



宇宙飛行士のエネルギー

(ENERGY OF AN ASTRONAUT)

教師版

イントロダクション

国際宇宙ステーション (ISS) に住む宇宙飛行士は、宇宙に在る間に、エネルギーと健康の必要性に見合うバランスの良い食事をとる必要があります。NASAの食品科学者や栄養学者は、栄養成分表示を参考にして、短期長期両方の宇宙飛行のために食品が包装される前に栄養必要量を研究して、宇宙飛行士がバランスの良い食事を食べられるようにしています。宇宙環境と微小重力状態をもとに宇宙飛行士の食事の必要性を計画することはやりがいがあることです。

低重力の環境で住んだり、働いたりすることは、宇宙飛行士の食生活の栄養必要量を変えます。ISSの宇宙飛行士の具体的な栄養必要量を学ぶことにより、食品科学者は長期の宇宙探検で良い栄養状態に必要なのは何かを学べます。例えば、宇宙飛行の微小重力による骨量の減少は長期ミッションの間にビタミンDを追加で摂取する必要があります。食品科学者や栄養学者は、宇宙飛行士が宇宙で働いている間も栄養価が高く健康に良いメニューを作らなければなりません。宇宙飛行士はISSへのミッション前に地球での食品試食パネルに参加してメニューを決めるようにします。これにより、食品科学者や栄養学者は、宇宙飛行士の好みに焦点を絞り、バランスの良いメニューを決めます。

宇宙飛行中の宇宙飛行士のメニューの中で最も人気の食品項目の一つは、小麦のトルティーヤです。トルティーヤは、体が機能するのに必要な多量の炭水化物を含んでいます。更に、トーティーヤは保存も簡単で、くずもでません。多量のくずがでると、ISSまたはスペースシャトルの機器や実験に入りこみます。くずが浮遊すると、宇宙飛行士の目や鼻や口に入り危険となります。

レッスンの目的

- 生徒はバランスの良くとれた食事というものがどういうものかについて学びフードピラミッド*について調べます。
※日本では「**食事バランスガイド**」農林水産省ホームページ参照。
- 生徒はフードピラミッドで、いろいろな食品がどのように分類されているのかを学びます。
- 生徒は、一食分の量とカロリーなどが書かれた栄養素のラベルについて調べます。
- 生徒は、毎日必要とするエネルギーを決めます。
- 生徒は、フードピラミッドで奨められていることをもとに、5日間の食事の献立を考えます。

ディスカバリーレッスン

学年: 3-5年生

カリキュラムとの関連性:
科学と健康

科学的処理技能:

データの予想、観察、比較、収集、記録 (アメリカ科学振興協会)

教師の準備時間: 30 分

レッスン期間: 45分授業を3回

全国教育基準:
科学と健康

全国健康戦略:

この活動は、連邦政府が義務化した地域の健康戦略の必要性を満たすものであり、あなたの地域の健康計画の必要性を満たす助けとなるかもしれません。

材料:

トウモロコシ、小麦粉、小麦のトルティーヤからの栄養素表示 (3人の生徒のグループごとにそれぞれ一つ)
インターネットが使えるコンピューター
カラーテープ
短冊
6つのフードグループからの食品包装
LCDプロジェクターもしくはオーバーヘッドプロジェクター
白紙の紙

問題

どれくらいの食品を一日に必要とするかを決めるのに、栄養素のラベルをどのようにして使うのでしょうか？

学習の目的

生徒は：

- ・ バランスの良い食事や、毎日のエネルギーを作るフードピラミッドや基本食品を調べます。
- ・ 一食分の量やカロリー、タンパク質、カルシウム、およびビタミンの栄養素の表示を調べます。
- ・ 自分自身が必要とするエネルギーを決めます。
- ・ フードピラミッドで奨められていることそして自分自身が必要とする食事をもとに、5日間の食事の献立を作ります。

材料

クラスごと：

- ・ インターネットが使えるコンピュータ
- ・ LCDプロジェクターもしくはオーバーヘッドプロジェクター
- ・ カラーテープ
- ・ 短冊6枚
- ・ 6つのフードグループからの食品包装

3人の生徒のグループごと：

- ・ トウモロコシ、小麦粉、小麦のトルティーヤからの栄養素のラベル

生徒ごと：

- ・ 宇宙飛行士の生徒用ハンドアウトのエネルギー
- ・ フードピラミッドデータシート
- ・ 健康な探検者用の個人別5日間食事献立表
- ・ 白紙の紙

安全のために

- 教室と研究室の安全の重要性を生徒に確認してください。実験研究室では絶対に試食をしてはいけません。

レッスン前の準備

- ・ クラスを3-4人の生徒のグループに分けます。
- ・ フードピラミッドデータシート（添付D）を用意します。
 - 教室で各生徒にフードピラミッドデータシートの用紙を配ります。
 - クラス全体が見えるようにスクリーンか白い壁にフードピラミッドを投影します。
- ・ フロアフードピラミッドを作ります。
 - 床にカラーテープを使ってフードピラミッドを作ります。
 - 短冊にフードピラミッドのグループ名を書きます。短冊用に下記のフードグループの分類を使い

