

視覚障害に配慮した、全盲児童への「月の満ち欠け」の指導の工夫

～ 教材に関わる基礎概念の系統的指導や空間把握の特性に視点をあてて ～

群馬県立盲学校 教諭 荒舘 真理

I はじめに

盲学校に在籍する幼児児童生徒数は減少してきているが、視覚障害教育の専門性の必要性は、高くなっていることを現職に就いて感じている。点字の導入や歩行指導といった自立活動を中心に指導する分野の専門性ととともに、準じた教育を行うための「盲学校における教科教育」の専門性についても然りである。盲学校での教科指導では、一般校での指導と共通する教科の専門性にあわせ、見えにくさやわかりにくさをどう理解し、どうやって支援を系統立てて行っていくかという視点で、指導内容を見つめ直す必要がある。また、捉えにくい外界の状況把握を「核となる体験活動」によって補充し、イメージと言葉を結びつけていく支援をすべての教育活動の中で積み重ねていくこととともに、一人一人の指導上の課題に対しての柔軟な対応力も要求される。

本校に赴任してから小学部単一障害の理科指導に携わってきたが、視覚に障害があることで、フィードバックしてくれる人と周囲の事象を意図的に確かめる機会をあまりもたないまま入学してきた児童は、身近な自然の姿やその変化に気づかずにいることもありがちである。そういった場合には、教科学習をすすめる前に、不足している基礎体験を補充する支援から始めなければ、単元の学習課題に対する自らの疑問をもつことさえ難しい。そこで、系統的な体験の積み上げを意識的に行っていくことをめざし、さまざまな自然事象に向き合うための核となるイメージを児童が持てるようにするための方策を考えてきた。

本主題においても、児童自身が実体を把握することが困難な天体の学習を進めるにあたり、実感させることが難しい分野ではあるが、児童が興味関心を持てるよう盲学校独自の手だてを工夫して進めていく必要性を強く感じて指導の工夫に取り組んだ。

II 研究のねらいと構想

1 児童の実態

盲学校に在籍する単一障害の児童といっても、個々に障害の状況は異なっており、入学前の体験量の差も大きい。視覚情報を得ることが可能な弱視児童であっても、得られた情報の関係性やつながりをとらえて認知し、正しく理解できるまでに相当の時間や経験が必要である。また、全盲の児童は、明暗の認識が自己の感覚だけでは難しく、周囲の状況理解のためにも、探索活動による環境認知の力を育て、外界を理論的に捉えていけるための系統的な体験の積み上げを行っていく指導が必要である。

そこで、具体的にはどこが明るくて、どこが暗いのか、それは何故なのかといったことを確認していく学習から始め、個々の児童のそれまで経験してきたことも含めて光の特性について議論しながら発見させ、基礎概念を構築すること、そして、それを生活の中で活かすことを心がけてきた。さらに、名称を知っているだけで実体をほぼ知らない「月」については、教師の一方的な説明でなく、児童自身の体験や周囲の人との観察や培った概念から総合的に判断し、実感しながら学習できることを目指したいと感じてきた。

2 研究のねらい

全盲児童が視覚障害により把握しにくい、小学6年生理科での「太陽と月の形」の学習における「月の満ち欠け」の指導で、教材に関わる基礎概念の系統的指導や空間把握の特性に配慮した方法を工夫する。

3 目指す児童像

光の性質を理解して明暗のイメージをもち、身近な自然事象を調べていくことを楽しみ、

理論的に外界を捉え、月の満ち欠けを理解することができる児童。

4 研究の構想

児童の実態をふまえ、研究を次の段階に分けて進めていった。

(1) 感光器を活用し、各所の明暗のイメージをもてるように、実験を通して理論的に外界を捉える学習を補充する。

小学3年生の理科の内容には「日なたと日陰」のあたたかさを比較する学習がある。「あたたかさ」は音声付き温度計を使用して測定したり、実感したりすることができるが、「明るさ」は視覚に障害があるために児童自身の感覚で実感することが困難である。日なたと日陰という意味を知るためにも、対象物の明暗を音の高低で確認する感光器という器具を用いて調べる方法を学び、身近な各所の明るさを予想して確認した後に、光の直進性や光をとおす物ととおさない物があること等を児童が発見し、陰になる部分ができることを理論的に学習する。これは、小学3年生の国語(光村図書)で『ちいちゃんのかげおくり』という教材を学習する際にも、イメージをもたせるために必要な学習であると考えられる。

