

とならないダメージもあり、人間はある種の放射線を常に吸収しています。しかしDNAがかなりのダメージを受けると、体には問題が現れてきます。さらに、放射線は他の化学的な分子に衝突する時もあります。そしてその電子を剥ぎ取り遊離基（ゆりき：電子が離れたままの不安定な状態の原子）にしてしまいます。この遊離基は電荷を帯びている化学物質であり、他の化学物質と反応しやすくなります。遊離基が体の中に存在すると体が持っている本来の生体反応を混乱させ、別の化学反応を引き起こします。繰り返しますが、人間の体はある程度の予期しない化学反応には対応できますが、多すぎると、正常な反応を打ちのめしてしまいます。

宇宙の放射線の源には、遠い宇宙から来る宇宙放射線、磁気圏放射、太陽爆発、太陽からの陽子線があります。

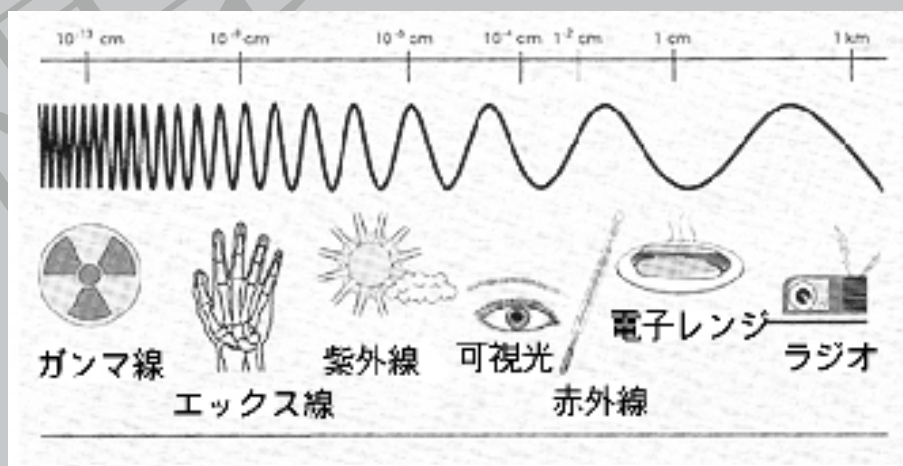
宇宙放射線は異なる種類の粒子で構成されています。宇宙空間に浮いている粒子もあれば地球周辺に侵入してくる粒子もあります。宇宙放射線には、陽子、中性子、電子、そしていろいろな原子の電荷を帯びた原子核があります。地球が大気と磁気圏で守られていても、これらの放射線は地上の人間の周辺に常に存在します。このことは、地球の生命にとって都合の良いメリットの一つでもあるのです。

地球、金星、あるいは木星のような巨大なガス状惑星のように、伝導性の溶解した核を持つ惑星は、強大な磁場を発生します。磁場は、宇宙から磁場内部に侵入してきた荷電粒子（電気を帯びた粒子）を遮断することで地上のあらゆる生物を保護しています。この地球の磁場はバン・アレン帯とも呼ばれています。この領域は沢山の放射性粒子が閉じ込められていますので、ここを通過する宇宙旅行者にとっては危険な領域であるとされています。この磁気圏の中にいる宇宙船と人間には、高エネルギーの電子線といった荷電粒子の放射線を沢山浴びます。そのため、宇宙船はこの領域を可能限り短時間で通過するように飛行し、搭載している電子機器に不具合が発生しないよう注意しています。人間としてバン・アレン帯を通過してしまったのは、月に行った宇宙飛行士だけですが、短時間で通過しています。

陽子や中性子のような荷電エネルギー粒子は太陽から放出されます。ふつうのレベルは低く安定していますが、太陽表面が活発化すると巨大な太陽フレア（太陽爆発）が発生して粒子が大量に放出され、放射線も大量に発生します。この放射線の速度は光よりも遅いため放射線が地球に到達する前に太陽フレアを望遠鏡等で観測できます。そのため事前に放射線の警告を発することもできます。ほとんどの場合、月面や火星の地下シェルターに逃げるか、地球軌道の場合は、地上に帰還できます。地球と火星

の間を飛行しているなどの深宇宙を飛行している場合は隠れる場所がありません。太陽爆発が発生したときは地球の磁気圏も影響を受けて放射線を放出することになり、そこから地球や地球低軌道（高度 300km~400km 程度）を飛行する宇宙船や人工衛星に放射線を被ばくさせることになります。

光として見える電磁波は、太陽や電球のような光源から放出される放射線として分類されます。可視光線も放射線に含まれますが無害であり、比較的穏やかな放射線です。日焼けは紫外線が原因ですが、マイクロ波やエックス線等の波長では生物反応を引き起こし、細胞が損傷を受けます。電子レンジも同じ原理です。つまり電子レンジの内部で発生するマイクロ波の特定の周波数の電磁波が食べ物の水分子を刺激し熱を発生させます。そのため、水分がないと熱は発生しません。（電磁波とは空間がエネルギーを持って振動する現象：Wikipedia 音と違って真空の宇宙でも伝わる。人間の目に見える光も電磁波の一つ。無線通信の電波、赤外線、紫外線も電磁波。でもそれぞれ波長が異なります。）



電磁スペクトル。左側が短い波長、右側が長い波長を示しています。

太陽は電波、マイクロ波、赤外線、エックス線、可視光線、ガンマ線等の全ての波長の電磁波を放出します。しかし太陽光の大部分は可視光線と赤外線です。つまりさして人体には問題にならないということです。割合としては少ないですがエックス線も放出されます。紫外線もすこし放出しますが、容易に遮蔽できます。

ある種の材料は電磁波をブロックします。そして最も重要な波長に対応できる材料を見出すことは比較的簡単です。しかし、エックス線等の波長の短い電磁波は遮蔽が難しく、遮蔽には鉛などの高密度の材料を大量に必要となります。ガンマ線も波長がものすごく短く、遮蔽はほとんど不可能ですが、逆にお互いに影響し合うことも難しいため、本質的には無害と考えられます。ただし、非常に強力なガンマ線が照射されるとやはり危険です。エックス線はより深刻な問題です。遮蔽するためには沢山の材料

を必要としますが、エックス線を浴びると体にダメージを受けます。

このように、人間は生涯を通じて様々な放射線を浴びますが、ガンになるリスクも増え将来の様々な問題も引き起こすこととなります。放射線による細胞の損傷は生涯を通じて累積的に蓄積されてゆきます。長生きすればするほど、ダメージを受けたDNAがコントロールできなくなってガンを引き起こし確率がより高くなります。年齢が高い人ほど放射線を沢山浴びることができるということは意味をなします。なぜならあくまでも統計上の話ですが、放射線で損傷した細胞が問題を引き起こすまで十分に成長する前に、他の要因で死亡する確率が高いからです。つまり、放射線損傷によるガンが原因で死亡するよりも、そもそも心臓病や脳卒中等の病気で死亡する確率のほうが高いわけですから、成長の止まっている高齢者は放射線被ばくをそれほど気にすることは無い、ということになるのです。このことから、最初の火星宇宙飛行士の年齢は50歳かそれ以上になると予想できます。

成長を続けている若い世代や子供の体は放射線に対してずっと高い危険性をもっています。つまり損傷を受けた細胞とDNAパターンは、細胞分裂をより頻繁に繰り返しながら成長するたびに高頻度で増殖してゆき、損傷細胞の割合がどんどん増えていきます。あるいは、放射線が染色体を不完全にしてしまうことで、成長する体の中の染色体の複製を中断させてしまうこともあります。細胞の一般的な分裂を体細胞分裂(有糸分裂：染色体が複製されそれぞれ分裂した細胞の核に元と同じ染色体がある分裂)と呼びます。放射線は特に卵子、胎芽、胎児の成長に大変危険をおよぼします。なぜなら成長速度がものすごく速いからです。