ます。遠くからでもフードグループの名前が読めるように大きく書いてください。

- 穀類
- 野菜
- 果物
- 牛乳
- 肉と豆
- 油

油はフードグループには入っていませんが、健康には重要です。魚、ナッツ、そしてオリーブオイル、大豆油、キャノーラ油のような液体油からの油を入れます。

- ・ グループ材料を含む各グループの作業場を準備します。

- ・ 健康な探検者用の個人別5日間食事献立表（添付F）を印刷します。

レッスンの発展

この活動の準備には、下記の情報を教師にお勧めします：

- Read and learn about the Food Pyramid and students' basic needs at the following website:
http://www.choosemyplate.gov/global_nav/media_archived.html.
- Read about the energy needs of astronauts in the Space Nutrition Newsletter found at:
http://www.nasa.gov/centers/johnson/pdf/511989main_vol4iss2.pdf.
- Read how to calculate energy needs here:
http://www.nasa.gov/centers/johnson/pdf/511989main_vol4iss2.pdf.
- Read how to calculate the amount of Calories students should eat per day at:
http://pediatrics.about.com/library/bl_calorie_calc.htm.
- Read how the space environment affects Calorie requirements here:
<http://spaceflight.nasa.gov/spaceneeds/factsheets/pdfs/food.pdf>.
- Read the following text taken from the Observation Section of the Energy of an Astronaut Student Handout.

背景

宇宙飛行士の体は微小重力から影響をうけますので、栄養をきちんと取ることは欠かすことのできないものです。宇宙飛行の前、最中、後でクルーが必要とする栄養について研究することは、長期滞在ミッションで宇宙飛行士が健康を維持することに役立ちます。これらの調査によって、宇宙での身体活動のために、宇宙飛行士が必要とする適切なエネルギーがどれだけの量なのかという情報を提供します。

食べ物を食べてエネルギーを取っていますが、それはカロリーとして計ることができます。口から食べた食品からのエネルギーと、一日一日で体が消費するエネルギーのバランスをとることは、適切な栄養状態を維持するために大切です。エネルギーは、大きい食物粒子が小さい粒子に分解されることからできます。一連の化学反応が体の中で起こり、その結果として、すぐにエネルギーを放出する分子（ATP）ができます。ATP（アデノシン三リン酸）分子は、三番目のリン酸塩グループを簡単に失います。このリン酸塩グループを失うことで、ATPは -それがADPとなるので - 身体が必要とする多くの活動（働く、運動する、歩く、眠る、食べる、息をする、そして成長する）に利用できるエネルギーを放出します。マカデミアナッツのような食品は、パンやパスタのような炭水化物のほぼ2倍のエネルギーが含まれます。十分なカロリーを摂取することで、学校の授業を集中し続けてやり遂げるためのエネルギーが体に供給されます。十分なカロリーを摂取しなければ、疲れてしまう上に、筋肉もうまく働きません。カロリーを取りすぎると最後は体重が増えてしまいますが、これは健康にとっても良くないことです。

適切な栄養をとり、体を動かすことにより、いつでも何かに立ち向かって日々挑戦できる体を作り、それが宇宙飛行士にとっては宇宙で生活し、仕事をするという挑戦に立ち向かうことのできる能力につながります。

栄養成分表示を見ると、あなたが食べる食品の栄養素についてとても良く学ぶことができます。一食分の量とそれぞれの包装に何食分が入っているかを見るために、好きな食べ物の包装に書かれている栄養成分表示をチェックしてみてください。また栄養成分表示には、一食分の食品に含まれるカロリーが記されています。NASAの栄養士や食品化学者は、宇宙飛行士が宇宙で食べる食事の一皿の量、カロリー、炭水化物、タンパク質、脂質、ビタミンやミネラル、カルシウムのような栄養素、そして一日に必要なカロリー量に占める割合（%DV）を知るために、栄養成分表示の話し合いもします。

- ・ 必要な場合、追加の調査が下記のトピックで行われます：
 - 宇宙で必要な栄養素
 - 宇宙探検

- 宇宙飛行対策
- 人間が必要なエネルギー

指導手順

本レッスンを通して、科学的方式に関連した段階に重点を置いてください。これらの段階は指導手順の章に**太字斜字**でわかるようにしてあります。

1. クラスで科学的調査の項目を見直してください。この実際の項目は先生用の章の最後の添付Gにあります。
2. レッソンの目的と学習の目的を生徒に紹介してください。
3. 生徒には、宇宙飛行士（生徒もいつか宇宙飛行士になるかもしれない自分）に毎日の必要なエネルギーに合う食事を調査して計画するので、NASAの栄養士のように行動するようにと確認してください。
4. 生徒と**問題**を復習してください。栄養成分表の表示は、「一日にどれくらいの食べ物が必要か？」を決めるのにどのように使われますか？
5. クラスで**宇宙飛行士のエネルギー用語集**を見直してください。（添付C）
6. **宇宙飛行士のエネルギー**の生徒用ハンドアウトの背景の章を読んで、グループで読んだことを話し合ってください。自分独自の方法で、観察の章の理解度を確認してみてください。
7. 生徒たちにグループで、**宇宙飛行士のエネルギー**の生徒用ハンドアウトのKWLチャート（知っていること・知りたいこと・学んだこと）の最初の二つの欄を記入して、カロリー換算でのエネルギーの必要量について知っていることを話し合わせてください。KWLチャートを使って、予備知識をまとめ、興味を特定し、現実の世界との関係を見るようにしてみます。知っていることの欄のことを生徒が持ちかけてきたら、その情報をどのように知ったかを語ってもらいます。
8. 生徒たちに本活動や**問題**の質問に関して予想していたかどうかを尋ねてみます。予想したことを仮説とするようにしてあげます。生徒用ハンドアウトで、彼らが知っていること、使用している材料、学んでいることについての予測に基づいた問題をあらためて話します。仮説をたてながら、生徒に1ページの学習の目的にある動詞を入れるようにさせてみます。生徒にグループで仮説を語ってもらいます。
9. 生徒はこの手順に従い仮説を**テスト**します。

