



基地へ戻ろう（ウォークバック）（BASE STATION WALK-BACK）

学習の目的

生徒は

- ・ 1600 m（1マイル）に至るまでの距離を歩き、肺、心臓、そして他の筋肉の持久力をつけます。
- ・ 生徒は肺や心臓、その他の筋肉を使ったウォークバックの持久力が向上した経験を通して、気が付いたことをミッション日誌に記録します。

イントロダクション

宇宙飛行士がクレーターのある月面や岩の多い火星を探索するときには機械による移動手段、たとえば「ローバー」と呼ばれるゴカートのような乗り物が必要となります。ローバーは採集した標本の運搬、クルーのメンバーの移動や、その他の日常作業の助けとなります。NASAは機械的なトラブルが起きたときに備えて、基地からどれだけ遠くまでローバーを運転してもよいか制限を設けています（最大10 km、または6.2マイル）。クルーのメンバーは、必要となったときには基地まで歩いて戻れる体力がなければなりません。

宇宙飛行士はミッション前に、通常のミッションで行う任務だけでなく、「ウォークバック」のような予想外の任務も行える体力があることを確実にするためにトレーニングを行います（宇宙飛行士の筋力を強化し、体調を整え、リハビリを行うNASAの専門家の指導の下で）。歩行やジョギングは筋肉、そして心臓や肺の持久力、すなわち心肺機能を向上させます。地上と宇宙での定期的な運動は、クルーのメンバーが高い身体能力のレベルを保つのに役立ちます。

ウォークバックの最中に、宇宙飛行士の能力に影響を及ぼす重要な要因は宇宙服です。運動中に身体は熱くなり、汗の蒸発が体温を下げる手助けをします。宇宙服内では汗が蒸発しないので、水冷式の下着（宇宙飛行士が宇宙服の中で着るぴったりとした衣服で、水が循環するチューブが包み込まれており、身体を冷やして体幹温度を下げる）による冷却が必要となります。また、NASAの技術者と科学者は、宇宙服を着て動いたり「歩いたり」する動作を何度も確実に、クルーに練習させます。クルーはNASAジョンソン宇宙センターの無重力環境訓練施設で、重力が減った環境をシミュレートするために水中で数多くの任務を練習します。

また、NASAはウォークバックに必要な持久力をより良く理解するために、いろいろな道具や研究を採用しています。NASAの科学者はベッドで最大90日まで横になったまま生活する研究を、低重力をシミュレートする方法として利用しています。技術者は月の重力をシミュレートするために、ベッドの上で被験者が横になったままの姿勢でトレッドミルを歩けるように垂直型のトレッドミルを設計しました。研究者はこれらのシミュレーションによって、月面を歩くときと地上を歩くときに、何が同じで何が違うかを解明しようとしています。これらの知識は宇宙飛行士を宇宙飛行に向けて備えるときや、宇宙服を開発したりミッション計画を立てたりするときに重要な役割を果たします。

宇宙服を着た作業を避けることはできませんが、健康であればクルーは能力を最大限に発揮することができます。筋肉と心肺機能の持久力は、歩くだけで向上できる健康要素の二つです。下記の情報を、生徒たちがFit Explorerミッションハンドアウトの内容を実施して、宇宙飛行士のように心身を鍛えるために役立たせてください。

管理

基地へ戻ろう（ウォークバック）ミッションハンドアウトの概略手順に従ってください。この身体活動にかかる時間はさまざまですが、平均は**15～30分間**です。生徒が潜在能力を最大限に発揮できるように、活動中は「正の強化: positive reinforcement」を与えるようにしてください。

教師は、生徒をリフレッシュさせるために、この身体活動を毎日午後にやらせてみてください！

場所

- ・この身体活動は、歩行に安全な場所で行います。
- ・生徒はこの身体活動に使うために、教室から体育館、カフェテリア、運動場、またはバス停までの距離を測ります。
距離を測るために、教師はウォーキングホイールを使ったり、インターネットのツールを使ったり、生徒に携帯型の歩行計を提供します。

設備

- ・ミッション日誌と鉛筆

オプションの設備

- ・時計またはストップウォッチ
- ・心拍数モニター
- ・歩数計
- ・ウォーキングホイール

ヒント：もし記載されたデータ収集器具が生徒にとって新しいものである場合には、身体活動が始まる数日前に、生徒が計測器に慣れる機会を設けることを検討します。

生徒は身体活動をするとき、自由に動き回れるようにゆったりとした衣服を着用しましょう。

安全について

- ・運動中常に適切なやり方を心がけます。不適切なやり方は傷害のもととなります。
- ・運動をしているとき、運動の前後は水分を十分にとります。
- ・暑くなりすぎないように気を付けます。
- ・ウォーミングアップ・ストレッチとクールダウンの時間を必ず設けてください。
ウォーミングアップ・ストレッチとクールダウンの運動に関しては、**体育とスポーツに関する大統領諮問委員会**<http://www.presidentschallenge.org/pdf/getfit.pdf>のGet Fit and Be Activeハンドブック（6-17歳）を参照。