幸いにも妊婦の体重は、大部分の放射線から胎児を保護することに大変役立っています。しかしエックス線のような特定の放射線には体重でも保護することができません。このことから医師や歯科医は、医学的な緊急事態でない限りは妊婦にはエックス線を使いません。

不幸にも、妊娠中に問題を引き起こす放射線の被ばく量を特定できる知識を持ち合わせていません。1991年に出版された雑誌“Ad アストラ”に、宇宙での生殖に関する記事が掲載されました。その中でテキサス大学医学部のリチャード・ジェニングス博士は次のように書いています。「今のところ私たちの知識では、被ばくによるリスクの割合は直線的です。つまり放射線を多く浴びれば浴びるほど、遺伝的損傷のリスクは同じように増加します。問題は、直線的に増加しなくなる分岐点がどこなのか知らないことなのです。」

シーベルト（以前はレムと呼ばれていました。1シーベルト=100レム）とは放射線被ばくの影響度を数値にする場合の単位です。米国の基準では、妊娠期間全体で限度とされる被ばく量は0.05シーベルト以下です。もし妊娠初期の受胎から出産まで地球軌道で生活していたとすると、胎児は0.03シーベルトの放射線を被ばくしたことになります。この数字はバン・アレン帯で保護されている状態の数字です。地球低軌道の外の放射線被ばく量はさらに高く、その影響は恐ろしい限りです。

受精

今までのところ、人間の生殖と性の生理学的データは宇宙飛行士の医学情報が非公開のために限られていますが、知っている限りの事実と推測を含めて眺めてみましょう。

米学術研究会議は次のような声明を出していることに注目しています。「宇宙旅行の効果と無重力の生理的適応性についての研究では、男女の生殖システムへの影響に関してはまったく取り組んでいません。」このことは大変驚くべきことです。このように重要な研究テーマが無視されているのです。

カリフォルニア大学デイビス校の発生生物学者リン・ワイリー博士は、かつて次のように語っていました。「男性は上質な精子を、女性は上質な卵子を宇宙で作れるのでしょうか。さらに赤ちゃんまで成長できるのでしょうか。判断するための手がかりがまったくありません。」

精子は卵子が放出する化学物質に導かれて卵子に到達します。そのため、精子は進むべき方向を知るためには重力は必要ありません。つまり、地上と違って宇宙では精子は卵子を容易に見つけることができないとする理由はどこにもないのです。理論的に言えば、受精卵は成長します。しかし、無重力の影響については理解してない何かがあることも確かなのです。

航空宇宙医学専門家のハーベイ・ウィッチマンは次のように述べています。「宇宙で卵子が子宮内膜に着床するかどうか、あるいは重力が子宮内膜に接触し着床するために重要な役割を果たすのかどうか、それすらは全くわかりません。わかっていることがあるとすれば、ロシアの宇宙実験で通常のウズラの卵のふ化に失敗していることぐらいです。このことから、動物、哺乳類、ネズミ等を宇宙ステーションの持ち込み、何が起こるかを詳しく観察すべきです。このような実験を行なわれるまでは、女性が

宇宙で絶対に妊娠をしないような対策を講じるべきです。さもないと、奇形児が生まれるなどのなにか危険なことが起こり得るのです。」

1995年にスペースシャトルチャレンジャーで行われたミバエ（ショウジョウバエに似た小さなハエ）飼育実験では卵が形成され受精もしました。しかし多くの受精卵は胚が発生した後は成長できませんでした。

この実験では昆虫のナナフシ（細長い木の枝のような昆虫）の胚は無重力環境のために初期発生の際に深刻なダメージを受けました。大多数は孵化しませんでした。可哀そうなことに、孵化した一匹の寿命は大変短かく、触覚と腹部の奇形というかなりの遺伝的損傷を負っていました。

宇宙初の脊椎動物の交配実験にはメダカが使われ、宇宙飛行中に高い確率で交尾から正常な赤ちゃんメダカの誕生まで成功しました。この実験で脊椎動物でも正常に形成されるという事実が確認されたのです。しかし更なる実験は必要です。例えばカエルの卵は、成熟する間、軸が傾いていると真の左右対称（生物学では放射相称と呼ぶ）にならず、結果としてオタマジャクシも左右対称でない体で生まれてくることが判明しました。

妊娠

前に述べましたが、宇宙で妊娠すると赤ちゃんにとっては大変危険なのです。ただし、母親が宇宙にどのほど長く滞在していたかによります。妊娠中に認められている放射線量は0.05シーベルト以下です。そのため、地球低軌道に1～2週間程度の滞在ならば特に問題になりません。しかし、放射線損傷（放射線により細胞に障害を受けること）の研究は人間以外の生物の胚にエックス線を照射して行われました。宇宙では異なる放射線を浴びますし人間の細胞は他の生物とは異なる反応を示すはずですが。

全ての放射線が同じ影響を及ぼすわけではありません。NASAの宇宙放射線研究所、主席研究者のベッツィ・サザーランド^[5]は最近の放射線研究の記事で次のように書いています。「科学者達は、陽子線はエックス線と同じような損傷を細胞に与えると推測していました。しかし私の研究によるとこの仮説は間違っていたことを示しています。

[5] Betsy Sutherland : N A S A 宇宙放射線研究所生物部ユーザーサポート責任者

新しいデータによると、陽子線はDNAに深刻なダメージである致命的な二本鎖切断（遺伝子の二本の鎖を切断すること）をより多く引き起こします。これは他の放射線によるDNA損傷よりも深刻です。このことは、科学者が宇宙で最も多数を占める粒子線によって人間のDNAがどのように影響を受けるか、全く知らない証拠です。つまり宇宙飛行士に対する放射線保護のための設計がわからないことを表しています。」

2006年2月版の米国ジャーナル誌“放射線研究”では、ベッツィ・サザーランドと同僚の羽田恵博士（NASAの宇宙放射線研究所の日本人研究者）が彼らの研究について書いています。陽子のような重い粒子線の高レベル放射線ビームは、エックス線のような電磁波放射線よりもDNAに対して多重な損傷（ダメージクラスターと呼ばれている）を与えることを発見しました。この多重な損傷は大変危険で、遺伝的な突然変異やがんを引き起こし、DNAの二本鎖の切断につながります。

この二人の研究者は、高エネルギー荷電粒子である陽子、鉄、炭素、チタニウム、シリコン等のイオンの放射線を発生させてDNAに照射しました。（イオンとは、電子が多すぎるか少なすぎる状態の原子。多いと電荷がマイナスのイオン、少ないと電荷がプラスのイオンとなります。）そして三種類のダメージクラスターのレベルを測定すると同時に、被ばくで起こるDNAの二本鎖切断も測定しました。これらのダメージクラスターと二本鎖切断は人間の細胞（ヒト細胞）に異なる影響を与えるかもしれないため、宇宙飛行士や宇宙旅行者が遭遇する放射線によってどのような影響を受けるのか事前に知っておくことは大変重要なのです。

ベッツィ・サザーランドは次のように書いています。「私たちの研究は、人間の生命システムに対する陽子の影響を再検討する必要があることを示しています。低エネルギーの陽子線の影響でさえも同じことが言えるのです。例えば、低エネルギー陽子線は慣例的に癌や腫瘍の治療に使われていますが、腫瘍細胞の陽子線による影響や効果に関する研究はほとんど行われていません。なぜなら、陽子線はエックス線などの低LET放射線に似た影響を及ぼすと推測されてきたからです。（LETとは、放射線が生物体内を通過する際に生物体に与えるエネルギーでLinear Energy Transferの略）従って、私たちの研究は癌治療の向上に貢献できるかもしれません。」

