

## 炭素は巡る・巡る・巡る Make y あなた自身の炭素循環を作ろう

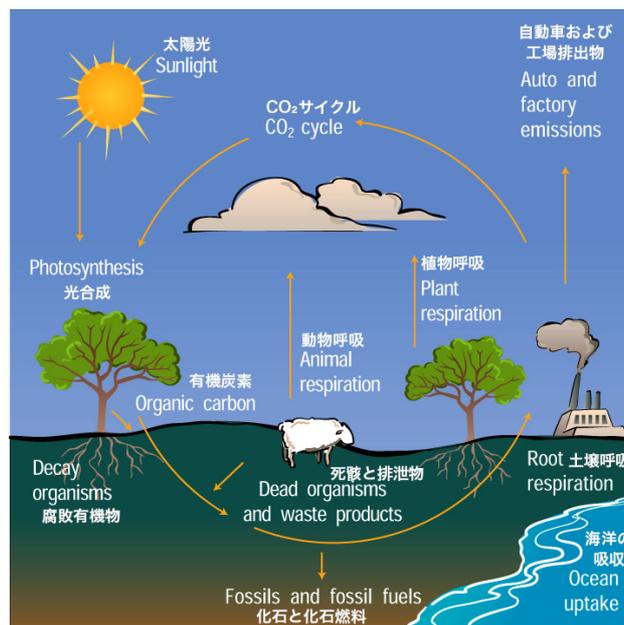
炭素循環の様々なステージを表す標本、絵・写真を生徒に渡し、これらを正しい順序に並べ替えて、それぞれのステージで炭素がどうなっているかを説明させましょう。

2, 3, 4 ページの写真を使っても構いませんし、教師または生徒が紙や台紙に自分自身を描いても構いません。

可能であれば、すべての多様なステージの標本を集め、同じように循環に追加します。最後に“標本リスト”としてよい例を示します。

### 生徒への質問:-

- 炭素循環を完成させるために正しい順序に標本、絵、写真を並べかえさせる。
- どのステージで炭素は“固定”されているか？
- どのステージで炭素は“放出”されているか？



### 指導要領

**題名:** 炭素は巡る・巡る・巡る

**副題:** あなた自身の炭素循環を作ろう

**トピック:** 炭素循環は、大気、光合成、呼吸、分解、燃焼、化石燃料、気候変動といった、たくさんのトピックを教える際に導入できる。

**対象年齢:** 10 - 14 歳

**活動時間:** 30 分

**学習成果:** 生徒ができるようになること

- 炭素循環に関わるプロセスを列挙
- 炭素循環に関わる主要な炭素化合物を列挙
- 炭素循環がいつでもどこでも起きていることを知る
- 炭素がどこで固定されるかを言える
- 炭素がどこで放出されるかを言える

### 活動内容と関連事項:

炭素循環を完成させるために、正しい順序に写真と標本を並べ替える。非常に単純化した炭素循環をダイアグラムに示した。

### 標本リスト:

- 大気-ガラス瓶かプラスチック容器に入った空気 (容器に‘大気’と記入)
- 植物と光合成-葉っぱのついた植物
- 草食動物 (人を含む) -草、または、果物/野菜
- 肉食動物 (人を含む) -調理された肉か魚などの料理

- 腐敗物・排泄物-腐敗物を入れたガラス瓶かプラスチック容器 (容器に‘腐敗物・排泄物’と記入)
- 化石
- 化石燃料 容器に入れた石炭か油
- 動物の呼吸-ガラス瓶かプラスチック容器に息を吹き込む (容器に‘動物の呼吸’と記入)
- 植物の呼吸-葉っぱのついた植物
- 工場排出物-すす
- 自動車の排気ガス-安全を確保したうえで、渋滞した道路近くで採取した空気 (容器に‘自動車排気ガス’と記入)
- 海-ガラス瓶かプラスチック容器に入れた水 (容器に‘海水’と記入) .

### どのステージで炭素は‘固定’されるか？

炭素は植物による光合成で二酸化炭素として固定される。つまり、植物が二酸化炭素と水、太陽光を使って糖と酸素を作り出す。

植物は陸上・海中で動物に食べられ、炭素は取り込まれる。

生き物・植生の腐敗や動物の排泄物によって、炭素は土壌に戻る。

死骸や排泄物中の炭素は、最終的に化石 (化石を形成する石灰岩やチョークも含む) と、化石燃料 (石炭、原油、天然ガス) になる。

海洋中の植物プランクトンは、大気中の二酸化炭素を取り込む。海洋も大気中から二酸化炭素を取り込む。暖かい水よりも冷たい水の方が二酸化炭素の溶解度は高い。 .

**どのステージで炭素は‘放出’されるか？**

動物の呼吸が大気中に二酸化炭素を戻す。  
 植物の呼吸も大気中に二酸化炭素を戻す。  
 体や植生の腐敗が大気中に二酸化炭素を放出する。  
 化石燃料を燃やす工場や自動車が二酸化炭素とすすを大気中に排出する。  
 石灰岩の風化が大気中に二酸化炭素を放出する。  
 火山噴火が大気中に二酸化炭素を放出する。

**発展的な活動**

気候変動や大気中の二酸化炭素濃度の上昇を議論する。

**この活動に関する原理・原則:**

- 炭素循環はいつでもどこでも生じている。
- 炭素は特定のプロセスで‘固定’される。
- 炭素は特定のプロセスで‘放出’される。

**思考力の発達:**

- パターンを理解する (構造化)
- 異なる証拠 (認知的葛藤)
- 考えの説明 (メタ認知)
- 関連性を他者に説明 (ブリッジ) .

