

夜空を見上げよう「スターウォッチング」
季節：春夏秋冬

(学習のねらい)

- ① 星空の観察を通して、星座を学習するとともに、空気の汚れや光害に関心を持つことができます。
- ② 空気の汚れをなくすにはどうすればよいか、屋外照明の適正な使用について考えるきっかけとします。

場所：フィールド、室内

時間：2時間

対象：小学校低学年～

●用意するもの

星座や天の川がわかる本・星図、懐中電灯、
双眼鏡（または望遠鏡）、記録用紙、筆記用具

学習のすすめ方

【小学校低・中学年用】（星に親しむ）

- ① 星座が分かる本や星座早見盤などで、その日に見える星座や天の川をさがしておきます。「天の川」はうすい雲のように書かれています。
- ② 夜になったら、自分の家か、家の近くで空が広く見わたせるところに行って、めあての星座や天の川をさがします。（雲の少ない日を選びましょう）。
小さな星がたくさん集まっているのがわかるでしょう。天の川を見たことがある人といっしょに見ると教えてもらえます。見えたときは、あなたが住んでいる場所の空気がすきとおっていて、まわりの家や道路の明かりが多くない証拠です。

見えなかったときは、つぎのようなわけが考えられます。

- ア 空気に、こまかい「ちり」や水のつぶがあったため、よく見えなかった。
（昼間でも遠くの山がかすんでしまうことがあるのと似ています。）
- イ 月の明かりが明るすぎて、小さな星まで見えなかった。
- ウ まちの明かりが明るすぎて、小さな星まで見えなかった。
（これを光害と呼んでいます）

- ③ 見えなかったときは、どうしたら見るができるか考えてみましょう。

〔実施上の工夫・留意点〕

- ①夜空の観察は危ないこともあるので、子どもだけで行くのはやめましょう。
- ②星座や天の川だけでなく、流れ星がたくさん見られる時期もあるので、みんなで夜空を見上げてみましょう。

夜空の楽しみ方

星をながめていると、不思議な気持ちが出てくることがあります。星座を見たり、その物語をきいたりすることもあります。ただながめるだけという楽しみ方もあります。夜なので、おうちの人といっしょに楽しんでみましょう。

【その1：天の川】

天の川は、小さな星がたくさん集まっているところが帯のようになり、「天」の川のように見えることから「あまのがわ」と呼ばれています。天の川は、よく晴れていて、月があまり明るくない、空気がきれいな時なら一年中みることができるはずなのですが、平地からでは、この小さな星たちが見えにくいことが多いのです。

そんな時は標高1,000メートルを超える高い山に行くと、おどろくほどきれいな星空を見ることができます。「星に手が届きそうだ」「星がふってきそうだ」という人もいます。夏の暑い日は、夕方からお弁当を持って山の上に星を見に行き、すずしくなってから家に帰るといことも楽しいものです。

【その2：流星群】

流れ星は時々見ることができますが、一年の内、何度かたくさん見られる時期があります。その一つは、7月下旬から8月下旬の北東の空に見られる「ペルセウス座流星群」です。特に8月12日～13日はたくさん見ることができます。夏は平地からは見えにくいのですが、みなさんの家の近くで空がよく見える高いところからなら見えるかもしれません。もっと見たい時は、たとえば、兔野高原、尼崎市立美方高原自然の家などではよく見えます。

もう一つは、12月7日から18日ごろに見られる「ふたご座流星群」です。特に12月13日がたくさん見られるはず。冬なので、平地からも見ることができます。

【観察するときのポイント】

- ①夜なので、必ずおうちの人と出かけましょう。
- ②昼間のうちに観察ポイントについてのまわりのようすを見ておくといいでしょ。たとえば、トイレもある公園の駐車場などが、空もひらけていて観察にも向いていることが多いものです。閉まる時間も調べておくといいでしょ。
- ③標高の高いところでは夏でも気温が下がります。長袖やウインドブレーカーを持っていき、レジャーシートに寝ころんで見るといいでしょ。
- ④「県立西はりま天文台公園」や「にしわき経緯度地球科学館」、「猪名川天文台」、「星の子館」などでは、天体観測会を年に何回か行っていますので、それらに参加するのいいいでしょう。大きな望遠鏡でのぞくこともできます。（施設は「第4部」参照）