点字教科書では、準ずる教育を行うために、原典となる教科書の内容にできるだけ沿った点訳がされているが、視覚に障害がある児童が保有する感覚を有効に活用して自然認識を深めていく過程を大切にするために、実態を考慮した原典からの修正がされている。点字教科書では、以前から3年生で光の概念を導入することが追加されており、通常の教科書に出てくる「太陽とかげの動きを調べよう」は、3年生から4年生の点字教科書に移行されていて、月の動きを調べることと関連させて扱うように編集されている。ただし、個々の児童の実態や体験の差は大きく、補充すべき学習内容は一律にはいかない。そこで、児童自身が考える明るさ、暗さの概念を児童の発表した予想の理由から受けとめ、柔軟に活動を展開していく必要性を感じた。また、生活の中で学習したことを活かすはたらきかけも意識して行うようにした。

(2) 実際の月を、保護者や寄宿舎指導員とともに観察し、結果を記録し、児童同士で発表し合い、体験を共有する。

小学4年生の理科では、「月の見かけの形と動きを調べる」という観察学習がある。月のいろいろな形や向き(どちらが明るくなっているのか等)を含め、どうやって観察し、それを記録し、結果を発表しあえば学級内で体験を共有することができるのかを考え、工夫する必要があった。

そこで、言葉だけでは伝わりにくい観点を明らかにし、実際の観察を支援してもらう保護者や寄宿舎指導員への適切な依頼のしかたを検討し、具体的な観察マニュアル(保護者や寄宿舎指導員への支援マニュアル)と記録用紙(点字つき)に、月の見かけの形を平面のカードで児童が触って確認できるような「月カード」として示してもらうための円形の厚紙を数枚添付して渡すこととした。また、その日の月の見かけの形と向き、方角、高さ、2時間経過後の位置の変化といった結果を、他の児童も一人一人触って確認できるような記録の仕方を工夫することとした。

(3) 「月の満ち欠け」のモデル実験による検証と、太陽と月と地球の位置関係との関わりを捉えやすくするための、指導や教材の工夫を行う。

小学6年生の理科の「太陽と月の形」という単元においては、月の見かけの形が変化する「月の満ち欠け」を、太陽と月と地球の位置関係から推論することができるようにすることをねらいとしている。ここでは、算数で学んだ「球」や、社会科で学んだ「地球儀」の学習との関連をはかり、さらに立体を平面で表現するときのルールといった視覚障害の

特性への配慮を行い、盲学校独自の手だてを工夫して進めていく必要を強く感じた。

まず、これまでの児童が保護者や寄宿舎指導員とともに観測してきた結果を活用するとともに、そこから見かけの形の変化の理由を予想して、考えを深めていくことができるよう、必要と思われる教材や活動を工夫する取り組みを行った。また、これまで培ってきた基礎概念をつねにふり返り、陰になる部分ができることなども、小学3年生の学習との関わりを意識して予想が立てられるように展開を工夫することとした。

Ⅲ 具体的な実践

1 3年生理科「日なたと日かげ」における実践

○感光器を活用した光の特性や各所の明暗を知る補充学習

全盲の児童は、明暗を感じとることができなくても周囲の人たちの会話などをたよりに、身のまわりの環境に対するイメージを個々にもっているが、一人一人ばらつきがある。「教室のどこが暗いと思いますか？」という発問に対して、「ロッカーの中」「掃除用具入れの中」「引き出しの中」などの予想をし、そう考えた理由を何となくではあるが発言できる児童もいた。また、日なたと日陰という用語は聞いたことがあるが、あたたかさで分けられていると思い、よく意味はわからないという状況だった。また、「なぜ、掃除用具入れの中は扉を閉めると暗くなるのに、電気を消した教室は窓やドアを閉めても暗くないのか。」という発問にも、理由が曖昧な状況だった。

