

宇宙船地球号

時 期 いつでも

時 間 1～2時間

場 所 教室

- エコロジカル・フットプリントの考え方を通して、人類の営みによって地球環境が受ける影響について考える。
- 持続可能な社会を構築するためには、どのような取組が必要かを考える。

ねらい

- ・人類の営みが地球環境に与えている影響の大きさに気付かせる。
- ・現状においては、地球の収容量を超える環境負荷をかけていることを踏まえ、持続可能な社会の構築のために必要な取組について考えさせる。

教科に見る活用場面

- ・中学校 社会（公民的分野）「私たちと国際社会の諸問題」
理科（第3学年）「自然と人間」
- ・高等学校 公民（現代社会）「持続可能な社会の形成に参画するという観点から課題を探究する活動」

活動の内容

- (1) ワークシート①を用いて、「宇宙船」に必要な装備について考える。
- (2) (1) で考えたことを互いに発表し合い、人が生活をするためには、環境への負荷が避けられないことを知る。
- (3) 一人の人間が1年間生活をするために必要な環境負荷について考える。
- (4) エコロジカル・フットプリントの考え方をを用いて、地球が許容する環境負荷の限度量について考える。
- (5) 現在の平均的な日本人の生活を続けるとしたら、地球には何人まで生活することができるのかを考察する。
- (6) ワークシート②を用いて、「持続可能な社会」を築くためには、どのような取組ができるかについて考察し、お互いの意見を話し合う。

準備するもの

- ・ワークシート①、②
- ・関係資料

活用ガイド

○指導上の工夫・留意点

- ・はじめに宇宙船の装備について考えることを通じて、「人間が生活することは、環境に負荷をかけることが不可避である」ということに気付かせるとともに、「地球も宇宙船と同様の孤立系であり、人類の生活は地球の自然回復力によって支えられている」ということを印象付けたい。
- ・記入例にあるもののほかに、様々な装備が出されることが考えられる。生徒の自由な発想を尊重しつつ、宇宙船が外界から物質的な供給を受けない孤立系であることに着目させ、物質の循環と関連付けるとよい。
 - 具体的には、「食料やエネルギーなどを供給するための装備」などは、容易に挙げられると考えられるが、「廃棄物を船外に排出せずに、資源として再利用するための工夫」などは着目されにくいのではないと思われる。廃棄物を船外に排出すると、同時に物質的資源を失うことになり、長期にわたり生活を持続させることが難しいことに気付かせたい。その上で、私たちが生活を持続するためには、地球が備えている環境回復力が必要不可欠であることを理解させたい。

- ・「エコロジカル・フットプリント」については、言葉の意味や計算の方法などではなく、考え方を教えることが重要である。生徒の実態等に応じて、煩雑な計算をさせるのではなく、クイズ形式などによって考察させる方法もある。

例) **Q1** 世界のすべての人が「平均的な日本人と同様の生活をする」と仮定したとき、それを支えるためには地球が何個分必要でしょうか？

- ① 0.5個分 ② 0.9個分 ③ 1.5個分 ④ 2.3個分 《正解④》

※日本は先進国の中では環境負荷が小さい。それでも世界平均よりも大きい。

Q2 地球が「平均的な世界の人の生活」を支えることができるのは、何人まででしょうか。

- ① 30億人 ② 60億人 ③ 90億人 ④ 120億人 《正解②》

※1980年代後半には、地球が世界の人口を支えられなくなったと考えられている。

(Q1の出典) WWF「日本のエコロジカル・フットプリント2012」

- ・現在の人類の暮らしが、地球の収容量を超えている状態（オーバースhoot）であることに気付かせ、持続可能な社会の構築には、生活スタイルの見直しが不可欠であることを結論として導き出したい。



○用語の説明

- ・フットプリント (footprint) …… 足跡。地面（地球）に付けた生活の痕跡のこと。

- ・エコロジカル・フットプリント (E F : Ecological Footprint)

原義は「生態学的足跡」。ここでは、1990年代にカナダのブリティッシュ・コロンビア大学の研究者らによって提唱された環境負荷の大きさを示す指数を指す。

基本的な考え方は、人間が生活する上で、必要な面積がどの程度であるかをgha（グローバルヘクタール）という単位で表したものである。現在のライフスタイルを維持するために必要な面積を、食料生産のための農耕地をはじめ、漁獲量を維持するための海洋、排出したCO₂を吸収するための森林、都市部などの社会的なインフラとして使用される領域等について、それぞれ算出して足し合わせたもの。国や地域によって生活スタイルが異なるので、一人あたりのエコロジカル・フットプリントの大きさも国や地域によって大きく違っている。

