思ったのは、Grothendieck が何か説明すると、「ハッー、ハッー、ハッアー」という感じで感心して居るんです、何を言っても「ハッー、ハッー」。僕の家内が、家内といっても家内になろうとしていた人がですね、「Deligne というのはお坊さんみたいな人ね」とか言ってました。

そして、僕、後に Harvard の教授になって、かつて住んでいた Harvard のすぐ近くの、向いが Harvard というくらい近くに一軒家を買って住むことが出来るようになったんです。その時、Deligne なんかも、その時はもう偉い人だったけど、もう立派な教授になって僕の家に住んでたことあるんです。

4 研究者として

4.1 Brandeis 大学に就職

少し序に、数学の人だったら知ってると思うけど、この右に立っている人は小平さんです、小平邦彦さん。Harvard にきていて、よく一緒に机を並べました。あつ、真ん中にあるのは僕です。それから左側にいるのが松阪といって Brandeis 大学の教授をしていたんです。これは京都大学を卒業して、京都大学では助教授の席を井草に譲ってアメリカへ来てた訳です。それで Brandeis 大学の教授をしてたんです。僕は博士号を取った途端に、Brandeis 大学から話がかかって、「Brandeis 大学の研究助手にならないか」、「やー、いいですよ」と言いました。僕はね、今まで自分の給料とか何かいうことを気にしたことないんです。向こうから言うてくるから、就職願とか何とか書いたことは一度も無いんです。僕の何が好きなのか分かんないけどね、まー、世の中には Trump さんを



好きな人が居るんだから。とにかく、松阪さんのお陰だと思っただけど、「Brandeis に就職しないか」、「結構です」と言っただけで就職しました。もう給料も入りだしたから、チャント結婚して、それで子供もできた訳です。4年間過ごしました。

4.2 Columbia を経て Harvard の教授に

それからですね、何もしないのに Columbia 大学からやって来て「Columbia 大学に移らないか」、「僕はまだ助教授ですよ」、「じゃ、一年待って呼びましょう」という訳です。一年半すると、Columbia 大学でも教授で雇うという訳だ。

僕は博士号をとって、最初の一年は助手みたいのやって、二年目に chairman から電話が掛かかってきて「お前の給料」、年俸なんですけど、「年俸で 500 ドル増やしてやる」とか言って一生懸命自分を説得した。「何いってやんでー」と思ったん

です。その時に僕の年齢の人で、MIT で助教授やっていた連中は、もう2万ドル位貰っていたんです。Columbia 大学からやって来て、2万ドル給料を出すというのですよ。「そりゃ行きますよ」といったんだけど、「先ず、準教授位になれ」というから、僕も Brandeis の先生に言ったら、「来年は準教授にする、最後の年は準教授にする」ということです。助手、助教授、準教授で4年間が終わって、Columbia 大学へ行ったら教授です。運が良いというのはこんなもんですよ。

そして、Columbia 大学で4年間教えた訳ですけど、そしたら Oscar Zariski, 僕の指導教官だった人がニューヨークへやって来て、「広中、Harvard に教授になって来ないか」、「はあ、そうですか、行きましょう」、頼まれたら行くんですよ、頼まれなかったら行かないんですよ。

4.3 子供をキチンと育てなければ貧乏になれ

山口大学の学長になったのも頼まれたから行ったんです。それからやっぱり郷里ですからね、他の所なら行ってないです、頼みにこないからね。陰では、あそこの学長、あるいは県立大学の学長やらないかとか、そんなこと言ってる訳です。それならチャント申し込めば良いのに、向こうが申し込まないからこちらは行かない。

今の子供達は可愛そうです。考えてもみなさい、子供というのは、非常に親孝行な子供というのがいます。しかも、物凄く貧乏な家庭に生まれて、親孝行する人が居るんです。ところが、物凄くお金持ちの所に生まれて、親殺しだって居るんです。人間というのはそういうものなんです。そのことを知るべきです。だから、「家の子供、どこの大学受けさせましょうか」と訊くから、僕は「そんなこと考えるより、とにかく貧乏になれ。そうすると子供は一生懸命に勉強します、勉強しないと将来が萎んでしょうがないから。それから美味しいもの食べないから、肥ったりしない、何時まで経っても痩せていて良い形である」。

