



光のスピード (THE SPEED OF LIGHT)

学習の目的

生徒は：

- ・ 集中力を養い、手と目の間の反応時間を短くするために、ものさしを使って反応時間を試してみます。
- ・ この技術を磨くトレーニングの経験を通して、気がつ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

あなたはバスケ、テニス、またはラケットボールといった素早い動きをするスポーツをしたことがありますか？多くのスポーツと同じように、これらの身体活動には素早く動き、集中力を保つことが必要とされます。次の動きを素早く考えるためには、あなたの競技力を向上させるための多くの練習と努力が必要となります。

スポーツを練習したり、身体活動に携わったりするたびに、反応時間は短くなっていきます。反応時間とは、刺激にどれくらい素早く反応できるかということです。その刺激は音や、あなたが感じる、または見る何かかもしれません。宇宙飛行士は反応時間と集中力の向上のために、地上でミッション任務を練習し、ミッションに向けた準備をします。

NASAには宇宙飛行士がミッションのために訓練するさまざまな環境があります。NASAはしばしば予想外の状況やイベントを想定して、宇宙飛行士が宇宙で反応時間や集中力を向上できるように練習を支援します。船外活動またはロボットアーム操作の準備をしている宇宙飛行士は、ジョンソン宇宙センター（JSC）にあるバーチャルリアリティ実験室（VR）で自分の技能を試しています。宇宙飛行士は、微小重力バーチャルリアルティ環境で特殊な手袋、ビデオディスプレイヘルメット、チェストパック、そしてコントローラを装着し、宇宙空間で自分の位置を確認する方法を学びます。宇宙では上下は認識できず、スラストの微調整でさえも、宇宙空間に人を飛ばしてしまいます。VRラボで宇宙飛行士は、船外活動中に宇宙船から離れてしまったときに自力で戻るという危険な訓練なども安全に実施することができます。地上で反応時間の練習をすることで、船外活動をする宇宙飛行士が、宇宙での船外活動を成功させることができるようになります。

ジョンソン宇宙センターでのジェーク・ガーン訓練センターは、宇宙飛行士がスペースシャトル操作の準備をする訓練施設です。動作を基本としたトレーニング装置は、宇宙飛行士がスペースシャトル打ち上げまたは着陸で経験する振動、音、光景をシミュレートします。また、ジェーク・ガーン施設には機能的な宇宙ステーションのシミュレータがあり、宇宙飛行士を国際宇宙ステーション（ISS）の実験システムに慣れさせます。この施設における宇宙シャトルやISSのトレーナーやインストラクターは、宇宙飛行士がミッション中に直面するかもしれないさまざまな状況を説明しています。スペースシャトルのパイロットは、シャトルを安全に着陸させる責任があるので、反応時間と集中力の重要性を知っています。パイロットは地上のスペースシャトルシミュレータで何時間も練習します。さまざまな着陸状況が提示され、スペースシャトルの着陸を成功させるように練習しなければなりません。そこで宇宙飛行士は、シャトルの着陸を成功させるためには、自分の反応時間と集中力に頼らなければなりません。

管理

宇宙飛行士の「光のスピード」の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、ークラスで平均10~15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。

場所

この身体活動は、平らで乾いた表面で行われます。気が散るようなものが少ない教室で行っても構いません。

設定

- ・座る場合、椅子を二つ互いに向き合わせて置きます。チームは2人一組で、椅子は1人に一つです。
- ・生徒が活動に参加している間は、それぞれの生徒にミッションハンドアウトをクリップボードにはさんで渡すか、またはミッションハンドアウトを置ける机の近くに座らせます。
- ・距離と時間のチャートのコピーを印刷するか表示します。（添付A）

器具

- ・ミッション日誌と鉛筆
- ・メートル法のものさし — 木、硬質プラチック、または金属製

安全のために

- ・活動中は楽な姿勢で座るか立ちます。
- ・この活動では適切な方法で道具または器具を使います。
- ・障害物や危険物、そしてでこぼこの面を避けます。
- ・生徒は自由に気持ちよく動けるような服装をし、運動に適する靴を履きます。

