

「ハーバード天文台を核とした米国研究機関との連携強化による新時代天体物理分野の開拓」
Promotion of modern astrophysics collaborating with Harvard-Smithsonian Center for Astrophysics,
Space Telescope Science Institute and Mount Stromlo Observatory



Vol.4
2013 Summer



絆
で育む宇宙探求の最前線!

↓ この冊子を読んで更に知りたくなったら、
この URL に今すぐアクセス!!
<http://www.astr.tohoku.ac.jp/~hken/us.tohoku.abc/>

発行：東北大学天文学教室
協力：Harvard-Smithsonian Center for Astrophysics
Space Telescope Science Institute
Mount Stromlo Observatory
制作：はやのん理系漫画制作室
発行年月日：平成 25 年 7 月 30 日



時差 13 時間！ ケンブリッジから「こんにちは」

皆さん、こんにちは！ 僕は東北大学大学院生の馬渡健といいます。皆さんがこれを読むのはだいたい屋だろうと思い「こんにちは」と言いましたが、僕の時計では「こんばんは」です。僕は頭脳循環プロジェクトでボストン（正確には隣のケンズリッジ市）という街に暮らしていますが、この街はアメリカの東海岸に位置し日本との時差が 13 時間もあるのです。

ここボストンで僕は「銀河がどのように生まれ成長して現在の姿に至ったか（銀河進化）」を解明するための研究に取り組んでいます。天文学には大きく分けて理論天文学と観測天文学がありますが、僕は観測派です。観測するターゲットは地球から遠く離れた「遠方銀河」です。光の速度が有限であるために、宇宙のような大きなスケールになると「遠いモノ（銀河）を見る事＝そのモノの昔の姿を見ること」になります。

その事を利用して、観測した銀河を時代ごと（遠さごと）に並べて銀河の成長の歴史を調べるのです。銀河や銀河からなる宇宙なんてものはスケールが大きすぎて静的なもの・不変のものと思われがちですが、実際には銀河同士でぶつかったりジェットを吹き出したりダイナミックに変化します。実際の観測データを解析しながらそうしたダイナミックな銀河の成長や進化を考察する所に遠方銀河分野の面白さがあると思います。

アメリカは天文大国です。特に NASA が主導する宇宙望遠鏡の運用に関しては日本もまだまだこれから追いつく立場にあると思います。僕がお世話になっている Giovanni Fazio 教授のグループはそうした宇宙望遠鏡である Spitzer を用いた研究で有名であり、日々彼らから刺激を受けながら僕は研究しています。

ハーバード・スミソニアン天体物理学センター (Harvard-Smithsonian Center for Astrophysics:CfA) の中で、観測天文学者達（主に赤外線と電波観測）がオフィスを構える建物。上品な住宅街に囲まれ、落ち着いて研究に取り組める環境です。



東北大学大学院理学研究科 天文学専攻 博士課程後期 2 年
Tohoku University Astronomical Institute
派遣若手研究者
馬渡 健 Ken Mawatari

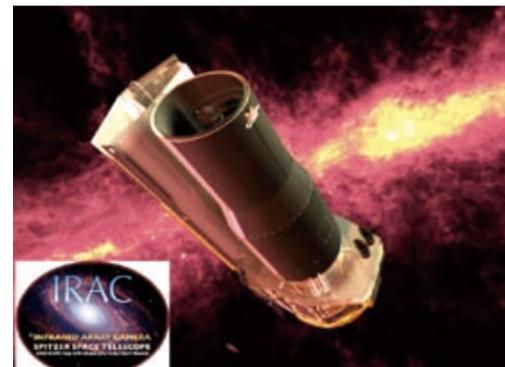
出身校：私立江戸川学園取手高等学校、東北大学宇宙地球物理学科
現職：東北大学 大学院 理学研究科 天文学専攻 博士課程 後期 2 年、Smithsonian Astrophysical Observatory Predoc Fellow



CfA での研究室。インターネットの速度が日本より遅いが、窓が大きく明るく気持ちの良い部屋。大学院生と留学生は 2 人部屋を使う。写真に写っているのは馬渡と同室の Ryan 君（左）。



ハワイ・マウナケア山頂にある「すばる望遠鏡」。日本の望遠鏡ということもあり、派遣研究者も年に 1～3 回程度行って観測を行う。観測自体は 1 回で 2 日程度であり、1 年の大半を撮られたデータの解析（パソコンとにらめっこ）に費やすのが観測天文学者の現実。なので、標高 4000m という高山環境は厳しいものの、たまにすばるへ行くのは楽しみだったりする。



これまで 10 年に渡って世界の赤外線天文学をリードしてきた宇宙望遠鏡「Spitzer」。派遣先である CfA の Fazio グループはこの望遠鏡の観測機器の一つである InfraRed Array Camera(IRAC)を開発し、今日まで精力的に利用してきている。派遣研究者にとって、「すばる望遠鏡」という日本が誇る世界最高の可視光望遠鏡と「Spitzer」というアメリカが誇る世界最高の赤外線望遠鏡のデータを組み合わせて「銀河進化の謎」の解明に挑むことが課題になっている。