4.4 小沢征爾との出会い



2人が初めて会ったころ

それから不思議に、Paris に行って Grothendieck から色んなことを勉強したけど、それと同時に、その内に小沢征爾という人に会ったんです。フランス語をもう一寸勉強しなければならぬと思って Alliance Française というところに行ったら、彼も居て、「俺達フランス語下手だなー」、「そうだよ、俺もそうなんだよ」、「日本語で話そうよ」、「日本語っていいなー」なんて言いながら。そして時々僕を呼んでは一緒に遊んだというか、そういう時もあったんです。小沢征爾ともずっと長い関係を持っています。これも不思議な縁です。

僕が Harvard の教授になった頃は、これは Boston Symphony の主任指揮者になっていて、僕が Columbia 大学の教授

やってた頃は、彼は Bernstein の Assistant Conductor かなんかになってました。だからいつも Paris で会って、New York で会って、また Boston で会って。そしてもう彼の事完全に忘れていたんですけど、ある時電話がかかってきて、「サイトー記念という音楽行事をやってんだけど、そのための財団の理事長やってくれないか」という訳です。「何やってんだ?」、「音楽やってんだよ。松本で音楽やってんだ」という訳です。「僕は音楽やるのは無理だよ」と言ったら、「いやー、音楽のこと知らないから良いんだよ」。「それなら僕は親友だから理事長やってやろう」と言って9年間理事長やりました。

4.5 Zariski を名誉教授に

Mumford と僕が Harvard の教授になっていたの、二人とも Fields 賞を受賞して、そして生徒が二人 Fields 賞を受賞するのは珍しいというので、僕達は、僕達の定年退職していた教授に名誉教授を推薦しようとした訳です。僕丁度学科長をやっていたので、その時にエスコートして行った訳です。そういう写真です。こんな詰まらない話で良く聞きに来ますね。



ザリスキー教授へのハーバード大学名誉博士、1981

本当はですね、Oscar が AMS American Mathematical Society かな、そのの会長になって色々挨拶しろと言われた。挨拶しろと言うときに、注文が来てたと言うのです。それは、彼はロシアから逃れて来て、イタリアでムッソリーニに苛められて、またアメリカに逃げてとそういう経験を持った人だから、特にイタリアの代数幾何の、特に華やかな時期が有った訳だし、そのことも知っているから、その頃の話をしてくれないか、と言って頼まれたんですって。だけど、彼は「自分は現在研究している数学の話しかしない」と言って、会長の癖に数学の話始めたという学者です。

5 妻に捧げる一番素晴らしい論文

5.1 僕の不思議な才能

あんなに偉い Zariski 先生の真似をするのは恥ずかしいのだけど、僕数学の話をします。

僕位の才能，勘の鈍い男は，不思議な別の才能を作るんですよ。それは，どういうことかという，僕は講義を聞いていてもその時は感心するが，すぐ忘れる。

学生運動で，僕達学生は皆出て行く訳です。それで「広中，お前だけ残って講義聞いていてくれ」，「結構」と言っただけで，それでノート書いて置く訳です。そして「どんな話だった？」，「忘れたよ」，「まあ，お前ノート見せろ」と言うから，ノート見せると「まあ，お前こんなに良く聞いていたんだ，すごいねー」と言うんだけど，全部忘れてるんです。それは子供のときからの癖なんで，僕は聞いてすぐ忘れるんです。今，この歳になってもあんまり変わらないんです。だから僕みたいな記憶力の悪い人間は，80歳になっても悲しまないんです。昔と同じなんです（笑い）。ただ昔は記憶が蘇ってくるんです。だから，何か聞いたなと思っても，どうしても思い出せないんだけど，何か他の遊びをしていて一週間か三週間か，一ヶ月位すると，ああ，あの人はこういうこと言っていたんだ，と言うことを思い出すのです。そういうのを昼行灯って言うのだけどその癖がズート残ってます。

5.2 齢をとっても変わらない

こういう種類の鈍くさい所は，85歳位になっても変わらないんです。それは，僕は若い人に良く言うんだけど，85歳になってみなさい，そしたらね，三つの問題が出てきます。

5.2.1 記憶力

一つは，記憶力，特に短期間の記憶力は全部無くなります。僕はもう例えばメガネを何処に置いたか忘れて，階段を上がったたり，降りたりする訳です。そのお陰で足が丈夫なんです（笑い）。そしたら僕の知ってるんが，「私もそうやりましょう」と，そう言っているんだ。

