

「ふろんとランナー」は、九州大学の研究の最前線をインタビューで紹介するシリーズです。シリーズ第三回目は、理学研究院の亀伸樹助教に、薬学研究院の石井祐次准教授が聞きます。

# 地震学

理学研究院助教

# 亀伸樹

かめ のぶき

聞き手 薬学研究院 石井祐次准教授

VOL  
3

## 非平面地震断層の

## 動的破壊シミュレーションの研究により

## 「平成十九年度科学技術分野の

## 文部科学大臣表彰 若手科学者賞」を受賞

### 疑問から目を背けない

― まず<sup>\*注</sup>十九年度科学技術分野の文部科学大臣表彰若手科学者賞の受賞、おめでとございます。今日は最前線の研究者のお話が聞けるとあって、楽しみにやってきました。先生はずっと地震学を研究されてきて、今回の賞では地震が止まるメカニズムを解明したことが評価されています。でも、地震が止まらなかつたら大変なことになると思うのですが、結構この根源的なことがわかっていなかったのですか？

亀 主に地震学は物理学の分野で担っていますが、この分野ではなる

べく物事をシンプルにしようとして、モデルも立体ではなく、まっ平らな面上に地震の動的破壊が広がるというものを作ります。石井先生に「そんなこともわかっていなかったの？」と尋ねられました（笑）。構造地質学、活断層調査の分野では断層面が平面ではないことは当たり前のように認知されています。ところが、物理学においてはこの「断層面が平面ではない」という当たり前のこと「がどのような現象をもたらすのか、というのは研究者の興味の範疇ではなかった。そんな状況の中で僕らのモデルによって両分野が融合されたということです。



に割れてしまつて何回も地震が起きていて、周りの岩石より明らかに弱くなつていゝ部分。絶対にそこしか滑りませんよ、という地震断層面が用意されて初めて大きな地震が起きるといふことがいえると思います。

## 地震は止められないが、災害は止められる

― 福岡西方沖地震を経験した身としては、大きな地震が起こる場所がわかるようになるだけでも福音なのですが。

亀 活断層の調査の方々が滑つて弱くなつていゝ面を見つける活動を繰り返して行つています。断層面の形状情報があれば、今回の研究成果によつて地震規模や強震動を予測することが出来ます。地震リスクに対する現実的なアプローチは今のところそれしかないと考えますが、ただ、まだ見えていない断層面もたくさんあつて、そこで思いがけず地震が起

きることもあり、実際にはなかなか難しいところですよ。地震がおこるたび、自分自身の理論的研究が地震の被害軽減に直接はつながらないことに目ない思いをするのですが、ただ、地震を防ぐことは出来なくても、災害を防ぐことは十分できる。地震を研究している者として防災との観点から自分のもつていゝ地震の知識を広く伝えていくことも一つの使命だと考えています。

― 具体的にはどういふことですか。

亀 最近の地震学の研究成果として、地震の長期予測があります。どの場所でもどのくらいの規模の地震が起こるかということがすでに発表されていゝます。想定した地震が起きた場合の揺れの強さも定量的に予測できる段階にきましたので、自分の住んでいゝところやどのくらい強く揺れるかという情報をもつと有効に活かして、災害対策に反映していただければ願ひます。また、防災意識の

喚起こそ地震学者自身もつと積極的にに行つていかねばならないことだと考えています。

― 門外漢ながら、先生の研究によつて地震の規模や揺れの予測については一気に進捗したことが実感できます。それと並行して地震がいつ起こるかという研究も進んでいゝのですか。

亀 いわゆる地震予知ですね。それが、内陸活断層の場合はものすごく再来間隔の幅が広く、今後三十年かもしれないし、一〇〇〇年起きないかもしれないといふことになるのです。本当に近く最近の技術でいゝと、気象庁の即時地震情報のサービスが始まつていゝます。一般の方はまだ対象外ですけど、それもひとつの切り札かなといふ感触はあります。

― どういふ内容が送られてくるのですか？

亀 気象庁は二十四時間態勢で地震発生の情報をキャッチし、データを機械的に即時地震情報という形で出しています。惜しむらくは受け取つてどう反応するかといふのはまだ何も整つていゝないこと。揺れが起こるまでに何か対策が取ればいゝので

