



低重力、低脂肪 (REDUCED GRAVITY, LOW-FAT)

教師版

イントロダクション

宇宙飛行士が月や火星、そしてさらにはるか彼方まで移動をするとき、栄養バランスが良い食事をとることは宇宙でのミッションを達成するためにとても重要となります。宇宙飛行のために包装された食事の中に含まれている脂肪の量は、宇宙に食糧が送られる前に研究者たちによって分析されています。食事の脂肪含有量は、NASAの栄養士と科学者たちによって、食べられる前にチェックされているのです。

レッスンの目的

生徒は食事の中に含まれている脂肪を見つけ、食事の脂肪含有量の情報を取り入れて栄養バランスが良い食事を組み立てます。さらに宇宙飛行士のミッションメニューを観察し、栄養バランスが良い食事を食べているかどうかを決定します。

問題

どうやったら目に見えない脂肪を見つけられるのでしょうか？
どうしたらバランスの取れた食事を組み立てられるのでしょうか？

学習の目的

生徒は：
・ファストフードの食事（チーズバーガーとフライドポテト）を乳化します。
・ファストフードの食事の目に見えない脂肪を調査します。
・NASAの宇宙飛行士のメニューを決めるのに、栄養バランスが良い食事を宇宙でとっているかどうかを観察します。

材料

グループごとに（4-5人のグループ）

- ・フードガイドピラミッド
- ・ビーカー
- ・かき混ぜるためのスプーン
- ・水
- ・マーカー
- ・ファストフードのチーズバーガー
- ・ファストフードのフライドポテト
- ・チーズバーガーとフライドポテトの栄養ラベル
- ・平なべ（もしコンロを使うなら）

教師の準備時間：1時間

レッスン期間：2日間にわたり、約2時間

必須条件：www.mypyramid.govにあるフードガイドピラミッドの知識

※日本では

<http://www.mhlw.go.jp/bunya/kenkou/eiyou-syokuji.html>

手法：生徒がすでに知っていることと新しい情報とを関連付けるために、我々は5Eの指導モデルに従うことを推奨します。これは興味を持たせる（Engage）、調査（Explore）、説明（Explain）、詳しく述べる（Elaborate）、そして評価（Evaluate）です。

必要な材料：

- ・ミキサー
- ・ファストフードのチーズバーガー
- ・ファストフードのフライドポテト
- ・水、冷蔵庫と冷凍庫
- ・透明のビーカー、または直径約10-15センチで容量約2リットルの耐熱耐冷の透明容器
- ・平なべ（もしコンロを使うなら）または電子レンジ
- ・かき混ぜるための大きなスプーン
- ・マーカー
- ・フードガイドピラミッド

クラスごとに：

- ・コンロ（または電子レンジ）
- ・冷凍庫
- ・ミキサー

レッスン前の準備

レッスンの前日：

- ・ファストフードレストランからチーズバーガーとフライドポテトを必要な数を確保します。
- ・電子レンジ、平なべ、冷蔵庫、冷凍庫の使用を確認します。
- ・各グループに一枚の必要な数の食品ガイドピラミッドのコピーをとります。
- ・ファストフードの食事包装にある栄養ラベルを見るか、「チーズバーガー栄養素」と「フライドポテト栄養素」というキーワードでウェブ検索をします。

レッスン当日：

- ・クラスを4-5人のグループに分けて、グループ資料を配布します。

レッスンの発展

観察すること

脂肪は時には食物の中に隠れています。豚肉、鶏肉、牛肉の脂肪は目に見える脂肪です。この種類の脂肪は目に見えて明らかであり、室温では固形物です。加熱する前に肉から見えている脂肪を切り取ることでより脂肪の摂取を減らすことができます。サラダ油、マーガリン、バターはすべて目に見える脂肪です。クッキー、キャンディー、ナッツ、そしてチップスのようなスナック類にある脂肪は、目に見えない脂肪と表示されています。目に見えない脂肪は見えませんが、食生活に余分なカロリーを加えます。適量の脂肪は、バランスのとれた栄養素ですが、食べすぎると、体はすべてを消費できず、余分は体脂肪にかわります。体脂肪には良いものもありますが、脂肪を作りすぎると脂肪の蓄積が始まります。それは宇宙飛行探検者にも私たちにも良いことではありません！宇宙飛行士は健康で十分なエネルギーを欲します。食物の脂肪含有量を知ること、宇宙研究者はどれくらいそしてどのような食物を宇宙飛行士のために包装すれば健康的になるかを定めることができます。

生徒に興味を持たせるには：

1. クラスで下記を簡単に話し合ってください。
 - ・脂肪とは何ですか？
 - ・脂肪分の多い食物をたくさん食べるとどうなりますか？
 - ・どのような食物が脂肪を含みますか？
 - ・食物に脂肪がいつも見えますか？
2. クラスで下記を簡単に話し合ってください。
 - ・宇宙飛行士はなぜ健康を保ち、脂肪をとることに注意する必要があるのですか？
 - ・宇宙飛行士の食事。宇宙飛行士のメニューは宇宙に旅するクルーごとに作成します。このNASAページのクルーのプロフィールの章でメニューを見てください。生徒はミッションで宇宙飛行士が何を食べて、脂肪量が低いか脂肪を低くしたメニューかどうかを話し合います。生徒はメニューをどのようにすべきですか？http://www.nasa.gov/mission_pages/shuttle/shuttlemissions/sts131/index.html
3. クラスで下記を簡単に話し合ってください。
 - ・どの食物が脂肪をたくさん含んでいますか？

