

宇宙の謎「暗黒物質」 未知の粒子か、観測で正体に迫れ 2019/12/28 2:00

日本経済新聞 電子版

宇宙には質量はあるが光を一切出さない「暗黒物質」があちこちにあるようだ。その総量は星などのもとになる普通の「物質」の約5倍に達する。正体は全く不明で、宇宙物理学の謎になっている。暗黒物質とは何かを突き止めれば「ノーベル賞間違いなし」ともいわれる。有力候補がいくつかあり、研究者はあの手この手で見つけ出そうとしている。

暗黒物質を見つけ出す

アンドロメダ銀河

暗黒物質の雲

約260万光年

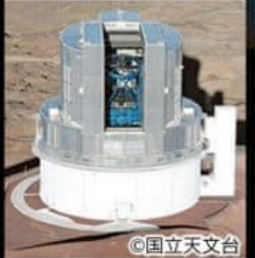


地球

天の川銀河



宇宙の内訳

普通の物質	5
暗黒物質	27%
暗黒エネルギー	68

候補は多種多様

原始ブラックホール	アクシオン	ステライルニュートリノ
すばる望遠鏡で観測	重力波望遠鏡かぐらで検出(構想)	大強度陽子加速器施設 J-PARCで探索(準備中)
 ©国立天文台		 ©KEK

WIMP

世界最大の加速器LHCで作り出す	物質との衝突を検出(早大など。準備中)
 ©CERN	

その他の可能性

- ▶ 未知の力を持つ粒子
- ▶ 重力の理論を修正すれば暗黒物質の存在を考えなくてもよい

グラフィックス 天野由衣

[画像の拡大](#)

ブラックホールは暗黒の形容から連想される通り、候補の一つに数えられている。ただし太陽より 30 倍以上重い恒星が誕生から数百万年を経て大爆発してできる一般的なブラックホールではない。宇宙誕生から 1 秒もしない一瞬、宇宙に最初の星が生まれるより数億年前、天文学的な数の形成が理論的に導き出された「原始ブラックホール」だ。大阪大学の住貴宏教授はその可能性を探っている。銀河は一般的に暗黒物質の巨大な雲に包まれている。暗黒物質が原始ブラックホールだとしたら、太陽系が属する天の川銀河の周囲にも膨大な数が集まっているはずだ。原始ブラックホールは望遠鏡で夜空をあちこち観測しても捉えられない。ところが原始ブラックホールの背後に、別の銀河の星々が存在した場合は話が違う。星々の手前を原始ブラックホールが横切るとき、その強大な重力が星の光を集めるレンズの役割を果たし、星が一時的に明るくなったように見えるからだ。

住教授らは天の川銀河に最も近い大型の「アンドロメダ銀河」に目をつけた。2014 年のある晩、すばる望遠鏡が誇る巨大デジタルカメラで約 9000 万個の星々を約 2 分間隔ですっと撮影し続けた。原始ブラックホールの影響とみられる明るさの変化が起きた星を探し、この 4 月に結果を発表した。1 個だけ見つかった。暗黒物質が原始ブラックホールだとすると約 1000 個あってもおかしくなかった。住教授は「これが原始ブラックホールによる変化だったとすると、暗黒物質の総量に占める原始ブラックホールの割合は 0.1%程度にすぎない。このままでは有力な候補の座から降りる必要がありそうだ」と解説する。ほかにも候補はある。いずれも素粒子研究で存在が理論的に予言されている。その 1 つが陽子や中性子を結び付ける力の研究から考え出された「アクシオン」と呼ばれる粒子だ。アクシオンの探索は様々な手法で内外で続けられ、もし実在するのならどれほどの重さをもっているのか、だんだんと範囲が狭まってきた。東京大学の道村唯太助教は「私たちが提案している新手法を使えば、さらに絞り込んで、うまくいけば発見できるかもしれない」と話す。道村助教らはアクシオンが光に及ぼす効果の検出を目指している。そのためにはできるだけ長距離の間で往復するレーザーを使い、アクシオンと多く接触できる方が望ましい。この実験にうってつけの施設が 19 年、神岡鉱山（岐阜県飛騨市）の地下にできた。重力波望遠鏡「かぐら」だ。かぐらは長さ 3 キロメートルのパイプ内でレーザーを往復させ、重力波による空間の伸び縮みを検出する。アクシオンが存在すれば、レーザーの状態に微妙な変化が表れるはずだ。「この測定は重力波観測と同時にできる」（道村助教）。実現すれば、かぐらは重力波とは違うテーマでも大発見を果たすかもしれない。あらゆるものを突き抜けてしまう素粒子、ニュートリノの仲間で、質量が飛び抜けて大きいタイプの「ステライルニュートリノ」も候補にあがっている。このニュートリノを探索する国際共同実験が茨城県東海村にある大強度陽子加速器施設「J-PARC」でまもなく始まる。高エネルギー加速器研究機構の丸山和純准教授は「20 年 2 月の開始に向け準備は大詰め」と話す。一方、スイスの欧州合同原子核研究機関にある大型ハドロン衝突型加速器（LHC）では、最先端の素粒子理論が予言する「WIMP（ウィンプ）」という粒子をつくり出そうとしている。ノーベル賞に輝いた、万物に質量を与える「ヒッグス粒子」の発見で知られる LHC が、次の最重要目標に掲げている。現地に足を運ぶ東京大学の浅井祥仁教授は「WIMP は暗黒物質の有力候補。日本の研究者も実験に加わり、一番乗りを狙っている」と説明する。現在、実験装置を更新・改良する工事の最中で再開は 21 年の予定だ。暗黒物質の探索はこれから本格化する。やがて謎を解き明かす日を迎え、宇宙への理解を深めていけるだろう。（科学技術部 中島林彦）

