# New faces


## 中澤 風音[1]

（東京大学 広域システム科学系）




皆様，こんにちは．中澤風音(なかざわかのん)と申します．2025年に東京科学大学で奥住教授のもと博士の学位を取得し(科学大一期生!)，現在は東京大学の黒川研究室で研究を続けています．専門は惑星形成で，主に原始惑星系円盤の組成に焦点を当てた研究に取り組んでいます．今回この場をお借りして，簡単な自己紹介と研究紹介をさせていただければと思います．

さて，New faceに投稿するにあたり偉大な先輩方の過去の記事を読むと，皆様まずはこの段落で天文学を志したきっかけを導入されているようです．地学オリンピックへの出場・著名な教授の講義・幼少期の天文観測などなど，具体的な背景があり感心しました．一方，周りに田んぼしかない高知の田舎で育った私はというと，子供時代はモグラの穴を水没させたり用水路のタニシの卵を駆除することに終始していましたので天文学からは程遠い生活を送っておりました．高校も，元素図鑑を読んで化学に興味があったこと2割，家からの近さ8割で高知高専の物質工学科に決めたため，まだ天文のことは頭になかったように思います．そんな中，5年間ある高専生活で徐々に天文学のトピックに触れる機会が増えていきました．高知新聞に掲載されていた須藤靖さんの記事や，毎週夜に放送されていたコズミック・フロントという番組は今でも印象に残っています．それでようやく私は，高専から天文が学べる大学へ編入しようと決めました．編入にあたっては，高専からは工学部への入学が一般的であったため，理学部を受験できる大学が限られていました．幸いなことに東京工業大学と東北大学は理学部編入が可能であることがわかり，(弛まぬ受験勉強によって)双方から合格を得ることができました．どちらの大学に進学するかという贅沢な悩みをすることになりますが，東北大学の銀河物理のシラバスにあった「毎週厳しい宿題を課す」という旨の文言に恐れをなし，最終的に東京工業大学への編入を決め，晴れて天文分野に携わることができるようになりました．

東工大で奥住研究室に所属した私の最初の研究テーマは，原始惑星系円盤とは無関係の天体衝突に関連するものでした．天体への高速度衝突はクレーターを形成するとともに多くの地下物質を放出します．放出された物質は衝突点周辺の地表を被覆する再表面化に寄与しており，月や火星のクレーター周辺に見られる光条(クレーター・レイ)はこのプロセスの直接的な証拠として観測されています．ここで，天体衝突直後にクレーター外縁から放出される物質が作る構造を”放出物カーテン”と呼びます．この放出物カーテンは拡大中になぜか非一様なメッシュ構造となるのですが，私の課題はこの構造がどのように生まれるのかを定量的に明らかにすることでした．このテーマでは非弾性衝突の効果を取り入れたN体シミュレーションに加え，黒澤耕介氏とともに宇宙研で縦型二段式ガス銃という仰々しい名前の装置を用いた衝突撮影実験を実施し，理論・実験の双方から放出物カーテンの物理にアプローチしました．結


1.東京大学 広域システム科学系
kanon-nakazawa@g.ecc.u-tokyo.ac.jp

果的にメッシュ構造は，粒子のランダム速度がカーテンの膨張速度より大きいうちに起きる非弾性衝突が粒子を集めることで形成することが分かり，解析モデルの作成にも成功しました[1]. 成果発表後にはDARTによる小惑星ディモルフォスへの衝突実験が行われ，噴出物の撮影も行われたことで論文が引用されるという思いがけない波及効果もあり，私の中で大変印象に残る研究となりました.

放出物カーテンに関する研究も一段落し，修士2年の夏頃からようやく円盤進化に関する研究に着手しました. 研究室ではさまざまな学生が異なるアプローチで円盤の研究に取り組んでいたので，独自の色を出すために高専での化学のバックグラウンドを活かしたいと奥住さんに相談し，円盤・惑星の組成進化をエッセンスとした研究をすることになりました.

私の円盤研究における記念すべき最初のターゲットは木星でした. 実は木星大気には組成に関して非常に面白い特徴があり，なんとリンなどの揮発性の低い元素から，窒素やアルゴンなどの非常に揮発性の高い元素まで，どれも太陽に比べて一様に2,3倍高いアバンダンス(水素原子に対する個数比)を持っています. つまり木星には形成時にこれら元素を供給するなんらかのメカニズムが働いたということであり，このメカニズムを特定することは惑星形成位置や時刻を決定する上で大きな手がかりになります.