- ・脂肪はいつも目に見えますか？どうやって食物の中に隠れている脂肪を確認できますか？（例、食物を手にとった時に脂肪が指に付く（ドーナッツなど））
- ・チーズバーガーの食事（チーズバーガーとフライドポテト）にある栄養ラベルを話し合います。
- ・乳化作用（乳濁液）のコンセプトを取り入れます：油と水のように混ぜあわない二つの液体を混合します。この場合乳濁液の二つの液体は食事と水から液化した脂肪です。

テストの手順 一日目 探査

- ・生徒に生徒ガイドにあるイントロダクションを読むように言う。
- ・生徒の助けを借りて、ファストフードのチーズバーガーの食事を生徒と一緒にミキサーに入れる。
- ・一度混ぜたら、それを各グループのビーカーや容器に入れる
- ・2倍分の水を入れるように言う（最終的には混ぜたバーガーを3分の1、水を3分の2）
- ・ビーカーを電子レンジにかけ、弱設定で15分間とろとろにする。
 - あるいは平なべにいれ、10分間とろ火で煮る
- ・ビーカーまたは容器にふたをする
 - あるいは平なべから乳濁液をビーカーに戻し、ふたをする
- ・乳濁液を冷ます
- ・乳濁液を冷凍庫に1日入れる
- ・生徒にデータを記録させる

結論 一日目 説明

- ・なぜバーガーを混ぜ合わせたのでしょうか？
- ・なぜ水を加えたのでしょうか？

乳化作用の概念を紹介し、脂肪が水の中に放出されたことを伝える。

- ・なぜ沸騰させましたか？固体の脂肪は温度を高くすると液体となり、食物から水分に移動します。

テストの手順 二日目 探査

- ・生徒に凍った乳濁液を観察させ、マーカーを使って脂肪の層にしるしをつける
- ・脂肪の層はどれくらい厚いですか？生徒にデータシートを記入させる

結論 二日目 説明

- ・なぜ乳濁液を冷ます・凍らせたりしたのですか？
個体の脂肪を再び、水とバーガーの残りから分離させ、見えるようにするため
- ・脂肪はどうなりましたか？目に見えますか？
- ・低重力、低脂肪の生徒版の研究データの質問への答えを話し合います。
- ・生徒にグループでのデータをクラスのデータと比較させます。どのようなパターンが見られますか？
- ・宇宙飛行士はISSにバーガーをもっていくと思いますか？なぜですか？
- ・チーズバーガーの栄養素とフードガイドピラミッドから始め、自分の好きなものでバランスのとれた食事を作成します。

カリキュラム探査 詳細

この活動のコンセプトを広げて、下記の探査を行います：

- ・数学的な探査
生徒にビーカーの直径、脂肪の層の厚さを計り、円筒形の体積の数式を使って固形化した脂肪の量を計算させます。事前にバーガーの量を計っておけば、脂肪の割合を予想できます。
- ・実際の探査
生徒に世界中のいろいろな国々の肥満率を提供し、生徒と考えられる理由と対策を話し合います。

評価

- ・低重力、低脂肪の生徒版にある研究データ質問への答えを話し合います。
 1. もし脂肪を食べ過ぎると、体は余分な脂肪をどうするのでしょうか？
 2. 目に見える脂肪を含んだ食べ物と目に見えない脂肪を含んだ食べ物を1個ずつ挙げてみましょう。
 3. 乳濁液を温める必要があるのはなぜでしょう？そしてそれを冷ます必要があるのはなぜでしょう？

Acknowledgements

David Cañada López Facultad de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte-INEF Universidad Politécnica de Madrid
<http://www.inef.upm.es/>

Benny Elmann-Larsen Life Sciences Unit, Directorate of Human Spaceflight European Space Agency
<http://www.esa.int/esaHS/research.html>

Prof. Dr. Marcela Gonzalez-Gross Facultad de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte-INEF Universidad Politécnica de Madrid
<http://www.inef.upm.es/>

Dr. Martina Heer Nutritional Health Department Profil
<http://www.profil.com/scientific-profile/dr-martina-heer.html>

Nora Petersen Crew Medical Support Office, Directorate of Human Spaceflight European Space Agency
http://www.esa.int/esaHS/ESA5XZ0VMOC_astronauts_0.html

Educators and Students resources

The European Food Information Council
<http://www.eufic.org/>

World Health Organization
<http://www.who.int/moveforhealth/en/>

HELENA: Healthy Lifestyle in Europe by Nutrition in Adolescence
<http://www.helenastudy.com/>

Health(a)ware
<http://www2.hu-berlin.de/health-a-ware/>

低重力、低脂肪

乳濁液	いつもは混ざらない（水と油のような）2つの液体が、お互いの中に浮いている状態にある液体。酢が入ったカップを想像してみてください。もし酢に油を注いだらば、油は酢の上に浮くでしょう。なぜなら油の密度は酢の密度より小さいからです。液体を混ぜ始めると、互いの液体の小さなしずくがお互いの内部で浮かんでいるようになります。それらが均一に混ざり合ったとき、乳濁液が得られます。
バランスの取れた食事	食物繊維とさまざまな栄養素（炭水化物、脂肪、たんぱく質、ビタミン、ミネラル）の十分な量が含まれている食事。食品は適量のエネルギーとともに、程良い水分をもたらしてくれます。
栄養成分表示	ほとんどの包装してある食品が、必ず表示しなければならないラベル