【小学校高学年・中学生用】（天体観測と光害について理解する）

- ①気象予報や月歴を参考に、適切な観測日と観測場所を決めます。
（月明かりがあまりない日、周辺の明かりが少ない安全な場所を選びます。）

夏の観察

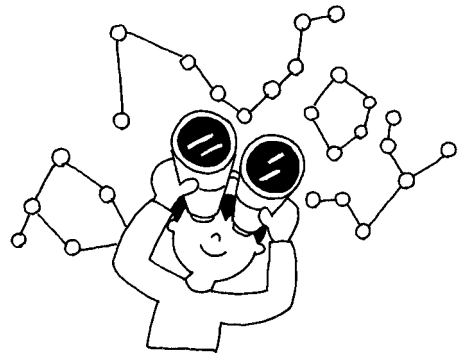
- ②天の川の中に白鳥座、たて座、いて座の位置をあらかじめ確かめたうえで、それぞれの星座付近の天の川が見えたかどうかを確認し、その結果を記録します。
- ③次に、「こと座」のおりひめ星（ベガ＝ α 星）を探し、 α （アルファ）星、 ϵ （イプシロン）星、 ζ （ゼータ）星の3つの星でできた三角形を探します。
- ④三角形を見つけたら、三角形の中に見えた星を双眼鏡で確認し、観測された星の数を記録します。
対物レンズの口径が5cmの双眼鏡では、空気の汚れが少なければ10等星までは見ることができます。
- ⑤星空と空気の汚れや屋外照明との関係を考えます。

冬の観察

- ⑥肉眼で、高度の異なる天の川の3部分（ペルセウス座付近、ふたご座付近、いっかくじゅう座付近）を観察します。
- ⑦双眼鏡を使い、すばる（プレアデス星団）を観察します。
オリオン座の三つ星を右上に延長し、アルデバランのさらに先にごちゃごちゃと見えるのがすばるです。

【実施上の工夫・留意点】

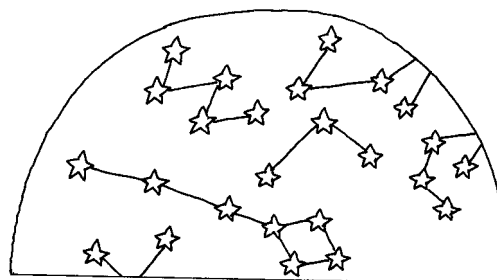
- ①夜間の観察なので、安全に十分留意しましょう。
- ②継続的に観察し、時期的な変化を比較したり、違った場所で観察するとよいでしょう。
- ③興味が深まった場合は、環境省が実施している「全国星空継続観察」に参加するのもよいでしょう。



【一口メモ】

晴れていれば、通常6等星まで見えます。夜空のきれいなところでは、約6000もの星をみることができると言われています。

しかし、晴れているのに空が白っぽく見え、たくさんの星が見えなくなるのは空気中のちり、ほこりなどが、人工の光を散乱、反射しているからです。星を見えにくくしている主な原因は、工場からの煙や自動車の排ガスなどによる空気の汚れと街灯などの屋外照明（光害）です。



【ワークシート】

実施日 年 月 日	グループ名 (氏名)
-----------	-------------

観測場所 の状況	①場所名 ②周囲の状況：1.商業地域 2.工業地帯 3.住宅地 4.農業地域 5.山間地 6.その他 () ③周囲との高さ：1.観測地点が最も高い 2.観測地点よりも高い山、木、建物がある。 3.観測地点が高い山、木、建物に囲まれている。 ④周囲の光源(最も目立つもの)の状況 有 無 1.東 2.西 3.南 4.北(距離 m) ⑤観測できる方法 東方向：1.天頂～45度 2.天頂から水平 3.できない 西方向：1.天頂～45度 2.天頂から水平 3.できない 南方向：1.天頂～45度 2.天頂から水平 3.できない 北方向：1.天頂～45度 2.天頂から水平 3.できない
天候 風	1.快晴 2.晴れ 3.うす曇り 4.曇り 5.その他 () 1.無風 2.弱い風 3.強い風

天の川の観察結果

白鳥座付近	1.見える 2.雲があって見えない 3.周囲が明るくて見えない 4.雲と光の影響で見えない 5.その他 ()
たて座付近	1.見える 2.雲があって見えない 3.周囲が明るくて見えない 4.雲と光の影響で見えない 5.その他 ()
いて座付近	1.見える 2.雲があって見えない 3.周囲が明るくて見えない 4.雲と光の影響で見えない 5.その他 ()