妊娠中に宇宙飛行を行った女性宇宙飛行士はいません。NASAも含め世界中の宇宙機関でもこのようなリスクを犯そうとは望んでいません。航空宇宙医師は女性宇宙飛行士に対して打ち上げ開始直前まで妊娠テストを行います。何年も訓練を続けてきて待ちに待った宇宙飛行の機会を失いたくないと思うのは、どの女性宇宙飛行士でも当然

のことです。そのため、彼女たちは特別な事前対策をしていることは確かです。米国SF作家で物理学者でもあるグレゴリー・ベンフォード^[6]は著書“火星競争：The Martian Race”の中で書いているように、「宇宙飛行士は偶然に妊娠することはない。」

宇宙飛行士の妊娠問題を扱った報告書は存在しませんが、これは医学的な秘密主義が理由のようです。宇宙へ飛行した男女宇宙飛行士でも地球に戻ってから親になった人もいます。例えば、ロシア人コスモノーツのワレンチナ・テレシコワとアンドリアン・ニコラエフは宇宙飛行の後に子供を授かりました。夫婦で宇宙飛行士となったマーガレット・レア・セドンとロバート・ギブソン夫妻は数回にわたり宇宙飛行を行いました。三人の子供に恵まれました。少なくともこれらのケースから見て、宇宙から地球に戻っても出産の能力には影響はないように思えます。ただし、地球低軌道を超えて長期間の宇宙飛行を行う場合の放射線被ばく量は、けた違いに大きいので、果たして出産が可能かどうかは不明です。しかしこのことに関する実験はまったく行われていませんので、何が起こるかは推測するしかありません。

宇宙放射線は宇宙に常に存在しますが、惑星地球なしでは完全に遮蔽することはできません。つまり、地球低軌道を周回する宇宙ステーションや未来の宇宙ホテルで全妊娠期間中に受ける放射線被ばく量は最大許容量の60倍にも達すると見られています。これでは、流産や奇形、出産の遅れなどの原因になります。

月や火星の低重力環境ではどうでしょうか。月や火星といった惑星では少なくとも地下等の放射線被ばく回避の手段は考えられます。土壌や岩石は放射線遮蔽には理想的なのです。しかし人間の体に対する低重力の影響も十分に研究されていません。期待する研究課題としては、妊婦と低重力の影響、筋肉細胞の損失による衰え、骨細胞の損失にともなう骨密度の低下などが考えられます。このような無重力環境に長期間滞在することによる人体への悪影響は大変懸念されているテーマです。これらの問題は地上では研究できません。宇宙で研究する必要があるのです。しかし国際宇宙ステーションで遠心力発生装置を使って低重力の影響実験を行う予定でしたが中止となりました。月の施設でも理想的なのですが、実現までには程遠い状態です。

この他の実験としては、どういうわけか、宇宙でネズミの胚を使って脳細胞の一部を成長させる実験が行われました。この細胞は通常、地上で成長する同じ成長段階のネズミの胚よりも高い思考プロセスを表すと考えられています。ただし、巨大な脳みそを持った宇宙人を想像する前に、これが実際に何を意味するのか理解する手掛かりが

[6] Gregory Benford：1941年生まれ、カリフォルニア大学アーバイン校天体物理学部教授。

ないのも事実なのです。

他の欠陥が宇宙で起きる可能性としては耳石です。発育中の胎児の耳石に関係があるかもしれません。耳石はバランス感覚に必要なセンサーで耳の奥の三半規管にあります。無重力では胎児の耳石は正常に発育せず、引力圏に入った時に生まれた子供のバランス感覚に問題が発生するかもしれません。

ネズミを使った宇宙実験のデータを元に、セルビア・モンテネグロ国の小児神経学専門家セクリック、ルアケック、ノーモビックらが書いた本の中で、人間の胎児は普通最初の21週間で発達します。ネズミの宇宙実験では、妊娠初期でも、胎児となる細胞分裂段階の胚の形成段階でも無重力は影響しませんでした。しかし、宇宙飛行士とは異なり、人間の胎児は運動できませんので、26週目を過ぎて重力不足に遭遇すると深刻な奇形になる可能性が高いのです。無重力だと胎児の背中と下肢の部分が発達せず、心臓の左心室も発達しません。

結論から言いますと、全てのリスクを理解していませんが、赤ちゃんの生命を危険にさらすほどの価値はありません。女性宇宙心理学者のシェリル・ビショップがインタビューで述べたように、妊娠の全期間中、毎日定期的に重力を与える施設の無い宇宙で妊娠することは大変危険であることは明らかです。けんきゅうでは明確になっていませんが、妊娠初期の短期宇宙旅行は大丈夫だと思います。わからないのはどの程度の重力が必要なのか、なのです。月と火星の重力は十分ですか？そのことも知らないのです。

NASAの航空宇宙ヒューマンファクタ（ヒューマンファクタとは、人的要因の意味で人間工学に似た概念）担当の女性エンジニアのジュニパー・フェイラは宇宙での人間の妊娠について次のように述べてくれました。「ある意味、絶えず結果を恐れるよりは、まずは手を付けるべきだと思います。直面している物事を隠蔽や禁止することがより困難に時代になっています。私たちは体外受精による霊長類動物の生殖を受け入れていますよね。それでは人間の胎児を宇宙に連れてゆくのはどうでしょうか。」結局、NASAに期待するのですが、だれかが人間の生殖のテーマをさらに深く研究するべきだと思います。できれば、秩序を保ちながら苦痛を伴わないで行ってほしいものです。

宇宙に長期滞在する場合、母体と胎児を何らかの方法で放射線から保護しなければなりません。そして、少なくとも妊娠後期で胎児が成長するためある程度の重力が必

要です。放射線の影響を遮蔽するにはある程度の質量、つまり重たい物質や水で囲めば可能ですが、それでも無重力環境で生まれた赤ちゃんは、おそらく重力のある場所では住めないでしょう。また、低重力環境下で生まれた赤ちゃんは地球のようなより重力のある惑星では恐らく生き延びることは困難でしょう。全ての赤ちゃんは価値ある存在であり、幸福で健康的な生活を営む権利が与えられています。宇宙で生まれたすべての人間は希望すれば地球を訪問し生活することが許されるべきです。私たち人類は十分な知恵を持っており、子供たちが宇宙でも地球でも生き延びられる道筋を見つけることができると確信しています。

出産

1998年に旧ソ連の宇宙ステーション“ミール”行われた実験では小麦の育成を二世代にわたって観察しました。NASA基礎生物学プログラムの責任者であるデイビッド・リスコフスキは、この実験で、有機体がライフサイクルを通して宇宙でも正常に繁殖し成長できることが証明できたと述べています。

1995年7月のスペースシャトル STS-70 ミッションでは妊娠したネズミ（ラット）を搭載しました。ネズミは宇宙でも簡単に出産に成功しました。しかし、無重力で出産を行うには、地上の出産よりもより強い子宮筋肉の収縮が必要でした。母体は重力が出産を助けるように構造的にできているようです。

赤ちゃんのネズミの骨にはわずかな違いがあったものの、地球に帰還してからはその違いも消えました。宇宙で生まれ成長したネズミは大体においては地球に帰還してから正常に成長しました。しかし、地球で仰向けになると正常な姿勢にもどる方法を学習することができませんでした。さらに、無重力環境で生まれたネズミの子供は体重が減り、地上のネズミと比べて高い死亡率を示しました。

