

ICTを使った理科の授業に関する一考察（その3）

—小学校第6学年「月と太陽」において—

郡司 浩史^{*1}・松永 武^{*2}・佐伯 英人

A Study on an ICT-Assisted Science Class (Part3) :

A case study of "The moon and the sun" in the 6th grade of elementary school

GUNJI Hiroshi^{*1}, MATSUNAGA Takeshi^{*2}, SAIKI Hideto

(Received August 3, 2016)

キーワード：ICT、理科、小学校第6学年、月と太陽

はじめに

2015年度、地域活性化・地域住民生活等緊急支援交付金（地方創生先行型）による「学びのイノベーション推進事業～大学との共同研究によるICT機器を活用した児童生徒の主體的な学びの創出～」を防府市・防府市教育委員会と山口大学教育学部が共同で実践した。本事業の教育実践協力校は、防府市立富海小学校（以下、富海小学校と称する）、防府市立富海中学校（以下、富海中学校と称する）、防府市立向島小学校の3校であった。

教育実践協力校の富海小学校と富海中学校では2015年度より小中一貫教育を実施しており、小学校の5教科（国語，社会，算数，理科，体育）で中学校の教員が小学校の授業に乗り入れを行い、授業の指導に係わっている。理科では富海中学校教諭の松永（筆者の1人）が富海小学校の第6学年の授業を実施している。

1. 研究の目的

第6学年の「月と太陽」は2008年告示の『小学校学習指導要領』で追加された内容である。「月と太陽」では「ア 月の輝いている側に太陽があること。また、月の形の見え方は、太陽と月の位置関係によって変わること」を学習する（文部科学省，2008a）。文部科学省（2008b）の『小学校学習指導要領解説理科編』では「月は日によって形が変わって見え、月の輝いている側に太陽があることを月と太陽の位置関係との関連でとらえるようにする。月に見立てたボールに光を当てるなどのモデル実験をして、太陽と月の位置と月の見え方の関係を調べ、月は日によって形が変わって見え、月の輝いている側に太陽があることをとらえるようにする。ただし、地球から見た太陽と月の位置関係で扱うものとする」と記されている。また、「ここでの指導に当たっては、月の形や位置と太陽の位置の関係を推論し、モデルや図によって表現する活動を通して、天体における月と太陽の位置関係についてとらえることができるようにする」と記されている。相場（2015）は「月の満ち欠けの指導は、小学校理科の中でもっとも困難な内容の一つと言える。一般的な指導法は地球視点から、月の観察を行い、そこから理論へと結びつける帰納的な方法である。しかし、実際に理論に結びつけるための観察は、自分と月と太陽光線との関係がもっとも分かりやすい角度（黄経差）のものが必要であり、それらを観察させることは時間や天候の関係で、かなり困難である」と述べている。白木（2010）では、2009年10月20日～10月29日までの10日間、日没直後に観察させたが、天候不順のため、実際に観察記録が得られたのは4日であったことが示されている。

*1 山口大学大学院教育学研究科教科教育専攻理科教育専修 *2 防府市立富海中学校

観察できない内容を補足したり、確かめたりする方法の1つに天体シミュレーションソフトを用いる方法があり、これまでに授業の実践事例が報告されている。例えば、木村（2008）、上田・成田（2010）、石野・松本（2013）などがそれに該当する。木村（2008）が使用した天体シミュレーションソフトは『ステラシアターLite』であり、上田・成田（2010）が使用した天体シミュレーションソフトは『ステラナビゲータ』であり、石野・松本（2013）が使用した天体シミュレーションソフトは『つるちゃんのプラネタリウム』であった。いずれも天体シミュレーションソフトをPCにインストールして授業で使用している。

近年、タブレットPCに天体シミュレーションソフト（アプリ）をインストールし、そのタブレットPCを児童に使用させて調べさせるといふ授業実践が書籍やWebサイトにいくつか見られる。例えば、美藤（2014）、岩崎（2015）などがそれに該当する。美藤（2014）、岩崎（2015）はともに第4学年「月と星」で授業を実践しており、天体シミュレーションソフト（アプリ）には『星座表』を用いている。美藤（2014）は「『星空をのぞく窓』としてタブレット端末をかざし、星座を疑似観察している児童」というコメントが書かれた写真を掲載している。また、岩崎（2015）でも、タブレットPCをかざしながら星の動きを観察する児童の写真が掲載されており、「（タブレットPCを）昼間にかざして、時間を進めて、動かすこの一連の動作により、どのように星が動いているのかを明確にすることができた」と述べられている。タブレットPCの場合、児童がタブレットPCをかざして疑似的に天体（月や星など）を観察することができる。この点が、前述した机上のPCを使った学習とは異なる点である。

