

メカライフな No.4 人々



姫野 龍太郎氏

独立行政法人 理化学研究所 情報基盤センター センター長

姫野 龍太郎氏

日産自動車ですら主に車の空気力学特性の数値解析研究に従事した後、理化学研究所に入る。現在、同研究所情報基盤センター・センター長。野球の変化球の解析と、循環器系シミュレーション(チームリーダー)が現在の主要な研究テーマ。ジャイロボールの投球フォームと球の作る流れの解析で、コンピュータ・ビジュアライゼーション・コンテスト(日経サイエンス主催)最優秀賞受賞。

現在研究者として活躍なさっている姫野先生ですが、学生時代はどんな学生だったのでしょうか？

小・中学校のころは理科が好きで、将来は科学者になるんだと思っていました。ファラデーの「ロウソクの科学」や「シャーロックホームズ」シリーズとかが好きでしたね。ところが、高校に入ったとたんに文学に目覚めて、小説家になろうと思うようになりました。高校から大学にかけては小説家として、文学の道に進みたかったけど、それまで理系できていたので、「趣味で文学やってもいいか」という思いもあって、大学はそれまでの慣性で理系に進みました。

文学青年でいらしたようですが、クラブ活動等に

は参加されていなかったのですか？

小学校の時は全然運動ができなくて、僕は運動音痴だと信じていましたね。足も遅いほうだから駄目って思っていました。それなので、運動が嫌で嫌で仕方なくて、あまり外で遊ばなくて本を読んでいました。ところが、高校に入ると運動することが楽しくて、体育の時間が好きになりました。大学に入ると心から運動が好きになり、テニスの同好会に所属しました。

日産にいた時の研究について何か面白いエピソードがあったら教えてください。

僕は最初、車体周りの流れのシミュレーションをした時に風の流れを計算して、かつ実験したんです。二次元の実験をしたんですよ。そのとき図面にはボデーの丸みが「R10」って書いてあって、ずっと「R10」だと思いついていました。ところが、この模型を全部アクリルで作ったんですけど、実験の時にはR10に加工されてい didn't でした。加工精度の問題で、円弧になってなくて、指示どおりに加工されてなかったんです。

でも長い間これでこのとおりできているものだと思いついて、そのとおり計算しても全然結果が合いませんでした。特にこののはく離の様子が全然違っていたんですよ。それで、「おかしい、おかしい」と悩みました。でも最初は、合わないのは計算点数がまだ十分でないからだと思いついて、それでメッシュを80×40くらいからスタートして、最後600×200までやりました。どうやっても合わなくて「おかしいなあ」と思いついて、そしたら、ある時僕の友だちが、僕の机のところに来て、「これ全然合わないんだよ」と話したら、実験の絵と計算結果を見て、「ここ、形が違うじゃん」って指摘されました（笑）。それで解決（笑）。やっぱり一人じゃだめなんですよ。

やっぱりいい研究をするには、いい仲間と一緒にやるということですか？

ここでも同じですよ。研究者ってある意味で没頭しないといけないので、一人でずっとやるんだけど、それだけじゃやっぱりだめなんですよ。何人が集まって、みんなでディスカッションする機会がないと、うまくいかなかった時になかなか立ち直れないとか、あるいは転機となるような発見ができないとか、そういうことが起こります。

魔球研究を始めようと思ったきっかけは何ですか？

ちょうどそのころ（1996年）、横浜ベイスターズに佐々木投手が在籍していて、結構バッターを三振をとっていました。その時に「何でワンバウンドするような球を一流の打者が空振りするのだろうか」と疑問に思いついたわけです。それである時、コンベックスというコンピュータのユーザ会の後に行われた懇親会の席で、

理研の主任研究員とそういう話になったわけです。

ところで、先生ご自身は趣味で野球はなされるのですか？

僕はソフトボールはやっていますが、野球はやりませんよ。

意外ですね。やはり野球ボールの研究をなさるからには、プレイヤーとしても野球が好き、という動機が考えられるので。

よく言われます（笑）。ソフトボールの練習風景を取材してもいいですか？なんてね。

先生ご自身は変化球を投げられるわけですか？

いや僕は投げられません。キャッチャーですから（笑）。

これも本筋から外れる話ですが、先生の魔球研究の業績としてジャイロボールの特性があるのですが、この「ジャイロボール」の名づけ親は姫野先生ですか？

これはスポーツトレーナーの手塚先生です。ただ、手塚さんの言っているボールと僕の言っているボールとが微妙に違う、というのがありました。最初はジャイロボールがどういうものかもお互いによくわかってなかったんです。そこで僕は、最近「ジャイロボール」という表現は使わないようにして、「ライフル回転」と言っています。