では，木星にこれらの元素をどうやって運ぶのでしょうか. 候補はいくつかあります. 最も単純な方法は，惑星に氷ダスト(円盤の構成要素の1つである固体微粒子)として元素を持ち込み大気に溶解させるというものです. ダストはガスに比べて水素に枯渇しているので，特定の元素をダストで持ち込むことができれば，大気中の元素アバンダンスを飛躍的に高めることができます. 確かにこの方法は揮発性の低い元素を惑星に持ち込むには有効なのですが，木星軌道の温度では既にダストから昇華し失われている窒素や希ガスを持ち込むことは困難です. そこで代替案として提案されているのが，特定の化学種の雪線(ある化学種が円盤で固体として存在できる限界軌道)で昇華したガスを惑星に降着させる方法です. もしダストが円盤を効率的に移動できる場合，雪線付近ではガスの昇華が活発に起き，特定の化学種に富んだ円盤ガスが生成されます. これにより，例えば $H_2O$雪線近傍では酸素に富んだガスを，$N_2$やAr雪線近傍では窒素やアルゴンに富んだガスを獲得することができます. しかしながら，現在の木星軌道と円盤で推定される $N_2$, Arなどの雪線が大きく離れているなど，この方法にもいくつかの困難がありました.

そこで提案されたのが，水氷にCO, $N_2$, Arといった揮発性の高い分子を閉じ込めて，木星軌道付近まで運ぶという方法です. 確かに室内実験ではいくつかの分子が非晶質水氷に効率的に捕獲されることがわかっているほか，実際に彗星でも$H_2O$に高揮発性のCOが捕われていることが指摘されています. 一方でこの方法も完全ではなく，窒素分子の捕獲効率が他の分子よりも低いという問題があります.

ここまでで，ようやく私の研究内容を説明する準備ができました. 私はこの窒素の輸送に関する問題に着目し，近年彗星で検出されその豊富さが指摘されているアンモニウム塩が円盤での潜在的な窒素キャリアだったという仮説のもと，木星の窒素濃縮がアンモニウム塩による輸送で達成可能かどうかを検証しました. 結果として，アンモニウム塩が宇宙に存在する窒素のうち20%を担っている場合，木星の窒素濃縮を説明できることを明らかにし，これまで着目されていなかった塩の元素キャリアとしての重要性を示しました[2].

また，このアンモニウム塩の主要な組成は$NH_4SH$である可能性が指摘されています. つまり当初，窒素キャリアとして着目していたアンモニウム塩は実は硫黄のキャリアとしても重要な可能性があります. 実際，$NH_4SH$は最大で宇宙の硫黄キャリアの20%を占める可能性が指摘されており，これまでFeSなど低揮発性鉱物にほとんどが含まれているとされてきた硫黄輸送の描像を変える革新性があります. この観点から，私は最近，塩による窒素・硫黄輸送を組み込み，円盤内側で形成される惑星の大気組成を予測する研究を行いました. この研究では大野和正氏との協力のもと円盤進化から惑星大気化学計算，そして透過光スペクトルまでを一貫してモデリングする世界に先駆けた試みも行っています. 結果として，塩による元素輸送は大気中での$NH_3$や$SO_2$の生成を促進することを明らかにし，これが近年ジェイムズ・ウェッブ宇宙望遠鏡(JWST)で観測されたWASP-107bなどの温暖なガス惑星の組成と関

連している可能性を提示しました[3].

