

ありました。育児のために研究活動がペースダウンして苦しいときもありますが、それでもオンライン参加や在宅勤務といった選択肢があることで、研究者が育児によってキャリアを中断せずに研究を続けていくことができると信じています。

最後に、博士論文の話をしたと思います。博士論文の執筆時期は第2子の生後半年頃で、夜中に2, 3回起きて授乳をしており、寝不足でとても大変でした。博士論文のタイトルは「惑星形成におけるダスト集合体の物質強度」で、田中さんや片岡さんとの共同研究の成果をまとめました。内容はだまかに3つの研究で構成され、修士課程の頃から研究を始めて第1子出産後に投稿論文が受理された、ダスト集合体の引張強度についての研究[3]、第1子出産復帰後に研究を始めて第2子出産後に投稿論文が受理された、ダスト集合体の回転破壊についての研究[4]、そして現在育児に追われながら投稿論文を執筆中の、ダスト集合体の圧縮強度とその応用としての太陽系小天体の密度との比較についての研究です。どの研究も共同研究者やパートナーの理解と協力のおかげで

遂行できました。博士論文に関しては、東京大学理学系研究科の研究奨励賞を受賞しました。この場をお借りして関係者の方々に深い感謝を申し上げます。

東京大学で博士号を取得した後は、日本学術振興会特別研究員(PD)に採用され、東京工業大学の奥住さんと一緒に研究を続けています。ダスト粒子シミュレーションも使いつつ、新しいことに挑戦したいです。今後も研究時間が思うように取れないことが予想されますが、私にしかできないような研究をして投稿論文を書き、なんとか研究業界で生き残ってみたいです。どうぞよろしく願いいたします。

## 参考文献

- [1] Hirano, T. et al., 2016, ApJ 820, 41.
- [2] Tatsuuma, M. et al., 2018, ApJ 855, 57.
- [3] Tatsuuma, M. et al., 2019, ApJ 874, 159.
- [4] Tatsuuma, M. and Kataoka, A., 2021, ApJ 913, 132.

## 金丸 仁明<sup>2</sup> (東京大学・地球惑星科学専攻)

東京大学の金丸仁明(かなまるまさのり)と申します。現在は日本学術振興会の特別研究員として地球惑星科学専攻の杉田研究室でポスドクをしています。気づけば学位を取得してから3年が過ぎようとしており、New Facesへの投稿も最後のチャンスとなりましたので、これを機に簡単に自己紹介をさせていただきます。

九州の山間の村<sup>1</sup>で生を受けてからは、進学や就職を機に少しずつ都会へと移動していく半生を送ってきました。宇宙に興味を持ったルーツは、星が綺麗な場所で育ったことにあります。小学生の頃は、図鑑で覚えた星や星座を夜空の中に探したり、望遠鏡で月



や惑星を見たりしていました。自分で工夫しながら自然の中で遊ぶことが多く<sup>2</sup>、自分のマイペースな生き方や研究スタイルはこの辺りに源流があるのかなと思っています<sup>3</sup>。中学校時代は、野球と駅伝に明け暮

2. kanamaru@eps.s.u-tokyo.ac.jp

<sup>1</sup>大分県竹田市。九州出身というとしばしば「暖かそう」という感想をもらうが、標高数百メートルを超えてくと東京や大阪の平野部よりは厳しい冬が待っている。あと古い家は気密性が低くて屋内でも吐く息が凍る。

<sup>2</sup>探検したり、秘密基地を作ったり、とても充実していた。

<sup>3</sup>人と比べて落ち込むことの少ないタイプ、博士課程を生き抜くには都合がよかった。

れていましたが、朝読書の時間に眺めていたダブル宇宙望遠鏡の写真集やWindows VISTAで動かしたシミュレーションソフトMitakaが宇宙との接点でした。高校時代は、親元を離れて寮生活をしながら、学校に通っていました。スパルタな指導方針でテストが多かったため、脳内のメモリ性能が最盛期を迎えました。天文学や地球惑星科学との接点はあまりなくて、進路決定のための情報収集やアクションはできていなかったと思います<sup>4</sup>。物理学を学んでから宇宙の研究ができる点に惹かれて<sup>5</sup>、大阪大学の理学部物理学科に進むことにしました。