宇宙飛行士のエネルギーの生徒用ハンドアウトからこれらのステップは引用されました。教師用の具体的なコメントは**斜体**にしてあります。

フードピラミッドについて調べよう

- 1) 何も書いていない紙に、前の日の朝、昼、夕に何を食べたかを書き出してみます。一日の中で食べた間食もすべて書いてください。
- 2) クラスでホームページhttp://www.choosemyplate.gov/global_nav/media_archived.htmlを見て、フードピラミッドについて調べてみましょう。

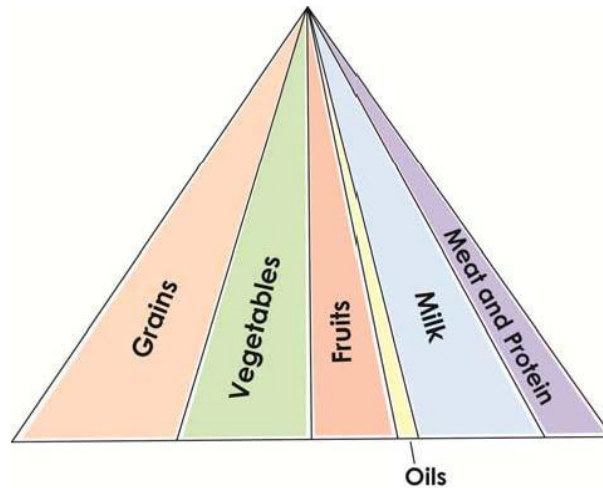
※日本では<http://www.mhlw.go.jp/bunya/kenkou/eiyousyokuji.html>

クラス全体に**フードピラミッドの絵**を見せてください。各生徒に**フードピラミッドデータシート**を渡します。

- 3) フードピラミッドデータシートを埋めます。それぞれの食品のグループに名前を付け、代表例を書き込みます。

フードグループを簡単に話し合います。例えば、穀物を分類中の適切な場所に記入します。そのあと生徒にどのような種類の食べ物が穀物とされるかを尋ね、穀物分類の箇所に答えを一つ記入します。その他の食物グループも同じ手順で行います。

下記にあるフードピラミッド図を使用して、フードピラミッド分類に正しく入れられているかをチェックします。あるフードグループの分量が、他のグループよりも多く必要だということに注意してください。



穀類 野菜 果物 油 牛乳 肉及びタンパク質

- 4) 完成したフードピラミッドデータシートを利用して、クラスで協力してフロアフードピラミッドを完成させます。
- 5) 先生がクラス用の食品を持っています。これらの食品をフロアフードピラミッドの適当な場所に分けて置いてみます。
フロアフードピラミッドの適当な場所に分別して置くために、生徒用にいくつかの種類の商品を用意します。
- 6) 全部の商品を分別するまで続けます。
- 7) 健康的でバランスのとれた食事の重要性についてクラスで話し合ってみます。
健康的でバランスのとれた食事の重要性について生徒に話させるようにします。
- 8) 昨日食べた食事について振り返ってみます。一人ずつ昨日の食事から選んだ食品を読み上げてもらいます。
- 9) 用紙の裏に選んだ食品について下記の質問の答えを書きます。
クラスでこれらの質問を話し合います。

- ・ うまく食品を選ぶことができましたか？
- ・ あなたが選んだ健康的な食品は何ですか？
- ・ 健康的な食事はなぜ重要なのでしょうか？
- ・ もし宇宙飛行士になって宇宙に行くとしたら、バランスのとれた食事は必要でしょうか？
- ・ もし宇宙旅行をすればとしたら、食事のメニューはどのようになるのでしょうか？

カロリーについて語ろう

10) 次の質問を読んで考え、クラスの人と話し合います。

- ・カロリーとはなんですか？
- ・カロリーとエネルギーはどのように関係していますか？
- ・なぜ食品のカロリーを気にしている人がいるのでしょうか？
- ・一日でたくさんのカロリーをとりすぎてしまったらどうなるのでしょうか？
- ・宇宙飛行士は地上の私たちと比べてカロリーをたくさん必要としているのでしょうか、それとも少なくともよいのでしょうか？

11) 毎日の必要カロリーハンドアウトを利用して、自分の生活に合わせてとるべきカロリーの量を計算してください。

12) フードピラミッドデータシートの裏に、あなたが必要とするカロリーとエネルギーを記録します。
同じ名前でもハンドアウトを利用して毎日のカロリー必要量を計算する方法を生徒に使用させます（添付E）。

栄養表示について調べよう

生徒をグループに分けます：

- 13) グループで、小麦粉、小麦、コーンが含まれている3種類のトルティーヤの包装を調べます。
- 14) グループで、トルティーヤの栄養成分表示を調べます。
- 15) トルティーヤ栄養成分シートにデータを記録します。

