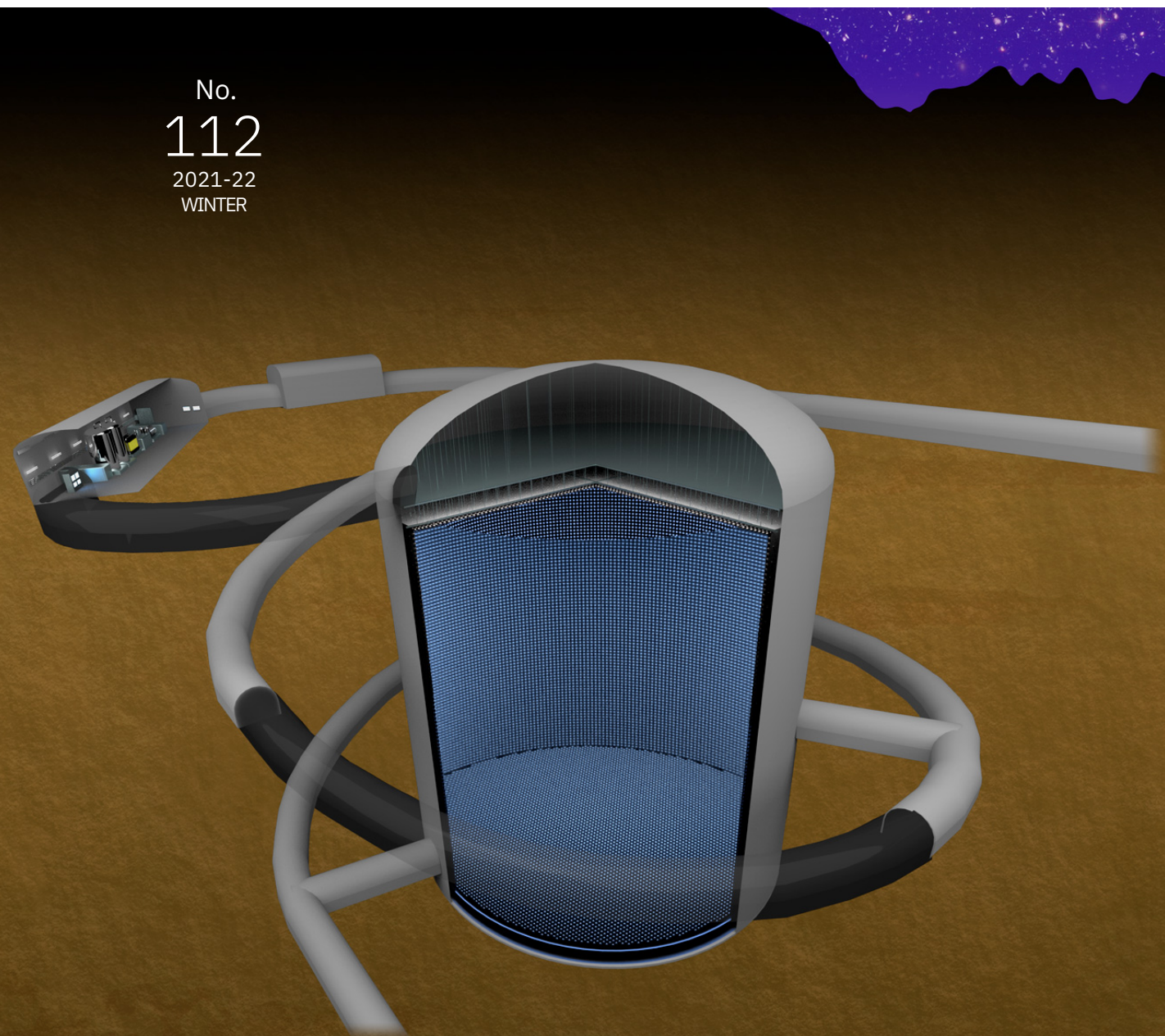


宇宙線研究所の今を伝える

ICRR NEWS

Explore Universe and Elementary Particles with Multi-Messengers.

No.
112
2021-22
WINTER



岐阜県飛騨市神岡町の地下で建設が本格化する
ハイパーカミオカンデの完成予想図
～塩澤真人教授のインタビュー特集より



Contents

Features



01_ 物質の根源と宇宙の進化の謎に挑む
ハイパーカミオカンデ実験
共同代表 塩澤 真人教授に聞く



04_ 野田浩司准教授が第18回日本学術振興会賞を受賞
「ガンマ線バーストからのテラ電子ボルト
領域超高エネルギーガンマ線放射の研究」

Reports

2022.2.12

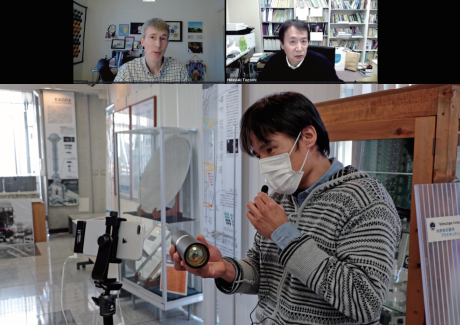
06_ 東京大学 NY オフィスイベントを開催
「マルチメッセンジャーで宇宙をさぐる」

2022.1.30

08_ 佐古崇志特任助教が多摩六都科学館と共催の
サイエンスカフェに出演

2021.11.28

09_ 川口恭平助教が秋の合同一般講演会で講演



Topics



- 10_ 2021 年度の修士・博士課程の学生による研究発表会を開催!
- 10_ ポーランドとハイパーカミオカンデ実験についての覚書を締結
- 10_ 観測的宇宙論の大内正己教授が2021年も高被引用論文著者に選出
- 11_ 瀧田正人教授の第67回仁科記念賞受賞記念講演会を開催
- 11_ 元観測的宇宙論グループの藤本征史さんが井上研究奨励賞を受賞
- 11_ CTA・LST-1が欧州テクノロジー賞2021を受賞