出産は結構面倒で乱雑なものですが、特に無重力となるとなおさらです。特に羊水とか血液といった体液が周辺の中空に浮遊してしまうのです。宇宙アーキテクトのジョン・スペンサー氏はこの問題解決方法の可能性として次のように提案しています。それは、出産用チャンバー（小さな空間、部屋、容器といった意味）といった感じですが、女性はこのチャンバーに胴体を浸します。このチャンバーには真水が満たされ循環しています。出産で出てくる体液や副産物はこの水が取り除きます。水は清潔に保たれるので産科医師や助産婦は出産の様子を見ることができます。ジョン・スペンサー

氏によると、このような手法は問題解決の一つだと述べています。

帝王切開は宇宙でも完全に可能ですし、宇宙では必要な出産方法です。宇宙で行う手術では、出血した血液が空中に飛び散る可能性がありますので普通の方法では困難です。患者はベルトなどで確実に体を固定される必要があります。医師も両手を使うために体を患者の隣に固定されます。これまで宇宙で手術が行われたことはありませんが、宇宙飛行士は可能性として訓練を受けています。ただし必要にならないことを望みますが。

将来に向けたさらなる研究

米国政府に対して科学分野でアドバイスする立場にある全米アカデミーは NASA の宇宙生物学研究計画を見直す委員会を設置しました。この委員会の報告書によると、委員会としては研究計画には人間のセックス（ヒューマン・セクシャリティ）の問題は含めないとしました。また、人間のセックスの問題は火星ミッションなどの長期宇宙ミッションと関連付けて取り上げるべきと提言しました。

NASA の生物医学研究では、「倫理的、社会的、政治的要因も特に人間の発生生物学に影響を及ぼす」とウェブサイトで強調しています。この言葉から思いつくのは、人間が宇宙ステーションで出産し子供を成長させるためには、事前の動物実験をかなり実施してからでないと受け入れられない、と理解できます。

つまり、NASA が受け取っている外部からの提言は、宇宙での生殖に関する研究をさらに実施すべきであり、宇宙とセックスの社会的側面も調査すべき、と主張しているのです。しかし NASA はこの問題と取り上げる気がないように見えます。

動物実験は難しいです。なぜなら大部分の生物、特に哺乳動物は無重力に影響を受けます。メダカを除く魚類は、第一章で述べましたように、“上”方向を見つけようと必死になって泳ぎました。ネズミは新しい環境を理解しようとするために必死になって側面を登ろうとします。

人間に関するデータは限られていますが、地球低軌道に滞在する大部分の女性は子供を身ごもることも出来るし、地球へ帰還後に正常な子供を出産することも可能です。これらに対する長期宇宙滞在の影響、地球の低軌道を超えた場合の影響、宇宙での人

間の妊娠への影響等は不明です。しかし、すべての動物宇宙実験から推測すると、良い考えではないようです。

NASA の新しい目標である火星や月への有人ミッション実現に向かおうとする新しい時代の中では大部分の生物学的宇宙実験は排除されています。宇宙における人間の健康や人体の研究を行っている研究者は、この分野の厳しい予算カットを心配していません。

肝心かなめの問題は、人体を健全に保つのに必要な人工重力のレベルがどの程度か、という点です。将来の長期宇宙飛行は人工重力を発生する回転型宇宙船が使われるでしょう。この宇宙船は無重力状態が引き起こす問題の一部を解決するために役立つはずですが、しかし、発表されている回転型宇宙船の概念設計では、船内の回転する環境を表現しているものは今までのところ見当たりません。

人体が必要とする重力のレベルを決めるためには、人体が宇宙でどのように変化するかを十分に理解する必要がありますし、有害な影響を受けた場合にその影響を低減するかなくす方法を理解する必要があります。

当初の計画では、直径 2.5 メートルの遠心力モジュール、“セントリフュージ適応モジュール：CAM”を国際宇宙ステーションに組み込む予定でした。しかし結局スペースシャトルの打ち上げに余裕がないことからキャンセルになりました。このモジュールは、月、火星、あるいは回転式宇宙船の低重力のレベルと過度の筋肉の退化と骨損失の関係を明らかにできると期待されていました。米国重力宇宙生物学学会によると、セントリフュージはユニークな重力調整研究装置で、生命体にとって月と火星の重力環境に長期間滞在することのリスクを明らかにする計画でした。地上では重力を長期間調整することは不可能なのです。

宇宙で妊娠した場合、答えは簡単で、母体と子供がリスクを回避し、即刻地上に帰還させるのです。しかし、遠い宇宙の長期滞在ミッションの場合、地球にすぐに戻るとは不可能です。放射線を長期に浴びるいかなるミッションでも、妊娠を確認できた時には、すでに奇形児の危険性は高まっているのです。ですから、中絶の判断は注意深く行うべきでしょう。大多数の米国人は中絶を支持しています。特に、母体の健康に深刻なリスクがある場合です。中絶反対を訴えている大きな運動グループがあり、政治的にも強い影響力を持っています。もし NASA が長期宇宙航海に際して中絶を求めたならば NASA に対する大衆の怒りは相当なものでしょう。NASA の内部では宇宙

とセックスの話題にコメントすることは差し控えるようになっています。

生殖でそれほど問題とならない方法としては不妊手術というものがあります。女性宇宙心理学者のシェリル・ビショップ女史が語ってくれた内容によると、「母親にとっても赤ちゃんにとっても妊娠とは全体的に悲惨なものに思えるのです。身ごもることができるのは女性のみであることから、長期宇宙ミッションに参加する前に女性は不妊手術を要求されます。そこで、男性も不妊手術を受けるべきでしょうか。火星ミッションはまさに高い放射線環境そのものですので、遺伝物質は影響をうけまので、奇形を生む危険性はかなり増します。環境が厳しいほど、地球軌道を超えて長期間宇宙飛行ミッションの一部として男女ともに不妊の必要性が高まります。あるいは、宇宙飛行士と宇宙旅行者は晩年に使用するための精子と卵子を保存バンクにあらかじめ保存して置くことも可能です。

初めて火星に降り立つ人間は不妊処置をこころよく受け入れるでしょうか。おそらく、すでに子供を授かっているか、精子・卵子バンクに保存できるのであれば、多くの人々は不妊を受け入れるでしょう。しかし、人類初の深宇宙探査を実行するつもりのない宇宙旅行者にとって、不妊は明らかに間違った選択です。開拓者や植民者が宇宙を目指す場合はどうでしょうか。もし、月や火星で子供を持ちたいと望む人々にとってはさらに難しい問題となります。楽観的に考えれば、このような状況になる前にさらなる研究が行われるでしょう。運が良ければ、ハッピーな問題解決へと導いてくれることを期待しましょう。

この後は、宇宙でセックスを渴望し取りつかれた場合を考えてみましょう。

4章 宇宙とセックス — 知力と欲情

宇宙と性欲

宇宙にいて、男女の性欲に影響はあるのでしょうか。もしそうであるならば、無重力でロマンチックな出会いに影響を及ぼすのでしょうか。ロケット打ち上げ時のストレス、宇宙適応症候群（Space Adaptation Syndrome：SAS）、一般的な体液の過剰な流れなどは宇宙飛行開始の最初の数日間で性欲の低下を引き起こします。しかし、ご心配はご無用です。影響は一時的です。新婚旅行カップルや恋人は無重力状態でも素晴らしいセックスを体験することができるでしょう。

全ての宇宙旅行者の半分程度はSASを体験するでしょう。これは宇宙旅行を開始して最初の数日間に体験する不愉快な病気のようなものです。薬物治療によって改善できますが、副作用としてセックスへの関心が低下するようです。もしSASに苦しまない場合、あるいはSASに薬物治療を施した場合でも、体が無重力に適応するためある程度の時間が必要です。うっ血した欠陥によって頭痛がするし、過剰な体液の流れによって何度も無重力トイレを使いことになります。これらすべての無重力適応過程はすべてセクシーとは程遠い状態です。ロマンチックな休暇を期待する人々はどうすればいいのでしょうか？

