

教育者向け活動の手引き：観察ガイド

www.globe.gov/gloveatnight

2009年3月16日－28日

以下のサイトにある110のGLOBE参加国に住んでいるか働いている人なら誰でも参加できます。

www.globe.gov/globeatnight/countries.html

この活動は全世界で行われる科学キャンペーンです。世界の各地で光害（ひかりがい）がどの程度あるかを測るため、目に見える星の等級を観察し記録するものです。ぜひ生徒たちに参加を呼びかけてください。データを集めるのは夜になるので、子供たちと一緒に保護者の方々も学習活動に協力していただく絶好の機会でもあります。参加者はまずオリオン座の場所の探し方を学ぶこととなります。そして夜空の星がいろんな明るさの等級を持っていることを学びます。この等級の情報が光害を研究している科学者にとって大切なものとなります。生徒たちが報告したデータは、オンラインでGLOBE at Night のデータベースに集められます。データの分析後、参加者はこのキャンペーンの結果をインターネット上の世界地図で見ることができるようになります。

先生方はGLOBE at Night をカリキュラムの一部に取り込んでもよいし、まったくの課外活動として取り組んでもかまいません。この手引きは、保護者やご家族の方々子供たちと一緒にうまく参加できるように考えて作ってあります。

学ぶ対象—生徒たちはこんなことを学びます：

- 観察した場所を報告するために、地球の緯度と経度を使います。
- 星図を使って、オリオン座の場所を見つけます。
- 自分の場所で見える最も暗い星の等級を決めます。
- 集められた空間的（立体的）なデータを分析します。
- 地図にプロットされたデータを見て、結論に導きます。

必要な物：

- GLOBE at Night の「教育者向け活動の手引き」（この資料）
- 何か紙の台座になるもの（クリップボードか厚紙）
- 何か書くもの（鉛筆かペン）
- 暗さに慣れた目を邪魔しないための赤い光のライト（懐中電灯に茶色の封筒か赤いセロファンをかぶせて、外れないよう輪ゴムで止めます。）
- オプション：観察場所の経度・緯度を調べるのに、GPS装置か、インターネット上のホームページGeocoding（ジオコーディング：住所から緯度経度を検索）（www.geocoding.jp）にアクセスして調べておくか、地形図を使います。

五つの簡単な星さがしのステップ：

www.GLOBE.gov/GLOBEatnight/observe.html

1) 次の方法のどれかを使って、自分の緯度と経度を調べましょう。

a. GPS 装置を使って自分の場所を調べます。その装置が出せるだけの桁で詳しく結果を報告します。

b. インターネットで <http://www.geocoding.jp> を見ます。自分の住所を入力するか、または市区町村名を入力して、自分の現在位置が見つかるまで拡大していきます。ダブルクリックすると緯度と経度が表示されます。

c. 地形図を使います。

d. GLOBE at Night のウェブサイトには観察結果を報告するときに緯度と経度を定めることもできます。

2) 日没から1時間後に屋外に出てオリオン座をさがしましょう（だいたい午後8時から10時頃）

a. オリオン座の方向の星が一番よく見える、暗い場所をさがして移動しましょう。もし屋外の照明があれば、全部消してください。

b. 暗闇に目をならす為に、屋外で少なくとも10分間待ちましょう。これを目の「暗順応(あんじゅんのう)」と言います。

c. オリオン座をさがしましょう。もし分からなければ、自分の場所の緯度から、オリオン座をさがすためのファインダー図 www.GLOBE.gov/GLOBEatnight/observe_finder.html を使ってください。

