ASTROEDU
Peer-reviewed Astronomy Education Activities

http://astroedu.iau.org/en/activities/1616/evening-sky-watching-students/
DOI: http://dx.doi.org/10.14586/astroedu/1616

***必須項目**

***氏名:** **Your name:**	富田晃彦
***所属:** **Affiliation or organisation:**	和歌山大学
***国:** **Country:**	日本
***メールアドレス:** **Email address:**	atomita@center.wakayama-u.ac.jp
***活動のタイトル:** **Activity title:**	子ども向け、夕方の空の観察 肉眼で夕方の空を楽しもう
***キーワード:** **Keywords:**	空の観察、一番星、星の色、空の色、星のまたたき、星の動き、観察
***対象年齢:** **Age range:**	4-8 歳
***校種:** **Education level:**	小学校就学前（Pre-school） 小学校（Primary）
***時間:** **Time:**	30 分
***グループの大きさ:** **Group size:**	グループ
***安全確保のための人:** **Supervised for safety:**	必要
***費用:** **Cost:**	低（5 ユーロ以下）
***場所:** **Location:**	戸外
***言語:** **Language:**	日本語
***必要なもの:**	

List of material:

- 好天
- 室内なら大きな窓、戸外なら空がよく見える園庭
- 戸外の明るい照明が消灯できること

***目的:**
Goals:

- 子どもたちが、空、特に夕方の空に興味を持つ。空に興味を持つことは、生涯にわたる天文教育の入り口になる。
- 子どもたちが、都市部にいても、夕方の空の美しさを楽しむ。子どもたちは、毎日の生活の環境に好意的な態度を持つだろう。
- 子どもたちが、観察する技能、気づいたことを表現する技能を伸ばす。これは生涯にわたる科学教育の基礎になる。
- 保育者が、夕方の空を子どもに案内する力をつける。子どもだけでなく大人も天文に興味を持つようになる。

***学習のねらい:**
Learning objectives:

- 子どもたちは、夕方の空や星に、いろいろな色があることがわかる。（活動 1）
- 子どもたちは、一番星をみつけることができる。他にも星を見つけることができる。（活動 2）
- 子どもたちは、星がまたたくこと、また、色も含めてまたたくことがわかる。（活動 3.1）
- 子どもたちは、星が動くこと、沈むことがわかる。（活動 3.2）
- 子どもたちは、見たものをわかりやすく説明できる。（すべての活動を通して）

***評価:**
Evaluation:

- 子どもたちに、夕方の空や星の色はどうか、質問する。夕方の空にたくさんの色があること、星にかすかな色があることが言える。子どもたちが空や雲などの絵を描く時、いろいろな色を使うか、実際にある色を使うか、見る。（活動 1）
- 子どもたちに、一番星がどこにあるか、質問する。他の星もどこにあるか、質問する。（活動 2）
- 子どもたちに、色の変化を含め、星がどのようにまたたいているか、質問する。（活動 3.1）
- 子どもたちに、星が動くか、質問する。星が沈むところを見たから動く、といったように、理由を添えて、動くと答えるか。（活動 3.2）
- 見たものをわかりやすく説明するのに、しっかりと観察する力や言葉の力が必要である。子どもたちに、わかりやすく説明させる。（すべての活動を通して）

