

4 A理科（小）岡崎市立六ツ美南部小学校 近藤 智也

1 研究テーマ

事象に対する意識を高め、他者と意見交流しながら学びを深めることができる児童の育成
～3年生「地面のようすと太陽」の指導を通して～

2 主題設定の理由

近年、AIロボット、ChatGPTなどの登場によって、社会構造そのものがこれまでと劇的に変化している。また、社会のグローバル化が進み、多様な文化や価値観を受容し、あらゆる他者を価値ある存在として尊重しながら共同的に取り組むことが、これまで以上に求められるようになってきている。これからの時代を生きていく児童たちの将来において、未知の問題に対し主体的に解決しようとする姿勢や、他者と協働して解決していく姿勢は、必ず力になるだろう。理科の授業を通し、子供たちが将来をよりよく生きる力を育てていきたい。

3年生から新たに理科の学習が始まり、本学級の多くの児童は、毎週の理科の授業をとっても楽しみにしている様子である。1学期に学習した「植物の育ち方」では、2種の植物の育ち方の差異点や共通点を比較して考えることができた。しかしながら、種まき時にはすすんで観察に取り組んでいた児童たちであったが、時間が経つにつれて植物への興味が薄れ、植物全体を何となく観察している様子が見られた。また、観察後のクラス全体の話し合いでも、単元の初めは多くの児童が様々な意見を述べていたが、単元後半では一部の児童の意見に偏り、意見の種類の幅も狭まってしまった。その際、事象に対する自分の考えがもてない児童が多く見られた。これらのことから、単元を通して事象に対する意識が弱まり、自分の考えをもてず、他者との意見交流が活発でなくなってしまうことが課題であると考えた。

これらの課題を克服することで、主体的・対話的に問題解決に取り組み、深い学びを実現することができるだろう。そこで、研究主題を「事象に対する意識を高め、他者と意見交流しながら学びを深めることができる児童の育成」と設定し、第3年学年「地面のようすと太陽」の単元で授業実践を行うことにした。

3 研究の方法

(1) 目指す児童の姿

事象に対する意識を高め、他者と意見交流しながら学びを深めることができる児童

ここで「意識を高め」とは、事象に対して問題意識をもち、解決に向けて主体的に関わろうとする姿である。また、「学びを深める」とは、理科の見方・考え方を働かせながら、知識を相互に関連付けてより深く理解したり、情報を精査して考えを形成したり、考えを基に創造したりする姿である。

(2) 研究の仮説と手だて

仮説1 魅力的な導入や、一人でじっくり事象に向き合う時間を取り入れることで、事象に対する意識を高めることができるだろう。

手だて㉞ ・単元の導入において、事象に対する意識を高めるゲームを行うことで、児童が自分で問題を見出すことができるようにする。

手立て㉟ ・一人調べの時間を十分に確保し、教師と対話する機会をつくることで、事象に対する自分の考えを確立できるようにする。

仮説2 考察において、他者と意見交流をしたり、単元の振り返りで学習内容を活用する機会をつくったりすることで、学びを深めることができるだろう。

手だて㊱ ・考察において、グループでの意見交流を行い、机間指導で問いかけをすることで、自己と他者の意見を比較する場面をつくり、事象に対する様々な見方・考え方ができるようにする。

手だて㊲ ・クラス全体の話し合いにおいて、予め児童の意見を座席表に落として把握し、意図的指名や問い返しをすることで、事象に対する様々な見方・考え方ができるようにする。

手だて㊳ ・単元の振り返りとして、学習内容を活用する機会をつくることで、理科の面白さや有用性を実感できるようにする。

(3) 抽出児の実態と期待する姿

今回の研究の検証として、抽出児Aの変容を追っていく。

【抽出児A】

児童Aは、活発で、意欲的に理科の学習に取り組める児童である。1学期「植物の成長と体のつくり」の学習では、種子や発芽の様子を観察した際は、植物の細かな形や色に注目して観察記録を書き、気づいたことをたくさん書くことができた。しかし、植物が成長し、体のつくりに明確な変化が無くなると、興味が薄れ、全体を大まかに観察している様子が見られ、気づいたことを書く量が減っていった。それに伴い、発言数や、グループの仲間に自分の考えを伝える数も減っていった。

