

「宇宙を教育に利用するためのワークショップ」(SEEC2022)
成果活用報告書提出票

2023年4月10日 作成

所 属	岡山県立倉敷鷺羽高等学校
氏 名	山村 寿彦
添付書類	・児島中学校出前授業パワーポイント ・第22回加計教育研究発表会パワーポイント抜粋 ・岡山県高教研理科部会誌原稿
備 考	

(1) SEEC参加によって得られた成果の授業への活用実績

1. ① 岡山県立倉敷鷺羽高等学校 3年生 物理(選択)授業
② 4月13日(水)岡山県立倉敷鷺羽高等学校
③ 8名
④ SEECでの発表経験と内容を日本語でおこなった。
⑤ 3年生のオープニング授業でおこなった。もともと宇宙への興味関心が高い生徒たちであったが、この授業でさらに高まったとともに学習意欲も高くなった。

2. ① 倉敷市立児島中学校 2年生 出前授業
② 11月18日(金)倉敷市立児島中学校
③ 30名
④ SEECでの発表経験と内容を日本語でおこなった。
⑤ 「宇宙で錯覚が有効活用されていることがわかった。」「もっと錯覚について勉強したい」などの感想が寄せられた。



(2) SEEC参加によって得られた成果の学会等への発表実績(教員研修、教科研究会等での発表実績を含む。)

1. ① 岡山県総合教育センター講座 岡山県教員(高校)
② 9月21日(水)岡山県生涯学習センター
③ 15名
④ JAXA宇宙教育センター 高村 苑実氏、岡山県立玉野高等学校 藤田 学氏(SEEC経験者)と共同講座。私は「物理への夢を育む理科教育～倉敷鷺羽高校より～」という題で講座をおこなった。
⑤ 3名が共同で講座をおこない、他の先生方を巻き込んで楽しく宇宙を教材とした実践や工作を楽しむことができた。その中で、SEECに参加した経験談と総合探究の時間の中で私がよく用いる『JAXA宇宙教育教員研修WEB講座 4. 宇宙教育教材体験～コミュニケーション力をきたえよう!～』の紹介をした。

2. ① 第22回 加計教育研究大会 岡山県内教員(小中高大)
② 10月15日(土)岡山理科大学
③ 40名
④ 「高等学校理科における探究活動を中心とした授業改善とサイエンスプロジェクトの実践」という題で発表した。講演の1部で、SEECに参加した経験談とJAXAの宇宙教材を紹介した。
⑤ 探究活動の大切な要素であるコミュニケーション能力を醸成するため



のツールとして『JAXA宇宙教育教員研修WEB講座 4. 宇宙教育教材体験～コミュニケーション力をきたえよう！～』を紹介し、会場の全員で実施した。

(3) SEEC参加によって得られた成果の教育関係書籍への投稿・掲載実績

- ① 岡山県高教研理科部会誌
- ② 2023年3月発行
- ③ —
- ④ SEEC: Space Exploration Educators Conference (宇宙を教育に利用するためのワークショップ) に参加して
- ⑤ 原稿を添付する。

(4) SEECに参加した他の教育関係者との交流実績

- ① FBやオンライン会議を通じての情報交換
- ② 随時オンライン
- ③ 4～5名
- ④ 私とSEEC経験がある4名の先生方(小島、藤田、窪田、菊地 ※参加年度順敬称略)が中心となってオンライン会議で工作を披露しあったり、話し合ったり、情報を交換したりしている。SEEC2023に参加した菊地氏よりヒューストンで発表した教材を送っていただくことができた。また、FBでの連絡をつうじて、Soi Chang Powell氏から雑誌のプレゼントがあった。
- ⑤ 同じ思いをもち、同じ経験をした先生方との交流は非常に有益で楽しい。これからも、仲間を増やしながら継続できるようにしていきたい。

(5) その他SEEC参加によって得られた成果の教育現場への活用実績

- ① こどもの実験教室 小学校中高学年
- ② 6月12日(日) 倉敷ライフパーク
- ③ 15名
- ④ SEECでの発表と工作を日本語でおこなった。
- ⑤ 岡山県中学校教員との共同講座。ビー玉を使った遊びということで、SEECで発表した工作を紹介した。子どもたちも楽しんでいましたが、それ以上に、保護者が動画を上手く撮影しようと一生懸命になっていた。



錯覚の世界

～ 宇宙と錯覚 ～

岡山県立倉敷鷺羽高等学校

山村 寿彦

E-mail: char_yamamura@yahoo.co.jp



自己紹介

★ 山村 寿彦(やまむら ひさひこ)

★ 1972年1月22日 生まれ

★ 教科: 理科

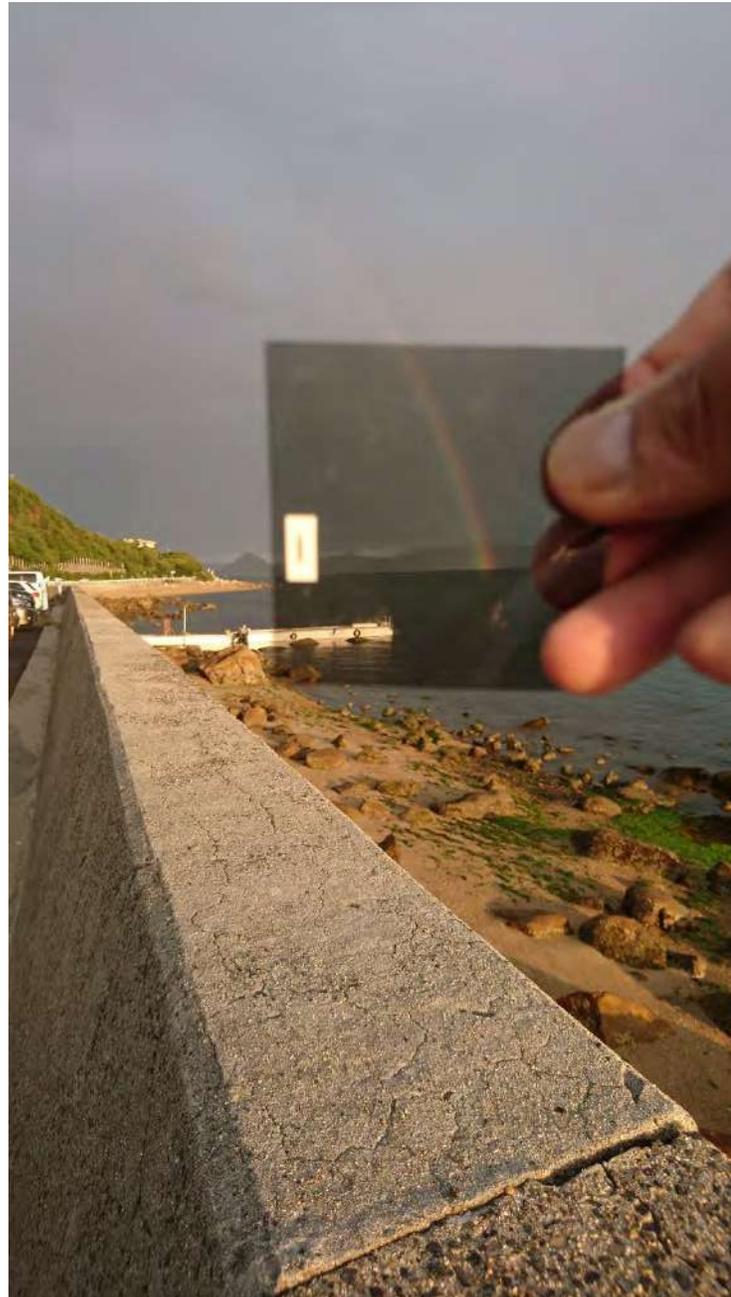


● いろいろな活動をしています。

- ・地域の実験教室
- ・科学の祭典
- ・おもしろ実験研究所
- ・5分ぶつりの会
- ...

