

最新科学情報ポッドキャスト番組  
ヴォイニッチの科学書

2013年5月18日  
Chapter-445  
地球型惑星

配信資料



<http://www.febe.jp/>

<http://obio.c-studio.net/science/>

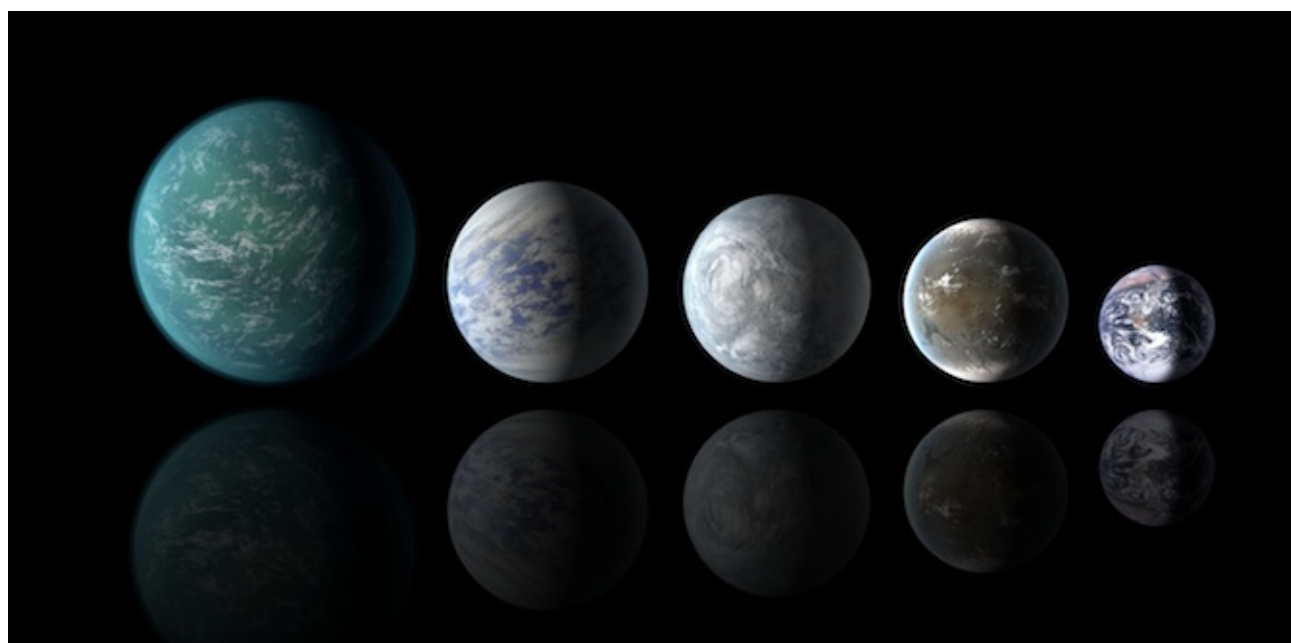
NASA は地球のように温暖で、水が液体の状態  
存在している可能性がある惑星をケプラー宇宙望  
遠鏡を使って 3 個発見したと発表しました。地球  
からそれらの惑星までの距離は 1200 光年先と  
2700 光年と見積もられていますが、うち 2 個は岩  
石でできているとみられ、生命を育む海のような  
環境がある可能性も考えられます。

地球に似た惑星の探索は世界中の天文学者によ  
って行われています。太陽系の外で惑星が最初  
に発見されたのは1995年のことでした。その後、2010  
年までに約 500 個の惑星が発見されましたが、い  
ずれも木星をさらに大きくしたような巨大なガス  
惑星でしたので、それらの惑星には生命が存在す