3) 皆さんの場所から見える空と、等級ごとに分けた星図（3-4 ページ）を比べてみましょう。

a. 見えている空と一番見え方の近い星図を選んでください。

b. 空の雲の量を調べます。

c. 観察シートに記録しましょう（5 ページ）。

4) 観察した結果をインターネット www.GLOBE.gov/GLOBEatnight/report.html に報告してください。

a. 皆さんの観察は、2009年3月16日～28日の間であれば、いつでも書き込めます。

b. 同じ観察を違う場所でもやってみましょう！

5) 皆さんの観測結果を比べましょう。世界中から送られてくるたくさんの結果を、インターネットの

www.globe.gov/globeatnight/analyze.html で比べてみましょう。

アメリカ教育スタンダード（指導要領にあたるもの）：

この活動は以下のアメリカ教育スタンダードに適合するものです。

訳注：アメリカと日本の教育段階の対応は、およそ以下ようになります。KはKindergarten（幼稚園）のことです。アメリカではだいたい6歳から17歳くらいまでが義務教育で12段階（グレード）あります。また年齢ではなく科目や習熟度ごとにクラスを編成します。州や学区や学校によってもまちまちです。

Pre-K-2：幼稚園未満から小学2年まで

K-4：幼稚園から小学4年まで

3-5：小学3年から小学5年まで

5-8：小学5年から中学2年まで

6-8：小学6年から中学2年まで

9-12：中学3年から高校3年まで

理科教育スタンダード

「地球・宇宙科学教育スタンダード」より

・K-4：空に見える天体

「人間と社会の関係の中での科学」より

・K-4：環境の変化

・5-8：人口・資源・環境と、社会における科学と技術

・9-12：環境の良し悪しと、地域・国・世界の各レベルで目指す科学と技術

数学教育スタンダード

「数と計算：数、数の表し方、数同士の関係、数の体系」より

・Pre-K-2：数を理解して数え、ひとまとまりの物が「どれだけたくさんあるか」を認識すること。 $1/2$, $1/3$, $1/4$ のような、よく使われる

分数を理解して表せること。

・3-5：分数の発展的理解。1より小さい数として、またはたくさん集めたもののうちの一部として、または数直線上（ものさしなど）の位置として、または数同士の割り算として、分数を理解すること。

・6-8：分数、整数、パーセントを柔軟に使って問題を解くこと。

「幾何学：視覚化し、空間的に考え、幾何学的なモデルを使って問題を解くこと」より

・Pre-K-2：身の回りに見られる幾何学的な形と構造を理解し、どこにあるものなのか言い当てること。

・3-5：幾何学的な概念と関係を理解し、他の科目や毎日の学校生活の中で起こる問題に幾何学を応用すること。

・6-8：美術・科学・日常生活など、数学以外の分野の中に見られる幾何学の概念と関係を理解し応用すること。

生活と地理：地理教育スタンダード

「単元1：世界を空間的にとらえる」より

・データを入手・処理・報告するための、地図・他の地理的表現・道具・技術の使い方

・地球表面上における、人々の空間分布・地域・環境の分析の仕方

「単元5：環境と社会」より

・人間の活動はどのようにして物理的な環境を変えているか

安全第一です！

生徒たちには以下の安全ガイドラインを守らせてください：

- 暗くなってからの活動になりますので、場所の安全確認を含め、生徒たちに付き添いが必要かどうか、十分注意して決めてください。この活動を生徒の家族と一緒にを行うことを強くお勧めします。
- 生徒たちには、その日の天候や気温に配慮し、夜の外出に差し支えない服装（暖かくて、明るい色か、見えやすい色の服装）をするよう指導してください。
- お住まいの近くの一番くらい場所を選ぶときは、生徒たちが道路に近づいたりすることのないよう、あるいは足元の安全が確保できているかどうかについても確認してください。

複数回観察：

最初の場所から 1 km 以上離れた新しい場所に移動して、何度も観察することができます。新しい場所の緯度と経度を記録するよう、忘れずをお願いします。これは 2009 年 3 月 16 日～3 月 28 日の期間であれば同じ夜でも別の夜でもかまいません。

高緯度地域（北緯または南緯 45 度以上）の方へ：

時間が早いとまだ薄明（はくめい）が残り、遅いとオリオン座が地平線近くにまで傾いてしまします。従って、午後 8 時や午後 10 時よりも、午後 9 時近くに観測するのが良いでしょう。