こと座のベガ付近にある三角形は見つかりましたか。三角形の中に見える星を数えましょう。

☆ 見えた星の数 () 個

おおむね8個以上見えると空気の汚れはあまりないと言われています。

今回の観察を通して思ったことを書きましょう。

空気の汚れを調べてみよう！ー松葉の気孔の観察ー 季節：いつでも

(学習のねらい)

- ①裸子植物である松の葉は深い気孔を持っているため、車の排ガスの成分（コールタールなど）が気孔につまりやすく、つまると黒く見えます。その上、常緑樹であるため、長期にわたって大気の影響を受けています。
その特徴から、松葉の気孔の目づまり具合を観察して、空気の汚れの度合いを調べる手法を学びます。
- ②自動車など人間が便利に生活するための手段が、松の葉の気孔を汚染し、他の生物に悪影響を与えていることに気づきます。

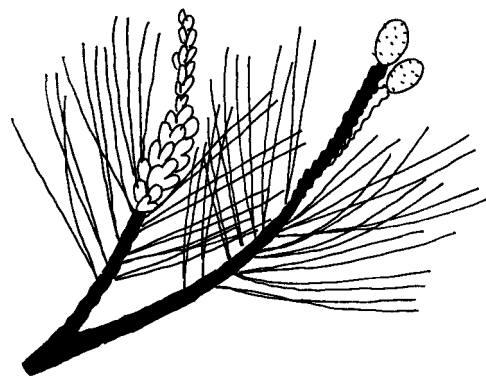
場所：室内、フィールド
時間：3～4時間
対象：小学校高学年～

●用意するもの

松の葉、顕微鏡、スライドガラス、セロハンテープ、筆記用具、ワークシート、調査地周辺の住宅地図、カミソリの刃

学習のすすめ方

- ①住宅地図などで松の葉を採取できる場所で交通量の多い所、少ない所などの調査地点を決めます（最低2点）
- ②松の葉を各地点で4、5本ずつ採取します。
松は1年毎に二つに枝分かれするので、枝先から計算して2年くらいの葉（2齡葉）を選ぶと汚れがよくわかります。
なるべく日の当たる外側の葉を選んで下さい。
- ③顕微鏡で葉の気孔を観察します。
松の葉を3～4cmの長さに切り、平らな面を下にしてスライドガラスに置き、セロハンテープで止めます。スライドガラスを顕微鏡にセットして、100～150倍の倍率で観察します。



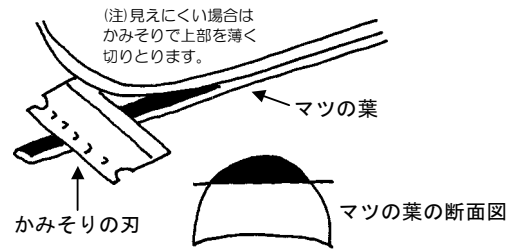
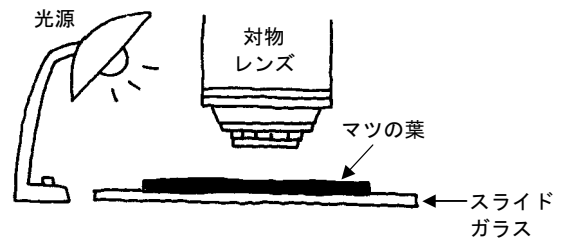
- ④顕微鏡をのぞいて規則正しく並んで見えるのが気孔（空気や水蒸気が入り出している所）です。黒くなっている気孔を「汚れた気孔」として、汚染率を求めます。

$$\text{汚染率(\%)} = \frac{\text{汚れている気孔の数}}{\text{見えた気孔の数}} \times 100$$

- ⑤ 汚染率を地図に記入します。
⑥ どのような場所で気孔の汚れ具合がひどいか話し合しましょう。

[実施上の工夫・留意点]