大学では「音楽やりたいなあ...」と思っていたところ、大阪大学男声合唱団<sup>6</sup>という部活に迷い込み、熱い青春を過ごすこととなります。学部の際は、付け焼き刃の知識で試験に臨んでおり、勤勉な物理学徒ではありませんでした。もっと本を読んで勉強していたらよかったと毎日後悔しながら研究しています。「宇宙」の研究をしたいという漠然とした思いが惑星科学に向かうようになったのは、探査機「はやぶさ」の影響が大きかったと思います。ギリギリ手が届く「身近な宇宙」に憧れて、惑星探査に関わりたいと思うようになりました。希望が叶い、大学4年時の研究室配属から佐々木晶教授のもとで研究を始めることになりました<sup>7</sup>。研究室に入ると測地学の本読みから始めて、小惑星のような不規則な形状をした小天体の重力場のモデリングに取り組むようになります<sup>8</sup>。例えば、寄り道の多い大学院生活でした。当時は、副専攻として大学院生に5年一貫の教育カリキュラムを提供する博士課程教育リーディングプログラムとい

う教育研究事業が走っていて、大阪大学でも多様なプログラムが展開されていました。海外に行けそうという曖昧な動機で「超域イノベーション博士課程プログラム」の門戸を叩きました。文理融合のリベラルアーツとでも言うような怒涛のコースワークをこなしました<sup>9</sup>。大学院生としての本業の研究時間が削がれたことは否めないのですが、異分野の研究をする同世代の仲間ができたことは大きな財産でしたし、学位取得やその後のキャリア構築への励みになりました。

大学院で最初に取り組んだ研究テーマは、小惑星の内部構造というマニアックな内容でした[1]。重力の小さな小惑星Itokawaでは、探査機の軌道から天体内部の密度分布を制約するのは困難であったため、低地に広がる平坦な地形(smooth terrain)の分布を用いたアプローチを提案しました[2]。当時は小惑星の内部構造や形成史についての研究が何につながっていくのか見えていませんでした。しかし、その後ははやぶさ2やOSIRIS-REx, DART/Heraなどの小惑星探査ミッションが続き、コマ型小惑星や二重小惑星の姿を見せてくれました。小惑星の形態と進化史を結ぶ統一的な描像を描くためのヒントをくれたように思います。

自由奔放な大学院生活を送っていた分、「ひとりで困る」という経験もたくさんしました<sup>10</sup>。手探りで始めた研究が論文になるのにも時間がかかりました。大きな転機となったのは、フランスのニース天文台での滞在でした。修士論文を終えた後、ニースで行われた研究会でポスターを貼っていたところ、Mark Wicczorek博士が興味を持ってくれて、ニース天文台に2ヶ月ほど滞在して研究することになりました<sup>11</sup>。

<sup>4</sup>始まる前から情報戦で負けていることが多い自分のスタイルは、この辺りに源流がある。とはいえ、都会と田舎の情報格差は如何ともしがたいものがある。そんな環境の中で、大学院まで行くことを応援してくれた家族には感謝している。自分が履かせてもらった「下駄」の中で一番高いのがそれだと思っている。

<sup>5</sup>最終的な決め手は、大阪大学のキャンパスを地図で見たとときに緑が多そうという、なんとも不純(むしろ純粋)な動機だった。そのとき地図で見ていた豊中キャンパスの「大高の森」でハンモックを広げて、ぶかぶか研究することになる。

<sup>6</sup>男だけで合唱をする硬派な音楽ジャンル。

<sup>7</sup>私が希望の研究室を探していたのは、佐々木教授が国立天文台から大阪大学に異動してまもない時期で、「ラーメン王が来た」という噂が広がっていた。

<sup>8</sup>とはいえ、最初のうちは何をしたら研究になるのか、そもそも研究はどうやって進めるものなのか、何も分かっていなかった。

<sup>9</sup>気づくと、マーシャル諸島でボートを操縦して町に水を買に行ったり、大阪北部地域を盛り上げるためにショッピングモールの観光戦略を考えたりしていた。