近年の観測装置の進展から，円盤や惑星大気を構成するさまざまな分子が見えるようになり，組成を軸とした惑星形成過程の制約はますます重要になっていくと考えています．私に化学のバックグラウンドがあったのは偶然ですが，この機会を活かしこれからもこの軸を大事にしていきたいと思っています．ところで，ここまでで紹介したような組成進化計算をするにあたり，やはり円盤の氷ダストの姿を明らかにすることが重要であると思っています．折しもJWST によって円盤の氷にアクセスできる時代が到来しており，氷のサイエンスが最近の私のトレンドです．田崎亮氏と行った私の直近の研究も円盤氷観測に関連したものです．この研究では円盤の散乱光スペクトルの理論計算をもとに天体の水氷の結晶性を予測する経験式を作成し，太陽系外縁天体やデブリ円盤，原始惑星系円盤の氷の結晶化度の推定を行いました[4]．意外にも，原始惑星系円盤の段階で氷の結晶性が高い可能性があり，円盤内の物質輸送にも影響しているかもしれません．今後，円盤氷観測に関する研究は田崎氏に加え，野津翔太氏，古家健次氏らと協力しながらさらに発展させていく予定です．また，個人的には円盤化学計算をベースとして，微惑星での組成進化についても調べたいと考えています．もしご興味を持ってくださる方がいらっしゃいましたら，ぜひ一緒に研究しましょう．長くなりましたが，今後ともよろしくお願いいたします！

[1] Nakazawa, K. et al., 2021, PSJ 2, 237.
[2] Nakazawa, K. and Okuzumi, S., 2025, PASJ 77, 3.
[3] Nakazawa, K. and Ohno, K., 2026, ApJ 999, 130.
[4] Nakazawa, K. and Tazaki, R., 2026, PASJ 78, 4.

# 吉田 有宏[1]

（ミラノ大学 物理学科）




こんにちは．吉田有宏と申します．2025年9月に総合研究大学院大学/国立天文台で博士号を取得し，現在はイタリアのミラノ大学で研究を続けています．このNew Faceでは，自己紹介がてら私のこれまでの歩みについてお話しさせていただきたいと思います．

私は，北海道の室蘭市という地方都市と田舎の間くらいの規模の街で育ちました．自然科学との初めての出会いは，小学生の頃に骨折をして入院していた時に差し入れられた雑誌(子供の科学)だったと思います．それをきっかけに，いつしか市の青少年科学館に通うようになりました．科学館は当時大変楽しいところで，一般公開されている場所とは別に小中学生の科学クラブ員が入ることのできる「工作室」という場所がありました．そこには科学館の館長が街中から拾い集めてきたガラクタ（廃棄されたコピー機，テレビ，パソコン，その他家電製品）が散らばっており，自由に分解して良いことになっていました．分解して使えそうな部品があれば，それらを用いて夏休みの自由研究や発明工夫展に出品する何かを作るのでした．そのようなところで，旋盤などの工作機械の使い方や，マイコンのプログラミング等を知りました．ある時廃棄パソコンが大量に出たときには，片っ端から違うLinuxディストリビューションを（訳もわからず）インストールする遊びなどが流行したこともありました．今考えれば人口9万人の街とは思えないほど恵まれた環境で，科学への興味が育まれたのでした．

一方，当時はどちらかというと自然科学よりもテクノロジーに関心があり，天文学や惑星科学が好きだったかと言われると，そうでもないような気がします．家の前から星空はそれなりに見えたので，双眼鏡で星団を見たり，金星の日面通過(2012年)を太陽望遠鏡を自作して観察したり，という程度のにわかファンなことはしていましたが，いわゆる天文少年と言えるほどのものではなかったように思います．本格的に自然科学への興味を抱いたのは高校生の時に参加した北海道大学の研究体験プログラムでした．主に地球科学的な内容で，自然と徐々に興味が移ってきていたのを覚えています．大学では，京都に住んでみたかったので京都大学に進学しました．大学入学時には漠然と地球科学のほかには素粒子論とかも興味あるな，という程度に思っていました．

そんな中，天文学・惑星科学に強く惹かれるようになったきっかけは2017年のふたご座流星群でした．1回生の最初に入ったサークルがすぐに壊滅するという事件があり，まだ加入することができた天文サークルにギリギリで参加して，潮岬まで見に行ったのでした．その年は比較的条件の良いふたご座流星群で，夜中まで眺めているうちに，流星の色が流星によって違う場合があることに気がつきました．その辺りのことを詳しく知るにつれ，惑星系の形成に自分が思っていたよりも遥かに多くの謎が残されているということを（ようやく）知りました．惑星系物質の起源に興味を持った私は，隕石観察実習に参加するなどして大変楽しみました．さらに同時期に，運良く，国立天文台のサマーステューデントプログラムでチリに行きアルマ望遠鏡を見学することができ，電波天文学に強い興味を得ました．その後，台湾のASIAAのプログラムをきっかけに原始星ジェットの時間変動に関する研究を行い，初めての論文[1]を書きました．その研究中に，原始星ジェットがよく検出できる一酸化ケイ素がそもそもどのように発生しているのか，というようなところから，今度はアストロケミストリーにも興味を得ました．このような背景があり，い