トルティーヤ栄養成分シートをホワイトボードまたはコンピュータで生徒が見えるように写します。質問への回答を入れます。生徒はトルティーヤの各種類に分類した情報を見ることができます。

生徒はトルティーヤの包装にある栄養成分表示を参考にして、トルティーヤ栄養成分表示を埋めます。

- 16) 栄養が優れているものから順にトルティーヤを並べてください。トルティーヤ栄養成分シートに記録してください。
- 17) 以下の文章を読んで、グループで話し合ってください。

食品に含まれるエネルギーは、カロリーで測ることができます。体に必要なエネルギーは食事からとることができます。もし体が必要とする以上のカロリーを食べてしまうと、余分なカロリーは脂肪に変わります。正しい量の食事をとれば、カロリーのとりすぎを防ぐことができます。一食分の量とカロリーの計算は宇宙でも地球でも同じです。

カロリーに関する次の質問に答えてください。

- ・必要なエネルギーと一食分の量はどのように関係していますか？
カロリーにあるエネルギーは、あなたが食べる食べ物からです。栄養成分表示で一食にどれくらいのカロリーがあるか、一袋に何食分はいつているかがわかります。消費した全カロリーを決めるには、食べた一食の量を一食ごとのカロリーで掛け算すればわかります。
言い換えると、複数食分を消費するということは、エネルギーによる多くのカロリー（使われるか脂肪として蓄積されるかもしれない）ということになります。
- ・カロリーをとりすぎると何が起こりますか？
余分なカロリーを取ると脂肪として体に蓄積されます。
- ・カロリーが少なすぎるとどうなりますか？

カロリーが少なすぎると、毎日の仕事をするのに十分なエネルギーがありません。疲れたり弱くなったりまたはふらふらするかもしれません。

次のような食物に関するフリーアンサー式の質問もグループに尋ねてください。

- ・表示にある一食の量以上または以下を食べると問題になりますか？なぜですか？
いろいろな食物が健康な食事につながります。更に、一人分以上の食物は摂取カロリーを上げます。カロリーをとりすぎて十分な身体活動を行わないと体重増加となります。
- ・フラワトルティーヤの一食の量がわかると、食品を決める助けとなりますか？
一食分の量は、通常食べる量と考えられていますが、時には一食ぬいたり通常の2倍も働いたり、遊んだりするともっとエネルギーが必要であることがわかります。そして時には、成長期であったあり、体の細胞（骨、筋肉など）を作りだしてお腹がすきます。ただそこに食べ物があるからと余分な量を食べるのではなく、食べる前にお腹がすいているかどうかを自分で確認するのが賢明です。特にあなたが宇宙飛行士のように訓練する！のなら何をどれくらい食べるかについて考えるのが賢明です。
- ・どのように宇宙飛行士はエネルギーの必要性に対処しますか？
宇宙飛行士はあなたと同じように適切な食事を維持し必要なエネルギーに対処しています。
- ・食べ物は体の中に入るとどうなりますか？
エネルギーによっては体を温めるのに使われたり、新しい骨や筋肉の細胞を成長させるのに使われたり、または考えたり、働いたり、遊んだりするのに使われるものもあります。
- ・あなたの体は燃料として何を使いますか？なぜあなたの体はこの燃料を必要としますか？
あなたの体は食べ物を燃料として使います。体は走ったり、スケートをしたり、スポーツをするというような運動に参加するので、適切に働くには燃料が必要です。
この燃料（あるいは食物）は、外で寒い時は体も温めてくれます。

5日間の個人献立を作ろう

10. 必要なカロリーによる年齢グループで、フードピラミッドの推奨に沿って5日間食事献立表を生徒に作成させます。
 - ・生徒は、フードピラミッドやフード表示調査から習得した知識をもとに健康な探検者用の個人別5日間食事献立表を作りあげます。
11. 生徒に毎日の食事とスナックを記録させます。健康な探検者用の個人別5日間食事献立表を終えた後に次の質問を生徒にしてください。
 - ・どれくらいの食物が一日に必要なかを決めるのに栄養素表示をどのように使うのでしょうか？
 - ・一日に消費する目標のカロリーは何カロリーでしたか？
 - ・一日のカロリーを目標内に維持しましたか？そうでなければ、どのような問題に直面しましたか？
 - ・一週間食事を計画して何が一番大変でしたか？
 - ・その一週間で必要なカロリー量において、運動がある部分で関係すると思いますか？もしそうであれば、どのように関係するのでしょうか？
 - ・食事を計画する中で、毎日5つの食品グループからの食物を食べましたか？毎日5つの食品グループからの食物をとり入れるのは簡単でしたか、それとも難しかったですか？

- ・もしあなたが1週間宇宙に行くとしたら、あなたはメニューを変更すると思いますか？
- ・学校の食堂のメニューを見てください。食堂は毎日バランスのとれたメニューを出していますか？フードピラミッドにあるすべてのグループからの食品をだしていますか？

