「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-Smithonian Center for Astrophysics and Space Telescope Science Institute

頭脳循環

Promotion of modern astrophysics collaborating with Harvard-Smithonian Center for Astrophysics and Space Telescope Science Institute

Vol.1
2012 SPRING

絆で育む宇宙探求の最前線！

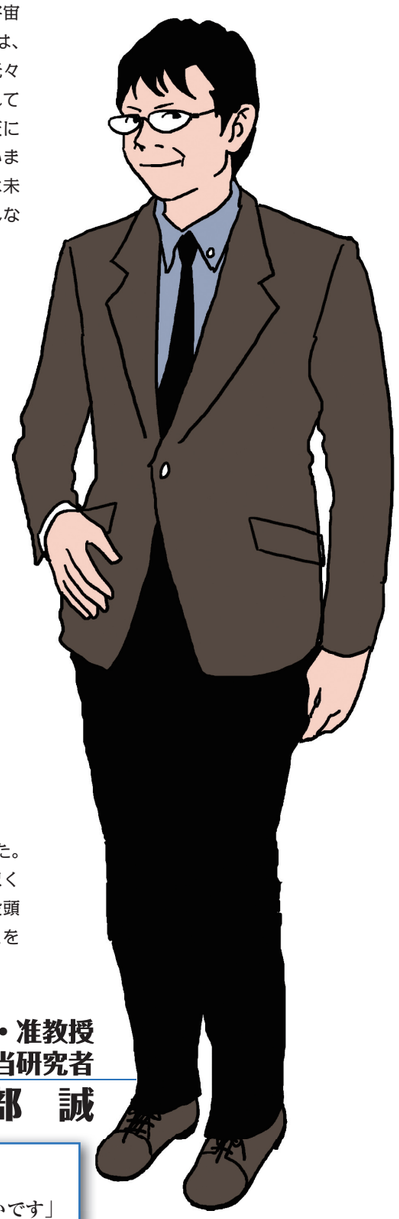
https://www.astr.tohoku.ac.jp/~hattori/us.tohoku.abc/

発行：東北大学天文学教室
協力：Harvard-Smithonian Center for Astrophysics
　　Space Telescope Science Institute
制作：はやのん理系漫画制作室
発行年月日：平成 24 年 3 月 30 日

#頭脳循環2-15.indd 16-1
12.3.22 10:44:59 AM

絆が育む宇宙探究の最前線

この度、日本学術振興会が提供する「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」の一事業として「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」をスタートすることになりました。この事業の資金援助を得て、これから平成 25 年度末までの約２年間に、東北大学大学院理学研究科天文学専攻から４人の若手研究者を各自延べ１年以上、米国ハーバード天文台（ハーバード・スミソニアン天体物理センター（CfA））と宇宙望遠鏡科学研究所（STScI）に派遣します。この４人は、各自の関連研究分野の第一線で活躍する現地研究者と共同で、宇宙の誕生と進化の謎に挑みます。



発端は今から６年前に遡ります。私の長年の夢は、宇宙マイクロ波背景放射と呼ばれる宇宙最古の光の観測により、宇宙開闢の様子を解明することです。宇宙の彼方からやってくる光は、途中にある様々な天体が放つ光と混ざり合います。こうして、私達の元に届くころには、元々微弱な宇宙マイクロ波背景放射に刻まれた宇宙開闢の手掛かりが、天体起源の雑音に埋もれてしまいます。中でも私達が暮らす天の川銀河系の中にある様々な物質が放つ光が、空を全天に渡って覆い尽くし、私達が宇宙開闢時の様子を伝える微弱なシグナルを捉える事を阻んでいます。その一つが銀河系内の星屑＝スターダスト、別名宇宙塵、からの光です。宇宙塵の事は未知のことが多く、厚いベールとして、宇宙開闢を探求する者の行く手を阻んでいます。そんな時、私は日本の赤外線観測衛星「あかり」の観測データを使えば宇宙塵の理解を大きく進展出来る可能性があることを知りました。早速、東京大学の土井先生が立ち上げたばかりの「あかり」データを用いた遠赤外線宇宙地図作成チームに加わりました。それが６年前のことです。このチームのメンバーの一人に当時英国の大学院生だったスペイン人女性研究者 Etxaluze 博士がいました。翌年の夏に米国で行われた国際会議で CfA の Finkbeiner 先生と出会いました。彼は、今から約 30 年前に米国が打ち上げた赤外線観測衛星のデータを元に、世界で初めて宇宙塵の全天分布地図を作った研究者です。彼とは、「あかり」遠赤外線地図が完成したら宇宙塵全天分布地図の更新作業を一緒にやろうという話しになりました。