CfA を訪問する際のわたしたちの常宿



CfA から歩いて 10 分程度の所に、それぞれ個性的な造りの 3 階建ての一戸建てが建ち並ぶ高級住宅街があります。その中の一軒が Thaddeus (タデウス) 邸です。ご主人の Patrick Thaddeus さんは、CfA 所属の高名な電波天文学者です。数々の輝かしい業績の中でも、天の川銀河系内全体の一酸化炭素の分布を 7 年間に渡る継続観測で初めて明らかにした成果は、今も色あせることのない歴史に残る偉業です。かなりのご高齢ですが、現在も現役の研究者として活躍されています。現在、子供たちが自立し空き部屋になった 3 階屋根裏部屋を CfA 来訪者達の宿舎として提供しています。屋根裏部屋と言っても広いキッチンとダイニング、シングルベットが 2 つ設置されたベットルーム、ソファベットと TV が設置してあるリビング、勉強机と本棚にロッキングチェアが設置してある広い廊下、大きなウォークインクローゼットが 2 つにバス、トイレ付きで、3 人で十分ゆったりと生活できる間取りです。もちろん、オーブンははじめ備え付けの調理器具、食器は十分な数揃っています。部屋の掃除、備品・消耗品の管理、利用者への対応はすべて奥様の Valerie Thaddeus さんが行っています。Valerie さんは、いつも本当に暖かく来訪者を迎え入れてくれます。私達が初めて利用したのは、震災の年の 5 月から 6 月にかけての 2 週間です。この時は、この頭脳循環プログラム代表者の服部を始め服部研の研究者 3 人で利用しました。震災被害を心配して CfA の Smith さんが私達に声を掛けてくれたことに呼応して初めて CfA を訪問した時で、Smith さんの紹介でそこに滞在したのでした。この滞在がきっかけで東北大天文と CfA とを結び頭脳循環プログラムを立ち上げる事ができ、以後現在まで、この頭脳循環プログラムに関わる多数の日本からの CfA 来訪者が Thaddeus 邸のお世話になっています。これからも Thaddeus 邸には、私達と CfA を結ぶ架け橋であり続けて欲しいと願っています。

【上】 Thaddeus 夫妻と、派遣若手研究者・大坪准教授、この冊子の漫画の作者、理系漫画家・はやのん。
【中】 閑静な住宅街の中で緑に囲まれた Thaddeus 邸。【下】 広い屋根裏部屋にたくさんの部屋がある。

若手天文学者・海外で修行中！

スペシャルアドバイザーからのメッセージ

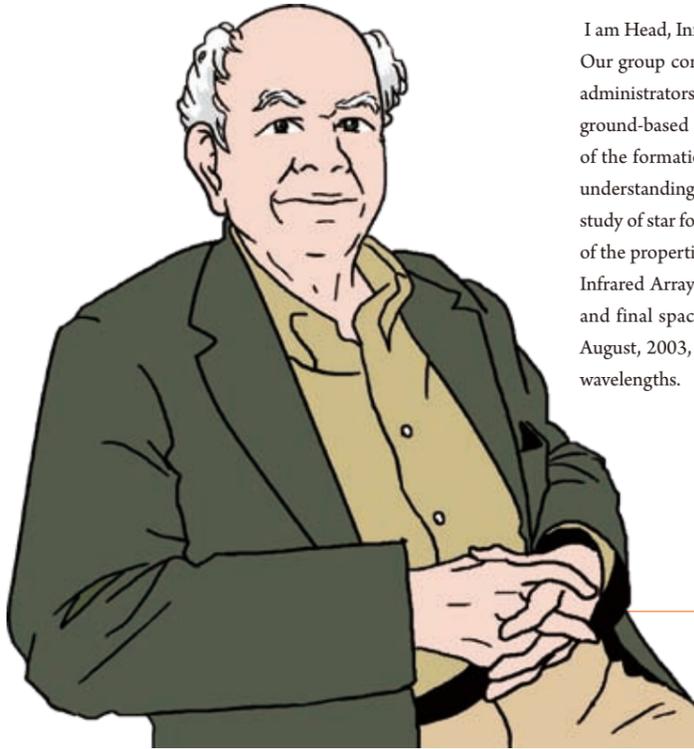


「頭脳循環」プログラムで、馬渡君が海を渡ってからはや 1 年近くになるうとしています。おそらく、最初は不安で「胸一杯」だったと思うのですが、やはり、若さのなせる業か、いつの間にか平気な顔をして研究課題に取り組んでいるところなど、心強い限りだと感じています。彼のような若い頭脳が循環することこそがこのプログラムの中心であることは間違いありませんが、実は、このプログラムでは様々な研究の協力や交流が進んでいます。私が主査として推進している宇宙望遠鏡 WISH 計画もそのひとつ。CfA の Fazio 教授や Smith 教授のグループが、WISH 計画に強い興味をしてくれたことも今回の頭脳循環プログラムの研究課題のきっかけのひとつではありましたが、私自身もこの機会にすでに CfA を数回訪問し、24 年度には、Fazio 教授が中心となって、WISH 計画の一部を CfA のグループが担うとする提案が NASA に提出されるなど頭脳循環によって芽生えた協力はさまざまな形で発展しつつあります。