Information

- 12_ 人事異動
- 12_ ICRR Seminar





柏キャンパスでポーズをとる
塩澤真人教授

Features

物質の根源と宇宙の進化の謎に挑む ハイパーカミオカンデ実験

しおざわ まさと
共同代表 塩澤 真人 教授に聞く

カミオカンデ、スーパーカミオカンデを引き継ぐ次世代の大型水チェレンコフ検出器ハイパーカミオカンデの建設が岐阜県飛騨市神岡町で本格化し、今年からはいよいよ直径・深さ約70メートルの大空洞の掘削が始まります。日本だけでなく世界各国で観測機器の開発試験も始まり、2027年の実験開始を目指した準備が順調に進んでいます。今回の特集では、実験の共同代表を務める塩澤真人教授に、ハイパーカミオカンデが目指す物理とは何かについて伺いました。

ハイパーカミオカンデ計画

日本をホスト国とする国際協力科学事業。既存のスーパーカミオカンデの約8倍の有効体積19万トン(総重量26万トン)の大型水チェレンコフ検出器と既存のJ-PARC大強度陽子加速器(茨城県那珂郡東海村)の増強と組み合わせ、ニュートリノ研究や関連研究を行い、素粒子と宇宙に対する知見を大きく広げることを目的としています。実験期間は2027年から約20年で、同期間の素粒子・宇宙研究の国際的な基幹装置となります。2017年に着工した米国次世代ニュートリノ計画DUNEとは協力・競争の関係。

—ハイパーカミオカンデとはどんな実験でしょうか？
 塩澤教授 東京大学と高エネルギー加速器研究機構 (KEK) がホスト機関となり、世界のおよそ 20 カ国、約 500 人の研究者が集まり、次世代のニュートリノ研究や陽子崩壊を探索する大型の国際研究プロジェクトです。ニュートリノは素粒子の一つで、宇宙線が飛来する大気の中、太陽の中心、原子炉の中、超新星爆発などいろいろな場所で生まれていますが、調べるのが難しく、その性質も役割もよくわかっていません。しかし、このニュートリノをよく調べれば、素粒子の法則や天体、さらには宇宙の進化の中でニュートリノが果たした役割を理解することができるかと期待されています。

次世代ニュートリノ研究と陽子崩壊を探索する大型の国際研究プログラム

—宇宙の進化を理解するとはどのような意味ですか？
 塩澤教授 宇宙の歴史は 138 億年前のビッグバンに始まりましたが、この時に物質と反物質は同じ量だけ作られました。しかし、物質と反物質が出会うとエネルギー（光子）に変わり、跡形もなく消えてしまうため、本来は物質だけが残ることはなく、皆さんも存在しないはずですが。この矛盾は宇宙における大きな謎の一つです。その理由がニュートリノと反ニュートリノの物理法則の違いで説明できる可能性があり、アップグレードさせた J-PARC の加速器で人工的に作ったニュートリノと反ニュートリノを、スーパーカミオカンデより大型化したハイパーカミオカンデで観測し、解明しようとしています。

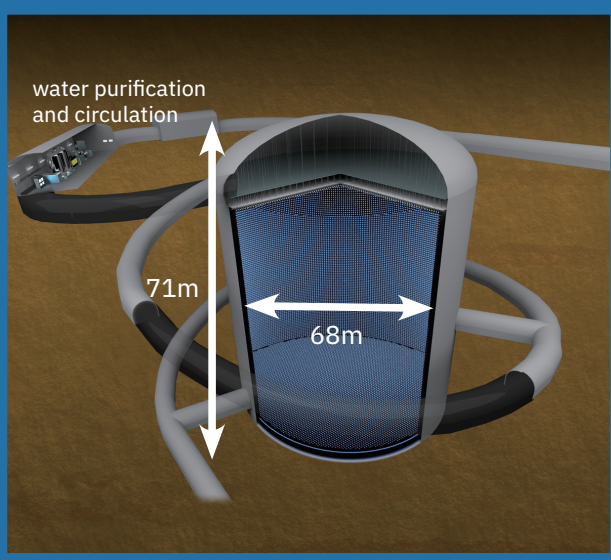
—地球の大気や太陽の核、超新星爆発など大型の星から

やってくるニュートリノ観測も研究のテーマですね。
 塩澤教授 そうです。ハイパーカミオカンデは、さまざまな場所からやってくるニュートリノを時々刻々、つまり到来する時間、数、そしてエネルギーを詳細に観測できる強みがあります。もし近傍で超新星爆発が起きて KAGRA によって重力波を捉え、ハイパーカミオカンデによってニュートリノの観測にも成功すれば、超新星爆発の機構の理解に繋がる大発見になるだろうと期待しています。これにより、ニュートリノ観測によって天体内部のこのことを知るといふニュートリノ天文学をさらに発展させたいと考えています。

—陽子崩壊の探索について教えてください。
 塩澤教授 物質は原子からできていますが、その中心には核があり、そこには陽子があります。陽子はさらにクォークという素粒子の仲間で作られていることが知られています。核の外側の軌道を回っているのが電子で、これも素粒子の仲間の一つですが、これらの素粒子を分けることをせず、統一的に説明しようとするのが大統一理論です。これらは実は一つの素粒子で見方によってクォークや電子に見えるという理論です。

豊富な研究テーマ

- 宇宙の物質がなぜ存在できたかの謎
- 素粒子（ブロック）の統一的な理解
- ニュートリノ振動
- 超新星爆発のメカニズムの解明
- 超新星爆発の歴史の解明



2 ハイパーカミオカンデ (東京大学が中心)