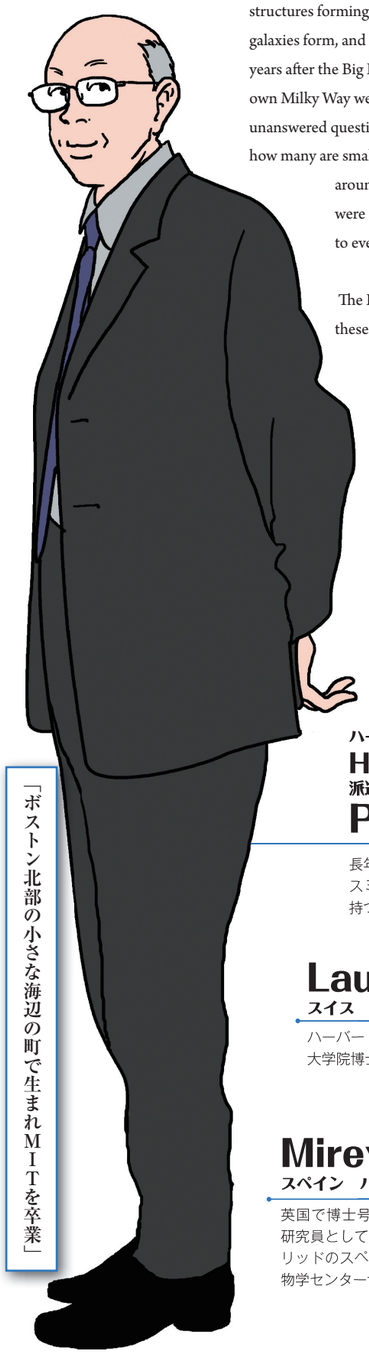
昨年３月 11 日の東日本大震災時、Etxaluze 博士が博士研究員として CfA で研究をしていました。震災直後、彼女は自分のボスの Smith 先生に何か支援ができないか申し出ました。これを切っ掛けに CfA と私達との研究交流の絆が一気に深まりました。蓋を開けてみると沢山の種があることが分かりました。この事業では、その中から若手派遣研究者をたてられる４つの種を取り上げ、その成長を後押しします。それらは、個別に種を育てる準備が既に進められていたもの、一緒に協力して育てるチャンスの到来を何っていたもの、連携すれば双方がより豊かな収穫が得られることに始めて気がついたもの、の３つに分類されます。米国からは CfA と宇宙望遠鏡科学研究所のグループがこの事業に参画します。震災が切っ掛けになりましたが、今から思うと今回の日本側と米国側の交流事業の開始は宇宙探求の新時代を切り開くためにも必然だったように思えます。

震災が起き、研究活動が如何に多くの方々に支えられて成り立っているかに気がつきました。研究ができる有り難さを忘れずに、頭脳循環を始め普段の研究・教育活動の推進に全力を尽くしたいと思います。若手研究者の皆さんは、失敗を恐れず自分のやりたい研究に思う存分没頭して下さい。それが何時か天体物理学の新時代を切り開く大きな果実を結ぶことになることを信じています。

東北大学大学院理学研究科天文学専攻・准教授
主担当研究者
服部　誠

「これから２年間定期的に刊行するこの冊子で、
絆で育む宇宙探求の最前線を皆さんに少しでもお伝え出来れば幸いです」

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



「ボストン北部の小さな海辺の町で生まれＭＩＴを卒業」

This is an amazing time for research astronomy. Scientists today are probing very basic questions about our cosmic origins, including how the first stars and galaxies began. We know that after the Big Bang, matter in the early universe condensed into structures forming a giant web of filaments. Within these structures the first galaxies developed. But exactly how did the these galaxies form, and how did they evolve-through collisions, star formation, and other processes? We know that a few billion years after the Big Bang these young galaxies began makingstars at a rate perhaps ten times faster than today. Perhaps our own Milky Way went through such a phase itself. The mechanisms at workremain mysterious. Star formation itself has many unanswered questions, including understanding how many new stars are massive - and so end their lives as supernovas - and how many are smaller stars like our Sun or even smaller. The process of forming new stars probably also produces planets around them. Finally, all of the chemical elements of the universe - except for hydrogen and some helium that were made in the Big Bang itself - were produced by nuclear fusion later on in stars. Hence star formation is a key to everything that happens in the cosmos.

The Brain Circulation program between CfA and U. Tohoku involves researchers and students working on all these important topics. At the CfA, six senior scientists and their students are working with U. Tohoku scientists on understanding the very early days of the universe, the nature of galaxies in the young cosmos, and how stars form today and how they formed back then. The goal of these various research projects is to understand better the universe in which we live, and why it has the properties that we see.

The Brain Circulation program has two other important components. First are projects to develop new technologies to probe these faint, distant regions with sensitive infrared and submillimeter detectors and other instruments. Science always makes major advances with the use of improved technology, and it is expected that these projects will ultimately contribute to advances in our understanding. The second component is education. We hope to train some new graduate students with these research programs, and help them become creative, independent astronomers. We also hope to explain to younger students in school, to students in other areas of study, and to the general public at large what it is that we are doing, and why it is so important.