る可能性はほとんど無いであろうと考えられてい  
ました。

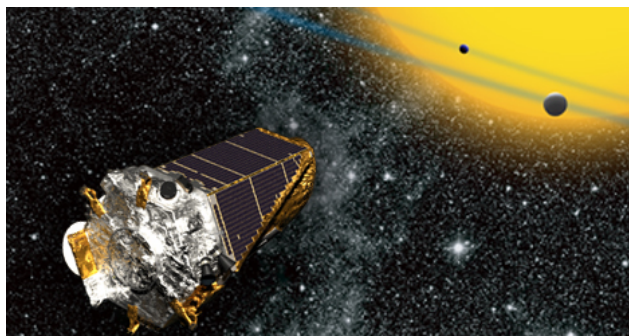
地球のような岩石型の惑星が発見されたのは  
NASA が系外惑星を発見するための人工衛星「ケプ  
ラー」を打ち上げ観測を開始して以降のことです。  
岩石型惑星の発見は地球外生命体発見への大  
きな一歩ではあるものの、生命は地球型が一般  
的であろうという観点からすると、あらゆる点で地  
球に似ている惑星を探す必要があります。

たとえば太陽のように何十億年も安定して輝き  
続ける恒星の周りを公転し、中心星から適度なエ  
ネルギーを受け取ることによって液体の水が存在  
できることが生命が存在する基準となります。そ



のような天体が発見されたら、その次の段階として大気があるのかどうか、海があるのかどうか、可能であれば植物があるのかどうかについて調べることとなります。

ケプラーは約 2300 個もの惑星を発見しました。そのうち約 280 個が木星のようなガス惑星、最も多く発見されたのが氷の惑星で約 1100 個、二番目に多く発見されたのがスーパーアース型と呼ばれる地球の二倍程度の大きさを持つ地球には似ているけれど構成からのエネルギーが足りず氷に閉ざされた惑星、そして地球と同程度の大きさの地球型岩石惑星も 246 個発見しています。



地球と同じくらいの大きさの惑星が初めて報告されたのは 2011 年 12 月のことでした。このとき報告されたのは同じ恒星を公転している「ケプラー-20f」「ケプラー-20e」のふたつで、直径はケプラー-20f は地球と全く同じ、ケプラー-20e は地球より一回り小さくいずれも岩石型惑星であろうと思われました。ただし、非常に残念なことにこれらの惑星には生命は存在しそうにありません。というのも、表面温度はケプラー-20e が 760 度、ケプラー-20f が 430 度もあって地表は焼き尽くされているからです。というのもこの二つの惑星は太陽系で言えば水星よりも太陽に近い公転軌道にあるためです。

つまり、地球と同じような大きさの岩石型惑星を発見したとしても、それが中心の恒星から適度

に離れた場所を公転していなければならないのです。この適度な場所のことをハビタブルゾーンと呼び、液体の水が存在しうる範囲を指します。太陽系のハビタブルゾーンは金星軌道と地球軌道の間あたりから、火星軌道の少し外側までがハビタブルゾーンになります。

太陽系外惑星系の観測初期には大きな惑星が恒星のすぐ近くを公転している方が発見しやすかったために、そのような灼熱地獄の巨大ガス惑星ばかりが発見されていましたが、ケプラーのような高性能な衛星で観測することが可能になってハビタブルゾーンに存在する地球型惑星も発見が可能となりました。その結果すでに、そのような地球型生命体が存在することが可能と思われる惑星も数個見つかっています。

最近最も注目を集めているのが「ケプラー-22b」です。2011 年 12 月に報告されたこの惑星は太陽とそっくりの中心星を持ち、ハビタブルゾーンに存在しています。地表の温度は 20 度くらいと推定されていますので、もし水が存在するならば液体の水でできた海が存在していて地球のような惑星である可能性があります。ただし、ケプラー-22b についても残念なことに、一点、地球と大きく異なっている点がわかっています。それは直径です。ケプラー-22b は地球の 2.4 倍の直径がある大きくて重い惑星です。重いために重力が非常に大きく、地表に起伏ができにくいため、非常に平らな惑星である可能性があり、もしそうならば表面はすべて海で、陸地の存在しない惑星となってしまうそうです。

さらに NASA は 2013 年 4 月にケプラー-22b よりもさらに地球に近い大きさでかつハビタブルゾーンに存在するケプラー-69c, 62e, 62f を発見したと発表しました。全ページの写真は左から 22b, 69c, 62e, 62f, 地球を並べたものです。

