

Lesson10 Are we Alone?

私たちは孤独か？

From ancient times, people have wondered if there are other planets like Earth. That is still an open question today. Richard Dawkins tells us that we are getting closer to an answer.

古代の時代から人々は地球のような他の惑星があるのだろうか？と疑問に思っていたのです。それは今日、まだ未解決の問題なのです。リチャード・ドーキンスさんは私たちは答えにより近づきつつあるのだと言っています。

1

Is there life on other planets? Nobody knows for sure, but I'd say yes. One day we may have evidence Of life on other planets, but for now, the best we can do is to reduce the uncertainty.

他の惑星に生命体は存在するでしょうか。誰も確かにはわかりませんが。しかし私は、はいというでしょう。ある日、私たちは他の惑星に生命体がいるという明らかな証拠をつかむかもしれません。しかし、今のところ私たちがすることができるのは分からないことを減らすことなのです。

The first thing we might ask is how many planets there are. People used to believe that the ones orbiting our sun were the only ones. But now we know that in our galaxy most stars have planets. we can probably conclude that most of the stars in the universe have planets.

まず、私たちが尋ねることができる最初のことはどれくらいの数の惑星が存在するのかということです。太陽の周りを回っている惑星だけが惑星だとかつて人々は考えていたのです。しかし、今、私たちの銀河系ではほとんどの恒星には惑星があるということを私たちは知っています。そうなので、私たちはおそらく惑星のほとんどは恒星があると結論付けます。

The number of stars in our galaxy is about 100 billion, and the number of galaxies in the universe is the same. That means billion billion stars in total.

私たちの銀河系の恒星の数はおよそ1000億個です。そして、宇宙にある銀河の数もほぼ同じ数なのです。合計で10兆の10億倍の恒星が存在するということを意味するので

According to astronomers, only about 10 percent of stars are like the sun. Stars that are very different from the sun are unlikely to support life on their planets for various reasons: for example, stars that are much bigger than the sun will not last long enough before exploding. But even if we are talking only about the planets orbiting sun-like stars, we are dealing in billions of billions.

天文学者によると、恒星の約10%のみが太陽に似たものです。太陽と全く異なる恒星は、様々な理由からその惑星の生命体を維持できないのでしょうか。例えば太陽よりはるかに大きな恒星は爆発する前に十分に長くは続かないでしょう。しかし、私たちが太陽のような恒星の周りをまわっている惑星についてのみ話すとしても、私たちは膨大な数を扱うことになるのである。

2

There being so many planets in the universe, the chances are great that there is life somewhere out there. But not all planets support life. Most extra-solar planets are "gas giants," which are unsuitable for life as we know it. Of course, that doesn't mean that life as we know it is the only possible kind of life. There might be life on gas giants, although I doubt it. We don't know what proportion of planets are rocky like Earth. But even if the proportion is quite low, the number will still be high because the total is so huge.

宇宙はとても多くの惑星が存在するので、宇宙のどこかに地球外生命体がいる可能性が高いのです。しかし、すべての惑星が生命体を維持できるわけではないのです。ほとんどの惑星は私たちが知っているような生命体にとって不適切な巨大ガス惑星です。もちろん、それは私たちが知っている生命体しか存在しないわけではないのです。私たちは疑わしいと思うけれど巨大ガス惑星にも生命体がいるかもしれません。どれくらいの割合の惑星が地球のような岩石でできているかはわかりません。しかし、割合は非常に低いとしても、その数は依然として多いでしょう。なぜなら、全体の数が非常に膨大だからです。

Scientists searching for extraterrestrial life regard water as essential If there is no water in liquid form, life can probably not exist. Ice won't do. nor will steam. Mars shows evidence of liquid water, in the past if not today. Europa, one of the moons of Jupiter, is covered with ice and under the ice there could be a sea of liquid water.

地球外生命体を探している科学者は、水を極めて重要なものと考えています。液体の水がないと生命体はおそらく存在できません。氷でもだめで水蒸気でもだめなのです。火星には液体の常温の水が存在した証拠があります。木星の衛星であるエウロパは水で覆われていますがその水の下には、液体の水の海があるかもしれません。

People once thought Mars was the most likely planet to have extraterrestrial life within our solar system. Now Europa has taken the place of Mars, but most scientists think we must keep looking. Evidence suggests that water is not particularly rare on extra-solar planets.