<sup>10</sup>自分でやり切る力が付いたとも言える。人に相談するためには、手土産となる進捗が欲しくて、素直に「困った」と相談できないまま時間が過ぎていく。そして、過ぎ去った時間に見合うだけの進捗を生まねばならないという強迫観念のループ。健康に悪いので、気軽に相談に行くべきだと思う。ただ、何をしたいのか考え続けて自分と向き合う時間は無駄ではなかった(少なくとも無駄にしないように生きていこう)と思っている。

<sup>11</sup>JSPS研究拠点形成事業「惑星科学国際研究ネットワークの構築」(コーディネーター:杉田精司教授)に支援いただいた。感謝申し上げます。

その後も何度か訪れる機会を得て、今でも関係が続いています。ニースは当時の自分<sup>12</sup>を見つけて背中を押してくれた町で、とても思い入れの深い場所です。

博士課程在学中、はやぶさ2が小惑星 Ryugu に到着しました。光学航法カメラチームでデータ解析に参加していたのですが、自分で提案した研究テーマにも挑戦したいと思うようになり、小惑星に働く YORP 効果の数値シミュレーションを始めました [3]<sup>13</sup>。YORP 効果は、小惑星から発する熱放射の異方性によって生じるトルクのことで、小惑星の自転進化を引き起こします。こうした非重力効果は、小惑星の自転進化だけでなく軌道進化や天体形状の進化にも関わっています。そして、これまで研究で扱ってきた小惑星の3次元形状のノウハウが使いそうだと気づいた時、雷に打たれたような衝撃と興奮を感じました<sup>14</sup>。研究を始めて5年経ってやっと、自分はこうやって生きていくぞというスタイルあるいは覚悟のようなものが固まったのだと思います。マイペースな私を程よい距離感で見守り続けてくれた指導教員や家族にはとても感謝しています。特に、私の一番の理解者であり、いつも支えてくれる妻には感謝してもしきれません。

学位をとった後は、新学術領域研究「水惑星学の創成」に参加し、宇宙科学研究所の臼井寛裕教授・岡田達明准教授のもとでポストドクとして2年間研究をしました。小惑星の力学進化を研究しながら、はやぶさ2やHeraなどの小惑星探査ミッションに密接に関わるようになりました。学位をとってからはコロナ禍が続いている一方で、じっくり研究に取り組む機会をもらえたとも思います。私は実験系ではないのですが、ものづくりと並行して研究を進めていく方が性に合っているので、数値シミュレーションのライブ러리開発も行っています<sup>15</sup>。小惑星探査から得られた地質や熱物性をもとに、小惑星と太陽系の進化史に迫れるような研究をしていきたいと思っています。どうぞよろしくをお願いします!<sup>16</sup>

## 参考文献

- [1] Kanamaru, M. and Sasaki S., 2019, Transactions of the Japan Society for Aeronautical and Space Sciences, AEROSPACE TECHNOLOGY JAPAN 17, 3, 270.
- [2] Kanamaru, M. et al., 2019, Planetary and Space Science 174, 32.
- [3] Kanamaru, M. et al., 2021, Journal of Geophysical Research: Planets 126, e2021JE006863.

<sup>12</sup>当時は、自分の研究が世界に刺さっていないあという不安が大きかった。自分で研究テーマを設定するのは荷が重くて、明確な方針も見えないでいた。

<sup>13</sup>D3の夏から新しい事を始めるのは、なかなかリスクな選択だったと思う。賢明な読者におかれましては、早めに学位論文の構想をまとめることをお勧めする。でも、これが終わるまでは絶対に他のことをしたくないって思うことはありますよね。

<sup>14</sup>Eureka!!(エウレカ!!)確かにそう叫んでいた。

<sup>15</sup>小惑星の力学シミュレータAstroshaper(<https://github.com/Astroshaper/ThermoPhysicalModeling.jl>)。試しに動かしてみた!など、フィードバックをもらえると励みになります。Julia言語で作っています。まだまだユーザの少ないプログラミング言語ですが、数値シミュレーションを自分で書きたい人には特におすすめです。

<sup>16</sup>最後に、この小さな文字も読んでくれた読者の皆さん、ありがとうございます!