

4月度土曜例会（2018年4月5日）〈於：福祉文化会館202号室〉

Guest Speaker : Mr.Mathew Allen Sawyer-Long
Title : It's really really big!



本日のゲスト・スピーカーは、
実に12回目の登場です。
当方で纏めていた例会の記録を示すと、
最初の登場は、
2009年4月2日
当人も驚いて、
過去の記録を見ていました。
爾来、実に長い時が過ぎました。
しかし、今日の話に較べると、
それも一瞬の時でしかありません。

冒頭

私は専門家ではなく、素人で、科学には疎いと言いながら、科学というものや、その考え方が楽しいとの事。

宇宙の広がり

宇宙の広がりや、数は途轍もなく大きい。そのことを考えると頭痛がするけれども、しかし、宇宙が我々といかなる関係があるのか考えるのは楽しいではありませんか？

宇宙に魅せられ

マット少年は宇宙飛行士になりたいと思った（5歳の頃）。難しそうなので科学者になり宇宙に行く船を発明しようと思った。宇宙船の設計者になろうともした。

そもそも

マットさんが宇宙に興味を持つようになったのは、母親が買ってくれた、「The universe is in your hands」に始まる。

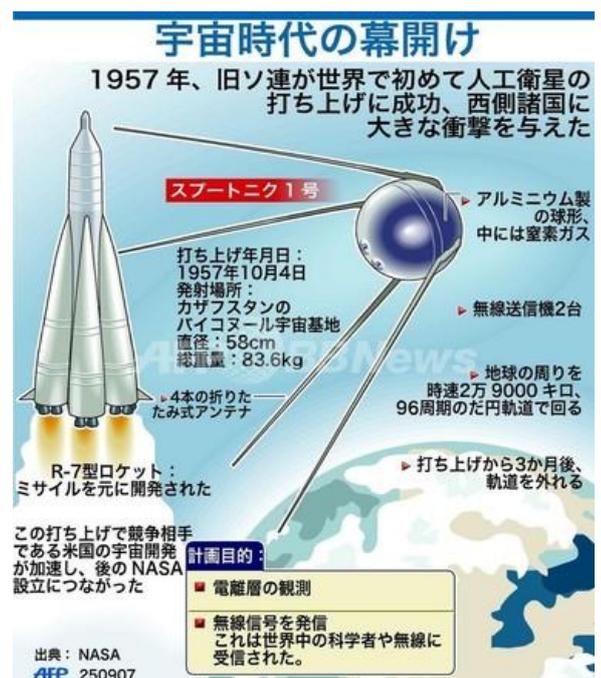
その頃世界は、冷戦時代。

東（ソ連）・西（米国）に分かれ、自陣営の安全保障を巡り、しのぎを削っていた。

- 1957年10月4日
ソビエト連邦<スプートニク1号>打ち上げ
この成功に西側諸国は驚愕した。
- 1957年11月3日
<スプートニク2号>打ち上げ
ライカ犬が搭乗・未帰還

我こそ一番だと思っていた米国は、ソ連のロケット製造技術・制御技術に脅威を覚え、宇宙開発競争に突入しました。

- 1961年4月12日
ソ連が、ボストーク1号打ち上げ、ユーリ・ガガーリンが最初の宇宙飛行士となる。



時の米国大統領、J. F. ケネディは＜アポロ計画（月に人類を送る）＞を立ち上げた。＜ソ連を負かし、米国が一番となる＞目標を国民に示したのだった。

ゲストの話の中にはありませんでしたが、是非、このエピソードを紹介したい。ケネディ大統領は日本で最も尊敬する政治家は上杉鷹山だと言ったそうです。米沢藩の藩主、上杉鷹山は、