東北大学大学院理学研究科 天文学専攻 教授
Tohoku University Astronomical Institute
山田 亨 Toru Yamada

東北大学大学院理学研究科・教授。銀河の形成と進化や太陽系外惑星の観測などの研究に取り組んでいる。将来計画として、超広視野初期宇宙探査衛星 WISH 計画を推進している。

Harvard-Smithsonian Center for Astrophysics (CfA) Participation in the Tohoku Brain Circulation Program



I am Head, Infrared Group, in the Optical and Infrared Astronomy Division of the CfA. Our group contains about 20 members, including astronomers, graduate students, and administrators. Our research, using both imaging and spectroscopic observations on ground-based and space telescopes, covers a wide variety of topics, including the study of the formation and evolution of galaxies in both the nearby and very early universe, understanding the origin and the nature of energy sources in active galactic nuclei, the study of star formation and evolution in our galaxy and nearby galaxies, and observations of the properties and sizes of near earth objects. I am also Principal Investigator of the Infrared Array Camera (IRAC) on the Spitzer Space Telescope. Spitzer is the fourth and final space telescope in NASA's Great Observatory Series. It was launched in August, 2003, and continues to produce exciting new views of the universe at infrared wavelengths. Our Infrared Group makes extensive use of Spitzer observations.

ハーバード・スミソニアン天体物理学センター
**Harvard-Smithsonian Center
for Astrophysics(CfA)**
派遣受入先
Dr. Giovanni Fazio

CfA 勤続 50 年にして、いまなお現役研究者として活躍する CfA 赤外線グループのリーダー。特に彼が中心となって開発し 2003 年から運用している Spitzer 宇宙望遠鏡 /IRAC 赤外線カメラは輝かしい業績を残し続けている。テキサス州出身、マサチューセッツ工科大学で博士取得。



CfA 赤外線観測部門の研究者達。この日は派遣研究者のアドバイザーでもある Giovanni Fazio のお誕生日会。

My group focus on studying galaxies at $z=2\sim 3$. This is the epoch when star formation rate reached the peak value in the history of our universe. Most present-day gigantic galaxies started to form with extremely intensive star formation. Our group collect large samples of galaxies with multi-wavelength data to study properties of this type of galaxies.

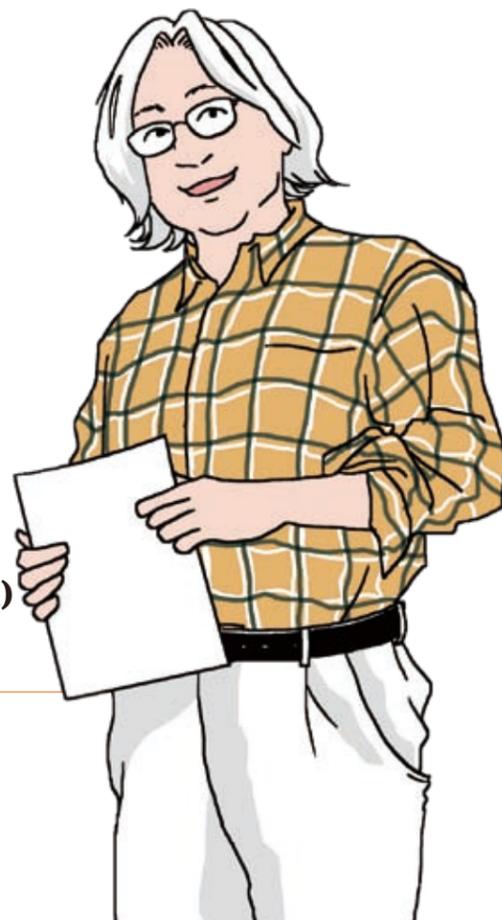
What triggers such an intensive star formation? There is venue a new type of galaxies in this redshift range with very extended emission line nebula. Our study shows that the central galaxy in the nebula may undergo very intensive activity. Our group now work with astronomers in Tohoku University to obtain a very large sample of emission line nebula to unveil the physics that makes such a large nebula shining.

ハーバード・スミソニアン天体物理学センター

Harvard-Smithsonian Center for Astrophysics(CfA)
派遣受入先

Dr. Jiasheng Huang

大学時代から留学しその後様々な国で研究を行うワールドワイドな中国人研究者。特に遠方銀河に関するデータ解析力に定評があり、近年は Spitzer データを使った研究をメインにしている。上海出身、ハワイ大にて博士号取得。



I am an Astrophysicist at the Harvard-Smithsonian Center for Astrophysics. My job is to serve as the Mission Operations and Data Analysis lead for the Infrared Array Camera on Spitzer. Actually, you could say that I have two jobs. On the one hand, I'm one of the people responsible for any issues related to our camera's safety and performance. Fortunately, the camera has been very healthy ever since Spitzer's launch back in 2003! So I spend much of my time working on science projects – my 'other' job.