火星は私たちの太陽系の中で地球外生命体がいる最も可能性があると人々はかつて考えていました。しかし今やエウロパが火星にとって代わっているのですが、ほとんどの科学者は、我々は探し続けなければならないと考えています。今までに分かっている証拠は、太陽系外惑星でそれほど珍しくはないと示しています。

3

What other conditions are necessary to support life? Temperature is important. It must not be too hot or too cold. The orbit of Earth is "just right": not too close to the sun, where water would boil, and not too far from the sun, where water would freeze. In 2011, a planet was found orbiting a star called Gliese 581. This planet is rocky and appears to have the right temperature. Nobody is suggesting that it has life. But since it was discovered soon after we started looking, we assume that there are lots of life-supporting planets out there.

生命体を維持するためには他にどのような条件が必要でしょうか。気温は重要です。暑すぎても、寒すぎてもいけません。地球の軌道はまさにちょうどいいところにあるので、すなわち、水が沸騰するほど太陽に近すぎているのではなく、そして水が氷る場所は太陽から遠すぎているのでもないのです。2011年にある惑星がグリーゼ581と呼ばれる恒星の周りを回っていることが発見されたのです。この惑星は岩石でできていて、適切な気温であるように思われます。その惑星に生命体がいると誰も言っていません。しかし、私たちが調査をはじめてすぐ後にこの惑星を発見したので、どこかに生命体を維持するたくさんの惑星が存在するのだと私たちは考えています。

Size is also important. A planet's size —more strictly its mass— has an impact upon life because of gravity. If Earth were made of gold, the gravity would be over three times as great as it is now. The gravity would be so strong that a mouse would need thick bones and walk like a tiny rhinoceros, which is unlikely to happen.

大きさもまた重要なのです。厳密には質量のことです。もし地球が金でできているなら、その重力は今より3倍大きなものとなっているでしょう。その重力は、あまりにも大きいので、ネズミは強い骨格が必要となり、小さなサイのように歩くでしょう。しかしそのようなことは実際に起こる可能性はないのです。

Just as gold is heavier than iron, nickel and the other things that Earth is made of, coal is much lighter. If Earth were made of coal, the gravity would be about one-fifth as strong as it is now. A rhinoceros could jump around on thin legs like a spider, which is, again, unlikely to happen.

金は地球を構成している鉄、ニッケル、他の鉱物より重いのである。金と全く同じように石炭も地球を構成している鉱物と重さが違うのですが、石炭はずっと軽いのです。もし地球が石炭でできているならば、今より重力の重さは5分の1の大きさとなることでしょう。サイは蜘蛛のように細い足で飛び回ることができるでしょうが、しかし、実際にはこのようなことが起こることはないのです。

4

To sum up, in order for a planet to support life, it has to satisfy certain conditions. First, it must have water in liquid form. Second, the temperature must be just right —not too hot or not too cold— so that water may remain liquid. Third, the mass, which determines the gravity of the planet, must be just right —not too big or not too small. In short, a habitable planet must be in a so-called "Goldilocks Zone": "just right" between two extremes. Even though the conditions which sustain life are very special, it is likely that life exists elsewhere because there are so many planets.

要するに、惑星が生命体を維持するためにはその惑星が一定の条件を満たさないとならない。第一に、そこには液体の状態の水を持つ必要がある。第二に、気温は水が液体のままではいられるように、暑すぎることもなく、寒すぎることもないといった丁度適していないといけないうです。第三に、惑星の重力を決める質量も大きすぎたり、小さすぎたりせず、丁度適したものではないといけないうです。生命体を維持できる惑星は、いわゆる「ゴルディーロックゾーン」すなわち、両極端の間に丁度いい状態の中になければならないのです。生命体を維持する条件が特別であるとしても、非常に多くの惑星があるので、生命体が存在する惑星はどこかに存在するかもしれません。

Although we have not discovered life on other planets, I hope to have shown how much science can tell us. Our search for life is not random; our scientific knowledge equips us to seek out meaningful information and to identify habitable planets. We need much more information than we have now, but we can at least ask sensible questions and get sensible answers. We don't have to invent implausible stories; we have the joy of real scientific investigation and discovery. In the end, that is more exciting than science fiction.