そこでは陽子の寿命は 10^{30} 年以上と予想していて、陽子、つまり水をたくさん集めて陽子が崩壊する反応を探し出せば、大統一理論を実験的に検証することができるのです。スーパーカミオカンデでは検出器内の純水に含まれる 7.5×10^{33} の陽子を 12 年以上観測していますが、いまだに陽子の崩壊は見つかっておらず、陽子の寿命は少なくとも 10^{34} 年以上と見積もられています。ハイパーカミオカンデは世界で最もたくさん水、つまり陽子の崩壊を監視する実験装置であり、陽子崩壊の発見を目指しています。

「エキサイティングな成果が見られることをとても楽しみにしています」

— 今後の展望について教えてください。

塩澤教授 この国際共同実験には、現在も新しい研究者が参加し、その規模を拡大し続けていて、2027 年の観測開始を目指し、協力して建設を進めています。神岡の現場ではトンネルの掘削が間もなく完了し、今年からハイパーカミオカンデ検出器のための大空洞の掘削が始まります。国内では従来の 2 倍の感度を持つ高感度光センサーの製造も進み、海外でも別のタイプの光センサーの開発や防爆ケースの製造などの準備が本格化しています。

— 塩澤教授はスーパーカミオカンデ実験に長く携わってきたと伺っています。

塩澤教授 はい。スーパーカミオカンデの実験が始まったのは 1996 年のことですが、私はその当時の記憶が強く残っています。当時は、後にノーベル物理学賞の受賞に繋がったニュートリノ振動を支えるデータが日々、溜まっていくという、これは大発見に違いない、確実である、とい

うエキサイティングな日々を過ごしていました。

私はその当時、ニュートリノ研究と並行して、陽子崩壊の探索も行っていました。実は陽子崩壊の証拠らしいものがスーパーカミオカンデの初期のデータの中に見つかったのですが、後に判定で覆ってしまい、これまで世界中の誰一人として陽子の崩壊を観測した人はいません。陽子崩壊はたいへん野心的な研究テーマなのですが、スーパーカミオカンデのあの時のように、実験が開始されたハイパーカミオカンデでもエキサイティングな成果が見られることを楽しみにしています。

塩澤真人教授のプロフィール

静岡県生まれ。1992 年に京都大学理学部を卒業後、東京大学大学院理学系研究科へ入学、スーパーカミオカンデ実験に参加。1998 年には陽子崩壊の探索を博士論文のテーマとし、スーパーカミオカンデで初めての陽子崩壊査読付き論文を執筆した。1998 年から 2006 年まで KEK の陽子加速器で人工的に発射したニュートリノをスーパーカミオカンデで観測する K2K 実験に参加。さらに 2009 年からは J-PARC の大強度陽子加速器を用いた T2K 実験に参加し、太陽ニュートリノ、大気ニュートリノに続く第 3 の振動モードの発見に貢献。2014 年に東京大学宇宙線研究所の教授に就任。ハイパーカミオカンデ実験の共同代表も務め、2027 年の運転開始を目指して国際協力による建設に取り組む。2022 年 4 月から神岡宇宙素粒子研究施設長。



J-PARC 大強度陽子加速器
(高エネルギー加速器研究機構が中心)



画像提供：J-PARC センター



関連ビデオは
こちらのページ



長さ 2km のアクセストンネル。
この先に直径・深さ 70m の大
空洞の掘削が始まる

スペインで開発中の防爆
ケース。大事な光セン
サーを守る役割を持つ



国内で生産が急ピッチで
進められる直径 50cm の
光電子増倍管



Features
AWARD

高エネルギー宇宙線研究部門
野田 浩司 准教授

第18回日本学術振興会賞を受賞 「ガンマ線バーストからのテラ電子ボルト 領域超高エネルギーガンマ線放射の研究」

独立行政法人日本学術振興会は12月16日、日本の学術研究の将来のリーダーと期待される日本学術振興会賞の受賞者を発表し、宇宙線研究所からチェレンコフ宇宙ガンマ線グループの野田浩司准教授（宇宙線物理学）が選ばれました。受賞理由は「ガンマ線バーストからのテラ電子ボルト領域超高エネルギーガンマ線放射の研究」で、東京大学宇宙線研究所からの受賞は、第15回（平成30年度）の大内正己教授に続いて二人目となります。

ガンマ線バーストは、宇宙で最も激しい爆発のことです。重い恒星が最期に超新星爆発を起こし、重力崩壊する際、または中性子星やブラックホール同士の合体に伴って起こり、ほんの数秒間に、太陽が一生涯かけて放出するのに相当するエネルギーを放出するとされています。最初の即時放射には放出される光子の大半が含まれ、続いて残光が放たれます。即時放射にはガンマ線とともにX線が含まれ、残光にはさまざまな波長の光（電波、赤外線、可視光、紫外線、X線、ガンマ線）が含まれます。このうち可視光は、爆発の起きた天体までの距離を決めるために使われ、全てのガンマ線バーストが天の川銀河からはるかかなたの銀河で起きていることが分かっています。爆発は突然起きるため、いつどこで起きるか予測することは困難で、広い視野を持つシステムのみが観測可能とされてきました。

マルチメッセンジャー天文学の発展に向けて重要な貢献

日本学術振興会の発表資料によりますと、野田准教授は2019年1月14日、スペイン・カナリア諸島ラパルマ島の山頂に設置された大気チェレンコフ望遠鏡 MAGIC における観測で、多国籍の研究者からなるガンマ線バーストチームを率い、ロング・ガンマ線バーストに付随したテラ(10^{12})電子ボルト領域の高エネルギーガンマ線を世界で初めて確認。さらに、月光下での観測データの扱いや大気状態のモニターなどで工夫を重ね、ガンマ線スペクトル成分の観測と解析を成功させました。その結果、ガンマ線バーストには、電子シンクロトロン放射では説明できない、より高いエネルギーの別の放射機構が存在していたことが明確になりました。