ハーバード・スミソニアン天体物理センター
Harvard-Smithsonian Center for Astrophysics (CfA)
派遣受入先
Prof. Howard Smith

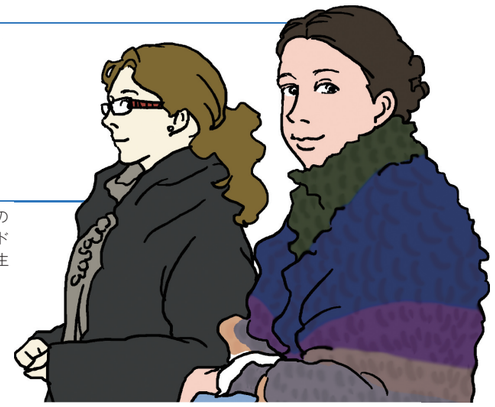
長年に渡り大気圏外からの赤外線観測による星間物質の研究で活躍。
スミソニアン博物館在籍中には“Cosmic voyage”の制作に携わりアカデミー賞にノミネートされた経験を持つ。頭脳循環プログラムではハーバード側から派遣若手研究者を支援している。

Lauranne Lanz
スイス　ローザンヌ出身

ハーバード・スミソニアン天体物理センター
大学院博士課程学生。

Mireya Etxaluze
スペイン　バスク地方出身

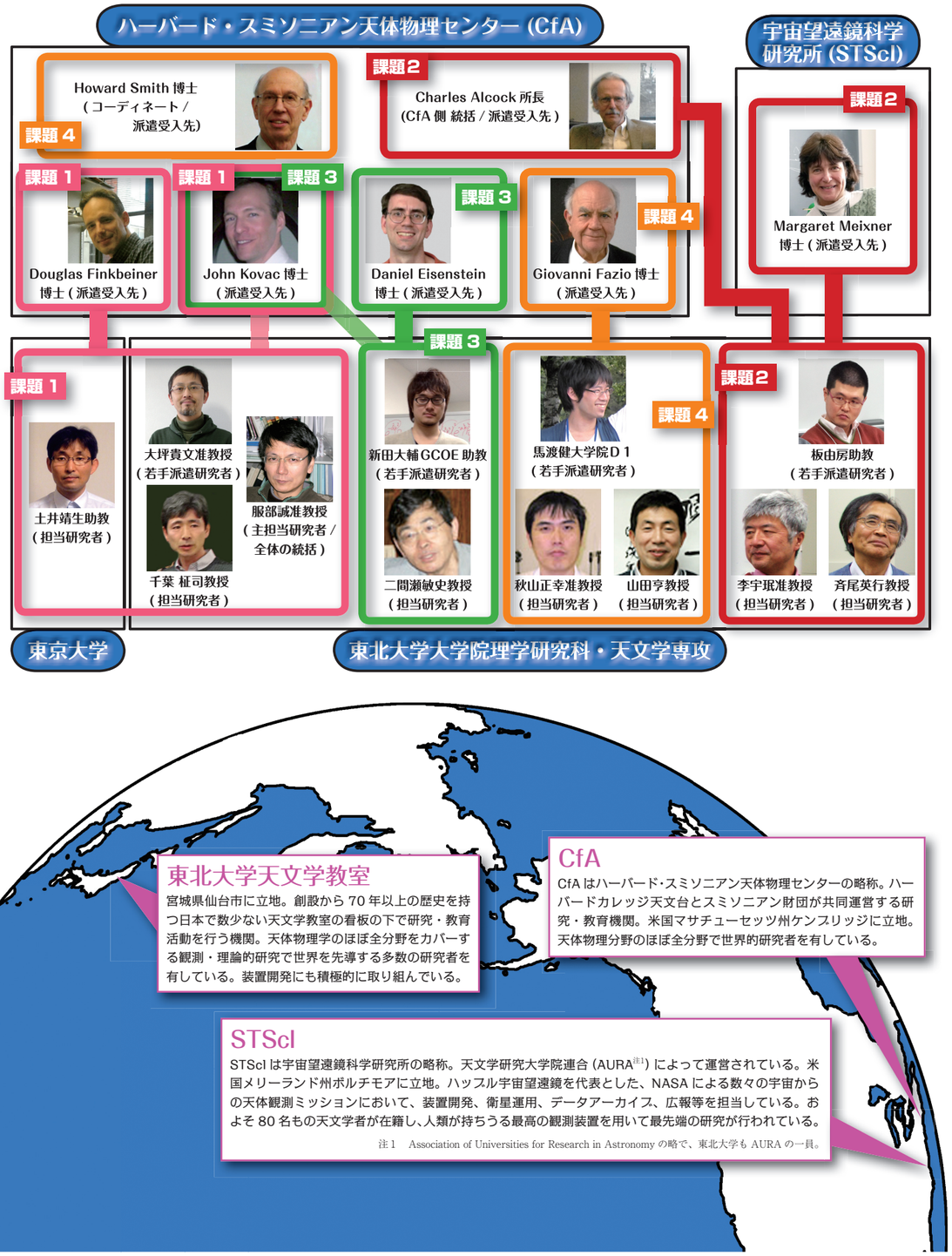
英国で博士号を取得後スミス先生の下で CfA の研究員として１年間活動。現在はスペイン　マドリッドのスペイン国立宇宙航空技術研究所宇宙生物学センター博士研究員。