本単元を通して、チームの仲間と意見を交わしながら学習を進めるなかで、積極的に自分の考えを相手に伝えたり、相手の考えを取り入れたりしながら、課題の解決に迫り、様々な視点や考え方を身に付けてほしい。仲間と協同して課題を解決していくなかで理科の問題解決の面白さを実感し、主体的に問題を解決する姿勢を育みたい。

(4) 単元計画

| 学習課題 | 児童の活動 | 時間 | 手立て |
|-----------------------|---|----|--------|
| かげふみで遊ぶ | ・チーム対抗で影を利用した宝取りゲームを午前と午後の2回行い、時間によって影の向きが変化していることに気づく。 | 2 | ㊦ |
| 太陽はどのように動くのだろう (一人調べ) | ・影が一日にどのように動くか予想し、時間ごとの影の位置を記録して調べる。 | 3 | ㊦ |
| 太陽はどのように動くのだろう (話し合い) | ・太陽の動きについて、グループやクラス全体で話し合いライトを用い、太陽の動きを再現しながら考える。 | 1 | ㊦ ㊧ |
| 太陽の動きを利用しよう | ・前時までに学習した太陽の動きを利用した日時計を設計し、作った日時計の動きを確認しながら問題点を見つけ、修正する。 | 2 | ㊦ |

4 実践

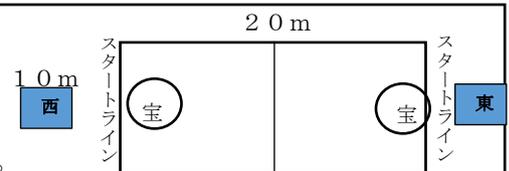
(1) 宝取りゲームで事象と関わり、問題を見出す児童A (第1・2時)

仮説1 手だて㊦

第1・2時では、児童が自分で問題を見出すことをねらいとしている。そこで、単元の導入として、影を利用した宝取りゲームを行った。手だて㊦

宝取りゲームのルール

- ・1チーム4人、毎回同じコートで戦う。
- ・時間内に宝を多く獲得したチームが勝ちとなる。
- ・相手の宝を取りに行きながら、自陣の宝を守る。
- ・相手を捕まえるには、相手の影を足で踏む。
- ・相手に影を踏まれてもスタートラインに戻れば再スタートできる。
- ・宝の周りのサークルには守りの選手は入ってはいけない。
- ・コートは東西に伸びる四角形とし、建物などの影が被らない場所を選ぶ。



午前 (西側コートが有利)



午後 (東側コートが有利)

ゲームのねらい

- ・ゲームを午前と午後の2回 (9時と15時) 行うことによって、影の向きが変わっていることに気づくことができる。
- ・東西に伸びたコートと、かげを踏むことで捕まえられるルールにより、午前中は影が伸びている西側、午後は東側のチームが相手の影を踏みやすく、有利になる。
- ・コートの位置で勝敗がはっきり分かれることで、負けたことによる不平等感を感じられるようにし、影の動きへの関心と意欲を高める。

児童Aのチームは西側のコートであり、午前の試合では、相手チームに勝つことができた。【資料1】から、午前の戦いを終えた時点では、児童Aはまだ影の向きについては考えておらず、勝つための動き方や、役割についての作戦について考えていた。

その後、午後にもう一度同じゲームを行った。児童Aのいる西コートは、午後は不利になるため、児童Aのチームは相手チームに負けてしまった。【資料2】から、児童Aは、午前と午後で影の向きが変わっていることに気づくことができた。さらに、太陽の位置が変わっていることにも気づき、影の向きと関連付けて考える姿があった。児童Aが描いた図から、午前中は太陽がプール側（東）、午後は藤棚側（西）にあると考えていることが分かる。

