

立て、それを解き(証明を与える)、それらをまとめて論文にして学術誌に投稿したり研究集会で発表したりすることが我々数学者の主な仕事です。ただ、現在は単なる訪問研究者という責任のない立場であり、また外国人ということもあって、研究以外の仕事(研究集会の運営や教育業務など)は日本にいた時と比べて圧倒的に少ない(というかほとんどない)です。また、関わっている人や組織の数が少ない分、日本にいた時と比べて生活がずっとシンプルになった気がします。自炊をする機会も格段に増えました。

#### ・日本人として有利な点、不利な点

日本人だから有利に働く点は特にないように思います。大きく不利な点もないように思いますが、敢えていうならば、(一般的に)外国慣れしていないことくらいでしょうか。研究の発表や議論は基本的に英語で行いますが、自身の英語力が理由で他人の話をきちんと理解できなかったり、言いたいことをうまく言えなかったりすることは日常茶飯事です。

・ドイツの同僚仲間、関係者を見て感じることに  
いわゆる「ダラダラしている」時間が少ない(というかほとんどない)ように感じます。また、(雑談含め)何をするにも目的がはっきりしているように感じます。それぞれ自身の研究に対する情熱や信念の強さはすごいなあと思います。

・今までで印象に残ること、思い出やハプニングなど  
普段の生活は本当に単調で、(コロナの影響で)人気がない大学のオフィスで夜まで一人黙々と勉強したり論文を書いたりしていた記憶がほとんどです。一週間に一度近くのスーパーで買い物をして自炊をして生活したことも、後から振り返れば懐かしい思い出になると思います。また、2020年11月にOberwolfachのゲストハウス型の数学研究所での研究会に参加させてもらったことは、この時期ドイツに居たからこそ実現したかけがえのない経験でした。

・ドイツの受け入れ、待遇(尊敬、歓迎、不親切)  
ミュンヘンは治安が良く、街の人たちは全般的に品位があ

って親切な印象があります。外国人にとっては非常に住みやすい街なのではないでしょうか。大学のホストの先生は私を歓迎して受け入れて下さり、とても親切にしてくださっています。特に、オフィスで仕事をしている時間が長いので、快適なオフィス環境が与えられていることがありがたいです。

・自分を日本人と思うときはどんなとき  
夜遅くまで職場に残って仕事をしている時。

・これからやりたいこと、この先の夢  
現在の私のように研究者が研究だけして生活をできる期間は限られています。(そのようなポストは大抵任期付きで、かつ若手研究者専用です。)海外での単身生活はなかなかしんどいですが、研究者として恵まれた環境が与えられている現在の時間を無駄にせず、今は精一杯研究に取り組もうと思っています。将来はキリスト教主義に立つ日本の大学で教員として働くことを目指しています。

・同じ職業を志す人へのアドバイス  
研究者というと頭がいい人が就く職業というイメージがあるかもしれませんが、確かに頭がいい研究者はたくさんいます。しかし、研究者になるために必要なことは、素質よりもむしろ、研究生活を続けられること、研究者になることを諦めないことだと感じています。他人と比較して一喜一憂するのではなく、自分にできることをコツコツとやり続けることが結局研究者になるための一番の近道なのではないかと思います。

・日本人会員の皆さんへのメッセージ  
貴重な機会をいただきありがとうございました。ロックダウンが続く難しい状況下ですが、皆様の健康が守られ、心身ともに支えられますように。

お忙しいところをありがとうございました。  
これからのさらなるご活躍を祈ります。

取材 構成 山田敏恵

## 隔号連載エッセイ 小松英一郎の「天文学者ですがなにか？」

ミュンヘン日本人会の皆様、令和3年、明けましておめでとうございます。本年も「天文学者ですがなにか？」に、お付き合いよろしく願いいたします。

新型コロナウイルス感染症対策のため、すっかり変わってしまった日常生活ですが、今年は何が待ち受けているのでしょうか。昨年は、健康や人と人との絆といった、普段は

当たり前だと思っていた基本的なことが何よりも大切であり、そして決して、「当たり前」のことなどないのだと思知らされた一年でした。今年が、ミュンヘン日本人会の皆様にとりまして健やかで幸多き一年になりますよう、心からお祈り申し上げます。

明るい話題などないように見えた昨年ですが、一つありま

した。今日のテーマは、「おらが町からノーベル物理学賞！」です。

昨年10月6日、ノーベル物理学賞が発表されました。昨年の「天文学者ですがなにか？」1・2月号と5・6月号を読まれた方はご存知でしょうが、2019年の受賞分野は天文・宇宙物理学でした。近年の受賞分野は、天文学と物性物理学が交互になる傾向があったため、2020年の受賞分野は物性物理学だろうと多くの人が予想していました。しかし、予想に反して再び天文・宇宙物理学の研究が受賞対象となり、業界は大いに盛り上がっています。