1.ミラノ大学 物理学科
tomohiroyoshida.astro@gmail.com

つしか，私の興味は惑星系物質の起源にアストロケミストリー的な方面から迫りたいという方向へ具体化・収束していきました．そこで，大学院では総研大/国立天文台の野村英子教授の研究室へと進学しました．（総研大は他の大学と比べて圧倒的に経済的な援助が充実していることも非常に大きな理由の一つでした．）

大学院で最初に取り組んだ研究は，原始惑星系円盤の一酸化炭素同位体組成に関するものです．太陽系の酸素同位体異常に関わるということで指導教員から提案され始めたものでした．結局，酸素同位体比を測るのは容易ではなく，一方でコントラストの小さい炭素同位体比では測定が可能であるというところに落ち着き，アルマ望遠鏡データを用いてある円盤で実際に測定することに成功しました[2, 3]．その値は円盤内で大きな炭素同位体分別があることを示唆しており，最近は系外惑星や恒星間天体でも報告例がある炭素同位体比との比較の文脈で引用されることがあるようです．

修士2年時に，その研究は予想していなかった方向に進みました．当初，同位体組成に関する別の手法を試すために，過去の観測を全て用いることで高感度のデータを作成していたのですが，そこにこれまでの考え方では説明がつかないほど幅広いウィングを持ったスペクトルを発見したのです．様々な考察をした後，円盤中心部でガス密度が非常に高くなっていることに起因する輝線の圧力広がりによるものだと結論付けました[4, 5]．これは円盤水素ガス密度の直接測定という，他の手法ではほぼ不可能である成果に繋がり，博士論文のテーマとなりました．博士課程では，副指導教員であった深川美里教授（現東北大）が参加していたアルマ望遠鏡の大規模プログラム（exoALMA）に参加し，自らの手法を別天体で得られた最新データにも応用して，空間分解された水素ガス面密度分布を初めて得ることに成功しました[6]．この研究についての詳細は遊星人記事[7]をご覧ください．他には，形成中の系外惑星の探索[8, 9]，惑星系形成領域の重力不安定性の検出[10]，より良い円盤ダスト関連の物理量の導出ツールの開発[11]などを行なっています．（興味が発散してしまう傾向があることは自覚していますが，全部面白いので仕方がないですよね…と言い訳しています．）

さて，2026年4月からは，先述の大規模プログラムexoALMA以来共同研究をしているイタリアのミラノ大学のグループでポスドク研究員をしています．ミラノ大学は欧州最大の惑星系形成の研究拠点の一つで，日々大変楽しく過ごしています．また，イタリアは食事とワインが美味しくとても良いです．お近くにお立ち寄りの際はぜひご連絡ください．

最後になりましたが，これからも惑星系形成の過程を明らかにすべく頑張っていきます．今後ともどうぞよろしくお願いいたします．

## 参考文献

[1] Yoshida, T. C. et al., 2021, ApJ 906, 112.
[2] Yoshida, T. C. et al., 2022, ApJ 932, 126.
[3] Yoshida, T. C. et al., 2024, ApJ 966, 63.
[4] Yoshida, T. C. et al., 2022, ApJL 937, L14.
[5] Yoshida, T. C. et al., 2025, ApJ 980, 50.
[6] Yoshida, T. C. et al., 2025, ApJL 984, L19.
[7] 吉田有宏, 2025, 遊星人 34, 3.
[8] Yoshida, T. C. et al., 2024, ApJL 971, L15.
[9] Yoshida, T. C. et al., 2026, ApJL 999, L22.
[10] Yoshida, T. C. et al., 2025, Nature Astronomy 9, 1672.
[11] Yoshida, T. C. et al., 2026, ApJ 1007, 198.