#頭脳循環2-15.indd 2-3　12.3.22 10:45:02 AM

宇宙の謎に迫る４つのテーマ

若手研究者の人材育成と国際共同研究の推進に向けた取組



東北大学天文学教室

宮城県仙台市に立地。創設から 70 年以上の歴史を持つ日本で数少ない天文学教室の看板の下で研究・教育活動を行う機関。天体物理学のほぼ全分野をカバーする観測・理論的研究で世界を先導する多数の研究者を有している。装置開発にも積極的に取り組んでいる。

CfA

CfA はハーバード・スミソニアン天体物理センターの略称。ハーバードカレッジ天文台とスミソニアン財団が共同運営する研究・教育機関。米国マサチューセッツ州ケンブリッジに立地。天体物理分野のほぼ全分野で世界的研究者を有している。

STScI

STScI は宇宙望遠鏡科学研究所の略称。天文学研究大学院連合 (AURA[注1]) によって運営されている。米国メリーランド州ボルチモアに立地。ハッブル宇宙望遠鏡を代表とした、NASA による数々の宇宙からの天体観測ミッションにおいて、装置開発、衛星運用、データアーカイス、広報等を担当している。およそ 80 名もの天文学者が在籍し、人類が持ちうる最高の観測装置を用いて最先端の研究が行われている。

注 1　Association of Universities for Research in Astronomy の略で、東北大学も AURA の一員。

頭脳循環に期待すること

担当研究者 二間瀬 敏史 教授

１月末に頭脳循環プログラムでハーバードの天体物理学研究所 (CfA) に１週間ほど滞在しました。今回の訪問は、プログラムが始まったばかりのことでもあり顔合わせ程度だろうと思っていたのですが、次の日から先方の受け入れ教官である Daniel Einsenstein 教授との宇宙の大規模構造に関する共同研究の実質的な打ち合わせを行うことができました。この共同研究の遂行は長期にわたって CfA で研究をすることになる新田君が深くかかわることになります。

また滞在中、ランチタイムトークで私と台北の研究所の岡部信広君との共同研究である弱い重力レンズを用いた髪の毛座銀河団の暗黒物質分布の観測的研究について話をしましたが、この問題に関して興味が重なる CfA の X 線グループの方々と将来の共同研究を見据えた議論もできました。また 1980 年代の銀河赤方偏移サーベイで有名な Margaret Geller 教授や所長の Charles Alcock 教授とも話す機会がえられ、予想以上に極めて有意義な訪問でした。

CfA は規模が大きく、天文学のほとんどの分野の第一線の研究者がそろっているので、こちら側で何か面白い話があれば、それがどんなことであっても議論する相手に困らないという印象を持ちました。研究ばかりではなく所長の Alcock 教授の話では Science Education という部所があって、そこでは第一線の研究者が社会や高校生への啓もう活動、学部 1 年生の教育などという活動を行っているそうで、ハーバードという名前と権威に安住することなく地道に教育活動をしている点にも感心しました。

ハーバード大学があるケンブリッジの町はいかにも大学町という感じで落ち着いて研究に励む雰囲気があります。本プログラムで長期に滞在し研究に従事できる若手研究者にとって落ち着いた生活環境、刺激的な知的環境と理想的な条件がそろっています。研究というのは幾多の試行錯誤を繰り返し進み、先が読めるものではありません。したがって今後 2 年間でぜひともいい研究成果を出せといいませんが、その第一歩が踏み出せることを期待しています。

担当研究者 山田 亨 教授

「頭脳循環」プログラムは、若き優秀な頭脳たちの武者修行として、十分な刺激を得ることができる、なかなかおもしろいプログラムです。私が学生だった頃は、海外への留学はおろか、国際学会や、外国の望遠鏡での観測などにもまとまった旅費や滞在費を得ることは難しく、大学院の３年目だかに、初めて外国の望遠鏡での観測時間をもらったときには、知り合いの先生や研究費を持っている先輩の間を「どさ回り」して、出していただいた謝金などをかき集めて出かけたものです。本当は、今の若い人にも、まずはそれくらいの苦労を・・とか言うと、なんだか年寄りじみた話になってしまいますね。せっかくの良い制度なので、是非、十分に活用し、成果を上げて、「循環」がさらに続くよう、頑張って欲しいと思います。

さて、私の研究室からは大学院生の馬渡建君がハーバード大学スミソニアン天体物理センターに１年間滞在し、数十億年、あるいは 100 億年以上をさかのぼる宇宙で、どのように構造の形成が進み、その中で様々な銀河がどのように誕生し、進化してきたのかを研究する予定ですが、彼がお世話になるのは、Giovanni Fazio 先生、今も大活躍を続けている「スピッツァー衛星」という宇宙赤外線望遠鏡の、近赤外線カメラ IRAC という装置を作る中心になった方です。もともと、私自身も、同じグループの活発な研究者である Jiasheng Huang 博士と知り合いで、共同研究を行っていたご縁もあるのですが、Fazio 先生には、現在、私が代表となって進めている日本の将来の宇宙望遠鏡計画「WISH 衛星」計画にも、強い興味を示していただいています。