本研究では、第6学年の「月と太陽」の授業において、児童一人ひとりに天体シミュレーションソフト（アプリ）をインストールしたタブレットPCを使わせ、月の観察を疑似的に行わせる実践を行う。本研究の目的は、授業をうけた児童の意識、また、児童の観察記録をもとに、授業の有効性、また、天体シミュレーションソフト（アプリ）導入の有効性について議論することである。

2. 授業実践

第6学年の「月と太陽」は2015年度版の東京書籍の教科書（毛利・黒田ほか，2015）では「太陽と月の形」（p. 84～p. 99）に該当する。単元の展開を表1に示す。

表1 単元の展開

| 次 | 学習の内容 | 時数 |
|---|----------|---------------|
| 1 | 太陽と月のちがい | 2 |
| 2 | 月の形の見え方 | 4 (本時：その2) |

単元の総時間：6時間

授業は富海小学校の6年A組で実施した。6年A組の児童数は10名（男子：6名，女子：4名）である。前時（2015年10月16日（金）の授業）は、2次「月の形の見え方」（教科書：p. 91～p. 92）の1時間目の授業であり、1時間（45分）実施した。この授業で、学習課題「月の形や位置は、どのように変わっていくのだろうか」を提示し、日没直後の月の形と位置を観察することを伝え、児童に12日間（10月16日～10月27日）観察させた。児童が観察する時刻は18：00とした。なお、月の状態は2015年10月13日が新月、10月21日が上弦の月、10月27日が満月である。

この観察の期間、天候の関係で観察することができなかった日などがあり、児童の観察記録のみを用いて考察させても、児童が月の形と位置についてきまりを見出すことは難しい状況であった。そこで、本時（2次「月の形の見え方」の2時間目の授業）は、前述した児童の観察を補足する目的で実施した。授業の時数は1時間（45分）、授業日は2015年11月5日（木）、授業に参加した児童数は10名（男子：6名，女子4名）であった。

授業までに教員が、10台のタブレットPCに天体シミュレーションソフト（アプリ）の『スカイガイド - 星図』（以下、『スカイガイド』と称する）をインストールした。『スカイガイド』の位置情報は日本のHofu（北緯34度02分60秒，東経131度33分60秒）に設定した（画面の左上の「≡」をタッチしてメニューを開き、「位置」を選択し、「指定位置」を選択し、「日本」を選択し、「Hofu」を選択した）。授業では、こ

のタブレットPCを児童一人ひとりに配付し、月の形と位置を調べさせた。

以下、授業の内容について述べる。まず、前時（2015年10月16日（金）の授業）と同様、学習課題「月の形や位置は、どのように変わっていくのだろうか」を提示し、ワークシートを配付した（図1）。調べ方（月の形と位置の調べ方とワークシートへの記録の仕方）を電子黒板に提示し（図2）、説明した。具体的に示した内容は「①アプリ『スカイガイド』を開く。②調べる日にちと時間を設定する。③月をさがす。④月の形と位置を記録する。⑤記録した月の近くに日にちと時間を記入する」である。調べる日は10月14日、10月17日、10月20日、10月23日、10月26日とし、調べる日の時刻を18:00に設定させた。なお、上記の5日分の月の形と位置を調べ、ワークシートに記録することができた場合、その他の日の月の形と位置を調べ、ワークシートに記録するように指示した。

次に、『スカイガイド』の使い方（日時の設定の仕方と月の探し方）を説明した。日時の設定の仕方を説明する際、「日にちと時間の設定方法」を電子黒板に提示した（図3）。具体的に示した内容は「①左上をタッチ ②時間を選択 ③調べたい日と時間」である。操作としては「画面の左上の『≡』をタッチしてメニューを開き、『時刻と日付』を選択し、『時間を選択』にチェックを入れ、年月日（調べる日）と時刻（18:00）を設定する」である。また、月の探し方を説明する際、「月が見つからないときは」を電子黒板に提示した（図4）。具体的に示した内容は「①右上をタッチ ②『太陽系』 ③月 ④矢印の方向」である。操作としては「画面の右上の『虫眼鏡』をタッチして検索を開き、『太陽系』を選択し、『月』を選択する。画面上に月の位置が矢印で示される」である。なお、電子黒板に表示した図3と図4の画面（「日にちと時間の設定方法」、「月が見つからないときは」）は、図5のようにプリント（ラミネート加工したもの）にして、児童に配付した。