・古墳でコーフン！！

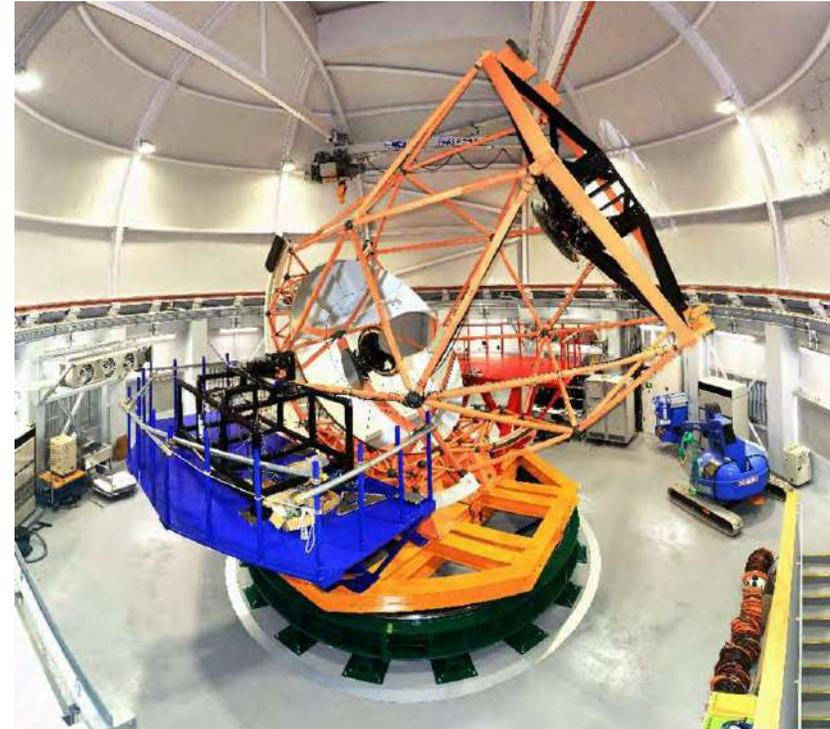




自慢の写真
です！！



美星スペースガードセンター
©JAXA

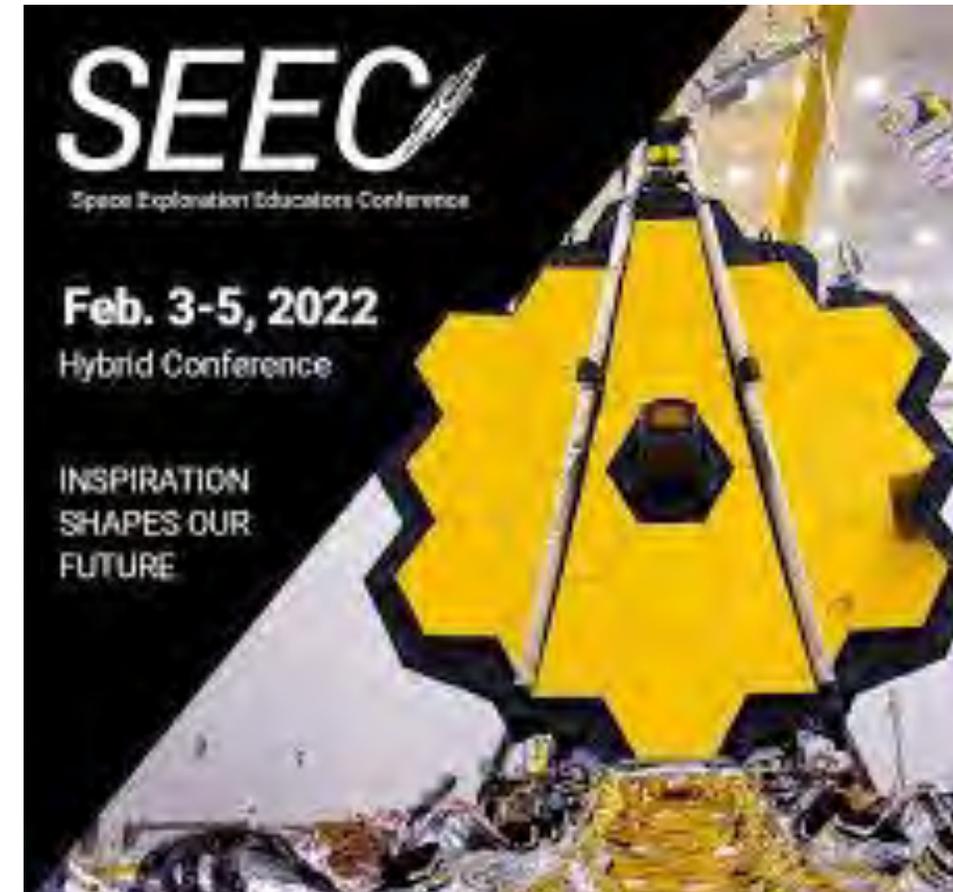


せいめい望遠鏡(主鏡半径3.8m)
©京都大学岡山天文台

SEEC2022 への参加・・

※コロナ感染症拡大により残念ながらオンラインに・・・

SEEC — Space Exploration
Educators Conference



2022.11.18
児島中学校出前授業

1. What is an Illusion?

Question 2 - How does it look?

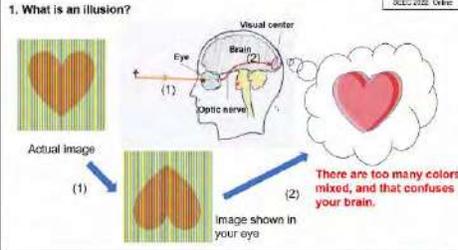
© JAXA/SELENE



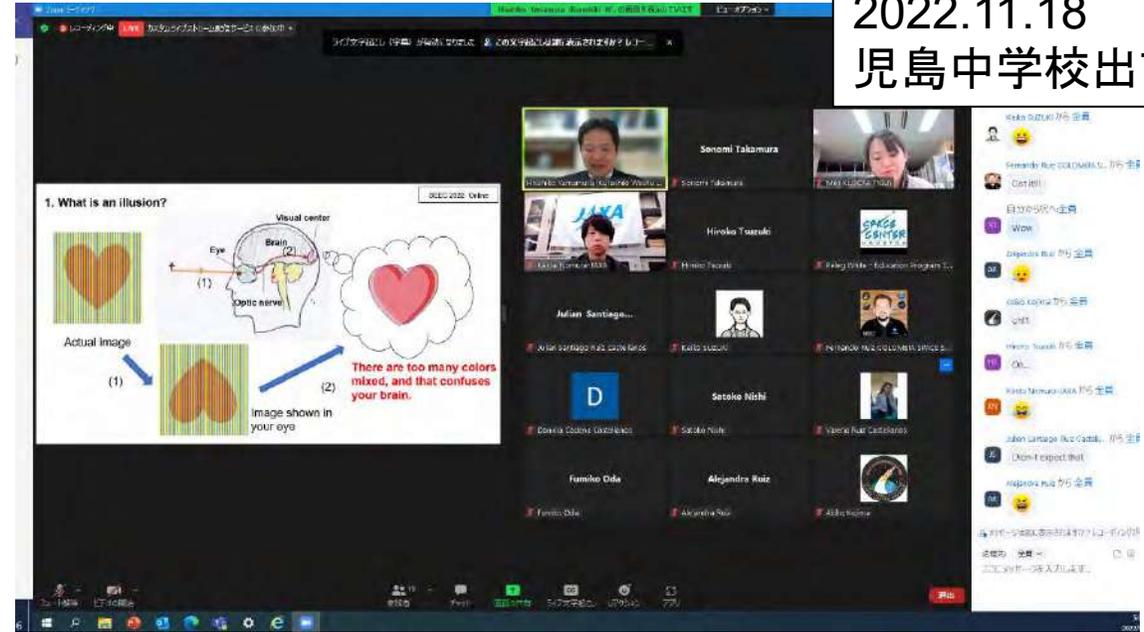
The left photo is an image of the right photo turned upside down.



1. What is an illusion?



There are too many colors mixed, and that confuses your brain.



Our team



FERNANDO RUIZ JAVIER MONTIEL VALERIA RODRIGUEZ JALVER UYABAN

<https://www.facebook.com/photo/?fbid=10158113146586949&set=g.134013689145>



Certificate of Professional Development Completion
Space Exploration Educators Conference