そこで、光をとおす物ととおさない物があることを児童が調べたい物を持ちよって順番に調べる実験を、暗室で感光器を使って行った。児童自身が、理科室の机の上に懐中電灯・調べたい物・感光器を一直線に並べて、懐中電灯と感光器のスイッチを入れて音を聞き比べるという実験である。(教師は一直線上がわかりやすいように定規を机の上に置き、配置した物が動かないように支援したものの、操作は児童自身で行わせた。)自分で調べることができるという活動に、児童は喜々として興味をもって取り組んでいた。そして、教室がガラスの窓をしめても明るい理由を、自信をもって答えることができるようになった。校舎の南側と北側のあたたかさが違う理由も、光の直進性から日なたと日陰ができていているという学習とつながり、児童の実感をともなう理解につなげることができた。

2 4年生理科「月の見かけの形と動き方の観察」における実践

○児童がわかりやすい、観察や記録の仕方と発表の仕方の工夫

点字教科書では、この観察方法について、「月の形や位置」を家の人に教えてもらい、指でさして視覚障害者用方位磁石で調べて文章で記録するとしか記載されていない。そのため、月の具体的な形や位置の変化の記録のしかたも、児童にはわかりにくいと感じた。

そこで、見かけの形がどのようなようだったかを、観察を支援してくれた保護者や寄宿舎指導員に予め用意しておいた円形のカード(直径2cm)を鋏で切ってもらい(満月の時は、そのまま使用)、そのときの明るくなっている方向に気をつけて貼ることができる記録カードを作成した。記録カードには、方角と高さを観測して貼りつけられるように、真東から南東、南、南西、真西の縦線を付け、点字で方角も記載した。また、2時間後の位置の変化が捉えやすくなるように、観測位置を一定の場所で同じ向きで調べるために、児童が確認できる目印のある所とし、壁や木に背中をつけるなどして方向を一定にとれるように具体的な依頼を行い、児童に対しても注意事項として細かく指示をした。そして、2時間後に調べる際には、2時間前の位置をまず指さしてから、腕を移動させてもらうように依頼した。2時間前の位置を大体覚えていても、そこを指さしすることは非常に困難と思われたからである。支援してもらう方用に、依頼事項を具体的な「観察マニュアル」として文書化し、記録カードや円形カードとともに、直接説明しながら渡してお願いすることとした。

児童の観測結果は、保護者や寄宿舍指導員との共同作業によって作成されたものであるが、授業での発表の時には、各児童とも自信をもって発表することができ、他の児童の結果と比較しながら、月の形や位置の変化の様子を捉えることができていた。日にちをかえながら何日も観測できた児童は、新たに発見できたことを得意そうに発表していた。

また、月食のときにも、同じ様式のカードを用いて記録したいと申し出ていた。図1は記録カードの一例である。

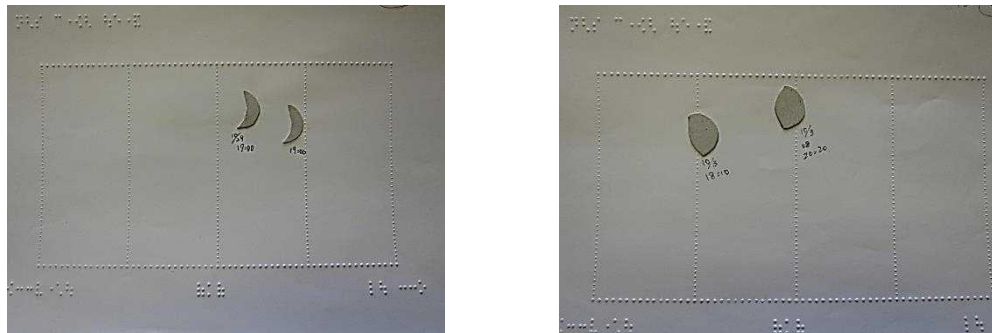


図1 月の見かけの形と動きを観察した記録カード例

3 6年生理科「月の満ち欠けと太陽との位置関係」の学習における実践 ○月の見かけの形の調べ方における工夫

課題

- ・月に見たてたボールの明るい部分と暗い部分を、どうやって調べるか。
- ・ボールの明るくなっている実際の部分と、平面で表現したときの2次元の形との関係を、いかに捉えさせたらよいか(特に、三日月)。
- ・教科書に点図で書かれている「地球を回る月の位置と、各位置での見かけの形の関係を示した図」を理解し、イメージできるようにする。

