

# 宮崎支部活動報告

## 1 研究主題

「理科の見方・考え方を働かせて資質・能力を育み、豊かな未来を切り拓く理科教育」

## 2 研究内容

月	行事	内容
5	・第1回理科主任会（紙面）	年間事業計画 役員選出
8	・第1回研究会	4日（水）宮崎大学附属中学校 ・自己紹介 ・研究方針の決定
9	・第2回研究会	6日（月）Zoomによるリモート会議 ・環境教育について ・ひなたシートについて
	・第3回研究会	13日（月）Zoomによるリモート会議 ・指導案検討 ・ひなたシート完成
	・第4回研究会	27日（月）Zoomによるリモート会議 ・指導案完成
10	・みやざきサイエンティスト育成事業 「サイエンスコンクール」 ・宮崎大学附属中学校公開授業	1日（金） ・審査 19日（火）宮崎大学附属中学校 ・公開授業
	・第2回理科主任会（紙面）	・事業、会計報告 ・令和4年度について

## 3 研究の実際

本支部では、このような理科授業を展開するために、以下の3点を重要視し、研究を進めた。

- ア 学習前の既有的知識や技能等を明確にしておく。
- イ 既有的知識や技能等が変容する過程を可視化する。
- ウ 学びの全体を振り返り、何がどのようになぜ変わったのかを振り返る。

この3点を体系的かつ構造的に網羅すると考えているのが、パフォーマンス課題の設定・ひなたシートであると考えた。

### (1) パフォーマンス課題の設定

パフォーマンス課題とは、表1のように、様々な知識やスキルを総合して使いこなすことを求めるような複雑な課題のことである。そして、パフォーマンス課題を単元指導計画の中に取り入れることによって、「理科の見方・考え方」を効果的に働かせることができる。ただし、パフォーマンス課題の設定に関しては、理科の本質に即していることが必要不可欠である。理科の本質を外すことなく、子どもの切実性や現代社会で求められるものが考慮されたパフォーマンス課題にするためには、表2の視点で検討する必要がある。

表1 各小単元のパフォーマンス課題

ひなたシートの課題設定（パフォーマンス課題） 1年

○ いろいろな生物とその共通点（生命）

章番号	中単元名	ひなたシートの課題（パフォーマンス課題）
1	植物の特徴と分類	宮崎ブーゲンビリア空港の名前にあるブーゲンビリアの花のつくりは、アブラナの花と同じだろうか？また、どこに種子ができるのだろうか？
2	動物の特徴と分類	宮崎には多くの自然があり、そこには多くの動物が住んでいます。これらの動物と共存していくことがこれから大事になってきます。（イノシシの頭骨を見せて）この動物は宮崎市内に生息するある動物です。この動物は、何をどのようにして食べて生きていたのだろうか？

○ 身のまわりの物質（物質）

章番号	中単元名	ひなたシートの課題（パフォーマンス課題）
1	いろいろな物質とその性質	家庭からのごみをリサイクルし資源を有効利用するためにはどのように区別する必要があるだろうか？
2	いろいろな気体のその性質	袋菓子や、缶ジュースの中につめられている気体は何だろうか？また、その気体を使っている理由はなんだろうか？
3	水溶液の性質	宮崎県延岡市北浦町にある道の駅には、「月の塩」と言われる海水からつくられた塩が売られています。これはどのようにしてつくられるのでしょうか？
4	物質のすがたとその変化	宮崎県や宮崎市には、多くの焼酎の会社があります。焼酎は蒸留酒とも言われます。どのようにしてつくられるのでしょうか？

○ 活きている地球（地球）

章番号	中単元名	ひなたシートの課題（パフォーマンス課題）
1	身近な大地	日南海岸や江田神社付近の地形は、同じような階段状の地形になっている。この地形はどのようにしてできたのだろうか？
2	ゆれる大地	南海トラフ大地震が発生したとき、宮崎市にいる私たちは、どのような行動をとればよいだろうか？
3	火をふく大地	高岡町内のいたるところに見られる地層Xは何が堆積したものだろうか？また、地層Xは高岡町周辺の歴史について、何を語ってくれるだろうか？
4	語る大地	○あなたは、県外の親戚の人たちと、青島に行きました。すると、親戚の人から、青島の鬼の洗濯岩がどのようにしてできたのか、その成り立ちについて尋ねられました。あなたはどのように答えますか？