それからそのことが少しも気にならないんです。平気なんです。「お前だけだったかなー」って平気で訊くんです。で，聞いてもすぐ忘れるんです。

5.2.2 瞬発力

そしてもう一つは瞬発力というのが無くなるんです。僕は若い時に，最初に特異点解消の論文書いた時には，3週間ぶっ続けで書きました。最初に書いたものをMITの連中に，またHarvardの連中に見せると，「よく分からない」，「おかしい」と言い出したんです。それで「もう止めた，一人だけでやる」と言って三ヶ月徹底してやりました。僕の家内が「今日何枚書いたの」と聞く訳です。「これだけ書いた。誰かにタイプしてもらってくれ」。それでまた翌朝になると「今日は何枚？」とか聞いてたんです。中々良い女房ですよ。僕はそのときタイプ出来なかったし，タイプライターも無かったので，それで長い論文になってしまった。長くなった

のは、下手に書いてるからです。小平さんの友達で Spencer という人が居ただけで、「広中の論文長いなー、凄いなー」、「電話帳みたいだ」って言うんだけど、あんな今は今だったらもう 3 ページ位で書けます。下手だから長かったんです。それが出来たのは、それだけ辛抱強いからなんです。

それで今書いているのもそうなんです。瞬発力というのが無くなった。だから、瞬発力は無いから、途中で一行か二行書いたら、今ワープロで書くんですけど、ワープロじゃあない \TeX で書くんだけど、どんなメガネ掛けても、6 と 8 というのは間違えるんです。また 9 と 8 というのが一番良く間違えるんです。ボンボコ打って行くと何のことか分からないんです、チャント間違えているんです、見事に。それで元に戻って書き換える訳です。書き換えると、今度またちがった所間違えているんです、隣になっているキーボードがあるからね。ウンと離してくれれば良いのに（笑い）。しょうがないですよ、本当に凄く時間が掛かるんですけど、だけど時間が掛かるというのは楽しいんです。サササーと論文書いて良い気持ちになる、それだけのことですよね。一個書いたところで褒められて、立派な良い論文だと言われて、まあ、3 年か 4 年経ってみなさい、そんなに立派だとは思ってないですよ、自分で自分自身はね。人がそれに影響されて色々やっていくから、それはそれで良いことなんですけど。

5.3 持久力のないことの楽しみ方

だけど自分が一番喜ぶのは書き終わった時なんです。ところが僕は書き終わるのが遅いから、楽しみが長いんです。こんな良い事無いです。瞬発力が無いということは立派なことなんですよ。

それからもう一つは、持久力ということなんですけど、持久力も落ちます。5 時間もやると、僕のように下手なタイプの人間が 5 時間もずうっとやっていると、僕は睨みつけないと見えないので、乱視っていうのかな、それで動いちゃうから。まあ、書き直して見れば分かるから、それを書き直せば良い訳だし、そのように物凄い時間掛かるんです。それも 5 時間もやるともう頭がおかしくなるんです。そうしたら僕は幸い音楽が好きだから、音楽を聴くことにしてるんです。そして音楽を一時間位聴いたら、もう良い気持ちになってきて、また書き始めることが出来るんです。

5.4 金婚式での宣言

僕は結婚して 50 年経ったときに、金婚式というのをやったんです。そしたら親戚だけ集めて 200 人近く集まったんです。だってね、僕の姉、一番上の姉は今ももう 100 歳に近いんだけど、16 歳の時に結婚したんです。親父が結婚しろと言って、それで結婚させられた訳です。子供が出来て、その子供の子供がいて、またその子供までいるんです。僕の父と母の兄弟でも結婚して相手もいるし子供もいるし、子供が二人も三人もいるし、中には孫もってるわけです。

僕も孫持ってますけど、曾孫を持っている奴もいるんです。それで全部集まったんです。200 人位集まったんだ。僕はようけ居るなと思って、これで昔戦国時代だったら、軍隊作れると思う位。Baby でしょうがない奴もいるんだけど。

その時にね、金婚式の時に何かしゃべれと言われたので、何か言わなくっちゃと思って、これは丁度西暦 2010 年で、だから 7 年前です。僕は「一つ、今まで自分が発表したどの論文より凄い論文を書いて、家内に献げる」と言ってしまったんです。

一寸年取って無理なんだけど、言った以上やらなければならない。4 年前に韓国で出た論文を出発点として研究を始めました。

5.5 抽象代数の有り難さ

それはどんなかという、特異点というのは、何ていうのかな、絵を見せると良いんだけど、色々尖った所とか、何とか有る訳です。これを見ても分かりませんが、尖った所とか、交わった所とかです。それをどうして特異点の無いもののイメージにするか、ということなんです。こういう絵ばかり見ているともう嫌になって来ます、遣りたくなくなります。昔の人、僕の先輩達もその性だと思っ