Hisahiko Yamamura

February 3, 2022 - February 5, 2022

24 Continuing
Professional Education Hours

Provider #500-215

今日のメニュー

1. 錯覚ってなに？
2. 宇宙と錯覚。
3. 錯覚で遊びましょう。

パート1: ベンハムのコマ --回してみましようー

パート2: ふしぎな坂道を作りましょう。

4. まとめ

1. 錯覚ってなに？

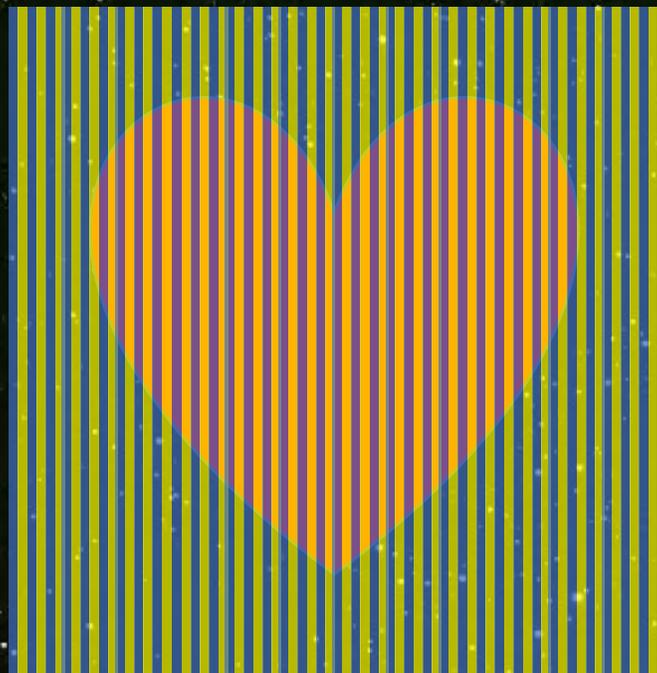
とつぜんですが問題です。



1. 錯覚ってなに？

2022.11.18
児島中学校出前授業

© Photo by Tamio Tsuboi, March 20, 2016 Orion



A



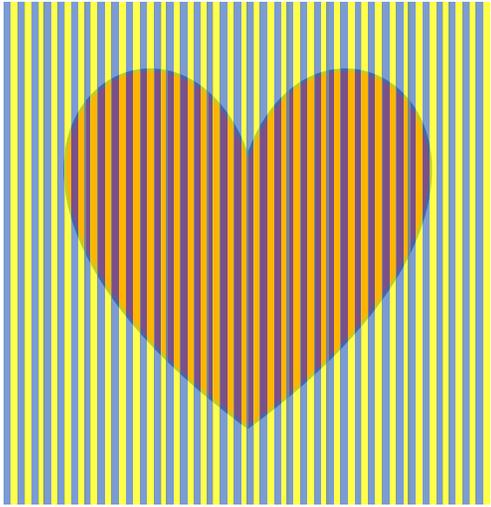
B



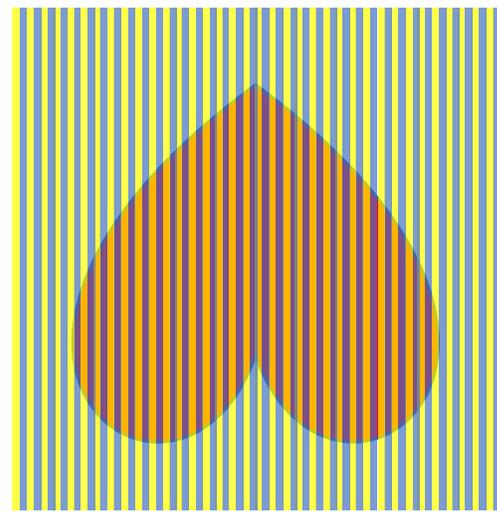
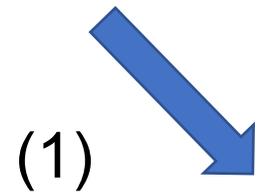
C

質問1: 一番左のハートと同じ色はA~Cのどれでしょうか？

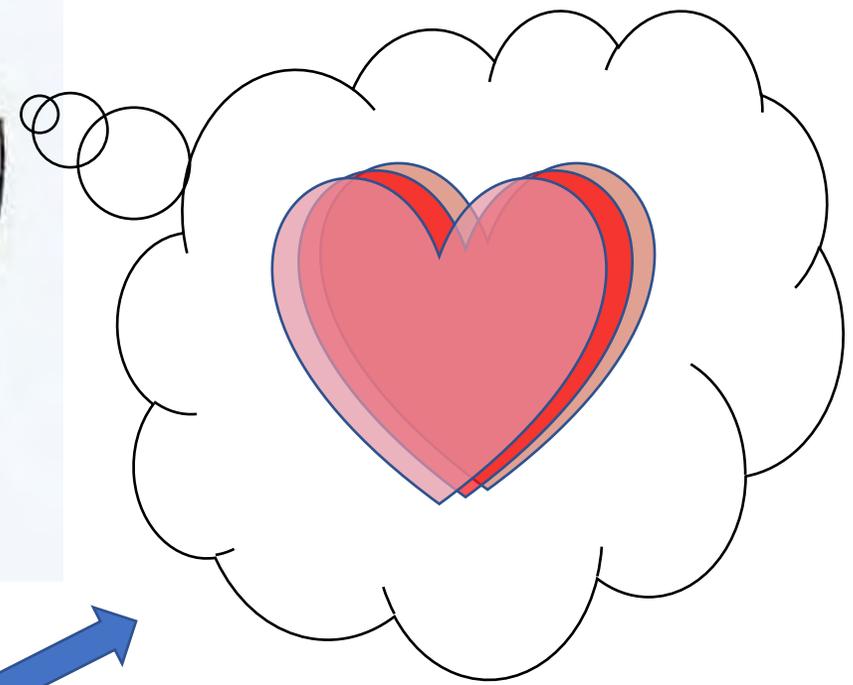
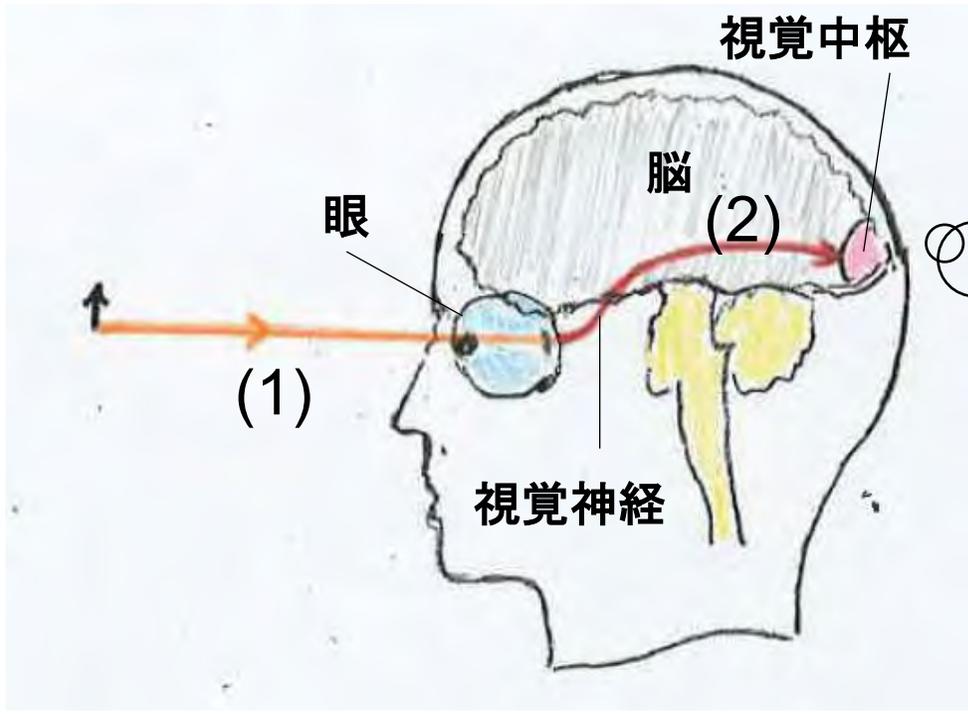
1. 錯覚って何？