WISH 計画は、現在、JAXA 宇宙科学研究所のもとに、ワーキンググループという組織を作り、東北大をはじめ様々な大学や、国立天文台、宇宙研の研究者らが集まって、次期中型衛星のひとつとして、その概念の検討を進めているものです。「宇宙の夜明け」、つまり宇宙で第１世代の天体が誕生し、「宇宙再電離」と呼ばれる現象を跨いで、初期の宇宙の天体形成を解明することを目指す、野心的な計画です。口径 1.5m の望遠鏡に、満月がすっぽり入る程度の広い視野のカメラを持ち、波長１－５ミクロンの近赤外線で、すばる望遠鏡など地上の望遠鏡では観測が難しい非常に暗い銀河まで観測することを目指しています。このような宇宙望遠鏡の製作では新参者の挑戦者である我々にとって、Fazio 先生の IRAC をはじめとする様々な経験や知識は、たいへん心強い援軍と言えます。この頭脳循環プログラムを通じて、若い人たちが活躍するとともに、このような将来計画においても、様々な協力の種が播かれ、やがて大きな果実へと育つことも期待されています。

#頭脳循環2-15.indd　4-5
12.3.22　10:45:19 AM

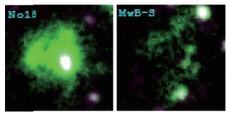
世界へ飛び立つ若手研究者からのメッセージ

成長する銀河（ぼく）とそれを取り巻く環境

私が専門としているのは「遠方銀河の観測」という分野です。宇宙のような途方もない大きさになると遠くを見ると昔の姿を見ていることになります。私が観測している遠方宇宙というのは時代でいうと 100 億年ほど前に対応し、銀河がまさに現在の姿に向かって進化している時代です（銀河にも誕生や子供時代があり成長するのです！！）。

その中で今回の頭脳循環プログラムで私が行おうとしているテーマは「遠方宇宙における銀河の環境依存性の解明」というものです。環境依存性とは、銀河の性質が住んでいる場所（銀河が密集した地域か孤立した地域か）によって異なる現象です。銀河も（人と同じように）生まれや育ちによって異なる成長過程を辿ることが予想されています。それを調べることで、銀河の形成・進化のメカニズムの理解の助けにもなると期待しています。こうしたことを調べるにあたって重要な点が二つあり、一つは「広視野の観測」、二つ目は「より赤外域のデータ」です。前者は日本のすばる望遠鏡の強みであり、私が所属する東北大を中心とした銀河観測グループはその恩恵に与ってきました。一方、後者について派遣先の CfA／Fazio 先生のグループは Spitzer 衛星の IRAC という赤外カメラを開発しており、そのデータを用いた赤外線天文学を牽引するチームです。よって私が派遣されることにより、日本独自の強みと CfA の強みを組み合わせて、世界でこれまでやられていないような素晴らしいサイエンスが可能であると考えています。

私は今回派遣されるメンバーの中で最も若輩であり、一人で海外でやっていけるかどうか不安はあります。一方で、日米両国の強力なチームからサポートを受けられる非常に恵まれた環境にあるということを感じます。ですので今は、若輩であるからこそ失う物はなく、何事にも恐れずにぶつかっていこうという心境です。人間の場合は銀河とは違って、自分のいる環境に対する心の持ちようで成長の仕方がまた変わると信じています。



私がこれまでに研究してきた天体。
コードネームは「めざましくん銀河」（左）と「馬渡ブロス」（右）。自分で観測や処理を行った大昔の銀河を最初に見る時はワクワクします。

研究テーマ：遠方銀河・銀河団観測
経歴：茨城県江戸川学園取手高校、東北大学宇宙地球物理学科卒
趣味：テニス、歴史、写真

東北大学大学院理学研究科天文学専攻　博士課程後期１年
馬渡 健（まわたり　けん）

死にそうな星の研究

毎日変わらず光り輝いているように見える太陽ですが、実は今この瞬間も太陽は年をとり続けていて、遠い未来には死んでしまいます。まぁ心配はいりません、数十億年先の話です。でも、私自身はせっかちな人間で、数十億年先に太陽がどんな風に死ぬのか、今知りたいのです。数十億年も待てません。待てないならどうしたら良いでしょう？

人類にとって特別な星である太陽も、宇宙全体で考えるとごく平凡な、何処にでも存在する星の一つです。現在、太陽のような星が沢山存在するならば、数十億年前に何か変な事が起こらなかった限り、数十億年前にも、太陽のような星は沢山存在していたと考えられます。つまり、探せば太陽より数十億年先に生まれ、現在は死にかけの状況になっているような星は沢山あると考えられます。そのような星を探し出し、どうなっているかを調べる事で、太陽の数十億年先を予測する事ができそうです。