I'm interested in nearby galaxies, in distant galaxies, and in how stars are formed in them. I've been very fortunate to work on my favorite science interests with Spitzer. But the most rewarding part of my job is advising the very insightful students that I've worked with during my time here at the Center for Astrophysics.

ハーバード・スミソニアン天体物理学センター

Harvard-Smithsonian Center for Astrophysics(CfA)
研究員

Dr. Matthew L. N. Ashby

IRAC カメラの運用に深く携わっており、IRAC を使った過去のミッションと将来計画の多くに寄与している。近傍銀河と遠方銀河両方において業績を残している。日本の WISH 計画にも強い関心を示しておりミーティングのために来日もしている。コーネル大学にて博士号取得。



Many of the most luminous galaxies in the universe - the brightest ones, with over a hundred times the emission of our own Milky Way galaxy - are powered by bursts of star formation or accretion onto massive black holes. The ultraviolet light generated by these processes is often absorbed by dust grains that then re-radiate it at infrared wavelengths, where the galaxies shine most strongly. Collisions between galaxies can trigger the events. My group has just completed a series of papers on the full spectral behavior of colliding galaxies in the local universe (closer than a few hundred million light-years) using new datasets from far-infrared sensing spacecraft like Herschel and Spitzer, to ultraviolet sensing missions like GALEX and Swift. We are able to analyze the radiation to infer the mass of stars in the galaxies, the rates of star formation, the dust masses and temperatures, the stages of the interactions, and many other properties. We also perform complex computer simulations of galaxy collisions and their emission, and compare the models with the observations to refine the models and extract even more physical insights. Our results will be very important in the analysis of distant galaxies whose sizes are too small to identify collisions, and for which all we have is the spectral energy distribution.

Distant galaxies are the primary goal of the proposed Japanese WISH mission. Indeed, WISH will find the very first galaxies in the universe! WISH, with its proven technology and simple, clean design, is one of our primary interests for the next decade. We expect that the results of our recent research on modeling nearby interacting galaxies will assist the WISH team in telling the story of how galaxies in the early universe formed, and then how they evolved. Our Milky Way galaxy has a still-unknown and mysterious history that traces back to its ancestral galaxies in the young cosmos.

We hope that our new and ongoing research, together with a successful WISH mission, will allow us to reveal and understand this history, and with it the cosmic context for formation of life on Earth.

ハーバード・スミソニアン天体物理学センター

**Harvard-Smithsonian Center
for Astrophysics(CfA)**
派遣受入先

Dr. Howard A. Smith

長年に渡り大気圏外からの赤外線観測による星間物質の研究で活躍。頭脳循環プログラム課題 4 においては派遣研究者の生活面でのケアと WISH 計画 CfA チームの立ち上げを行っている。マサチューセッツ州出身。

宇宙は広い！

星・銀河
それらをつくる
物質
さまざまな現象
宇宙のはじまり

誰かが
不思議だなと
思ったら
それが研究になる

東北大学 大学院
理学研究科 天文学専攻
馬渡 健

僕が
興味を持ったのは
遠方銀河！

えっ？
聞いたこと
ないって…!?

宇宙は
およそ 137 億年前に
ある一点から
始まったと言われています

宇宙空間はそこから
爆発的に広がって
いった……

そして
どんどん広がって
いった……

途方もない大きさの
宇宙空間では
光が届くまでに
長い長い時間が
かかりますから

僕たちのいる地球から
遠くを見るということは
はるか昔に
その銀河を構成する星から
出た光を
この地球で受け取っている
ということになります

100 億年

僕が観ているのは
遠方銀河と呼ばれる
100 億年ほど昔の
銀河たちです

その頃に生まれ
そして成長しようとしている姿を
観測することができるんです

「遠方宇宙において
銀河がどのような環境で
どのように成長しているかを知りたい」
……このテーマを
アメリカ・ケンブリッジにある
Center for Astronomy (CfA)
という場所で研究できることにな
りました



僕は博士課程の
大学院生なので
先生たちのもとで勉強しながら
研究をしている……



で
今日はその研究が
どう進んでいるかを
説明する試験！

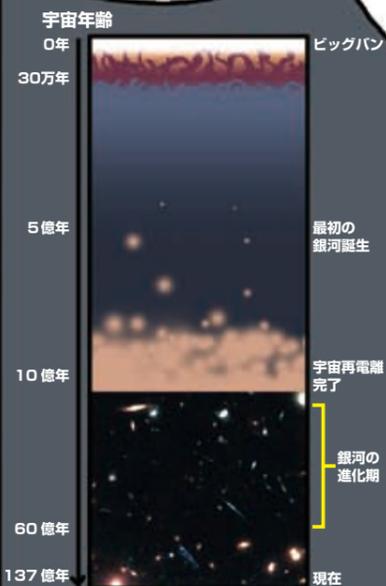
これまでの研究では
とにかく
よりかすかな光まで
とらえようと
観測の「深さ」を
最優先にしてきました

