

新型 宇宙推進ロケット の探求

宇宙船はどこまで進化しているのだろうか？
すでに実用化されている宇宙船の推進原理や、新たに活用が期待される推進原理と理論、課題について、将来型宇宙推進プロジェクトに携わる南 善成氏が語る。
宇宙旅行は夢なのか、実現可能性はあるのか？

文 南 善成

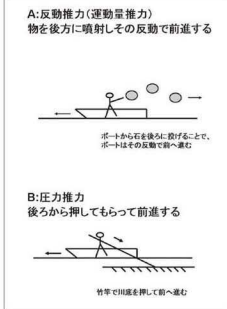


写真A: AFRL Propulsion Directorate-Eggers AFB Research Site

ンのような固体燃料を用いた固体ロケットが、実用かつ主流です。写真Aは、研究段階のレーザー推進ロケットです。ロケットに向け地上から強力なレー

ザー光を照射します。1997年11月に世界最初のレーザーロケットが米国によって打ち上げられ、15・3メートルの高飛行に成功しました。写真Bは地上試験設備の状況を示しています。その他ロケットの種類としては、はやぶさにも用いられた電気推進のイオンロケットが実用化されています。また、研究段階の原子力推進で、世界で初の実用化に成功したイオロスよるソーラーセイルがあります。ロケットはなぜ動く？
推進原理と速度の関係
ロケットが移動する原理を簡単に説明すると、2つの推進原理があります。(図2)まず、反動推力、別名運動量推力と呼ばれるています。これはガスや物質を後方に噴射し、その反動で前進するものです。化学推進、電気推進、原子力推進、レーザー推進のロケット、プロペラ機、ジェット機、スクワームによる衛星が移動するのは、すべてこの原理です。たとえば、ボートに乗った人が石を後ろに投げると、ボートはその反動で前へ進みます。

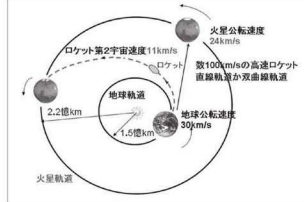
図2/ロケットの推進原理



つまり、物を後方に噴射し、その反動で前進する方式です。次に圧力推力です。これは、後ろから押してもらって前進するものです。ソーラーセイルはそのようにして、ロケットやエンジン機にも、一部に圧力推力が寄与しています。たとえば、船舶ではボートから竹竿で川底を押して前へ進む方法です。人が地面を足で蹴って前進する。また、水泳選手がターニングで水を蹴る。壁を足で押して進む。自動車のタイヤが地球の地面を押して進む。ローリースケールの人が誰かに背中を蹴れば、もう一つ等があります。ここで、もう一つ

飛ばす人がいかに速く、ローリースケールに乗っていても、壁を押し戻すと押戻しは、独立しなければなりません。反動推力は推進原理とロケットには、最高速度に上限があります。いかに速いものを用いても、速く後の放出速度が、ロケットの推力速度が決まってくる。あまりに重い物は速く投げられない、軽すぎるものは速く投げられず推進力は小さくなります。一方、太陽帆航術つまりソーラーセイルは、軽量で大きな帆(セイル)を宇宙空間で広げ、太陽光風のように受けて推進します。ソーラーセ

図1/ロケットの速度と火星の公転速度



ン。仮にロケットの速度が秒速100キロメートルなら、直線軌道で短時間でけるのが、現在のロケットの速さではない。いつでも好きなときに惑星に打ち上げたいわけでもない。現在、宇宙に送出す手段は、H2A、H2E、ソユーズ、リアンのような液体燃料を用いた液体ロケット、イオン

なぜ火星に行けない？
高速ロケットの必要性
火星に行きたい！しかし、有人火星旅行なんてほとんど不可能...。なぜかというロケットの速度が火星の速度に比べて遅すぎるので、地球は太陽の周りを秒速30キロメートル(時速10万8000キロメートル)の速さで回っています(図1)。また、火星は太陽周りを秒速24キロメートル(時速8万

