

大栗博司主任研究員、ハンブルク賞を受賞

2018年5月24日、カリフォルニア工科大学ウォルター・パーク研究所長で Kavli IPMU 主任研究員を兼ねる大栗博司さんが、ハンブルク賞を受賞することが発表されました。ハンブルク賞は、ドイツのヨアヒム・ヘルツ財団 (Joachim Herz Stiftung) が、ハンブルク大学およびドイツ電子シンクロトン研究所 (DESY) と共同で授与する賞です。前年までは、量子情報、量子光学、量子多体系などへの理論的貢献をもたらした研究者を顕彰するものでしたが、今年から対象分野が理論物理学全体に広げられると共に、賞金額が4万ユーロから10万ユーロに増額され、ドイツで賞金額の最も高い科学賞のひとつになりました。授賞式は2018年11月7日にハンブルクプラネタリウムで行われる予定です。



大栗 博司さん

伊藤洋一文部科学審議官、Kavli IPMU を視察

2018年6月13日、文部科学省の伊藤洋一文部科学審議官と随行の細野亮平研究振興局学術機関課大学研究所・研究予算総括係長、西田洋輔同局振興企画課学術振興係専門職が柏キャンパスを視察しました。Kavli IPMU はティータイムに合わせて視察し、その場で村山機構長から機構の概要説明を受け、また研究者と歓談されました。(p. 23の

写真参照。)

Belle II 実験のためのシリコンバーテックス検出器第4層ラダーの製作完了

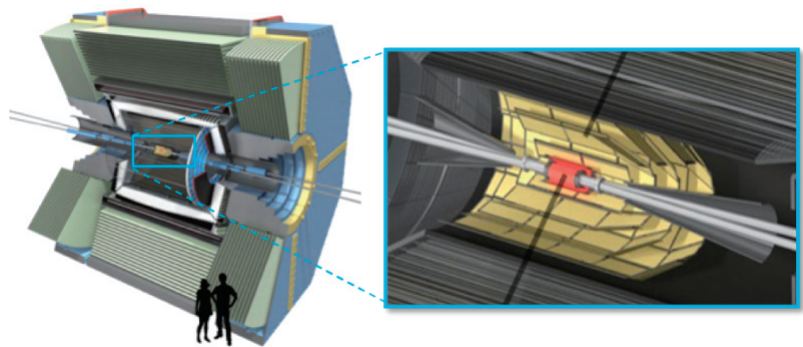
Kavli IPMUは、高エネルギー加速器研究機構(KEK)の電子-陽電子衝突型加速器 SuperKEKB で行われるBelle II 実験に参加し、衝突点に位置する Belle II 測定器を構成する7種類の検出器のうちの一つであるシリコンバーテックス検出器 (SVD) の第4層ラダーの製作を担当してきました (Kavli IPMU News No. 37, p. 32-35参照)。

SVDは衝突点で引き起こされる素粒子反応で発生する荷電粒子の通過位置を高精度で決定することができ、特にB中間子などの短寿命の素粒子の崩壊点位置検出器 (VXD) の一部として機能します。もし素粒子の標準理論では説明できない新しい物理が存在すると、これらの短寿命粒子の崩壊の様子が標準理論の予想とは異なることがあると考えられているため、SVDは

Belle II 実験において大変重要な役割を果たします。

Kavli IPMU では2011年から SVD 第4層ラダーの開発と製作に着手しましたが、2016年1月に記念すべき「最終モックアップラダー」の製作に成功し、ラダー製作のすべての工程が完成していることを確認しました。2016年3月には電氣的に完全に動作する初めてのラダーとなる「プロトタイプラダー」を完成させ、2016年5月からラダーの量産に移行し、この度2018年5月24日付でラダー 16本 (および予備3本) の製作が完了しました。

SuperKEKBでは、2016年2月からの衝突なしでビームを調整するフェーズ1運転、2017年春のBelle II 測定器の衝突点へのロールイン、今年3月19日から電子リングと陽電子リングに安定にビームを蓄積するフェーズ2 運転での調整を経て、4月26日にBelle II 測定器による初の電子・陽電子の衝突が観測されました。今後7月までフェーズ



SVD は、Belle II 測定器の中心部に設置される。赤色部分は、最内層のピクセル型検出器。黄色部分が SVD 検出器で、4層からなる。Kavli IPMU は4層目の製作を担当。なお、2層目のラダーを担当したインドグループも、Kavli IPMU 棟内に設置されたクリーンルームの一部で製作を行った。(Credit : Belle II Collaboration / Rey.Hori)

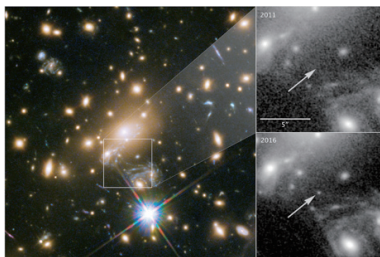
2運転を継続して SuperKEKB の調整と Belle II 測定器でのデータ収集が続く予定です。