結論

- ・宇宙飛行士のエネルギーハンドアウトにある学習データの質問への答えを話し合います。
- ・KWLチャートにある「LEARNED: 学んだこと」の欄を生徒に更新させます。
- ・仮説をもう一度述べさせ、毎日摂取するエネルギーの量に対して、消費するエネルギーの量をどのように計算するのかを説明します。生徒は健康でいるには、毎日何カロリーを取るべきですか？
- ・生徒に活動の後に質問に答えるように指示します。
- ・生徒に宇宙への旅行での2週間メニューを、作成するようにしてみます。
- ・生徒にグループで、将来の宇宙飛行士に十分見合うと考えられる食事を作るには、何を変更する必要があるかを話し合わせます。

評価

- ・質問をして、生徒の知識を評価します。
- ・宇宙飛行士のエネルギークイズ（添付A）を行うことにより、生徒の理解度を評価します。
- ・宇宙飛行士のエネルギーハンドアウトと、添付Gにある科学的調査注釈を利用して、活動を通しての生徒の成果を観察し評価します。

<参考>※米国国内向け

全国体育規格との活動連携

全国科学教育規格: 内容

- ・規定 F: 個人や社会的視点における科学
 - 個人の健康(K-8)

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。3年生から5年生までの健康指導の結果として、生徒は：
 - 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 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。3年生から5年生までの健康指導の結果として、生徒は：
 - 5.5.1 思慮深い決定が必要な健康に関連する決定をすると確認する
- ・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。3年生から5年生までの健康指導の結果として、生徒は：
 - 7.5.1 責任ある個人の健康手法を確認する
 - 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。

カルキュラムの応用

言語科目の応用

生徒に調査を説明してもらいます。生徒はどのように本調査を改善しますか？どこで間違うでしょうか？これらの間違いはどのように結果に影響しますか？

英語教師基準の全国審査会 (NCTE) :

- ・生徒は考えを出し、質問、問題を提起することにより、争点や興味における調査を行います。彼らはたくさんの資料（印刷物や非印刷物、アーチファクト、人々など）からデータを集め、評価し、同期化して、発見を彼らの目的や聴衆に合う方法で共感します。

科学的探検

生徒にスペースシャトルミッションの宇宙飛行士用の食事プランを作らせてみます。バランスの良い食事ですか？フードピラミッドにあるすべてのグループからの食物を食べていますか？宇宙にいる宇宙飛行士は、地上にいる私たちよりも多い、または少ないカロリーを必要としますか？宇宙飛行士のメニューについては、下記からダウンロードできます。

http://www.nasa.gov/pdf/452917main_sts132_menu_antonelli.pdf.

生徒に学校から食堂のメニューを見直させます。学校にいる間のメニューとしてバランスは良いですか？フードピラミッドにあるすべてのグループからの食物がありますか？学校のメニューで何カロリーをとっていますか？

Career Links

Subject matter experts Dr. Scott Smith, Dr. Sara Zwart, Dr. Michele Perchonok, and Vickie Kloeris contributed to this NASA Fit Explorer activity. Learn more about each of them at the websites below their job descriptions.

Dr. Scott M. Smith is the Scientific Lead for the Nutritional Biochemistry Lab at the NASA Johnson Space Center in Houston, TX.. <http://spaceflight.nasa.gov/shuttle/support/people/ssmith.html>

Dr. Sara R. Zwart is a Research Scientist at the Nutritional Biochemistry Laboratory at the NASA Johnson Space Center in Houston, TX. <http://www.dsls.usra.edu/zwart.html>

Dr. Michele Perchonok is the Shuttle Food System Manager and the Advanced Food System Lead at the NASA Johnson Space Center.

<http://www.nasa.gov/audience/formedia/presskits/spacefood/biographies.html>

Vickie Kloeris is the ISS Food System Manager at the NASA Johnson Space Center.

http://www.nasa.gov/pdf/64770main_ffs_bio_kloeris.pdf

Educator and Student Resources

Web resources:

This online archive of Frequently Asked Questions (FAQs) offers background information on nutrition in space. <http://www.faqs.org/nutrition/Smi-Z/Space-Travel-and-Nutrition.html>

This NASA educational product is a Space Food and Nutrition Educators Guide.

[http://www.nasa.gov/audience/foreducators/topnav/materials/listbytype/Space Food and Nutrition Educator Guide.html](http://www.nasa.gov/audience/foreducators/topnav/materials/listbytype/Space_Food_and_Nutrition_Educator_Guide.html)

This NASA resource from the Nutritional Biochemistry Lab at the NASA Johnson Space Center in Houston, TX provides Space Nutrition Newsletters for kids.

<http://www.nasa.gov/centers/johnson/slsd/about/divisions/hacd/education/kids-zone.html>

This NASA resource offers a Space Food and Nutrition Gallery.

http://www.nasa.gov/audience/formedia/presskits/ffs_gallery_sfn.html

This U.S. Food and Drug Administration website offers an interactive web program to Make Your Calories Count. <http://www.cfsan.fda.gov/~ear/hwm/labelman.html>

The U.S. Food and Drug Administration offer this Nutrition Facts Label Brochure.

<http://www.cfsan.fda.gov/~acrobat/nutfacts.pdf>

This interactive web site for kids provides nutrition facts. www.SpotTheBlock.com

Kids Health. <http://kidshealth.org/kid/>

Books:

Liakos Evers, Connie: **Good for You**. Disney Learning, 2006. ISBN 0786847484. Ages 6-10. Combines basic health facts and a playful format of games, recipes, quizzes, and trivia designed to assess children's knowledge of proper nutrition and guide them to a lifetime of good health.

