

Kavli IPMU

カブリ アイビーエムユー



第4号
August 2018

新聞

宇宙を解くプリズム

こんにちは
Kavli IPMU
です。

私の名前は、東京大学国際高等研究所 カブリ数物連携宇宙研究機構 (Kavli IPMU)。2007年10月1日に千葉県柏市に設立されました。ここには世界中からたくさんの研究者が集まっていて、宇宙に関する5つの疑問に取り組んでいます。

- 宇宙はどのように始まったのか？
- 宇宙は何でできているのか？
- 宇宙はどんな運命を迎えるのか？
- 宇宙を支配する法則は何なのか？
- 私たちはなぜこの宇宙に存在するのか？

どれも小さいときには一度は思うような素朴な疑問ですが、答えはまだわかっていません。

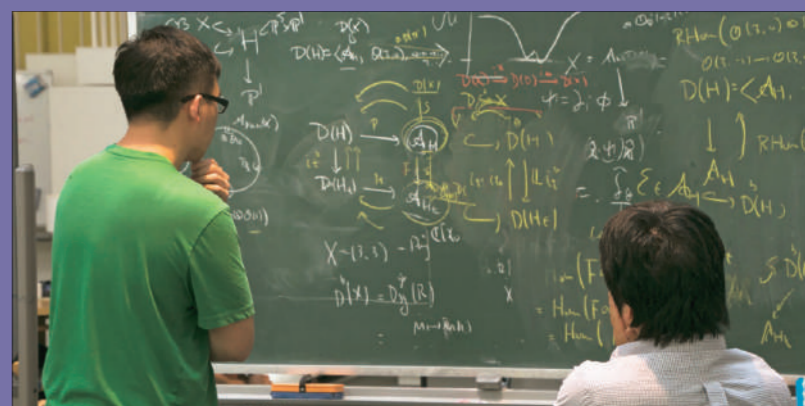
たとえば、宇宙のエネルギーのなかで、私たちが知っている物質(水素とか炭素とかです)はじつは5%にも満たないことがはっきりしています。残りの27%は得体的に「ダークマター」、さらに摩訶不思議な宇宙の68%を占めるのが「ダークエネルギー」。どちらも名前はあるものの、その正体はまったくわかっていません。いったい、宇宙は何でできているのでしょうか。

これらの疑問にせまるために、Kavli IPMUには数学、物理、天文などの第一線の研究者が集まり、分野を超えて共同研究を行っています。毎日、午後3時になると全員参加のティータイムが始まります。異なる分野の研究者たちが顔を合わせて、おいしいお茶とパンを口にしながらおしゃべりに興じます。仲間と情報交換し、他分野の研究に触れ、思いがけない方向の議論が新しい研究のアイデアにつながります。

そして5つの疑問を解くためには、新しい物の見方を生み出していくことが大事です。頭が柔らかく、ひとつの分野にとらわれない若い力が必要です。このKavli IPMUのしり新聞を読んでくれたあなたが宇宙の超難問に挑戦し、私たちにぎやかなティータイムを過ごす未来が私の夢です。

東京大学国際高等研究所
カブリ数物連携宇宙研究機構 (Kavli IPMU)
〒277-8583 千葉県柏市柏の葉5-1-5
HP <http://www.ipmu.jp/ja>
Facebook <https://www.facebook.com/KavliIPMU/>
Twitter @KavliIPMU

【問い合わせ先】
TEL 04-7136-4940
FAX 04-7136-4941
MAIL inquiry@ipmu.jp



今の研究の役に立っている教科は何？

数学、物理、英語などはありますが、学校での勉強は、それ自体、成功体験や失敗体験をしながら、知識や理解を積み上げていく過程として、全体的に役に立っていると思います。

天文学者になるには、どうすればいい？

天文学を勉強したいと思う気持ちは大切な「素質」です。ぜひ折を見て天文学に触れ、自分なりに勉強を続けてみてください。でも、大学に入る前にこれをやっておかないと天文学ができない、ということはありません。今は何であれ好きなことを一生懸命頑張っていくのが良いと思います。

宇宙人っていると思いますか？

いてもおかしくない、いるとしたらどんな人たちなのか興味がありますね。いると思っている、っていうことになるのかな(笑)

あなたが天体や天文現象にたとえと、何ですか？

銀河団の真ん中にある、でっかい楕円銀河でしょうか。今の立場をわりと如実に表しているような気がふとしました(苦笑)