6000キロメートル)で回っています。現在、地球飛出のために必要なロケットの推力は、2ギガニュートル秒は、火星に比べてかなり遅い速度です。目標の火星がロケットに比べて速いので、軌道がずれ、打ち上げられるよりも、地球からロケットが出発して半年から1年後、ちょうど火星が目前にあるような飛行経路、つまり軌道を通り、そのような時に打ち上げたいと火星に打ち上げたい

図6/圧力方向による新型宇宙推進ロケット

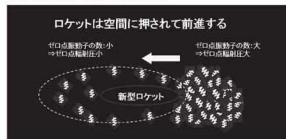


図7/議員電車のAさんと岡田の奥野

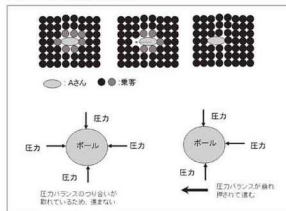
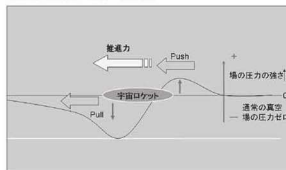


図8/新型宇宙推進ロケットの推進原理



それらより図で説明します(図8)。通常の真空の場の圧力の強さをゼロとします。宇宙ロケットの後方の真空の場の圧力の強さをゼロ点振動子の数を多くなるように増加させ、前方の真空の場の圧力の強さを減少させれば宇宙ロケットは後ろから押され、前から引く張られて前進します。これは同時に必要はなく、宇宙ロケット

の左は空間が前方でへこみ、後方で膨れる状態を示しています。真空場の圧力を使った、新型宇宙推進ロケットの構造。

このころ、圧力推力を推原理とする、新型宇宙推進ロケットの夢のお話をしたと思います。先ほど話したように、ゼロ点振動子の数が多いと金属場を押します。新型ロケットの前方では、通常の真空状態でもゼロ点振動子の数が少なく、ゼロ点振動圧が小さいとします(図6)。

何らかの方法で新型ロケットの後方にゼロ点振動子の数が多くなるようにします。ゼロ点振動圧が大きくなります。水中のピンポン玉が水圧の高い方から水圧の低い方向に押されて進むように、新型ロケットはゼロ点振動圧の大きい後の真空から、ゼロ点振動圧の小さい前方の真空に押されて前進します。

先ほどの押されて進むことをたまたま説明してみました。つまり議員電車の中でAさんが立っています(図9)。すなわち状態

でAさんは周囲の乗客から押され、どちらか方向でも動こうとしますが、その方向も何かが拍子でAさんの前から押されていなくなる、前から押されていた圧力がなくなる、Aさんは後ろの乗客から押されて進むことになると思います。つまりボールに周辺からの圧力が均等にパランスをとっていかないと、ボールは進まないで、静止しています。圧力がパランスが崩れていれば、それは前進することになります。

先ほどのたとえ話を、それらより図で説明します(図8)。通常の真空の場の圧力の強さをゼロとします。宇宙ロケットの後方の真空の場の圧力の強さをゼロ点振動子の数を多くなるように増加させ、前方の真空の場の圧力の強さを減少させれば宇宙ロケットは後ろから押され、前から引く張られて前進します。これは同時に必要はなく、宇宙ロケット

ムの場合、曲がり、伸びたり縮んだりする透明なゼリー状、あるいはゴム状の束体の束場とマクロの右えることも必要です。図9の右は、相對論の本でよく見られる、重力の説明です。重層物により、平坦な重力の空間にくぼみかたが、その周囲の周辺に向かつて物が落ちることです。逆に、何らかの方法で、平坦な重力の空間の上方向に出る張りが強い、空間が膨れ上がることとも考えられます。図5