(午前の試合後の記録)
守りも必要だなと思った。勝てたのは守りもあるし、せめもぼくたちのチームはあったけど、てきチームはせめしかなかったから、勝てたと思いました。

【資料1】 午前の試合後の児童Aの考え

(午後の試合後の記録)
午前はかげが後ろだったから勝てたと思った。午後はかげが前だったから、負けてしまった。これはさくせん勝ちじゃなかった。(中略)午前は太陽がプールの方にあったから、Bコートのかげがふみにくくて、午後は太陽がふじだなの方にあったから、Aコートのかげがふみにくくなった。

【資料2】 午後の試合後の児童Aの考え

(児童Aの授業日記)
かげが反対になったのは、太陽の場所がプールの方からふじだなの方に動いたからだと思った。じゃあ、12時ちょうどは太陽がどこにあるのか気になった。たぶん、午前と午後の真ん中にあると思う。

【資料4】 第1・2時の児童Aの振り返り



【資料3】 午後の試合後の児童Aの様子

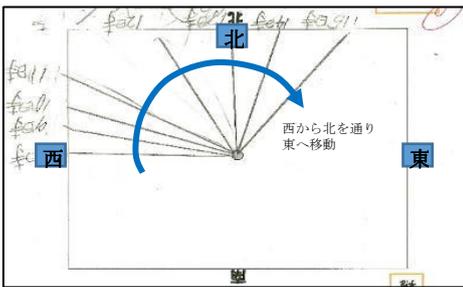
【資料3】は、午後の試合が終わった後の児童Aの様子である。児童Aは、太陽が動いていることに気づき、そのことを手や体を使って友達に伝えたり、地面に図を描いて太陽の動きを考えたりしている様子が見られた。午前・午後の宝取りゲームを通して、影と太陽の動きに強い興味が惹きつけられていると分かる。

【資料4】は、第1・2時の児童Aの振り返りである。児童Aが太陽の動きに対して、問題意識をもっていることが分かる。さらに、自分の予想まで書かれており、問題解決に向けてさっそう考え始めていた。

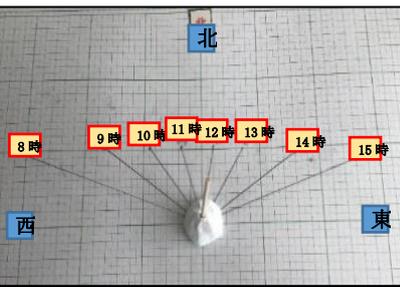
【資料4】は、第1・2時の児童Aの振り返りである。児童Aが太陽の動きに対して、問題意識をもっていることが分かる。さらに、自分の予想まで書かれており、問題解決に向けてさっそう考え始めていた。

(2) じっくりと事象と関わり、自分の考えを確立していく児童A (第3～5時)

仮説1 手だて①



【資料5】 棒の影の動きの予想



【資料6】 観察の結果

第3～5時では、児童が一日の太陽の動きについての、自分の考えを確立することがねらいである。まずは、記録用紙の上に棒を立て、一日の影の動きを記録した。

児童Aは、宝取りゲームの経験から、太陽が東から西に動くと考え、影は西から東へと動く【資料5】のように予想した。その後の一日の影の観察では、ほぼ予想通り

【資料6】のように結果が出た。この結果から、児童Aは太陽の動きについて考え、ワークシートに図と言葉で表した。【資料8】から、太陽が東から南を通り、西へ動くと考えたことが分かる。しかし、図には大きくぼつ印が書かれ、うまく自分の考えを表せない様子だった。そこで、児童Aと面談を行い、考えを整理する時間を設けた。