モニタリング・評価

生徒が身体活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、口頭で返答できるようにします。

下記の自由回答形式の質問を使用して、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

- ・気分はどうですか？
- ・どこまで歩けましたか？
- ・心拍数はどうなりましたか？
- ・あなたが使っているエネルギーはどこから来ていますか？
- ・この身体活動を最初に試したときと比べ、今の足はどのように感じますか？
- ・身体活動中に、呼吸がどのように変わったか説明できますか？
- ・身体活動中に、あなたの体はどのように熱を逃がしましたか？
- ・もし厚いコートを着ていたら、あなたの体はうまく熱を逃がせますか？
- ・宇宙飛行士が基地に戻るのに直面する困難にはどのようなものがありますか？
- ・これらの困難は、基地に戻る能力にどのような影響を与えますか？

この身体活動によるいくつかの量的データには下記のものが含まれます：

- ・心拍数（1分間あたりの脈拍）
- ・呼吸数（1分間あたりの呼吸）
- ・主観的運動強度（1-10の範囲で）

この身体活動によるいくつかの質的データには下記のものが含まれます：

- ・発汗量や喉の渇きの認識

- ・特定の身体部分の痛みの認識

データの収集、記録

この身体活動を経験した前後で、生徒は筋肉と心肺機能の持久力について気がついたことをミッション日誌に記録します。身体活動のゴールも記録し、結論を出すための質的データも記入します。

- ・フリーアンサー形式の質問により、身体活動を通しての生徒の進歩を観察します。
- ・身体活動の前後に、体験についての観察をミッション日誌に記録する時間をとります。
- ・ミッション日誌で収集したデータを所定のグラフペーパーでグラフにし、そのデータを生徒に各自分析させます。グラフはグループで共有します。

数学を少し応用してみましょう！1マイルのコースをフィート、ヤード、メートル、またはキロメートルに換算します。

http://www.onlineconversion.com/length_common.htm

身体機能を高めるために

- ・100 m (110ヤード) を走り、その後100 m (110ヤード) を歩きます。これを4回繰り返してください。生徒は体育館の周りの距離を走っても構いません。標準的な小学校の体育館の床の寸法は長さ22.56 m (74フィート)、幅13 m (42フィート) です。
- ・バスケットコートで走る区間 – 13 m (42フィート) 走って床に手を触れたら、すぐにスタート地点に戻って床に触れます。22.6 m (74フィート) 走ってラインに触れたら、すぐにスタート地点に戻ります。これを2回繰り返します。これは、バスケットコートの区間での運動と見なします。13 m (42フィート) は、標準的な小学校のバスケットコートのセンターラインまでの距離です。22.6 m (74フィート) は、標準的な小学校のバスケットコートの全長です。生徒には安全に注意し、無理をしないように言い聞かせます。生徒はコートの端で手をラインに触れるのでスピードを落とし、全速力で壁に衝突することを防ぎます。フリースローラインからフリースローラインへと走るのも、生徒が全速力で壁に衝突することを防ぐための安全策です。
- ・つぎは、上記の区間で回数を2回から4回にして距離を増やします。

<参考>※米国国内向け

全国規格

全国体育規格

- ・規格 1：さまざま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。
- ・規格 2：身体活動の習得や実施に適用するので、運動概念、原則、戦略、戦術の理解を実演する。
- ・規格 3：身体活動に定期的に参加する。
- ・規格 4：健康を増進するレベルの身体フィットネスを達成し、保持する。
- ・規格 5：身体活動の場において、自身と他者を尊重し、責任のある個人的、そして社会的な行動を示す。
- ・規格 6：健康、楽しみ、挑戦、自己表現、そして・あるいは社会的交流のために身体活動を重視する。

全国保健教育規格 (NHES) 第2版 (2006)

- ・規格 1：生徒は健康増進のための健康促進と病気予防に関連する概念を理解する。
 - 1.5.1 健康的な行動と、個人の健康との間の関係を述べる。
- ・規格 4：生徒は健康を促進し、健康リスクを避ける、または減らすために対人コミュニケーション技能を使う能力を実演する。
 - 4.5.1. 健康を増進するための効果的な言語的、および非言語的コミュニケーションを実演する。
- ・規格 5：生徒は健康を増進するための意思決定技能を使う能力を実演する。
 - 5.5.4 健康に関連する決定をするときに、各オプションから考えられる結果を予測する。
 - 5.5.6 健康に関連する決定の結果を述べる。
- ・規格 6：生徒は健康を増進するためのゴールを設定する能力を実演する。

- 6.5.1 個人の健康ゴールを設定し、その達成への進み具合を追う。
- ・ 規格 7：生徒は健康を増進する行動を実施し、健康リスクを避ける、または減らす能力を実演する。
 - 7.5.2 個人の健康を保持、または改善するさまざまな健康手法や行動を実演する。

国家戦略とその他の方針

これらはChild Nutrition and WIC Reauthorization Act of 2004、第204章の *Local Wellness Policy*を支援し、生徒健康審議会が栄養教育や身体活動を実施する際に価値のあるリソースとなるでしょう。

Resources

For more information about space exploration, visit www.nasa.gov.

