

Misato ProCEEDings

連載・今月の一枚 第67回：dwarf planet

8月24日、プラハで行われた国際天文連合の総会で、惑星の定義を決めました。これにより冥王星が惑星としての地位を奪われたのは、記憶に新しいことと思います。冥王星は、小惑星セレスと小惑星2003 UB313とともに、新たに作られたdwarf planet（矮惑星／仮）というグループに分類されました。セレ

スは105cm反射望遠鏡で見ることができます。冥王星はかすかでとても見るのは難しい星です。その後エリスと名付けられた2003 UB313は、105cm反射望遠鏡でも見ることはできません。長い時間光を溜め込んだ写真で、初めてその姿を捉えることができるものです。

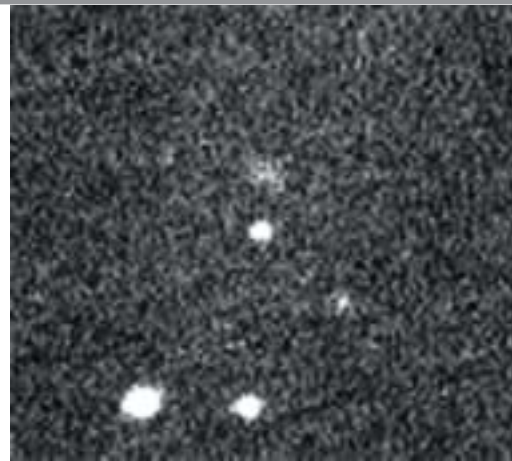
今後、矮惑星は数が増えてゆくことが予想されています。今は3個ですがこの記事が届くころには、10年後には50年後には・・・いくつ増えてい

るのか、想像もつきません。

（小澤 友彦）

【写真右上】中央のはっきり写る星

矮惑星エリス。最近まで名前がなく2003 UB313と番号で呼ばれていた。2005年に発見され冥王星より大きい星として惑星定義のきっかけを作った。直径は2400kmで557年と非常に長い時間をかけて太陽を巡る。18等級と観望は不可能。



注）写真は全てみさと天文台にて撮影

【写真左】中央の明るい星

矮惑星セレス。火星と木星の間にある小惑星帯の中で最大の小惑星。直径959kmで4.6年の周期で太陽の周りを回る。明るさは8等級と明るく、望遠鏡で観望可能。

中央の暗い星【写真右】

矮惑星冥王星。太陽系の外周部に位置し、氷でできた星と考えられている。直径2300kmで248年かけて太陽を回る。明るさは13等級と暗く、望遠鏡でも観望は難しい。



天文教室 / 特別観望会 「太陽系外周の惑星」

9月17日に9月の天文教室と特別観望会を実施しました。

当初は「太陽系の外惑星」というテーマでの天文教室と、今話題の冥王星や天王星、海王星、セレスを望

遠鏡で観望しようという特別観望会を実施する予定でした。しかし強い台風13号が九州に接近する中、徐々に風も強くなり、時々はげしい雨が降るあいにくの天気でした。結局、特別観望会は中止し、天文教室だけを実施することになり、午後7時30分から9時まで、月の館で小澤研究員による講演を行いました。

当初、「こんな台風なんだから、常連さんしか来ないだろうな。」「来ても10人くらいかな。」と予想していましたが、予想を大きく覆

し、なんと30名の参加者がありました。特に子どもたちの参加者が多かったことは全くの想定外でした。

約1時間30分、小澤研究員は映像や画像を駆使して、太陽系の話から、天王星、海王星、冥王星、そして命名されたばかりの2003UB313こと「エリス」まで説明しました。そして惑星の定義について話を進めました。参加した子どもたちはけっこう興味深そうに聴いていましたし、それ以上に一緒に来ていたお父さんお母さん方が真剣に聴いていた

のが印象的でした。

実際に外惑星を観望できなかったのは残念でしたが、「また来て外惑星をこの目で見てみたいな。」と、みなさんが感じる講演会でした。やはり、先月からの冥王星降格に至る一連の騒動に対する関心の高さを感ずる出来事でした。参加されたみなさん、台風が接近しつつある悪天候の中、来ていただき本当にありがとうございました。