松の葉に光が通らないので、顕微鏡で観察するときに斜め上方から光を当ててください。見えにくい場合はカミソリの刃で上部を薄く切り取ります。



【ワークシート】

実施日 年 月 日	グループ名 (氏名)
-----------	-------------

◇大気汚染という言葉をよく聞きますが、私たちのまわりの空気は本当に汚れているのでしょうか。松の葉を使って汚れを調べてみましょう。

1 松の葉の汚染率を調べます。葉3本の平均値をとります。

調査地点	1本目	2本目	3本目	平均値

2 気孔の汚染率を地図に記入しましょう。

3 気孔の汚れ具合が高い場所とその原因を話し合って記入しましょう。

(汚れの高い場所)

(その原因、気づいたこと)

(1)ー② テーマ：「地球温暖化」
ステップ2「はじめの一步」 ステップ3「つぎの一步」

「環境家計簿」をつけてみよう 季節：いつでも
ー日常生活の中での二酸化炭素排出量を知るー

(学習のねらい)

- ①私たちの生活のあらゆる場面で、地球温暖化の原因となる二酸化炭素を排出していることに気づきます。
- ②日常生活でどれくらい二酸化炭素が排出されているかを調べ、二酸化炭素の排出量を減らす暮らし方を考えます。

場所：家庭、学校
時間：4時間
対象：小学校高学年～

●用意するもの

ワークシート、まとめのシート、
エコライフチェックシート、筆記用具

学習のすすめ方

- ①指導者が、「まとめのシート」で地球温暖化と二酸化炭素の排出量の関係を、ワークシート1で電気等の使用量等から二酸化炭素排出量を算出する方法を説明します。
- ②家庭でどのくらい二酸化炭素を排出しているのか、電気等の請求書で調べます。
- ③調べた結果を各自が持ち寄って比較してみましょう。
- ④「エコライフチェックシート」を参考にして、二酸化炭素を減らすためにどんなことができるのかを考え、実行します。取り組もうと思うことを、ワークシート2の「エコライフのちかい」欄に記入します。
- ⑤1ヵ月間実行してみて、再び家庭でどのくらい二酸化炭素を排出しているのかを調べます。
- ⑥前に調べた結果と比較してみましょう。二酸化炭素の排出量はどのくらい減らせたでしょうか。計算してみましょう。
- ⑦二酸化炭素を減らすために、日常生活の中でほかにできること、社会全体をみてできることはないかを話し合い、ワークシート2に記入します。

「まとめのシート」

Q1 地球温暖化はどうしておきるの？

→A1 地球上に降り注ぐ太陽光エネルギーが地表を暖め、一部は赤外線として宇宙に放出されます。二酸化炭素は赤外線を効果的に吸収して熱エネルギーを蓄えるので、地球の温度を暖かく保つ働きがあります。

しかし、今、二酸化炭素の濃度が急激に増えているため、地球の温度がどんどん上昇しています。

Q2 地球温暖化でどんな影響があるの？

→A2 温度の上昇により、南極などの氷が溶けて海水面が上昇し、海拔の低い平野などが浸水したり、氷河が溶けて洪水が起きたりします。また、異常気象が起こりやすくなり、森林破壊や砂漠化が進展します。

農業にも大きな影響を与え、食糧自給率の低い日本は大きな打撃を受けます。

Q3 二酸化炭素はなぜ増えるの？

→A3 私たちの生活にエネルギーは欠かせません。エネルギーを得るため、石炭や石油を燃やすと二酸化炭素が発生します。一方で、二酸化炭素を吸収してくれる森林が破壊されています。そのため、二酸化炭素がどんどん増えていきます。

1ヵ月にでる二酸化炭素の量 人間の呼吸：73kg 車の運転：428kg
直径10cmの木が、1ヵ月に吸収する二酸化炭素の量：48kg

「エコライフチェックシート」

(電気)

テレビやエアコン、冷蔵庫などの電気製品は、私たちの暮らしに欠かせないものですが、電気は、石油や石炭などを燃やして作るため、地球温暖化の原因である二酸化炭素を排出しています。

1. テレビやビデオなどは、リモコンで電源を切っても、主電源を切らないと微量の電気が流れ続けます。これを待機電力といいます。

ビデオの場合、機種によって異なりますが、1年間に1000円から2000円の電気代がかかります。

2. 照明には白熱灯と蛍光灯の2種類がありますが、同じ明るさの場合、蛍光灯の電気代は白熱灯の3分の1です。ちなみに、60wの白熱灯と20wの蛍光灯が同じ明るさです。