Leedy, Loreen: **The Edible Pyramid, Good Eating Every Day**. Holiday House, 1994. ISBN 0-8234-1126-5. Ages 4-10. The mustached feline waiter shows his customers the delicious foods available in a brand new restaurant shaped exactly like a pyramid. Each section of the USDA Food Guide Pyramid is explored, with vivid illustrations of pasta, grain, fruit, vegetables, meats, nuts, dried beans, and other goodies.

VanCleave, Janice: **Food and Nutrition for Every Kid**. Wiley, John and Sons, Inc., 1999. ISBN: 0-47-117665-6, Age: 8-12 years. Through fun, safe, and easy-to-do experiments, kids learn all about food and nutrition. Each experiment is broken down into a purpose, list of materials, step-by-step instructions, expected results, and explanations that kids can understand. They will explore why different sweeteners vary in sweetness, how to use natural food dyes to dye a T-shirt, and what the Food Pyramid is plus much more.

この実践本の活動は米国食品医薬品管理教育チームの協力を得て開発されました。

このレッスンはNASAジョンソン宇宙センターHuman Research ProgramのEducation and Outreach Teamによって開発されました。

宇宙飛行士のエネルギーのクイズ

宇宙飛行士の活動のエネルギーについての下記の質問に答えなさい。

1. エネルギーのカロリーはどこから摂取しますか？私たちの体はこれらのカロリーをどのように使いますか？
2. 宇宙飛行士が宇宙に住んだり働いたりしている時、彼らは地上であなたが日常の仕事や学習をしている時と全く同じように、相応の食物とエネルギーの量が必要です。軌道上にいる宇宙飛行士の栄養必要量は、地上にいるときと同じですか？説明しなさい。
3. 栄養成分表示からわかることを2つ記入しなさい。メニューを作成する時、この情報をどのように使いますか？NASAにある食品実験室の科学者は、どのようにしてこの同じ情報を使いますか？
4. 一食の量が何カロリーか、またはあなたが何食分食べるかを知ることはなぜ重要ですか？
5. 宇宙飛行士が宇宙で必要なエネルギーと、地上で必要なエネルギーを比較しなさい。
6. カロリーを多くとりすぎるとどうなりますか？少なすぎるとどうなりますか？
7. 宇宙飛行士に適切な食物とエネルギー量を提供するのに、NASAにどのようなことを推奨しますか？
(ヒント：健康的な食物を選ぶ)

宇宙飛行士のエネルギーのクイズの回答

1. エネルギーのカロリーはどこから摂取しますか？私たちの体はどのようにこのカロリーを使いますか？

カロリーは食物からとります。私たちの体は、身体活動、精神の機能、そして新しい組織の成長にカロリーを使います。

2. 宇宙飛行士が宇宙に住んだり働いたりしている時、彼らは地上であなたが日常の仕事や学習をしている時と全く同じように、相応の食物とエネルギーの量が必要です。軌道上にいる宇宙飛行士の栄養必要量は、地上にいるときと同じですか？説明しなさい。

生徒の章の観察部分は参照として使用されることもあります。

3. 栄養成分表示からわかることを2つ記入しなさい。メニューを作成する時、この情報をどのように使いますか？NASAにある食品実験室の科学者は、どのようにしてこの同じ情報を使いますか？

栄養食品表示のいろいろな答えを参照してください。

4. 一食の量が何カロリーかまたはあなたが何食分食べるかを知ることはなぜ重要ですか？

体の大きさ、年齢、性別（男の子か女の子）により、毎日のエネルギーの毎日の推奨カロリーを食べる必要があります。身体を温め、歩き、成長し、毎日の活動（スポーツをしたり、家事をしたり、宿題をしたりなど）を行うのに十分なエネルギーが必要です。考えることにもエネルギーがいます！必要以上のカロリーをとると、脂肪として蓄えられます（私たちはみんな体の中に、ある程度の脂肪があります）。カロリーを十分とらないと、疲れたり、弱くなったり、ふらふらしたりします。寝ている間は、何時間も食べないので（そうです、寝ていてもカロリーは燃やされます！）、特に朝ごはんを食べることは大事です。

5. 宇宙飛行士が宇宙で必要なエネルギーと、地上で必要なエネルギーを比較しなさい。

科学者は、長期滞在の宇宙探査の宇宙飛行士の栄養素の必要性を研究していますが、宇宙飛行士のカロリーの必要性は宇宙でも地上とほとんど同じです。

6. カロリーを多くとりすぎるとどうなりますか？少なすぎるとどうなりますか？

カロリーが少なすぎると、エネルギーが足りません。カロリーをとりすぎると、身体は脂肪という形で蓄積されます。

7. 宇宙飛行士に適切な食物とエネルギー量を提供するのにNASAにどのようなことを推奨しますか？（ヒント：健康的な食物を選ぶ）

色々な答えがあります。

宇宙飛行士のエネルギー用語集

カロリー

食物にどれくらいのエネルギーがあるかの単位。食品などに書かれているある大文字の「C」カロリーは、実は“キロ”カロリーであることを覚えておいてください。栄養成分表示にはカロリーを使い、科学者はcaloriesとkilocaloriesを使い分けます。