他分野の研究をどのくらい知っていますか？

専門分野に近い素粒子物理実験や工学、光学の分野にはアンテナを張る努力をしています。ですが、精通するのはなかなか難しいなと感じています。

自分がよく使った教科書を1つ2つ挙げると

"An Introduction to Modern Astrophysics" (Carroll & Ostlie)
"Optics" (Hecht) でしょうか。

もっと勉強しておけば良かったと思う教科は何？

日本のことですね。歴史、文化、政治、などなど。海外の人たちと交わる機会が多いのですが、日本のことでうまく説明できないことが情けないほどに多くあります。

好きな食べ物と嫌いな食べ物は何？

好きな食べ物は、一時期イギリスに住んでいたことも影響してか、フィッシュアンドチップス。出張中、機会があると食べてしまいます。嫌いな食べ物はネギ類、特に玉ねぎが苦手です。

自分が研究者に向いていると思うのは、どんなところ？

物事に粘り強く取り組めるところでしょうか。

研究者に向いていないと思うのは、どんなところ？

一つのことに入り込んでしまうと、逆に柔軟な考え方や広い視野を失いがちになります。ネガティブ思考が強い傾向にあるところも難点ですね。まあこれは、研究者以外の職業でも問題でしょうか(苦笑)

Q10 研究者へ10の質問!

田村直之

たむら・なおゆき ● Kavli IPMU 特任准教授。PFSプロジェクトではプロジェクトマネージャー。研究分野は観測天文学。銀河がどのように生まれ、現在見られるような姿に変化してきたかを、観測データから明らかにしたい。そのためには、良質なデータの効率のよい取得が不可欠で、その目的とさまざまな巡り合わせもあって、装置開発にも携わるようになった。

今の研究の役に立っている教科は何？

理系全般。国語、英語。

おすすめの教科書は？

"Extragalactic Astronomy and Cosmology" (Peter Schneider) は比較的新しい結果も含めてわりと網羅的に書いてあります。

もっと勉強しておけば良かったと思う教科は何？

文系全般。教養的なこと。

好きな食べ物と嫌いな食べ物は何？

好きな食べ物は特になし。嫌いな食べ物はエリンギとグリーンピース。

宇宙人っていますか？

少なくともなんらかの生命体はいるのではないのでしょうか。

あなたが天体や天文現象にたとえと、何ですか？

月

他分野の研究をどのくらい知っていますか？

興味はありますが、なかなか勉強できていません。

自分が研究者に向いていると思うのは、どんなところ？

おおざっぱなところ。

自分が研究者に向いていないと思うのは、どんなところ？

おおざっぱすぎる場所。

Q10 研究者へ10の質問!

矢部清人

やべ・きよと ● Kavli IPMU 特任研究員。研究分野は銀河天文学。主に星形成銀河の性質について観測的な研究を行っている。研究対象がだんだんと近くに移ってきている(昔は高赤方偏移の天体を研究していたが、最近は低赤方偏移の天体を研究している)。



第4号
August 2018

2018年8月15日発行
発行所 東京大学国際高等研究所
カブリ数物連携宇宙研究機構 (Kavli IPMU)
〒277-8583
千葉県柏市柏の葉5-1-5
電話 04-7136-4940
FAX 04-7136-4941
http://www.ipmu.jp/ja

宇宙を 読み解く プリズム

う。天体からの光を分光したデータを見
ること、その天体までの距離、天体の性
質や動きなど、さまざまな情報が得られる。
PFSには2394本の光ファイバー
が備わっている。各ファイバーで別々の
天体からの光を受け取り、その光を分光
して解析する。多数の天体を同時に分光

に光を色
の成分に
分けるこ
とを「分
光」とい

できることがPFSの強みだ。数多くの
銀河までの距離を測って銀河の3次元
な分布を知ることが、宇宙全体の進化の
手がかりを探ることができる。また時代
による銀河の性質の違いを調べることで、
銀河進化の研究を行うことができる。天
の川銀河などにある星々の動きがわかれ
ば、ダークマターと呼ばれる物質の分布
を推定することが可能になる。

