

オンラインと教室で同時開催（講師はオンライン）

# ダークマターの謎に迫る

高エネルギー加速器研究機構准教授 郡和範

富山大学助教 廣島渚

高エネルギー加速器研究機構教授 北野龍一郎

東京大学宇宙線研究所教授 森山茂栄

早稲田大学名誉教授 鳥居祥二

（出講順）

最新の観測により、宇宙は見えない物質、ダークマターで満たされていることが明らかになってきました。それは通常に見える物質より約5倍も多い量に相当します。それでは、その正体は一体何なのでしょう？ その謎に迫るため、世界中の宇宙物理学、天文学、素粒子物理学の研究者達が競いあって研究を進めてきています。この講座では、ダークマター研究で世界の第一線で活躍している理論と実験の先生にお願いして、その最先端の研究を分かりやすく解説していただきます。（監修：郡和範先生・記）



ハッブル宇宙望遠鏡により撮影された銀河団。ダークマターの強力な重力により、後ろの銀河の像が三日月状に歪められる重力レンズ効果がみられる。NASA 提供

◎各回のテーマは裏面をご参照ください。

◎各1回のご受講も可能です。

日 時 7~9月期 2023年 7/15、8/19、9/30

土曜日 10:30~12:00

\*10~12月期の受付募集は8月末に開始予定

受講料 会員 9,900円(入会金は5,500円。70歳以上は入会無料、証明書が必要です)

一般 13,200円

設備費 495円 ※入会金・受講料・教材費等は消費税10%を含む金額です。

## <各回テーマ>

7～9 月期

### 第1回 7月15日 イントロダクション: ダークマターとは何か?

高エネルギー加速器研究機構准教授・郡和範先生

初回、暗黒物質(ダークマター)とは何かについて、基本的なところから解説します。また、シリーズ全体の構成を簡単に説明します。特に、ダークマターの代表的な3つの理論モデル、「WIMP(ウィンプ)」、「アクシオン」、「原始ブラックホール」の解説と、それを検証するための実験について、次に続く講演のための導入として簡単に紹介します。(郡和範先生記)

### 第2回 8月19日 ダークマターの最有力候補「WIMP(ウィンプ)」

富山大学助教・廣島渚先生

数ある暗黒物質候補の中で有力なものの一つに WIMP(Weakly Interacting Massive Particle)と呼ばれる新粒子がある。宇宙初期には WIMP と標準理論粒子は互いに対消滅を繰り返していた。同様の反応が現在の宇宙でも低い確率で起こっていることが期待され、高エネルギーの宇宙観測によってこの兆候を探すことが可能である。本講義では WIMP の理論的背景及び現在の探査状況について解説し、地上実験と宇宙観測の結果を交えながら今後の展望についても紹介する。(廣島渚先生記)

### 第3回 9月30日 アクシオン:ダークマターは謎の波動か?

高エネルギー加速器研究機構教授・北野龍一郎先生

自然界は右と左を区別する。しかし、奇妙なことにクォーク・グルーオンの世界にだけは、どうやらその区別は働かない。この謎は、見えない粒子「アクシオン」が解決しているという有力仮説がある。この右と左の違いを嫌う粒子「アクシオン」の波動が宇宙に満ちて、暗黒物質となっているのか、人間はそれを捕まえることができるのか。「アクシオン」にまつわる素粒子と宇宙の壮大な仮説について解説する。(北野龍一郎先生記)

10～12 月期(予定)

### 第4回 10月14日 ダークマターを捕まえる実験「XENONnT(ゼノンエヌトン)」

東京大学宇宙線研究所教授・森山茂栄先生

ダークマターが私達の周りに存在することは間違いありませんが、その素性は明らかではありません。一方未発見の粒子がダークマターであれば、その粒子をよく調べることで物理学の大きな発展につながると考えられています。そこで、我々の作った検出器に、身の回りに飛び交うダークマターが残す痕跡を探す実験が発案され、世界中で進行中です。本講義では、世界最先端の探索実験の一つ XENONnT 実験を取り上げて講義を行います。(森山茂栄先生記)

### 第5回 11月11日 国際宇宙ステーションでのダークマター観測「CALET(キャレット)」

早稲田大学名誉教授・鳥居祥二先生

ダークマターは、非常に重い弱い相互作用をする素粒子(WIMP)とする説が有力で、この粒子がお互いに衝突・消滅、または単独で崩壊することにより、高エネルギーの電子やガンマ線が生成されると考えられています。国際宇宙ステーション日本実験棟「きぼう」に設置された CALET(キャレット)は、これらの観測を行って、ダークマターの検出を目指しています。本講義ではその最新成果を報告します。(鳥居祥二先生記)

### 第6回 12月2日 宇宙誕生の謎と「原始ブラックホールダークマター」

高エネルギー加速器研究機構准教授・郡和範先生

我々の宇宙は約 138 億年前にビッグバンの大爆発で始まりました。その誕生からわずか 1 秒も経たない頃に、大量のブラックホールが作られたことが指摘されています。軽いものはホーキング放射を放出して蒸発してなくなってしまうますが、重いものは現在まで生き延びていてダークマターとなっている可能性があります。そう、原始ブラックホールダークマターの研究が宇宙誕生の謎を解く鍵を握っているのです。この理論の最新の進展をわかりやすく解説します。また、最後にシリーズを通した全体的なまとめも行います。(郡和範先生記)