（佐古 勉）



山口研究員作のポスター



なんと参加者は30名でした。



解説する小澤研究員。



真剣に話を聴く子ども達です。

電波と我々の銀河系

水素原子からの21cm線スペクトルを利用して宇宙のどんなことが分かかってきたのかの歴史を振り返ってみる。第二次大戦後、電波天文学は大きく進歩した。これは戦争中に電波を使ったレーダーの開発に大きな投資がされた歴史を受け継いでいる。戦車と毒ガスが第一次大戦の遺産であったように、原爆とレーダーが第二次大戦の遺産であった。

21cm線の電波はオランダのバンデ・フルストが理論的に予言した。これが1944年頃で、これを受けて同僚のオールト達が我々の銀河系からのこの電波を観測したのは1951年のことだった。その後、オールトらはこの観測を利用して我々の銀河の腕構造をはじめて描き出した。

渦巻き構造をもつ他の銀河の写真はもちろん可視光ではたくさん撮られていた。しかし我々の銀河の渦巻き姿は内部からは撮れない。そのかわり、内部にいと太陽近傍の星の分布や運動の様子などが詳細に分かる。だから、重力のもとでの恒星の運動という理論モデルを併用することで局所的な構造についての情報は得られていた。これに対して水素原子の分布と運動の情報は可視光での情報よりもはるかに大きな広い領域

について得られたものであった。

ドップラー効果と線の幅

21cm線スペクトルの最大の特徴はドップラー効果で速度が測れるということである。銀河系の構造は重力と恒星の運動による遠心力が釣り合って保たれていると考えられる。この速度の大きさは理論的に予想できて200～300km/sの大きさである。この速度をドップラー効果で測るためには線の幅はこれより小さくなければならない。ドップラー効果での波長のずれがくっきりと見えるためには線の幅がこのずれより小さいことが必要なわけである。

ここで線の幅という概念が登場する。線といっても実際にはある幅がある。もちろん振動数の幅である。この幅の起源にはいろんな要因がある。まず原子が止まっている場合にもある幅は自然幅と呼ばれる。これはこの放射のアイنشタイン係数Aで決まっている。第一回で述べたように21cm線ではこれは異常に小さい。しかし実際には有限な温度の気体からの線放射をまとめて観測しているために線幅が有限になる。温度がゼロでないということは各気体原子がまちまちの方向に運動していることである。すなわち視線方向にはまちまちな速度で動いている。だからこのまちまちな視線速度に応じたドップラー効果を蒙った線放射の混合されたものが観測される。近づく原子からのもの、遠ざかる原子から

のもの混じっている。だから本来の振動数の両側にずれた多くの線の重なり合いで一本の太い線が観測されることになる。この太い線の幅をドップラー幅という。

ドップラー幅と音速

銀河円盤の水素は実際は水素分子として存在している。この気体からの線幅を測れば原理的には温度が推定できる。実際には温度は幅と電波の強度、あるいは星間物質のほかの分子からの放射など、いろいろなデータから総合して決められている。典型的には100 Kである。この温度でのドップラー幅が銀河回転の速度200km/sより遥かに小さくなければならない。回転速度が200km/sでも視線方向はその一部だから、この幅はどの方角まで測れるかを決める重要な目安となる。10パーセントの精度だと地球の公転速度の向きも補正が必要になる。

さて100 Kの水素分子の速度はいくらか？もちろん温度から運動エネルギーを求めるのに必要なボルツマン定数と水素原子の質量がわかれば計算できる。しかし、いま、その速度をもっと身近な速度と関連付けて推定してみよう。身近な速度とは空気中での音速である。これは摂氏ゼロ度、すなわち273 Kで330m/sである。一方、空気は窒素分子が大半である。水素分子より14倍重い。だから14を2.73で割った値の平方根だけ空気の音速より100 Kの水素分子の

音速は大きいことになる。750m/sぐらいになる。1 km/sをきっている。

ここでもう一つ物理の知識もってくる。それは気体の分子の平均速度と音速は大体同じオーダーだということである。もちろん平均速度と音速は定義が違うから同じものでないし、別の値である。しかし大体同じ値である。こういう近似的な発想を知っているといろんな思考が広がるものである。たとえばドップラー幅が100km/sになる温度は百万度以上となる。

複数の線が観測される

ともかく星間ガスは十分に低温なので秒速1 km/s以上の速度は測れるということである。いま銀河面内である方向からのこの波長周辺の電波を受けたとする。電波は視線上にある気体からの放射の合算したものである。距離の違う場所によって視線方向の速度が違っている可能性がある。だからこの太い線が二、三本見えることもある。強度は視線方向の物質の厚さで決まる。