無重力に適応するための数日間が終わった後、恋愛感情が戻ってきます。無重力の面白さや地球、月、星などの美しい宇宙の眺めを楽しみ始めると性欲が呼び起こされます。まさに無重力の中に居る人は、プラスの効果としてセックスへの期待が圧倒的な休暇を過ごすことになるでしょう。

宇宙は若さの泉のように感じます。無重力に適応したのち、身長は伸び、体型も細くなり、しわも無くなり、そして胸もピーンと張った状態に戻ります。明らかに男性は性的影響を受けます。自費で宇宙旅行を実現した世界初の宇宙旅行者、デニス・チトー氏は友人に話した内容によると、宇宙ではバイアグラ（勃起不全治療薬）が全く必要なかったそうです。勃起刺激剤、あるいは宇宙バイアグラ効果は男性にとって純粋に物理的な効果しかなく、性的な興奮という感じではありません。しかし、男性の場合、朝の勃起は容易にセックス行為に方向転換できます。

これに続く次の疑問は、女性の場合、似たような性的効果はあるのでしょうか？ ど

の女性宇宙飛行もこの質問には答えてくれませんでした。しかし、生命科学者であり宇宙とセックスについて研究し、博士論文も書いた作家のレイ・ノーナン^[1]氏から、この疑問に対する答えを示唆するアイデアをいただきました。彼は次のように書いています。「女性には性的反応に周期性が備わっているという側面があるものの、女性が陰核（クリトリス）勃起を体験しても膣が濡れてこなかったとしても、性的興奮を感じたと結論付けても良いでしょう。」

別の言葉でいえば、男性のペニスは通常の状態の血液量が増加することで勃起します。男性の性器と女性の性器を構成する組織は似ており、クリトリスとその周辺に大量の血液が流れ込むことで、女性も性的興奮を感じます。女性宇宙飛行士がこの体験を報告していないとしても、ほぼ確実に性的興奮を感じたはずで



宇宙ステーションの生活を楽しむ世界初の宇宙旅行者デニス・ティト氏

宇宙での性欲の実際の心理

学的覚醒に対し、しっかりしたデータは有りませんが、性欲の減退を示唆する逸話的な話はいくつかあります。これは恐らく、宇宙ミッションが短かったため、あるいは隔離された長期間の宇宙ミッションのためだと思われます。第三章で書きましたように、ある研究では、ストレスによるホルモンの変化がテストステロンの分泌を減少させ、宇宙飛行中でも帰還後でも性的欲求を減退させることを示しています。しかしテストステロンの分泌量は地球に帰還後1日で正常に戻っています。

男性ホルモン的一种であるテストステロンは男性でも女性でも性欲を左右する主要因となっています。テストステロンは男性の睾丸から、女性は少量ですが卵巣から分泌されます。もし新婚カップルが非現実的な宇宙セックスを体験するつもりで宇宙旅行に出かけ、でもその気にならなくて何もしなかったとすると、それはひどくつまらないことになるでしょう。重要なのは宇宙旅行の日数は少なくとも1週間、望ましくは10日間です。そして最初の数日間は宇宙環境に適応するためにゆっ

[1] Ray Noonan：ニューヨーク州立ファッション工科大学健康保健教育学部准教授、SexQuest/The Sex 研究所代表

くりと過ごすことです。

テストステロンの減少は本当にストレスが原因なのでしょうか？ もしそうであるならば、宇宙旅行がより安全になり定期的に行われる時代になれば、ストレスのレベルは低下するのでしょうか？ 今の段階ではわかりません。もし人間が無重力の宇宙で遊び、生活し、仕事をする生物となるのでしたら、長期、短期宇宙飛行で起こる性欲の変化の原因を詳細かつ正確に見つけ出さなければなりません。なぜテストステロンの減少が起きるのか、減少を治すにはどうすべきか、その理由を知る必要があります。生命科学者のレイ・ノーナン氏が書いているように、宇宙で男性の性的欲求の減退を示すデータから見て、このテーマに関する研究の必要性を強く示しています。誰かボランティアになる人はいませんか？

宇宙と女性の感じ方

宇宙分野の仕事の従事者は大半が男性です。いつでもそうです。特に 1950 年代と 60 年代の有人宇宙飛行では特にその傾向が強かったです。特にこの時代は男女差別主義者が支配的でした。1962 年、ジョン・グレン宇宙飛行士^[2] が米国初の地球周回軌道の飛行を成功させた直後に、次のように発言しました。

この宇宙飛行は実際に組織化されている社会組織の道に戻ると思えます。それが事実なのです。男は、ロケットで打ち上げられ、戦争で戦い、飛行機を飛ばし、戻り、設計を助け、製造しテストをします。女性がこの分野にいないという事実は米国の社会組織の事実なのです。」

NASA 宇宙飛行士訓練員のロバート・ボスは 1963 年に次のように述べています。「私は女性がいつかは宇宙飛行チームに加わることを期待しています。そのときが訪れたとき、男性は宇宙に真の家庭を持ったことを意味するようになるでしょう。女性は家庭の象徴になるのです。」 良い考えだとは思いますが、まだ少し男女差別主義のにおいが言葉に残っています。

1962 年、ウェルナー・フォン・ブラウン（米国ロケット開発の設計責任者）は、女性を男性の遊び道具以上の何物でもないと決めつけて、女性を卑しめる発言をしま

[2] John Glenn：1921 年生まれ。米国初の地球周回宇宙飛行士。77 才で宇宙飛行を行い、世界最高齢宇宙飛行士。現在は米議会上院議員

した。女性宇宙飛行士についての質問に答える中で次のように述べました。「娯楽設備として50キログラムのペイロード（搭載機器）を予約できるでしょう。」（女性を娯楽施設に例えて述べたものとされています。）この発言は冗談として述べたとされていますが、少なくともフォン・ブラウンにとっては“女性是有能な宇宙飛行士”という途方もない概念を払いのけるための方法だったのです。

この発言は、大部分の米国人がそう考えていた証拠となる完璧なる事例です。女性の居場所は家庭でした。女性が宇宙に到達する唯一の方法は、明らかなことに男性用の宇宙住宅で料理と掃除洗濯をするメイドさんになることでした。実にばかげています。



女性宇宙飛行士で生化学者のシャノン・ルシッド女史は、彼女が大人

フォン・ブラウンとケネディー大統領

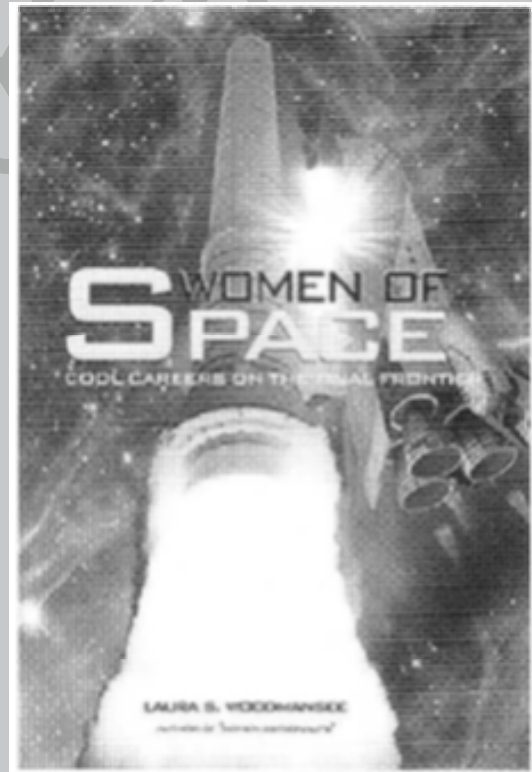
になった時に女性の立場を理解したそうです。「高校生の時、大学に行きたかったのですが、先生はただ笑うだけで、“あなたは女性なのにどうしてご両親のお金を無駄にしたいのですか？”と聞かれました。科学を勉強しているとき、周りの人は、“そんなことを勉強しても無駄だ、タイプを学習すれば仕事にありつけるのに”と言われ続けました。この時代には女性にとって励みになるものは何もありませんでした。」それでもルシッドは最後には生化学者になり、さらにNASAで初めての女性宇宙飛行士にも採用され、NASAの主席科学者にもなり、2003年のスペースシャトルコロムビア事故の後NASAの宇宙飛行再出発プログラムの原動力として彼女の能力を存分に発揮しました。