「なせば為る、成さねば為らぬ、何事も、成らぬは人のなさぬなりけり」

と思い極め、米沢藩の財政を再建しました。この考えに大いに励まされたと思えます。

ケネディ大統領は、演説で、

「And so, my fellow Americans:

ask not what your country can do for you -

ask what you can do for your country.」 と国民に語り掛け、

「夢と希望」・国民の関わり方を示し、国民を鼓舞したのであった。

かくして、

アポロ11号は、ついに、月面に降り立った。この成功に米国国民は熱狂したのでした。

途方もない費用か掛かり、途方もない努力が生み出した手法や技術は、その後、様々な分野に波及して人類に役立ったのです。

＜2番ではダメなんではいしょうか＞とか、あるいは、徒に、＜個人の権利を主張する＞だけでは国を動かすエネルギーは生み出せない事かと。



東西冷戦の終結

1989年11月 9日 : ベルリンの壁崩壊

1989年12月2～3日 : マルタ会談（ブッシュ大統領 ⇄ ゴルバチョフ書記長）

冷戦は終結したが、人類の宇宙への飽くなき探求は続けられた。



2018年3月14日

宇宙物理学者ホーキング博士

（S. W. Hawking）は旅立たれました。サイエンス・ライターでもあった博士は1988年「ホーキング、宇宙を語る」を著し、2001年までに35言語に翻訳され、1,000万部以上の売上を記録した。

博士の業績に思いを馳せ、マツトさんは語った。

ALS（筋萎縮性側索硬化症）

博士は、学生の頃、ALSを発症した。当時、発症から5年程度で死に至ると考えられたが、病気の進行は途中で急に弱まり、＜重度障害者用意思伝達装置＞を使って、研究を続けた。この装置は＜Intel＞の支援を受けホーキング博士に提供されたものである。頰の筋肉の僅かな動きを捉え、文章を作成して音声を合成し意志や考えを伝えるものである。その技術は広く応用され人類に役立っています。（一端を実演してくれました）博士の研究が継続される一方で、宇宙開発も進みます。

• 1990年4月24日 スペースシャトルによる宇宙望遠鏡ハッブル打ち上げ

宇宙望遠鏡ハッブルは地上600kmを周回し



重量 : 11.0 t
長さ : 13.1 m
口径 : 2.4 m

空気の揺らぎや埃のないところから撮影された宇宙の映像は鮮明で、人々をウットリさせ想像を膨らませた。

HUBBLE SPACE TELESCOPE & SPACE SHUTTLE ORBITER w/ASTRONAUTS
ハッブル宇宙望遠鏡 & スペースシャトル オービター w/宇宙飛行士