***事前に必要な知識:**
Background information:

- **星の色（関係する科学領域：太陽系、銀河、星のスペクトル型）**
  星（恒星）は「遠くの太陽」であり、星座を形作る、「動かない」星である（互いの位置関係を変えないという意味で、動かない）。星（恒星）は、本当は太陽のように巨大なガス球だが、あまりに遠くにあるので、大きな望遠鏡を使っても点にしか見えない。恒星は星座を形作るものであり、明るいものには、ベガ、アンタレス、シリウスといった固有名が付けられている。色がよく見える星もあるが、多くはほんのわずかな色合いという程度である。星の色は星のスペクトル型に対応しており、青い色から赤い色にかけて、O, B, A, F, G, K, M 型と呼ばれている。この系列は、物理的には星の表面温度に対応しており、高温から低温の系列になっている。太陽は G 型で黄白色である。白色の星は A 型である。
  惑星は「地球の兄弟姉妹」であり、「動き回る」星である（星座の星々という背景の中を動き回る）。惑星は恒星に比べれば小さな天体だが、近くにあるので、望遠鏡で見ると円盤像に見える。色がはっきり見える惑星もある。惑星の色は、太陽光の反射によって引き起こされる。
- **またたき（関係する科学領域：天体の光のゆらぎ、大気の組成）**
  地球大気の影響で、恒星や惑星は、見かけ、じっとしていない。大気中に、屈折率がわずかに違うたくさんの空気層が流れていくため、星からの光路が曲げられ、またたきとなって見える。惑星は円盤像なので、各点からの曲げられた光が合わさって、あまりまたたかない。恒星は点像なので、惑星よりずっとよくまたたく。場所が揺れ動くだけでなく、特に白い色の恒星であれば色まで変わっていくように見える。星のまたたきの度合いは、天候条件により、日ごとに違う。
- **日周運動（関係する科学領域：地球の自転、太陽-地球の系）**
  恒星も惑星も、太陽も月も、空を一日に一周する。この日周運動は、一日一周の地球の自転によるものである。北極星の近くのものを除いて、天体はすべて、東から昇って、西に沈む。北極星の近くのものは、天の北極の周りを回る。日周運動はゆっくりなので、天体が沈む時は、すべての天体共通の、一定のこの運動に気づくよい機会である。
- **夕方の空の色（関係する科学領域：太陽-地球の系、大気の組成、光の散乱）**
  地球大気に射し込んだ太陽光は大気中を散乱し、昼間であれば明るい青空を作り、夕方であればいろいろな色を作り出す。夕方の空の色やその変化は、天候条件により、日ごとに違う。大気中の小さな粒子も、見える色に影響する。
- **一番星（関係する科学領域：太陽系、季節、緯度と経度、時間帯）**
  一番星は、ある特定の星ではない。ある時は、金星や木星かもしれないし、またある時は、ベガやシリウスかもしれない。Stellarium といったパソコンのソフトウエアや天文台や観測所から発行されている年鑑で、一番星の名前がわかるだろう。また、季節や観測地点の緯度と経度により、空が暗くなって一番星が見え始める時間帯は変わる。それを調べるためにも、Stellarium といったソフトウエアは役立つだろう。
- **注意：**太陽は夕日であっても、見つめるのは目にとって大変危険である。夕方の空の観察は、日没後が安全である。日没後すぐなら、空はまだ十分明るい。

***獲得したい基礎技能:** **Core skills:**	A 質問する

	H 情報を伝達する
***活動の種類:** **Type of learning activity:**	D 楽しく学ぶ

***概要:**
Brief Summary:

保育園（幼稚園、子ども園）の園児は、保育室で大きな窓を通して、あるいは園庭で、保育者とともに夕方の空を楽しむことができる。特にこれは、延長保育で残らないといけない園児向けの活動である。夕方遅くなり、保護者のお迎えを待ちつつ寂しくなっている園児がいるだろうが、その園児には素晴らしい自然の宝物が手に入る。夕方の空である。肉眼で夕方の空を観察することで、園児はたくさんの色、その色の変化、一番星、星のほのかな色合い、星のまたたき、そして星が本当に動いているということに気がついていくだろう。科学向きでないと自分で感じている保育者も、子どもたちに科学を案内する力をつけることができるだろう。この活動は、小学校、とくに小学校低学年でもそのまま使える。

***詳細説明:**
Full description of the activity:

状況

1. 夕方、保育園（幼稚園、子ども園）での保育室にて
2. 保護者のお迎えを待って、保育者とともに延長保育で過ごす園児がいる
3. 天気は晴れ、園児は大きな窓から夕方の空を見ることができる
4. 園庭あるいは屋上では、空が開けている

✓ 保育者は子どもたちのために、保護者がお迎えに来るまで、本を読んであげているかもしれないし、歌を歌ってあげているかもしれないし、テレビを見せているかもしれない。とても快適な時間と空間でしょう。一方、子どもたちや保育者に、素晴らしい自然の宝物があるのです。夕方の空です。利点がたくさんあります。お金がかかりません。準備の時間が要りません。特別な機器が要りません。誰でも手に入ります。光害のある都市部中心でも手に入ります。この活動は、子どもと保育者の会話による活動です。