# 木村 真博[1]

（Space Research and Planetary Sciences, University of Bern）




はじめまして，木村真博と申します．2023年に生駒大洋先生のご指導のもとで博士号を取得し，2026年8月からはスイスのベルン大学でポスドク研究員として，惑星形成・進化の理論研究に取り組む予定です．本稿を書いている時点ではまだ着任前ですが，これまでの研究と今後やっていきたいことについて紹介させていただきます．

元々宇宙や惑星には漠然と興味がありましたが，惑星科学を研究したいと思うようになった直接のきっかけは，学部の特別演習で生駒先生のもと，惑星形成理論から系外惑星の海水量を予測する研究に取り組んだことでした．授業で学ぶだけでなく，論文を読み，実際にモデルを作って計算する中で，この分野に強く惹かれていきました．

当時は比較的単純なモデルでしたが，修士課程では，形成期に惑星が獲得する水素大気とマグマとの反応によって水が作られる過程のモデルを詳細化しました．ただし惑星が最終的にどれほどの水を持つかは，その惑星がいつ，どこで，どのように成長したかに強く依存します．そこで，水の獲得だけでなく惑星形成全体を追う必要があると考え，固体物質の集積，大気の獲得，軌道移動，惑星同士の衝突などを組み合わせて計算する「惑星種族合成モデル」の開発を始めました．そして博士課程からは，モデルを作るだけでなく，それを観測によって検証することへと研究の重点を移してきました．

いま，系外惑星の観測データは急速に増えています．これまでは新しい惑星の発見が中心でしたが，近年では大気組成など，個々の惑星の詳しい性質も分かり始めています．また，これまで発見例の少なかった，中心星から比較的遠い軌道を回る惑星も，今後さらに見つかっていくと期待されています．観測データは，量だけでなく質や種類の面でも大きく広がりつつあります．一方，惑星形成理論も発展してきましたが，不確定なパラメータや未解明の過程はまだ多く，異なる理論が並立している部分も少なくありません．惑星形成の現場を直接観測することは難しく，もちろん実験で惑星を作ることもできないため，個々の理論を直接検証するのは簡単ではありません．それでも，理論は観測によって検証される必要があります．これだけ多様なデータが集まり始めているのだから，それを十全に使って，現在の惑星形成理論が何を説明でき，何が足りないのかを具体的に調べたい．これが，私が現在の研究で大切にしていることです．

観測される系外惑星は，長い形成・進化過程を経た最終結果です．種族合成モデルを使えば，さまざまな形成条件からどのような惑星集団ができるのかを計算し，その質量・半径・軌道周期・組成などの分布を観測と比較できます．最終結果から過去の形成過程を遡り，どのような理論や条件が観測と整合するのかを統計的に調べられることが，この方法の面白さだと思っています．

そのためには，多数の惑星系を計算できる速度も必要です．特に，惑星同士の重力相互作用を直接解くN体計算には大きな計算コストがかかります．そこで博士号取得後，国立天文台で学振PDとして研究していた時期を中心に，巨大衝突や重力散乱を高速に扱う半解析的なモデルを開発しました．これを種族合成モデルに組み込むことで，大規模なパラメータ探索と観測分布との定量比較が可能になりました．現在のモデルでも観測に近い分布を作れる一方，まだ説明できない特徴もあり，モデルに不足して


1.Space Research and Planetary Sciences, University of Bern
tad.kimura624@gmail.com

いるものも少しずつ見えてきています.

また，今後の大気観測データの到来に備え，原始大気の形成や惑星内部との相互作用を詳しく調べるため，2年弱ほどオランダのフローニンゲン大学にゲスト研究員として滞在しました．研究を発展させ，ヨーロッパの研究者とのつながりを作れたことに加え，海外での研究生活そのものもよい経験になりました．私は環境が変わってもあまりストレスを感じない性格なので(これも海外生活を通じて自覚しましたが)，事務手続きや家探しなどの面倒ごとが落ち着いてからは純粋に滞在を楽しめたように思います．自然の多い環境も，田舎好きの自分には合っていました．また研究スタイルの面でも学ぶことが多かったです．私はモデル開発に慎重になりすぎ，完成度を高めようとするあまり，なかなか成果を形にできないことがあります．一方滞在先では，「まず試してみる」「新しい結果が得られたら一度まとめてから次に進む」ことが重視されていました．初めは戸惑いましたが，研究を前に進めるための大胆さやスピードの重要性を学びました．慎重さとのバランスは今も模索中ですが，自分なりの研究スタイルを考えるうえで大切な期間だったと思います.