私たちは他の惑星の生命体をまだ発見していないけれど、科学が私たちにどれだけのことを伝えられるのかを、今まで示してきたことを望みます。私たちの生命体の研究はあてずっぽうなものではありません。私たちの科学の知識によって、私たちは重要な情報を探し出し、生命体を維持できる惑星を特定できるようになってきているのです。私たちは今持っているよりはるか多くの情報が必要です。しかし、私たちは少なくとも今でも懸念な答えを得ることはできるのです。私たちはありそうもない話を作り出す必要はないのです。私たちは本物の科学的な研究と発見の喜びがあるのです。結局、それはSFよりワクワクするものなのです。

Another Point of View Tiny but Tough

※ここは授業で扱っていないのでDeepL翻訳を使用

For life to exist, temperatures must be moderate, there must be water, and gravity must not be too strong or too weak. Amazingly, there are creatures living right here, right now, that push—and even exceed—those limits. Consider the tardigrade. 生命が存在するためには、温度が適度で、水があり、重力が強すぎたり弱すぎたりしてはならない。驚くべきことに、今ここに、これらの限界を押し広げ、さらにはそれを超える生物が生きている。クマムシを考えてみよう。

Tardigrades, popularly known as water bears, are tiny animals that can survive almost anything: from boiling water to below-zero temperatures, very high radiation, and even the vacuum of outer space. Scientists have been studying them for years.

クマムシはクマムシとして知られ、熱湯から零下、高放射線、さらには宇宙空間まで、ほとんどどんな環境でも生き延びることができる小さな動物である。科学者たちはクマムシを長年研究してきた。

Water bears may look like bears, but they are really tiny (0.05 millimeters to 1.2 millimeters). They have a barrel-shaped body with four pairs of fat little legs.

水グマはクマのように見えるが、本当に小さい（0.05ミリから1.2ミリ）。樽型の体に4対の太い小さな足がある。

You can find water bears almost anywhere, on top of mountains and at the bottom of the sea, from tropical rainforests to the Antarctic. However, they prefer to live a quiet life in normal environments like people's yards and beaches. They have been on the earth for at least 530 million years.

熱帯雨林から南極まで、山の上から海の底まで、ほとんどどこにでも生息している。しかし、彼らは人の庭や浜辺のような普通の環境で静かに暮らすことを好む。少なくとも5億3千万年前から地球上に生息している。

In extreme conditions, water bears put themselves into a state called "cryptobiosis." Their basic life functions almost stop, and their body water falls to between one to three percent of normal. They are in a suspended state—neither completely alive nor dead.

極限状態になると、ミズグマの体は"クリプトビオシス"と呼ばれる状態になる。基本的な生命機能がほとんど停止し、体内の水分は通常の1~3%にまで低下する。完全に生きているわけでも死んでいるわけでもない、宙ぶらりんな状態である。

While in this suspended state, water bears can survive the most extreme conditions. Scientists have put them in temperatures as low as minus 273 degrees Celsius and as high as 150 degrees. It doesn't seem to bother them. They can survive in a suspended state for a century and come back to life.

この浮遊状態にある間、クマムシは最も過酷な条件下でも生き延びることができる。科学者たちは彼らを摂氏マイナス273度から150度までの温度下に置いた。それでも彼らは平気なようだ。彼らは100年間浮遊状態で生き延び、生き返ることができる。

Scientists have not yet found out how and why these wonderful little animals have evolved to be so resilient. How is it possible to live in very high levels of radiation, survive pressure six times that of the deepest ocean, and go through ten days in the vacuum of space? And after being boiled, frozen, and sent into space, water bears can still live for 200 years or more.

科学者たちは、この素晴らしい小動物がどのようにして、そしてなぜこれほど回復力を持つように進化したのか、まだ解明していない。非常に高レベルの放射線の中で生き、深海の6倍の圧力に耐え、真空の宇宙空間で10日間を過ごすことができるのはなぜなのか？そして、煮沸され、凍結され、宇宙に送られた後も、クマムシは200年以上生き続けることができるのだ。