(ガス)

電気と同じように、ガスを節約することも、地球温暖化の原因である二酸化炭素を減らすことになります。

1. お湯を沸かすときにもっともエネルギーを節約できるのは、湯沸かし器で温かくした水をコンロでわかした場合です。湯沸かし器は熱効率が非常に高いので、湯沸かし器で60℃くらいまで暖めてからコンロにかけるのがもっとも効果的です。

2. お風呂を沸かすとき、夏場は朝のうちに水を入れておくと、夕方までに水温が高くなります。冬場は逆に、沸かす直前に入れると水温の低下がなく、ガスを節約できます。(いずれも風呂釜で沸かす場合です。)

(水)

水は浄水場できれいにされるときや、下水処理場で処理されるときに、たくさんの電気が使われています。電気は主に石油などを燃やして発電されるので、「水を使う」ことは「二酸化炭素を出している」ということになります。

(ごみ)

私たちは、毎日たくさんものを買って、いらぬものをどんどん捨てていますが、モノの製造・流通過程だけでなくごみを収集・処理するときや、ごみを燃やすときにも二酸化炭素が排出されます。

また、いらなくなったものでもリサイクルすれば、あたらしくモノをつくるよりもエネルギーが節約でき、二酸化炭素の排出を少なくすることができます。

1. アルミ缶をリサイクルすると、新しくつくるよりも電気が節約できます。アルミ缶1個をリサイクルすると、電球1個(40w)を12時間つけるだけの電気を節約できます。

アルミニウムを原料であるボーキサイトからつくる場合、たくさんの電気が必要ですが、リサイクルした場合、その97%が節約できます。

2. 牛乳紙パックはリサイクルするとトイレトペーパーになります。牛乳紙パック6枚でトイレトペーパーが1個できるでしょう。

【ワークシート1】

実施日： 年 月 日 グループ名 _____ (氏名 _____)

◇おうちの人といっしょに、請求書を見ながら、それぞれの月の使用量・購入量と金額を調べて、計算してみましょう。

項目・単位	チェック前の月		チェック後の月		CO ₂ 排出係数	前の月	後の月
	使用量・購入量/円		使用量・購入量/円			CO ₂ 排出量	CO ₂ 排出量
電気(kWh)	kWh	円	kWh	円	×0.44	kg	kg
都市ガス(m ³)	m ³	円	m ³	円	×2.35	kg	kg
LPGガス(m ³)	m ³	円	m ³	円	×6.6	kg	kg
水道(m ³)	m ³	円	m ³	円	×0.59	kg	kg
灯油(ℓ)	ℓ	円	ℓ	円	×2.53	kg	kg
ガソリン(ℓ)	ℓ	円	ℓ	円	×2.35	kg	kg
合計	円		円		_____	kg	kg

【ごみとして捨てた数を記録しましょう（リサイクルに出したものは含みません）】

項目・単位	チェック前の月		チェック後の月		CO ₂ 排出係数	前の月	後の月
	正の字で記録し計記入		正の字で記録し計記入			CO ₂ 排出量	CO ₂ 排出量
アルミ缶(本)	本	本	本	本	×0.18	kg	kg
スチール缶(本)	本	本	本	本	×0.04	kg	kg
ペットボトル(本)	本	本	本	本	×0.07	kg	kg
ガラスビン(本)	本	本	本	本	×0.11	kg	kg
紙パック(本)	本	本	本	本	×0.15	kg	kg
食品トレイ(枚)	枚	枚	枚	枚	×0.007	kg	kg
ごみ(kg)	kg	kg	kg	kg	×0.88	kg	kg
合計					_____	kg	kg

(注) 二酸化炭素(CO₂)の排出係数は、環境省が公表している数値を採用しています。

電気、都市ガス、LPGガス、灯油、ガソリンは、平成11年度の値。

それ以外は平成7年度の値。

【ワークシート2】

実施日 年 月 日	グループ名	(氏名)
-----------	-------	------

- 1 これからエコライフ「二酸化炭素を減らす大作戦」を実践するにあたり、あなたが取り組む「エコライフのちかい」を書きましょう。

(エコライフのちかい)

- 2 友達の意見などを参考に、1で実行した「ちかい」のほかに自分でできること、社会全体でできることを書きましょう。

(自分でできること)

(社会全体でできること)