そこで私は大学院生の頃から、我々が住む銀河系のすぐ隣にある、大小マゼラン雲と呼ばれる銀河の中に、死にそうな太陽が無いか探して、その性質を調べる研究を始めました。大小マゼラン雲は南半球からしか観測する事が出来ないため、大学院生の頃より現在まで約 10 年の間に、のべ約２年弱程南アフリカ共和国の天体観測所に滞在して観測を行いました。死にそうな星は、人間の目で見える可視光線では暗く、赤外線で明るくなるという性質があるので、赤外線を見る事ができる特別な装置を使うと容易に探し出す事ができるのです。

10 年間にもわたる赤外線での観測は世界に類が無いため、ユニークなデータが得られました。そのため、世界中の研究者から共同研究の申し出があります。その中から、頭脳循環プログラムを通じて米国の宇宙望遠鏡科学研究所 (STScI) のマーガレット・マイクスナー博士と共同研究を行う事にしました。彼女は米国が打ち上げたスピッツァー赤外宇宙望遠鏡を用いて大小マゼラン雲を観測した大計画の責任者であり、彼女が持つデータと私が持つデータをうまく組み合わせる事で、星が死ぬ間際に引き起こす質量放出と脈動の関連性といった、様々な未解決問題に迫る事が期待できます。また、斉尾英行教授と学生の高山正輝君には、観測結果を物理的に解釈して説明するために理論面からのサポートをして頂ける事になっています。

このような恵まれた研究環境を提供してくれた頭脳循環プログラムに感謝しつつ、こちらの研究者から刺激を受け、最終的に多くの未解決問題を解決する事ができればと思っています。

東北大学大学院理学研究科　天文学専攻　助教
板　由房　（いた　よしふさ）

主な研究テーマ：星の進化、変光星、星周ダスト
経歴：東京大学大学院理学研究科天文学専攻博士課程修了
出身地：富山県高岡市
趣味：音楽鑑賞 (クラシック、オペラ)、映画鑑賞、食べ歩き

#頭脳循環2-15.indd 6-7
12.3.22 10:45:25 AM

宇宙に広がる微かな光

普段皆さんは、仕事や学校で忙しくて夜空をゆっくり見上げることは少ないかもしれませんが、日が沈んだ後、夜空を見上げてみたらそこには何が見えるでしょうか？　よっぽどの大都会ではない限り、天の川をはじめ星が光っているのが肉眼でも見えると思います。でも肉眼で見えるのは大体星や銀河ですね。では宇宙で光っているのは、本当に星・銀河だけでしょうか？　皆さんは、赤外線画像を見たことはありますか？　例えばサーモグラフィーなどで人間の体温を測っている画像を目にした方もいるかもしれません。これは目で見るのとは違って熱を測っているものですね。赤外線で物が見えるとしたら、これを宇宙の観測に活かさない手はありません。天文学者も抜かりはなくて、1983 年に米英蘭が協力して IRAS という赤外線衛星を打ち上げました。

この衛星は全天のサーベイ観測を行ったのですが、この IRAS 衛星が宇宙を観測してみると、実は赤外線で見た宇宙は、星や銀河だけでなくダスト（塵）からの放射で広く満たされていることが分かったのです。IRAS は欧米の衛星でしたが、我が日本も 2006 年に赤外線衛星「あかり」を打ち上げ、1 年半をかけて赤外線で全天の観測をしました。

私はこの「あかり」に打ち上げ前から現在まで 10 年間近く関わっています。日本の技術の粋を集めた結果、「あかり」は IRAS よりも格段に良い空間分解能で宇宙の全天観測を行うことができました。中間赤外線（7--25 マイクロメートル）では太陽系内のダストが、遠赤外線（50--180 マイクロメートル）では銀河系内のダストが特に明るく光っていますが、「あかり」のデータではその詳細な空間分布が明らかになりつつあります。更にこの観測データは、太陽系・銀河系の現在の姿を明らかにするのに重要なだけではありません。銀河系の遥か向こうから届く宇宙初期の更に微かな光を正確に捉えるためには、この銀河系内の正確な赤外線地図が欠かせないのです。IRAS の観測データを基にしたダスト放射の赤外線全天地図は、現在ハーバード大学にいる Finkbeiner 博士が中心となって解析を行い作成され、世界中で活用されています。私は、服部さん、土井さん、森嶋さんたちと共に、日本が誇る赤外線衛星「あかり」のデータを基にそれよりも格段に詳細な宇宙のダスト地図を作ることを目指しています。そのために、私は Finkbeiner 博士ともタッグを組み、この頭脳循環プログラムの期間中に Finkbeiner 博士のいるハーバード大学をたびたび訪れて共同研究を進める予定です。