--- 以下の活動からひとつあるいはいくつかを選んでください ---

活動 1: 日没後の夕方の空の色彩

活動 1.1 夕方の空の色

観察: 夕方の空

質問: 空は、どんな色かな？
答えの例: 赤かオレンジ。
質問: それが全部の色かな。他は？
答えの例: やまぶきいろ、青、こんいろ、はいいろ…

- ✓ 質問-答えは、さらに観察を促します。保育者も、たくさんの色に気がつくでしょう。たくさんの色を見つけることで、お絵かきがもっと豊かになるでしょう。強烈な日差しは目を深刻に痛めうることをあらためて指摘しておきたい。沈む直前の、やわからな日差しであっても、見つめるのは危険です。日没後直後が安全です。

活動 1.2 色々な方向の空の色

観察: 夕方の空

質問: 夕方の空の色は、どこも同じ色かな？
答えの例: 夕方の空の色は、赤やオレンジやきいろだよ。
質問: 頭の上を見てごらん。
答えの例: あっ、こい青色だ！
質問:太陽が沈んだ反対方向を見てごらん？
答えの例: あっ、こっちもちょっと明るい！
質問: 何色かな？
答えの例: なんだが、ピンク色のところがある。

- ✓ 質問-答えは、さらに観察を促します。昼間の空と違って、夕方の空は地平線から天頂、東から西と、方向によってかなり色が違います。園庭に寝そべって空全体を見るのもいいでしょう。太陽が沈んだ反対方向の東の空に、地平線に水平に不思議なピンク色の帯が見えることがあります。このピンク色の帯の下の、東の地平線のすぐ上の濃い色の部分が、地球大気に落としている地球の影です。ピンク色の帯はその影の端の部分で、夕焼けの光が映っています。このピンクの帯はビーナスベルトと呼ばれています。

活動 1.3 夕方の空の色の変化

観察: 夕方の空

質問: 空の色は、変わっていっているかな？
答えの例: うん。
質問: どんなふうに？
答えの例: だんだん暗くなって、青からこんいろ、それから黒になる。黄色やオレンジの部分は少なくなるよ。
質問: 空全体では、どうかな？
答えの例: 明るい部分が、どんどん下に沈んでいった。

✓ 質問-答えは、さらに観察を促します。

活動 1.4 夕方の雲の形と色

<u>観察: 夕方の空</u>

質問: 好きな形の雲を見つけて。何がある？
答えの例: いぬ！ねこ！恐竜！竜！おばけ！

✓ 実在の動物や建造物の場合もあるが、想像上のものの場合もある。奇妙な形を見つけていくことで、お絵かきがもっと豊かになるでしょう。

質問: 雲って、動いている？
答えの例: 雲は浮かんでいるよ。
質問: 雲をしばらく見ていてごらん。
答えの例: 雲が動いていく！雲の形が変わっていく！

✓ 質問-答えは、さらに観察を促します。雲が動くかどうか、形が変わるかどうか、関心のない子どももいるでしょう。お絵かきでは、画用紙の右上に、かわいらしい綿のような、決まった形の雲を描くでしょう。雲はじっとしていないということを教えるのではなく、雲はじっとしていないことに気づくよう、促してあげてください。
✓ 子どもたちは、黒い雲があると言うかもしれません。本当にそういう色だからではなく、雲の底が陰になっているからです。こんな風に説明することができます。外が明るい時、部屋の中の照明を消して、白い窓枠を見てみましょう。外の明るい風景と比べると、本当は白い（別の色でも）窓枠が、黒く見えます。