○ 光・音・力による現象（エネルギー）

章番号	中単元名	ひなたシートの課題（パフォーマンス課題）
1	光による現象	宮崎には多くの自然があり、多くの野生動物が生息しています。その際、望遠鏡を使い、観察することも多いと思います。望遠鏡を遠くにある物体をのぞくと、大きく見えるのはどうしてだろうか？（望遠鏡の中には、凸レンズが2つ入っている。）
2	音による現象	○新田原基地の騒音対策で、画期的で斬新なアイデアを考えよう。
3	力による現象	宮崎市には、その温暖な気候のため、毎年、多くのプロスポーツのチームがキャンプにやってきます。野球、サッカーのボールには、どのような力が働いているだろうか？

ひなたシートの課題設定（パフォーマンス課題） 2年

○ 生物の体のつくりとはたらき（生命）

章番号	中単元名	ひなたシートの課題（パフォーマンス課題）
1	生物の体をつくるもの	宮崎の橋通りから、木花にかけて、フェニックスの木が多く植えられています。どのフェニックスも高く育ち、宮崎のシンボルになっています。しかし、植物には、骨格がないのに、体を支えることができるのはなぜだろうか？
2	植物の体のつくりとはたらき	○宮崎の平均日照時間、快晴日数は、共に九州では1位で、年間降水量は、全国で第3位です。そのため、多くの植物が育ち、宮崎の大自然をつくっています。では、植物はどのようにして生きるためのエネルギーをつくっているのでしょうか？ ○植物の葉を見ると、裏側より、表側の方が緑色が濃いことに気づきました。それはなぜでしょうか？ ○庭に咲いていた花を摘んで、花びんに飾ることにした。花を長もちさせるためには、どうすればよいだろうか？
3	動物の体のつくりとはたらき	ヒトには、生命を支えるためにどのようなしくみがあるか？臓器の絵を描き、消化・吸収・排出という3つの観点から考えよう！
4	動物の行動のしくみ	宮崎市には、その温暖な気候のため、毎年、多くのプロ野球チームがキャンプにやってきます。野球で、目でボールをとらえ、バットを振るとき、どのような反応が起きているのだろうか？

○ 化学変化と原子・分子（物質）

章番号	中単元名	ひなたシートの課題（パフォーマンス課題）
1	物質の成り立ち	環境に優しいお掃除グッズとして、重曹やクエン酸が注目されています。重曹はどのようにして汚れを落とすことができるのだろうか？
2	物質の表し方	中世のヨーロッパでは、錬金術師と呼ばれた人々が、安価な金属を高価な金に変えようと努力しましたが、変えることはできなかった。この理由を説明せよ。
3	さまざまな化学変化	○えびの高原の硫黄山周辺では硫化水素が発生し、入山規制になることが多い。この硫化水素とはどのような気体だろうか？ ○化学変化を使って、昨今の環境問題を解決することはできないだろうか？
4	化学変化と物質の質量	「使い捨てカイロは、どうして温かくなるのだろうか？」と疑問に思ったAさんは、使い捨てカイロを買ってきて、色々調べたことにした。開封してしばらく立つと、使い捨てカイロはだんだん温かくなってきた。12時間後に触っても、まだ、温かかった。しかし、丸1日（24時間）立った使い捨てカイロは冷たくなっていった。触った感触も変わっていた。また、心なしに重さも変わっているように感じた。あなたは、使い捨てカイロはどのようなしくみで温かくなっていると思いますか？