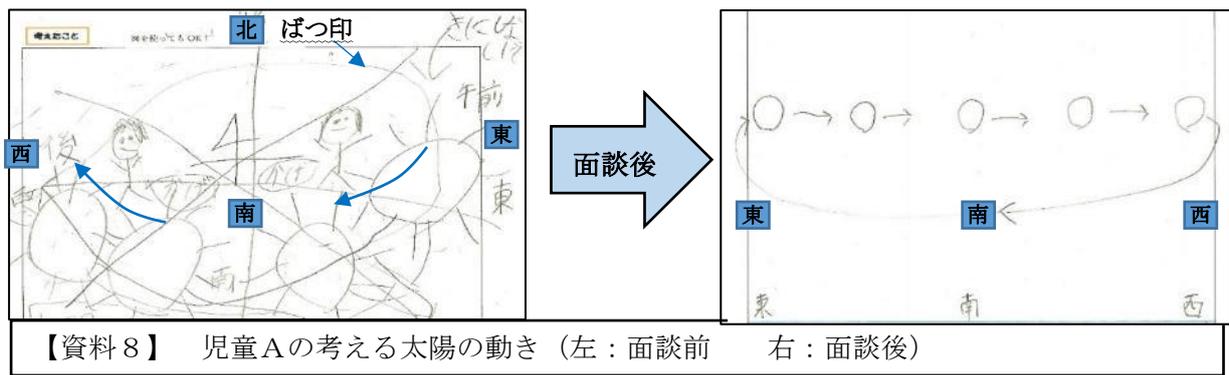
手だて①

【資料7】は、面談の記録である。T2で観察記録の上で太陽の動きを再現するように児童A

- T1: 太陽はどう動くと思う?
- A1: 最初は東にあって、南にいて、西に行くと思う。
- T2: なるほど。ちょっとこれ動かしながらやってみて。
- A2: はじめは東で、南の方を通過して、西に動く。
- T3: その後はどうなるの?
- A3: 夜は見えないけど北の方のいて、また朝になったら東に戻ってくると思う。
- T4: どうしてそう思ったの?
- A4: ずっと調べたら、影がぐるっと一周すると思うから。
- T5: なるほどね。じゃあこんな図で書いてみたらどう?

【資料7】 児童Aとの面談の記録
※A: 児童A T: 教師

に伝えた。A 2・A 4で、児童Aは、影の向きを基に、太陽は地面と平行に東→南→西→北と動き、一日でちょうど一周すると考えていることが分かった。その後、【資料8】のように、面談を通し児童Aは考えを図に整理することができ、太陽の動き方について、自分の考えを確立することができた。



【資料8】 児童Aの考える太陽の動き (左：面談前 右：面談後)

(3) 他者との意見交流の中で、新しい見方・考え方にふれる児童A (第6時)

前時までの記録から、児童Aは太陽の動きを考える際、影の向きを基に太陽の方角を考えることができているが、影の長さを基に太陽の高さを考えることはできていないことが分かる。第6時では、他者と意見交流をする中で、影の長さや、太陽の高さの変化に気づくことがねらいである。そこで、4人グループでの意見交流を行った。児童Aのグループでは、【資料9】のように、児童AとCが、太陽の高さは変わらずに一周するという意見で、児童BとDは、太陽は東の低い空から南の高い空を通り、西の低い空へ沈むという意見であった。そこで、チームでの意見交流での机間指導の際、「みんな同じ意見だった？」と問いかけ、自己と他者の意見を比較する場面をつくれるようにした。**手だて㊟**

【資料10】は、児童Aのグループの意見交流の様子である。A 5～D 1では、自分の意見を伝えるだけであった児童たちであったが、T 6の問いかけによって、「みんな一周してるね」という言葉が引き出され、自己と他者の意見を比較し始めた児童Aの様子が分かる。A 6で、みんな太陽が一周するように動くことに注目した児童Aだが、B 1の言葉により、A 8のように「地面の下に行くんだ」という言葉から、一周する向きが違うことに気づいていることが分かる。児童Aは地面に平行に太陽が一周するように考えていたが、D 2・B 2の言葉により、地面と垂直に、地面の下側を通るように一周するという視点に気づくことができた。