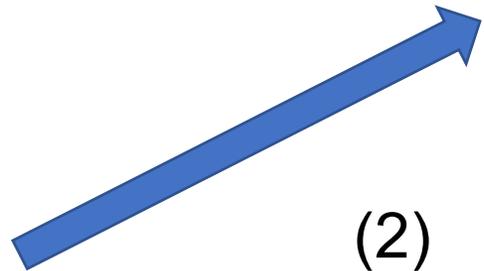
実際の像



眼に映る像

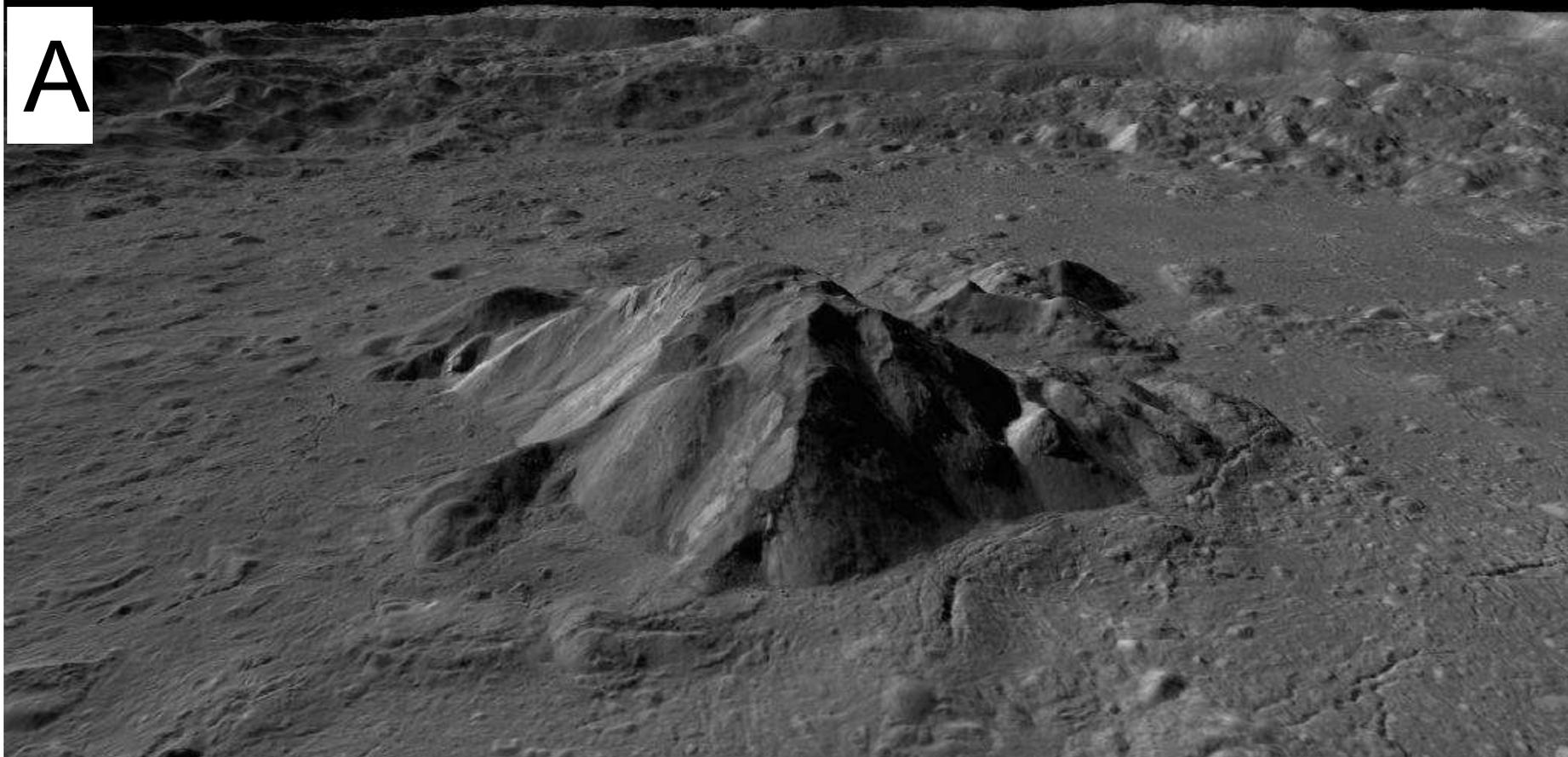


たくさんの色が混ざっていて、
脳が混乱を起こしている。



1. 錯覚ってなに？

質問 2 : どのように見えますか？ © JAXA/SELENE



山？ 谷？

1. 錯覚ってなに？

質問2: どのように見えますか？

© JAXA/SELENE



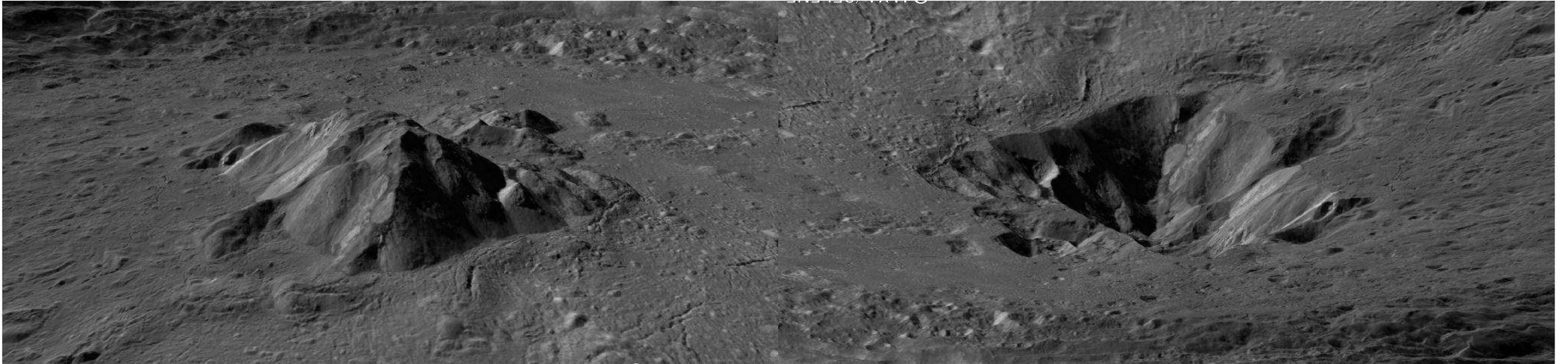
山？ 谷？

1. 錯覚ってなに？

質問2: どのように見えますか？

A

B

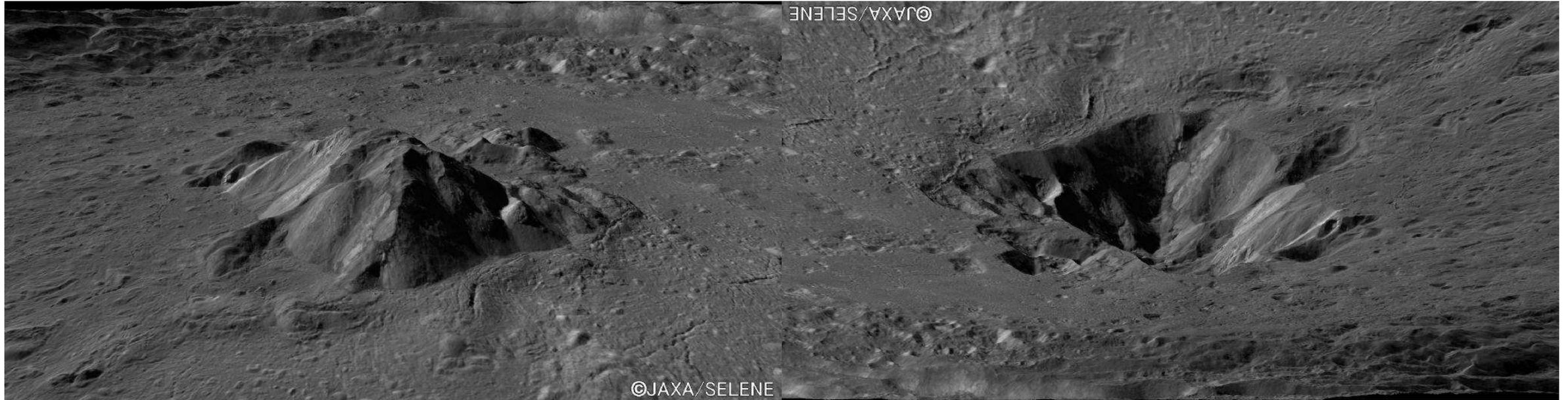


© JAXA/SELENE

1. 錯覚ってなに？

質問2: どのように見えますか？

© JAXA/SELENE



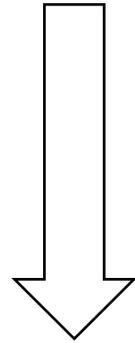
B

A

左の写真と右の写真は上下が逆なだけです。

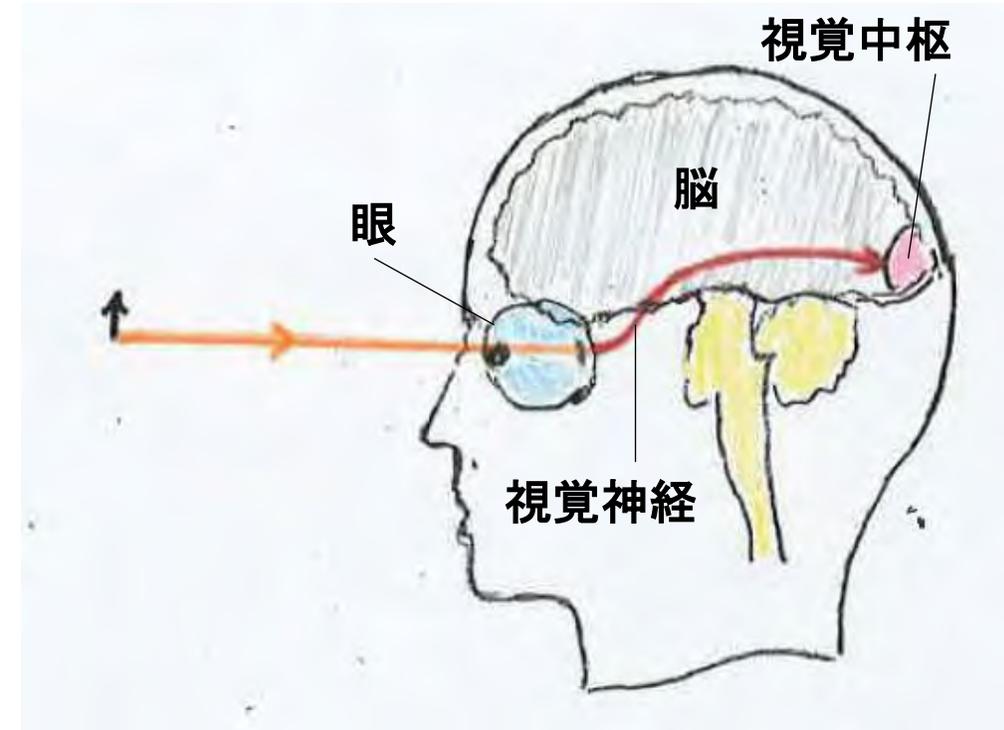
1. 錯覚ってなに

経験、体調、精神状態、先入観...



これらをふまえて...

脳が勝手に判断してしまう
...これが “ 錯覚 ”



2. 宇宙と錯覚

2022.11.18
児島中学校出前授業

錯覚は、なんとなく良くない気がします。
しかし宇宙空間では、すごく役にたっています。



2. 宇宙と錯覚

2022.11.18
児島中学校出前授業

国際宇宙ステーション(ISS)の環境

- 気圧
- 気温
- 湿度

内部はいつも快適に
生活できるようになっている。

• **しかし、重力は小さいまま...**

ISSの外は...