ダストからの微かな光はどのように宇宙に広がっているのか、頭脳循環プログラムにサポートされて世界最先端の赤外線地図作成は進められていきます。

東北大学大学院理学研究科　天文学専攻 准教授
大坪 貴文（おおつぼ たかふみ）

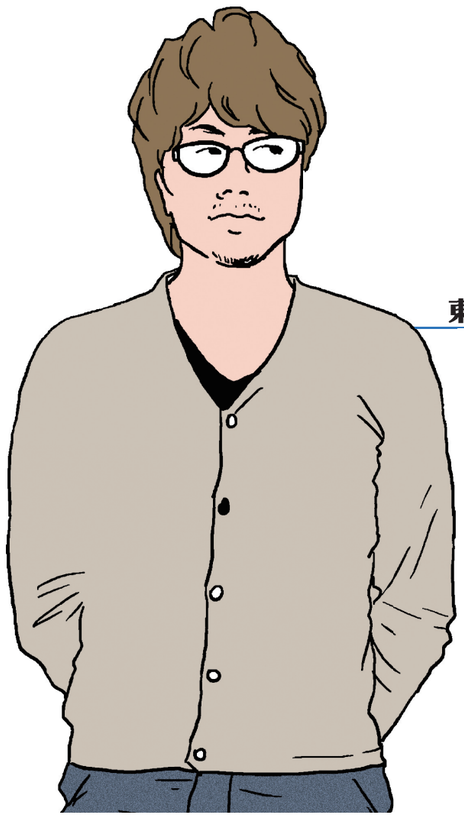
主な研究テーマ：太陽系・銀河系の氷・ダスト
出身地：佐賀県
趣味：欧米のポップス・ロック、ビール、本格ミステリ

宇宙の歴史を遡ると、ビッグバンという火の玉状態の時代があった、というのはどこかで耳にしたことがあるかもしれません。ではもっと遡って、ビッグバンの前にはいったい何があったのかというと、インフレーションという宇宙が急膨張する時代があったと考えられています。インフレーションの時代に、後々銀河など宇宙の構造の種となる揺らぎが作られますが、実は現在の宇宙にも、この初期にできた揺らぎの情報が様々な痕跡として残っています。例えば、宇宙マイクロ波背景放射 (CMB) というものがありますが、これは宇宙が誕生してわずか 38 万年後に出た光で、137 億光年を旅して我々に届いているビッグバンの名残です。この光はインフレーションでできた揺らぎをよく保存していると考えられているので、これまでも盛んに研究がなされており、私もこれまで主に CMB を用いた理論的な研究を行ってきました。また最近の大規模な銀河観測からは、銀河分布の揺らぎから初期宇宙の痕跡を探ることも可能になりつつあります。私は現在この銀河分布の非線形な成分を用いてビッグバン以前の宇宙を探る方法に興味を持って研究をしています。

CfA での研究

今回の頭脳循環プログラムで、私は来年度までの約 1 年間 CfA に滞在することになります。受け入れ研究者でもある Daniel Eisenstein 教授は観測的宇宙論において数々の業績を挙げられている方で、現在 Sloan Digital Sky Survey (SDSS) という、銀河を観測して世界最大の宇宙の地図を作る計画のリーダーをされています。まさにこの分野の第 1 人者です。今回の頭脳循環の研究計画ではこの SDSS のデータを用いて、初期宇宙に作られた非線形性を制限できればと思っています。

自分にとってこれが初めての海外生活で英語が大分不安ですが、ケンブリッジののどかな雰囲気での研究生活を楽しみにしております。これから 1 年をチャンスとして、有意義に研究に励み、英語もペラペラになって帰ってきたいと思います。



ビッグバン以前の宇宙を探る

東北大学大学院理学研究科　天文学専攻 GCOE 助教
新田 大輔（にった だいすけ）

研究テーマ：宇宙の大規模構造を用いた初期非ガウス性の制限
経歴：2010.3 東北大学理学研究科博士後期課程修了 博士 (理学),
2010.4 ～ 2011.9 名古屋大学 理論天体物理学研究室 研究員 ,
2011.10 ～ 現職。
趣味：楽器演奏 , 読書

#頭脳循環2-15.indd 8-9
12.3.22 10:45:29 AM

2011年3月11日
東北地方太平洋沖地震発生……
仙台市青葉区の
山の上にある
東北大学 天文学教室も
大きな揺れに見舞われました

皆
大丈夫か!?