活動 1.5 温度、風、音、雰囲気の変化

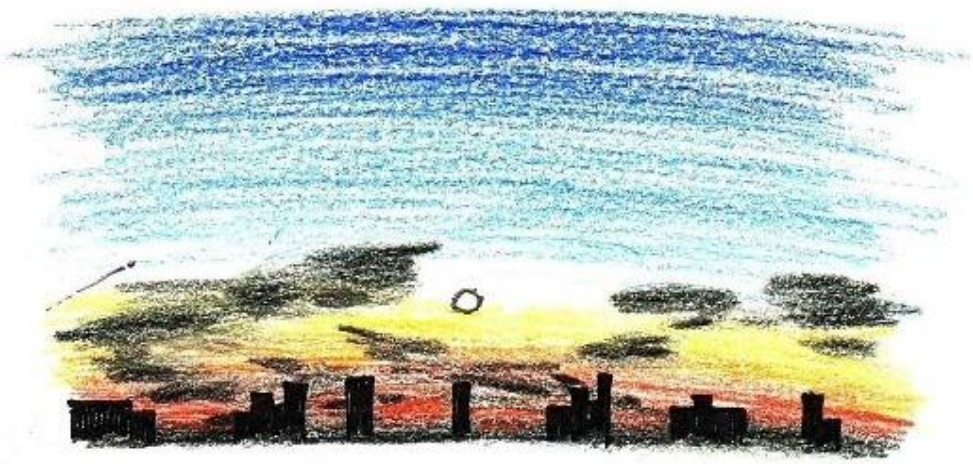
<u>観察: 温度、風、音</u>

質問: 夕方になって、何か変わったところはない？
答えの例: 暗くなってきた。

質問: それだけ？寒い？暗い？音はどう？風はどう？

答えの例: 急に寒くなってきた。たくさんの人が家に帰って、車の音がうるさくなってきた。風が強くなってきて、風の向きも変わってきた。

✓ 質問-答えは、さらに観察を促します。日の入りといった天文現象は、私たちの日常生活に大きな影響があることを、子どもたちに気づいてもらいましょう。



夕方の空には、星以外にも多くの光る点があります。雲や建物が黒く見えることがあります。これは本来の色ではなくて、陰になっているからです。

活動 2: 一番星

活動 2.1 一番星さがし

<u>観察: 一番星</u>

質問: 暗くなってきたね。一番星をさがそう。

答えの例: あった！

✓ 子どもの視力は、特に夕方は、大人に勝る。天文に詳しい人がどこに一番星が出るか知っていても、子どもが先に見つけるだろう。

質問: （誰かが一番星を見つけたとしても、多くの他の子はまだだろう。）○○ちゃん、見つけたの？（ほかの子に）まだかな？ じゃ、どこか、説明してあげて！

答えの例: 木の上、電灯の左。– ないよ！ – 木の上、手 2 つ分、電灯のちょっと左、犬みたいな雲のはしっこのところ。– あっ、あった！

✓ 周りのものや、そこからの距離でもって、星の場所を説明するよう、子どもに促してください。星の名前を聞いてくる子どもたちがいるでしょう。しかし、星の名前をすべて覚えている必要はありません。星が見え

始めるところを見たり、星の色を見たり、そしてそれらをわかりやすく説明することの方が、単に星の名前を知るより、子どもの科学の力を伸ばすことになるでしょう。ですから、星がある場所や色といったものをじっくり見るよう子どもたちを励ましてください。とはいえ、星の名前を事前に知っておけば、保育者も安心でしょう。Stellarium といったパソコンのソフトウエアがあれば、場所や日にあわせて、日の入りの時刻、夕暮れの継続時間や明るい星の名前がわかります。一番星やほかの星がどんな風に見えるのかもわかります。

活動 2.2 二番星、三番星さがし

<u>観察: いくつか明るい星</u>

質問: みんな、一番星は見つかったかな？
答えの例: うん！
質問: どこか、教えて！
答えの例: あそこ！ (指さしする)
質問: ん？あっちって言っている子と、こっちって言っている子がいるよ… 一番星、たくさんあるのかな？
答えの例: これが一番星！ – 違う、こっち！ – うん、そう！ – 違う。あれ！

✓ 一番星が見つかるころ、もうかなり暗くなっています。二番星、三番星、そしてもっと星が見えてきます。都会であっても、こんなに星があったのかと気づくでしょう。満天の星空や天の川は、都市部では期待できませんが、いくつか明るい星が見えるだけで、毎日の生活の場に、本当に星空があるのだと子どもたちは気がつくでしょう。