- 空気なし
- 気温は $-270\sim+130^{\circ}\text{C}$
- 気圧も0
- 超強力な太陽光と放射線が降り注ぐ



Astronaut Hoshide performing EVA



Plant experiment device



One-person American football



Fresh food and astronaut

2. 宇宙と錯覚(さっかく)

2022.11.18
児島中学校出前授業

- 宇宙では、重力がとても小さいです。



- 上下左右を決めることができない。



だから、大混乱が
おきます。



Inside Crew Dragon

© JAXA/NASA

でも...

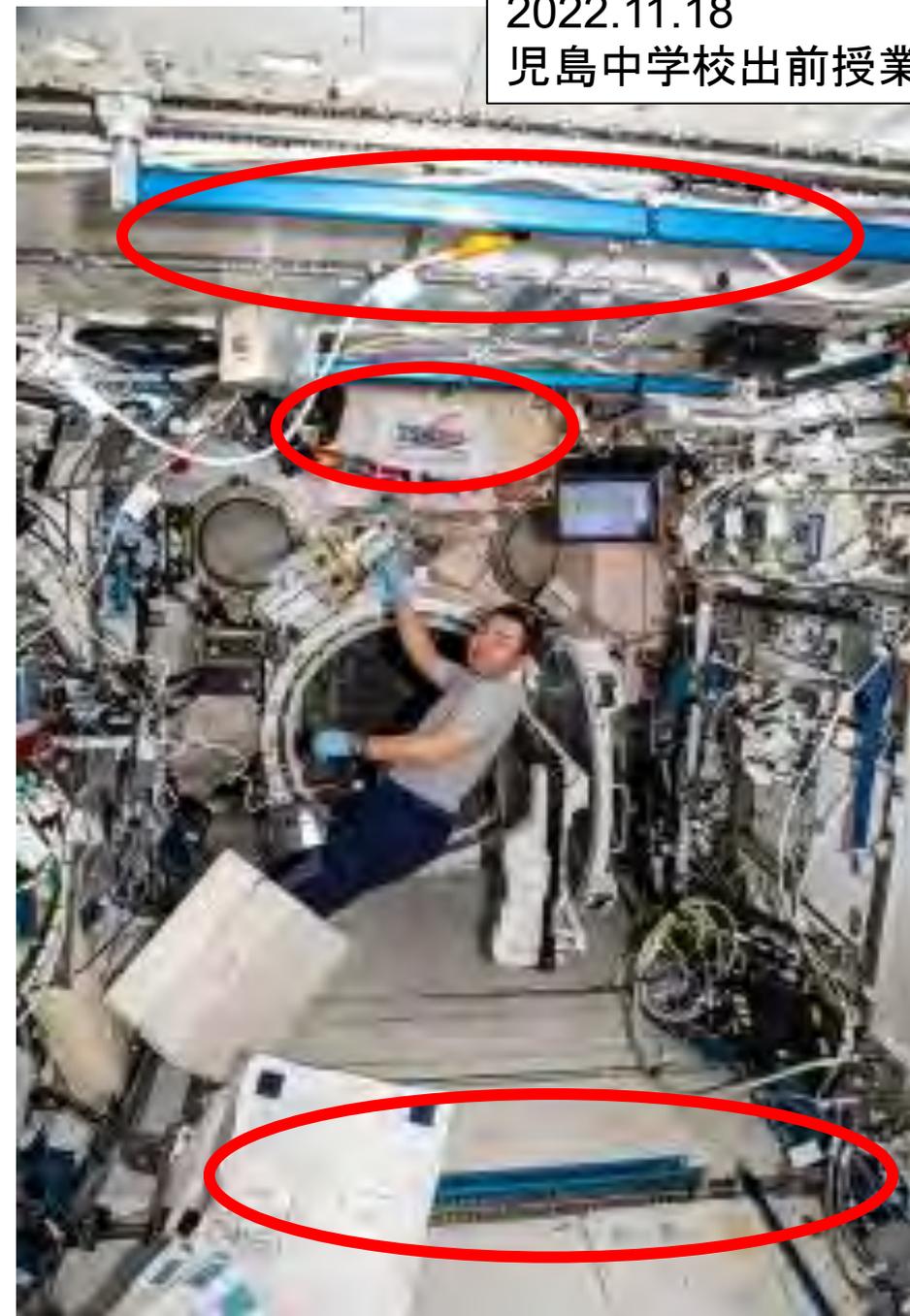
2. 宇宙と錯覚(さっかく)