受賞者の一人であるラインハルト・ゲンツェル (Reinhard Genzel) 博士は、ガルヒングのマックス・プランク地球外物理学研究所 (Max-Planck-Institut für extraterrestrische Physik) のディレクターの一人です。まさに「おらが町」の研究者の受賞となりました。僕の研究所 (Max-Planck-Institut für Astrophysik) はすぐお隣なので、同僚の受賞に腰を抜かすほど驚くとともに(笑)、研究所をあげての祝福ムードに包まれました。

受賞対象となった研究は、子供から大人まで大人気の「ブラックホール」に関するものです。宇宙に関する講演をすると、必ず質問されるのはブラックホールと宇宙人のことです。ノーベル物理学賞は一度に最大3名にまでしか授与されないで、ほぼ例年のように3名が受賞します。2020年の受賞者は、ゲンツェル博士とカリフォルニア大学ロサンゼルス校のアンドレア・ゲズ (Andrea Ghez) 博士、そしてオックスフォード大学のロジャー・ペンローズ (Roger Penrose) 博士でした。ゲンツェル博士とゲズ博士はブラックホールに関する観測的な研究で、そしてペンローズ博士は理論的な研究でそれぞれ受賞されました。

受賞対象となった研究内容を端的に言えば、ペンローズ博士は、星が潰れるとブラックホールができることを理論的に証明し、ゲンツェル博士とゲズ博士は、天の川銀河の中心に巨大ブラックホールがあることを観測的に証明しました。

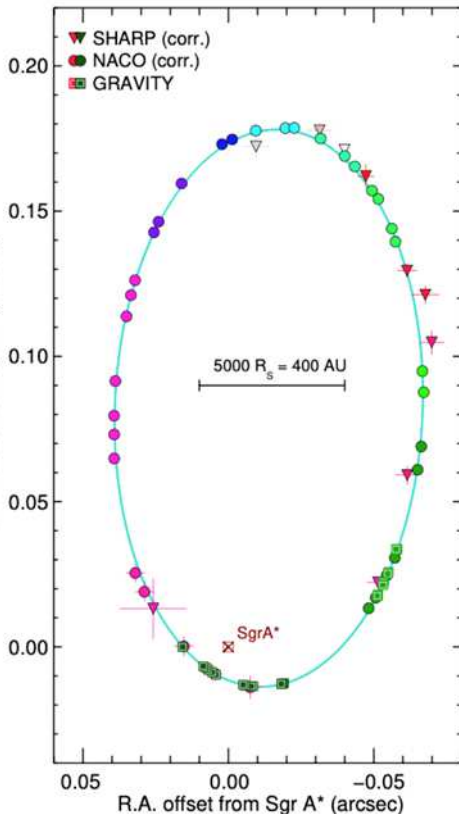
「ブラックホールができることを理論的に証明」とは、一体全体どういうことでしょうか？ そもそも、「理論的な研究」とは何のことでしょう。実は、昨年の「天文学者ですがなにか？」5・6月号で紹介したピーブルズ博士も、灼熱の火の玉宇宙に関する理論的な研究でノーベル物理学賞を受賞されました。そこでも説明しましたが、理論的な研究とは、「物理学の法則に基づいて導いた推論」のことです。空想ではないし、妄想でもありません。1965年、ペンローズ博士は、強い重力場の運動を記述する一般相対性理論の「アインシュタイン方程式」を解く独創的な数学の手法を考案し、星が重力崩壊によって潰れるとブラックホールができることを証明したのでした。

もし、あなたの友人が「ブラックホールの形成を数学的に証明した」なんて言い出したらどうしますか？ おそらく、微笑んでさりげなく話題を変えることでしょう。そのような理論物理学者を友人に持ったなら、優しく見守ってあげてください。基本的に無害ですし、もしかして数十年後にはノーベル賞を取るかもしれないのですから。

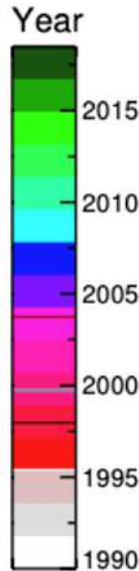
一方で、どんなにもっともらしい理論でも、その正しさが実験や観測データで確認されなければ、自然界を説明したことにはなりません。それを成し遂げたのがゲンツェル博士とゲズ博士の研究です。ブラックホールの存在を観測的に確かめるには、2つの条件が必要です。一つは、とんでもない量の物質が存在することと、もう一つは、その物質がとんでもなく狭い範囲に収まっていることです。例えば、太陽は、とんでもない量のガスの塊です。その質量は、10の30乗キログラム。1の次にゼロが30個も並ぶとんでもない数字です。しかし、太陽はその大きさもとんでもない(直径140万キロで、地球の直径の約100倍)ので、ブラックホールではありません。太陽がブラックホールになるには、太陽の全てのガスを、直径3キロメートル以内に収める必要があります。3キロメートル！これは、マリエンプラッツからオストバーンホフまでの距離です。想像を絶する狭さではないですか？