オールトはこういう観測から、理論的なモデルも考慮して、銀河系内の渦巻きの腕の分布を最初に描き出したのであった。現在、観測技術の進歩と銀河系に対する他の観測から得られる情報を総合してどんどん正確に構造が分かってきている。

（佐藤 文隆：京都大学名誉教授、みさと天文台名誉台長）

みさと天文台通信

毎年恒例の「観月会」の季節がやってきました。今年は10月6日が中秋の名月です。昨年同様、今年も観月会を和歌山市内で開催するため、10月6日(金)の観望会は中止となります。予めご了承ください。

10月以降のイベント

「観月会」イベント

日時：10月6日(金)午後7時から
場所：和歌山大学生涯学習教育研究センター(和歌山市西高松)
毎年恒例の「観月会」を今年も和歌山市内で行います。

小望遠鏡によるお月見はもちろん、秋の夜長を楽しむための、オーボエや大正琴によるミニコンサートを予定しています。

また、「月より小さかった冥王星」と題した講演会では、昨今話題になった冥王星についてお話しします。

目の前で点てられるお茶と月見団子を味わい、短歌（みそひともじ）の世界に浸る。そんな和の風情を堪能するコーナーもあります。

昔ながらの風習である「お月見」を是非お楽しみください。

11月の天文教室

「はやぶさタッチダウン1周年」
日時：11月26日(日)午後2時から
場所：みさと天文台 月の館
講師：吉川 真（JAXA教授）

昨年11月、世界で初めて、小惑星「ITOKAWA」に探査衛星「はやぶさ」がタッチダウンしました。

はやぶさは、2010年6月に地球へ帰還するため、ITOKAWAを来年2月に出発する予定です。

日本への帰還にさきがけ、タッチダウンによりもたらされた最新事情をプロジェクトのメンバーである吉川さんに分かりやすく紹介していただきます。

紀美野町講座「銀河」
日時：10月18日(水)午後7時半から
紀美野町講座「星について」
日時：11月8日(水)午後7時半から
場所はどちらも中央公民館。問合せも中央公民館(073-489-5915)まで。

天文教室は基本的にいずれも参加無料ですが、場合によって、実費が必要となります。また、会場・材料の都合から事前予約が必要な場

合もあります。詳細のお問い合わせなどはみさと天文台まで。飛び入り参加も大歓迎！

10月の観望会の予定

観望会の内容や形態は当日の天候、参加者数などで臨機応変に変わります。詳細は当日のご案内になることをあらかじめご了承ください。

観望可能日

毎週木・金・土・日、祝日の晴れた夜
開始時刻

木、日、祝	1 回開催 7 時30分から
金、土	2 回開催 7 時30分、8 時30分

受付（チケット販売）は各開始時刻の15分前から行っています。途中参加はなるべく御遠慮ください。

10月は、7日(土)、8日(日)、13日(金)、14日(土)、20日(金)、21日(土)、27日(金)、28日(土)に観望会を2回行う予定です。

参加費 一般200円、小中高100円
主な観望天体（予定）

9/28(木)～1(日)：ベガ、月、他
5(木)：ベガ、月、他
7(土)～9(月、祝)：月、ベガ、他
12(木)～15(日)：天王星、M31、他

19(木)～22(日)：天王星、M31、他
26(木)～29(日)：月、アルマク、他

10月の休館日

10月6日(金)は、観月会イベントを和歌山市内で行うため、**夜のみの休館**となります。お月見会参加希望の方は和歌山会場へお越し下さい。
休館日：月曜日・火曜日

10月は、2日(月)、3日(火)、10日(火)、11日(水)、16日(月)、17日(火)、23日(月)、24日(火)、30日(月)、31日(火)が休館日になります。

昼間の施設見学について

105cm望遠鏡は以下の時間に自由見学できます。ただし、星は覗けません。

見学時間：午後1時～午後5時

編集後記

運動会、稲刈り、曼珠沙華、そよ風、虫の音、もちろん夜空の星の並びなどから秋の到来を感じます。コンビニには、松茸ごはん弁当なんかも並んでいますね。季節は五感で楽しむもの。それぞれの秋をめいっぱい楽しみましょう！（Y2）