しかし今後は
観測領域の「広さ」を
より重視していくべき
と考えます



銀河には個性があり
さまざまな「環境」に住む
幅広い個性の銀河を
統計的に調べなければ
真の理解につながらない
からです

最初の銀河が誕生して以来
銀河たちは
「都会はどんどん都会化」
「田舎はどんどん過疎化」
という具合に
群れ集まりながら
成長してきたことが
近年わかってきました



都会っ子銀河と
田舎っ子銀河の
成長のしかたは
違うのかもしれない？



もしかしたら
これまでの研究では
田舎のほうしか
見てこなかった
という可能性があるんじゃないかという考えが
浮かんだんです

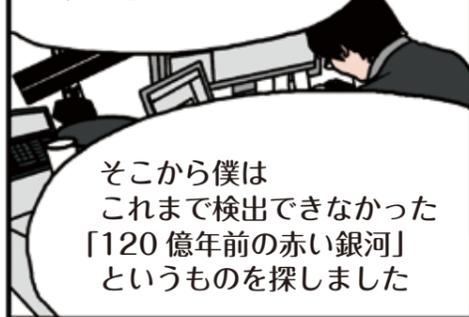
僕は日本から
「すばる望遠鏡」で撮られた
可視光画像を
持ってきました



そして
ぼくがアメリカに到着して
間もなく
「Spitzer 宇宙望遠鏡」で
撮影された
おなじ領域の
世界最高の赤外線データが
人工衛星からこの CfA に
送られてきたんです

すばると Spitzer !

現在最強の
「広さ」と「深さ」の
組み合わせ！



そこから僕は
これまで検出できなかった
「120 億年前の赤い銀河」
というものを探しました

実際に
120 億年前の宇宙を見てみると
理論上「このくらいだろう」
と思うよりも
かなり多い数の銀河が
見つかりました

そして
「ここになら赤い銀河が
いっぱいいるだろうな」と
予想していた
「都会」エリアには
赤い銀河が思っていたより
いなかったんです

理論から
導き出した仮説と
どうしてこんなに違う？

何か間違っている
可能性が大きい！

銀河たちの中から
「120 億年前の赤い銀河」
から届く光だけを
上手に取り出して観ることが
できるようにしなければ
ならない

すばる望遠鏡では
暗い天体を捉える能力が
十分ではなかったかも？
視野は狭くなるが
ハッブル宇宙望遠鏡の
データも使ってみたら
どうか？

いったい何を
見落としているのか？
いま考えている
解決策で
うまくいくのか？



でも僕は
諦めません！

世界中の誰も見たことのない
新しい種類の銀河を
発見しようとしているのだから
手さぐりでやっていくのは
当たり前です！



Greatだよ
KEN!

君が言っている
解決策となりそうな
方法については
カリフォルニアに
いい専門家の
友人がいる!

さっそく
コンタクト
してみよう!

Dr. Giovanni Fazio

非常に困難を伴うが
やる価値のある研究だ!

頭脳循環が
終わっても
協力して研究を
進めていこう!

Dr. Matthew L. N. Ashby

新しい試みを
しているし
これまでの解析を
まとめて
今度の研究会で
発表してみよう!

Dr. Jiasheng Huang

研究会に向けて
もっとみんなと
会う機会を持って
話し合いをしよう!

みんな出張で
どこかに行ったり
戻ってきたりするの
が多いから
声をかけてうまく調整
するようにね!

はい!
ありがとう
ございます……!

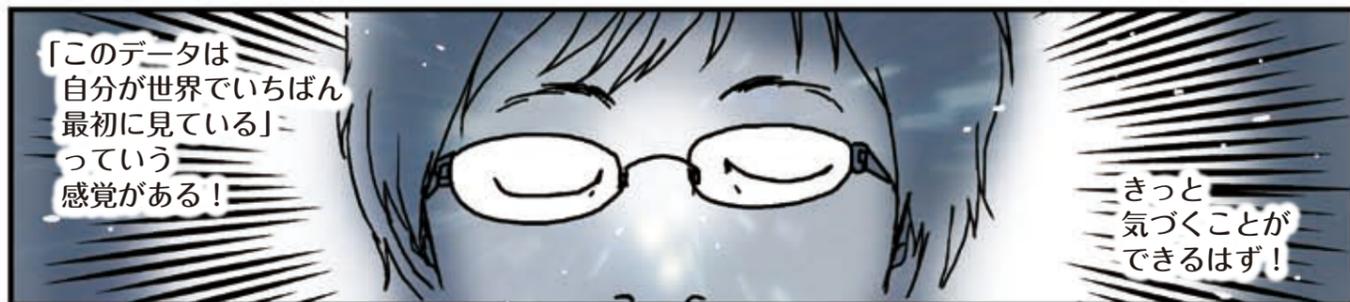
フー
終わった……!

おつかれ



観測データを解析して
そこから
銀河の進化を読み取る
遠方銀河の研究は

まだまだ
これから発展する
フロンティアと
言われている



「このデータは
自分が世界でいちばん
最初に見ている」
っていう
感覚がある!

きっと
気づくことが
できるはず!

**成長する銀河を観ながら
成長する僕!**



東北大学から
世界に飛び出した
この環境の中で
どんな成長が
できるんだろうか!