PFSの開発は、Kavli IPMU
が主導して全体のマネジメントを行い
ながら、国際協力のもとで進められてい
る。田村さんはプロジェクトマネージャー

で装置開発の責任者だ。一方、矢部さんの
仕事の一つは、観測対象や観測領域がさま
ざまでも時間も限られるなか、どのように
観測を進めるのが最も効率的で、かつ科
学的にも意味のある成果を出せるかをシ
ミュレートすることだ。また、装置もソフ
トウェアも開発は世界各地で進められて
いる。最終的に一つにまとめて実際の観測
を行うときに、問題な
く機能するかをシ
ミュレートし、開発
の改善に活かすこ
とも重要な仕事だ。

装置開発の責任者だ。一方、矢部さんの
仕事の一つは、観測対象や観測領域がさま
ざまでも時間も限られるなか、どのように
観測を進めるのが最も効率的で、かつ科
学的にも意味のある成果を出せるかをシ
ミュレートすることだ。また、装置もソフ
トウェアも開発は世界各地で進められて
いる。最終的に一つにまとめて実際の観測
を行うときに、問題な
く機能するかをシ
ミュレートし、開発
の改善に活かすこ
とも重要な仕事だ。

ハ
ワイ島にある国立天文台すば
る望遠鏡に取り付ける新しい
観測装置「PFS」の開発が、
2021年の観測開始に向けて進行中だ。
PFSは天体からの光を分光して解析す
るための装置である。太陽光をプリズム
に通すと多くの色に分かれる。このよう



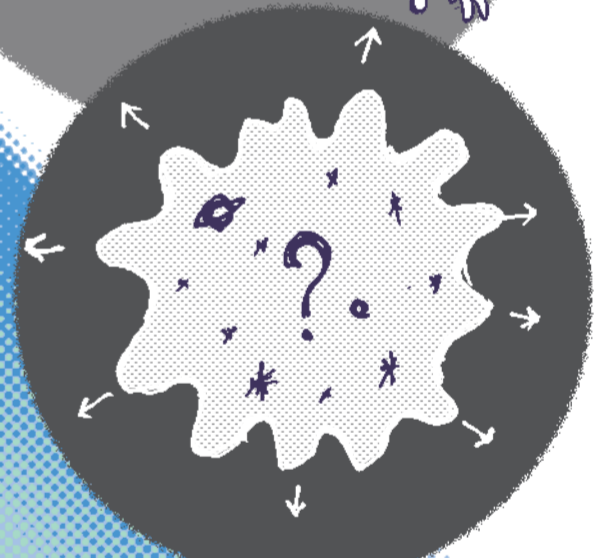
ダークマター

存在することは確実だが、目に見えず正体
も分布も不明。そんなダークマターは、ま
わりの星に重力を及ぼしてその動きに影響
を与える。分光によって星々の動き方を調
べれば、ダークマターの分布を推定できる。



銀河の歴史

天体の光が地球まで届くには時間がか
かるので、遠い銀河ほど昔の姿が見えて
いることになる。たくさん銀河について
距離や性質を調べることで、時代による
銀河の性質の違いを調べる。



宇宙全体の進化

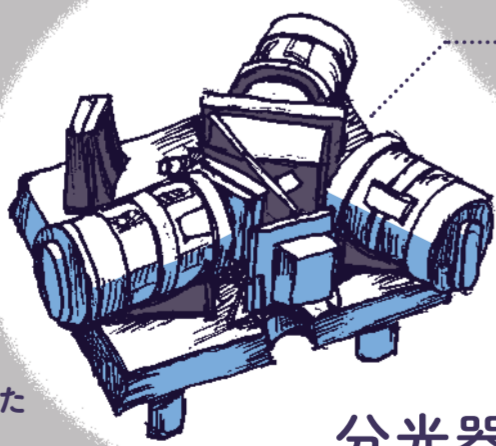
数多くの銀河からの光を分光することで、
宇宙全体がどのように膨張してきたかの
手がかりが得られる。これにより、宇宙の
膨張に関わっているといわれる謎のエン
ネルギー、ダークエネルギーの正体に迫る。

PFS

PFS(すばる超広視野多天体分光器)
では、すばる望遠鏡の主焦点面
(光が集められる部分)に敷き詰められた
2,394本の光ファイバーが、
天体からの光を分光器に送る。
分光器では、多数の天体からの光を
同時に分光できる。