ところかですね、僕は永田先生に抽象代数というのを教えて貰ったんです。そして又、Grothendieck のところへ行った時にもっと近代的な代数、何て言うんだろうな、algebraic、まあ要するに functor とか何とか言って、そういうものを Grothendieck のところで一生懸命学んだ訳です。だからその、抽象代数という言葉はチットモ怖くないんです。抽象的な代数の面白さは、要するに目に見えるものというのは実際には複雑すぎて手に負えないんです。ところがそれを代数にしちゃえば、色々いじくることが出来るんです、多項式ですから。多項式の係数を色々変えてみたりして、あるいは微分したりなんだしていろんな他の多項式作って、多項式を合わせてみると、面白いものが出来たちゅうもんです。途中の幾何的なプロセスなんては全く分かりません。だけど、最後には結果が出るんです。だから、代数というのは何が良いかと言うと、自分が何やってるのか分からなくって、良い結果が出せるということなんです。最後に出せなければお仕舞いですけど (笑い)。

5.5.1 There are always two possibilities

まあ、どっちかですよ。僕が大好きな喜劇俳優で Danny Kaye というのが居たけど、彼は映画の中で必ず “There are always two possibilities.” “成功するか、失敗するか”、

“良いか、悪いか、必ずどっちかだ”、 “There are always two possibilities, everything has two possibilities.” そういうのを言って皆を笑わせていたんですけど、考えてみると、中々良い事言ってるなー、と僕感心してたんです。

とにかく代数か、幾何か。幾何というのはこういう絵を見せてくれる、可視化してくれてんで、非常に良いヒントが出ることもあるんです。

5.5.2 Thurston の視覚的才能

Thurston という Princeton の教授になってる人が居るんだけど、彼について Raoul Bott が Michigan 大学に居た頃、彼の入学のテストに関して、Thurston を合格さ

せるか、させないか、色々と議論になったらしい。それは、問題を出しても、彼は絵ばかり描いているって言うんだ。式を全然書かないから本当に分かっているのか、分かっていないのか、分からないって。

彼は視覚的な独特の才能を持ってるんですね。だから、それはそれで良いんです。それで Princeton 大学の教授にもなった。そういう人も居る訳です。

見てどうしたら良いか分かる人というのは、中々そういう人でないと出来ません。もっともっと複雑な物は幾らでも有るんです。この絵は、人の絵を借りてるんで、後で怒られるかも知れない。僕にはこんな絵描けない。だけど、幾何は可視的な要素があってヒントを得るにはいいんです。図形とか何かです。

5.5.3 代数の素晴らしい性質

ところが代数ってのは何やってるか、自分でも分からないことが勝手に出来て、何かの間違いで良い結果が出るのが有るんです。こんな素晴らしい性質持ってるんです。だから代数幾何面白いのはそこなんです。見て楽しめるし、全く見えないでも楽しめる、そういうところが有るんです。

特に特異点解消の問題が、僕は非常に気に入ったのは、見る事が出来ない。それで何か分からないけど勝手に書いてやって、途中で何か分からない、自分でも。だから良く間違ったこと言うんですけど、だけど最後には何か漕ぎ着けて、というところが有るんです。

5.6 女房に捧げる論文

そのことを2004年に一つの形にしようと思って、一つ、女房に約束した以上何かやらなければならないと思って論文書きました。それは、それまでにこういう発想が有ったんです、これは1964年位から持ってたんです。それは、ある意味では少しは成功した。

5.6.1 Maximal Contact

どういうことかと言うと、特異点を持ったものに対して、特異点を持たないもので上手に斬り付けると、contact exponent というものが出来るんです。要するにどれだけくっついてるか。一緒になること出来ないんです、こっちは特異点があるし、こっちは特異点の無いものです。だけど曲げることは出来る訳で、そこで maximal contact という考え方がハッキリしたんです。ところが、そのためにはあらゆる斬り方を考えなければいかんし、もう山ほどある訳です。それで山ほどあるものを扱いなさい、見なさいと言っても、見えないです。元々のものも見えないものを斬ってる訳だから、益々見えないです。