<https://www.cnn.co.jp/fringe/35147489.html>

オリオン座のベテルギウスに異変、超新星爆発の前兆か 天文学者

2019.12.27 Fri posted at 14:50 JST



オリオン座のベテルギウスが過去数カ月で急激に明るさを失っていることが観測された/ESA/Herschel/PACS/L. Decin et al.

(CNN) 冬の夜空に赤く輝くオリオン座のベテルギウスが、この数カ月間で急激にその明るさを失っているとする観測結果がこのほど発表された。天文学者らは超新星爆発を起こす前触れの可能性がある」と指摘している。ベテルギウスに関する論文を今月8日に発表した米ピラノバ大学のエド・ガイナン教授は、CNNの取材に答え、ベテルギウスの明るさが10月以降著しく低下していると述べた。現在は通常時の2.5分の1程度の明るさで、夜空の星の中で23番目前後の順位に下がった。一時期は9番目に明るい星だったという。

ガイナン氏らのチームは、ベテルギウスを1980年から継続的に観測している。過去50年間でこれほど急激に暗くなったことはないため、何か尋常でない事態が起きようとしている可能性があると考えられる。

ガイナン氏は超新星爆発に向かう段階にあることを示唆したが、そうした動きは星の深層部で起こる。極めて巨大なベテルギウスの場合、観測によってその過程を明らかにするのは不可能だ。

ベテルギウスは地球からの距離が約700光年と、太陽系を含む銀河系の中でかなり近くにある恒星の1つ。誕生から900万年ほどが経過しているとされる。通常、このサイズの星が1000万年を超えて存在し続けることはなく、今後20万~30万年の間に超新星爆発を起こしてその一生を終えるとガイナン氏は見ている。

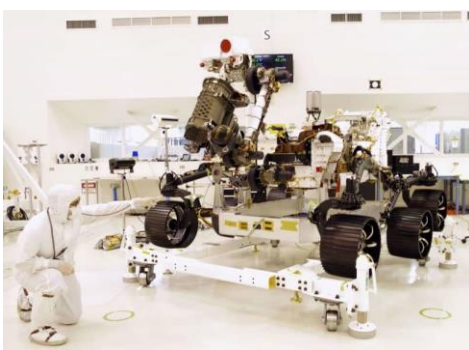
これまでもベテルギウスは一定の周期で明るさを変えていたが、今回は過去数年と比べ劇的なペースで輝きを失っている。数学モデルに従えば来月半ばには暗くなる周期が終了するものの、ガイナン氏によると再び明るくなるかどうかは必ずしも断定できないという。実際に超新星爆発が起きれば、昼でも肉眼で見えるくらいの明るさになるとガイナン氏は指摘。そのときは赤かったベテルギウスが青い光となって3~4カ月輝き続ける。完全に消えるまでには、およそ1年かかるとみられる。

爆発で地球の生命に直接危険が及ぶことはないが、放射された紫外線が大気中のオゾン層を破壊する可能性がある。

https://news.biglobe.ne.jp/domestic/1228/kyo_191228_3145150626.html

米 NASA、火星で土壌採取へ 探査車公開、日本人技術者も参加

2019/12/28 10:21 (JST) ©一般社団法人共同通信社



27日、米カリフォルニア州パサデナのNASAジェット推進研究所で公開された火星探査車マーズ2020(共同)

