

授業日時/教科・単元 2022. 11. 30(水) / 理科・単元 4「地球と宇宙」

授業者 寺田 昇平 教材作成者 寺田 昇平・岩本 保代

1. 児童生徒の学習の評価（授業前後の変化）

(1) 3名の児童生徒を取りあげて、同じ生徒の授業前と授業後の課題に対する解答がどのように変化したか、具体的な記述を引用しながら示して下さい。実技教科等で児童生徒の直接の解答が取れない場合は、作品の写真等、メインの課題に対するパフォーマンスの変化がわかる参考資料を貼付してください（別紙も可）。

児童生徒	授業前	授業後																																												
1	<p>～7つの惑星を並び替えて、スケールで表現しよう～</p> <table border="1"> <tr> <td>0</td><td>10</td><td>20</td><td>30</td><td>40</td><td>50</td><td>60</td><td>70</td><td>80</td><td>90</td><td>100</td> </tr> <tr> <td>以外</td><td>火</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>地</td> </tr> </table> <p>火星だけ水（氷）があると聞いたような気がした。生物は水がないと生きられないから。地球以外の惑星の温度は、とても暑いか冷たいはずだから、まず生き物はいないと思う。</p>	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	以外	火									地	<p>～7つの惑星を並び替えて、スケールで表現しよう～</p> <table border="1"> <tr> <td>0</td><td>10</td><td>20</td><td>30</td><td>40</td><td>50</td><td>60</td><td>70</td><td>80</td><td>90</td><td>100</td> </tr> <tr> <td>以外</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>地</td> </tr> </table> <p>条件 ①液体の水→液体である必要がないかも ②大気としての酸素→チューブワームなどの必要としない生物もいる ③太陽を中心としたエネルギー→大事だけど近すぎると温度が高くなりすぎて生物は無理 よって、火星が一番いる可能性が高い（ハビタブルゾーンの中にあり氷があるから）小惑星で、有機物や水蒸気などがあれば、もしかしたらできるかもしれない。0.1%以下（⊕火金土木天海水⊕）</p>	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	以外										地
0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100																																				
以外	火									地																																				
0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100																																				
以外										地																																				
2	<p>～7つの惑星を並び替えて、スケールで表現しよう～</p> <table border="1"> <tr> <td>0</td><td>10</td><td>20</td><td>30</td><td>40</td><td>50</td><td>60</td><td>70</td><td>80</td><td>90</td><td>100</td> </tr> <tr> <td></td><td>海</td><td>天</td><td>水</td><td></td><td>土</td><td>木</td><td>金</td><td>火</td><td></td><td></td> </tr> </table> <p>記載なし</p>	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100		海	天	水		土	木	金	火			<p>～7つの惑星を並び替えて、スケールで表現しよう～</p> <table border="1"> <tr> <td>0</td><td>10</td><td>20</td><td>30</td><td>40</td><td>50</td><td>60</td><td>70</td><td>80</td><td>90</td><td>100</td> </tr> <tr> <td>水</td><td>海</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>天</td><td>土</td><td>木</td><td>火</td><td></td> </tr> </table> <p>水:大気がない 金:暑いし寒い 海:太陽が届かない 天:氷 土:液体・水素 木:寒くても圧にも耐えられるやつ 火:海がある -45℃でも生きられる 何かが生息したらそいつが大気をつくって（光合成）して生物が存在することができる 一番いそう（たぶんいる）</p>	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	水	海					天	土	木	火	
0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100																																				
	海	天	水		土	木	金	火																																						
0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100																																				
水	海					天	土	木	火																																					
3	<p>～7つの惑星を並び替えて、スケールで表現しよう～</p> <table border="1"> <tr> <td>0</td><td>10</td><td>20</td><td>30</td><td>40</td><td>50</td><td>60</td><td>70</td><td>80</td><td>90</td><td>100</td> </tr> <tr> <td></td><td>天</td><td>海</td><td>土</td><td>木</td><td>水</td><td>金</td><td>火</td><td></td><td></td><td></td> </tr> </table> <p>身近な星の方がなんとなくいそうだから</p>	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100		天	海	土	木	水	金	火				<p>～7つの惑星を並び替えて、スケールで表現しよう～</p> <table border="1"> <tr> <td>0</td><td>10</td><td>20</td><td>30</td><td>40</td><td>50</td><td>60</td><td>70</td><td>80</td><td>90</td><td>100</td> </tr> <tr> <td>水</td><td>天</td><td>海</td><td>土</td><td>木</td><td>火</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> </table> <p>水:昼と夜の寒暖差が激しいから 天海:太陽と距離が遠くととてもさむいから 火:ハビタブルゾーンに入っているから 過去に海があった</p>	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	水	天	海	土	木	火					
0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100																																				
	天	海	土	木	水	金	火																																							
0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100																																				
水	天	海	土	木	火																																									