©JAXA/NASA

宇宙では、錯覚(さっかく)が
やくにたっています。

2022.11.18
児島中学校出前授業



3. 錯覚で遊びましょう

他に何かないかな・・・

たくさんありそうだね・・・



3. 錯覚で遊びましょう

パート1： ベンハムのコマ – 回してみましよう –



時計回り

にまわしましょう。

色づいて見えますか？

3. 錯覚で遊びましょう

2022.11.18
児島中学校出前授業

パート1 : ベンハムのコマ - 回してみましよう -



反時計回り

にまわしましょう。

さっきと、どう違いますか？

条件によって違う ——— これは、錯覚です。

3. 錯覚で遊びましょう

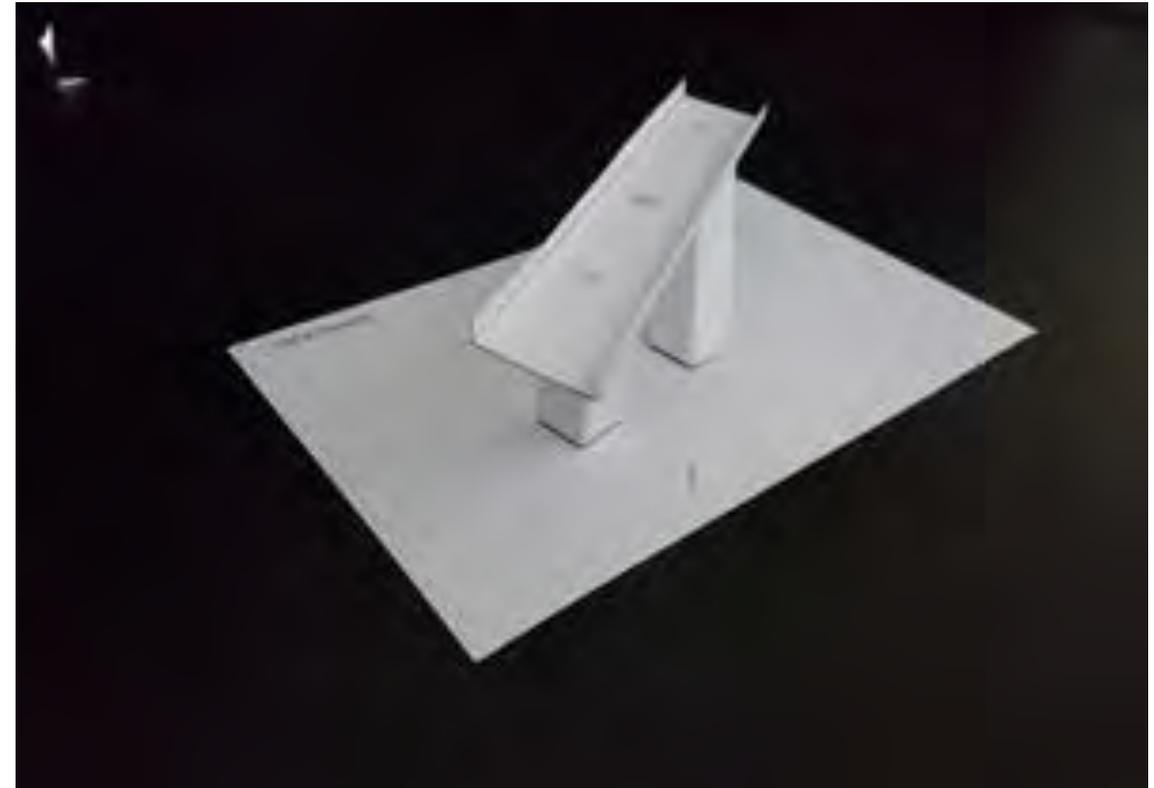
2022.11.18
児島中学校出前授業

パート 2: ふしぎな坂道を作りましょう。

(1) ふしぎな坂道を作りましょう。

(2) 見てみましょう。

(3) 遊んでみましょう。

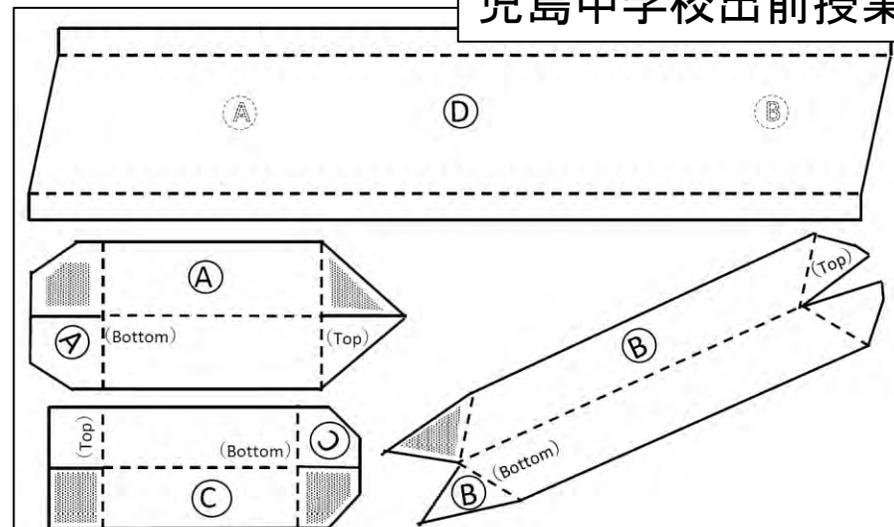


3. 錯覚で遊びましょう。

2-(1) ふしぎな坂道を作りましょう。



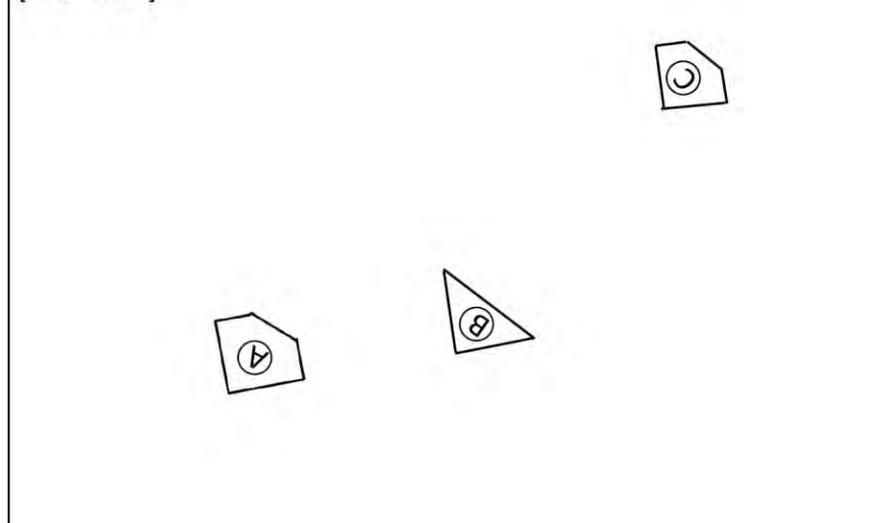
2022.11.18
児島中学校出前授業



[How to Make]

1. Cut the parts along the solid line (——— 1).
2. Valley-fold the parts along the dashed line (- - - - 2).
3. Glue the shaded part (■■■■■ 3).
4. Glue (Top) B and (Top) C together.
5. Paste (Bottom) Parts A, B, and C to their respective counterpart shapes on the mat board.
6. Paste Part D on top of A and B according to the guide circle (Ⓐ and Ⓑ).

[Mat board]



3. 錯覚で遊びましょう。

2-(1) ふしぎな坂道を作りましょう。

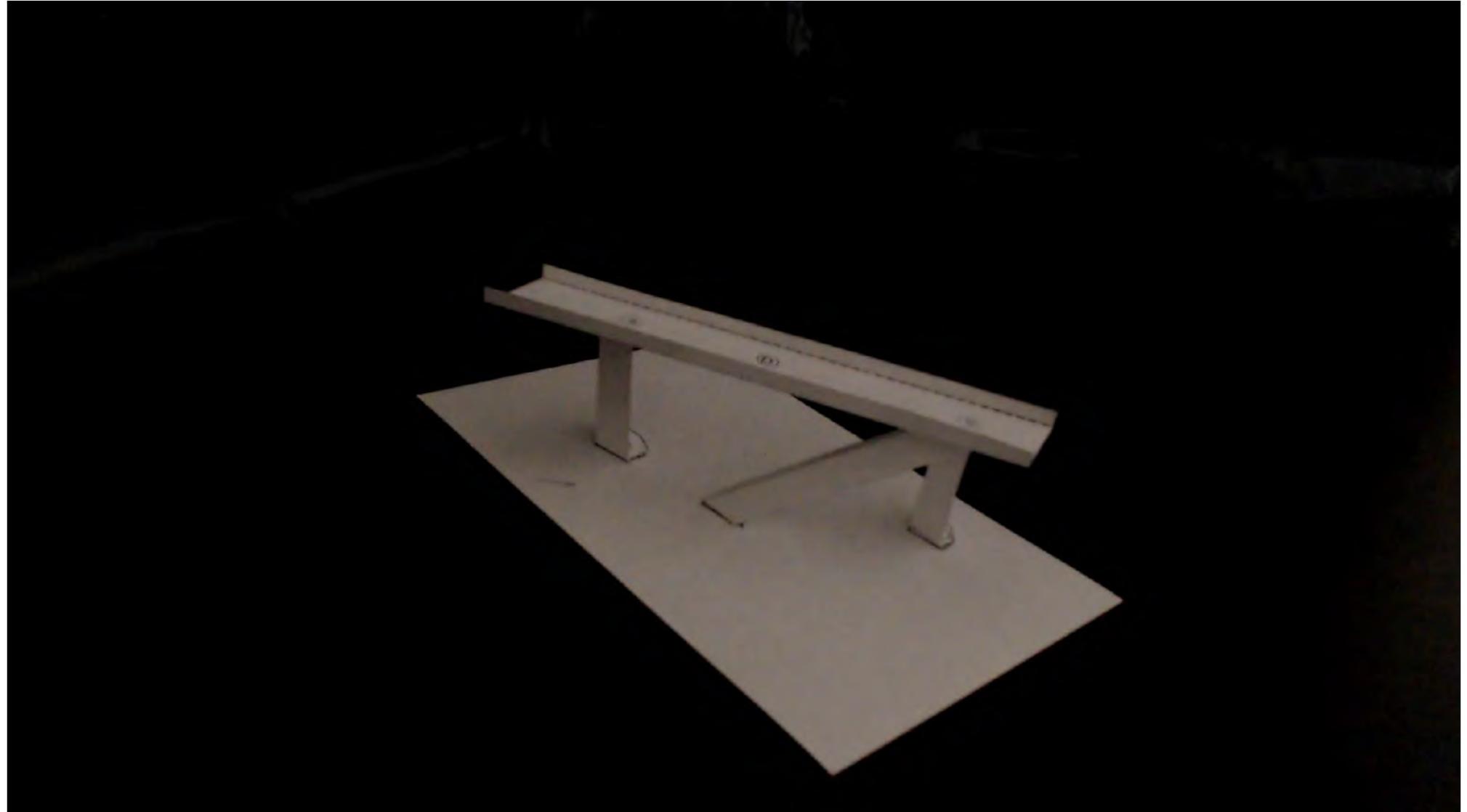
**THE MOVIE HOW TO BUILD
A "STRANGE" SLOPE.**