○ 地球の大気と天気の変化（地球）

章番号	中単元名	ひなたシートの課題（パフォーマンス課題）
1	地球をとり巻く大気の様子	あなたは宮崎県で一番高い山である標高1756mの祖母山に登りました。すると、耳がキーンと痛くなりました。このように耳がキーンとなるのはなぜでしょう？
2	大気中の水の変化	○「朝に霧が出ると晴れる」、「つばめが低く飛ぶと雨が降る」と昔から言い伝えられている。これはどのような科学的根拠から言い伝えられているのだろうか？ ○教室の窓に水滴が多くついていた。これはどのような仕組みなのだろうか？
3	天気の変化と大気の動き	あなたは、友達と川遊びに行くことにしました。そこで、新聞に載っている前日の天気図（天気図a）をもとに、川遊びの日の天気を予想してみることになりました。天気はどのようになると思いますか。説明してください。
4	大気の動きと日本の四季	○日南市の海岸では、冬の朝、海面から湯気のように霧が立ち上がる「けあらし」と呼ばれる現象が見られる。これはどのようなしくみで起こるのだろうか？ ○なぜ、宮崎には冬、多くのスポーツ団体が来るのだろうか？ ○宮崎市で、大根やぐらが冬にだけ作られる気象的な理由は何だろうか？ また、宮崎の気象的特徴をどのように活用していけばよいだろうか？（SDGsと関連付けて考えよう！）

○ 電流とその利用（エネルギー）

章番号	中単元名	ひなたシートの課題（パフォーマンス課題）
1	電流の性質	家庭の電気配線はすべて並列つなぎになっている。そのSDGsの視点からの理由はなんだろうか？
2	電流の正体	金属のドアノブを触ったときに、静電気で「ビリッ」としない方法を考え、説明してください。
3	電流と磁界	最近のスマホは電源ケーブルをつながなくても、「非接触型充電器」で充電できる。どうしてそのようなことができるのか、そのしくみを分かりやすく説明してください

ひなたシートの課題設定（パフォーマンス課題） 3年

○ 生命の連続性（生命）

章番号	中単元名	ひなたシートの課題（パフォーマンス課題）
1	生物のふえ方と成長	○宮崎の農畜産物の売り上げを伸ばすには、何を、どのように、どのような方法で改良するとよいですか？ ○新しい宮崎の農畜産物をうみ出すには、どのような方法があると思いますか？ ○ヒトの仲間の増やし方と他の生物の増やし方の共通点と相違点は何だろうか？ また、ヒトなどは、1個の受精卵からどのように成長していくのだろうか？
2	遺伝の規則性と遺伝子	○親の特徴が、そのまま子や孫へ伝わる場合やそうではない場合がある。また、親とは異なる特徴が子や孫にあらわれる場合もある。いったい、どのようなしくみや規則性で、親の特徴は子や孫へ伝わるのだろうか？ ○ヒトなど有性生殖において、子がそれぞれの親の形質に似ていたり、似ていなかったりするのには遺伝にどんな規則性があるからだろうか？ ○遺伝の規則性は持続可能な社会のためにどのように活用していけばよいだろうか？（SDGsと関連付けて考えよう！）
3	生物の種類の多様性と進化	500年後、ヒトや動物、植物はどのように進化しているだろうか？

○ 化学変化とイオン（物質）

章番号	中単元名	ひなたシートの課題（パフォーマンス課題）
1	水溶液とイオン	安くて大量にある金属（亜鉛や鉄）でスプーンをつくったが、さびやすく売れなかった。そこで、希少で高いが、さびにくい金属（金や銀）でめっきをしてから売ることにした。どのようにしてめっきすればよいだろうか？
2	電池とイオン	私たちの生活に欠かせないリチウムイオン電池をはじめ、様々な電池は内部でイオンや電子がどのように振舞っているのだろうか？ また、持続可能な社会のために電池をどのように活用していけばよいだろうか？（SDGsと関連付けて考えよう！）
3	酸・アルカリと塩	「総合的な学習の時間」の取り組みで、しばらく使用していない学校の花壇で、ネギなどの野菜をつくることになった。しかし、思ったように栽培が上手くいかなかったの、農家の方に原因をたずねたところ、「野菜は酸性に弱いものもあるから、土壌を改良する必要があるのでは？」というアドバイスを下された。そこで、花壇の土を野菜づくりに適したものにするために、必要なものを探してナフコに行った。園芸コーナーには、「堆肥（牛ふん）」、「除草剤」、「化学肥料」、「消石灰」、「パーミキュライト」が売られていた。あなたなら、どれを買いますか？

