



## ミッションX：ミッション資料 指導者用

### ミッション：ピーク リフトオフ！

※「ピーク」はESA（欧州宇宙機関）の宇宙飛行士のTim Peakeさんを指していて、Peakeの発音はpeak（絶好調、頂点）と同じです。

#### 学習の目的

生徒は：

- 心血管系と筋肉の持久力だけでなく、敏捷性、筋肉の協調性を向上させるため一連のバーピーを行います。
- この体験について気がついたことと改善点をミッション日誌に記録します。



#### 導入

トレーニング用のウェイトや器具を必要としない、けれども心血管系や筋力を強くし、持久力を上げる一連の運動をお探しですか？バーピーがその答えかもしれません。バーピーは同じ理由で長い間様々な運動選手や軍事訓練のプログラムで使われてきたエクササイズです。すなわち、かなり小さなスペースのほとんどどこでも行うことができ、心臓による血液の拍出量を増し、トレーニング用のウェイトや器具を使う必要もなく主要な筋肉群を働かせます。

スポーツをしたり肉体運動をしたりするとき、私たちは健康を増進させ、自分の体を精いっぱい働かせています。地球上を歩いたり歯を磨きながら立っていたりするだけでも、私たちの筋肉は支えと動きを与えるために働いています。しかし、宇宙では宇宙飛行士は浮かんでいて、一日を通して体にかかる負荷は非常に小さいのです。実際、宇宙飛行士は運動をしないと、宇宙にいる間にかなりの量の筋肉や骨密度を失ってしまいます。これらの潜在的な損失を抑えるために、宇宙飛行士は国際宇宙ステーション（ISS）で1日約2時間運動します。その2時間は、骨や筋肉を維持するために、筋力トレーニングだけでなく、自転車やトレッドミルのエルゴメーターを使った心血管系の運動にも割り当てられています。このように効率的な方法で運動をすることは、宇宙飛行士の健康と筋骨格系にとって欠かすことができないのです。

宇宙飛行士が健康でいられるようにし宇宙旅行の準備をするために、宇宙機関には宇宙での生活や仕事の厳しさに向けて訓練させるために宇宙飛行士のトレーナーがいます。宇宙飛行士のトレーナーの目標は宇宙飛行士が健康に地球に帰ってくることです。もっと言うならば、理想的には宇宙飛行士が打ち上げ時と同じくらい健康的な状態で地球に戻ってくることでしょう。宇宙飛行士を訓練するこれらの専門家たちは様々なエクササイズや活動を用いてそれぞれの宇宙飛行士ために個別プランを作成しています。宇宙飛行士が宇宙旅行に備えるためにする運動の多くは、私たち皆が学校や家庭でできることに似ています！その一例がバーピーです。

バーピーは体の多くの部分を働かせる高強度の運動の良い例です。研究では強度の高い運動は強度の低い運動よりも有益であることがわかっています。実際に、統合的抵抗・有酸素トレーニング、すなわちiRAT (<http://www.nasa.gov/content/i-sprint-for-exercise-nasa-irat-study>)として知られる最近の研究はNASAのヒューマンリサーチプログラムから資金提供を受けており、宇宙飛行士による3日間の高強度なトレーニングは、地上の被験者と同様に、6日間の低強度で量が多い運動に比べて筋肉や骨を守る効果が高いことがわかりました。

基本的には、短時間の高強度の運動の方がより長時間の簡単な運動より良いことが研究で示されました。

更に、高強度の運動をした日と継続的で低強度の運動を行う日を交互にすることで心血管系の機能が改善されました。これは地球上の私たちにとって何を意味しているのでしょうか？そして「ミッションX：宇宙飛行士のように心身をきたえよう」の参加者にとって何を分かち合えるのでしょうか？一日おきに、運動の強度を上げて短時間でも本当に一生懸命運動するように参加者を励ましてください。そうすれば他の日にはより長い時間、より楽に運動できるようになります。