上記の3つの課題を見すえ、段階を踏みながら次のように学習を構成することとした。

まず、第一段階として、三日月などは最終段階に回し、満月・新月・上弦・下弦の4種類に絞って実際の球形と見かけの形として表す際の円・半円との関係を、ボールとカードを触りながら確認し、その時には太陽の光がどこからあっているのかを予想させた。

そして、懐中電灯の光を予想した向きからあてて、ボールの明るくなっている部分を調べる際には、ボールが固定できて満月や新月も調べやすい「ボール付き孫の手」を使用することとした。(図2) 柄の先の部分を自分の胸にあてて持ち、柄をもう一方の手でたどることで、月の位置をすぐに確認しやすいことも、この用具が盲児の実験に適していると感じた。また、真横から懐中電灯の光をあてる時にも、理科室の机上に定規で90度ずつの方向をわかりやすく配置する事で正確な方向も手で確認しやすく、電灯と球の高さを揃えることができる利点もあった。ただし、明るさを確認するためには、球の左端から右端までの幅を、間隔を開けたまま感光器を移動させる必要があり、そのた

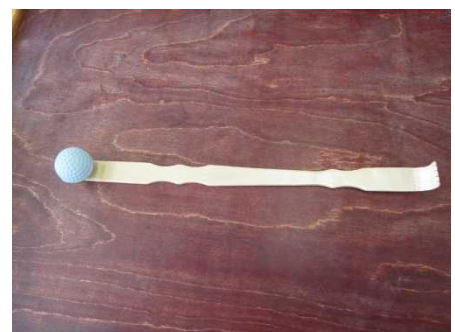


図2 ボール付き孫の手
(市販品)

めに感光器をのせる台を自作して孫の手の柄の上部に付け、左端から右端までの一定の幅の移動をゆっくり行えば、球の左右の明るさを比較することができるようにした。(図3)

児童は、自分(地球)と月と太陽の位置関係によって、明るく見える部分が変わる現象を、4通りの光のあて方の実験をすることで、理解することができていた。実験前に実験方法を考える場面では、満月と上弦の月や下弦の月のときの光のあて方については難なく全員が答えられたが、新月のときの太陽の位置には大半の児童が悩み、「太陽は、新月の時はどこかへ行ってしまい、なくなるのですか?」と聞き返すと、小学3年生のときの実験を思い出した児童が、「月って、光をとおさないはずだから、月の向こうに太陽があれば、新月になるんじゃないか?」と発言したのである。そして、「だって、もし月がガラスみたいに光をとおしたら、太陽が向こうにあっても、月は明るくなくなってしまうし、暗いところができないよ・・・」という発言に、全員の児童が納得して頷いていたのである。この学習の基礎となる概念が、あのときの実験からつながっていることに気づいたのである。実際に、その方法で光をあてると、予想通り新月になることも確認できて、正しい判断だったことに児童も納得していた。