さらに、過去の観測である2016年8月21日のショート・ガンマ線バーストの観測データから、テラ電子ボルト領域の信号を見つけた成果もあったとし、「野田氏の成果は、宇宙線の起源、高エネルギー天体現象の解明、マルチメッセンジャー天文学の発展に向けて重要な貢献であり、将来の発展が大いに期待できる」と高く評価しています。

日本学術振興会賞は2004年、創造性に富み優れた研究能力を有する若手研究者の研究意欲を高め、研究の発展を支援することで、日本の学術研究の水準を世界のトップレベルに発展させることを目的として創設されました。人文学、社会科学及び自然科学の全分野が対象とされ、トップレベルの学術研究者で構成される審査会が選考を行い、今年度は25人の受賞者が選ばれています。



さらに詳しくは
web ページへ。



Image Credits: Superbossa.com and Alice Donini.

プロフィール

野田 浩司 (のだ ・ こうじ)

東京大学宇宙線研究所 准教授
(Associate Professor, Institute for Cosmic
Ray Research, The University of Tokyo)

< 専門分野 >

宇宙線物理学

< 略歴 >

神奈川県出身

2004年 東京大学理学部卒

2006年 東京大学大学院理学系研究科修士課程修了

2006年 日本学術振興会特別研究員 - DC

2010年 東京大学大学院理学系研究科博士課程修了

2010年 博士(理学)の学位取得(東京大学)

2010年 名古屋大学太陽地球環境研究所研究員

2010年 イタリア国立原子核物理研究所 (INFN) 研究員

2012年 マックス・プランク研究所 (MPI) 研究員

2016年 高エネルギー物理研究所 (IFAE)

マリー・キュリー研究員

2018年 東京大学宇宙線研究所准教授(現在に至る)



東京大学ニューヨークオフィスイベントを開催 「マルチメッセンジャーで宇宙をさぐる」

東京大学宇宙線研究所は日本時間の2月12日深夜から、宇宙線研究所の研究者と、主にアメリカから参加する研究者が、オンライン上で講演・交流する特別シンポジウム「マルチメッセンジャーで宇宙をさぐる」を、一般の参加者も含めてオンラインで開催しました。その様子はZoom会議及びYouTubeライブでも同時中継され、およそ2週間のアーカイブ配信も含めて約300人の皆様に視聴いただきました。大変ありがとうございました。

本イベントは、東京大学ニューヨークオフィス(UTokyoNY)が2021年7月にリニューアルオープンしたことを記念し、宇宙線研究所が主催し、日本とアメリカおよび世界の参加者を結んで開催する初めてのシンポジウムで、講演や交流は全て英語で行われました。開催にあたっては、東京大学社会連携本部及びニューヨークオフィスのご協力をいただいています。当初はUTokyoNYが位置するニューヨーク・マンハッタンでの対面形式による現地開催とオンラインを組み合わせたい開催を計画していましたが、COVID-19のオミクロン株が世界的にまん延する中、感染拡大を避けるため全面オンラインのイベントとなりました。

宇宙線研究所は、さまざまな宇宙粒子線（電磁波、宇宙線、ニュートリノ、暗黒物質、重力波）を観測し、宇宙と素粒子物理の解明に挑んでいます。これらの宇宙粒子線のことを、情報の運び手にたとえて「マルチメッセンジャー」と呼びますが、シンポジウムでは瀧田正人教授がモデレーターを務め、宇宙線研究所の研究者と海外から参加する研究者たちが、それぞれの立場からマルチメッセンジャーについて議論し、宇宙の謎に迫りました。

シンポジウムの冒頭、イベント責任者の佐川宏行教授が「イベントの申し込みが300人を超え、多くの皆さんに興味を持っていただけたことは大変嬉しいこと。ぜひ楽しんで欲しい」と呼びかけたのに続き、UTokyoNYの増山正晴理事長およびサイモンズ財団のDavid Spergel代表が来賓としてそれぞれ挨拶しました。

梶田所長「宇宙線研究所はマルチメッセンジャー天文学で、世界に大きく貢献したい」

続いて梶田隆章所長が「マルチメッセンジャー天文学と宇宙線研究所」と題して基調講演を行いました。梶田所長は、2017年に観測された中性子連星の合体の様子が、重力波だけでなく世界中の光学望遠鏡などでマルチメッセンジャー観測され、元素合成の様子などさまざまな情報もたらされたことに触れたうえで、宇宙線研が取り組む五種類プロジェクトを振り返り、「興味深いマルチメッセンジャー天文学がすでに始まっており、宇宙線研究所はまさにそこで世界に大きく貢献していきたい」と結論づけました。

さらに、チェレンコフ宇宙望遠鏡アレイ (CTA)、テレスコープアレイ実験 (TA)、チベット・アルパカ実験、LIGO や KAGRA などの重力波観測プロジェクトの4分野が取り上げられ、宇宙線研側の研究者と、アメリカを拠点に活動する研究者が、最新の成果について交互に講演を行い、視聴者からの質疑応答なども受けました。



真新しいニューヨークオフィスで挨拶する増山理事長

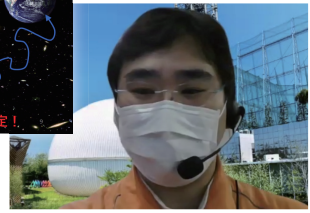
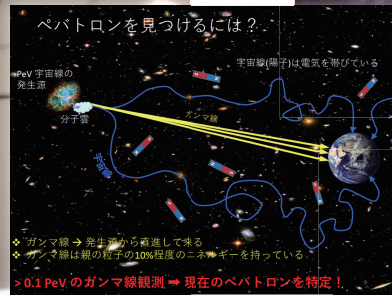