15分間、タブレットPCを児童一人ひとりに使用させ、『スカイガイド』を使って、月の形と位置を調べさせ、ワークシートに記録させた。児童が『スカイガイド』を使って、月の形と位置を調べているようすを図6に示す。また、月の形と位置をワークシートに記録しているようすを図7に示す。

さらに、児童一人ひとりにワークシートの記録をもとに学習課題について考えさせ、自分の考えをワークシートの「分かったこと」の欄に自分の言葉で書かせた。電子黒板とOHCを無線LANで接続し、3名の児童のワークシートをOHCを使って撮影し、電子黒板に表示させ、調べた月の形と位置、また、分かったこと（自分の考え）を発表させた（図8）。学級全体で、日没直後の月の形と位置について話し合わせた結果、児童が導出した結論は次の①と②であった。

- ① 日没直後の月の形は、日がたつにつれて光って見える部分がふえて、丸くなる（満月になる）。
- ② 日没直後の月の位置は、日がたつにつれて西から東に移動する。

この結論を児童一人ひとりに自分の言葉でワークシートの「まとめ」の欄に書かせ、授業を終了した。

児童のワークシートへの記録（調べた月の形と位置）を図9に示す。児童のワークシートへの記述（「分かったこと」、「まとめ」）を図10、図11に示す。

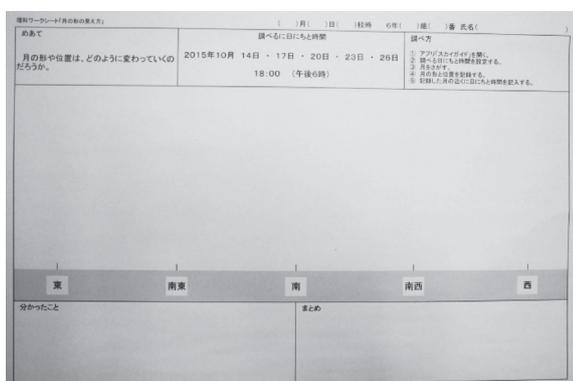


図1 児童に配付したワークシート

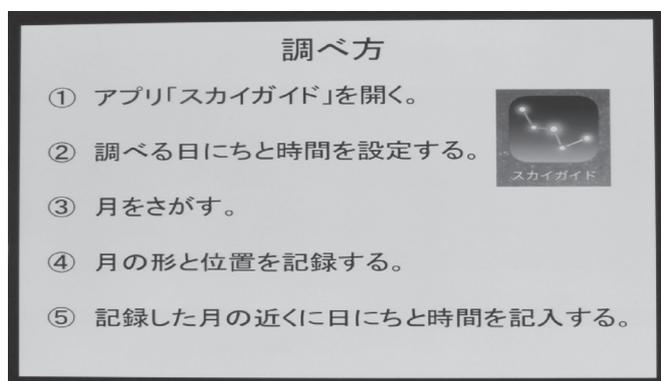


図2 調べ方（月の形と位置の調べ方とワークシートへの記録の仕方）を電子黒板に提示したようす

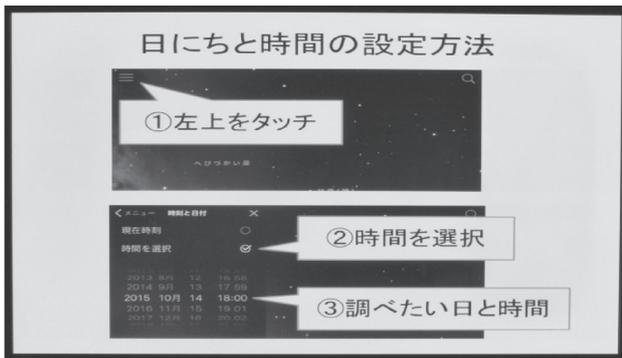


図3 日時の設定の仕方を電子黒板に提示したようす

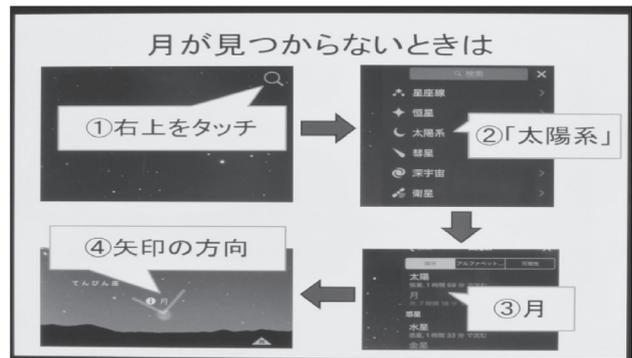


図4 月の探し方を電子黒板に提示したようす

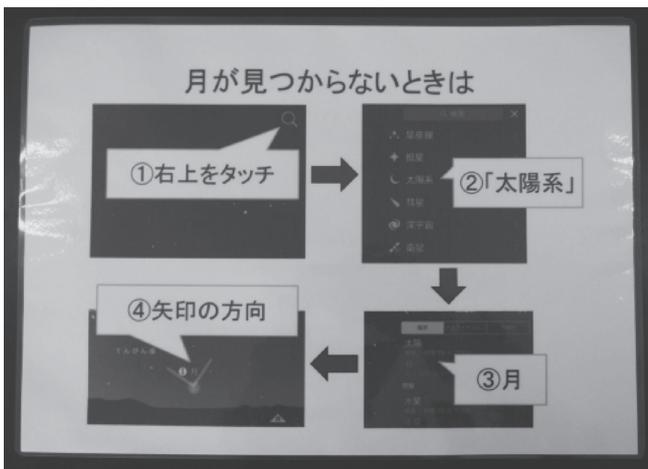


図5 児童に配付したプリント（図4の「月が見つからないときは」を印刷した紙）