バーピーは心臓を拍動させるだけでなく筋肉を強くすることを目的にしています。また体のほぼすべての筋肉がこの全身運動に携わっています。宇宙飛行士のトレーナーは、宇宙での生活に備えて、バーピーなどの全身運動を宇宙飛行士に勧めているのでしょうか。その通りです。宇宙飛行士はとても健康的ですし、宇宙飛行の準備をしているので大半の宇宙飛行士は長年にわたり体調を整えてきているのです。実際にESAのティム・ピーク宇宙飛行士だって、宇宙飛行士になる前にイギリスの軍隊に従軍していた時にバーピーをやっていたのです。他の宇宙飛行士もスポーツのトレーニングや学校の体育の授業の一環としてバーピーをしながら大きくなったのです。宇宙飛行士のトレーナーは、それぞれの宇宙飛行士の必要に基づきトレーニングの処方をカスタマイズし、バーピーはトレーナーが処方する実行可能な運動メニューに含まれています。もし宇宙飛行士のように体をきたえたいのなら、運動計画にバーピーをいくつか加えて下さい。宇宙にいる間、宇宙飛行士はバーピーをしないことを覚えておいてください。どうしてしないのかって？ 低重力環境とISSでの運動器具の装備類が限られているのでバーピーの動きをすることは不可能なのです。

バーピーをするには他の理由もあるのでしょうか。ええ、そうですね、アメリカとロシアの宇宙飛行士は現在6か月から1年宇宙で生活し、ひとたび地球の重力に戻れば著しい影響のある肉体的な変化を経験します。これらの変化には視覚、バランス、筋肉の協調性、血圧、そして歩行能力、すなわち基本的な作業をする能力に強い影響を与えるすべてが含まれます。例えば火星へのミッションでは、宇宙飛行士が宇宙で過ごす時間がいっそう長くなるでしょうし、回復のためのスケジュールが延びたり難しい問題があったりするかもしれません。現在のところ搭乗員たちは地上に降りたってすぐに医学的な援助やリハビリサービスを受けます。これらの医療専門家たちは回復を大いに支援し飛行前の状態へ戻します。バーピーのような運動はあまりにも複雑すぎて、宇宙飛行士が地球に戻ってきた当初に行うには多すぎる協調した動作が求められるのです。しかしある程度の時間があれば、それらの活動は宇宙飛行士の身体や脳の機能を鍛えるのにとっても役に立つでしょう。重力のある世界に戻ることや火星への旅の挑戦に関する、アメリカとロシアの宇宙飛行士の課題についてもっと詳しく知るためには、このビデオをチェックしてください。<https://www.youtube.com/watch?v=04lrZeQOpNI> そして次のお話を読んでみましょう。<https://www.nasa.gov/content/walk-the-line-nasa-studies-physical-performance-after-spaceflight>.



宇宙飛行士兼ミッションX 2015大使のサマンサ・クリストフォレッティは第43次長期滞在からの着陸わずか数分後にソユーズ宇宙船から助け出され、宇宙での生活の影響から回復しだしたことがわかります。

## 管理

ピーク・リフトオフ・ミッションの配布資料で説明されている手順に従ってください。このフィジカル・アクティビティの時間は平均15分未満です。参加者がウォーミングアップし、身体活動の準備ができていることを確かめるのは大切です。この活動の複雑な性質を理解するために、正の強化を行った方がいいでしょう。そして活動は一度に一段階ずつ導入するのが最善です。ステップについては、以下の URL に上げられているティム・ピークが**Peake Liftoff**を紹介している動画をご覧ください。<https://www.youtube.com/watch?v=C7dPhIA7tVE&feature=youtu.be>

安全。生徒たちが広がり、エリアはじゃまになるものがないことを確認してください。他の人から腕の長さ以上離れるよう移動させて、タッチダウンとリフトオフのエリアを安全にしてください。宇宙飛行士になる前、ティム・ピークはヘリコプターのテストパイロットをしていたことを思い出してください。ちょうどヘリコプターのローター（水平回転翼）を回転させるのと同じように、生徒がお互いにぶつからないように必ず確かめましょう！