こちらへんは難しいですよ。何が難しいかというのと、実体験に基づいている人は、まず現象があるわけです。目で見たり、感じたりしていることがメインにあります。



図1 姫野先生と野球ボール

最初に「ジャイロボール」とは回転軸が進行方向に向いている球であるという前提で、僕は考えていました。一方、彼は「こういう風に飛ぶ球がジャイロボール」というのが先にあって、それが具体的にどういって回転をしているかまで決めていませんでした。進行方向に回転軸が向いていて、空気抵抗が少ない、というのは、それとは独立に私が言ったことであって、それで彼は二つのことをミックスして、彼がジャイロボールだと思っている球は、実はこういう風な仕組みになっているに違いない、そう推測したわけです。「推測」です。

それで僕は回転軸が進行方向に向いている球の特性を理論的に研究していたわけです。そして、それは彼がジャイロボールだと思っていた球とは違っていたわけです。

ソフトボールにも「ライズボール」という球があります。あれも「上がっている」のではなくて、「落ちてない」ということになるのですか？

「上がる」という言葉は非常に微妙な言葉で、もし「軌道が下から上に上がる」という現象が「上がる」ということであれば、ソフトボールは上がってます。

もう、魔球に関してはある程度答えは出きったという感じですか？

いや、まだまだ。何がいけないかというと、ものすごく大事なことなんですけど、ボールが回転した時に、マグナス力が働く、っていうんですけど、それが実はきちんと出せてないんですよ。

「きちんと」ということは平均的なものはもう出せているのですか？

4シーム（シーム：ボールの縫い目）回転の時にどういって回転数が増えると、どういって風になっていくか、どういって流れになっていくか、2シーム回転とどう違



図2 魔球を習う

か、とかは出せています。今、計算結果がまだ少しおかしい。

それはなぜ「おかしい」とわかるのですか？

プロットすると理論と合わないからです。本来ならば回転数を横軸にとり、マグナス力を縦軸にとると、これは直線になるのが理論なんだけれども、全然そうはなりません。あるところからは直線に乗るか、あるいは単調増加になるはずなんですけど、必ずしもそうならないんですよ。まだ肝心な、かなり基礎的なところでかなり疑問があるのと、あとフォークボールの場合、10回転/秒から20くらいまで回転数がだんだん上がっていく、という話があるんだけど、そんなトルクが本当に計算で出せるかという、実はそんなに精度はないんですよ、今のところという。それをきちんとやるべきだなあ、と思っています。その二つです。

回転数とマグナス力、あとはこの2点というところですか？

それは基礎的な意味でね。あとやらなきゃいけないなあ、と思っているのは、佐々木の投げているフォークボールと、野茂の投げているフォークボールの違いです。佐々木の投げているフォークボールは10回転/秒から20くらいまで上がるのに、野茂のフォークボールは10回転/秒から15、6までしか上がりません。この差が何なのか明らかにしないとイケないな、と思っています。

これまでやってきた計算結果があって、それから人ができる能力、例えば球速なり回転数の限度があって、それらを組み合わせて、今はないような変化球でも、こう投げればこんな変化球になりますよ、というアイデアを出す、というお考えはありますか？それを選手に試してみるとか、そういう計算結果がすぐにあたりするのですか？

あるんですよ。普通ボールを投げる時にどんな風に投げるかという、まず投げ上げて、それからストライクゾーンにボールが落ちてくるんですよ。それで何をやるかという、投げ上げる時に、ボールの回転軸を投げ上げる角度と一致させるのです。すると最初のうちは何も力が働きません。抵抗だけあります。それがだんだん落ちてくると、ボールの回転軸は変わらず、ボールの進む向きは下の方を向くから、サイドスピンしてることになります。結局こういう球を投げるとどうなるかという、最初のうちは変化しません。ですが、落ち始めると、横へ曲がる球になります。だから本当に途中から曲がり始めます。一方、カーブは投げた瞬間から曲がり始めま

す。シュートも同じです。投げた瞬間から曲がります。それで、普通バッターは真ん中まで来て、打つか打たないかを決めます。ここから先、それ以上変化したらもう分からないわけです。だからこういう球を投げられれば、きっと・・・打てない(笑)。

聞きにくい話ですけど、どこかのプロ野球球団からピッチングのマネージャーを、なんていう話はあったのですか？

プロ野球はないですよ。

「プロ野球は」ということはほかにあったんですか？

いやメジャーもありません。まず、現役で一軍にいるピッチャーというのは、基本的に今の調子を維持するのが最も重要なので、その人たちはまず受け入れる余地がないですよ。それであとは調子を落とした人か、あるいは二軍にいて、これから上昇したい人しか、まずありません。でも、普通プロ野球でそういう話はありません。それはなぜかという、すでに選ばれている人だからです。それよりも高校生ぐらいとか、社会人とかの方から話があります。

姫野先生の研究が停滞してしまった時期に、大村研究グループの研究会に参加されて、それが大きな転機になって、それ以降研究が進展したわけなんですけれども、そこで得た教訓のようなものがあれば話していただきたいと思います。