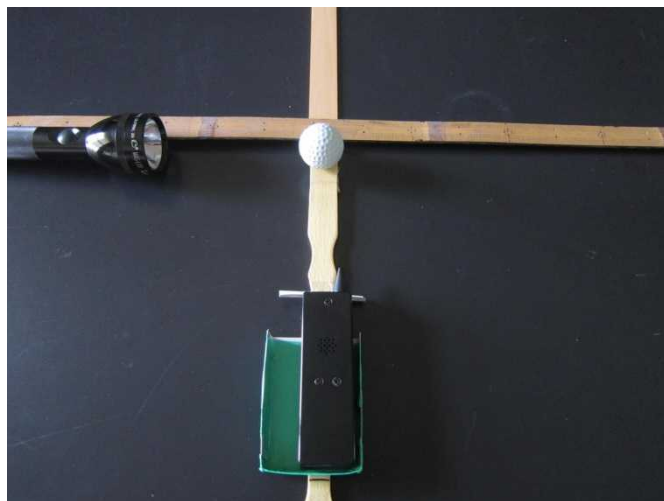
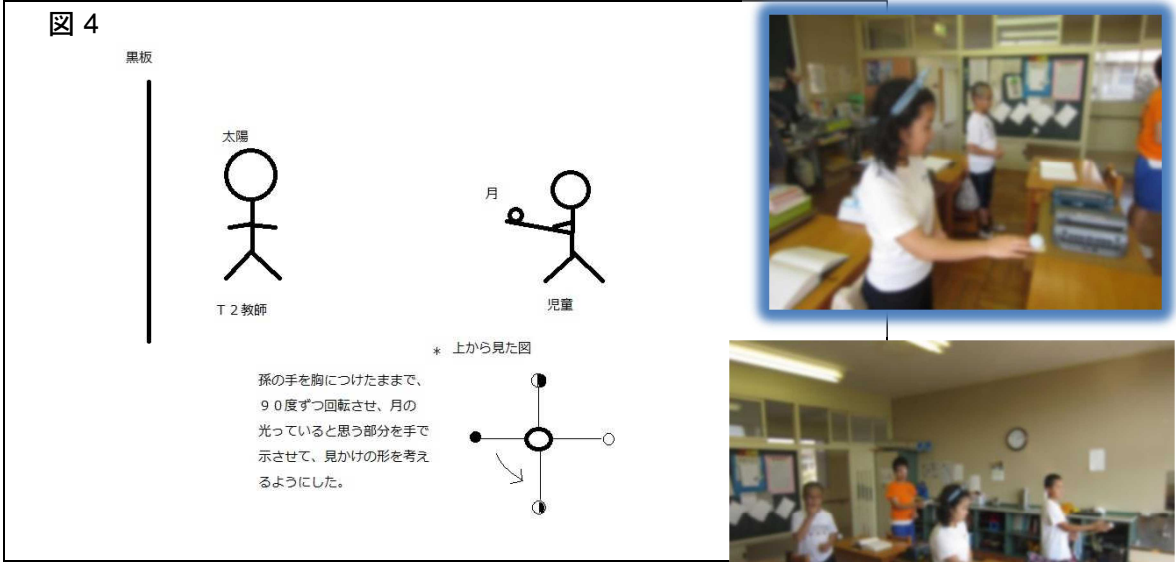


図3 月の満ち欠けの実験装置(感光器のせ台は自作)

右の2枚は、下弦(上)と新月(下)の実験を示している。



第二段階として、先ほどの実験では太陽に見たてた懐中電灯を動かして調べたが、本当は月が地球の周りを回っていることを伝え、次の段階に入った。T2の教師を太陽に見たてて黒板側に立たせ、児童の頭を地球とし、先ほどの実験で使用した「ボール付き孫の手」の柄の先を身体の前にあてて持ち、前にいるT2(太陽)の光が、月(ボール)のどこにあっているかを児童自身に考えさせ、もう一方の手で示させた。その結果、その位置では孫の手に付いているボール(月)が新月になる事を全員が理解でき、自分の身体を軸にして孫の手を持ったまま90度ずつ回転することで4種類の月の形になることを、全員が容易に予想することができたのである(図4)。



右は授業での様子（個人情報配慮して撮影）



第三段階として、そのイメージできた位置関係を、図に示したものに置きかえることを行った。図の意味をイメージしやすいように、教科書の点図（図5）の中の配置を確認しながら、自分がどの向きに向いていたときの図なのかを考えるようにし、図を触って自分の動きと一致させることができるようになった。盲児の歩行学習指導のときにも、普段から目的地まで歩き始める前に頭の中に地図を描き、イメージする力を伸ばすことを意識しているが、4方向のイメージは、普段から東西南北を意識して歩く児童にとって、わかりやすい活動だったと思われる。