図6 『スカイガイド』を使って、月の形と位置を調べているようす

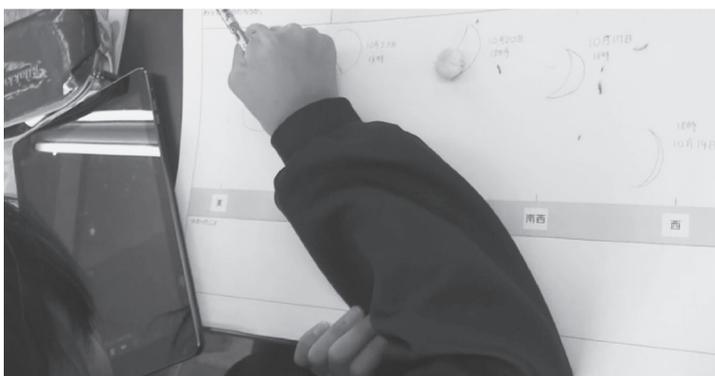


図7 月の形と位置をワークシートに記録しているようす

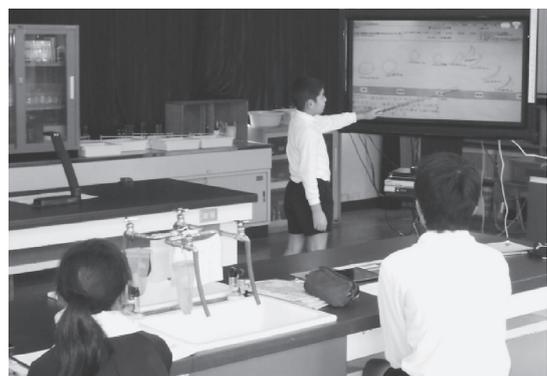


図8 電子黒板を使って、月の形と位置、分かったことについて発表しているようす

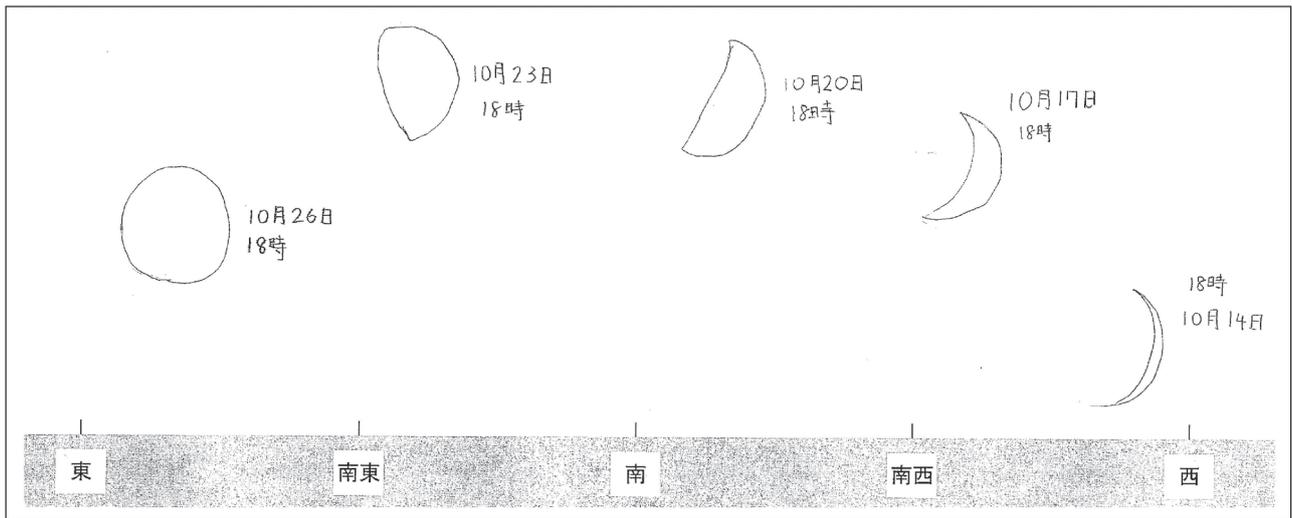


図9 ワークシートのようなす (月の形と位置の記録)

分かったこと
 どんどん大きくな、最後は満月になっている、
 西から東に動いている。

図10 ワークシートのようなす
 (「分かったこと」の記述)

まとめ
 ・日にちがたつと、日ぼつ意後の月は、見える位置が西から東へと
 変化する。
 ・明るく光、見える部分が少しずつふえる。

図11 ワークシートのようなす
 (「まとめ」の記述)

3. 調査の方法、分析の方法

3-1 質問紙

調査には質問紙法(選択技法, 記述法)を用いた。質問紙では問1~問4を設定した。質問紙の問1と問3は選択技法による調査、問2と問4は記述法による調査である。問1では「今日の授業を受けて、あなたが感じたことを教えてください。それぞれのこう目において、あてはまるものに○をつけてください」という指示を行い、表2(表3)の質問項目①~質問項目⑤について5件法(とてもあてはまる, だいたいあてはまる, どちらともいえない, あまりあてはまらない, まったくあてはまらない)で回答を求めた。問2では「問1でそのように答えた理由を教えてください。理由が書けるものについて書いてください」という指示を行い、表2(表3)の質問項目ごとに記述欄を設定し、自由記述で回答を求めた。問3では「授業中に『スカイガイド』を使いました。『使ってあなたが感じたこと』や『あなたの活動のようす』を教えてください。