それぞれの分野の講演者は以下の通りです。

研究プロジェクト	講演者
チェレンコフ宇宙望遠鏡アレイ (CTA)	手嶋政廣教授 (ICRR) Reshmi Mukherjee 教授 (コロンビア大学バーナード・カレッジ)
テレスコープアレイ実験 (TA)	佐川宏行教授 (ICRR) Glennys Farrar 教授 (ニューヨーク大学)
チベット・アルパカ実験	瀧田正人教授 (ICRR)
LIGO や KAGRA など 重力波観測プロジェクト	Peter K. Fritschel 主任研究員 (MIT Kavli Institute for Astrophysics and Space Research) Peter Shawhan 教授 (メリーランド大学) 田越秀行教授 (ICRR)

さらに詳しくは
web ページへ。





佐古崇志特任助教が多摩六都科学館と共催のサイエンスカフェに出演、テーマは「チベット実験がペバトロン の証拠を発見!!」

このアレイは、宇宙線の空気シャワーを、荷電粒子が通過すると

チベット実験・アルパカ実験グループで超高エネルギー宇宙線について研究する佐古崇志特任助教が2022年1月30日、多摩六都科学館と宇宙線研究所が共催するオンライン・サイエンスカフェで、「チベット実験がペバトロン の証拠を発見～銀河面から史上最高エネルギーのガンマ線を観測」をテーマに講演し、事前に応募した37人がオンライン視聴しました。

佐古特任助教は、宇宙線について「宇宙から降ってきているさまざまな粒子のことです」と説明し、土などに含まれる微弱な環境放射線しか知られていなかった1912年、オーストリアの物理学者ビクター・ヘスが、箔検電器を持って気球に乗り、放射線の強さを測定する実験を行い、宇宙線を発見したことを紹介しました。また、「宇宙線の粒子には、陽子、電子/陽電子、ガンマ線、ニュートリノなどがあり、理論的な予測から、エネルギーがPeV領域(1ペタ電子ボルト=10¹⁵eV)までの宇宙線は、天の川銀河の中で作られていると考えられていますが、観測で宇宙線の発生源を特定するのは簡単ではありません」とし、その理由としては陽子など宇宙線のほとんどが電荷を持ち、銀河系内の磁場を通過する際に力を受けて進行方向を変えるため、宇宙線の到来方向が発生源の方向を指し示さないことを

挙げました。

PeV領域とは、人類が作り出した最強の粒子加速器の100倍以上も高いエネルギーです。宇宙線をPeV領域まで加速する天体「ペバトロン」としては、超新星残骸や銀河系中心の巨大ブラックホールなどが候補とされてきましたが、観測的な証拠はありませんでした。

チベット実験では、銀河系内でペバトロンを発見することを目標に、発生源から真っ直ぐに地球にやってくるガンマ線に着目しました。ガンマ線とは、可視光線やX線よりもエネルギーの高い電磁波のことを意味しています。

「とくに100TeV(テラ電子ボルト)クラスのガンマ線は、PeV領域まで加速された宇宙線陽子に叩き出されて発生するため、発生源の近くだけから来るとはならず、およそ30年に一度起きるとされる超新星爆発で過去に生まれたPeV宇宙線がプールのように漂う銀河面からも飛んでくると想定されます」と佐古特任助教。

実験で確認されたのは、まさにこの銀河面からの拡散ガンマ線でした。宇宙線は地球の大気圏に入ると、空気分子と衝突して枝分かかれし、無数の粒子となって地上に降り注ぎます。これを宇宙線の空気シャワーと呼びます。チベット実験は、チベット自治区羊八井(ヤンパーチン)の標高4300メートルにある日中共同の空気シャワーアレイを使用します。

光を発するプラスチックシンチレータを等間隔に設置した地表粒子検出器約800基で捉えます。さらに、空気シャワーに含まれる宇宙線ミューオンを観測するため、スーパーカミオカンデの仕組みと同じ水チェレンコフ型ミューオン観測装置を実験サイトの地下に設置し、ミューオンが極端に少ない空気シャワー(ガンマ線)を選別する仕組みです。

成果の一つは、2021年3月にプレスリリースされたペバトロン候補天体です。ケフェウス座の方向、地球から約2600光年の距離にある超新星残骸G106.3+2.7では、分子雲の場所から0.1PeV(10¹⁴eV)のガンマ線が来ていることが発見され、ペバトロン有力候補とされました。「PeV領域まで加速された陽子が分子雲の中で水素原子と衝突し、一桁小さなエネルギーのガンマ線を叩き出したと推測されています」。

決定的な成果が、過去の超新星爆発で生まれ、銀河系内を漂う宇宙線陽子が星間物質と衝突して生んだとされる100TeV以上の拡散ガンマ線で、2021年4月に発表されました。佐古特任助教は、「雑音を観測した可能性、既存のガンマ線天体からの可能性などを考慮してもなお、銀河面から来ている拡散ガンマ線であると言えます。これは世界初の観測で、銀河系内にペバトロンが存在したことを実験的に証明したことになります」と結論づけました。

さらに詳しくはwebページへ。



川口恭平助教が秋の合同一般講演会に出演 「重力波・マルチメッセンジャー天文学の最前線」

宇宙線研究所とカブリ数物連携宇宙研究機構 (Kavli IPMU) の秋の合同一般講演会が11月28日、各研究室と視聴者をオンラインでつないで開催されました。事前に申し込んだ人だけが視聴可能なYouTube中継には多くの視聴者が訪れ、両機関を代表する二人の講演や対談(クロストーク)に耳を傾けました。今回の秋の合同一般講演会のテーマは「ある現代数学の夢。ある物理学の先端。」で、Kavli IPMUの阿部知行准教授が「超越数とグロタンディークの見果てぬ夢」、宇宙線研究所で重力波グループと高エネルギー天体グループを兼務する川口恭平助教が「重力波・マルチメッセンジャー天文学の最前線」と題し、それぞれ講演。二人のクロストークや質疑応答も行われました。