Kavli IPMU が担当した SVD 第4層のラダーは、他の層のラダーと併せて KEK での調整や性能試験を経て、今年12月には Belle II 測定器の中心部に設置される予定です。2019年2月からは、SVD を含む全種類の検出器が稼働した状態で Belle II 実験の物理データ取得を行う SuperKEKB のフェーズ3運転が開始され、いよいよ本格的な物理データの解析が始まる予定です。

最遠方の単独の星を観測

東京大学理学系研究科助教で Kavli IPMU 准科学研究員を兼ねる大栗真宗さんが参加している国際共同研究チーム（リーダーはミネソタ大学の Patrick Kelly 氏）は、重力レンズの増光現象を利用することにより、90億光年離れた単独の星を観測することに成功、これまでの同種最遠方記録を大幅に更新しました。

ごく近傍の銀河を除き、銀河を構成する個々の星を分解して観測することは、通常、望遠鏡の感度や分解能の限界により不可能です。しかし、重力レンズの集光現象を利用すればこの限界を克服でき、原理的には遠方の銀河内にある単独の星を観測することも可能となります。そのような現象はこれまで発見されていみせんでしたが、今回、国際共同研究チームは、まさにこのような現象を初めて発見したのです。



ハッブル宇宙望遠鏡により撮影されたイカロスの画像。左は銀河団 MACS J1149+2223におけるイカロスの出現位置を示す。右はイカロス付近のハッブル宇宙望遠鏡画像の拡大図。2011年（右上）には観測されていなかったイカロスが2016年（右下）の観測で出現していることがわかる。(Credit: NASA/ESA/P. Kelly)

研究チームは地球から50億光年離れた MACS J1149+2223と呼ばれる銀河団をハッブル宇宙望遠鏡で観測した際に、銀河団の背後にある90億光年離れた渦巻銀河の中で増光する天体を発見しました。この天体をハッブル宇宙望遠鏡で継続観測し、その光度曲線や天体の色を詳細に解析した結果、これは超新星爆発などの星の死に伴う爆発現象ではなく、普通の青い星が重力レンズによって増光されたものであると結論し、「イカロス」と名付けました。今回の研究成果は、英国の科学雑誌 *Nature Astronomy* に2018年4月3日付で掲載されました。

また、この観測は遠方の銀河を構成する星に関する貴重な情報をもたらすだけでなく、宇宙の質量の大半を担うダークマターの研究に対しても非常に有用であることがわかりました。これについては、大栗さんを中心に執筆された別の理論論文 (M. Oguri et al., *Phys. Rev. D* 97 (2018) 023518) で詳しく解析されています。

近い将来、ハッブル宇宙望遠鏡より感度の高いジェイムズ・ウェッブ宇宙望遠鏡が始動すれば、単独の星の増光現象がさらに多数観測されると考えられます。それにより、遠方の銀河を構成する星の研究やダークマターの研究がより一層進展するものと期待されます。

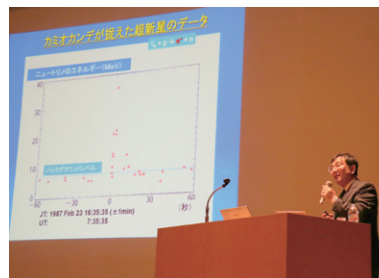
Kavli IPMU-ICRR合同一般講演会「粒をさぐる・粒でえがく宇宙」開催

2018年4月14日に千葉県柏市のアミューズ柏で「粒をさぐる・粒でえがく宇宙」を主題に、今回で18回目となる Kavli IPMU と東京大学宇宙線研究所共催の一般講演会が開催され、中高生を含む333名が参加しました。

講演会は、宇宙線研究所所長で Kavli IPMU 主任研究員を兼ねる梶田隆章さんの挨拶で始まり、初めに神岡宇宙素粒子研究施設長兼 Kavli IPMU 主任研究員の中畑雅行さんが「Super-Kamiokande: 超新星ニュートリノ観測の最前線」と題して講演しました。

中畑さんは1987年に超新星1987Aが発生し、超新星爆発からのニュートリノを初めてカムイオカンデで観測した当時の様子、更には古来より沢山の超新星爆発が起こってきたことを紹介するとともに、過去の超新星爆発によって放出された超新星背景ニュートリノの観測を試みる実験計画について話しました。

続いて、Kavli IPMU助教の白井智さんが「Naturalness: LHC実験で探る不自然な自然」と題して講演しました。最初に自身が携わる「現象論」の分野が何であるかについて紹介、そして成功例としてあげられる素粒子の標準模型について言及した後、ニュートリノ質量をはじめとしてこの標準理論では説明できていないことがあることを述べました。特に、ヒッグス粒子の質量が非常に不自然であることについて、理論からはこの不自然さを解消する新物理があるとして研究が進められていること、実験からは新物理を探るための強力なツールとして CERN の LHC での観測結果が期待されていることについて紹介しました。その後2人の講師の対談が行われ、終了後はホールのホワイエで参加者が講師を囲み、熱心に質問をしていました。