それぞれのこう目において、あてはまるものに○をつけてください」という指示を行い、表4(表5)の質問項目①~質問項目③について5件法(とてもあてはまる, だいたいあてはまる, どちらともいえない, あまりあてはまらない, まったくあてはまらない)で回答を求めた。問4では「問3でそのように答えた理由を教えてください。理由が書けるものについて書いてください」という指示を行い、表4(表5)の質問項目ごとに記述欄を設定し、自由記述で回答を求めた。なお、質問紙で『スカイガイド-星図』を『スカイガイド』と表示したのは、授業中、『スカイガイド』と表現し、児童が使用した天体シミュレーションソフト(アプリ)をそのように認識していたためである。この調査は授業終了後に実施した。

分析するにあたり、選択技法による調査については、5件法の「とてもあてはまる」を5点、「だいたいあてはまる」を4点、「どちらともいえない」を3点、「あまりあてはまらない」を2点、「まったくあてはまらない」を1点とした。この得点を用いて平均値と標準偏差を算出し、天井効果の有無、床効果の有無を確認した。この授業において、問1の質問項目①~質問項目④、問3の質問項目①~質問項目③は、得点の値が高いほど良好な状況を示す質問項目として設定した。そのため、天井効果がみられた場合、児童の意識は良好と判断し、床効果がみられた場合、児童の意識は不良と判断した。天井効果と床効果がみられなかった場合、平均値をもとに値の高低を判断した。

この授業において、問1の質問項目⑤は、他の質問項目のように得点の値が高いほど良好な状況を示して

いると考えて設定していない。そのため、天井効果がみられた場合、児童が難しかったと感じたと判断し、床効果がみられた場合、児童が易しかったと感じたと判断した。天井効果と床効果がみられなかった場合、平均値をもとに値の高低を判断した。

記述法による調査について、問2では、記述の内容を読み、『スカイガイド』を使ったことに起因する内容のものを抽出した。また、問4では、記述の内容を読み、児童がそのように感じた要因（児童の意識の背景）を見取ることができたものを抽出した。問2、問4の分析において、記述の内容が同じもの（重複するもの）が抽出された場合、その一方を省略した。