さて、天体の質量はどうやって測れば良いのでしょうか？ 答えは、その周りをぐるぐる回る(専門用語では「公転する」)別の天体の運動を測れば良いのです。例えば太陽の質量を知るには、地球が太陽の周りを公転する時間(つまり1年間)と、太陽から地球までの距離(専門用語では「1天文単位」)がわかれば良いのです。もし太陽の質量がずっと大きければ、公転周期は1年よりずっと短くなります。

1970年代、天の川銀河の中心にはとんでもない量の物質があるらしいことがわかってきました。問題は、それがどのくらいの範囲に収まっているかです。ゲンツェル博士とゲズ博士は、実に20年以上(!)にわたり天の川銀河中心に望遠鏡を向け続け、その星の運動を測定し続けました。その結果、天の川銀河中心には、実に太陽質量の400万倍もの質量が存在し、それが大きさにして地球と太陽の距離のわずか3割以内(約0.3天文単位)という小さな範囲に収まっていることを発見したのです。ちょっと実感がわかないかもしれませんが、天文学者にとって、これはとんでもなく狭い範囲内に収まる、とんでもない量の質量なのです。これはブラックホール以外にはあり得ないということで、その存在が観測的に証明されたのでした。2018年のことで、観測開始から20年以上が経過していました。図は、天の川銀河中心(SgrA\*)を公転する星の位置が、1992年から2018年までにどのように変化したかを表したものです(ノーベル物理学賞のプレスリリースより抜粋)。なんとという地道な研究でしょうか！



宇宙を相手に研究する天文学者は気が長いのですが、これは、そのような長



きに渡って地道な研究をサポートし

てくれた納税者の皆様と、ドイツ（ゲンツェル博士）や米国（ゲズ博士）のように、基礎科学を支える国家政策があつてこそこの画期的な成果です。いつもサポートありがとうございます。本当に感謝しています。

1901年、第一回目のノーベル物理学賞がレントゲン博士に授与されました。それから120年。ゲズ博士は、ノーベル物理学賞を授与された4人目の女性研究者です。最初の女性はマリー・キュリー博士（1903年に受賞）で、その後マリア・ゲッパート=メイヤー博士（1963年）、

ドナ・ストリックランド博士（2018年）、そしてゲズ博士と続きます。たったの4人です。ここに、物理学会の闇があります。まさに verrückt! としか言いようのない状況で、ノーベル賞の選考委員会は国際的に強い批判を受けています。当然のことです。

もう一つの問題点は、ノーベル物理学賞は一度に3名までしか授与されないことです。ペンローズ博士のように単独で研究する理論研究者ならまだしも、ゲンツェル博士とゲズ博士のように大きな望遠鏡を使った長期の観測を続けるには、チームの存在が不可欠です。ゲンツェル博士とゲズ博士は、それぞれがチームを率いており、熾烈なライバル関係にありました。チームのリーダーだけでなく、チームのメンバーにも賞は授与されるべきであり、そこも強く批判されています。

120年の伝統を守るのも良いですが、社会的なインパクトが大きいノーベル賞ですから、今後も人々の支持を得られるような賞であって欲しいと思います。今のやり方はもはや時代遅れであり、このままでは支持を失うでしょう。それは寂しすぎますから。

それでは、Bis zum nächsten Mal!

小松先生のプロフィール

兵庫県宝塚市出身。東北大学理学部卒業、理学博士。米国プリンストン大学博士研究員、テキサス大学教授をへて現在、マックス・プランク宇宙物理学研究所所長。日本天文学会林忠二郎賞（2015年）や基礎物理学ブレイクスルー賞（2017年）など、国内国外の賞を多数受賞。

事務局からのお知らせ

会報 3/4 月号の締め切りは、2月14日（日）です。時間厳守でお願いいたします。

kaiho\_jcm@mnet-online.de まで

発行は3月12日（金）を予定しています。



編集後記

皆様 あけましておめでとうございます。丑年の令和3年が始まりました。世界中に蔓延したコロナウイルスの勢いは衰えることなく、最近ワクチンが開発され、接種を開始したとはいえ依然日常生活の規制が厳しい状態が続いています。冬はインフルエンザなどの流行もあり、健康に一層留意する季節なので、家庭で手軽にできる健康法を自然治療士の長江さんに教えていただきました。好評のスーパー探検では今回良質のハンドソープを見つけたのでご紹介します。本年も会員に喜ばれる記事を目指し担当者一同奮闘していくので、どうぞよろしくご愛読ください。 T. Y