これから所属するベルン大学では，世界的にも有名な惑星種族合成モデルが長年開発されており，学ぶことは多いと思っています．観測を使って惑星形成理論を検証し，その可能性と不足点を定量的に明らかにする研究は，重要である一方，まだ十分に確立された分野とはいえません．増え続ける観測データを理論の発展につなげるために，観測と理論を橋渡しする研究を進めていきたいと考えています．今後ともどうぞよろしくお願いいたします.

# 岡本 珠実[1]

（上海交通大学李政道研究所）




皆様はじめまして，岡本珠実と申します．昨年の3月に東京科学大学にて井田茂教授のご指導の下，博士号を取得いたしました．現在は，上海交通大学李政道研究所で，荻原正博准教授の下ポスドク研究員として勤務しております．これまで，原始惑星系円盤内における固体粒子の運動及び化学進化を数値計算で追跡し，太陽系内天体の化学組成を再現することを目指した研究を行ってきました[1-3]．本稿では主に私自身のこれまでの経歴についてお話ししたいと思います．また本稿では東京科学大について，私が学生時代慣れ親しんだ「東工大」という呼称で以降表記します．

私がこの分野に興味を持ったきっかけは，幼少期に両親から贈られた学研のポケット図鑑でした．動植物や鉱物など様々なテーマがある中で，「地球・宇宙」「星・星座」の2冊ばかり読んでいました．最初は星座に関するギリシャ神話にばかり興味があり，惑星分野に関しては（セーラームーンの影響とカタカナ言葉が格好良く見える年頃だったせいか）惑星と衛星の名前にしか興味がありませんでした．惑星分野により興味をもったのは，両親が私を横浜市にある「こども宇宙科学館」に連れて行ってくれたことがきっかけでした．この科学館では，太陽系惑星の質量や密度の違いなどの事象について，子どもでもわかりやすいように展示されており，ここで得た知識を深めるためにポケット図鑑をより読み込むようになりました．

このように幼少期から宇宙，特に惑星や太陽系に興味があったので，大学では絶対天文学を学びたいと思っておりました．そんな中，高2の夏に東大のオープンキャンパスへ行った時，系外惑星観測の展示が目に入りました．その研究内容を聞き，宇宙人がいるかどうか科学的に証明される時代が近づいていると感じてワクワクし，私も同様の研究をしたいと志すようになりました．しかし東大入試は不合格に終わり，慶應義塾大学へ進学しました．

大学では，4年後に外部へ院進して惑星分野を学ぶことを想定しながら，物理学を学びました．その中で，微分方程式を数値的に解く計算コードの実装とその結果が出ることの達成感を味わい，これなら生涯続けられると確信しました．3年生の終わりに院進先を決めるため，系外惑星や惑星形成に関してどのような研究室があるのかインターネットで検索をかけると，東工大のある研究室（あまり覚えていませんが井田研か奥住研だったと思います）のHPが表示され，「惑星形成論」という文字列に強く目を惹かれました．系外惑星について数値計算を用いて研究できる，そう思いすぐさま東工大地惑の説明会に行きました．そこで中本泰史教授から，東工大地惑は地球の形成過程を調べるために設立されたというお話を聞き，東工大に院進することを決めました．

東工大に進学しついに惑星科学の研究を始められると思ったのも束の間，新型コロナウイルスの大流行により，大学院へ顔を出すこともできずに自宅待機する日々が続きました．その中で，当時博士学生だった桑原歩氏や本間和明氏が原始惑星系円盤に関する輪講をオンライン会議で主催して下さったおかげで，少しずつ基礎知識を身につけることができました．入学して約半年後，ついに井田教授との研究を開始することができました．研究テーマは，氷がシリケートよりも付着力が高い場合における原始惑星系円盤中のシリケートダストの結晶化率についてでした[1]．1から計算コードを作成して結果を出し，それを彗星の観測結果と比較する．まだ惑星科学の知識が殆どないような段階でしたが，太陽系形成過