真空である空間は、曲がり、伸びたり、縮んだりする透明なゼリー状の束体の束場とマクロの右えることも必要です。図9の右は、相對論の本でよく見られる、重力の説明です。重層物により、平坦な重力の空間にくぼみかたが、その周囲の周辺に向かつて物が落ちることです。逆に、何らかの方法で、平坦な重力の空間の上方向に出る張りが強い、空間が膨れ上がることとも考えられます。図5

で、時間領域にわたる領域で激しく揺らいているゼロ点振動子が満たされ、媒体と見られます(図3)。図9の下部は右の金属板があり、金属板の外側のゼロ点振動子の数が多いため、圧力が高い状態です。一方で金属板の間は、ゼロ点振動子の数が少なく、圧力が低いため、金属板が周辺の真空から押されて進む、かみしり力と呼ばれる現象です。カシメール力は、理論的にも実験的にも正しく検証されているのです。

図4の、宇宙崩壊のビッ

到達できます。真空空間は、からうはなかつた!

ここで、真空の空間について考えましょう。われわれが周囲の空間で宇宙空間を比する、ここには空気があり、宇宙空間は真空です。空気を除けば、真空である空間に変わりはありません。真空は何もないからっぽの状態に見えますが、現代物理学では、真空空間は、粒子と反粒子が絶えず発生し、消滅し続けている活発な場所

図4の、宇宙崩壊のビッ

図4の、宇宙崩壊のビッ

また、真空空間は、透明なゾ

図3/真空である空間とは何か(1)

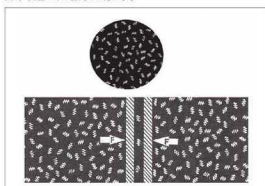


図4/真空である空間とは何か(2)

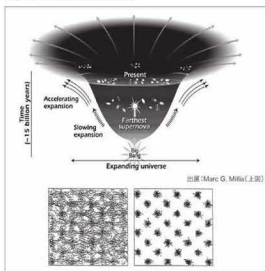


図5/真空である空間とは何か(3)

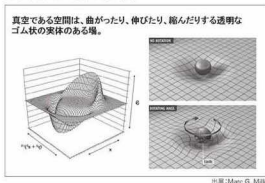
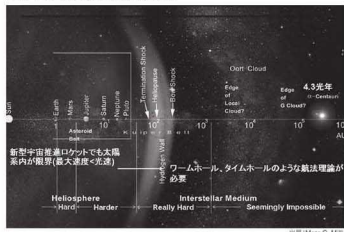


図11/宇宙空間の難境と宇宙飛行の困難性



物体を光速のパーセントの速度(海軍用カタパルト)に加速する運動エネルギーは、450テラジュール(450×10¹²ジュール)、100トンの宇宙船なら4.0×10¹⁰ジュール、ちなみに2007年の日本の発電能力は1.7万億キロワット時、36×10¹¹ジュールと試算されます。とにかく新しいエネルギー源の発見

空間の性質解明に

最後に、19903年、ライト兄弟による人類初の

の前方は通常の真空状態、後方の真空空間の圧力だけを増加させて後ろから押し前進するだけでもよいです。あるいは、宇宙ロケットの後方は通常の真空状態、前方の真空空間の圧力だけを減少させて前から引っ張って前進するだけでもよいです。いずれにせよ、宇宙ロケットの前後に非対称なアンバランスの真空の場の圧力を生成し、広大な真空空間に対して推進させることが重要で、自動車地球車の地面を押し進んで進むように、無限に続くゴムのような現の宇宙空間を押し進んで、宇宙空間全体が自動車を押すための地面のようになると考えます。

同様に、宇宙船前方の平坦な状況の空間に、くぼみが生じて空間が凹み、宇宙船が引っ張られ落ち込む。あるいは、宇宙船前方の平坦な状況の空間が膨れ上がり、または風船が膨れ上がる膨らみ風船に押されるように、後ろから押されて前進する(図9)。

真空中の相転移と動力源に課題
次に実用への課題ですが、最初の課題は、空間からかかす推力を引出すか、具体的に言うところ、空間を起す新しい現象の発見で、一例として数十分程度の熱エネルギーを空間に臨時的に注入すると、空間が膨れ出してくるという現象が観測されているように、最先端技術の発展でようやくヒンジ工程が抽出されま