まだまだ若いし!
何事にも恐れず
ぶつかって
いきたいな……



「頭脳循環」に新たな共同研究機関！ オーストラリアへ広がる天文学の「絆」



若手研究者を海外に長期間派遣し、将来各分野で世界を先導する国際的研究者を育てることを支援する「頭脳循環を加速する若手研究者戦略的海外派遣プログラム」。私たち東北大学天文学教室が提案した”ハーバード天文台を核とした米国研究機関との連携強化による新時代天体物理分野の開拓”は、このプログラムの一つとして平成23年度に採択されました。当初は、アメリカの研究機関であるHarvard-Smithsonian Center for Astrophysics (CfA)とSpace Telescope Science Institute (STScI)の2か所が若手研究者の受入先協力研究機関でした。しかし、平成24年秋に私達のプログラムで掲げる4つの課題の内のひとつである「星の進化の最終段階の解明」を受け持つ若手派遣研究者を、板助教から大学院生の高山君にバトンタッチすることになりました。その経緯の詳細は、この、頭脳循環プログラムニュースレター第3巻14頁に詳しく書いてありますので、是非こちらもご覧ください。高山君の派遣先を考えるにあたって、CfAとSTScIにとられることなく世界中で最も適切と思われる所を選ぼう、という基本方針で高山、板、服部、そして当時指導教員だった斉尾の4人で世界中の関連研究者がいる研究機関をまな板にのせて検討を重ねました。その中のひとつにPeter Wood先生がいるオーストラリアのマウント・ストロムロ天文台(上写真)が浮上しました。最後に、高山君の希望を優先して派遣先をWood先生の元に決めたのが、平成24年初秋の頃でした。Wood先生に事情を説明して受け入れ研究者となっていたたく事を打診したところ、すぐに快諾をしていただきました。

それから頭脳循環プログラムを取りまとめている学術振興会に祈るような気持ちで変更願いを出し、同年の初冬のころめでたく変更が認められたという通知を受け取りました。高山君は、平成25年1月中旬から早速オーストラリアでの研究活動を開始し、現在に至っています。日本語でのプログラム名は、予算獲得時のものから変更することに抵抗があったため、そのままになっています。オーストラリアの研究機関も含まれているのに、おかしいと思われた方もおられると思いますが、ご容赦ください。その代わり英語表記のプログラム名は、"Promotion of modern astrophysics collaborating with Harvard-Smithsonian Center for Astrophysics and Space Telescope Science Institute"から"Promotion of modern astrophysics collaborating with Harvard-Smithsonian Center for Astrophysics, Space Telescope Science Institute and Mount Stromlo Observatory"にこっそり変更しています。私達のプログラムのロゴもよく見るとオーストラリアが描かれるようになったことにお気づきの方もいらっしゃるかと思います。ちょっと日本に近いように感じられるのは、きっと気のせいです。



ストロムロ山天文台 Mount Stromlo Observatory (MSO)

オーストラリアの首都キャンベラ中西部に位置する。1924年コモンウェルス太陽天文台という名前で建設された。1957年にオーストラリア国立大学の機関となり、天文台の名称が現在の「ストロムロ山天文台」と改められた。重力レンズ効果を検証する「MACHOプロジェクト」に用いられた50インチ望遠鏡などが有名だったが、2003年1月の山火事により観測所の大多数の施設が倒壊。現在は研究・装置開発の他に、倒壊した施設の一部を保存し一般向けの天文学セミナーを開くなどキャンベラ市民に広く親しまれている。

キャンベラと日本の時差は+1時間。夏場はサマータイムが適用され+2時間に広がる。そのため1~2月の日没は午後8時以降と遅く、皆が長い夕方のレクリエーションタイムを楽しんでいる。またキャンベラは南緯35度とちょうど東京(北緯35度)を南半球に持ってきた緯度の高さに位置し、季節が日本とは逆である。そのため灼熱のクリスマスホリデーが体験できる。

オーストラリアのほとんどの地域は一年を通して乾燥している。そのため夏場は山火事が絶えない。キャンベラの夏の気温は40度を超える日が珍しくないが乾燥した空気のおかげで体感では日本の25度前後に相当する。一方冬場は氷点下まで下がるが体感気温はさらに冷たい。



ゆたかな自然に囲まれた 山の上の天文台

オーストラリアと言えばカンガルー。街を歩けばさまざまな所にカンガルーのイラストがあり、スーパーには「ルーミート」が並べられている。それもそのはず、首都キャンベラでも街から数km離れるとそこは原野。カンガルーのみならずエミューや大型のハ虫類なども多数生息している。また都市部を除けば野生動物と人間が当然のように生活環境を共有している。そのため動物たちは人間に対する警戒心が薄く、朝起きたら玄関先にカンガルーが！ということも珍しくない。