その後、クラス全体での意見交流を行った。意見交流の際、予め児童の意見を把握した座席表を基に意図的指名を行い、それぞれの児童の考えを対立させることで、意見を比較して考える場面をつくった。**手立て㊟**

【資料11】は、学級全体での意見交流の記録である。初めにC 1、C 2の太陽が地面に平行に一周するという意見を指名した後、C 3の、太陽が地面に垂直に一周するという意見を指名した。その後、T 8のように問い返しを行い、C 1・C 2の考えとC 3を比較する場面をつくった。すると、A 9で、

仮説2 手だて㊟・㊟

| | |
|-----------------------------|------------------------|
| 児童A | 児童B |
| 太陽は一日で地球の周りを東→南→西→北の順に一周する。 | 影が長いと太陽は低く、影が短いと太陽は高い。 |
| 児童C | 児童D |
| 太陽は影の真逆にあるから、東→西へ移動する。 | 正午の太陽は真上にあると思う。 |

【資料9】 児童Aのグループの考え

| | |
|-------|---|
| A 5 | : 8時はここにあつて、影が15時だと東にあるから、太陽は西。 |
| 児童C 1 | : Aさんと同じで、太陽は影の反対にあると思う。 |
| 児童D 1 | : 正午の太陽は上にくると思う。(中略) |
| T 6 | : みんな同じ意見だった？ |
| A 6 | : うーん。みんな一周してるね。 |
| 児童B 1 | : <u>ぼくはDさんといっしょだったけど、Aさんとは回る向きが違う。太陽は東から西に動くけど、影が長くなったり短くなるから、高さが違うと思う。Aさんのだとずっと明るくない？</u> |
| 児童D 2 | : <u>夜は太陽が少し下がってるんじゃない。</u> |
| A 7 | : <u>下がるっていうのは、紙の下にいくっていうこと？</u> |
| 児童B 2 | : うん。15時に影が長いから太陽がだんだん下に行くと思う。 |
| A 8 | : <u>そっか、地面の下に行くんだ！</u> |

【資料10】 グループでの意見交流の記録①
※A～D：児童A～D T：教師

| | |
|-----|--|
| T 7 | : 太陽はどう動くと思いますか。 |
| C 1 | : <u>最初は東の空にあつて、南から西、北を通してまた東にぐるぐる回る。</u> |
| C 2 | : C 1と同じ動きだと思う。影がだんだん東に行ってるから。 |
| C 3 | : <u>東から南の高い方に行って、西から地面の下に行く。地面の下を通してまた東に行く。</u> |
| T 8 | : <u>今の意見、少し違ったよね、みんな気づいた？2つの周り方があったけど、どちらだと思う？</u> |
| A 9 | : <u>太陽は夜は下に行って見えなくて、朝になるとまた出てくる。だから、こんな風にぐるぐる周ると思います。</u> |

【資料11】 学級全体での意見交流の記録①
※A：児童A C：児童 T：教師

児童Aは【資料12】のように、太陽を地面に垂直に一周動かしながら説明をした。前時までは太陽は地面に平行に一周すると考えていた児童Aであったが、【資料10】のグループでの話し合いを受け、児童Aの中で太陽の動きを空間的な視点で見ることができるようになったことが分かる。

その後、太陽が昼は高く、朝と夕方は低いという意見が多く出た。しかし、そう考える理由として、「夜に太陽が出ていないから。」が多く、観察結果の影の長さに関連づけて考えられていない様子だった。そこで、【資料13】のように、影の長さに注目していたC4とC5を指名した。指名によりC4とC5の意見を対立させ、T9のように問いかけ、2つの意見を比較して考える場面をつくった。手だて④その後、再びグループで話し合いを行った。【資料14】は、【資料13】でのT11の問い返しを受け、太陽の高さについて話し合う児童Aのグループの記録である。B3の発言を受け、児童Aは、A10のように、影の長さに注目して考えることができるようになった。A11の発言時には、【資料15】のように、身振り手振りを使って、一生懸命に自分の考えを伝えようとしている姿が見られた。