質問: よし、星の数を数えられるかな？
答えの例: うん！ いち、に…

✓ 小さい子どもにとって、10 以上の大きな数を数えるのは難しいかもしれません。しかし、数勘定が必要なら、大きな数も必要です。算数の早期教育ではありません。勘定したい、だから、大きな数が必要になる。子どもたちは大きな数までの勘定を楽しむでしょう。

質問: ところで、どうやって星を、飛行機やヘリコプターと区別できるの？
答えの例: 星はじっと光ってるよ。飛行機はぴかぴかする。人工衛星は明るくなったり暗くなったりする。 / 星はじっとしているよ。飛行機は動くよ。人工衛星は早く動くよ。 / 色が違うよ。（星はそんなに色がついていないよ。） / 星の時は、音がしないよ。

✓ 毎日の生活経験から、子どもたちは星と星でないものをちゃんと区別します。その理由をしゃべってもらうのは、重要です。子どもたちは言葉や身振りを使って、説明するでしょう。

一番星の例。ちょっと不気味な雲と、金星。

活動 3: 星

活動 3.1 星の色

<u>観察: いくつか明るい星</u>

質問: 星の色、わかる？
答えの例: …わからない。 / 色？
質問: 星の色は白に見えるかもしれないね。だけど、ちょっとだけ色が混ざっているよ、ちょっと赤、ちょっと青。そのちょっと、わかる？
答えの例: うん、ちょっと赤、わかる… / ちょっとだけ青！

✓ 質問-答えは、さらに観察を促します。星の色は、かすかなものです。極彩色の、真っ赤、真っ青な色の星はありません。基本的には白で、これに赤、オレンジ、黄色、青の色合いが混じります。人間の視力は、暗いものの色がよくわかりません。双眼鏡や望遠鏡を使って光を集めれば、星のいろいろな色が見えてきますが、肉眼では、明るい星いくつかが少し色づいているのがわかるくらいです。科学の本には星の色について書いてあります。プラネタリウムでは、色を誇張して投影していることがあります。しかし星の色は実際にはかすかなもので、なかなかわかりません。

質問: あの星、オレンジ色？本当？あの星は白で、色はついていない？本当？もう一回、よく見て！
答えの例: わ～、色が変わる！黄色かな？違う！今は青… 違う！色がわからない！

✓ 質問-答えは、さらに観察を促します。地球大気の影響で、星はまたたきます。さらに、色をちらつかせます。夏のベガ、冬のシリウスがいい例になるでしょう。いずれもスペクトル型が A 型の星で、真っ白に見えるはずです。しかし、またたきによって、色は赤、黄色、青、そして白と変わるように見えます。またたきとともに、色の変化も楽しみましょう。色の変化はプラネタリウムでは再現されません。本当の星の光という証拠です。

活動 3.2 星の動き　（年齢層 C 向け）

<u>観察: いくつか明るい星、特に沈みかけの明るい星</u>

質問: 星は沈むかな？
答えの例: いいや！星は浮かんでる。
質問: 太陽は沈むかな？
答えの例: うん。
質問: どうして、そう思うの？
答えの例: 見たから。
質問: そうか。じゃ、月は沈む？
答えの例: うん。見た。
質問: そうか。じゃ、どうして星は沈まないの？
答えの例: 見てないもん。星は夜になったら出てきて浮かんでるんだよ。

✓ 4,5 歳児の典型的なやりとりです。子どもたちは、自分の経験から、そうか、そうでないか、返事をします。これは科学的な態度と言えるでしょう。子どもにとって、星が昇ってきたり沈んだり、見ることはあまりありません。おとなだって、そうでしょう。

質問: 夕焼けの中に、明るい星があるの、知ってる？（もし金星や木星があれば、その機会を逃さずに。）
答えの例: 知ってるよ。お父さんと保育園から毎日帰る時、見てるよ。
質問: そうか。その星、じっとしてる？動いてる？
答えの例: … / 時々場所が変わる。
質問: おうちに帰ったら、おとなの人と一緒に、窓からその星をしばらく見てみて。今日は晴れているよ。見てね！