5.6.2 有限生成代数と同値

ところが、これ代数化すれば、実は有限生成の代数で同値になるということを発見したんです。そうすると有限生成の代数、有限生成の graded algebra というんですけど、それは有限生成ですから、その生成元だけ見れば良い訳です。しかも、その生成元というのは非常に特殊な恰好をしているということも分かった訳です。

それは何故かと言うと、微分という operation, 微分・積分, いうのは無いんだけど、微分という operation が有る訳です。微分したら一般的に、方程式で何かで定義されているけど、微分したのを見ると、もと以上に特異点が拡がるということが分かっていた訳です。だからドンドン微分して、最後に特異点が拡がり過ぎれば、平面になっちゃう訳だから、これで助かるという感じになるんです。それは標数 0 の時には非常に旨くいった訳だ。標数 p の時には旨く行かない。 p 乗という奴が、多項式で書くときに変数の p 乗という奴がショツチュウ出て来て、これ以上微分しても何も出てこないんです。だけど有限生成であるということが有れば、有限個の特殊な関数だけを扱えば良い。これは助かります。これはもとの図形とどんな関係にあるかということなど知ったことじゃあねえ、というものです。有限というのは有り難いものです。それでその論文書いた訳です。それは川ノ上君という若い人がここに居て、非常に綺麗に書き直してくれたから、非常に助かったんです。それが最初の切っ掛けです。

5.6.3 Differential Product

それから、もう一つは differentiation product といって、方程式を微分して、何でも良いから微分を掛けて、また同じ方程式を違った微分をやってみて、そして掛け算するんです。differentiation product といってるんです。

そうすると、微分するだけだったら取り出せないのが取り出せるんです。それはどういうことかと言うと、さっき言った生成元というのは、大体あるパラメータ y^p とか足す高い次数のものがあると、そういう形になる訳です。だけど、全体が p 乗だったら、どこもかも p 乗だったら、 p 乗根を取れば良い訳です。こんな楽なことはない。

ところがそれから 10 年位頑張ってやっと見つけたんだけど、こっちの p 乗でない部分は大人しくしよう、というか、multiplicity と言うんだけど、それを下げようと一生懸命頑張っている人いるんです、何人も居るんです。それは難しいんです。一寸下げたと思ったら、また上がっちゃた、下げたと思うと上がっちゃた。これ以上、上がらないというものを作っても、そんなんじゃ役に立たないんです。ところがですね、その differentiation product というのは、differentiation だけじゃなくって、旨いこと二つ differentiation して product を作ると、丁度 p 乗でない項を捕まえることができるんです。

5.6.4 Leverage Up と Exponent Down

しかも differentiation product というのをやると素晴らしいのは、 p 乗が入っているところでは標数 p の時はですね、homogeneity degree って、その方程式がその degree のところですが、そして微分なんかして出て来る degree と二つあるんですね。だから僕が考えたのは“leverage up”, “exponent down” というテクニックなんです。下げようと思わないで、どんどん上げちゃいなさい、上がってくれば、こんな良いこと無い。 p 乗の部分 y^p を心配する必要ないわけです。だから、ドンドン上げることを考えればいい。こっちの p 乗の所は残せば良いと。こっちのほうをドンドンと微分と product をつくれば、ドンドンと上がってくれる訳です。何故かと言うと、少し計算してみれば分かるんですけど、微分したのと、二

つの微分をして、微分と言うか differentiation をしてですね、それを product すると homogeneity degree というのは下がるんです。homogeneity degree というのは、さっき言った graded algebra の中のどこに居るかということなんです。ドンドン下がってマイナスになるんです。この degree というのは何を意味するかというと、transformation したときにですね、その方の何分を取り除くかが課題です。exceptional divisor が出てくるかということなんです。何倍の新しい exceptional divisor が生まれるか、新しい exceptional divisor が出て来る訳だけど、何倍出てくるか、それを消せばよい。そして新しい transformation して、それを取ればよい、重複度を下げれば良いという考えの人達はほとんど失敗してるんです。僕は逆に上げようというのを考えた訳です。上がるっていう形にしておけば、その有限個の summation で書いとけばですね、ドンドン上がってくれる訳ですから p 乗項の邪魔になる心配ないですよ。 p 乗のところだけを見ればよい、だから、忘れて良いんですよ、ここは。だから p 乗でないところを忘れられる訳です。そして残ったものは p 乗なんです。だから、leverage という方法で逆に重複度を上げてやれば、そしてそこを無視すれば、 p 乗根ができるよいうので、最後には一次式の項から始まる式が出てくる訳です。それは特異点を持たないものが出て来るわけです。これを見つけたら、今度はこれを使って ambient reduction と言ってですね、要するに低次元の問題に翻訳できる訳です。これで、induction が出来るということが分かったんです。