3. 錯覚で遊びましょう。

2-(2) 見てみましょう。

2022.11.18

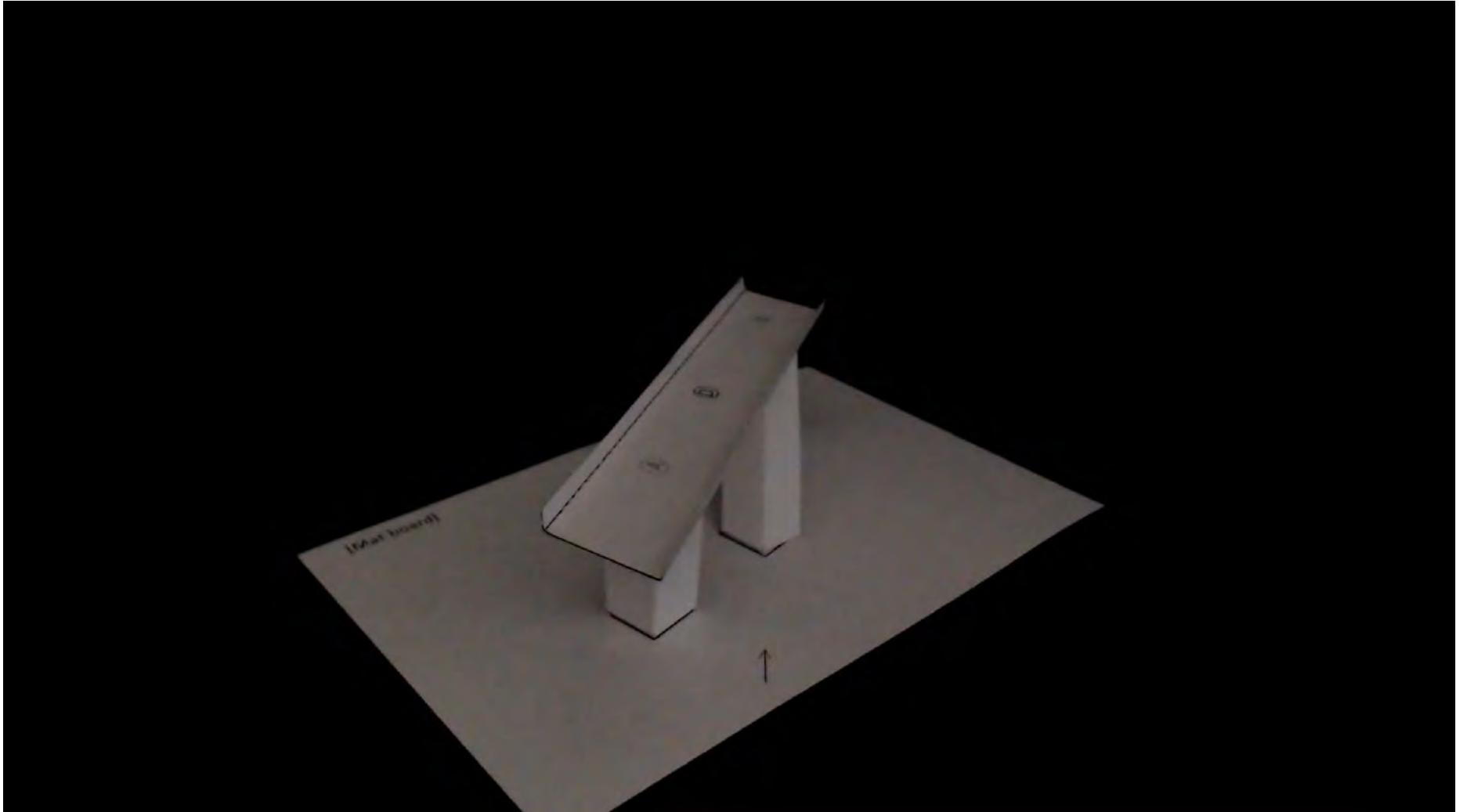
児島中学校出前授業



3. 錯覚で遊びましょう。

2-(3) 遊んでみましょう。

- ・ビー玉を転がしてみよう。
- ・家に帰って動画を撮ってみよう。



4. まとめ

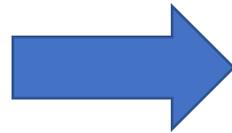
- (1) “錯覚”は脳が、だまされているということがわかりましたか？
- (2) “錯覚”は国際宇宙ステーション(ISS)の生活で、とても有効につかわれていることがわかりましたか？
- (3) 身の回りにはたくさんの“錯覚”があることがわかりましたか？

“錯覚”をもっと探してみよう！！

参考文献 参考サイト

- JAXA（宇宙航空研究開発機構） <https://www.jaxa.jp/>
- JAXA デジタルアーカイブサービス <http://jda.jaxa.jp/service.php>
- 全国青少年のための科学の祭典2017 実験の手引き
- 高等学校教科書 科学と人間生活（啓林館）

おまけ・・・



今日はありがとう。

また、会いましょう！！

4. 宇宙教育活動について

● 宇宙教育活動について

- 2014年度にJAXA教員研修に参加して以来・・・
- ほぼ毎年 JAXA指導者セミナーに参加 (YAC)
- 2014年度 KUMA岡山校ボランティア参加
- 2015年度 KUMA岡山校 3女と受講



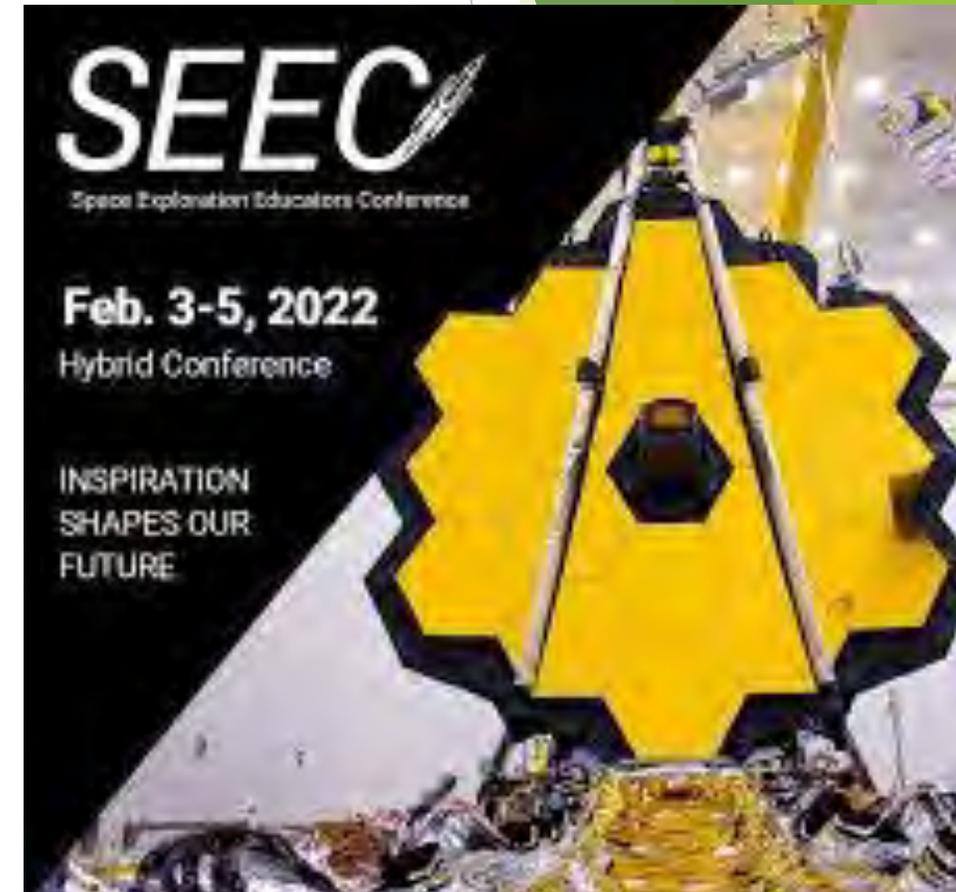
4. 私の学校以外での活動

そして、ついに・・・

SEEC2022 への参加をはたす・・・

※コロナ感染症拡大により
残念ながらオンラインに・・・

SEEC — Space Exploration
Educators Conference



4. 私の学校以外での活動

2022. 10. 15@岡理大
22 加計教育研究大会

1. What is an Illusion? SEEK 2022 Q&A

Question 2 - How does it look?

© JAXA/SELENE

The left photo is an image of the right photo turned upside down.

1. What is an illusion?

Actual Image (1) Image shown in your eye (2)

Visual center

Eye Brain Optic nerve

There are too many colors mixed, and that confuses your brain.

Our team

FERNANDO RUIZ JAVIER MONTIEL VALERIA RODRIGUEZ JALVER UYABAN

SPACE CENTER HOUSTON
Manned Space Flight Education Foundation

Certificate of Professional Development Completion
Space Exploration Educators Conference

Hisahiko Yamamura

February 3, 2022 - February 5, 2022

24 Continuing Professional Education Hours

Provider #500-215

<https://www.facebook.com/photo/?fbid=10158113146586949&set=.134013689145>

4. 私の学校以外での活動

Oakland School Colombia

Colombia Space School



2022. 10. 15@岡理大
22 加計教育研究大会



4. 私の学校以外での活動

2022. 10. 15@岡理大
22 加計教育研究大会



- 宇宙教材を一つ紹介します。

【JAXA宇宙教育教員研修WEB講座】

4. 宇宙教育教材体験～コミュニケーション力をきたえよう！～

<https://www.youtube.com/watch?v=8JVwyQ-L37w>



動画のみ 5分34秒

<https://www.youtube.com/watch?v=wxLBtA5CDDE>

動画

「コミュニケーション力をきたえよう！」

- 宇宙教材を一つ紹介します。

【JAXA宇宙教育教員研修WEB講座】

4. 宇宙教育教材体験～コミュニケーション力をきたえよう！～

🔍 コミュニケーション力をきたえよう JAXA



で検索



SEEC: Space Exploration Educators Conference (宇宙を教育に利用するためのワークショップ) に参加して

岡山県立倉敷鷺羽高等学校 山村 寿彦

1. はじめに

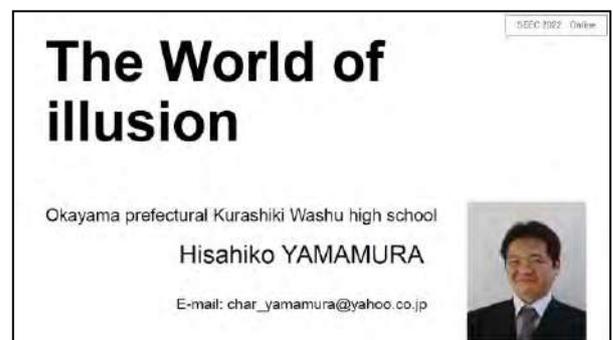
SEEC (Space Exploration Educators Conference) は米国航空宇宙局 (NASA) / ジョンソン宇宙センター (JSC) の公式ビジターセンターであるスペースセンター・ヒューストンが主催する教育関係者向けのワークショップで、NASA 並びに民間企業の協力のもとで開催されている。そのワークショップの中では、全米はもとより、カナダ、オーストラリア、日本などから数百名の教育関係者が集い、幅広く「宇宙」を教育に活用すべく、様々な指導方法や教材について、発表、意見交換、情報提供が盛んにおこなわれている。日本宇宙航空研究開発機構 (JAXA) では、さまざまな国の教育者との交流の中で新たな視点の発見や参加者間のネットワークの拡大を図り、さらなる活動につなげることを目的として、日本で教育活動を行なっている教員を派遣し、日本の教育現場において実践している「宇宙」を題材とした指導方法・事例について発表して研修する機会を提供している。例年、年度始めに応募が開始され、8~9月の審査を経て採用された教員がスペースセンター・ヒューストンに派遣されて発表することになる。コロナ感染症拡大により、昨年度と今年度は現地会場とオンラインのハイブリッド開催となり、日本からはオンラインでの発表や他セッションへの参加となった。