すが、電気やガスを止めることは実用化に向かつていゝます。

― それは二次災害を食い止めるのに非常に重要だと思ひます。

亀 地震学の研究を志す学生さんたちは地震予知にすごく興味を抱いてくるんですけども、どのくらいの大ささの地震が、どの地域に何時何分何秒に起こりますといふ、みんなが期待するタイプの地震予知というのは難しいのが現状です。ですけども、ここ十年の地震学の発展によつて災害を減らすために役立てられる技術的な知識がかなり蓄積してきていゝことは、各種の地震研究会に参加して感じます。JRは地震が起きると、列車を止める「ユレダス」といふ地震計を開発して実際に運用していゝます。新潟中越地震の時に新幹線が脱線しましたが、脱線する前に急ブレーキを踏めたのも「ユレダス」が設置されていゝからなのです。地震学の研究は防災面では十分な発展があつたと僕は思つていゝます。

## やった！の瞬間

― 先生ご自身の地震の研究歴は何





「僕も科学者の端くれですが、自戒を込めていうと科学者って自分の世界に入ってしまったって全体が見えなくなりがちです。先生のお話を聞いていると異分野で助け合っているって、その点も素晴らしいと思います。先生のご研究が物理学における定説を覆した背景には風通しのいい研究環境もあるような気がします。」

「ありがとうございます。研究者は地震が起きた時にまず地震の揺れを観測しますが、観測すると小さな地震はたくさん起きていて、大きな地震は少ないということがわかっていました。そうした大小様々を僕の専門でもある破壊力学という学問で定量化、数値化しようとするとうまくいかない。石井先生のおっしゃるように、物理学が自分たちだけの世界に入ってしまったって「定量的にうまくいかない」というのが定説になり、

ゆえに地震が止まるメカニズムに関しては突拍子もない仮説が百出している状況だったのです。だからこそ私の研究は「言われてみたら当たり前だな」「何でこれに気づかなかったんだろ」となって広く受け入れられたのだと思います。将来は私の名前とか誰も気にしないで、「地震は非平面の断層面で止まりますよ」ということをみんな普通に常識にしていると思いますよ（笑）。

「先生は非平面の断層で地震が停止する動的破壊モデルを作り、非平面破壊計算法という革新的な計算法を独自に開発、検証されました。非平面断層モデルという震源研究のスタンダードを構築したのですから、やはりすごいことだと思います。」

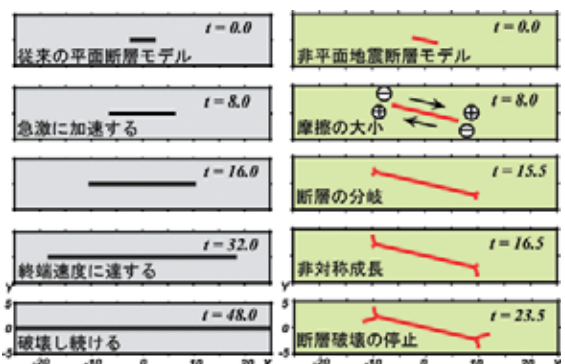
「モノって「パリンツ！」と割れたら全部壊れちゃうのに、なんで同じくモノが壊れる現象である地震は全部壊れずに止まってしまうのか？という直感的で自分としてはごく素直な疑問に取り付かれていたのです。そういう疑問があったのに、地震学の分野では説明されず放置されているところにも素朴に疑問をもちました。」

「これは手をつけるのは難しそうだとみんなが見て見ぬふりしている部分に、チャレンジされたということですね。」

「いえ、そういう意味でいうと、ダイレクトに地震の停止の研究に着手したわけではないのです。とっかかりは地震を破壊現象として捉える時に、平面じゃなく本物らしい地震の破壊のシミュレーションをしたいという思いでした。従来のシミュレーションでは常に地震の断層を平面にモデリングします。でも、本物の破壊面というのは平面ではないですから。」

「本物を目指したいという思いが、ひとつのキーワードになりそうですね。先ほど、地震には大きい、小さいがあるといわれましたが、地震の大小はどんなモデルで説明されるのでしょうか？」