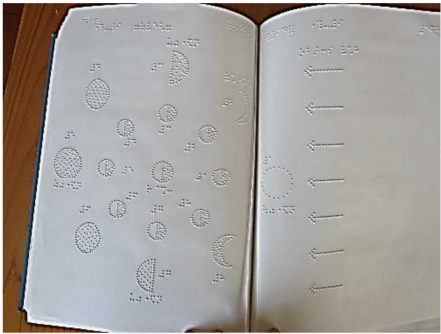


図 5 点字教科書の点図



図 6 ゴールボールの半球

また、第四段階として、その図の中に半月より小さくなっている月や半月より大きくなっている月が登場する。この理解は、おそらく盲児にとって非常に難しく、明るくなっている部分を斜めから見るとどうなるかという内容になる。これは、さすがに感光器だけでは調べることが難しいため、球に光があたると半分だけ明るい部分ができることは児童もイメージできることから、切り口がはっきりして触りやすいゴールボールのボールを半分に切りとったもの（図6）を使い、その半球を斜めにしたときの見かけの形として説明し、触って確認する活動を取り入れた（図7）。

以下に、第一段階・第二段階の実践を行った授業の指導案の一部を示す。

理 科 学 習 指 導 案

日 時 平成 2 7 年 9 月 2 4 日 (木)
第 3 校 時 10:55~11:40
指 導 場 所 教室および小学部理科室

- ・ 単元名 東京書籍「新しい理科 6」p84~99 5 太陽と月の形
(点字教科書 6-3 p119~197)

- ・ 児童の実態

本学級は、学年相当の学習を行っている 4 名 (男児 3 名、女児 1 名) の単一学級であり、全員が 1 年生から点字を使用して学習している。各児童の実態は異なり、視覚情報をやや活用できる児童が 1 名いるが、視野が狭く効率を考え点字で学習している。一斉授業では、それぞれが意見を出しあい意欲的に授業に取り組むことができる。(以下略)

- ・ 指導・支援の方針 (*以下の**太字**は自立活動上の配慮事項)

- (1) 主体的に学習に取り組めるよう、各児童の体験やこれまでの観察記録、気づいたことを活かしながら、考えを引き出し深めていけるようにする。また、各児童の体験や理解のばらつきに対しては、体感したことを共有できるようにする。
- (2) 他教科(算数・社会)の学習や活動と関連させるとともに、児童自身が調べやすい方法を工夫し、見通しを立て、実感を伴いながら学習をすすめていけるようにする。
TTを活用して個々の操作技能や空間把握の力に応じて手指の使い方を丁寧に示し、模型や位置関係の理解を促すとともに、安全に活動できるように配慮する。
- (3) 視覚障害によって捉えにくい「月の実体と見え方の違い」を捉えさせるために、立体と平面での表現との関係の理解、離れたもの同士の位置関係の捉え方を高めるための支援を随時工夫する。**
- (4) 集団学習による意見交換を活発にすすめ、体験を共有するなかまの考えを知り、深めあい、伸ばしあうことができるようにする。**

- ・ 単元の目標

○月と太陽の位置や月の見かけの形の変化に興味をもって追求する活動を通して、月の形の見え方は、太陽と月との位置関係によって変わることができるようになる。

○月と太陽の表面の様子には違いがあることを理解する。

- ・ 本時の学習

- (1) 本時のねらい

全体目標	太陽の光があたる部分を確認し、地球と太陽と月の位置関係が変わることに気づき、見かけの形の調べ方について考える。
個別	全体のように位置関係を確認しながら、明るいところを調べていくことができる。
	位置関係や月の実体と見え方の違いを捉えて、明るい部分を調べることができる。

- (2) 準備

ボール、懐中電灯、半球、カード、ボール付き孫の手、感光器、感光器のせ台(自作)