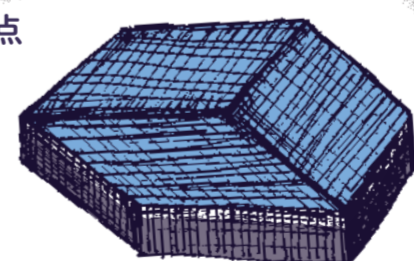
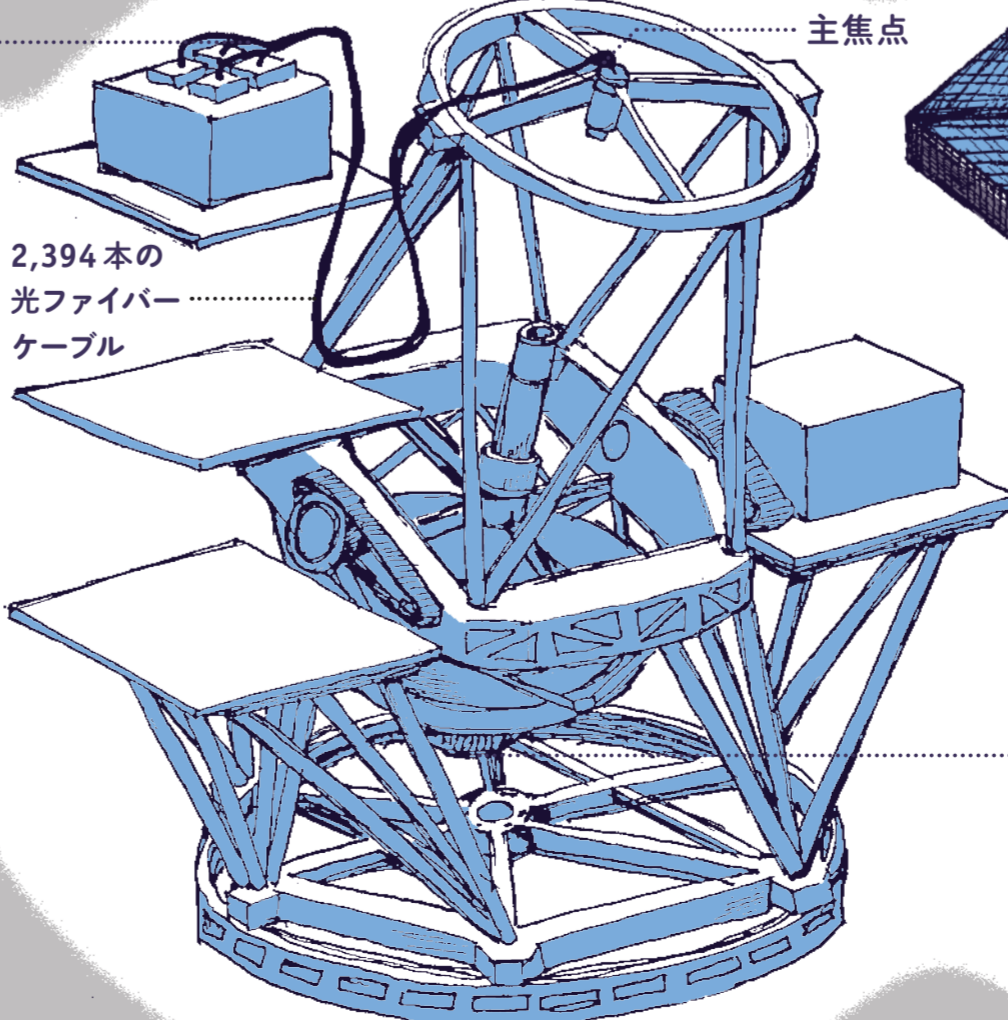
すばる望遠鏡

ハワイ島のマウナケア山頂(標高4,200m)にある巨大望遠鏡。鏡の直径
が8mもあり、かすかな光も集めることができる。主焦点に観測装置を取
り付けることができ、非常に視野が広いことが特徴だ。



分光器

望遠鏡ドームの4階に置かれる。主
焦点でとらえられた各天体の光は、
光ファイバーケーブルを通じて分光
器に送られて分光される。



光ファイバーとCobraポジショナー

主焦点では六角形状に整列した
2,394本の光ファイバーが、それぞ
れ天体からの光を受け取る。「Cobra」
と呼ばれる装置で、光ファイバーの
位置を目標天体に正確に合わせる。

メトロジ カメラ

望遠鏡の下部(カセグレン
焦点)から、主焦点の2,394
本のファイバーの位置を一
気に測定できるカメラ。そ
のデータは、ファイバーと
目標の天体とのずれを修
正するために使われる。