- 立ち位置からスタートします。
- 両手を目の前の床について、体をしゃがんだ姿勢（スクワットの姿勢）まで落とし、「5」と大きな声で言います。
- もし床が平らでなかったら、参加者は手に注意が必要です。
- 両足を体の後ろに動かして腕立て伏せのはじめの姿勢にして、「4」と大きな声で言います。
- 腕を曲げ、胸を床に向かって下げて、「3」と大きな声で言います。
- 腕立て伏せの初めの姿勢まで胸を上げて、「2」と大きな声で言います。
- 両手を床についたまま、両足を自分の下に戻してしゃがんだ姿勢で、「1」と大きな声で言います。
- 空中に高く飛びあがって「リフトオフ！」と大きな声で言います。
- 正しいフォームを保ちながら、10回繰り返しましょう。

## 場所

参加者は空中に飛び上がるだけでなく手も地面につくことになりますので、このフィジカル・アクティビティは、体育館の床や屋外の乾いた芝生、陸上競技場など滑りにくい平らな場所で行うのが最適です。参加者が腕の長さ以上に離れて広がっていることを確かめてください。



## 器具

- 参加者が安全に気持ちよく取り組むために床面が適しているか確かめはしますが、特別な器具は必要ありません。

## 安全のために

- 障害物や危険物、グラウンドの表面が凸凹しているところを避けてください。
- 参加者が正しいフォームをするよう確認してください。
- 参加者が地面に手をついても安全なことを確認してください。
- 生徒は自由に気持ちよく動くのにふさわしい服装や靴を身につけなければなりません。
- どんな身体運動でも、前後や最中の適切な水分補給は大切です。
- 暑くなりすぎないように気をつけてください。
- いつも適度にウォーミングアップとクールダウンの時間を取ることを推奨します。
- ウォーミングアップやクールダウンの運動に関する情報、学校や家庭、地域社会での一般的なフィットネスの提案については、下記サイト「President's Council on Physical Fitness and Sports」を参照してください。<https://www.cdc.gov/healthyschools/physicalactivity/guidelines.htm>

## モニタリング・評価

- 生徒が運動を始める前に、ミッションに関する質問をします。
- 各項目の内容を使用して（使われたキーワードで）生徒が口頭で答えられるようにします。
- 始める前に、正しいフォームを行使することの大切さを強調してください。更に、複雑な動作が難しい参加者もいるかもしれないことを忘れないでください。段階ごとに始めて、その段階ごとに適切にマスターさせることが成功につながります。その時だけは一緒に動作をやってあげる必要があります。
- 下記の自由回答形式の質問を使って、生徒に運動前、運動中、運動後の各自の運動レベルや、身体活動の進歩について観察させます。
  - 気分はどうか。
  - バーピーを終えるごとに疲れが増していますか？
  - バーピーをするごとにあなたのフォームはより良くなっていますか？それともより悪くなっていますか？
  - 自分が上手になっていくことはどうやってわかりますか？
  - 宇宙飛行士にとって、宇宙での2日間のミッションから戻った直後、或いは6か月のミッションから戻った直後にバーピーをこなすことのどちらが難しいと思いますか？それはどうしてですか？6か月のミッションにおいて宇宙で作業をする宇宙飛行士は、地球に帰還したときにアジリティ・コース（素早い動きを身につけるためのコース）を走るのがより難しくなるでしょう。より長期のミッション中には、宇宙飛行士の体はより長い期間の微小重力環境にさらされます。このため、体が地球の環境に適応するのにより長い時間がかかります。宇宙飛行士のトレーナーは、宇宙飛行士ができるだけ健康でいるために、宇宙飛行をする前、最中、その後に宇宙飛行士と働く専門家です。
  - 宇宙飛行士は6か月のミッションから地上に戻ったその日にバーピーをうまくこなせると思いますか？1週間後では？1か月後では？人間は重力の変化に適応しますが、その適応の速さは人によって微妙に異なります。一般的に、6か月のミッションから戻って1週間程度で、宇宙飛行士は部分的にバーピーができますようになりますが、成功と言うには微妙です。時間が経つにつれて彼らのパフォーマンスは向上していきます。宇宙飛行士の体は地球に戻ったら日ごとにより良く地球の環境に適応していきます。宇宙飛行士は宇宙飛行前にしていたように動き始めるようになり、場合によっては宇宙飛行前より上手にできるようになります。宇宙飛行士が地球に帰還したときに健康で体調が良ければ、より早く筋力と敏捷性を取り戻せるようになります。