3-2 ワークシート

授業中に15分間、児童一人ひとりに『スカイガイド』を使わせて18:00の月の形と位置を調べさせ、ワークシートに記録させた。授業終了後、ワークシートを回収し、ワークシートに記録された月の数（児童が調べた日数）、また、月の形と位置が適切に記録されているか否かを確認した。なお、ここでいう位置とは方位（方角）のことである。

4. 結果、考察

4-1 授業

質問紙の問1を分析した結果（平均値と標準偏差、天井効果の有無、床効果の有無）を表2に示す。

問1の質問項目①「おもしろかった」、質問項目②「よく分かった」、質問項目③「よく考えることができた」では天井効果がみられた。これらの点について、児童の意識は良好であったといえる。換言すると、児童が、「おもしろかった」、「よく分かった」、「よく考えることができた」と思ったことを示している。

問1の質問項目④「不思議だと思った」では天井効果、床効果がみられなかった。平均値は3.30であった。これらのことは、授業を通して、児童が不思議だとはあまり思わなかったことを示している。この授業は『スカイガイド』を使って月の形と位置を調べ、話し合っ、結論を導出した時点で終了した。授業終了時、次時の学習課題「月の形が、日によって変わって見えるのは、どうしてだろうか」につながる活動を実施していない。このことが、児童が不思議だとはあまり思わなかった1つの要因と思われる。

問1の質問項目⑤「難しかった」では天井効果、床効果がみられなかった。平均値は3.10であった。これらのことは、授業が、児童にとって難しすぎず、また、易しすぎなかったことを示している。

表2 質問紙の問1を分析した結果

| 番号 | 質問項目 | 平均値 (標準偏差) | 天井 効果 | 床 効果 |
|----|-------------|---------------|----------|---------|
| ① | おもしろかった | 4.50(0.71) | ● | - |
| ② | よく分かった | 4.70(0.48) | ● | - |
| ③ | よく考えることができた | 4.60(0.70) | ● | - |
| ④ | 不思議だと思った | 3.30(1.49) | - | - |
| ⑤ | 難しかった | 3.10(1.45) | - | - |

N=10 min=1 max=5

効果あり：● 効果なし：-

質問紙の問2の記述の内容を読み取り、『スカイガイド』を使ったことに起因する内容のものを抽出した。その結果を表3に示す。なお、表3では児童を区別するためにC1～C2の番号をあてたが、他表（表5、表6）の番号との関連は図っていない。

「よく分かった」の記述欄には、C1「自分で操作して、たくさん調べられたから」とあり、「設定した日時の月の形と位置を数多く調べられたこと」が要因としてあげられる。また、C2「見ている空の方角が分かったから」とあり、「『スカイガイド』の画面には見ている空の方角（方角）が表示されている。そのため、見ている空の方角（方角）を知ることができたこと」が要因としてあげられる。

表3 質問紙の問2の記述内容を抽出した結果

| 番号 | 質問項目 | 記述内容 |
|----|-------------|---|
| ① | おもしろかった | - |
| ② | よく分かった | C1：自分で操作して、たくさん調べられたから。 C2：見ている空の方角が分かったから |
| ③ | よく考えることができた | - |
| ④ | 不思議だと思った | - |
| ⑤ | 難しかった | - |

記述なし：-

4-2 『スカイガイド』

質問紙の問3を分析した結果（平均値と標準偏差，天井効果の有無，床効果の有無）を表4に示す。

問3の質問項目①「使いやすかった」、質問項目②「きまりをみつけるのに役に立った」、質問項目③「楽しく学習することができた」では天井効果がみられた。これらの点について、児童の意識は良好であったといえる。換言すると、児童が、「使いやすかった」、「きまりをみつけるのに役に立った」、「楽しく学習することができた」と思ったことを示している。

表4 質問紙の問3を分析した結果

| 番号 | 質問項目 | 平均値 (標準偏差) | 天井 効果 | 床 効果 |
|----|-----------------|---------------|----------|---------|
| ① | 使いやすかった | 4.70(0.48) | ● | - |
| ② | きまりをみつけるのに役に立った | 4.50(0.71) | ● | - |
| ③ | 楽しく学習することができた | 4.70(0.48) | ● | - |

N=10 min=1 max=5

効果あり：● 効果なし：-

質問紙の問4の記述の内容を読み取り、児童がそのように感じた要因（児童の意識の背景）を見取ることができたものを抽出した。その結果を表5に示す。なお、表5では児童を区別するためにC1～C3の番号をあてたが、他表（表3，表6）の番号との関連は図っていない。

「使いやすかった」の記述欄には、C1「日にちや時間を設定できたから」とあり、「調べたい日時を容易に設定できたこと」が要因としてあげられる。また、C2「月を探しやすかったから」とあり、「月の位置を容易に検索できたこと」が要因としてあげられる。