それから面白いのは、標数 0 と標数 p の結果を合わせると、arithmetic な singularity も解消できるんです。これは又面白いんだけど、これはそんなに難しくはないのです。

難しいのは、leverage up, exponent down, これをきちっと global にすることなんです。local には出来るんだけど、簡単に出来るんですけど、これを global にやらなきゃあならぬので、それは相当苦労して、約束してから7年が過ぎてしまいました。

5.7 何時できるの？

その間、家内に献げると言ったから、

家内が、「何時できるの？」。あるとき「もう一年位掛かるだろう」って。また一年すると「何時できるの？」って言うから、「もう一年かなー」って。そう言っているうちに7年も経ってくる。最後には「後一ヶ月でできるよ」って。いろんなところで辻褄が合うようになってきて「後一ヶ月」と言うわけです。そのうちに、もう出来たなと思って「後1週間」と言う訳です。また1週間経つとまた、「何時できるの？」、「俺、 \TeX で書くの、こんなに大変なんだよ」と言って見せるんですけど、「何のことか分かんない」。まあそれで、「あと1週間」。「あと1週間」を繰り返しているうちに、訊かなくなるんです。「何で訊かないんだ？」と言うと、「もう何遍訊いても、いつも同じことを言ってるから」。そいで、そのころやっと完成したのです。約束を果たした訳です。未だ \TeX のミスプリントを無くするのに何ヶ月もかかるかも知れないけど。

6 数学は抽象的学問

6.1 役に立つとは？

だけどその結果が使われようがどうなろうと関係ないんです。数学というのは明らかに抽象的な学問です。だから役に立たないと言う人も居るでしょう。だけど、役に立たないと言う人は、“役に立つとは何か”ということを考えてみたら良いんです。役に立つか、立たないかというのは非常に難しい問題なんです。今役に立たなくても100年後に役に立つかも知れない。

Einstein が Nobel 賞を貰ったのは相対性理論ではないんです。だけど、今頃になって天文学でも物凄く Einstein の理論無しにはもう議論もできない様になっています。一方、何時までたっても役立たずも多々あります。だけど全てはそうなると思って研究しているというわけではないんです。“役に立つ”とか“役に立たない”とか言う時はですね、気を付けて下さい。「何時の事ですか、一年先の話ですか、一ヶ月先の話ですか、100年先のこと見えますか？」と訊いた方が良いでしょう。

6.2 数学は楽しい、何時になってもできる

それから、もう一つは、やってると楽しいです。こんな楽しい学問は無い、と思います。そして何才になってもできるんです。ただし、やり方、態度を変えなきゃあならないです。まず、最先端、最先端と考える人は、まあ若い時に良いです。それで、80才になっても論文を書き続けようと思ったら、そんなに速く沢山書けない。書いた時の喜びというのを実感したいと思った人なら、最先端、最先端、直ぐに役に立つとか言ってあせって苦勞するより別の道もあると考えれば良いと思います。

7 終活

チャイコフスキーは最後に第5番シンフォニー書いた時、あんまりあれやこれや入っていて、技術的にも非常に複雑なところもあるんだけど、物凄く美しいところも、そうでもないところもあるんだけど、当初はあんまり人気がよくなかったという小文を読んだことがあります。だけどチャイコフスキーはその作曲を終わった時に、嬉しくて涙を流したというんです。

こんなこと経験したくないですか、死ぬ前に。これは誰にということではなくて、自分が自分の仕事で嬉しくて涙を出すという経験をしたいと思わないですか。そんなことは詰まらないというんだったらそれもその生き方で結構ですけど、その人の好みですから。僕にどうのこうのは言う資格はないので言いませんけど、僕はその方が良いと思うんです。僕はそうします。棺桶にはいるときに、涙出してほほえむかも知れないです。

それから、数学は抽象的だから何処でも出来るんです。

まあ、本当は細かいことを言おうかと思ったけど、もう時間が来たので止めます。今僕が書いている論文のコピーを見たいという人が居たら、僕の所に手紙を

送ってください。85歳でもこれ位のことは出来ると言うことを知っておいた方が
良いと思います。ただし、余り早く女房に約束しない方が良いですよ、それは若
いときはそれで良いけど。

ま、それで話は終わります。