阿部准教授に続いて登場した川口助教は、アインシュタインが、重力を「時空の歪みの現れ」とする一般相対性理論を提唱し、時空の歪みが波として伝搬していくものとして「重力波」の存在を予言したとし、「時空が物理実体として存在するというのはめっちゃくちゃ面白いと思いました」と感想を述べました。そのうえで、自らが理論的な研究をするうえで最も興味があるイベントとして、二つの重い天体(ブラックホールや中性子星)によるコンパクト連星合体を挙げました。

「コンパクト連星合体とは、二つの重い天体がお互いの重力に引かれ合いながら回転し、ぎりぎりまで近づき、最後に衝突して合体するものですが、その過程で時空をかき乱し、とても効率よく重力波を出すことが理論で予測されていました。アメリカの重力波望遠鏡 LIGO が2015年9月、ブラックホール同士の合体による重力波を検出したことが話題になった当時、私はまだ大学院生で、本当なのかと疑いましたが、理論で予測したのとそっくりの波形が出ていると知り、非常に驚いたのを覚えています」

2017年8月に LIGO、Virgo が成功した中性子連星の合体による重力波観測については、「強烈なものでした。重



力波の観測を受け、世界中の望遠鏡が電磁波でも同時期に観測できたという意味で、歴史的なイベントです」とコメント。中性子連星が近づいてくると、潮汐力で歪み、そのエネルギーが重力波で放出されるため、軌道の進化が加速していくようすを映像で説明し、「このようなコンパクト連星合体で生じる時空の歪みを予測するには、アインシュタイン方程式を数値計算(シミュレーション)で解くことが必須です」と、研究テーマとする数値相対論的シミュレーションの意義について解説しました。

正確な重力波波形の数値シミュレーションが実現すれば、コンパクト連星合体から、①どんな重力波が出るのか、②合体した時に何が起きるのか、③どんな物質が飛び出すのか、④どんな電磁波を出すのか、⑤光り方で何がわかるのか、などが予測できるとし、「実際の観測と比較することで中性子星の内部構造までわかります。今回の例では、潮汐力による歪みを知ることで中性子星の“硬さ”がわかりました。さらに、理論で予測されていたキロノバと呼ばれる発光現象も確認され、(迅速かつ連続的に中性子を取り込み、鉄より重い元素を作る)r過程による元素合成が進んだと推測され、金や白金などの元素の起源解明に大きな一歩となりました」と興奮気味に語りました。

こうした観測で予想もしていなかったことがわかった一方で、「多くの謎も山積みで、やらなければならないことがたくさんあり、非常にうれしいです」とし、「今後は LIGO、Virgo に KAGRA も観測に加わり、多くのイベントが観測されると思いますし、電磁波も含めたマルチメッセンジャー観測も多く受かるでしょう。私も理論家として深めていって、その成果を最大限に生かしていければと考えています」と抱負を語りました。



さらに詳しくは
web ページへ。



Topics

2022年2月18日

2021年度修士・博士課程の学生による研究発表会を開催!

宇宙線研究所で研究生を送る大学院生が、お互の研究内容を知り、交流を深めるための修士・博士研究発表会が2月18日、開催されました。修士・博士論文が完成を迎えるこの時期に毎年開かれており、今回で11回目となります。今年の発表会は、COVID-19の感染拡大に伴う政府の蔓延防止等重点措置が全国36都道府県に出される中での開催となり、Zoom会議などによるオンラインで行われました。



発表会の冒頭、梶田隆章所長が「コロナ禍のため対面での発表とはなりません、それでも皆さんが修士課程・博士課程で研究してきたことを発表し、意見交換する重要な機会だと思います。ぜひ有意義な1日にしてください」とあいさつ。指導教員らがオンラインで見守る中、修士・博士課程の学生25人が、日本語と英語のどちらかを選んで口頭発表(12人が英語を選択)を行い、10人(うち1人は口頭発表も兼ねる)がポスターセッションに挑戦。それぞれの発表ごとに質問が出され、学生、教員も含めて議論が行われました。発表およびポスターセッションの終了後には、Zoomのブレイクアウトルームで指導教員らによる審査が行われ、修士、博士ごとに1人ずつ、ポスターの部門は2人に、梶田所長から所長賞が贈られました(下記の通り)。

【博士部門】中塚洋佑さん

“Imprints on Cosmic Microwave Background by WIMP and Axion”

【修士部門】兼村侑希さん

“スーパーカミオカンデガドリニウム実験のためのエネルギースケール評価”

【ポスター部門】夏君杰さん

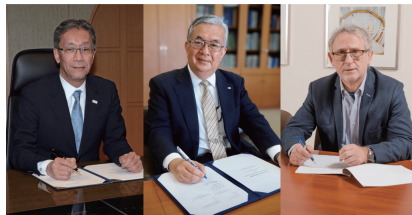
“A Convolutional Neural Network Approach for Cherenkov Event Reconstruction”

【ポスター部門】玉木諒秀さん

“重力波望遠鏡 KAGRA におけるサーファ
イア鏡懸架系の制御”

2022年2月14日

ポーランドとハイパーカミオカンデ実験についての覚書を締結 東京大学と高エネルギー加速器研究機構



2027年の実験開始を目指し、岐阜県飛騨市神岡町で建設が進むハイパーカミオカンデ実験について、ホスト機関の東京大学と高エネルギー加速器研究機構(KEK)はこのほど、ポーランド国立原子核研究センター(NCBJ)との覚書を締結しました。同実験には、日本を含めて世界20カ国が参加・協力を表明していますが、日本との覚書が締結されるのは、ポーランドが初めてとなります。