(2) 児童生徒の学習の成果について検討して下さい。授業前、授業後に児童生徒が答えられたことは、先生の事前の想定や「期待する解答の要素」と比べていかがでしたか。

<事前の想定>惑星や衛星などの専門用語を整理して理解し、太陽からの距離が表面温度に大きくかわる側面や惑星の組成により地球型惑星・木星型惑星に分類される側面に気づける生徒は少ないと考えられる。また、生命体＝宇宙人（人型の知的生命）と安易に決めつけてしまうことが考えられる。授業を通して、惑星の組成や表面温度などの特徴や太陽系全体としての視点を与え、課題解決へ向けた方向性を示していきたい。また、補助的な指示を適宜行い、生命体にはメタン生成細菌やラン藻類などの微小な生命体もいることにも気づかせたい。

○授業前

- ・生命体＝宇宙人（人型の知的生命）と捉える生徒は誰もいなかった。
- ・生命が存在できる可能性＝人間が移住できる環境と捉える生徒が1名いた。
- ・「金星は人間が無防備で行った場合、即死すると YouTube で言っていた」「火星への移住計画があると TV で聞いたことがある」など、興味を持っている生徒は多かった。

○授業後

- ・「火星はハビタブルゾーン内にあるから存在する」「地表の温度や気温が関係する」「過去に海があったから、そこから微生物のような生命が誕生したのでは」「大気が無くても、水さえあれば生命がいる可能性がある」「太陽からの距離が重要」など想定していた視点の記載が多く見られた。
- ・過去や未来には生命が存在する可能性は高いと考える生徒がいた。（現在はいない）
- ・惑星を比較すると、主成分の違いには何か規則性があるのではないかと答えた生徒がいた。

2. 児童生徒の学習の評価（学習の様子）

児童生徒の学習の様子はいかがでしたか。事前の想定と比べて、気がついたこと、気になったことをあげてください。

新型コロナウイルス感染症関連のため、当初第3章で本時を行う予定であったが、単元4地球と宇宙の導入で行った。宇宙や地球外生命体に対する興味関心や知りたいという知的好奇心が非常に高い。宇宙には未知の部分がたくさんあり、この未知を探求していくことにワクワクしている様子であった。明確な解答がないからこそ、自分の考えを否定されることなく、自ら調べて自由に表現できる課題だったことが、活発な交流につながったと感じる。

しかし、何のために「宇宙」について学習するのかという目的意識をもたせることは、本時ではできなかったため、次時以降で確認をしていきたい。

3. 授業の改善点

児童生徒の学習の成果や学習の様子を踏まえ、次の3点について今回の授業の改善点を挙げて下さい。

(1) 授業デザイン（課題の設定、エキスパートの設定、ゴールの設定、既有知識の見積もりなど）

①課題の設定

生命の存在について触れることで、生物分野の思考に寄ってしまいがちになる。そこで、惑星を並び替える課題とすることで、惑星の違いに着目しながら比較・検証し、地学分野の思考を深めるものとした。

②エキスパートの設定

本時は、教員が想定していた生命の条件が生徒側から出たのでスムーズに設定できた。教員の想定と生徒の考えにずれがあった場合、今回の流れではうまくいかないのではないと思われる。

③ゴールの設定

専門家さえも明確な解を示せていない難題であるため、根拠があればどのような解答であっても可としていた。解答の内容よりも、解答にたどり着く過程や相手を納得させる根拠に重きを置いた。クロストークでは、時間コントロールのために話し合いを焦点化し、極に氷がある水星に着目させた。しかし、各班の解答が多様で広がりのあるものにはならなかった。しかし、水星と同様の条件をもった惑星について触れた班もあった。

④既有知識の見積もり

小学校では、第3学年で「太陽と地面の様子」や、第4学年で「月と星」、第6学年で「月と太陽」について学習している。また、中学校では、単元2の「生物の多様性と進化」を既習している。前時までの学習では、「宇宙の広がり」や「太陽表面の特徴」について学習している。

本時を経て、生徒全員が興味関心が高く、既有知識の大きな差は生徒間に見られなかった。

(2) 課題や資料の提示（発問、資料の内容、ワークシートの形式など）

「今この瞬間にも我々の生活は、宇宙開発の恩恵を受けている」と課題提示の前に、宇宙に関するエピソードトークを入れた。課題や発問の提示は電子黒板を用いた。学習前の自分の考えを書かせ、どのような意見なのかを発表させた。図書館司書作成の資料の内容は濃く、個人で黙読する時間を設けた。ジグソーグループでの考えや学習後の自分の考えでは、EShare(タブレット端末ミラーリング機能)を用いて、視覚的に示した。

(3) その他（授業中の支援、授業の進め方など）

エキスパート資料の情報量が多く、想定よりもエキスパート活動とジグソー活動に時間を要してしまい、クロストークの時間が予定よりも少なくなった。そこで、7つの惑星から、水星に焦点を絞り、クロストークを展開した。他の惑星について触れる機会が少なくなった。このことから、生徒は課題に対して消化不良があったのではないかと感じている。授業後には、もっと深く知りたいという意見が多かった。その意見の中に、「銀河ってどうなっているのか」疑問をもった生徒がいた。次時は、予定を変更して宇宙の広がりについての授業を行った。