✓ 天高く昇っている星の動きを見るのは、むずかしいです。しかし、沈みつつある星の動きは、わかりやすい。しっかり体験することで、子どもはしっかりとこう言うでしょう。星は沈むよ。星は動くよ。だって、見たよ。星が雲の近くにある時、そして雲が速く動いている時、子どもたちは、雲ではなく、星が速く動いているように見るかもしれません。そんな時、聞いてみましょう。「動いているのは、雲、それとも星？」子どもたちはこうこたえるかもしれません。「星、すごく速い」「星の場所を、木や建物を見ながら見てごらん」子どもたちは、参照するものを複数持つ重要性に気がつくでしょう。

カリキュラムとの関連:
Connection to school curriculum:

国	校種等	教科・領域	審査	内容

日本	保育所	環境	保育所保育指針（厚生労働省）	環境、内容の(3) 自然に触れて生活し，その大きさ，美しさ，不思議さなどに気付く。 環境、内容の(6) 自然などの身近な事象に関心をもち，取り入れて遊ぶ。
日**本**	保育所	言葉	保育所保育指針（厚生労働省）	言葉、内容の (4)したこと，見たこと，聞いたこと，味わったこと，感じたこと，考えたことを自分なりに言葉で表現する。 言葉、内容の (6)人の話を注意して聞き，相手に分かるように話す。
日本	幼稚園	環境	幼稚園教育要領（文部科学省）	環境、内容の(1) 自然に触れて生活し，その大きさ，美しさ，不思議さなどに気付く。 環境、内容の(4) 自然などの身近な事象に関心をもち，取り入れてようとする。
日本	幼稚園	言葉	幼稚園教育要領（文部科学省）	言葉、内容の (2)したり，見たり，聞いたり，感じたり，考えたりなどしたことを自分なりに言葉で表現する。 言葉、内容の (4)人の話を注意して聞き，相手に分かるように話す。
日本	小学校（1,2年生）	生活	小学校学習指導要領（文部科学省）	生活科の内容の (5) 身近な自然を観察したり，季節や地域の行事にかかわる活動を行ったりなどして，四季の変化や季節によって生活の様子が変わることに気付き，自分たちの生活を工夫したり楽しくしたりできるようにする。

国	校種等	教科・領域	審査	内容
イギリス	キーステージ1	理科	-	科学的に作業する：観察と考察から、課題にこたえようとする。
イギリス	乳幼児基礎段階	コミュニケーションと言葉	-	聞くことと集中：さまざまな場面で注意深く聞く。物語を聞き、核となる場面を正しく見通し、聞く話などに反応する。他の人の話すことに注意を向け、適切に対応する。
イギリス	乳幼児基	周りの世界につ	-	周りの世界：場所、さまざまなもの、

	礎段階	いての理解		日用品の中で、類似性や違いを知る。周りの環境の特徴について話すことができ、いろいろと違った環境があることがわかる。動植物を観察し、起きていることの理由を説明でき、変化について話すことができる。

補足:
Additional information:

- 富田晃彦のウエブサイトは：http://www.wakayama-u.ac.jp/~atomita/
- 謝辞：この活動は、富田晃彦の約 9 年に渡る、保育園、幼稚園、子ども園、学童保育への訪問研究がもとになっている。特に、ひかり保育園、大阪市学童保育連絡協議会には実践でお世話になり、大阪大谷大学をはじめ、多くの場所での実践者や研究者との議論がもとになっている。大西浩次博士より有益な助言を頂いた。この研究は、科学研究費補助金の補助を受けている（番号 20500778 および 25350251）。

***まとめ:**
Conclusion:

1. 夕方の空にはいろいろなものがあり、子どもたちは肉眼でそれらを観察することができる。
2. 質問し答える活動は、さらに観察することを促す。
3. 注意深く観察することにより、子どもたちは以下のことに気づく。
   - 夕方の空、雲、星に、さまざまな色があること。
   - 星が、またたきながら、ほのかな色合いを持つこと。
   - 星が動くこと。
   - 都市部であっても、星空があること。