

## New Face

### 和田 浩二 (東京大学大学院新領域創成科学研究科)

みなさんこんにちは、今年(2004年)の3月に東京大学大学院理学系研究科にて学位を取得しました和田浩二と申します。現在は、東京大学大学院新領域創成科学研究科(いわゆる柏キャンパス)・複雑理工学専攻の松井孝典教授および杉田精司助教授の研究室にて、リサーチフェローとして研究に励んでいます。私の興味はクレーター形成過程をはじめとする衝突現象一般にあるのですが、現在の研究室は衝突現象に関して一大拠点となれるほど衝突現象に関する実験施設と研究者が充実しており、議論が活発に行える環境でありがたく思っております。

さて学位論文のタイトルは、“Numerical Simulation of Impact into Granular Material by Distinct Element Method”(離散要素法(DEM)による粉体層への衝突の数値シミュレーション)。新たな衝突の数値シミュレーションコードを開発しましたよ、という研究です。衝突クレーター形成過程の数値シミュレーションはこれまでいろんな研究者がいろんなコードを基に行ってきましたが、それらとは一線を画すシミュレーションコードであると自負しております。詳しくは本号掲載の拙稿を見ていただくとして、ここでは自己紹介と研究紹介を兼ねてこの研究に行き着いた経緯を時間軸に沿って述べることにします。

まず研究の出発点となったのは学部3年の学園祭でしょうか。このときは地球惑星物理学科の一員として衝突クレーターに関する研究発表を行いました。まだ研究とはなにか、を知らない無知な学部生でしたので、パチンコ玉を砂にぶつける装置を作ったり空気銃や爆竹で砂の上にクレーターをつくって喜んでいただけでしたが、今振り返ってみると、このような無邪気な好奇心が結局今日まで研究をしてきた重要な動機なんだ

なあ、と感慨深いものがあります。

惑星科学をやりたいなど漠然と思いながら学部時代を過ごしてきたのですが、学部4年の演習の際に、後に指導教官となる松井孝典



教授から「メキシコに行きたいか?」と問われました。メキシコはユカタン半島には6500万年前(K/T境界)の生物大量絶滅の原因といわれる天体衝突によるクレーター「Chicxulub(チクチュループ:マヤ語です)crater」があることは皆さんご存知だと思いますが、彼の地で熱流量測定を行うというので、そのプロジェクトの一員に加えていただきました。それから何度かユカタン半島を訪れる機会がありまして、クレーターのフィールドワークをやっているんだ、ということでもますます衝突現象に魅入られていく自分を発見することになりました(クレーター自体は厚さ1kmほどの第三期以降の堆積物で覆われており、全くクレーターの存在を感じ得ないフィールドワークでしたが)。

さて、修士の間はこの熱流量測定を受けてクレーターの熱史のモデリングなどを行っていたのですが、なかなか結実することなく悩んでいたところに、再び松井教授から「メキシコに行きたい人いる?」と声がかかりました。なんでも日墨交流計画というメキシコ留学(遊学?)のお話でして、ああこれは渡りに船、とばかりに応募し1年間メキシコに行くことになりました。スペイン語の習得に励みつつずいぶんとのんびりさせてもらいまして、これはよい気分転換となりました。また、この留学時にChicxulub craterのイジェクタ(クレーターからの放出物)堆積層がベリーズにあってそれが不思議な2重構造(spheroid層とdiamictite

層) になっているということを知りました。イジェクタの堆積機構って実は良く分かっていないんだということ再認識し、これが学位論文のテーマの萌芽となるのでした。気分転換というのは大事なのです。

メキシコから帰国後、イジェクタの放出・堆積機構などについての勉強を進めるうちに、このイジェクタ放出堆積のモデルをつくるために良いシミュレーションはできないものだろうか? と考え始めました。当時の研究室はもっぱら理論研究が主だったため数値シミュレーションをやってやろう、と思ったのですが、欧米をはじめ既に複雑高度化した流体コードによる衝突の数値シミュレーションが盛んに行われておりました。いまさら僕がやりはじめてもなあ、などと悩んでいたところに、当時低温研にいらっしゃった山本聡博士(現在は私と同じ研究室)の砂への衝突実験のお話を聞く機会がありまして、一緒に聞いていたJAMSTECの千秋博紀博士と、粉体シミュレーションで衝突をやってみたらどうだろうか、という話になりました。そこでふと本棚をみると、昔に純粋な興味から買っておいた「粉体シミュレーション入門」なる本が、DEMの実践的解説書なのですが、早速引っ張り出してコーディングを開始しました(購入当時は予想だにしませんでしたが、私の中ではバイブルに近い本になりました)。これがDEMとの出会いです。DEMでは個々の粒子の運動を直接計算していきますのでイジェクタ粒子の追跡に向いています。また簡単な粒子間相互作用力モデルで粉体層の挙動をシミュレートでき(粒子の回転や摩擦も扱える)、実験とも直接比較できる、といったメリットがあります。こういった特徴は他の流体近似計算にはなく、また衝突クレーター形成過程の解析をDEM計算でやるという試みも他に見なかったため、DEMによる衝突シミュレーションならやる価値がありそうだ、ということで取り組み始めたわけです。

コードは最初2球の一次元衝突から組み、そこから2次元多粒子系、3次元多粒子系へと発展させていき徐々に形になっていきました。合間にはビリヤードや

ポウリングで遊んだりしながら(もちろん計算のチェックにです)。やはり、自分で組んだコードで動くシミュレーションはかわいいもので、最初に衝突クレーター(2次元ですが)ができたときは感動でした。

以上のような顛末でDEMによる衝突シミュレーションをある程度確立させ、あげく学位をいただけるようになりました。一見遠回りなような気がしますが、今から考えると無駄になったことは何一つ無かったと思います。普段から自分の興味・関心を広く持っていること、それからチャンスというかタイミングを逃さないことが重要だとしみじみ感じました。また、私は周囲の人間に恵まれたんだと思いますので、その感謝の心も忘れてはなりません。今後も引き続きDEMコードを武器に、衝突をはじめとする様々な現象にアプローチしていきたいと考えておりますので、どうぞよろしくお願いたします。