その後の全体の話し合いの中で、一人の児童から、「ライトがあればたしかめられるのに。」という発言があった。そこで、児童にペンライトを渡し、ライトを太陽に見立てて、動きを再現する活動を行った。自分達が調べた一日の影の動きの結果【p3 資料6】にライトを照らし、記録と棒の影を合わせながら太陽の動きを再現した。【資料16】



【資料12】 児童Aの説明の様子

T9： 昼は太陽が高くなるで合ってるのかな。C4さんはどう思う？
 C4： 太陽が高くなると影が短くなる。低いと影が長くなる。だから昼は太陽が高いと思う。
 T10： 影の長さに注目したんだね。C4さんの意見どう思う？
 C5： C4さんに反対で、太陽が高いと影が長くて、低いと影が短くなると思う。だから、昼は太陽が低いと思う。
 T11： C5さんも長さに注目したんだね。みんなC4さんとC5さんどっちだと思う？記録見て考えてみて。

【資料13】 学級全体での意見交流の記録②

児童B3： 太陽が高いと、上から見た時の棒が短くなるから、影も短くなるんじゃないかな。
 A10： たしかに。上から光が来るから影がちょっとになるってことか。あ、じゃあ夕方は太陽が低いから影が長くなるんだ。
 児童C2： どういうこと？
 A11： これが棒だとして、こんな風に上から光が来れば、ちょっとしか当たらないけど、横から光が来れば、たくさん棒に当たって影になるってこと。

【資料14】 グループでの意見交流の記録②
 ※A～D：児童A～D T：教師



【資料15】 児童Aの話し合いの様子

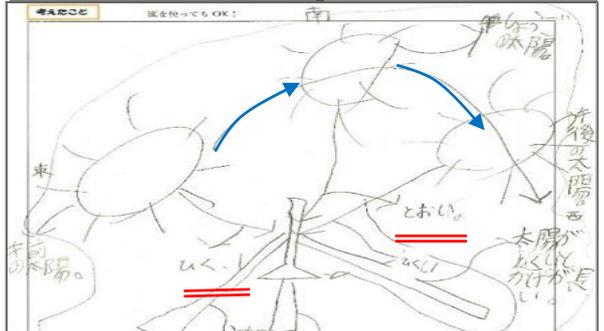
【資料16】 ライトで太陽の動きを再現する様子

(児童Aの授業日記)

太陽が午前と午後のようにひくいとかげが長くて、正午のように高いとかげがみじかいことが分かった。

【資料17】 第6時の児童Aの振り返り

【資料17】 【資料18】 では、「ひくい」「高い」という言葉が出てきている。第6時を経て、児童Aの考えが変わったことが分かる。第5時まででは書かれていなかった「かげの長さ」について書かれており、影の動きと関連させて太陽の動きを考えられていた。

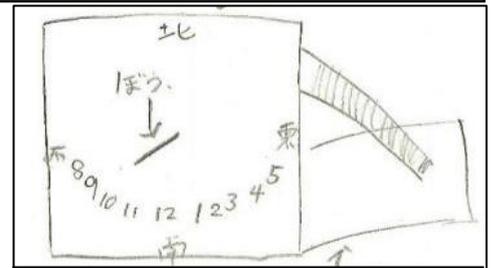


【資料18】 振り返りと共に描いた図

(4) 新しい見方・考え方を働かせる児童A (第7・8時)

仮説2 手だて④

第7・8時は、単元の振り返りとして、前時までに学習した太陽の動きを活用する機会をつくることで、理科の面白さや有用性を実感できるようにすることがねらいである。そこで、太陽の動きを利用して何か作ることができないか問いかけた。手立て④ 時間を計ることはできないかという意見があり、オリジナルの日時計を作成することになった。児童Aは、【資料19】のように立てかけ型の日時計を設計した。



