

平成30年度WPI現地視察

Kavli IPMU に対する今年度の WPI (世界トップレベル研究拠点プログラム) 現地視察は、7月11日に神岡分室、続いて12日に柏キャンパスの研究棟、13日に柏駅近くのザ・クレストホテル柏で実施されました (本誌25ページの写真参照)。

神岡分室には宇川 彰 WPIプログラム・ディレクター (PD)、黒木登志夫 WPIアカデミー・ディレクター (AD)、Kavli IPMU担当作業部会の三田一郎プログラム・オフィサー (PO)、三輪哲二、小野 薫、Matthias Staudacher、Anthony Tyson 各委員、WPI他拠点の観山正見 PO および中野明彦 PO、文部科学省研究振興局基礎研究振興課の金子忠利基礎研究推進室長の計 10名の視察者が訪れ、村山 斉 Kavli IPMU 機構長、中畑雅行東京大学宇宙線研究所神岡宇宙素粒子研究施設長兼 Kavli IPMU 主任研究員らの説明および案内により神岡鉱山内の実験施設で改修工事中のスーパーカミオカンデ、特にその測定器タンク内、EGADS 実験 (本誌 32ページ参照)、および XMASS 実験を視察しました。

柏での現地視察は、神岡分室の視察者に加えて吉田 稔 PD代理、黒川清 WPI プログラム委員会委員、家 泰弘日本学術振興会理事、Kavli IPMU 担当作業部会の磯 暁委員および Ian Shipsey 委員が出席する一方、中野 PO は欠席し、計 14 名の視察団によって行われ、村山機構長の概要説明、

Kavli IPMU 研究者からの研究成果発表を聞いた後、視察者それぞれが講評を述べて終了しました。



7月12日にKavli IPMU研究棟の藤原ホールでポスターセッションが行われ、視察団と研究者が懇談。

UC サンタクルーズ校学長、Kavli IPMU を訪問

2018年8月20日にカリフォルニア大学サンタクルーズ校 (UCSC) のジョージ・ブルーメンソール学長が随行のアシシュ・サーニ副学長およびベッキー・ジョージ国際交流担当副学長補佐と共に Kavli IPMU を訪問されました (本誌25ページの写真参照)。

UCSC はアメリカにおける天文学、天体物理学、および物理学の一流校の一つであり、また自身が天体物理学の研究者でもあることから、ブルーメンソール学長は村山機構長の説明による Kavli IPMU の研究活動に強い関心を示しました。その後、Kavli IPMU の主要研究者との議論の場が設けられ、今後の共同研究等について意見交換を行うとともに、学部学生から教員まで全てのレベルの研究者の交流を推進していくことを合意しました。

Kavli IPMUの教職員、スーパーカミオカンデを見学

EGADS実験による開発研究の成功 (本誌32ページ参照) を受けて、スーパーカミオカンデ (SK) は、純水にガドリニウムを添加して中性子検出能力を向上させる目的で、今年6月から12年ぶりにタンク内の水を抜き、必要な改修工事を行うため内部に立ち入れるようになりました。宇宙線研究所のご厚意により、7月11日のWPIの神岡分室現地視察に加えて、7月20日と8月7日の2回に分けて Kavli IPMU 教職

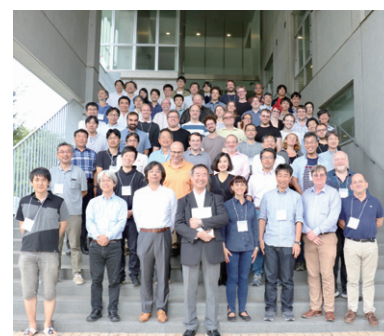
員の希望者、さらに8月1日には Kavli IPMU 運営委員会委員 (本誌 25ページの写真参照) がゴンドラに乗って美しいSKタンク内を見学する機会を設けていただきました。

ハイパーカミオカンデ計画の進展

2018年9月9日から13日まで、Kavli IPMU 研究棟で第7回 Hyper-Kamiokande Proto-Collaboration Meeting (ハイパーカミオカンデ原型国際共同研究グループの第7回会合) が行われました。

ハイパーカミオカンデ計画 (Kavli IPMU News No. 39, 36-39ページ参照) は、大きな成果を挙げてきたスーパーカミオカンデの10倍の有効体積を持つ超大型水チェレンコフ検出装置を建設し、ニュートリノ研究を更に発展させようという日本の主導する国際共同研究計画であり、東京大学では宇宙線研究所、Kavli IPMU および大学院理学系研究科が協力してこれを進めるため、2017年10月に「次世代ニュートリノ科学連携研究機構」を発足させました (Kavli IPMU News No. 40, 70ページ参照)。