## データの収集、記録、分析

生徒はこの身体活動を経験した前後に、動き、協調、フォームの技術についてミッション日誌に気がついたことを記録します。身体活動のゴールも記録し、結論を得るための質的なデータ（発汗量、のどの渇き、痛み、震え又は筋肉のけいれんなどの認識を含む）も記入します。

- 自由回答形式の質問により、身体活動を通しての生徒の進歩をチェックします。
- 身体活動の前後に、体験についての気づきをミッション日誌に記録する時間を取ります。
- 生徒が60秒間に何回バーピーができるかを記録させます。正しいフォームを勧め、けがを防ぐために、正しいフォームでできたバーピーだけをカウントしてください。

生徒は次に進むか、関連する「身体の機能をより高めるために」か「ミッションの応用」を試す前に、何度かミッションハンドアウトに書かれているフィジカル・アクティビティをやった方がいいでしょう。

### 体の機能を高めるために

- 生徒が他の言語でカウントダウンのステップをできるようにしてみましょう。
- バーピーを5回し、最後の（5回目の）バーピーでタックジャンプをしましょう。「リフトオフ！」で空中にまっすぐ飛び上がる代わりに、飛び上がる時にひざを胸の方へ折り曲げます。タックジャンプ1回付きバーピー5回を3セットこなし、各セットの間には20秒間の休みを入れます。
- 最後に横方向のジャンプを追加して、1セット8回のバーピーをします。このバーピーのためにはより広いスペースが必要になるので、少なくともあなたがクラスメートや友だちから10フィート（約3m）離れられる、裏庭や学校の体育館のような広くて開けた場所にいるか、確認してください。タックジャンプのように、空中に飛び上がる代わりに、横跳び（横方向のジャンプ）と呼ばれる別のジャンプをしましょう。地面からリフトオフ！するとき、空中にまっすぐ飛び上がるのではなく、横にジャンプします。横跳び1回付きのバーピーを8回繰り返します。
- 筋力トレーニングを増やし、腕立て伏せを何回かやってから、ロケットのように空中に戻ろう

### ミッションの応用

- あなたのご両親にバーピーのやり方を教えて夕食前に一緒にやってみましょう。ミッションの準備をする時、宇宙飛行士は毎日何時間も訓練して備えます。教室の外でも運動すれば、あなたは宇宙飛行士のように多くの時間で訓練することになります！
- 開脚跳びのような、自分だけの「BLASTOFF!」（発射！）のバリエーションを考えましょう。やってみる前に、必ず安全な場所であることと、保護者や管理人、指導者に尋ねるのを忘れないでください。

### 全国体育規格：

SHAPE アメリカ体育、学年レベルの成果

規格1.E8 様々な身体活動を行うのに必要な運動技能、運動パターンにおける能力を実演する。体重移動の例、小学4年：速度を変え大きく体を延ばしながら、足から手へ体重を移動させる。

規格2.E2 動きとパフォーマンスに関する概念、原理、手段、計画の知識を応用する。

例、小学5年：体操、ダンス、ゲーム環境で、少人数グループのための空間的概念と移動するものの動きを組み合わせる。

### 資料

宇宙開発の詳細については[www.nasa.gov](http://www.nasa.gov)をご覧ください。フィットネス関連の情報や資料は、[www.fitness.gov](http://www.fitness.gov)にアクセスしてください。