このように、ハビタブルゾーンにある地球サイ

ズの惑星さえ次々に見つかり始めましたので、次のステップとして、すでに大気の測定が行われつつあります。中心の構成から直接地球に届く光と、惑星の表面をかすめて届く光を比較することによって、大気の成分を知ることができる技術がすでに確立されています。ただし、その惑星に生命が存在することを確認できるようになるまでは10年程度は必要とすると考えられています。というのも、地球型惑星がハビタブルゾーンに存在すること以外に、数多くの条件を満たさなければ生命は存在しないと推定されていますが、実はその条件自体がよくわかっていないのです。そこで、太陽系外惑星についての研究をさらに進めると同時に、太陽系の探査、地球そのものについての研究も引き続き行い、太陽系誕生のメカニズムや、地球に生命が誕生した謎を解き明かすことによって、太陽系外惑星における生命の存在をより正確に推定することが可能になると期待されます。



ちょきりこきりヴォイニッチ  
今日使える科学の小ネタ

#### ▼泳ぎの「司令塔」発見 脳の神経細胞群

魚の脳にある特定の神経細胞群が、尾を振って泳いだり、止まったりする指示を出す「司令塔」の役割を果たしていることを、自然科学研究機構生理学研究所の研究チームが明らかにしました。熱帯魚のゼブラフィッシュを使った実験で、脳のV2aという神経細胞に遺伝子操作を行い、青色の光が当たると神経細胞が活動するようにしたところ、その神経細胞に光を当てるとゼブラフィッシュは尾を左右に振って泳ぎ始めることが確認されました。

さらに、緑色の光が当たると神経細胞の働きが制御される遺伝子操作を行ったゼブラフィッシュが泳いでいるときに後脳に光を当てると、尾を振るのをやめ泳ぎが止まることも確認できました。これらのことから、V2aが脊椎の運動系の神経回路を動かしていることが明らかとなりましたが、研究者等はV2aが哺乳類の歩行などでも不可欠な役割を果たしている可能性が高いと推測しています。

#### ▼細菌を使ってレアメタルの回収コストを半分以上に

大阪府立大学の研究者らが自動車用排ガス装置やリチウムイオン電池から、細菌を使ってレアメタルを効率よく回収する技術を開発しました。3年後の実用化を目指すこの方法によれば回収コストは従来の半分以上となり、廃棄物の中に大量に含まれている都市鉱山と呼ばれる金属資源の回収技術の開発につながりそうです。

白金やパラジウムの触媒をいったん砕いて薬品で溶かし、金属を体内に取り込む特殊な細菌を加

えると、50 ミリリットルの溶液から3時間で白金などを99%回収できました。これまでは、白金を回収するには従来、電気炉で1300度に熱して溶かして抽出していましたが、細菌を使うことによって加熱の必要がなくなり腰とを下げることができます。

#### ▼脳の若返りにより効果的なのは？ PCゲーム vs. クロスワード

脳機能に障害がない健康な人でも、30歳代前半ごろから年々、記憶力や注意力、思考力などの認知機能が低下するといわれています。そのため、認知機能の低下を抑制または改善させることが健康寿命の延伸につながると考え、米・アイオワ大学の研究者らが、中高年を対象にコンピュータゲームまたはクロスワードパズルのどちらが認知機能により効果的かを検討する試験を実施しました。

681人を対象とし、対象者を、コンピュータゲームによる視覚速度処理トレーニングを行う群と、コンピュータによるクロスワードパズルを行う群（対照群）189人にランダムに割り付けました。いずれの群も、1回2時間・週5回（計10時間）のトレーニングを基本とし、さらに、コンピュータゲーム群は、トレーニングを施設内で10時間実施する「施設10時間群」153人、施設内で10時間行った11カ月後に追加で4時間行う「施設14時間群」148人、自宅で10時間実施する「自宅10時間群」191人の3群に割り付けました。

その後、知的能力を判定する試験を行ったところ、中高年層を対象に行った試験で、標準的なパソコンを用いて、施設でも自宅でも行えるゲームに取り組むことにより、PCゲーム群ではクロスワードパズル群に対して知機能の有意な改善が認められ、脳年齢の“若返り”効果は1.5～6.6年であると算出されました。