• ハッブル宇宙望遠鏡から見たアンドロメダ銀河

250万年前のアンドロメダ銀河を、今見ている。



映像のあまりの美しさに、人々は、写真とは信じられずに、絵であろうと言った。

アンドロメダ銀河は、我々の居る、天の川銀河から、一番近いが
距離：250万光年
直径：22～26万光年 である。

宇宙の事を考える時、最早、kmでは無理なのです。

250万光年 = 2,500,000 years × 299,792 km = 749,480,000,000 km

宇宙の果ては、更に遠く、137億光年先だとか、宇宙は、未だに膨張を続けています。

想像できるでしょうか？ それ故、” It's really really big!” なのです。

• アルベルト・アインシュタイン

相対性理論を発表したアインシュタイン博士が考案した下記の公式は、あまりにも有名である。

$$E = mc^2 \quad (\text{エネルギー} = \text{物質の質量} \times \text{光の速度の2乗})$$

分かり易く言えば、

物質の質量が消滅する時に放出されるエネルギーの量の計算式です。

物質が核分裂或いは核融合する時、若干の物質（質量）が消滅し、エネルギーも放出する。

この式に導かれて＜原子爆弾＞さらに＜水素爆弾＞が出来ました。

アインシュタイン博士は＜物質は光の速さを超える事は出来ない＞とも言っています。

物質が光の速度に近づくとつれ、その質量は加速度的に増す。故に、光速は越えられない。

地球上で、一つの種が永らえることが出来る期間は、200万年だとか、人類が誕生して、約1万年として、残りは199万年。

これでは、

火星に行けたとしてもアンドロメダにさえ到着できません。あるいは、向こうから来るかも。

仮に、異なる天体から、異なる種が出会った時、どうなるか？

食うか食われるか、はたまた共存できるか、或いは、共存して新しい種が誕生するか？

宇宙空間では、二つの点が大きな問題です。宇宙線と無重力

宇宙空間における宇宙線は強烈で、しかも人間の体を容易に透過出来る事からDNAが改変されるかも知れません。特に、妊婦が危ない。

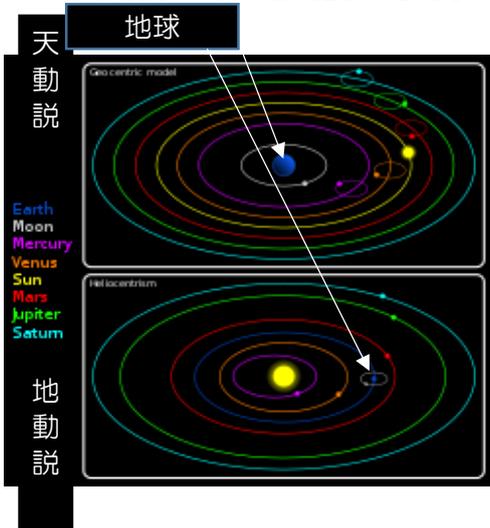
また、無重力は、筋力を衰えさせます。

他の天体に到着した時、自力では立つことさえ出来なくなっているかも知れません。

ところで、下記の式を知っていますか？

アインシュタイン博士の誕生日 = ホーキング博士の亡くなった日

• 天動説 対 地動説、万有引力



天動説に拠れば、

月を含めて、全ての天体は地球の周りを回り
その軌道は真円である。

ところが、不都合な現象が起きてしまった。

水星が時々、震える動きをする。これを説明出来なかった。

一方、地動説（コペルニクス、ケプラー）では、

月は地球を周り

地球は他の惑星と同様に、楕円軌道で太陽を周り

太陽は銀河を周り

銀河は、また、他の天体を周る。

地動説が容認され、ニュートンの万有引力の発見で、

天体の動きを矛盾なく説明できるようになりました。時あたかも始まった、

大航海時代の船乗りが自分の位置を正しく計算できるようにもなりました。

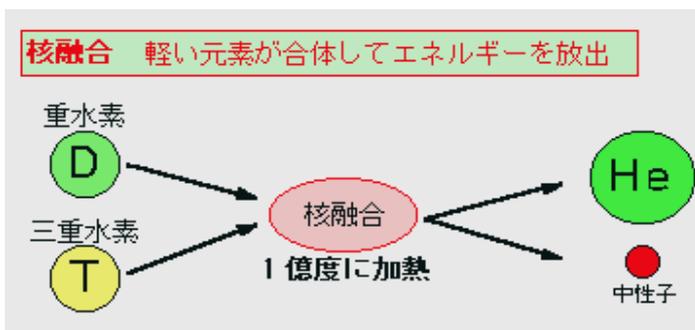
• そもそも、星々はどうやって生まれたのか？

宇宙空間に大量に存在する一般的な元素は<水素>です。その水素が宇宙空間で集まり、大きな塊になって圧縮されると中心では何千万度と言う高熱になる。すると何が起こるか？