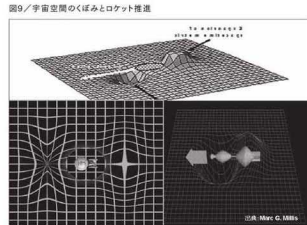


図10/空間駆動推進システム(Space Drive Propulsion System)

• Curvature of SPACE (R²) plays a significant role for propulsion theory (Y. Minami, 1988).

$$F^2 = m_1^2 - R_{00} c^2 \int_{V_0} m^2 = m^2 - m_1^2 - R_{00} c^2 \int_{V_0} R^{\alpha\beta} (x) dx^{\alpha} dx^{\beta}$$

Both strength of curvature and its extent (volume) are important.

• Acceleration induced by de Sitter solution is found in 1996 by Minami: constant acceleration a (i.e. no tidal force inside of the starship).

$$a = \frac{2\pi G \rho_0}{3c^2} h_0^4 = 1.6 \times 10^{-22} \rho_0^4$$

© 2009-2010 vacuum expectation value of field

が必要で、たとえ陽子と反陽子が衝突して消滅する時、大量の熱エネルギーを発生します。その熱を現在の原子力発電所の核分裂反応と同様に利用し、MHD発電により電力を生成する陽子/反陽子衝突反応による発電や、データエネルギーの研究等が必要かもしれませんが、陽子と中性子の放電で素粒子が大気生成できます。反応には、欧米はもちろん、日本でも加速器により陽子と陽子の衝突反応で生成されている陽子生成量は極微量で、かつ反陽子を保持貯蔵することが困難です。核分裂による発生エネルギーは、核分裂反応の約1000倍、核融合反応の約200倍です。これは動力源のひとつ候補としてもよいでしょう。

図11は、太陽系と恒星系の距離を縮短したもので、近い恒星系ケンタウリでも4・3光年です。新しい宇宙推進ロケットを用いたとき、最大速度は光速の光の速度近くまでです。光速ははるかに速い原理でも超えられません。したがって、太陽系の恒星系は短時間で、何年なり、何百年なり、何千光年の星への星間旅行は、宇宙ロケットの原理だけで不可能です。星への星間旅行はワームホール、虚数時間のタイムホール、虫食い時間のタイムトンネル、光速の接近による航法理論との作用が不可欠になります。かに宇宙空間の規模が拡大で、宇宙旅行が大変か、いまのロケットは近いので、月へ行く方法でも行きますが、月へ行く方法で人類が惑星間や星間空間に飛び出すことは、技術的な観点から不可能に近しいと見えます。現在、人類は大抵の宇宙空間を前にして、海岸の砂浜に岸辺近くをボートで進む技術しか手にしていません。

動力飛行が達成されました。ライオン兄弟は、目には見えない透明な物質を利用し、飛行機を飛ばすことを、風洞実験を経て実現しました。彼らは、空気の性質をよく研究して、同じように、何も無い透明な空間の性質をよく調べて、そこから新しい発見が生み出されるかもしれません。

【参考文献】

[1] Y. Minami, Spacetravel to the farthest shores-theory and technology of a space drive propulsion system, JBPS (Journal of the British Interplanetary Society) 60 (1997) 263-276.
[2] Y. Minami, Space Drive Propulsion Principle from the Aspect of Cosmology, Journal of Earth Science and Engineering 2 (2013) 379-392. http://dx.doi.org/10.1080/17447759.2013.811059-115.
[3] Y. Minami, Basic Concepts of Space Drive Propulsion-Another View (Cosmology) of Propulsion Principle-Journal of Space Exploration 2(2) (2013) 109-115.
[4] 南 浩成著「未認知科学-星間旅行-タイムトンネルを語る夜のソロン風研究会」(2008年、ナチュラスピリット)