To learn about exercise used during past and future space flight missions, visit <http://hacd/jsc.nasa.gov/projects/ecp.cfm>.

Access fitness-related information and resources at www.fitness.gov.

View programs on health and fitness:

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>.

For guidelines to prevent heat-related illnesses:

National Athletic Trainers' Association (NATA)

- Exertional Heat Illnesses (Position Statement)

<http://www.nata.org/statements/position/exertionalheatillness.pdf>

- How to Recognize, Prevent & Treat Exertional Heat Illnesses

<http://www.nata.org/newsrelease/archives/000056.htm>

American College of Sports Medicine (ACSM) □ Exertional Health 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

For guidelines for fluid replacement and exercise:

National Athletic Trainer's Association (NATA)

- Fluid Replacement for Athletes (Position Statement)

<http://www.nata.org/statements/position/fluidreplacement.pdf>

American College of Sports Medicine (ACSM) □ Exercise and Fluid Replacement

<http://www.acsm-msse.org/pt/pt-core/template-journal/msse/media/0207.pdf>

For information on warm-up and cool-down stretches, visit:

American Heart Association (AHA)

- Warm-up and Cool-down Stretches

<http://americanheart.org/presenter.jhtml?identifier=3039236>

For information about rate of perceived exertion (RPE), visit:

Centers for Disease Control and Prevention (CDC)

- Perceived Exertion

http://www.cdc.gov/nccdphp/dnpa/physical/measuring/perceived_exertion.htm

For guidelines on heart rate and exercise, visit:

Centers for Disease Control and Prevention (CDC)

□ Target Heart Rate and Estimated Maximum Heart Rate

http://www.cdc.gov/nccdphp/dnpa/physical/measuring/target_heart_rate.htm

American Heart Association (AHA)

□ Target Heart Rates

<http://www.americanheart.org/presenter.jhtml?identifier=4736>

To measure a walking/running distance near you, visit <http://www.walkjogrun.net>.

Credits and Career Links

Lesson development by the NASA Johnson Space Center Human Research Program Education and Outreach team with thanks to the subject matter experts who contributed their time and knowledge to this project.

National Aeronautics and Space Administration (NASA) contributors:

David Hoellen, MS, ATC, LAT

Bruce Nieschwitz, ATC, LAT, USAW

Astronaut Strength, Conditioning & Rehabilitation (ASCR) Specialists

NASA Johnson Space Center

John Dewitt Biomechanist, Exercise Physiology Laboratory NASA Johnson Space Center

Daniel L. Feedback, Ph.D. Head, Muscle Research Laboratory Space Shuttle and Space Station Mission Scientist

NASA Johnson Space Center

R. Donald Hagan, Ph.D.

Exercise Lead, Human Adaptation and Countermeasures Office

Manager, Exercise Physiology Laboratory NASA Johnson Space Center

<http://exploration.nasa.gov/articles/issphysiology.html>

Carwyn Sharp, Ph.D. ECP Project Scientist, Biomedical Research & Countermeasures Projects

NASA Johnson Space Center

Jean D. Sibonga, Ph.D. Science Lead, Bone and Mineral Laboratory NASA Johnson Space Center

<http://www.dsls.usra.edu/sibonga.html>

Steven H. Platts, Ph.D. Senior Research Scientist and Lead Cardiovascular Laboratory NASA Johnson

Space Center <http://www.dsls.usra.edu/platts.html>; <http://hacd.jsc.nasa.gov/labs/cardiovascular.cfm>

Linda H. Loerch, M.S. Manager, Exercise Countermeasures Project NASA Johnson Space Center

<http://hacd.jsc.nasa.gov/projects/ecp.cfm>

President's Council on Physical Fitness and Sports (PCPFS) contributors:

Thom McKenzie, Ph.D.

President's Council on Physical Fitness and Sports Science Board Member
Emeritus Professor of Exercise and Nutritional Sciences at San Diego State University
http://www.presidentschallenge.org/advocates/science_board.aspx#Thom

Christine Spain, M.A.

Director, Research, Planning, and Special Projects

President's council on Physical Fitness and Sports, Washington, D.C.