1960年代後半の性革命現象、そして1972年の米国公民権法改正により、状況は急激に変わりました。1970年代半ば、NASAは新しいスペースシャトル搭乗宇宙飛行士を新たに募集しました。

1977年度の宇宙飛行士訓練生35人の中に7人の女性宇宙飛行士が含まれていました。その中には、アン・フィッシャ、シャノン・ルシッド、ジュディス・レズニック、サリー・ライド、マーガレット・レア・セットン、キャシー・サリヴァンが含まれていました。全員、様々なミッションで宇宙飛行を体験しました。当時でさえも、大部

分の宇宙飛行士は元軍人上がりの男性が中心でしたので男女差別の傾向は色濃くありました。しかし 1991 年に発生した海軍のテイルフック性的暴行事件（女性 87 人が性的暴行を受けた事件）がきっかけとなり、男女差別の見方は大きく変わりました。それ以来、軍関係者はセクハラについて教育され、男女差別主義的な姿勢と行動を禁止するように求められました。徐々にではありますが、男女差別の変化は本物になっているようです。

現在では、以前にも増して宇宙探査の技術分野で多くの女性が働いています。でも高い地位に就いているのは、依然として圧倒的に男性が中心です。しかしながら、社会からも、集团的圧力からも、或いは、明らかに男女差別主義者の態度を続けている一部の大学教授からも、女性は巧みに、かつ時には明らかに技術的なキャリアから女性が除外されています。例えば、天文学で博士号を取得した何人かの女性天文学者は通信分野でキャリアを積む決心をしました。なぜなら、通信分野は女性により寛大であり受け入れてくれるからです。幸いにも、全ての女性が落胆しているわけではないのです。



宇宙分野でキャリアを積む女性は増え続けており、これは良いことです。宇宙分野で女性が関係する分野としては科学、エンジニアリング、通信、医学、そして芸術です。他の分野でもそうですが、性別の多様性は良い方向に変化してゆきます。女性の持っている異なる視点によって特異な問題解決を生み出し、最終的にはベストな解決方法を導くものです。

著書「女性と宇宙：宇宙の素晴らしい仕事」の表紙

NASA のジェット推進研究所で火星飛行の女性技術者であったドナ・シェリーは次のように述べています。「ガラスの天井（見えない障壁）はもはや明確ではないのです。私の経験によると、管理職になると、自分に似ていない人よりも、自分と似ている人とより多く快適に仕事できるのです。火星探査プログラムのマネージャとして仕事をしていたときに、私はやってしまいましたし、かなりバランスのとれた人事だったと思います。しかしもちろん男性にとっては不公平そのものでした。私は、ベストな職

員を自分の部署に異動させました。ほとんどが女性でしたが。男性のマネージャのために働く女性の割合より、私の場合はずっと高い割合で女性職員を採用しました。」

ドナ・シェリーは、これが明らかな差別とは考えていません。あるべき姿だと考えています。「エンジニアばかりでなく、経営、財務の仕事でも同じ差別があります。ただ、だれでも自分に似た人たちと一緒にの方がより快適に仕事ができるのは確かです。手を差し伸べたつもりで、多様な人材を受け入れると、実際は心地よくはありません。」

文化的な違いも性の問題を引き起こします。ロシアでは宇宙に女性を打上げることに對して、米国よりオープンとは言えません。2005年、医学生物問題研究所 (IBMP) 所長であったアナトリー・グリゴリエフ氏（現在はロシア科学アカデミー副理事）は次のように断言しています。「結局のところ、女性は脆くて危ないしデリケートな生き物と思われているのです。つまり、遠い惑星に行くのは男性で、その力強い手で女性をそこへ連れてゆくのです。」彼の考えでは、最初の火星ミッションの宇宙飛行士は全員男性にすべきとなっています。彼の立場がそれほど責任のある立場でなければこの発言は問題ないのですが、コスモノーツ（ロシアでは宇宙飛行士をこう呼びます）を選ぶ責任ある立場にいました。

法律的には、NASA は米国政府の宇宙機関として、差別主義をとっている企業や国との契約を許されていません。この問題で NASA を問い詰めれば、ロシア側が差別的な方針を変えない限り NASA はロシア宇宙庁からロシア宇宙船のソユーズに米国宇宙飛行士を乗せることも出来なくなるはずですが、しかし、現実的にはこのような事態はこれまで起きていません。

幸いにも、アナトリー・グリゴリエフ氏の見方は偏っており、ロシアの専門的なコミュニティでは一般的ではありません。女性宇宙心理学者のシェリル・ビショップによると、国際宇宙大学の科学や医学分野のロシア人女性の仲間はグリゴリエフ氏の意見には賛成していません。（国際宇宙大学はフランスにある宇宙開発専門の大学）

希望的な見方をすれば、“女性は男性よりも人間的に弱い” とする見方はもはや米国では一般的ではありません。1988年、NASA ジョンソン宇宙センターに勤務する精神科医で航空宇宙医師であるパトリシア・サンティ博士は次のように懸念していました。「NASA は長期宇宙飛行から女性宇宙飛行士を除外することで宇宙とセックスの公表を避けようとしているようです。」でも NASA が男女混合の乗組員（クルーとも呼びます。）を選んだことでこの見方は実際には間違っていたことになります。

これまでのところ、男女一人ずつの組み合わせで宇宙飛行を行った例はありません。二人のミッションの場合はすべて男性のみです。しかし、国際宇宙ステーションでは、男性二人、女性一人の乗組員の場合がありました。実際、国際宇宙ステーションの第14次長期滞在（これをエクスペディション：長期遠征と呼んでいます。半年間の滞在を交代で行っています。）の乗組員グループではロシア人男性一人、米国人男性一人と女性一人の組み合わせでした。

宇宙と孤独：隔離

地球軌道（地球の周りを回る軌道）で長期宇宙飛行を行う宇宙飛行士は宇宙の生活に完全に慣れるまではいくつかの段階を踏まなければなりません。

まず、第一段階は“アキュート：急性”と呼ばれる段階です。この60日間のアキュート期間に宇宙飛行士は肉体的にも精神的にも宇宙に適応してゆきます。60日間という長期間の訓練を行う宇宙飛行は新鮮で興味をそそります。この時点では生活はよい状態を保ちます。

続く“中間”段階の特徴は“疲労の増加と動機づけの減少”ということになります。環境の単調さが徐々に影響し始めます。60日から90日当りにさしかかると、“主要(メイン)”段階に入ります。この段階は、“生産性の欠如”が特徴です。宇宙飛行士は怒りっぽくなり、突然感情的になりがちです。また、刺激に対する調整能力を失ってきます。不眠もこの段階では典型的な現象です。小さなことでものすごく狼狽したり、良い知らせに対する幸福感から泣くこともあります。ほとんどの乗組員がこの段階で似たような状況を体験します。小さな意見の不一致が他の乗組員との大きな争いにつながる場合もあります。乗組員は互いに非常に緊密になるか、距離を置くようになります。この危険な段階では結婚も試されるかもしれませぬし、あるいは姦通が起きるかもしれませぬ。