軽い4個の水素が融合して、重い1個のヘリウムが出来ると共に、

大量のエネルギー（熱、光、etc.）を放出する。

⇒ 星が生まれました。



そうやって我々の太陽は、

何億年もの間、水素の核融合反応が続き、

光と熱を放出し続けています。

平たく言えば、

水素爆弾が絶え間なく爆発している。

- **燃料の水素が無くなってくるとどうなるか？**

水素の核融合反応から出来たヘリウムが核融合が始まる、
このようにして、次々と核融合反応が継続していき、最後には、鉄が出来て、反応は止まる。

- **核融合が停止して、エネルギーを放出できなくなると、**

星は、自分の重さに堪えかね、収縮していく。

太陽のように巨大な星が、豆粒より小さく収縮する姿を想像出来るでしょうか？

そして、星はついに最後の時を迎える。爆発して超新星（スーパーノヴァ）になり、
ガスを周辺にまき散らし、中心には巨大な質量が残って、ブラックホールが出来る。
まき散らされた星間ガスは、再び集まり始め、輝き始め、星となる。

この様に、星々は世代交代していく、我々の太陽は、第2世代か第3世代だそうです。
我々の太陽も、いつかは爆発しますが、心配なさるな、それを未だ何億年も先の事です。

- **では、ブラックホールとは？**

周辺のすべての物を吸い込み、光さえも逃げられない。

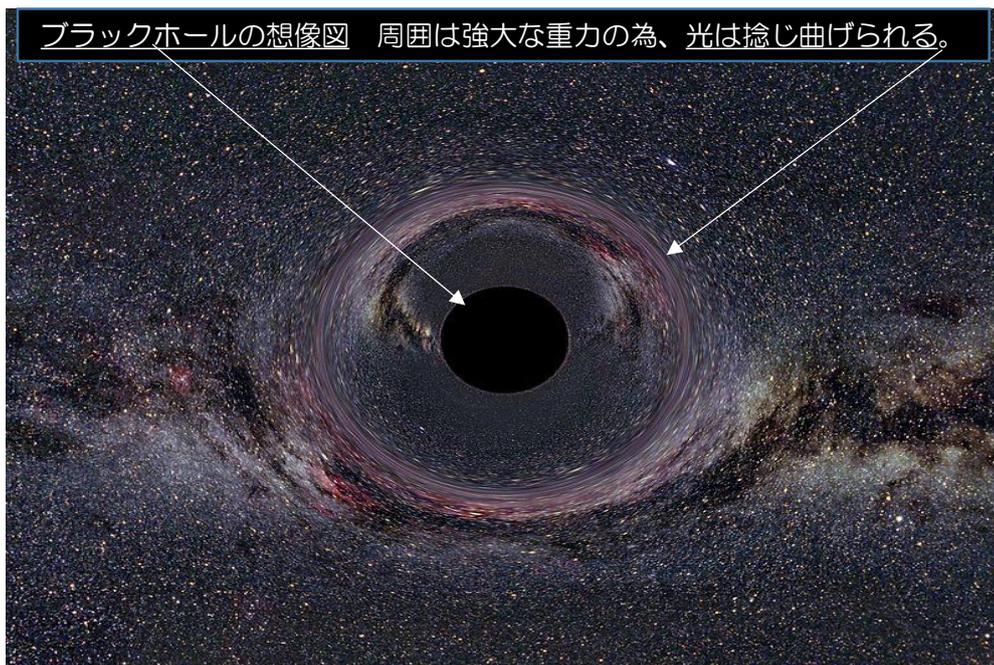
⇒ それ故、ブラックホールと呼ばれる。

真近では、誰も見る事さえできません。見たとしても報告できません。

何故なら、光さえも逃さないからです。

ただただ、あれがブラックホールかも知れないと、遠くから観測するのみ。

ホーキング博士によれば、吸い込むものが無くなると、少しずつエネルギーを放出するとか？
(ハ〜っ、それがどうしたという感じです)