連載 今月の星空

冥王星抜けすっきり？

先月の「今月の星空」では、惑星が12個に増えるかもしれないとありましたが、その後、ニュース報道でもご存知の通り、国際天文学連合（IAU）において、惑星は8個となりました。1、4ページにもありますように、冥王星は惑星ではなくなり、DWARF PLANET（ドワーフプラネット＝小びと惑星の意味：矮（わい）惑星と言われますが、正式な日本名は未定です）となりました。冥王星の軌道は他の惑星とはずいぶん違っていましたが、スッキリしたというべきかもしれません。これで水金地火木土天海冥なのか、水金地火木土天冥海なのか？などと悩む必要もなくなりました。

最近では冥王星より遠くどころか、太陽以外の恒星にも惑星がどんどん見つかる時代ですから、惑星とは何なのか？を考え直す必要に迫られるようになった、歴史的な瞬間に立ち会っていることを実感します。

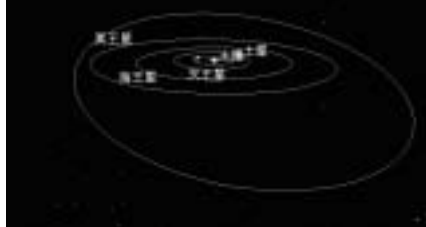
名月、今年は10月に

下の月は先月9月8日未明にあった部分月食のひとコマです。曇り空の中でなんとか撮影できました。半月とは形が明らかに違うことがわかります。食分は0.189と小さめでしたが、案外しっかりと欠けていることがわかるものです。月食の場合は、半影食もありますので、欠け始めと言われる時刻よりも早くから欠けて見えたりします。

さて、月食は満月の時に起きますが、この次の満月の前日が今年の中秋の名月です。昨年は9月16日(日)が名月で、和歌山市内で観月会を行ったのをご記憶の方もおられるかもしれませんが、今年の名月は10月6日(金)になります。昨年よりもずいぶん遅いですね。

そもそも中秋の名月というのは、旧暦の8月15日の月のことです。旧暦は月の満ち欠けを日付けに使いますので、現在使われている暦（グレゴリオ暦）とは、月日がずれています。旧暦の七夕が毎年違う日になるのと同じですね。今年の旧暦では、7月の後に「うるう7月」が一月入っていることもあって、こんなに遅い名月になっているそうです。