この会合の席上、9月12日に、計画を進める上での大きな進展が報告されました。文部科学省の磯谷桂介研究振興局長から、財務省への2019年度概算要求として調査費を計上したとの説明があり、続いて梶田隆章宇宙線研究所長兼 Kavli IPMU 主任研究員から、五神 真東京大学総長の「東京大学は2020年4月から建設を開始する」との声明が紹介されました。国の予算とし



第7回Hyper-Kamiokande Proto-Collaboration Meeting

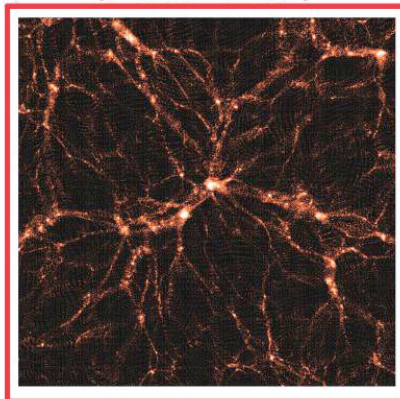
て調査費が認められた場合、その翌年には本予算が認められることが期待されますが、それを待たずに東京大学としての決意を表明したものです。

HSCによる精密宇宙論の幕開け：宇宙の暗黒成分解明を目指す

日影千秋 Kavli IPMU 助教を中心とする、東京大学、国立天文台、名古屋大学、米国プリンストン大学、米国カーネギーメロン大学、台湾中央研究院天文及天文物理研究所 (ASIAA) の研究者らからなる国際研究チームは、すばる望遠鏡に搭載した HSC (ハイパー・シュプリーム・カム) による約140平方度の天域 (約3000個分の満月に相当する視野の広さ) にわたる約90夜の観測データに基づき、約1000万個の銀河の形状に対してダークマターの重力によって光の軌道が曲げられるために起きる重力レンズによる歪みの効果を (弱い重力レンズ効果と呼ばれる) を観測することに成功しました。すばる HSC は広い天域にわたり遠くて暗い宇宙の銀河をイメージング観測するには他の追随を許さない世界最高の観測装置であり、この結果は、これまでの弱い重力レンズ測定の中では最も遠い宇宙 (すなわち過去の宇宙) の構造を観測できたことを示しています。

研究チームはこの結果を解析して、

HSCデータが支持する宇宙 (シミュレーション)

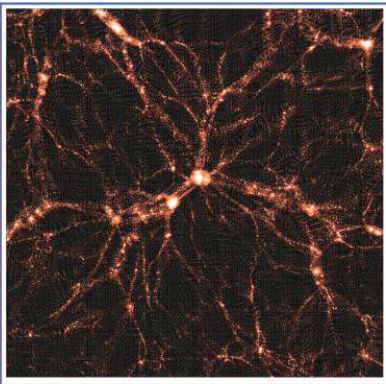


銀河などの宇宙の構造の形成がどのくらい進行しているかを表す物理量を精密に測定しました。宇宙の構造がより進化しているとは、例えばより多くの銀河が存在することを意味します。本研究の測定結果は、より近傍の宇宙にある銀河を用いた米国中心の Dark Energy Survey (DES) と欧州中心の the Kilo-Degree Survey (KiDS) の弱い重力レンズによる測定結果とも良い一致を示しています。

また、本研究の測定結果を、欧州宇宙機関の Planck 衛星による宇宙誕生時の名残を伝える「宇宙マイクロ波背景放射」の観測からの予言と比較すると、統計的に矛盾はなく、従って Planck 衛星の支持する宇宙模型、すなわちダークマターとダークエネルギーが宇宙の全エネルギーのほとんどを占め、ダークエネルギーはアインシュタインが導入した「宇宙定数」のように振る舞う、最も単純な宇宙模型とも矛盾しません。

しかし、本研究を含むこれまでの重力レンズの観測によって測定された宇宙の構造の成長度合いは、Planck 衛星の予想よりわずかに小さい値を示しています。図は宇宙模型の構造形成のシミュレーション結果を示し、2つの図の違いはわずかですが、Planck の支持する宇宙では HSC の支持する宇宙に比

プランク衛星が支持する宇宙



左図は HSC などの重力レンズ観測が支持する宇宙模型の構造のシミュレーションの結果、右図は Planck 衛星の観測が支持する宇宙模型の構造のシミュレーションの結果を示しています。2つの図の違いはわずかではあるが、Planck の支持する宇宙では HSC の宇宙に比べより構造が進化していることがわかります。果たして、この違いは単なる統計的な誤差によるものなのでしょうか？ 世界中の天文学者は、この疑問に答えるため、さらに多くの観測データを集めています。(Credit: Kavli IPMU / Takahiro Nishimichi.)