覚書の締結は、COVID-19オミクロン株による感染防止の観点から各機関の持ち回りで行われ、東京大学の藤井輝夫総長、KEKの山内正則機構長、NCBJのKrzysztof Kurek所長がそれぞれ、2022年2月中旬までに署名しました。



2022年2月8日

観測的宇宙論グループの大内教授 2021年も高被引用論文著者に選出



論文検索サイトの Web of Science などを運営するクラリベイト・アナリティクス社が発表した「Highly Cited Researchers 2021(2021年の高被引用論文著者)」にこのほど、宇宙線研究所から観測的宇宙論グループの大内正己教授が選ばれ、ホームページ上で発表されました。大内教授は2019年にも高被引用論文著者に選ばれており、今回が2回目の受賞となります。

同社では科学を21分野に分け、それ

ぞれの分野で高い被引用論文を発表した研究者を表彰しています。天文学を含む宇宙科学分野(Space Science)では日本の研究機関から二人が選出され、大内教授は2019年に続いての受賞となりました。同社のまとめによると、大内教授は1999年から2019年までの21年間に218本の論文を執筆し、これまでの引用数は1万6664件。研究者の貢献度を測る指標の一つであるh-index(h指数)は74と、たいへん高いレベルに達しています。

今回の受賞について、大内教授は「このような表彰を受け大変光栄に思っております。これからも研究者はもとより一般の方にも注目してもらえ面白い研究を行い、皆さんに科学の感動を伝えることを目指して、力を尽くしていきたいと思っております」とコメントしています。



2021年12月17日

瀧田正人教授の第67回仁科記念賞 受賞記念講演会をオンライン開催

第67回仁科記念賞を受賞した瀧田正人教授の記念講演会が2021年12月17日、宇宙線研究所や宇宙線研究の関係者ら約90人が参加し、Zoom会議によるオンラインで開催されました。



梶田隆章所長は冒頭、「瀧田先生、仁科記念賞の受賞、誠にありがとうございます。宇宙線研究所員の受賞は2001年の中畑雅行先生と鈴木洋一郎先生、さらに高エネルギー宇宙線研究部門では1997年の木舟正先生以来となります。特に今回の受賞は、宇宙線研究所の中でも比較的小規模なチベット実験での受賞という意味でも大きな意義があります。野田浩司准教授の第18回日本学術振興会賞など、受賞が続いていて、宇宙線研究所にとっては大変喜ばしいことです。宇宙線研究所は、宇宙線と宇宙についての研究をしっかりと進められる研究所であるべきで、来年以降も宇宙線研究所から世の中に大きな成果が出ることを期待しています」と挨拶しました。

続いて横浜国立大学の片寄祐作准教授が「チベットでの実験の歩み」と題し、

宇宙線における日本と中国との共同研究の歴史を紹介。1980年代のカンバラ山のEC実験、チベットの羊八井(ヤンパーチン)で開始されたTibet I実験から始まり、Tibet II (HD Array) 実験、Tibet III、そして地下ミュオン観測装置(MD)を備えた現在のチベットAS γ 実験に至るまで長い歴史があったことを説明しました。

これらを受け、瀧田教授が約1時間にわたって、受賞記念講演を行いました。瀧田教授は、父親が旧制高校時代に仁科芳雄博士から講義を受けたというエピソードを披露したうえで、自身とチベット実験との関わりについて説明。カミオカンデ、スーパーカミオカンデの研究を経て、2001年からチベット実験に加わり、地下ミュオン観測装置を建設し、多くの支援を受けて観測を開始した経緯を説明しました。また、チベットAS γ 実験で観測された空気シャワーの解析では、天の川銀河からのsub-PeVのガンマ線を見分けるために宇宙線による観測雑音を100万分の1まで落とし、高エネルギーのガンマ線を出すような天体がない方向から100TeV以上のガンマ線の信号を23個発見。これらが、銀河磁場で閉じ込められた宇宙線のプール中のPeVの宇宙線と銀河系内星間物質が衝突して生まれたガンマ線の信号と確信したとし、「第67回仁科記念賞の受賞は、チベットAS γ 実験グループの研究成果であるとともに日本の宇宙線業界の技術の結集が評価された結果であり、実験に携わってきたメンバー全員が受賞したものであると受け止めています。この場を借りまして、チベットAS γ 実験グループのメンバー及び実験を支援して頂いた方々に深く感謝申し上げます。今後ともご支援をよろしくお願致します」と述べました。



2021年12月13日

元観測的宇宙論グループの藤本征史さんが井上研究奨励賞を受賞

大学院生時代から宇宙線研究所の観測的宇宙論グループに所属し、2019年度まで研究員を務めていた藤本征史さん(現在はNiels Bohr Institute / DAWN & Marie S.Curie COFUND Fellow)が、第38回井上研究奨励賞を受賞したことが、2021年12月13日、井上科学振興財団のホームページで公表されました。

井上研究奨励賞(賞状・メダル及び副賞50万円)は、理学、医学、薬学、工学、農学等の分野で週



去3年の間に博士の学位を取得した37歳未満の研究者で、優れた博士論文を提出した若手研究者に対して贈られるもので、宇宙線研究所の関係者の受賞は藤本さんで4人目となります。

藤本さんは、日本の国立天文台などがチリに建設したALMA望遠鏡を使って初期の宇宙に漂う冷たいガスや塵からの放射を、星間及び銀河周辺物質から宇宙の大規模構造に至るまで、包括的に研究を進めています。2019年12月には国際研究グループを主導し、宇宙初期に存在する巨大炭素ガス雲を世界に先駆けて発見した論文を出版し、プレスリリースとともに記者会見を開催しました。また、2021年4月にも、宇宙誕生後間もない新生銀河が回転によって支えられていることを発見し、宇宙線研究所とともに共同プレスリリースを行っています。さらに、12月25日にアメリカ航空宇宙局(NASA)から打ち上げられたJames Webb Space Telescopeでは、初年度の運用という高い倍率の貴重な枠を勝ち抜くなど、新生銀河の内部構造に迫る国際プロジェクトをリードしています。