「きまりをみつけるのに役に立った」の記述欄には、C3「いろいろな日ひちの月を調べることができたから」とあり、「設定した日時の月の形と位置を数多く調べられたこと」が要因としてあげられる。

表5 質問紙の問4の記述内容を抽出した結果

| 番号 | 質問項目 | 記述内容 |
|----|-----------------|---------------------------------------|
| ① | 使いやすかった | C1：日にちや時間を設定できたから。 C2：月を探しやすかったから。 |
| ② | きまりをみつけるのに役に立った | C3：いろいろな日ひちの月を調べることができたから。 |
| ③ | 楽しく学習することができた | - |

記述なし：-

4-3 ワークシート

ワークシートに記録された月の数（児童が調べた月の日付け）、その月の形と位置が適切に記録されているか否かを確認した結果を表6に示す。ワークシートの有効回答数（調査に対して協力が得られた人数）は8名であった。なお、表6では児童を区別するためにC1～C8の番号をあてたが、他表（表3，表5）の番号との関連は図っていない。

8名中8名（C1～C8）が、教員が調べる日として指定していた5日分（10月14日、10月17日、10月20日、10月23日、10月26日）を15分間で調べられている。児童が月の形と位置を記録した日数は、4名の児童（C1～C4）が5日分、2名の児童（C5、C6）が6日分、1名の児童（C7）が9日分、1名の児童（C8）が14日分であった。

なお、C6の児童が10月13日を調べている。この日の月の入りは17：59であり、新月（月齢：0.1）である。児童の記録には、月は光って見える部分がない形で西の地平線より下に記録されていた。このことは、野外で観察することができない形と位置の月を記録することができたことを意味している。

この他、C8の児童の記録には「10月13日×」と「10月28日×」と書かれていた。10月28日の月の出は18：16であり、10月13日と同様、18：00に月を観察することはできない。月の形と位置について書かれていなかったため表6の「月の数（児童が調べた月の日付け）」には含めなかったが、この2日分の記録も含めた場合、C8の児童は16日分の記録ができたことになる。

また、表6に示したように8名の児童が記録したすべての月の形と位置（方位）は適切であった。

表6 ワークシートを分析した結果

| 児童 | 月の数（児童が調べた月の日付け） | 形 | 位置（方位） |
|----|--|---|--------|
| C1 | 5日分 （10月14日、17日、20日、23日、26日） | ○ | ○ |
| C2 | 5日分 （10月14日、17日、20日、23日、26日） | ○ | ○ |
| C3 | 5日分 （10月14日、17日、20日、23日、26日） | ○ | ○ |
| C4 | 5日分 （10月14日、17日、20日、23日、26日） | ○ | ○ |
| C5 | 6日分 （10月14日、17日、20日、23日、25日、26日） | ○ | ○ |
| C6 | 6日分 （10月13日、14日、17日、20日、23日、26日） | ○ | ○ |
| C7 | 9日分 （10月14日、15日、17日、19日、20日、21日、23日、24日、26日） | ○ | ○ |
| C8 | 14日分 （10月14日、15日、16日、17日、18日、19日、20日、21日、22日、23日、24日、25日、26日、27日） | ○ | ○ |

○：適切な記録

5. まとめ

授業に対して、児童が「おもしろかった」、「よく分かった」、「よく考えることができた」という意識をもっており、この授業の有効性が示唆された。なお、「よく分かった」という意識の要因の1つとして、『スカイガイド』を使ったことに起因する内容のものがみられた。

ただし、授業を通して、児童が不思議だとはあまり思わなかったことも明らかになった。児童が不思議だとはあまり思わなかった1つの要因として、授業終了時、次時の学習課題「月の形が、日によって変わって見えるのは、どうしてだろうか」につながる活動を実施しなかったことがあげられる。

さらに、授業が、児童にとって難しすぎず、また、易しすぎなかったことも示された。

『スカイガイド』を使ったことについて、児童は「使いやすかった」、「きまりをみつけるのに役に立った」、「楽しく学習することができた」という意識をもっており、『スカイガイド』を使ったことの有効性が示唆された。

授業中、8名中8名の児童が、教員が調べる日として指定した5日分の月の形と位置を15分間で調べ、記録していた。月の形と位置を記録した日数は、4名の児童が5日分、2名の児童が6日分、1名の児童が9日分、1名の児童が14日分であった。さらに、8名の児童が記録したすべての月の形と位置は適切であった。15分間という時間に適切な記録が多数とれたことは『スカイガイド』を使った疑似的な月の観察が有効であったことを示している。つまり、天体シミュレーションソフト（アプリ）導入の有効性が、授業を受けた児童の記録より示されたといえる。