健康とフィットネスに関するプログラムを見るには：

Scifiles™ The Case of the Physical Fitness Challenge

<http://www.knowitall.org/nasa/scifiles/index.html>

NASA Connect™ Good Stress: Building Better Bones and Muscles

<http://www.knowitall.org/nasa/connect/index.html>

NASA Connect™ The Right Ration of Rest: Proportional Reasoning:

<http://www.knowitall.org/nasa/connect/index.html>

NASA Connect™ Better Health From Space to Earth  
<http://www.knowitall.org/nasa/connect/index.html>

重力への帰還と火星への旅の挑戦について、アメリカとロシアの宇宙飛行士の課題をもっと知るために：

<https://www.youtube.com/watch?v=04lrZeQOpNI> and to read the story <https://www.nasa.gov/content/walk-the-line-nasa-studies-physical-performance-after-spaceflight>

熱中症予防のためのガイドライン：

American College of Sports Medicine (ACSM) Exertional Heat Illness during Training and Competition <http://www.acsm-msse.org/pt/pt-core/template-journal/msse/media/0307.pdf>

Centers for Disease Control and Prevention (CDC) Extreme Heat: A Prevention Guide to Promote Your Personal Health and Safety [http://www.bt.cdc.gov/disasters/extremeheat/heat\\_guide.asp](http://www.bt.cdc.gov/disasters/extremeheat/heat_guide.asp)

## クレジットとキャリアのリンク

ESA Principia mission page: [http://www.esa.int/Our\\_Activities/Human\\_Spaceflight/Principia](http://www.esa.int/Our_Activities/Human_Spaceflight/Principia)

How to become an ESA Astronaut (for grown-ups): [http://www.esa.int/Our\\_Activities/Human\\_Spaceflight/Astronauts/How\\_to\\_become\\_an\\_astronaut](http://www.esa.int/Our_Activities/Human_Spaceflight/Astronauts/How_to_become_an_astronaut)

How to become an ESA Astronaut (for kids):  
[http://www.esa.int/esaKIDSen/SEM6TIWJD1E\\_LifeinSpace\\_0.html](http://www.esa.int/esaKIDSen/SEM6TIWJD1E_LifeinSpace_0.html)

Exercise in space (for kids):  
[http://www.esa.int/esaKIDSen/SEM1CO6TLPG\\_LifeinSpace\\_0.html](http://www.esa.int/esaKIDSen/SEM1CO6TLPG_LifeinSpace_0.html)

ESA interactive brochure GETTING READY FOR SPACE : [http://esamultimedia.esa.int/multimedia/publications/Getting\\_ready\\_for\\_space\\_EN/](http://esamultimedia.esa.int/multimedia/publications/Getting_ready_for_space_EN/)

The Challenges of Astronaut Training: [http://www.esa.int/Our\\_Activities/Human\\_Spaceflight/Astronauts/The\\_challenges\\_of\\_astronaut\\_training](http://www.esa.int/Our_Activities/Human_Spaceflight/Astronauts/The_challenges_of_astronaut_training)

ESAs Career Portal: [http://www.esa.int/About\\_Us/Careers\\_at\\_ESA](http://www.esa.int/About_Us/Careers_at_ESA)

## 謝辞

**ESA**の宇宙飛行士ティム・ピーク氏と**ESA**の運動専門家のパトリック・ジャケル氏に、このアクティビティの開発における貢献、支援、専門知識をいただき、多大な感謝の意を表します。

このアクティビティは教育者であるティム・ビゴリート氏とジューン・ケリー氏の協力を得て開発されました。公開当時、ティムはアメリカのマサチューセッツ州シャロンにあるハイツ小学校の先生で、ジューンはイギリスのマンチェスターにあるテンプル小学校の先生でした。

私たちは教育者、宇宙飛行士、トレーナーの皆さまの経験と知識を大切にしており、彼らの力添えがあってこそ、これらの活動は世界中の生徒たちのための質の高い活動となっています。ティムさん、ジューンさん、そしてティム宇宙飛行士とパトリックさん、ありがとうございました。