1.上海交通大学李政道研究所
oktm1918@gmail.com

程の微少な片鱗が見えてくるようで，研究しているという実感が湧きました．この時に開発した数値計算コードを改良し，難揮発性炭素の破壊という別の化学反応を取り入れ，地球や隕石の固体炭素量の再現も行いました[2]．しかし，どちらの研究テーマに関しても「私が化学について専門外であった」という問題がついてまわりました．そんな折，井田教授から「分からないことは専門家に聞きなさい」という助言を頂き，彗星の観測に関しては産業医科大学の大坪助教や京都産業大学の河北教授と，化学実験に関しては東京大学の橘教授や瀧川准教授，原始惑星系円盤における化学進化については国立天文台の野村教授と議論を行い，数多くの助言を頂くことができました．

博士2年に上がる頃，井田教授から「若手研究者を海外へ送る科研費が通ったからニースに行く気はないか」というお話を頂きました．当時欧州へ行ったことが全くなく（今もですが）英会話能力があまり高くなかったので，不安な気持ちでいっぱいでした．しかし，この機会を逃したら後悔するかもしれないと思い，博士2年の9月から3年の8月までニース天文台で研究することを決めました．そこではTristan Guillot教授と木星大気の希ガス濃縮についての研究を行いました．具体的には，希ガスが氷ペブルから脱着する温度より内側で太陽濃度よりも濃縮し，その希ガスリッチな円盤ガスを木星コアが集積するということで観測事実を再現しようという研究でした．しかし，希ガスが20 K周辺で脱着する場合は説明できないという結果しか出ず，帰国直前になって近年のアモルファス氷の実験研究がより高い希ガスの脱着温度を示唆していること，それを組み込めば木星大気の希ガス濃度を上げることができることがわかりました．しかし，先述の通り化学実験に対する知識が乏しかったので，近年の実験と以前の実験では何が違うのかという質問には「わかりません」としか答えられませんでした．そこで，実験研究者であるNiels Ligterink准教授とオンラインミーティングで議論する機会を設けていただき，自身の化学実験に関する知識を増やすことができました．

帰国後は，ニースでの研究成果を記した投稿論文と博士論文の執筆に注力しました．帰国直後は，これらをそれぞれどうまとめるか頭を悩ませていましたが，なんとか博士号を頂くことができ，投稿論文も昨年末に無事出版されました[3]．8月まで海外生活していたにしてはよくやった方かと思っていましたが，研究部屋の同期は博士論文を書くために渡米した上で，博士号を取得していました．上には上がいますね．

現在ですが，博士課程の間にやっていなかったことをやりたいと思い，荻原准教授と共にホットジュピターの近接スーパーアース存在確率を調べるN体計算を行っております．この記事を書いている間にふと思ったのですが，惑星分野を志した当初のきっかけであった，天体力学や系外惑星観測に関連した研究にようやく手を出した形になっていますね．

思い返せば小学生の頃，将来の職業について考える授業がありました．その時隣にいた友達が，職業リストの「天文学者」を指さし「たまちゃんはこれになるよね」と話しかけてきました．なので，幼少期の私に現在ポスドク研究員になっていると言っても，全く驚かないと思います．しかし，高校生になるまでパスポートを作ったことすら無かったので，現在中国にいると言ったら驚くかもしれません．一方で，母のアメーバブログには「娘は多分日本に留まらないだろうと高校生の頃から思っていた」と，それまで海外経験がなく英語も下手な娘のどこを見てそう感じたのか，全く見当のつかない1文が書いてありました．

これまでの経歴を見てお察しの通り，深く考えずに動くだけ動いてみて後から帳尻を合わせるような半端者であり，周りの方々に支えられてここまで研究を進めることができました．博士の指導教員である井田教授，ニースで私をホストして下さったGuillot教授，現在の受入教員である荻原准教授をはじめ，これまで関わってきた全ての皆様にこの場を借りてお礼申し上げます．これからも惑星分野の発展に貢献できるよう精進して参りますので，今後ともよろしくお願いいたします．

## Reference:

[1] Okamoto, T. and Ida, S., 2022, ApJ 928, 171.
[2] Okamoto, T. and Ida, S., 2024, A&A 692, A11.
[3] Okamoto, T. et al., 2025, A&A 703, A292.