べ、より構造が進化していることがわかります。

これは、ただ単にデータ量が限られていることによる統計的な不定性によるものかもしれませんが、あるいは一般相対性理論と宇宙定数に基づく宇宙の標準模型の綻びを示唆しているのかもしれませんが。今回の HSC の結果は、計画全体の約10%のデータを用いたものです。今後、より多くの HSC のデータにより標準的な宇宙模型への理解をさらに深め、ダークエネルギーの正体を解明できる可能性が十分にあります。

本研究成果は、9月26日にプレプリントサーバー (<https://arxiv.org/abs/1809.09148>) で公開され、日本天文学会欧文研究報告 (*Publications of the Astronomical Society of Japan; PASJ*) に投稿中です。また、9月20日に記者発表を行いました。

英語でサイエンスカフェ「宇宙」2018

Kavli IPMU と多摩六都科学館の共催で毎年実施される「サイエンスカフェ宇宙」は今年で10年目になりますが、昨年に引き続き、今回も2人の Kavli IPMU 博士研究員により通訳なしの英語で行われました。中高生を含む参加者はそれぞれ約30名でした。

第1回は7月8日に Matthias Weissenbacher (マティアス・ヴァイゼンバッハー) さんが「量子ストリングで読み解く宇宙の真空構造」と題して講義し、超弦理論発達までの歴史から現在の超弦理論の最先端までを幅広く紹介し、さらには CERN (欧州原子核研究機構) の LHC 加速器での実験でも超弦理論との繋がりを見ようと試みられていることも紹介しました。



講義中のマティアス・ヴァイゼンバッハーさん

第2回は9月29日に Shing Chi Leung (シンチー・レオン) さんが「超新星－化学元素のゆりかご」と題して講義し、私たちの体を形作る元素の多くが超新星爆発によってもたらされていることを紹介した後、様々な種類の超新星の違いや爆発のメカニズムについて、風船やテニスボールを使った実演も交えて丁寧に解説しました。



講義中のシンチー・レオンさん

SSH全国大会でブース展示

2018年8月8日と9日の2日間、神戸国際展示場（兵庫県神戸市）において平成30年度スーパーサイエンスハイスクール（SSH）生徒研究発表会が行われ、Kavli IPMUを含むWPI（世界トップレベル研究拠点プログラム）の全11拠点が合同でブース展示を行いました。

人事異動

PI（主任研究員）の異動

2018年8月1日付けで中島 啓 Kavli IPMU教授がPIに就任しました。

昇任

Kavli IPMU助教の Mark Hartz さんが2018年8月1日付けで Kavli IPMU准教授に昇任されました。



Mark Hartz さん

転出

次の方々が転出しました。[括弧内はKavli iPMU 在任期間です。]

Surhud More さん [博士研究員として2012年9月1日－2014年2月28日、

Kavli IPMU助教として2014年3月1日－2018年2月28日、その後2018年7月15日まで現職]、Kavli IPMU准教授からインドの Inter-University Center for Astronomy and Astrophysics の准教授へ。

Han, Jiaxin (韩 家信) さん [2016年7月1日－2018年8月31日]、Kavli IPMU 博士研究員から Shanghai Jiao Tong University (上海交通大学) 助教授へ。

Juliana Kwan さん [2016年10月1日－2018年9月30日]、Kavli IPMU 博士研究員からイギリスの Liverpool John Moores University 博士研究員へ。

Evangelos Routis さん [2015年8月1日－2018年9月30日]、Kavli IPMU 博士研究員からマックス・プランク数学研究所博士研究員へ。

Alessandro Sonnenfeld さん [2015年9月1日－2018年8月31日]、Kavli IPMU 博士研究員からオランダのライデン天文台博士研究員へ。

Alexey Tolstov さん [2014年4月1日－2018年9月30日]、Kavli IPMU 博士研究員から放送大学研究員へ。

Xu, Benda (続本 達) さん [2015年4月1日－2018年8月19日]、Kavli IPMU 博士研究員から中国の清華大学助教授へ。

Itamar Yaakov さん [2015年9月1日－2018年8月31日]、Kavli IPMU 博士研究員からイタリアのパルマ大学博士研究員へ。

Louis Yang さん [2017年10月1日－2018年9月5日]、Kavli IPMU 博士研究員から Tubular Labs, Inc. の Data Scientist II へ。

Matthew Murdoch さん [2016年11月8日－2018年7月26日]、東京大学特別研究員（日本学術振興会外国人特別研究員）からイギリスのリバプール大学物理学科 Royal Society of Edinburgh Enterprise Fellow へ。

Kavli IPMU News No. 39に訂正

Kavli IPMU News No. 39の34ページでヒラリー・チャイルドさんの身分

を「博士研究員」から「東京大学特別研究員（日本学術振興会外国人特別研究員）」に訂正します。なお、ヒラリー・チャイルドさんの転出情報（Kavli IPMU News No. 41の55ページ右端「転出」欄）には正しい身分が掲載されています。