“最後”の段階は、ミッションの最後の2週間から4週間の間に起きます。乗組員は異常に活発になり、もうすぐ地球に戻れることを意識します。すべての仕事を終わらせようとします。特にやり残したことがあれば尚更です。宇宙飛行の最後となる日が遅れると、きわめて感情的になり、地球に戻って愛する人との再会を期待していた乗組員をかなり失望させます。

もし宇宙旅行がリーズナブルな価格になると、より頻繁に乗組員の交代が可能となり生産性も上がります。心理的に考えた理想の交代期間は90日でしょう。でも、推進技術の大革命が無い限り、将来の火星ミッションで90日の交代性は不可能でしょう。

男性と女性：性別と隔離

され、このような状況で、男性も女性も同じような行動になるのでしょうか。1985年、NASAは“リビング・アロフト：長期有人宇宙飛行必要条件”と題する研究を行いました。本も発売されました。この中で、著者の一人によると、南極基地、海底居住施設、地下シェルター等の多くの隔離環境の研究から、女性は男性と同等、あるいはそれ以上に仕事を効率的に成し遂げています。

女性宇宙心理学者のシェリル・ビショップはこれらの研究について注意を促しています。「この研究は小規模なグループの場合の研究であり、結果を理解するのに注意が必要であると述べています。なぜなら研究対象の少人数グループは、他の少人数グループを代表しているわけではない、という理由なのです。ビショップ女史の説明によると、長期間の隔離状態では男女混合がより良い結果を残すとのことでした。

それでは、このミッションの“主要”段階で様々な問題が発生する理由は为什么呢？ 1949年に出版された“人間の行動の組織化”(The Organization of Human Behavior)の中で、著者であるカナダの心理学者ドナルド・ヘップは次のような仮説を立てました。同じ環境に長期間いることの退屈さと、繰り返しの単調な仕事は、効率的に考える能力を悪化させる、というものです。驚くことでもありませんが、この理論は洗脳技術に応用されています。ヘップの晩年の研究では、実際の体験が困難な完全な感覚遮断と、宇宙ステーションや刑務所のような単調な環境の影響の違いを明らかにしました。

隔離状態が続く長期宇宙ミッションに対応できる能力は個人によって大きく異なります。でも人間は社会的動物であることから、一人よりもグループのほうが隔離状態への忍耐力は高まります。独房監禁が厳しい処罰の一つになる理由がここに 있습니다。そもそも長期宇宙ミッションでは隔離状態と単調さは基本的な要素ですので、乗組員は深刻な問題を引き起こすはずでした。これらのことから、パーソナリティが異なり男女が混在するグループが最もハッピーな乗組員の組み合わせとなります。

宇宙で受けるストレスと極度の疲労の最大の原因の一つは、変化のない環境です。宇宙ステーションの環境の単調さと日々の単調な仕事の繰り返しにより、すぐに極度の疲労感を感じるようになります。そのため、長期間ステーションに滞在する乗組員には十分かつ多種多様な作業目録を準備し、功利主義を低くし、より歓迎ムードを高め、そして可能な限り大きな見晴らし窓を設けることです。宇宙ホテルの設計者はおそらくSF映画やテレビを参考にして、快適なインテリアをデザインするはずです。たとえば、大きなビデオ画像の壁に、次々と変化する地球のイメージを映し出すといった方法は、乗組員と宿泊客に快適感を与え、閉鎖感を少なくするはずです。

隔離の四頭立て

隔離状態と作業の単調さは長期ミッションの乗組員に4つの主な心理的变化をもたらします。その4つとは、知的障害、動機づけ低下、不眠、情緒不安定です。ロシアと欧米の宇宙飛行士は長期宇宙飛行ミッションの間に知的障害を報告しています。注意力と集中力の低下は時には深刻な状況でしたので、警告灯の光や空気の質の変化といった重要な変化にも乗組員は気付きませんでした。

動機づけの低下は隔離状態によって起こる2番目に重要な心理的变化です。宇宙飛行は危険ですし、宇宙飛行士が初めて宇宙に到達したときには、その危険は十分に価値のあるものと考えようです。しかし、ミッションの後半になると乗組員は宇宙飛行の価値について疑問を持つようになります。依然としてリスクが高いにもかかわらず、その価値が減少するよう感じ始めるのです。このことで“わざわざする意味があるだろうか”的な考え方に悩むようになります。これは明らかに危険な状況です。

不眠も隔離状況から発生する三番目に難しい心理的变化です。しかし不眠が起きる理由をはっきりしていません。睡眠不足により集中力が低下しますし、非常事態に反応する能力も低下します。睡眠障害は第一番目の知的障害に関係があると考えられています。

これら、宇宙の隔離状態のために起きる四つの主な心理的变化は、雰囲気も変化させます。宇宙に数か月間以上滞在すると、感情も極端になります。宇宙旅行者は幸福感から“不幸福感”に変わる傾向にあります。意気消沈状態はこの段階では一般的です。

NASA が最初に長期宇宙飛行を体験したのは1995年にノーマン・サガード宇宙飛行

士で、ロシアの宇宙飛行士と一緒にロシア宇宙ステーション“ミール”に数か月間滞在しました。スペースシャトルがミールにドッキングし彼を米国に連れ戻す準備をしているとき、NASAはこの様子を生放送しました。これはNASA広報担当としては大きな間違いだったのです。女性宇宙心理学者のシェリル・ビショップによると、「ノーマンは夢中でしゃべり続けました。幸福感にあふれていました。心理的に大変厳しい状態だったこと、孤独だったこと、そして孤立していたこと、などをしゃべり続けました。私の口は開きっぱなしでした。“彼って本当に正直者ね。NASAは彼を抹殺するわ！”と思いました。NASAの広報担当職員は完全に無防備となり、彼がこれほどまでにガードを低くするとはだれも思っていませんでした。彼が地球に帰還したとき、彼をブラックホールに押し込みました。その後、彼を数週間見かけることはありませんでした。最終的に彼が公衆の前に顔を出したときは、完全にノーコメント状態でしたし、いかなる討論も行われませんでした。NASAはダメージ対策の真最中だったのです。そして彼は宇宙飛行士から静かに引退しました。」

男女混合乗組員

され、それではこの環境ではセックスはどうなるのでしょうか。セックスは隔離状態を癒すのでしょうか。これを考えるために地上の長期任務(ミッション)の事例を見てみましょう。NASA行動心理学者のジョアンナ・ウッド^[3]女史は南極の長期間科学チームの心理的反応を研究しました。科学雑誌で次のように述べています。「南極で生活して気が付くことは、あそこに8ヵ月間も生活するなんてとんでもないという状態に置かれていることです。穏やかな関心の魅力に取りつかれたことは辺境の地で出会う男女二人のことで、もっと強烈になります。」

ある程度の人数で男女ペアが誕生する場合があります。南極基地では男性の人数が女性を上回ることが一般的なのですが、この場合、女性を誘おうとする男性の間で競争が起きます。ウッド女史は性の問題についてある男性と意見交換を行いました。でも狭い環境ですので隠そうとしても不可能です。言葉が口から出るときには、同じ女性に興味を抱く別の男性との間で時折怒りや恨み状態となりました。でも結局は和解の機会を逸してしまいました。もしどちらかの男性と結婚でもしようものなら、一方の男性は激しい怒りの意思を表します。」

このことから、男女同数のほうがメリットがあると思われます。女性宇宙心理学者

[3] Dr. Joanna Wood : 国立宇宙生物医学研究所、NASA / ジョンソン宇宙センター生物行動研究室

のシェリル・ビショップ女史が述べているように、「結局、分かっていることは、男女混合のほうがバランスのとれたグループになる傾向にあるということです。この“よいバランス”とは、メンバーの社会的能力、人格や性格の違い、意思疎通能力の違いなどによって変わってきます。男女混合のほうが、結局は乗組員の暮らし向きがずっと良くなりそう、といことです。」