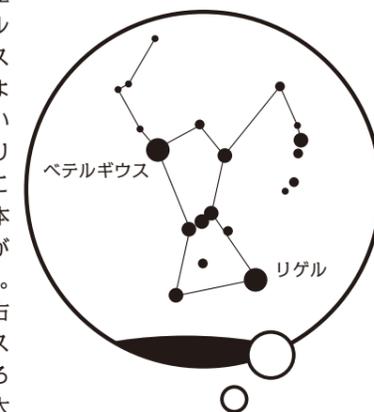
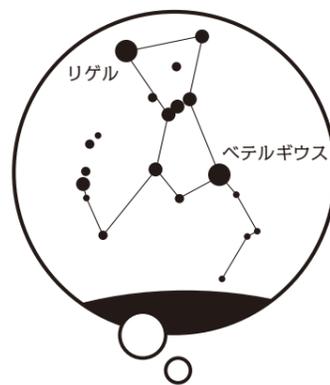
【上】ストロムロ山天文台は人里離れた山の頂上にある。そこはカンガルーたちの生活の場であり、観測所の敷地内のいたるところで彼らに出くわす。この日も夕方の涼しい時間にエサを食べに来たカンガルーに出くわした。

【左】基本的に乾燥地帯であるキャンベラの植物は、緑の葉だけが付いているか枯れて茶色く変色しているものが多い。とはいえ写真のような鮮やかな花を咲かせる植物も生えており、動植物の多様性が見て取れる。

【右】現地ではハ虫類も多く見かける。しばしば出くわすのは体長30cmを超えるトカゲ。もはやドラゴンである。またオーストラリアではクロコダイルを食べたりもする。その味は豚と鶏の間くらい大変興味深い。

南半球では星座が逆さまに見えるってホント？

日本の南の空に見える星座のいくつかはオーストラリアからも見ることができる。日本の冬の星座として有名なオリオン座は空の低いところに青い星「リゲル」が、空の高いところに赤い星「ベテルギウス」が鎮座している。これはベテルギウスがリゲルより北側に位置しているからだ。一方オーストラリアでオリオン座を見ようと思ったら夏の北の空に目を向けなければならない。すると今度はより北の方角に位置しているベテルギウスのほうがリゲルよりも空の低いところに位置して見える。さらに面白いことに、オリオン座の東方寄りに位置しているベテルギウスは、日本からはオリオン座の左側に見ることができるが、オーストラリアでは右側に位置して見える。つまり日本から見た南の空の星座はオーストラリアの北の空にキレイに上下左右が反転して現れるのだ。このことは日本人にとって大変奇妙な現象を生む。すなわちオーストラリアでは太陽は北寄りの方角に見え、その位置は「右から左へ」移動して行くように見えるのだ。もし日本に居ながらオーストラリアの空の様子を見てみたかったら、真北を向いて思いっきり後ろにのけぞると良い。上下左右が反転した星座と、普段と逆向きに進む太陽があなたを迎えてくれることだろう。



日本では
こう見えていたのに……



LSP の謎に迫る！

私は昔から天文学者に憧れ現在に至ります。天文学が抱える「手を触れられない、近くに行って確かめられない、同じ現象は2度と起きない」という問題をいかに乗り越え、宇宙の謎の解明に取り組むかにロマンを感じていました。

この頭脳循環を通して私は、オーストラリア国立大学の Peter Wood 先生の元で「Long Secondary Period(LSP)」という、赤色巨星の観測で見つかった謎の変光現象の解明のために研究をしています。

LSP は Wood 先生自身が 20 世紀末に発見した現象で、周期が 500 ~ 1500 日という長周期の星の変光です。星が変光して見えるには必ず原因があります。星が膨張収縮する脈動という現象が起こったり、連星の場合には伴星が主星の前を通り過ぎる「食」や、ラグビーボールのような変形した星の自転が起ること、星の明るさが変わって見えるのです。ところが LSP の変光の原因を探れば探るほど我々の既存の知識による説明では矛盾だらけであることがわかってきました。LSP による変光は脈動に似ている側面を持ちながら脈動に比べ圧倒的に周期が長く、むしろ連星の軌道周期に近い値です。一方星の表面の移動速度(脈動であれば膨張収縮の速度、連星であれば公転速度)は脈動変光星とも連星とも異なる値が観測されています。なおかつ星の自転にしては回転が遅すぎるという、まったくもってわけのわからない特徴を有しています。

これらの特徴は LSP 発見以来多くの研究者の注目を集めると共に、彼らを多に悩ませてきました。LSP の問題は冒頭で述べた天文学の難しさのひとつである「近くに行って確かめられない」という問題を如実に表したもので、大変挑戦しがたい興味深い謎であると思っています。

また私はこのエキサイティングな問題に対し、LSP の発見者である Wood 先生の元で研究ができるという大変すばらしい境遇にいます。第一人者の側で共に研究が出来るというのは得るものが大きく、議論にも熱がこもります。このような恵まれた機会はめったに巡ってこないことなので存分に研究生生活をしようと思っています。加えてオーストラリアは日本とは季節が逆というだけでなく、野生動物が人間と共存していたり人工光も少ないなど、非常にゆったりとした時間が流れる国であるためのびのびと生活することができます。日本食が恋しくはありませんが、日豪両国からのバックアップのもと1年間のオーストラリアライフを満喫しようと思います。



東北大学大学院理学研究科 天文学専攻 博士課程後期 2年
Astronomical Institute, Tohoku University
 派遣若手研究者
高山 正輝 Masaki Takayama

出身高校：長野県立飯山北高等学校 最終学歴：東北大学大学院理学研究科天文学専攻 修士課程修了
 2013年現在 東北大学大学院理学研究科天文学専攻 博士課程後期 2年



Astronomy is probably the most international of sciences. Astronomers typically collaborate with co-researchers in several countries and they often travel internationally as part of these collaborations. So when Dr. Yoshifusa Ita said that his Ph.D. student Masaki Takayama would like to come to the Australian National University to work with me as part of the brain circulation program, I was delighted.