- **SF (Science Fiction)**

宇宙を題材にした、SF（空想科学小説）では、

人類は光速の何万倍ものスピードで宇宙を駆け巡っています。

映画<スタートレック>や<スターウォーズ>を見た人はたくさんいるでしょう。

映画の中では、異星人とも行動を共にしている。

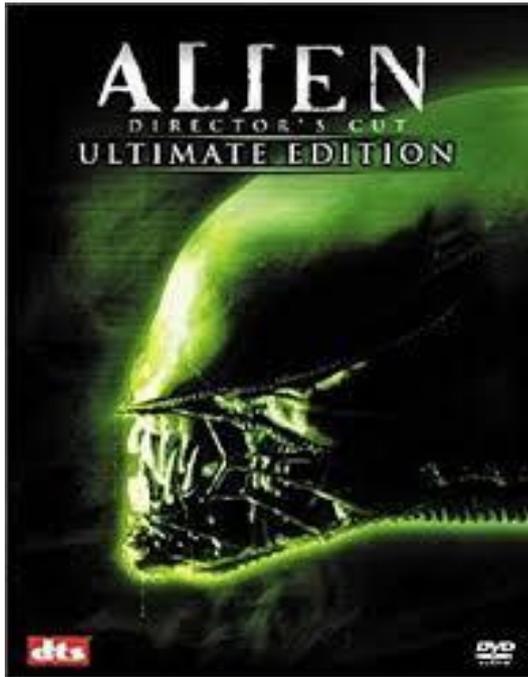
宇宙は、想像力を逞しくさせ、夢見させる存在といえます。

It's really really big and fantastic.

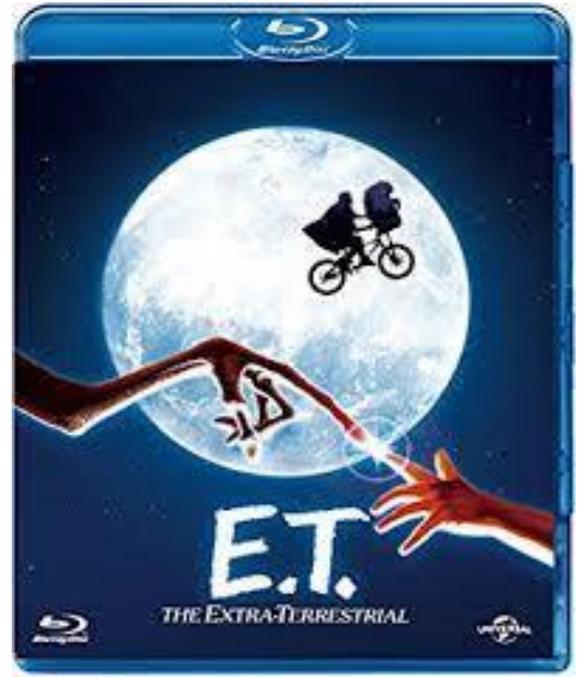
人々は、未知の物に憧れ、想像を逞しくする。

人類の願望から生まれたSFは、時を経てSF（Science Fact）になったものもあります。

エイリアン（Alien：敵対的地球外生命体）は居るか？
 イーティー（E.T. The Extra-Terrestrial）は居るか？



OR



大方の見方では、

人類が地球外生命体と遭遇することには否定的なようです。

記者達がホーキング博士に「地球外に知的生命体が居るでしょうか？」と尋ねたところ、
 博士はこう答えたそうです「地球に知的生命体が居るのかね？」と

今、我々が見ている光（映像）は

ほんの数秒前の光

1. 3秒前の月からの光

8分19秒前の太陽からの光

250万年前のアンドロメダからの光

137億年前の宇宙の果てからの光

それが、一緒くたになって溢れています、想像できますか？ ⇒ 頭痛がする。

Mr. Mathewがもし宇宙飛行士になっていたなら

今頃は、ヒューストンに住み、我々に会う事は無かったでしょう。

自らを感覚的な人だと言う彼は、違う道を進み、今こうして、我々の前に居ます。

彼の娘さんは、父親とは違い、とても論理的だとか、母親似だろうと。

ともあれ、

マットさん、本日のスピーチを有難うございました。