講演する中畑雅行さん。



講演する白井智さん。

講演会「宇宙×世界」開催

2018年6月10日、東京都お台場の日本科学未来館未来館ホールにおいて、Kavli IPMU一般講演会「宇宙×世界」が開催され、215名が参加しました。

はじめに、カリフォルニア大学パークレー校教授で Kavli IPMU 主任研究員を兼ねる野村泰紀さんが「我々の宇宙を超えて」と題し講演し、真空のエネルギーが理論値とは大きく異なり、宇宙は我々が存在するには非常によくできすぎているという事実、更には超弦理論やインフレーション理論の示唆から、我々の宇宙以外にも多数の宇宙が存在するというマルチバース宇宙論が有力な仮説であることを紹介しました。更に、多数の宇宙が量子力学的に確率的に存在しているというマルチバースは、量子的多世界であるという考えについて述べ、我々は取るに足らない存在であるが自然を理解できるとして講演を締めくくりました。

続いて、ボン大学教授の哲学者で、日本でも翻訳された世界的ベストセラー『なぜ世界は存在しないのか』(講談社選書メチエ、翻訳：清水一浩)の著者、マルクス・ガブリエルさんが「宇宙・世界・実在」と題して講演しました。ガブリエルさんは、自身が描写する哲学的な論理的空間が、野村さんが紹介するマルチバースの描像と非常に似ていることは単なる偶然ではないとした上で、3つの世界概念の検討を通して「世界は存在しない」という消極的な提題について述べました。そして積極的な提題として、「世界ないし実在とは意味の場が局所的に重なっている網



対談する野村泰紀さん(左)とマルクス・ガブリエルさん(右)。

目構造であって、それ以外に全ての文脈の文脈という包括的な全体というものがあるのではない」という考えを提示しました。

その後、「宇宙×世界」と題して2人の講師が物理学と哲学の視点から還元主義や決定論について意見を交わした対談、最後に講師を囲んでの懇談会があり、来場者が積極的に講師に質問を投げかける姿が見られました。

講演会「重力波と宇宙のダーク成分—観測的宇宙論の最前線から」開催

2018年6月17日に東京大学本郷キャンパスの小柴ホールで、Kavli IPMUの村山斉機構長が領域代表者を務める新学術領域研究「なぜ宇宙は加速するのか?—徹底的究明と将来への挑戦」との共催により、「重力波と宇宙のダーク成分—観測的宇宙論の最前線から」を主題として Kavli IPMU 一般講演会を開催しました。中高生を含む196名が参加し、会場は満席となりました。

はじめに Kavli IPMU の佐々木 節副機構長が「重力波天文学の夜明け」と題して講演しました。まずアメリカの重力波観測グループ LIGO (ライゴ) が観測したブラックホールの合体及び中性子星の合体で生じた重力波の観測結果について紹介し、その後これらの結果が天文学・宇宙論に与えた影響や、Kavli IPMU が主導し、多周波数観測により宇宙背景放射に刻まれた宇宙初期の原始重力波の痕跡を捉えようとする LiteBIRD 計画についても言及、重力波観測が拓く未来に参加者に提示しました。

続いて、Kavli IPMU 主任研究員の高田昌広さんが「すばるで探る宇宙のダーク成分」と題して講演しました。高田さんは初めにこの宇宙は「ダーク成分」と呼ばれるダークマターとダークエネルギーで満ちていることを話し、この謎のダーク成分に迫っていく強力なツールであるハワイすばる望遠鏡の超広視野主焦点カメラ Hyper Suprime-Cam (HSC) を紹介しました。

その後、特にダークマターを調べる手法として重力レンズ効果が有効であること、重力レンズ効果と HSC を用いて得られた最近の成果として、ダークマターの正体が宇宙初期にできた原始ブラックホールであるとする理論に観測結果が大きな制限を加えたことについて話しました。最後に講師を囲んでの懇談会があり、盛況のうちに閉会となりました。



佐々木 節さん(左)と高田昌広さん(右)の講演風景。

人事異動

副機構長の異動

2018年4月1日付けで佐々木 節氏が Kavli IPMU 副機構長として着任しました。

また、2018年3月31日付けで鈴木洋一郎 Kavli IPMU 教授が副機構長を退任しました。

PI (主任研究員) の異動

2018年4月1日付けで高橋忠幸 Kavli IPMU 教授が PI に就任しました。

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。]

William Donovanさん [2014年11月1日 - 2018年5月31日]、Kavli IPMU 博士研究員から清華大学 Yau Mathematical Sciences Center テニュアトラック助教授へ。

Anupreeta Moreさん [2012年9月1日 - 2018年6月30日 (2012年11月16日から2014年11月15日は JSPS 外国人特別研究員)]、Kavli IPMU 博士研究員からインドの Inter-University Center for Astronomy and Astrophysics の Data Scientist へ。