「僕らのモデルは、断層の破壊現象はなかなか続かず、すぐ止まってしまうというものです。その中でわかってきたのは、大きな地震もあらかじめ大きくなる断層が用意されてないと起きないということです。もともと断層面というのは、岩石がすぐ



[左] 従来の平面断層モデルでは、地震の破壊成長は止まらない。  
[右] 動的破壊シミュレーションにおける非平面断層形成のスナップショット。破壊は分岐し、その後、停止する。

\* (注) 萌芽的な研究や独創的視点に立った研究など、高度な研究開発能力を示す顕著な研究業績を挙げた四十歳未満の若手研究者を対象とし、今年度は六十一名が受賞しました。

年になるのですか？

亀 京都大学四回生からのスタートですから、十四年間です。

― 子どもの頃から科学者になりたかったのですか？そのきっかけは？

亀 京都大学の物理学科を狙ったのは湯川秀樹さんの物理学に憧れていたから。でも、入学してみたら物理学科ですごく難しく、物理はドロップアウトしてしまっただけです。それで、数学、生物、化学といろいろやってみたんですけど、どれもしっくりこなくて。最後に地球物理学というところをやって居場所を見つけたことができました。

― 科学者になる道程で何度か曲折はあったものの、京都大学の時代にはもう地震の研究を始められているんですね。

亀 京大時代は強震動の予測を目指して地震の観測と解析をやっている研究室で、四年生の時に観測のお手伝いもしていたのですが、もっと理論っぽいことがしたくて、東京大学の研究室へ変わりました。九州大学に着任したのはその後です。もともと僕の興味の主眼は地震ではなく、物事の破壊現象にありました。九大

着任後には、海外特別研究員として

二年間、破壊力学の世界的権威ハーバード大学ジエームズ・ライス教授と研究する機会を得ました。

― 研究生活の中で先生にとつて遣り甲斐って何でしょう。

亀 シミュレーションをしていて、考えた理論通りにいった時はそれはそれでうれしいのですが、シミュレーション結果と理論が、思いもかけない形でピタッと合う瞬間があるのです。そういう時には「やった！」「思いますね。いちばんやった！」と思っただけ、今回の研究で地震が止まった時です（笑）。失敗するところが圧倒的に多いからこそ、思いもかけないシミュレーション結果が出てきた時は、望外の喜びです。

― 失敗が続いた時は、どうやってモチベーションを維持するのですか。

亀 博士課程二年の時に丸々一年かけてやった理論的なシミュレーションがあるのですが、それはもう何もない結果が出なかったの論文にもならず、お蔵入り。外からみると、一年間何もしてなかったという感じになるわけです。研究分野自体がコンスタントに成果を出せる分

野ではないので、最近は腹をくくって、たまに当たりが出ればいいかなと。あまり焦らずに、失敗したら淡々と次に取りかかるといふ気分です。

### 自分をあきらめない

― 答えにアクセスし続けているということですね。先生を目指して九大にこられる方もいらっしやると思っています。

亀 そうですね。研究というのはどの分野が自分に向いているのかというの、なかなかわからないものだと思います。自分にはこれしかないと思っただけでいる人もいます。でも、あまり肩肘張らずに、「まず何でもやってみよう」というのが僕からのメッセージです。面白くたらドンドンやればいいし、面白くなかったら違う分野をやればいいんです。まずはひとつの分野に没頭し

てみて、「それでも十分間に合いますよ」というのが僕の実体験に基づくアドバイスです。

― 必ず自分の求めているものに出会うということですね。

亀 第一志望に行けなくて第二志望学科になっても、学部を変更したとしても「やってみたらそれぞれに面白いよ」といつかあげたいです。

― そう思います。僕もじつは大学は第一志望に受からなくて。でも、九大の大学院に行つて、気がついたら今、教員をしています。あきらめなければ人にはいるんな可能性が待っているものだと、思っています（笑）。自分で可能性がないと思っただけでたぶん物事が進まなくなるんじゃないかな。

亀 僕もその点を高校生に積極的に言っていきたいです。いちばん言いたいのは、自分をあきらめないこと。可能性は無限というといひすぎかもしれませんが、案外真実なのかも知れません。



聞き手：石井准教授