【資料19】 児童Aの日時計の設計図

【資料20】のように、児童Aは設計図を基に日時計を完成させたが、実際に時間を計った結果、12時ごろの影の長さが予想よりも短くなってしまったことから、【資料21】のように、針を下に伸ばした改良型を作成した。授業はここで終わりになったが、児童Aはその後も休み時間の度に日時計の動きを確認し、改良を重ねていった。

【資料22】は、第8時の児童Aの振り返りである。楽しかったとあるように、日時計作りに面白さを感じている様子が分かる。また、予想通りや、ためしてみたいという言葉から、自分の知識に有用性を感じていることが読み取れる。



【資料20】児童Aの日時計

【資料21】改良した日時計

(児童Aの授業日記)
自分で太陽の動きを考えて日時計を作るのが楽しかった。8時と15時は予想通り上手くいったけど、12時のかげが思ったよりもみじかかったから、次はぼうを下にかたむけてためしてみたい。

【資料22】第8時の児童Aの振り返り

5 研究の成果と今後の課題

(1) 仮説1に対する手だての検証

手だて㉞

第1・2時で、影を利用した宝取りゲームを行ったことにより、【資料2】【資料4】のように、児童Aは自分で影と太陽の動きに問題を見出すことができた。また【資料3】の様子から、太陽の動きに対する意識を高めることができた。手だて㉞は有効であったといえるだろう。

手立て㉟

【資料5】【資料6】のように、一日の影の動きについて調べる活動を通して、児童Aは【資料8(左)】のように、自分の考えをもつことができた。また、考えを図に整理しきれない児童Aに対し、【資料7】のように教師との面談を行ったことにより、【資料8(右)】のように自分の考えを図に整理することができた。ここで自分の考えを確立できたことによって、その後の話し合いでも、【資料10】のように自分の意見を伝えたり、自分の考えと他者の考え比較したりすることができた。これらのことから、手だて㉟は有効であったといえるだろう。

(2) 仮説2に対する手だての検証

手だて㊱

【資料9】のように、太陽の高さが変わらずに東から西へ移動すると考えていた児童Aは、【資料10】でのT6の問いかけにより、グループの児童の考えを比較し、共通点を考えることができたことがA6の発言から読み取れる。

また、児童B1や児童D2の意見を聞いたことにより、太陽の高さが変わるという、空間的な考え方ができるようになったことがA7・A8から読み取れる。このことから、手だて㊱は有効であったといえるだろう。

手だて㊲

【資料11】でC1・C2・C3を意図的に指名してT8のように問いかけたことにより、児童Aは、太陽の高さが変わるという考えを、A9や、【資料12】のように表現することができた。

また、【資料13】でC4とC5の意見を意図的に対立させ、T11のように問いかけたことで、児童Aは、【資料14】のA10・A11のように、影の長さという視点をもつことができた。その結果、【資料17】【資料18】のように、影と太陽の動きを関連させて考えることができるようになった。これらのことから、手だて㊲は有効であったといえるだろう。

手だて㊳

日時計作りを行ったことにより、児童Aは、【資料19】【資料20】のように、前時までで得た、太陽の動きの考え方を活用して考えることができた。また【資料21】のように、進んで日時計の改良を行い、自分の力で問題解決を進められていた。【資料22】からは、理科の面白さや有用性を実感できていることが分かる。このことから、手だて㊳は有効であったといえるだろう。

(3) 今後の課題

第3～5時でを終えた段階で、ほとんどの児童が太陽の動きに対する自分の考えをもつことができたが、そう考える理由が曖昧な児童が多かった。教師が朱書きや対話を通して、児童一人一人の考えを科学的な物に導くために支援することが必要であると感じた。本研究での成果を生かし、今後も児童が進んで事象と関わる中で、理科の見方・考え方を働かせ、より深い学びができる授業を考え続け、未来を切り拓き、将来に生きる力を育てていきたい。