あれはものすごく大きかったですね。研究を進めるには、まず自分自身が一生懸命研究することが必要です。また、研究の中身がよくわかる指導者がいることも重要です。大村先生の場合は、「いい評価をしてくれる」ということがものすごく励みになりました。

人間認められてこそ、能力が伸びるということでしょうか？

そうですね。単純なものですよ。当時、私は変化球のシミュレーションに取り組んでいたのですが、ある大学の先生が行った実験結果と私の計算結果とが全く合いませんでした。そんな時、とりあえず実験とは合わないんだけど、こんな結果が出たということを大村先生に報告すると、「すごい、すごい」といわれました。で、帰ってきて実験の絵をよく見返すと、何と実験と私の計算では座標の取り方が違っていました。合わないと思っていたのは勘違いだったんです。(笑)。

話は変わりますが、姫野先生は血管を模擬した血流のシミュレーションもされています。

すが、どういう目的で行っているのですか？

まず第一に、「動脈瘤^{りゅう}ができる原因」というのがまったくわかっていないんですよ。それで、なぜ動脈瘤が進行するかを研究するのが目的のひとつですね。もうひとつは、「できた動脈瘤が近々破れるかどうか」というのを予測することです。

現在、動脈瘤ができた後にどうしているかという、その部分にプラチナのコイルを入れて、血流を遅くするんです。そうすることによって瘤^{こぶ}の部分で血液が凝固して、瘤に血液が流れ込まないようにすることができます。コイルを入れる場合も、たくさん入れすぎるとコイルの圧力で血管が破れてしまうので、コイルを何%くらい入れるかとか、どんな形のコイルにするかといったことを考える必要があります。そこで、いったん動脈瘤の形状を求めた後に、コイルを入れたらどのような流速になるかというのを調べようとしています。

自動車などの機械と違って、“生体”をモデリングするときに難しいと感じる点は？

難しいことばかりですよ(笑)。まず形・材質がわかりません。調べるにも、傷つけないように調べなければならない場合もあるし、個体差をどのように調べるかという点もあります。ポランティアの方に協力していただくこともありますが、ここは病院ではなく研究所なので、それほど多くのデータを集めることはできないんです。あと、生体のデータというものは、どうしてもプライバシーの問題も生じてくるといったこともありますね。

血流のシミュレーションをする際に、たとえば血管壁の弾性とかひずみなどの作用について、どのように考慮しているのですか？

血管壁の構造を考慮することは重要です。ただ、多くの場合、血管はそんなに変形しないんですよ。たと



図3 話を伺う取材班



図4 姫野先生と記念写真

例えば心臓近くの血管でも断面積の変化がだいたい5%くらいなので、もっと小さいところになるとほとんど変形しないといえます。ただ、考慮するということが重要な問題だといわれています。

今後、このような生体に関するシミュレーションを行っていく上で重要だと考えていることはありますか？

血流のシミュレーションをはじめてほぼ5年経つんだけど、ここまでやってきてははっきりわかったことは、血流の計算だけをしているだけでは、何も新しいものを生み出さないな、ということです。たとえば、拍動10周期やったところで、たかだか何秒という世界でしょ(笑)。それで、この先やらなければならないと思っていることは、こういう状態になると、内皮細胞からどんな物質が出てきて、それがどういう働きをして、その結果、血管の形がどういう風が変わっていくか、ということ推測したモデルを作ることです。それが、そのおりに病変が進むということがわかれば、そのモデルが正しいということが立証できるわけです。そうすると、その病気の本质がわかるわけです。

最後に機械系学生へのメッセージをお願いします。

研究において、テーマ選びがいちばん難しいです。企業に入っても常と同じだと思うんですけど、「みんなと同じことをするのは絶対にやめなさい」とよく若い研究者にっています。研究として誰もやっていない

ことをやるのがいちばんいいのです。最近、「No.1よりOnly 1」という言葉がよくいわれるようになりましたが、みんなと同じところでNo.1になることよりも、研究に関しては誰もやっていないことを、いちばん初めにやることのほうがはるかに重要です。それを是非、こころがけてやって欲しいのです。

ただし、この話に関してはドクターやそれ以降の研究者として一人前になってからのことです。そうでない学生の場合、Only 1とは、独りよがりなOnly 1なのか、他の人からも認められるOnly 1なのか、境がわかりません。これの判断ができるようになればいいのですが、往々にしてあるのが、とにかく「権威に反発する」、そのついでに「言われたとおりにはできない」。これではまずいです。自分のオリジナリティが主張できるためには最低限ここまではわかっていなくてははいけません。この境目が分からずに突っ走ってくると孤立して失敗するのですが、学生にもそのうち分かってくるはずですよ。

最後に姫野先生へ

お忙しい中、時間を割いてインタビューに応じていただきましてありがとうございました。熱心にお話いただき、大変貴重な体験となりました。この場をお借りしまして、お礼を申し上げます。

(文責 メカライフ学生編集委員 落合貴志, 金子幸生, 八木俊太, 佐藤和生, 松原悠子)