エコロジカル・フットプリントの総量が、地球の生産可能な土地・水域の総面積（バイオ・キャパシティー）を超えている状態は「オーバースhoot (overshoot = 行き過ぎ、超過状態)」といい、持続可能でないことを示している。現在、全世界のエコロジカル・フットプリントの総量は、地球1.4個分になっており、すでにオーバースhootの状態になっている。

○活動にあたって参考となる文献やWebサイト

- ・「NPO法人 エコロジカル・フットプリント・ジャパン」のサイト <http://www.ecofoot.jp/>
- ・「(公財)世界自然保護基金(WWF) ジャパン」のサイト <http://www.wwf.or.jp/>

○ワークシートの解答例

ワークシート①

電源装置、二酸化炭素吸収装置、し尿等を無害な有機物にする装置、食物を生産する設備 など

ワークシート②

(1)① 耕作地、牧草地、森林、二酸化炭素吸収地、生産能力阻害地、漁場

② 約1.4倍

(2)① フットプリント（影響）の方が回復力よりも大きい。つまり、今の生活を持続することが不可能であるということ。

② エコロジカル・フットプリント (E F) を減少させるための取組が必要。具体的には、最も大きな割合を占める二酸化炭素排出量を削減するために化石燃料の使用を最小限にすることや、牛肉のようなE Fの大きな食材から大豆タンパクのようなE Fの小さい食材へのシフト、輸出品から地産品へのシフトなどの取組が考えられる。

①宇宙船に必要なものは何？

実 施 日	年 月 日 ()	年 組 番	氏 名	
-------	--------------------	-------------	-----	--

あなたは、人類が初めて木星を探索するために飛ばす有人宇宙船の設計に関わることになったとする。この宇宙船の定員は10人で、木星までの往復には10年かかる見込みである。

宇宙船には、安全に航行するために必要な装置（ロケットエンジン、姿勢制御システム、燃料等）のほかに、どのような装置や設備が必要だと考えられるか。10人の乗組員を10年間生活させることを念頭に置いて、必要だとと思われる装置・設備と、その機能・役割を下の表に箇条書きで記入してみよう。

必要な装置・設備	機能・役割
(記入例) 酸素発生装置	乗組員が生きていく上で必要な酸素を発生させる。方法としては、 ①水を電気分解する。 ②植物の光合成を利用する。 などが考えられる。

※記入上の注意

現代の技術では不可能と思われるようなことであっても、未来の技術を想定して書いてよい。ただし、マンガやSFの世界ではなく、現実の世界で実現できそうな装置や設備について考えること。

②地球に残す「フットプリント（足跡）」

実施日	年 月 日 ()	年 組 番	氏 名	
-----	-----------	-------	-----	--

私たちが日々の生活を営むことによって、地球には「フットプリント（足跡）」が残されます。この場合の「フットプリント」とは、土の上に残される足形だけを意味するのではなく、生活排水が川に及ぼす影響や、自動車の排気ガスが大気に及ぼす影響、魚をとることによって漁獲資源に与える影響など、様々な意味での“足跡”を意味します。

地球は、人類によって踏みつけられた“足跡”を、元の状態に戻す「自然回復力」をもっています。ですから、昔の人は、魚をとり続けても「海から魚が消える」などと考えたりせずに済んでいました。しかし現代では、地球の自然回復力を上回るペースで、“足跡”が残されており、地球温暖化をはじめとする深刻な問題が起きつつあります。

私たちが地球につける“足跡”の大きさは、それを元の状態に戻すために必要とする環境資源の面積に換算して表すことができます。例えば、「(1年間に) CO_2 を 1 t 排出すること」が与える影響の大きさは、「(1年間で) 1 t の CO_2 を大気から吸収するのに必要な森林の面積 = * * ha」と換算されます。こうすることによって、どの程度の大きさの“足跡”までならば、地球の自然回復力によって元の状態に戻すことが可能なのかを考えることができるのです。

こうして、人類が環境に与える影響の大きさを面積に換算して表したものを「エコロジカル・フットプリント」とよび、gha（グローバルヘクタール）という単位で表します。

(※ 1 ghaは、環境が回復するために必要な面積が 1 haとなる影響の大きさです。)

(1) 資料「エコロジカル・フットプリントについて」を参考にして、次の量を調べてみよう。

① 人類が生活をする上で、どのような土地利用が必要か。(ヒント：6つの種類に分類されている。)

② 世界の人が地球に与えるエコロジカル・フットプリントの大きさは、地球がもつ収容量の何倍か。

(2) 「エコロジカル・フットプリント」の値からどんなことが言えるか考えてみよう。

① 「エコロジカル・フットプリントの大きさが、地球の環境収容量を超えている」ということは、どのようなことを意味するのかについて考えよう。(キーワード：持続可能性)

② 「持続可能な社会」を築くためには、どのような取組をする必要があるか。