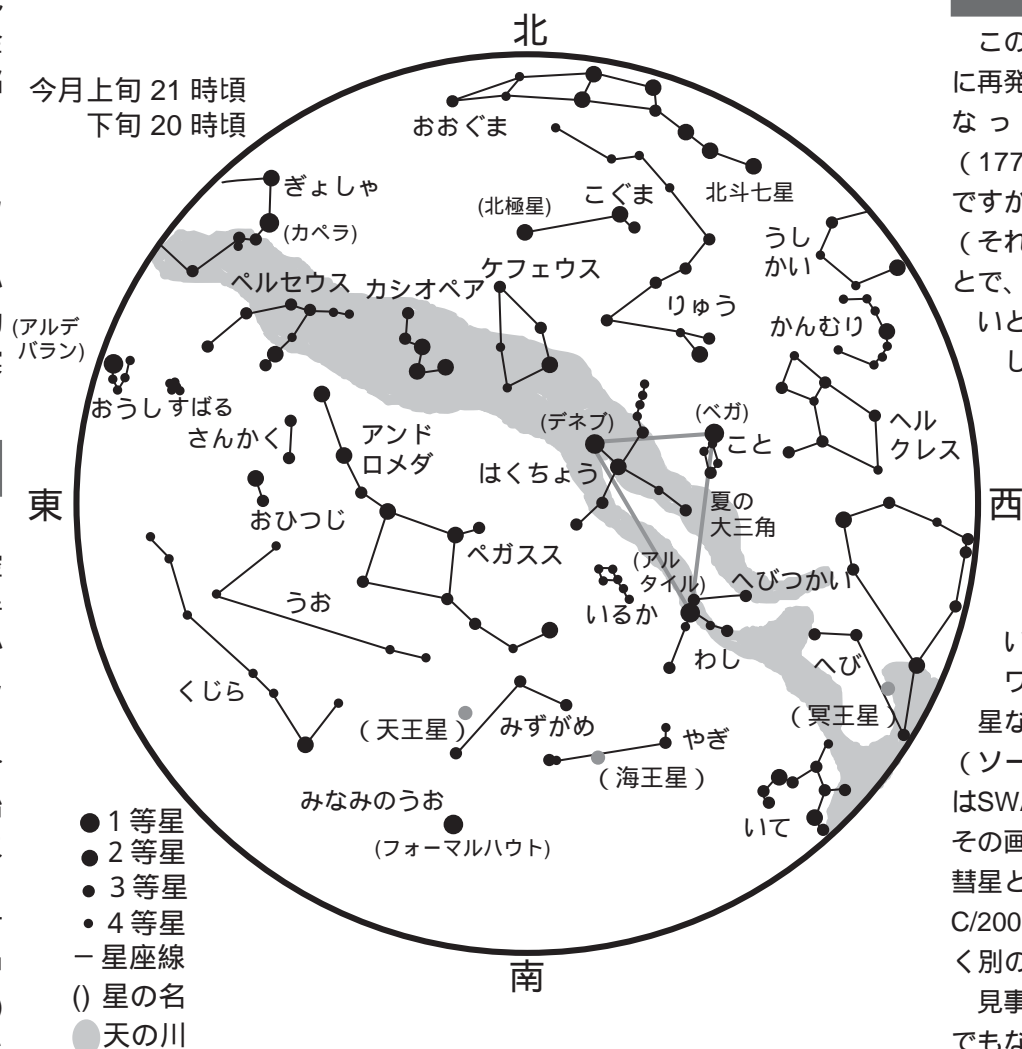
これまで



これから



上の星図についてはステラナビゲーターVer.5を使用して作成



- 1等星
- 2等星
- 3等星
- 4等星
- 星座線
- () 星の名
- 天の川



75mm望遠鏡 / デジカメ使用 食分最大の頃

暗めですが2彗星

この夏は、1889年以来117年ぶりに再発見されたということで話題になったバーナード第2彗星（177P）が密かに見ごろだったのですが、見ごろとは言っても8等級（それでも予想外の増光）ということで、大きめの双眼鏡が望遠鏡が無いと現実的には見えない明るさでした。今月は徐々に暗くなっています。

また6月に発見されたスワン彗星（C/2006 M4）も7等級にまで明るくなっています。双眼鏡で普通に見られる明るさまでもう一息のところですよ。どうして「スワン」なのか？白鳥みたいな彗星なんですか？実は、SOHO（ソーホー）という太陽観測衛星にはSWANという観測装置があって、その画像から発見されたのでスワン彗星と言われます。そのため、このC/2006 M4以外にもスワンと名のつく別の彗星はいくつかあります。

見事な尾が期待できるというわけでもなく、見えるか見えないかの普通の彗星ですが、紹介しておきたい話題です。（豊増伸治）

日 天文現象

7(土)	満月
8(日)	寒露
14(土)	下弦
17(火)	水星が東方最大離角
21(土)	オリオン座流星群が極大
22(日)	新月
23(月)	霜降
26(木)	金星が外合
28(土)	木星と水星が接近
30(月)	上弦

「あなたの星」が見頃ですよ！

友の会のみなさん、10月の宵の空には、次のH R番号の会員さんの星がよく見えると考えられます。実際の位置や明るさは、ぜひ会員証と、おすすめ時期に同封される星図をご確認下さい。なお、星を探す際は双眼鏡があると便利です。お問い合わせは、お気軽にみさと天文台まで。

8430、8789、8837、8948、8971、11

連載：天文見聞録(34)
オーロラに感動！

初めまして。和歌山大学の天文ゼミ3回生の玉置順大です。豊増研究員がスウェーデンのキルナで天文台の全天カメラについて学会発表があるということなので、その旅に同行しました。

このスウェーデンは、オーロラが有名な国でもあります。だか



設置した「全天カメラ」
ダクト完備で完全くもり防止！

ら、スウェーデンでも指折りのオーロラの名所「アビスコ」に全天カメラを設置してオーロラ中継もしてしまおうというのも、この旅のもう一つの目的です。現地のスタッフ(下の写真)の方々の協力もあり、オーロラの発生している日にはオーロラ中継が出来るようになりました。

現地スタッフと豊増研究員



さて、今回の旅行で初めて日本を出たわけですが、世界は本当に広いと思いました。白夜、フィヨルド、U字谷など、日本では味わえないよ



うな絶景に感動しました。特に感動したのは何よりも生でオーロラが見られたことです。最初に見えた緑色の淡い1本の光が、壮大なカーテン状になるところが本当に感動的で、ずっと見ていました。