My research is a mixture of theoretical and observational studies of evolved stars, particularly red giant stars in the Magellanic Clouds. The InfraRed Survey Facility (IRSF) run by Yoshifusa and collaborators has monitored the variability of Magellanic Cloud stars over the last ten years or so and this data provides an opportunity to explore in a new way some of the unsolved problems associated with red giant stars.

In particular, Masaki and I are trying to solve a long standing problem:

What causes about 30-50% of luminous red giant stars to vary in brightness with long periods of typically 500-1500 days and with light amplitudes of up to a factor of 2?

ストロムロ山天文台
Mount Stromlo Observatory (MSO)
 派遣受入先
Dr. Peter R Wood

オーストラリア国立大学で PhD を取得。世界的にも希有な理論・観測の両面から赤色巨星を研究しているこの分野の第一人者。20 世紀末に MACHO プロジェクトのデータを用いて、長周期の変光現象「LSP」とその周期と光度の関係「シークエンス D」を発見。その後も精力的にこの現象の研究を進めている。



頭脳循環ニュース

東北大学天文学教室の頭脳循環プロジェクトには「4つの課題」があり、若手研究者たちが世界各地に分かれて研究を行っています。今それぞれがどんなことをしているのか、現地からレポートします！

課題 3：CMB・大規模構造探索データ：
 宇宙初期からの密度揺らぎの正規分布からのズレを測定

研究の夏、ケンブリッジの夏

こちらは今パケーションの時期で、街が少しにぎやかになった感じがしますが、引き続き、銀河の分布地図を用いての理論的な研究を行っています。シミュレーションで作られた仮想的な宇宙空間上に適当な大きさの球を描いて、その中に含まれる銀河の数を数えることで、揺らぎを定量的に扱います。自分の理論計算とにらみ合わせることで、揺らぎからは様々な情報が浮かび上がってきています。

ところで、ケンブリッジの夏は日本と変わらず暑いのですが、なんだか落ち着いています。というのも、北の方だからでしょうか、セミや蚊などの虫をほとんど見かけないんです。

その代わりに、アメリカ東部には素数ゼミという珍しいセミがいます。13年とか17年という素数の周期で地中から発生するらしく、どうやら今年は17年ゼミが大発生するらしいのです。彼らはケンブリッジの街にも現れてくれるのでしょうか。少しだけ日本のにぎやかな夏気分が味わえることを楽しみにしています。



新田 大輔 客員研究員



CfAの周りは意外と木に囲まれていて、四季を感じる事ができます。特にカエデがたくさん植えてあるので、これから秋になるときれいに紅葉していきます。

課題 1：日本の赤外線衛星「あかり」が取得した全天データを用いた銀河系内ダークマター全天地図の精度・解像度の飛躍的改善

次回の頭脳循環 ニュースレターは僕が主役です！



大坪 貴文 准教授

私が滞在しているボストンはアメリカ独立戦争発端の地でもあり、7月4日の独立記念日前後は様々なイベントがおこなわれます。特に4日のボストン・ポップス・コンサートと締めくくりの花火はメインイベントのひとつ。ボストンではこの頃が夏の暑さの最初のピークのように、7月前半は30℃を超える(日本で言う)真夏日が続きます。夏休みに入る人もちらほらいますが、私の研究も暑さが落ち着く9月から本格的なラスト・スパートに入る予定です。

今号とはまた違うケンブリッジでの研究の様子をお伝えします



【写真左】7月4日のThe Boston Pops Fireworks Spectacularはメインイベントのひとつです。TVでも生中継され、みな大盛り上がりです。日本と違い、30分程度の短時間に途切れることなく大量の花火が打ち上げられるところにアメリカらしさを感じます。



【写真右】ボストンといえども、さすがに夏は暑い！ CfAのみんなも短パン、サンダルといった真夏の格好で仕事をしています。暑気払いに、時には屋外でBBQパーティも開かれます。

頭脳循環 web サイトにも情報がいっぱい！

東北大 頭脳循環

検索

東北大学が海外の研究機関と協力し、若手の天文学者を派遣、共同研究を進める「頭脳循環プロジェクト」の研究成果は WEB サイトでも発信しています。関連研究者やプロジェクトの紹介、派遣先の滞在記などの情報を掲載しています。ニュースレターの PDF 版が無料でダウンロードできます。ニュースレターの冊子配布のお申し込みも当 WEB サイトからご連絡ください。

<http://www.astr.tohoku.ac.jp/~hken/us.tohoku.abc/index.html>