## <講師紹介>

### 郡 和範 (コオリ カズノリ)

1970年兵庫県生まれ。現在、高エネルギー加速器研究機構理論センター准教授。2000年、東京大学大学院理学系研究科物理学専攻博士課程修了。2004年、米ハーバード大学博士研究員。2006年、英ランカスター大学 研究助手、2009年、東北大学大学院助教などを経て、現職。また、総合研究大学院大学と東京大学カブリIPMUの教員も兼任。研究内容は、宇宙論・宇宙物理学の理論研究(キーワード:ビッグバン元素合成、バリオン数生成、インフレーション宇宙論、ダークマター、ダークエネルギー、ニュートリノ宇宙物理学、原始ブラックホール、重力波など)。著書に『宇宙物理学(KEK 物理学シリーズ3)』(共立出版)、『宇宙はどのような時空でできているのか』『「ニュートリノと重力波」のことが一冊でまるごとわかる』(ベレ出版)などがある。

### 廣島 渚 (ヒロシマ ナギサ)

茨城県出身。現在、富山大学学術研究部理学系助教。2019年、東京大学大学院理学系研究科物理学専攻博士課程修了。博士(理学)。2019年、理化学研究所数理創造プログラム特別研究員。2020年より現職及び同プログラム客員研究員。研究内容は、天体素粒子物理学、特に高エネルギー宇宙観測による暗黒物質の探査。宇宙論的構造形成や宇宙物理学など幅広いトピックについて研究をおこなっている。

### 北野 龍一郎 (キタノ リュウイチロウ)

1975年生まれ。京都大学工学部卒業。同大学院工学研究科原子核工学専攻で修士号、総合研究大学院大学数物科学研究科素粒子原子核専攻で博士号を取得。プリンストン高等研究所、スタンフォード線形加速器センターでの博士研究員を経て、ロスアラモス国立研究所スタッフに就任。現在、高エネルギー加速器研究機構素粒子原子核研究所教授。専門は素粒子理論。素粒子標準理論にある様々な謎を解決する理論構築に取り組んでいる。

### 森山茂栄 (モリヤマ シゲタカ)

1969年生まれ。東京大学理学部卒業。東京大学大学院理学系研究科博士課程修了。博士(理学)。専門は、暗黒物質探索、ニュートリノ物理、陽子崩壊の探索、アクシオン研究。東京大学宇宙線研究所附属神岡宇宙素粒子研究施設助手、准教授を経て、現在同教授。著書:『素粒子物理学ハンドブック』(共著・朝倉書店)、論文訳:「暗黒物質存在のじれったい兆候」(『パリティ』丸善)

### 鳥居祥二(トリイ ショウジ)

京都大学理学研究科博士課程修了、理学博士(1978年)。東京大学宇宙線研究所、米国ユタ州立大学物理学科等での博士研究員を経て、1983年より神奈川大学物理教室。宇宙科学研究所との共同研究として宇宙線の気球観測を実施。2005年より早稲田大学理工学術院教授。JAXAとの共同プロジェクトとして国際宇宙ステーション搭載宇宙線観測(CALET)プロジェクトに代表者として従事。約5年間の観測装置の開発を経て2015年に打ち上げ、現在まで観測を継続中。2019年定年退官により早稲田大学名誉教授。2019-2022年神奈川大学工学部特任教授。

## 〈ご案内事項〉

- ・本講座はオンラインセミナーアプリ「Zoom」ウェビナーを使ったオンラインでも、教室でも受講できるハイブリッド講座です(講師はオンライン)。パソコンやスマートフォン、タブレットでも配信を見ることができず。
- ・本講座はメール登録のある受講者全員に後日アーカイブ動画(1週間限定配信)のリンクをお送りいたします。期間内は受講者は何度でもご視聴いただけます。
- ・配布資料がある場合はメールでご案内いたします。郵送はしていません。
- ・開講日の前日夜までにメールアドレス登録のある受講者の皆様に講座視聴リンクと受講のご案内をメールでお知らせいたします。弊社からのメールが届かない事案が発生しておりますため、モバイルメールアドレス(docomo、ezweb、SoftBank など)はなるべく使用しないようお願い申し上げます。メールが届かない場合は asaculonline001@asahiculture.com までお問合せください。
- ・Zoom のソフトウェアを必ず最新版にアップデートの上ご覧ください。スマートフォンやタブレットで視聴する場合は Zoom アプリを事前にダウンロードしてください。
- ・ネット環境による切断やその他アプリの障害が起きた場合には、当社は責任を負いかねます。またやむを得ない事情により実施できなかった場合は、受講料の全額をお返しいたします。
- ・第三者との講座視聴リンクの共有や貸与、SNS を含む他の媒体への転載、また、講座で配布した教材を受講目的以外で使用することは著作権の侵害になりますので、固くお断りいたします。
- ・オンライン講座の申し込みはWEB決済のみで承ります(開講日前日まで)。キャンセルは開講日の4日前まで承ります(手数料 550 円)。

キャンセルの場合は asaculonline001@asahiculture.com までご連絡ください。その後のキャンセルはできませんのであらかじめご了承ください。

※ご入会の優待制度をご利用の方はお申し出ください。

※日程が変更されることがありますので、ご了承ください。

※講師の病気や、受講者が一定数に達しない場合などには、講座を中止することがあります。



<新宿教室>

〒163-0210 東京都新宿区西新宿2-6-1 新宿住友ビル

Tel:03-3344-1948

<https://www.asahiculture.jp/>