モニタリング・審査

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、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、生徒に技能に基づいた**活動の前、活動中、活動後**の各自の技能レベルや、技能に基づいた活動の進歩について観察させます：

- ・練習によって、あなたのトライアルのスコアは改善していますか？
- ・最初と最後のトライアルに違いはありましたか？もしそうであったなら、両方のトライアルが異なるようになった要因は何だと思えますか？
- ・もしあなたの反応時間が良くならなかったなら、反応時間を早くするために何ができますか？

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：

- ・トライアルスコアの変化
- ・クラスを通して何回のトライアルが行われたか。

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：

- ・環境の要因
- ・生徒の疲れ具合
- ・身体部分の痛みの認識

データの収集、記録、分析

生徒はこの身体活動の前後で、技能に基づいた体験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。技能に基づいたゴールも記録し、結論を出すための質的データも記入します。

- ・自由回答形式の質問により、技能に基づいた活動をとおして生徒の進歩を観察します。
- ・技能に基づいた活動の前後に、体験について気が付いたこと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。
- ・あなたの反応時間の平均値、中央値、そして最頻値を見つけます。

数学を応用しましょう！センチをミリに変換してください。

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

生徒は次に進むか、関連のある「身体の機能をより高めるために」と「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の身体活動を練習してみます。

身体の機能をより高めるために

- ・ストレスリーフボールを30秒間握り、それから「光のスピード」の運動を行います。反応時間はかわり

ましたか？説明してください。

- ・ものさしをつかむとき、エレベータに乗ってみます。反応時間はかわりましたか？説明してください。
- ・両手両足を広げたり閉じたりしながらジャンプ（ジャンピングジャック）を20回して、それから「光のスピード」運動を試してみます。反応時間は変わりましたか？説明してください。

ミッションの応用

- ・すばやい反応を必要とするビデオゲームやコンピュータゲームを練習します。
- ・バレーボールやテニス、卓球、ラケットボールといった素早い動きをするスポーツに参加します。
- ・反応時間テストが載っている教師の許可を得たインターネットサイトに行ってみます。電球を変えてみたり、ブザーを鳴らしてみたり、車を運転するようなものもあります。

<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ように、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

- ・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。

全国科学教育規格

規定 F： 個人や社会的視点における科学

- ・個人の健康(K-8)

規定 B： K-4グレードの活動結果として、すべての生徒は下記の理解を発展させる：

- ・物体や物質の特性
- ・物体の位置や動き

国家戦略

Child Nutrition and WIC Reauthorization Act of 2004、第204章の *Local Wellness Policy*は、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.isc.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>

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>

Credits and Career Links

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

Bruce Nieschwitz, ATC, LAT, USAW Astronaut Strength, Conditioning & Rehabilitation (ASCR) Specialists
NASA Johnson Space Center

<http://www.wylelabs.com/services/medicaloperations/ascr.html>

David Hoellen, MS, ATC, LAT Astronaut Strength, Conditioning & Rehabilitation (ASCR) Specialists NASA
Johnson Space Center

<http://www.wylelabs.com/services/medicaloperations/ascr.html>

John Dewitt Biomechanist, Exercise Physiology Laboratory NASA Johnson Space Center

Carwyn Sharp, Ph.D. Scientist, Biomedical Research & Countermeasures Projects NASA Johnson Space
Center

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

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

添付A

距離	時間
5 cm (2 in)	100 ms (0.10 sec)
7.5 cm (3 in)	120 ms (0.12 sec)
10 cm (4 in)	140 ms (0.14 sec)
12.5 cm (5 in)	160 ms (0.16 sec)
15 cm (6 in.)	180 ms (0.18 sec)
17.5 cm (7 in)	190 ms (0.19sec)
20 cm (8 in)	200 ms (0.20 sec)
22.75 cm (9 in)	220 ms (0. 22 sec)
25.5 cm (10 in)	230 ms (0.23 sec)
27.5 cm (11 in)	240 ms (0.24 sec)
30.5 cm (12 in.)	250 ms (0.25 sec)