エネルギー

仕事をする能力。食物からのエネルギーの単位はカロリー。

栄養成分表示

ほとんどの包装された食物に求められている表示。

一人前の分量

一回に消費する一つの食品の量。分量は一食分のこともあれば、一食分以上、一食分未満の場合などがあります。これは消費者の必要分または望む分量によります。選ばれた「分量」の量は決まっていないが、「一食分」ははっきりと定義されています。

一食分

標準的な一食物の量であり、メニューを作るのに使われます。

一カップ、一オンスなどがあります。一食分は食物の種類の中での比較をするのに役立ちます。

単位

何かの量または数のあとにくる単語。幅や長さのいくつかの単位は、インチ、フィート、センチ、そしてメートルです。お金の単位はドルやセントです。エネルギーの単位はカロリー (Calories) , calories, そしてキロカロリー (kilocalories) です。

問題

調査される質問

仮説

問題・質問に答える根拠のある推測

対策

何かを防ぐ（抵抗する）ためにとられる（対策）ステップ。病気にならないように適切に食べることは、対策です。

微小重力

宇宙では明らかな重力はほとんど経験しない

科学的方法

科学的仮説を試験するための観測や論理に関する調査方法

栄養素

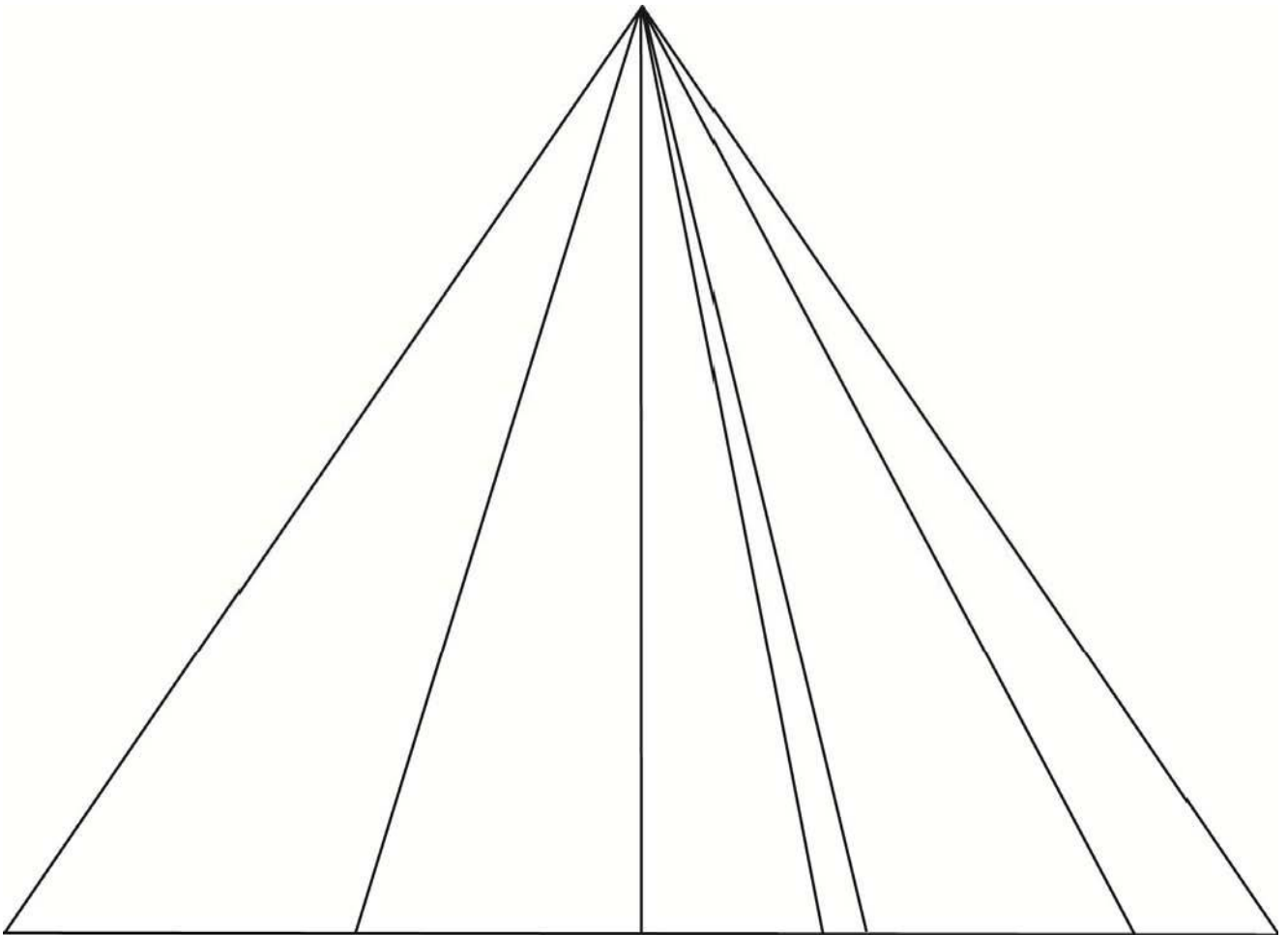
組織が成長し、健康で、生存能力を維持するのに必要な食物または栄養

氏名 _____

フードピラミッドデータシート

手順:

- 1 1 から 6 までのナンバーをつけ、6 つの食物グループ（例：1-穀物）の各名前を埋めます。
- 2 鉛筆かクレヨンで各セクションを違う色でぬります。
- 3 分類名の下に、フードピラミッドのどちら側かに、各分類にある異なる食物を3つ記入します。



毎日のカロリーの必要量

下記にあるカロリー摂取の計算方法を使用してください。生徒の数に最も適する方法を選択してかまいません。

- ・ 医学研究所、食品栄養局からの子供むけのカロリー摂取の提案：
エネルギーと主要栄養素、炭水化物、食物繊維、脂肪酸、コレステロール、タンパク質、およびアミノ酸の食事摂取基準量：米国アカデミープレス、ワシントンD.C.2002年

Calorie = 1000 calories または1 kcal

多くの人々はCaloriesとしますが、科学者は通常 calories または kcalとします。

毎日の栄養素の摂取基準

	男 (kcal)	女 (kcal)
3-8 才	1742	1642
9-13 才	2279	2071

- ・ ミッフリンの計算式は毎日の Calorie必要量を計算するのに使われます。

男性の一日の必要カロリー量 =

$10 \times \text{体重 kg} + 6.25 \times \text{身長 cm} - 5 \times \text{年齢数} + 5$

女性の一日の必要カロリー量=

$10 \times \text{体重kg} + 6.25 \times \text{身長 cm} - 5 \times \text{年齢数} - 161$

Below are two references for youth Calorie calculators

http://www.freedieting.com/tools/calorie_calculator.htm

http://pediatrics.about.com/library/bl_calorie_calc.htm

健康な探検者用の個人別5日間食事献立表

毎日のカロリー必要量：_____

	朝食	昼食	夕食	おやつ	一日のカロリー
月曜					
火曜					
水曜					
木曜					
金曜					

- 1.各ボックスにさまざまな食物の一食分のリストを作り、食欲をそそる栄養のある食事やスナックを作成してください。好きでしかも健康的な色とりどりの食物を使用してください。
- 2.毎食では7ない場合、毎日フードピラミッドのすべての部分から食べ物を選択するようにしてください。
- 3.食べ物の後に、各一食分のカロリーを入れてください（栄養素表示をチェックします）。毎日食物のすべてのカロリーを鉛筆でリストを作ってください。毎日のカロリーを合計します。注意：マイクロソフトのエクセルまたはマイクロソフトワークスのようなコンピュータの表計算ソフトを使うと簡単に計算できます！毎日1欄に食物の種類そして2欄にカロリーを入れて表を作ればカロリーを足して「合計」がでます。教師が表計算ソフトの作り方を教えます。面白いです！

4.毎日の一食分の合計カロリーは毎日のカロリー必要量の200 Cal 以内でしたか？ 添付 G

科学的調査項目

調査：宇宙飛行士のエネルギー

生徒の評価指標	0	1	2	3	4
明確で筋の通った仮説を立てた。	明確で筋の通った仮説を立てようという試みは全くしなかった。	明確で筋の通った仮説を立てようといほんの少しは試みた。	部分的に仮説を立てた。	明確だが完全に筋の通った仮説は立てなかった。	明確で筋の通った仮説を立てた。
研究室の安全な利用方法を守り、指示に従っていた。	研究室の安全な利用方法を一つも守らなかった。	研究室の安全な利用方法を一つ守った。	研究室の安全な利用方法を2つ以上は守った。	研究室の安全な利用方法をほとんど守った。	研究室の安全な利用方法を守った。
	科学的考え方にそった	科学的考え方にそった	科学的考え方にそった	科学的考え方にそった	科学的考え方にそった
科学的考え方に沿った方法を実施することができた。	方法は実施することができなかった	一つの方法を実施することができた	2つ以上の方法を実施することができた	ほとんどの方法を実施することができた	すべての方法を実施することができた
すべてのデータをデータシートに記入し、データに基づいて結論をひき出せた。	データの記録がなく、明確な結論もない。	データ収集の記録を一つ示し、結論には至らなかった。	データ収集の記録を二つ以上は示し、部分的に結論をだした。	記録されたほとんどのデータは示し、結論はほぼ出した。	記録されたすべてのデータを示し、結論を出した。
研究にかかわる興味深い質問をすることができた。	研究にかかわる興味深い質問をすることはできなかった。	研究にかかわる興味深い質問を一つすることができた。	研究にかかわる興味深い質問を二つすることができた。	研究にかかわる興味深い質問を3つすることができた。	研究にかかわる興味深い質問を4つ以上することができた。
活動後に研究データ質問を答えた。	研究データ質問に答えなかった。	研究データ質問を始めた。	研究データ質問を部分的に行った。	研究データ質問をほぼ完全に行った。	完全な一揃え研究データ質問をした。
合計得点					

- 4=優/完了・いつも指示に従う・系統的だった
- 3=良・ほとんど完了・ほとんど常に・通常は系統的
- 2=可/半分完了・時々・時々系統的
- 1=不可・不完了・めったに指示に従わない・系統的でない
- 0= 完了せず・指示に従わない・他者のワークの邪魔をする

評価基準:

- A = 22 - 24点
- B = 19 - 21点
- C = 16 - 18点
- D = 13 - 15点
- F = 0 - 12点