○ 宇宙を観る (地球)

章番号	中単元名	ひなたシートの課題 (パフォーマンス課題)
1	地球から宇宙へ	月や火星に移住するとします。それぞれの天体で生活するメリット、デメリットは何でしょう？
2	太陽と恒星の動き	教室の窓側の列に座っていたA子さんは、あることに気付いた。冬の昼間は、カーテンを閉めないともぶしいのに、夏の昼間はそんなことがない。なぜ、このような現象がおきるのだろうか？
3	月と金星の動きと見え方	ある日、公園を散歩しているときである。歌人と謝蕪村が江戸時代に詠んだ俳句にならって、次のような句を詠んでみた。「菜の花や 月は南に 日は西に」と…。さて、この句に出てくる月は、いったいどのような形に見えるのだろうか？

○ 自然と人間 (環境)

章番号	中単元名	ひなたシートの課題 (パフォーマンス課題)
1	自然界のつり合い	○日本では、年間2000万トンもの食品廃棄物が生じているが、その中の生ゴミを再び野菜づくりに活用する技術がある。どのようにして、野菜づくりに活用しているのだろうか？ ○宮崎の河川は、人が掃除をしていないのに、常にきれいに保たれている。いったいだれが、どのようなしくみで掃除をしているのだろうか？
2	さまざまな物質の利用と人間	地球温暖化・オゾン層への影響・大気汚染・水質汚濁と赤潮やアオコ・外来種・種の絶滅の要因と影響はどのようなものだろうか？どのようにすれば自然環境を保全できるだろうか？
3	化学技術の発展	就寝中に南海トラフ大地震と大津波が発生しました。あなたはどこに避難しますか？また、スムーズに避難するためにどのような備えをしておきますか？
4	人間と環境	あなたは、遺伝子組み換え食品を食べたいと思いますか？それとも、食べたくないですか？
5	持続可能な社会をめざして	科学技術の発展に伴う負の遺産を生み出さない、次の世代に残さないためには、どうすればよいと思いますか？

○ 運動とエネルギー (エネルギー)


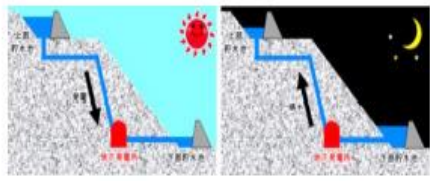
章番号	中単元名	ひなたシートの課題 (パフォーマンス課題)
1	力の合成と分解	ロープウェイやつり橋のロープはなぜ、ゆるんでいるのだろうか？
2	物体の運動	車や電車に乗っていて、停止すると、体が前に傾く。また、停止している状態から発進すると、体は後ろに傾く。それはなぜか？
3	仕事とエネルギー	次のA、Bで、おもりが斜面の下に達したときの台車の速さはどちらが速いか？または、同じか？ただし、摩擦や空気の抵抗は無視できるものとする。 
4	多様なエネルギーとその移り変わり	電力が大きいほど電気器具のはたらきが大きくなるはずなのに、消費電力の大きい白熱電球と、消費電力の小さいLED電球の明るさがほぼ同じなのはなぜだろう？
5	エネルギー資源とその利用	宮崎県児湯郡木城町にある小丸川発電所は、九州最大の出力をもつ揚水発電所である。これは、高い位置と低い位置に貯水池があり、この2つの貯水池を利用して発電を行う。どのようにして発電を行うのだろうか？ 