**準備するもの**

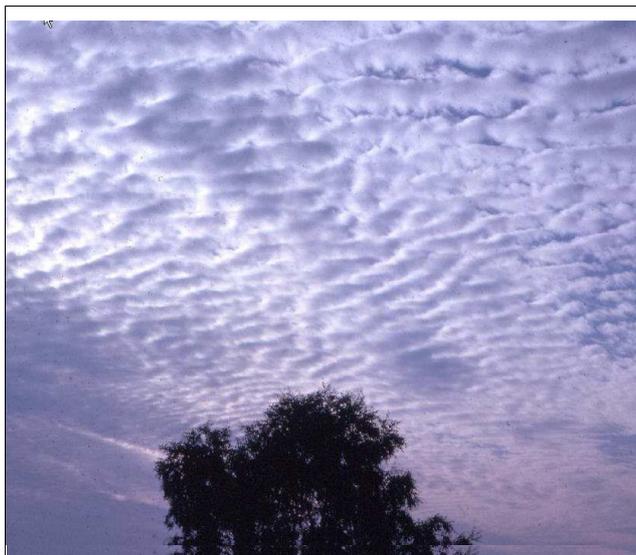
- 写真 (なくてもよい)
- 蓋とラベルのついたガラス瓶かプラスチック容器 × 5
- 植物の葉 × 2
- 腐敗物
- 食べ物 草・果物・野菜・肉・魚
- 化石
- 化石燃料 石炭や油
- すず (あれば)

**参考になるサイト:**

ELI ‘窓から見た簡素循環’  
[http://epa.gov/climatechange/kids/carbon\\_cycle\\_version2.html](http://epa.gov/climatechange/kids/carbon_cycle_version2.html)  
<http://users.rcn.com/jkimball.ma.ultranet/BiologyPages/C/CarbonCycle.html>  
<http://www.cet.edu/ete/modules/carbon/efcarbon.html>

原典: Chris King と Elizabeth Devon によって開発され、Paul Grant と Chris King によって ‘Life, atmosphere and everything’ ワークショップとして行われた。

写真は、記載がないものはPeter Kennett による



大気



光合成によって CO<sub>2</sub> を利用する植物



草食動物



食事をとる人々

写真許可- Scottish Love in Action [www.sla-india.org](http://www.sla-india.org)



石炭 - 化石燃料



腐る葉っぱ(写真 Elizabeth Devon)



CO<sub>2</sub>の海洋吸収量



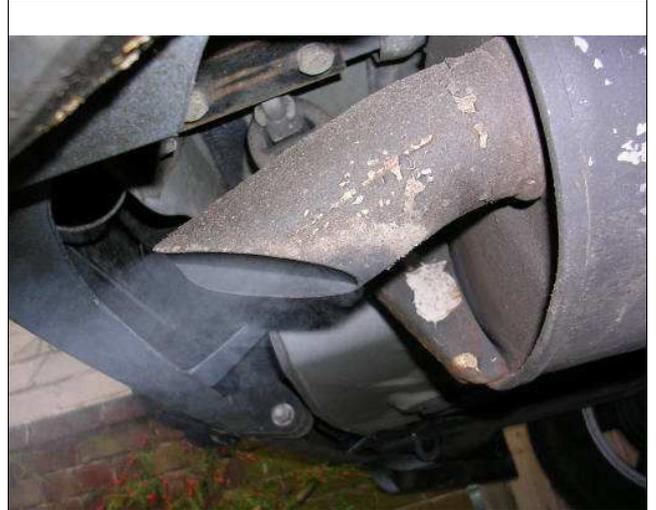
化石



植物の呼吸



動物の呼吸



排気ガス

© Earthlearningideateam. The Earthlearningidea team は、学校教育程度の地理や科学を通じて地学を教える教員指導者や教員のために、最小限の資金と手段で、毎週、教材開発をしようと努めるとともに、国際的な支援ネットワークを発展させるために各教材についてオンラインでの議論も行っています。'Earthlearningidea' はほとんど資金提供を受けていませんが、自発的な努力によって大きな成果を上げています。

この活動に含まれる著作物の著作権は、教室や実験室での授業に使用する場合に限り、放棄されており、一緒に掲載されている他の発行者からの著作物についても同様です。この著作物の利用を希望する場合は、いかなる組織の方も、the Earthlearningidea team に連絡をお願いします。

この活動に含まれる著作物の著作権者には許可を得よう努めていますが、万が一、著作権を侵害している可能性がある場合は改訂などを行いますので、我々に連絡をおねがいします。どのような情報でも構いませんので、お気づきの点がありましたら情報をお寄せください。

また、これらの文書に関して不明な点などございましたら、the Earthlearningidea team にご連絡ください。

The Earthlearningidea team の連絡先 : [info@earthlearningidea.com](mailto:info@earthlearningidea.com)