藤本さんは、今回の受賞について、「今回このような名誉ある賞をいただけることになり非常に光栄です。受賞対象の博士論文やその後の研究活動は、柏キャンパス、そして宇宙線研究所での充実した大学院生活の賜物に他なりません。指導教員である大内正己教授をはじめとする、知的的好奇心盛んな研究室の皆様や、共同研究者の皆様と普段から研究議論を楽しませていただいたことはもちろん、研究でもそれ以外でも普段から分け隔てなく交流が持てる宇宙線研究所の心温かい土壌が、その後海外でも伸び伸びと研究活動を楽しむ根幹を養ってくれたように思います。今まで関わってくださった皆様へ感謝致します」と喜びと感謝の言葉を述べ、「世界中のあらゆる人々にとって、明日へのワクワク感が少しでも向上するような、そんな研究を引き続き世界の最前線で楽しんでいきたいと思っています」と抱負を語りました。



2021年12月2日

CTA 大口径望遠鏡1号基(LST-1) 欧州テクノロジー賞2021を受賞

スペイン・カナリア諸島のラパルマ島に完成し、試験運転を続けているCTAの大口径望遠鏡LST-1が、スペインの団体Professional and Business Excellence Instituteが選ぶ欧州テクノロジー賞の一つに選ばれ、フランス・パリ市内のホテルで2021年12月2日(現地時間)に開かれた授賞式で、手嶋政廣

教授がトロフィーを授与されました。



THE EUROPEAN AWARDS (欧州賞)は、スペインの大手メディアEl Suplementoが組織する団体Professional and Business Excellence Instituteが、スペイン国内を拠点に活動する企業・団体が手がけた幅広いジャンルの特筆すべき成果や業績を表彰し、メディアで広く報道することを目的とした賞で、2019年には医療・法律・テクノロジーの各部門ごとに20企業・団体ほどを表彰。2020年はCOVID-19のために中止されましたが、2021年には新たにビジネス部門を加えて再開され、CTAのLST-1がTHE EUROPEAN TECHNOLOGY AWARDS(欧州テクノロジー賞)に選ばれました。

LST-1は2018年10月、東京大学宇宙線研究所など日本のCTAグループが中心となり、ラパルマ島の山頂にあるロケ・デ・ロス・ムチャーチコス天文台に設置された大型チェレンコフ望遠鏡です。直径23メートルの鏡の表面は約400平方メートルあり、高エネルギーガンマ線が作る空気シャワーが大気中からチェレンコフ光を反射し、中央のカメラに設置された1855基の光電子増倍管が捉える仕組みです。同じタイプのMAGIC望遠鏡がすぐ近くで稼働中で、2019年1月に初めてガンマ線バーストの信号を地上の望遠鏡として初めて捉え、話題となりましたが、LST-1はMAGICよりさらに低くて幅広いエネルギーのガンマ線を観測できるように設計されています。中型、小型のチェレンコフ望遠鏡と合わせ、北半球と南半球の両サイトで100以上を設置することで、宇宙からのガンマ線を数多く観測し、暗黒物質の謎など宇宙の始まりを解き明かそうとしています。

CTAは2019年2月にも、El Suplementoが、スペイン国内で話題になった最先端の科学技術に関わる企業、団体、個人などに贈る「21世紀テクノロジー賞2019」にも選ばれ、手嶋教授が表彰を受けています。



Information

人事異動

発令日	氏名	異動内容	職
2021.11.30	高橋 光成	退職	特任研究員(プロジェクト研究員)
2021.11.30	PATRICIA MARQUEZ PANIAGUA	受入終了	協力研究員
2021.12.1	DARKHAN TUYENBAYEV	採用	特任研究員(プロジェクト研究員)
2021.12.10	SITAREK JULIAN TADEUSZ	任期満了	特任准教授(外国人客員)
2021.12.31	HADASCH DANIELA	退職	特任助教
2021.12.31	青山 尚平	退職	特任研究員(研究所研究員)
2021.12.31	三代 浩世希	退職	特任研究員(プロジェクト研究員)
2021.12.31	坂本 絵里	退職	事務補佐員
2022.1.1	HADASCH DANIELA	採用	助教
2022.1.1	坂本 絵里	採用	学術専門職員
2022.1.1	青山 尚平	受入開始	協力研究員
2022.1.1	榎田 美保	採用	用務補佐員
2022.2.1	三代 浩世希	採用	学術専門職員(短)
2022.3.1	荻尾 彰一	採用	教授
2022.3.1	窪 秀利	採用	教授

(R3.11.2 ~ R4.3.15)


ICRR Seminar


2021.12.8


Dr. Moritz Huetten (ICRR, The University of Tokyo)
"Searches for Dark Matter with the MAGIC and CTA gamma-ray telescopes:
Latest results and a glimpse into the future"


ICRR NEWS No.112
2021-22 WINTER

編集・発行：2022年3月30日 東京大学宇宙線研究所広報室

 住所 〒277-8582 千葉県柏市柏の葉 5-1-5

 TEL 04-7136-3102 (代表)

 E-mail icrr-pr@icrr.u-tokyo.ac.jp

 URL www.icrr.u-tokyo.ac.jp



東京大学
宇宙線研究所
Institute for Cosmic Ray Research

ICRR NEWS No.112
2021-22 WINTER

編集・発行：2022年3月30日 東京大学宇宙線研究所広報室