この他、月の入り後の地平線下の新月の形と位置を記録することができたり、また、月の出前、月の入り後で観察できないことを記録したりした児童もみられた。これらのことも、天体シミュレーションソフト（アプリ）を使う意味がある点と考えられる。

おわりに（今後の課題）

文部科学省（2015）の「平成26年度 学校における教育の情報化の実態等に関する調査結果（概要）」で、全国の公立学校（小学校、中学校、高等学校、中等教育学校及び特別支援学校）を対象に調査した結果が公表された。2015年3月1日と2014年3月1日を比較し、電子黒板については「前年度と比較して7,975台増加」と記されており、また、タブレットPCについては「前年度と比較して2倍以上に増加」と記されている。このように近年、電子黒板、タブレットPCといったICT機器の導入が進んでいる。

そこで、今後、本研究で実施したような授業（天体シミュレーションソフト（アプリ）をインストールしたタブレットPCを使わせて、天体（月や星など）の観察を疑似的に行わせるといった授業）が、より多く実践されることが推察される。さらに実践研究に取り組み、ICT機器の有効な活用方法について明らかにしていきたい。

付記

本研究は、地域活性化・地域住民生活等緊急支援交付金（地方創生先行型）による「学びのイノベーション推進事業～大学との共同研究によるICT機器を活用した児童生徒の主体的な学びの創出～」で防府市・防府市教育委員会と山口大学教育学部が共同研究した1つの事例である。

なお、本稿の他に「ICTを使った理科の授業に関する一考察」として2つの実践研究を報告している。郡司・村中・中元・佐伯（2015）と郡司・松永・佐伯（2016）である。

文献

- 相場博明（2015）：「地球視点による月の満ち欠けの指導と『月の満ち欠け説明器』の開発」、『理科教育学研究』，第56巻第2号，pp.129-139.
- 石野昌太郎・松本謙一（2013）：「観察・実験とシミュレーションの一元化を目指す6年理科『月と太陽』」、『富山大学人間発達科学研究実践総合センター紀要』，第7号，pp.57-70
- 岩崎誠（2015）：「ICTを利用した理科授業（iPadの利用）」，http://cms1.ishikawa-c.ed.jp/~shichou/NC2/htdocs/?action=common_download_main&upload_id=82
- 上田晴彦・成田堅悦（2010）：「初等教育におけるコンピュータと従来型教具との併存を図った教育実践について - 『月と太陽の形』を中心にして - 」、『秋田大学教育文化学部教育実践研究紀要』，第32号，pp.135-142.
- 木村幸泰（2008）：「これからの授業づくりとメディアミックス - 小6『月と太陽』の授業づくりの試行 - 」、『理科の教育』，第57巻第4号，pp.32-34.
- 郡司浩史・村中政文・中元啓二・佐伯英人（2015）：「ICTを使った理科の授業に関する一考察 - 小学校第5学年『植物の発芽，成長，結実』において - 」，山口大学教育学部附属教育実践総合センター研究紀要，第40号，pp.53-59.
- 郡司浩史・松永武・佐伯英人（2016）：「ICTを使った理科の授業に関する一考察（その2） - 中学校第1学年『植物の仲間』において - 」，山口大学教育学部附属教育実践総合センター研究紀要，第41号，

pp. 161-167.

- 白木克郎 (2010) : 「継続観察とモデル実験を関連させた第6学年『月と太陽』の学習 - 月の満ち欠けに関する概念形成について - 」, 『理科の教育』, 第59巻第4号, pp. 28-31.
- 美藤貴 (2014) : 「時間をこえて、星空を実感」, pp. 46-47. In: D - project編集委員会編 (2014) 『つなぐ・かかわる授業づくり: タブレット端末を活かす実践52事例』, 学研教育出版, 179pp.
- 毛利衛・黒田玲子ほか (2015) : 『新編新しい理科6年』, 東京書籍.
- 文部科学省 (2008a) : 『小学校学習指導要領』, 文部科学省.
- 文部科学省 (2008b) : 『小学校学習指導要領解説理科編』, 大日本図書.
- 文部科学省 (2015) : 「平成26年度 学校における教育の情報化の実態等に関する調査結果 (概要)」, http://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/zyouhou/_icsFiles/afieldfile/2015/11/06/1361388_01_1.pdf