ノルウェーのレストランにて
(旅の友：左から玉置、豊増、北野姉妹)

その事を通じて、雄大な自然現象を自分の目で見ることはどんなに高性能なカメラを使っても味わえない大きな感動があるのだとつくづく感じました。もちろん現象の同定に写真や映像は非常に便利です。しかし、感動は生でそれを見ることにはかないません。

今後、子ども達が「いつか本物を生で見たい！」と興味を持つきっかけになる教材を作りたいと思います。(和歌山大学：玉置 順大)

おしえてポエットくん
冥王星(めいおうせい)

夏休(なつやす)みの終(お)わりごろに「『冥王星』が惑星(わくせい)じゃなくなった」と新聞(しんぶん)やテレビが言(い)わっていたのを聞(き)いたことがあるかもしれないね。冥王星は1面(めん)にも写真(しゃしん)がでているよ。



冥王星(めいおうせい)についておしえてください。

世界(せかい)の天文学者(てんもんがくしゃ)があつまる会議(かいぎ)で、どんな星(ほし)を「惑星(わくせい)」の仲間(ななかま)に入(い)れるかはじめて決(き)めたんだ。その時(とき)いつしよに、「わい惑星(わい惑星)」や「太陽系小天体(たいようけいしょうてんたい)」という新(あたらしい)しいグループが作(つく)られ、それらがどんな星(ほし)かということも決められた。

その決め方(かた)にしたがって、冥王星(めいおうせい)はわい惑星(わい惑星)のグループに入ることになり、惑星(わくせい)からははずされてしまったんだ。

こうして太陽系(たいようけい)の惑星(わくせい)は8個(こ)になり、新しいグループのわい惑星(わい惑星)には3個(こ)が入ることになっ

た。わい惑星(わい惑星)はこれからも数がどんどん増(ふ)えていくみたいだから、将来(しょうらい)いくつになるかわからないね。冥王星(めいおうせい)は、そんな星(ほし)のリーダー的(てき)な存在(존재)。

現在の太陽系のメンバー

- 惑星**：水、金、地、火、木、土、天、海
太陽の周りをまわる丸くて重い星
- わい惑星**：冥王星、セレス、エリス
太陽の周りをまわる丸くて軽い星
- 太陽系小天体**：数え切れないほどたくさん
太陽の周りをまわるとても軽い星
へんな形をしているものが多い

(そんざい)として、だいじな役割(やくわり)を果(は)たしていくはずさ。

(注)この「わい惑星」、「太陽系小天体」という名前はまだ正式な名前ではありません。正式な日本語の名前はこれから決まります。

Misato 天文ダイアリー (8/16 ~ 9/15)

出来事	団体・出張講演
8月	8月
16日：惑星新定義ニュース第一報	17日：古中さま
24日：アドホック開発会議	19日：粉河少年バレーボールクラブ
IAUの惑星定義の決議	23日：浜田小学校
25日：アドホック無線LAN実験	24日：消防大学
26日：雷雨(ビデオ撮影)	25日：ボーイスカウト境
9月	26日：平野こども会
1日：8m電波望遠鏡	9月
ファーストライト	9日：海南13団ガールスカウト
2003UB313(エリス)撮影	なにわ子ども育成会
3日：海南高校放送部による取材	
7日：NewEar研究会	
8日：月食(明け方)	
満月(今年最大)	
11日：第95回わかてん会合	
13日：紀美野町講座	
(レンズアンテナ実験：豊増)	



今年最大の満月GET!!



月の土地はいかが？

秋と言えば「中秋の名月」、そう、お月見の季節です。中秋は旧暦の8月15日のことです。今年はその中秋にあたる日は、10月6日になります。みなさんもススキやお団子を飾って、お月見会なんてひらいてみませんか？

さて、9月8日の満月をとってみました。ウサギ模様に例えられる「海」と呼ばれる部分や「クレーター」も見えますね。この月の土地を販売していることをご存じですか？海外の「ルナエンバシー」という会社です。サッカーグラウンド1個分が、なんと¥2,700。すごく安いんですね？そもそもいつになったら月に人類が住めるようになるのでしょうか？2030年には日本の月面基地建設の目処がついているのだそうです。はたして...。(山口 卓也)