- (3) 展開

学習内容	児童の活動	時間	教師の支援及び留意点	評価の規準の具体的状況と評価方法
<p>・月に関するこれまでの観察をふりかえり本時の課題を確認する</p>	<p>・号令をかけて挨拶</p> <p>・これまでの学習を想起し、発表する。</p>	10分	<p>・昨年までの月の観察でわかったことを思い起こさせる。</p> <p>・どう表現すればよいか戸惑う場合は、これまでに観察した記録を調べて、その結果を使って示させ、他の児童にも伝えられるようにする。</p> <p>・月の見かけの形が変わる理由を模型で調べを確認する。</p>	<p>・これからの学習の見通しをもち、発表している。 (発表・表現)</p>
<p>○月に光があたると明るくなる部分はどこか調べよう。</p>	<p>・見かけの形の意味を考えて、光のあたり方を予想する。</p> <p>・それぞれの太陽と月と地球の位置を再現して調べる。</p> <p>・気がついたことを発表する。</p>	25分	<p>・実体は球形でも、見かけの形は平面で示されることや、光を通さない物には陰の部分ができることを確認する。主な形の立体と平面図での関係に必要に応じてカード(半円等)を使って示すようにする。どこを触ってよいか気づけない場合は、T1 T2が個々に支援し、児童自身で確認できるようにする。</p> <p>・自分の頭を地球に見たてて、自分から離れた場所にある月の見かけの形が、太陽とどんな位置関係にあるときに満月や新月や半月になるのか考え、予想を発表して明るくなる場所を各自の模型で示させて確認する。</p> <p>・実際に感光器で調べてみるために、月の模型の幅に感光器を移動させるための感光器のせ台をつけた孫の手を使い、暗室で音を全員で聞き比べて調べる。</p> <p>・確認する場合に、注目するポイントを伝え、必要に応じてT2と支援を分担する。</p>	<p>・光があたることによって、明るい部分と陰になる部分が生じるように気づき、感光器の音の変化の意味を理解している。 (発表・触察)</p>
<p>○太陽と月と地球の位置関係の変化を確認して、見かけのようすを想像しよう。</p> <p>・次時の確認</p>	<p>・月が地球の周りを約1ヶ月に1回回っていることを知り、位置関係をさらに深く理解しようとする。</p>	10分	<p>・自分が地球として、少し離れた月が回っているイメージをもてるように、ボールつき孫の手の柄を身体の正面にもち、方位確認のように自分の身体を軸にして角度を意識しながら動いてみる。</p> <p>・教室前方にいるT2を太陽に見たてて、太陽からの光の当たり方を考えながら、見かけの形を考えるようにする。</p> <p>・授業をふりかえり次時の予告をする。</p>	<p>・地球と月と太陽の位置関係と見かけの形について考えている。 (発言)</p>

*太字は、視覚に配慮した支援及び指導の工夫



図7 半球を触って見かけの形をイメージする

IV 成果と課題

1 単元学習後のアンケート結果より

*児童が点字で記入したものを、墨訳して以下に示す。

- ・半月の光っている部分を感光器を使って調べたとき、光っている部分と暗い部分の音の高さが全然違ってびっくりした。
- ・カップにボールをのせて実験するのかと思っていたけど、それよりも孫の手のボールのところを月にして実験したら、月が動かなくて実験がしやすかった。
- ・月が地球の周りを回っているということを知って驚いたけれど、孫の手を使って勉強したら、とてもわかりやすくてよかった。

2 研究の成果

- 児童の幼少時の体験量の差が大きく、操作性も一人一人異なるが、基礎となる概念を核となる体験を通して丁寧に積みあげていくことで、視覚に障害があることで実感しにくい天体の学習でも、学習のつながりに気づかせ、「月の満ち欠け」がおこるしくみを推論させることができた。
- 月の見かけの形と動き方を調べる観察の際に作成した「観察マニュアル」を、他の学年の児童にも同じように使用して観察を行ったため、その児童の観察結果も学年をこえて紹介しあうことができ、体験を共有することができた。また、支援した寄宿舎指導員も、違う学年ではありながらも同じ方法で観察を行ったため、支援方法に慣れて同じように支援することができた。
- 他教科や自立活動の学習との関連をはかり、空間把握の特性を考慮した上で、実験器具や配置の仕方、提示方法を工夫することで、複雑な物体の位置関係による現象の違いも児童にとってわかりやすい学習となり、意欲を高めることができた。

3 今後の課題

- 今回の実践は、自分が同じ学年を持ち上げることで、理科の学習の系統性を考えながら指導の構想を練ることができたが、受け持つ担当者が交代することもあることを考え、系統的な指導に向けて引き継ぎを十分行えるような体制を作っていくこと。
- 指導の工夫事例を、児童の実態と共に事例シートにまとめ、教科内で蓄積していくとともに、事例に対する意見交換を行い、さらに改善していけるようなサイクルを意識していきたい。