本文では、この派遣プロジェクトに応募し、採用されてオンラインで参加した私の体験について報告する。

2. 採用から発表まで

私が応募したきっかけは、2年前にSEECに参加されている先生と地域の実験教室をしていた

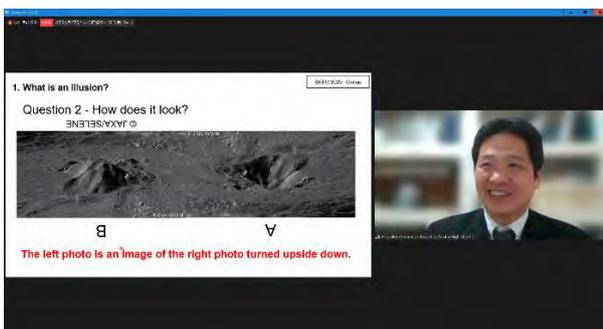
ことに始まる。その先生がヒューストンに行かれてことは知っていた。私にとって憧れであったが、とおいことであると思っていた。7月上旬に応募があることを知り、とにかく応募してみた。内容については、二つのテーマを考えていたが、実際に実験教室などで回数をこなしている「錯覚の世界」で発表を考えて応募した。応募したときには、宇宙に関連する絵とそれにまつわる錯覚くらいしか思いつかなかったが、採用していただくことができた。



採用されてから、JAXA宇宙教育センターの方々と内容の本格的な発表準備にはいった。いま思うと、錯覚をつかったテーマということだけが決まっていただけのよう思う。10月の調整会議までにメールを通じて多くの議論をさせていただいたおかげで、オンラインでの調整会議で大枠ができた。その後、JAXAのページに掲載されている過去の発表を参考にしながら改良を重ねていった。11月の末に英訳された発表案が手元に届いた。英語による学会発表やアメリカでの授業の経験があったけれど、届いた資料の英語が半分くらいわからなかった。恥ずかしい話ではあるが、自分がこれまで「通じればいいや」とついていた英語の使いまわしと全く違っていった。そこで、練習をしながら、どうしても難しい部分は自分の表現に変えていった。12

月の調整会議に向けて準備を進めていた矢先に、ヒューストンに行けないことが決定し、急遽、ハイブリッド版とオンライン版の発表資料を作成することになった。SEECの雰囲気もわからない状況での準備は難しかったが、12月の調整会議には何とか「かたち」になった。12月の調整会議は相模原キャンパスで行われ、私も参加できた。JAXA宇宙教育センターの方々と一緒にヒューストンへいく予定だった先生とも初めてお会いできて、とてもうれしかった。また、初めて会ったとは思えないくらい、いろいろなことをお話しできて、とても楽しい時間を過ごすことができた。12月の調整会議後も、発表原稿のブラッシュアップ作業を進めていった。1月には完全オンライン参加がきまり、私は自宅からの発表となった。本番を一人でやることへの不安はあったが、個人的にオンラインで参加する他の先生がたとの練習をしたり、JAXA宇宙教育センターの方々の支援があったりしたおかげで、これまで準備してきたものを信じてやるだけだと思えるくらいまでになった。SEEC本番、オンラインでの英語の聞き取りは想像以上に難しく、JAXAチームとして参加した皆さまのバックアップのおかげで無事に発表できたと思っている。

会場の声やチャットの反応から自分の発表内容が伝わり、内容の面白さを伝えることができたと感じた。とても楽しい時間を過ごすことができた。



3. 各セッションへの参加

SEECは、発表だけでなく様々なセッションやツアーが用意されており、参加することができ

る。オンラインということもあって、発表されていることをリアルタイムで聞き取るのは難しい部分もあったが、相手が何を伝えようとしているのかは大体わかった。興味のあるセッションに関してオンデマンドで何度も見直すことができたのは幸運であった。各セッション・ツアーの内容はよく練られており、興味関心をそそるようなものが非常に多かった。アメリカはSTEM教育の発祥の地であることから、多くの発表がそこに帰着していたように思う。それは、今年度から高校でも導入される新学習指導要領の理念ともマッチしており、とても参考になった。実際に参加したセッションと印象に残っているものを次に紹介する。

DATE		AM/PM	参加したセッション・ツアー
※現地時間		※東京時間は+15時	
2/3 (木)	AM	7:30 A Must for All New VIRTUAL SEEC Attendees 8:00-9:30 Opening Keynote(Virtual/Hybrid) You Never Know Who You Will Inspire : A Candid Discussion with STS-129 Mission Specialists	
	PM	1:45-3:15 Feel the Spirits of JAXA Space Education Center ※JAXAセッションで発表 7:30-9:00 Exploring the Night Sky with McDonald Observatory	
2/4 (金)	AM	8:30-9:00 Friday Keynote(Virtual/Hybrid) Launching the Next Generation of Lunar Explorers 9:30-11:00 Virtual Tour-Friday- Kennedy Space Center	
	PM	1:15-2:00 Let's Do Fold Dying!: Surface Tension and Capillary Action 3:15-4:45 NASA Science: Exploring NASA Science Missions	
2/5 (土)	AM	10:00-11:00 Virtual Tour-Saturday: Blue Origin's Blue Moon Lander	
	PM	1:45-3:15 Feel the Spirits of JAXA Space Education Center ※JAXAセッションで発表 3:30-4:30 Saturday Closing Keynote « Building a Road to Space »(Virtual/Hybrid) Audrey Powers, Vice President, New Shepard Mission and Flight Operations, Blue Origin	
備 考		※オンデマンドによる視聴 ・Let's Think of Safe Ways to Land on the Planet: Flying Seeds! ・Seeing the Birth of the Universe ・Virtual Tour- Falcon 9 and Shuttle Carrier ・Spacey Spicy: Chiles in Space ・Celestial Light: Interpreting Electromagnetic Emission Spectra	

・Exploring the Night Sky with McDonald Observatory (McDonald観測所での夜空の探究)

このセッションでは、星雲の様子などを、とてもきれいな3D画像で紹介されていた。本校の生徒にも見せてあげたいとおもった。

・NASA Science: Exploring NASA Science Missions (NASAにおける科学探究)

拡大する宇宙と銀河から届く波長の変化についてNASAのデータ分析し、結論を導き出す授業について紹介されていた。すべてを一人でする

のではなく、プロジェクトマネージャー、データマネージャー、チーフエンジニア、コミュニケーションマネージャーなどの役割をはっきりさせて生徒に実施させる工夫が参考になった。

・Spacey Spicy: Chiles in Space (宇宙の唐辛子)

Oakland Colegio Campestre (オークランドカントリーカレッジ：コロンビア) の教師グループの発表。宇宙にもっていった唐辛子を教材にして、さまざまなデータを生徒が分析して比較することによって、生徒が宇宙研究の一部を体験できるようになっていた。最後に、宇宙にもっていくのに適した植物を考えることができたようになっていた。

4. SEEC参加後の活動について

SEECへはオンラインでの参加となったが、多くの方々とフェイスブックの中で友達になることができた。とくに、Oakland Colegio Campestre の先生は、私のSEECでの発表をもとにして早速ワークショップを実行してくださり、写真を送ってもらうことができた。



また、これまで日本からSEECに参加した先生方も友達となることができ、オンラインではあるが、いろいろ話ができるようになった。今後とも、様々な場面での交流ができるようになっていきたいと考えている。

今回は、いろいろな制限がある中での活動になったが、楽しいことは万国共通、言葉が上手なくても、楽しいことは必ず通じることを改め

て実感した。また、先に述べたように、たくさんの人たちと知り合いになり、連絡を取ることができるようになった。それぞれの方が高いレベルで色々なことに取り組んでおられることも知ることができた。SEEC以外でも、色々と相談をしながら科学教育の発展のために協力しあえるのではないかと考えている。



現在は授業の中で更に発展させていくとともに、総合教育センター講座、地域の実験教室、学会での発表を通じて輪を広げている。



5. 最後に

今回、SEEC派遣プログラムにおいて、JAXA宇宙教育センターの方々には、刻一刻と変化する状況の中で、最大限のバックアップをしていただきました。それにより、採用がきまってから5カ月間、この歳で自分の成長を実感する貴重な経験をすることができました。チャンスがあれば現地で発表を行い、今回より多くのものを吸収したいと強く思っている。

最後に、本プログラム参加への機会を与えてくださった方々に感謝申し上げます。