【パサデナ共同】米航空宇宙局(NASA)ジェット推進研究所は27日、火星で土壌を採取し生命の痕跡を探る探査車「マーズ2020」をカリフォルニア州パサデナの施設で報道陣に公開した。来年7月打ち上げで、採取した土壌は最終的に地球へ持ち帰ることを目指す。2021年に火星に着陸する計画だ。同研究所の日本人技術者も開発に参加した。マーズ2020は6個の車輪を持つバギータイプで1日に約200メートル走行できる。縦約3メートル、横約2.7メートル、高さ約2.2メートル、重さ約1トン。土壌を採取するため、2メートルを超すロボットアームを持つ。

中国、超大型運搬ロケット「長征5号」 打ち上げ成功

中国は27日、超大型運搬ロケット「長征5号」の打ち上げに成功。宇宙戦略を国家目標に掲げる**習近平**指導部は宇宙開発をさらに加速させるとみられます。

中国メディアなどによりますと、中国は27日、海南省の宇宙発射センターから中国最大級の推進力を持つ運搬ロケット「長征5号」を打ち上げました。発射から30分後、ロケットに搭載した通信衛星「実践20号」を予定通りの軌道に乗せ、ミッションは成功となりました。

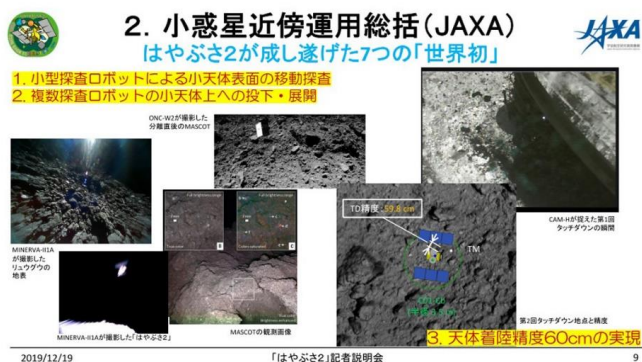
「長征5号」は2016年11月に初めて打ち上げ、成功。しかし、2017年7月は失敗に終わっていました。今後は独自の有人宇宙ステーションや月、火星の探査機を打ち上げるロケットとして使うということです。「宇宙強国」建設を国家目標に掲げる習近平指導部は、ここを重要な拠点に、宇宙開発をさらに加速させるとみられます。(28日 07:51)

<https://sorabatake.jp/9362/> ニュース 2019/12/31

2019年、宇宙ビジネス業界で何が起こったか～7つのトピックで振り返り～

2019年、宇宙ビジネス業界で起きたことやトレンドを、大きく7つのトピックに分けて紹介します。最後には2020年宇宙注目トピックも。

<https://news.mynavi.jp/article/20191229-947970/>



(C)JAXA

レポート 小惑星探査機「はやぶさ2」の着陸は JAXA/NEC の「最後の一手」で実現した

<https://digital.asahi.com/articles/ASMDW53F1MDWULBJ00B.html?pn=3>

宇宙では免疫力が低下？ 細胞つくる胸腺の縮小判明 合田 禄 2019年12月27日 19時00分

宇宙に滞在したマウスは**免疫細胞**をつくる「胸腺」が縮むことがわかったと、**理化学研究所**などのグループが27日、英科学誌**サイエンティフィック・リポーツ**に発表した。**無重力**状態が関係しているらしい。**宇宙飛行士**は宇宙に滞在することで**免疫細胞**の数が減少することが知られている。研究成果は**宇宙飛行士**の免疫低下の仕組みの解明に役立つという。研究グループは、ほぼ重力がない**国際宇宙ステーション**(ISS)の日本実験棟「**きぼう**」でマウス6匹を約1カ月間飼育。地球に戻って来た後に宇宙滞在の影響を調べた。体重に占める重さの割合を比べると、胸腺の重さは地上で飼育した場合よりも約6割に減っていた。胸腺の構造も変わっており、**免疫細胞**の増殖に関係する**遺伝子**の働きが弱まっていた。一方、ISS滞在中に実験装置で地球と同じ重力がかかる状態で飼育した別の6匹のマウスは、胸腺の重さの減り方が小さかった。日本も参加する有人月探査計画では、**宇宙飛行士**が月に持続的に滞在することを目指している。理研の秋山泰身チームリーダーは「どのくらい重力をかければ影響が少なくて済むかを調べていきたい」と話す。(合田 禄)