表2 パフォーマンス課題を設定する際の視点

真正性	リアルな課題になっているか。 現実世界で試されるような力に対応しているか。
妥当性	測りたい学力に対応しているか。
レリバンス	学習者の身に迫り、やる気を起こさせるような切実な課題になっているか。
レディネス	学習者が少し背伸びすれば手に届く程度の課題になっているか。

(2) ひなたシートについて

中央教育審議会 (答申) 等でも示されているように、「思考力・判断力・表現力等」と「主体的に学習に取り組む態度」については、パフォーマンス課題を用いて一体的に評価することが有効である。また、実際の評価にあたっては、ひなたシートが有効であると考えられる。具体的には、各単元で理科の本質に即したパフォーマンス課題を設定する。そして、生徒は単元の学習前後に、それぞれ全く同じパフォーマンス課題に取り組み、1枚のシートに

記録する。それをもとに一連の学習を生徒が振り返ることで、自分の考えがどう変わり、それについてどう思っているのか自己評価させる。

ひなたシートのもう1つの良いところは、学習前に、その単元に関する課題に取り組みさせることで、教師が生徒の既存の知識や考えのズレを把握できることである。このような実態把握をもとに、教師がそれに応じた指導計画を立てて授業をすることで、生徒の資質・能力を適切に育むことにもつながる。また、生徒もこの課題を解決するために、自分が何を学ぶべきか知ることができ、今後の学習に見通しをもつことができる。つまり、「メタ認知」のような高次の資質・能力の育成にもつながると考えている。

そして、中単元の目標を基にして、評価規準を平易な箇条書きにして作成することで、教師と生徒がともに中単元で身に付けるべき力を意識しながら、学習を進めることができる考えた（表3）。

表3 「大気の動きと日本の四季」の評価規準・規準

評価規準	とてもよい (A)	よい (B)	改善が必要 (C)
これまでの学習を基に、大根やぐらが冬にだけ作られる気象的理由を、気象の変化の規則性と関連付けて推論できる。	単元を貫く課題に対して、単元で学んだことを分析して解釈しながら、科学的な妥当性の高い考えを記述することができている。	単元を貫く課題に対して、自分なりの答えを記述することができている。	単元を貫く課題に対して、自分なりの答えを記述することができていない。
気象とその変化に関する事物・現象について、学習を調整しながら、粘り強く取り組み、振り返りの欄に自分の考えの変容を具体的に記入することができる。	ひなたシートの見通しの欄を具体的に記入し、他者の考えを赤ペン等で記入する等、学習を調整しながら、粘り強く課題に取り組み、振り返りの欄に自分の考えの変容を具体的に記入している。	見通しと振り返りの欄への記述に、具体的な記述がない。または、他者の考えを赤ペン等で記入する等、学習を調整しながら、粘り強く課題に取り組み記述が少ない。	見通しと振り返りの欄への記述がない。または、他者の考えを赤ペン等で記入する等、学習を調整しながら、粘り強く課題に取り組み記述がない。

### (3) 中学校第2学年「大気の動きと日本の四季」における実践例

この単元では、「天気図や気象衛星画像から、気圧配置と風の吹き方や天気の特徴との関係を見いださせるとともに、日本の天気の特徴を日本周辺の気団と関連付けて理解させること」、「日本の気象を日本付近の大気の動きや海洋の影響に関連付けて理解させること」、「気象現象がもたらす降水などの恵み及び台風や前線などによる大雨・大雪や強風による気象災害を調べさせ、それらを、これまでの学習を踏まえて理解させること」の3つを目標に学習を進めた。そして、生徒が3つの目標をどの程度達成できたか総合的に評価できるように、この単元で身に付けた「知識・技能」と「思考力・判断力・表現力等」を使って解決をめざす課題として設定したのが、「宮崎市で、大根やぐらが冬にだけ作られる気象的な理由はなんだろうか？」である。

本実践では、この単元の学習前に、生徒にこの課題に取り組みさせることで、学習の見通しをもたせた。そして、学習後に再度同じ課題に取り組みさせ、グループまたは全体で議論することで、より妥当性の高い考えを記述することができるようにした（表4）。