ウッド女史も言っているように、もしパートナーを鞍替えしたりすると、それはもう醜い争いになります。普通の社会では喧嘩の後にお互いに離れられますが、隔離環境ではより厳しい緊張関係が生じるのです。

宇宙飛行士心理学：あなたはどのような宇宙飛行士ですか？

どのような人が宇宙飛行士になるのでしょうか。どのような人が宇宙旅行者になるのでしょうか。セックスに対してどのような見方をしている人々なのでしょうか。この章ではこのような視点について詳しく見てみましょう。

宇宙飛行士というのは、有人宇宙飛行当初から心理学的な研究対象でした。マーキュリー計画（アメリカ初の有人宇宙飛行計画）の宇宙飛行士訓練責任者ランドル・チェンバース博士によると、彼の著書“地球出発：宇宙飛行士訓練 Getting Off The Planet: Training Astronauts”の中でマーキュリー宇宙飛行士の訓練は極めて厳しいものだったと述べています。続くジェミニ計画、アポロ計画、そしてスペースシャトル時代の宇宙飛行士は、より少ない範囲の訓練しか行いませんでした。宇宙飛行士候補者はこの訓練の評価に慎重でした。そしてインタビューの時、正式採用の決定は心理学者がするものだと思っていたと答えていました。あらゆる証言から、今日ではこのことは真実であると言えます。

宇宙飛行士の選抜に心理学的な分析がどの程度重要なのでしょうか？ テストの結果は本質的には無視されたということ、あらゆる話から垣間見ることができます。NASA 精神科医で空宇宙医師のパトリシア・サンティ博士の著書、“ライトスタッフを選ぶ(ライトスタッフとは正しい資質の持ち主):宇宙飛行士の心理学的選抜”によると、宇宙飛行士が思慮があり分別があると裁定する以外は、心理学的分析は宇宙飛行士選考課程では使われませんでしたし、現在の宇宙飛行士“乗組員”の選考でも同じ状況です。奇妙なことに、初期の時代のデータ全てが破棄されています。

歴史的には、パイロットと宇宙飛行士は NASA 航空宇宙医師に対して疑いの目で見えています。なぜなら、航空宇宙医師は飛行成績の評価を左右し、職歴をすぐに終わせる権限を持っているからです。元 NASA 宇宙飛行士のマイク・ミューラン^[4]の著書、“ロケットに乗って：Riding Rockets”の中で次のように書いています。「聴診器が胸にあてられたとき、あるいは血圧計が腕に巻かれたとき、それはキャリアの終わり近くにいることを示していました。私は、何人かのパイロットが密かに軍基地外の民間の医者を訪れていたことを知っていました。なぜなら航空宇宙医師から病気を指摘されたくなかったからです。」

宇宙飛行士は競争心の強い集団です。宇宙飛行を希望する何百万の人の中から勝ち抜くためには必要な精神力です。その中から選ばれた数万人の申し込み者は宇宙飛行士に近づいたと考えるので、分厚い申込用紙も気にせず記入します。宇宙飛行士や NASA 職員等で構成される選考委員会は一部の志願者を除いて大部分の申し込み者を振り落とします。結局、残った数百人だけが委員会の面接に招かれます。この数百人は専門的にもベストな人材であり体調もすぐれていると委員会が判断したのです。面接までこぎつけた候補者は、実質的にはすでに選ばれたことを意味します。これらの候補者は教育面でも健康面でも基本的な要求条件を完全に満たしており、ベストの中のベストな候補者だけが選ばれたこととなります。この候補者グループはもっともすぐれた人材であり、面接の段階でも他の候補者よりも突出して優れていると見られます。

宇宙飛行士や飛行士予備グループはフレンドリーで良い人柄を持ち合わせていることが条件です。採用面接を受けた候補者はだれでも知っているように、採用されるためには個人的にも面接官によい印象を抱いてもらう必要があります。現在の宇宙飛行士は候補者と面接をしますが自問自答します。“私と一緒に仕事ができるだろうか？”“信頼できるだろうか？”“危機的状況のときに私の命を守ると信じられるだろうか？”もしこれらの質問のどれかに「ノー」であったとすると候補者は家に帰されます。選考プロセスは精密科学的ではなく、かなり人間的で情緒的なのです。

宇宙飛行士に選ばれたとしても競争がなくなるわけではなく、基礎的な ASCAN (NASA で行われる宇宙飛行士訓練) が開始されます。現在の宇宙飛行士の大部分は今でも待ちの状態ですので、新人宇宙飛行士は自らの能力を証明し続けなければなりません。他の宇宙飛行士や仕事をする主要人員を納得させ、チームの一人として仕事ができることを納得してもらわなければなりません。女性宇宙心理学者のシェリル・ビショップが次のように述べています。「この段階は非常に不安定な状態なのです。つまり、全

[4] Mike Mullane : 1945 年生まれ。スペースシャトルに 3 回搭乗。1990 年退官。

ての人に信用される側に留まるためには文字通り一生懸命働く必要があります。NASA ジョンソン宇宙センター（宇宙飛行士の訓練を行う施設）のある程度の人からブラックリストに挙げられたら終わりです。確実に宇宙に行けなくなります。」

特定のミッションに向けて選考が行われると、宇宙飛行士チームは少なくとも1年間の厳しい訓練が行われますが、通常はさらに長く行われます。訓練は長時間に及び、打ち上げ時、軌道上、あるいは地球に帰還する時に遭遇するであろうあらゆる事態を想定して体験できるシミュレータを使います。“あらゆる事態”には宇宙トイレの使用訓練も含まれます。このトイレの訓練では、目標位置に排泄できるようにトイレの穴の中に設けられた照明とテレビカメラでお尻を下から撮影し、照準用十字線が表示されるテレビモニターでお尻の映像を見ながら排泄位置を体で覚えます。この訓練は宇宙で排便による清掃を最小限にするために重要なのです。伝え聞くところによると、排せつ物が便器の穴から空気で吸い込まれるときに便器の脇に排せつ物が接触して汚してしまうこともあるそうです。そうすると宇宙飛行士自身で拭き取らなければならないのです。

長期間、家族と離れると多くの宇宙飛行士は問題を引き起こします。宇宙飛行士全体では離婚率はかなり高く、宇宙飛行士同士で結婚した場合でも同じ傾向です。

社会的にも人柄がよく、意欲も高く、競争意識の高い宇宙飛行士の家庭生活でもおそらくは張り詰めており、全ての知り合いに別れを告げ、制御されているとはいえ巨大爆発しているロケットに乗らなければならないのです。女性宇宙心理学者のシェリル・ビショップによると、「死ぬ確率は極めて高いにもかかわらず、スペースシャトルコロンビアやチャレンジャーで宇宙に行き、無事帰還して再び宇宙飛行の機会が与えられるのは独身者ではなく妻帯者なのです。宇宙飛行は余りにもリスクが高すぎるのです。」

探検と同様の心構えで、危険を冒すことに意欲を燃やしてなにか特別なことを行おうとする姿勢は、ひそかに宇宙セックスの実験を行おうとする宇宙飛行士に置き換えることができるかもしれません。このことは第1章“すでに誰かが宇宙セックスを？”で述べました。宇宙アーキテクトで宇宙観光協会代表のジョン・スペンサー氏は次のように考えています。「宇宙旅行は大変危険なビジネスですが、それゆえに神秘的な何かが増加するのです。危険な宇宙ビジネスに関わっている人々はより根本的で原始的になるのです。より原始的になればなるほどセックスを初めたくなるのです。」