階段を使って
避難して！

東北大学大学院
理学研究科 天文学専攻
服部　誠 准教授

学生は
皆無事です

全員の安否
確認できたか

でも
屋上の観測ドームが
崩れて
大変なことに！

震源はどこだ！
あれピーターが
いない!?
ってまた
揺れてる

あー！
届いたばかりの
コンピュータが
壁に激突して
ひっくり返ってますよ！

２週間後の
天文学会は
どうなるんですか

……って！
それどころじゃ
ないだろ

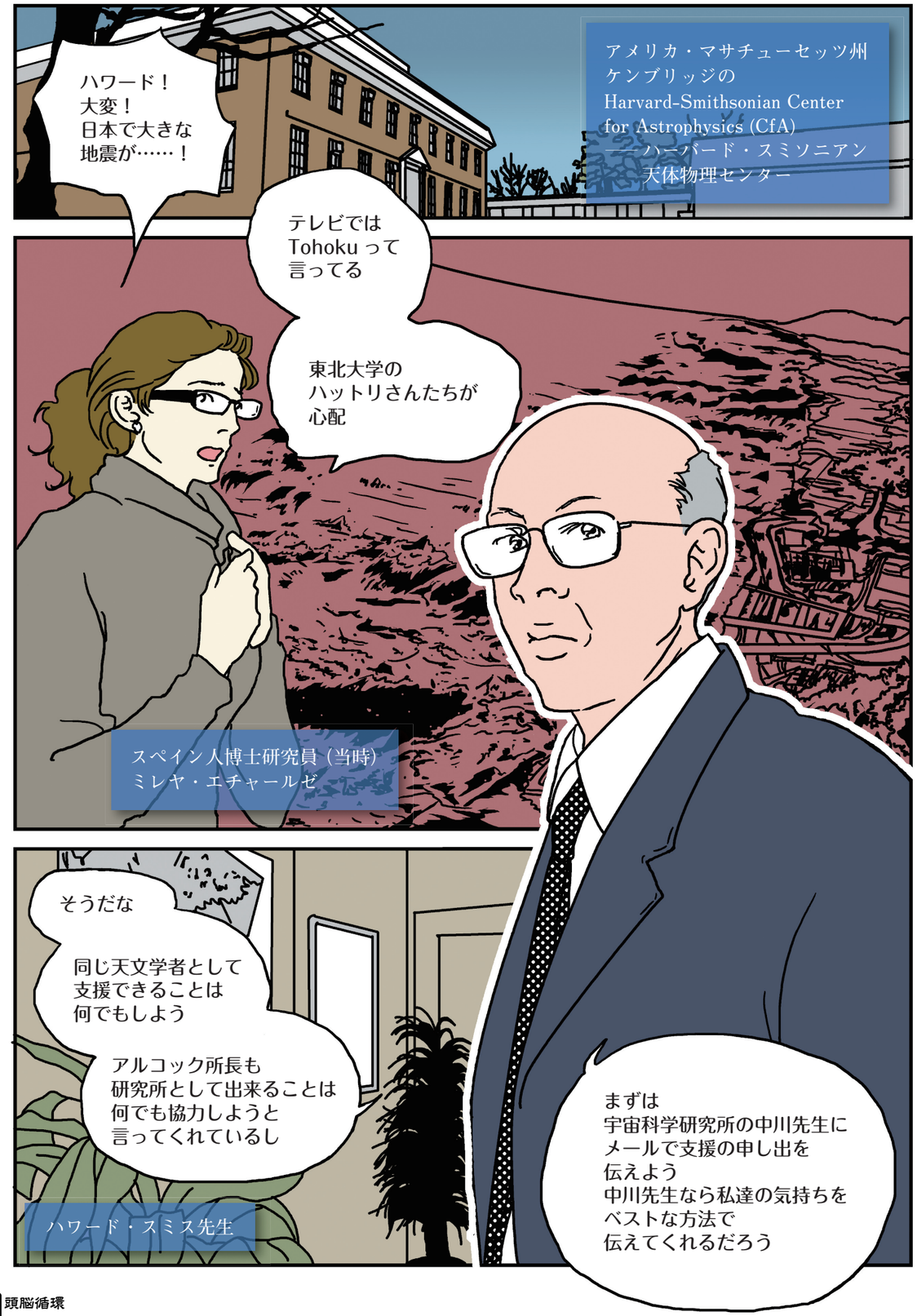
論文は？

卒業式は？

どうなる……
って…

これから
どうなるん
だろう……

#頭脳循環2-15.indd 10-11
12.3.22 10:45:35 AM



#頭脳循環2-15.indd 12-13
12.3.22 10:45:43 AM

プロジェクト名は
『頭脳循環』

SPACE TELESCOPE SCIENCE INSTITUTE
Operated by AURA for NASA

東北大学
天文学教室から
４人の
若手の天文学者を

ケンブリッジにある
ハーバード・スミソニアン
天体物理センターと
ボルチモアにある
宇宙望遠鏡科学研究所へ
各自延べ１年以上派遣！

派遣先の
天文学者達と協力して
それぞれの研究を進め
将来各分野を先導する
国際的研究者として
活躍する
足がかりとして欲しい！

この交流
プログラムの中で
若手研究者たちが
協力し

宇宙誕生の謎を
さぐること……

新しい
テクノロジーの開発

そして教育

じつに
エキサイティングだ！

大学も
自分たちの生活も
まだ復興中では
あるけれど

前に進むことを
忘れずに
やっていきましょう

今回のことで
研究も
人と人とのつながりから
始まるんだってことに
改めて気づかされました

絆で育む
宇宙探究……

うん……
頑張れそうな
気がする！

こうして
震災の年に新しく仙台で始まった
『頭脳循環』プログラム

この冊子では
これから進んでいく
研究の様子を
お知らせします

#頭脳循環2-15.indd 14-15
12.3.22 10:45:55 AM