

教育学部学生による「スマートフォンを使った疑似観察」に関する 一考察

—小学校の第6学年「月と太陽」において—

佐伯 英人

A Study on “Simulated Observation Using a Mobile Phone” by University Students in the Faculty of Education:
Regarding “The moon and the sun” in the 6th grade of elementary school

SAIKI Hideto

(Received October 21, 2024)

キーワード：教育学部、学生、月と太陽、疑似観察

はじめに

『小学校学習指導要領（平成29年告示）』では「第4節 理科」「第2 各学年の目標及び内容」「第6学年」「2 内容」「B 生命・地球」「(5) 月と太陽」において、アの（ア）では「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、太陽と月との位置関係によって変わること。」(p. 109) と示されている。また、「3 内容の取扱い」において「(6) 内容の『B 生命・地球』の(5)のアの（ア）については、地球から見た太陽と月との位置関係で扱うものとする。」(p. 109) と示されている（文部科学省, 2018a）。

『小学校学習指導要領（平成29年告示）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や、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を捉えるようとする。ただし、地球から見た太陽と月の位置関係で扱うものとし、地球の外から月や太陽の位置関係を捉えることについては、中学校第2分野『(6) 地球と宇宙』で扱う。」(p. 92) と示されている（文部科学省, 2018b）。

1. 研究の目的

2024年度の教育学部の第2学年の授業「初等科理科」では、上記の第6学年「(5) 月と太陽」の内容を扱った。授業の実施日は2024年5月31日であった。この授業では「スマートフォンを使って疑似観察を行い、その結果をもとにモデル実験を行う」という学習活動を行った。

佐伯（2024）では、疑似観察を行う前の学生の月の満ち欠けに関する理解度を調べ、また、「スマートフォンを使って疑似観察を行い、その結果をもとにモデル実験を行う」という学習活動の教育効果を学生の理解度という視点から検証した。調査の対象者は、「初等科理科」の授業に参加した小学校教育コースの小学校総合選修に所属している学生41名であった。なお、「スマートフォンを使った疑似観察」と「疑似観察の結果をもとに調べるモデル実験」の授業実践、調査の方法及び分析の方法は、主に佐伯・郡司（2019）に従った。

分析の結果、疑似観察を行う前、学生の月の満ち欠けに関する理解度は、低かったことが明らかになった。また、「スマートフォンを使った疑似観察」の記録の状況は「良好」であり、「スマートフォンを使った疑似観察」が、学生の理解度を高めたことが明らかになった。さらに、「疑似観察の結果をもとに調べるモデル実験」が、学生の理解度をさらに高めたり、維持したりしたことが明らかになった（佐伯, 2024）。

前述したとおり、佐伯（2024）では、学生の月の満ち欠けに関する理解度を調べた。また、「スマートフォンを使って疑似観察を行い、その結果をもとにモデル実験を行う」という学習活動を行い、学習活動の教育効果を学生の理解度という視点から検証した。しかし、学生の意識という視点から議論していなかった。本研究の目的は、「スマートフォンを使った疑似観察」に対する学生の意識について知見を得ることである。

2. 授業実践

本稿では「スマートフォンを使った疑似観察」を疑似観察と以下に称する。ちなみに、本稿において「疑似観察の結果をもとに調べるモデル実験」は対象としていない。

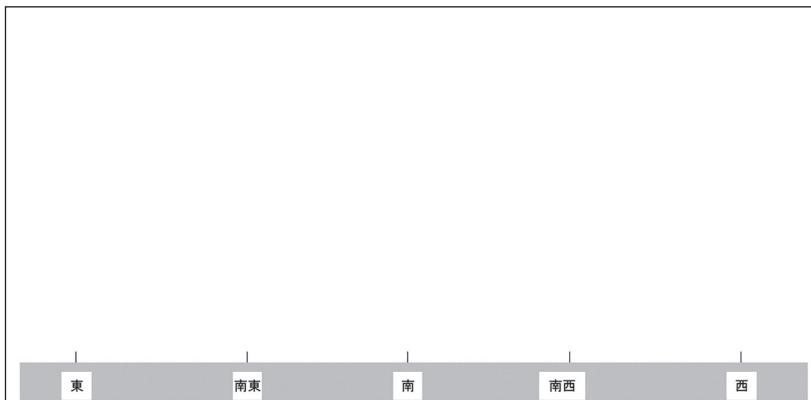
疑似観察の学習活動を以下に示す。なお、疑似観察の学習活動は、佐伯（2024）と同じである。

疑似観察では、学生一人ひとりにスマートフォン（iPhone）を使わせた。使用した天体シミュレーションソフト（アプリケーション）は『スカイ・ガイド』である。

疑似観察で観察する場所と日時は指定した。観察する場所は現在位置（山口市）とし、観察時刻を日没直後（19:30）と日の出前（5:00）とした。観察時刻が19:30の場合、調べる日を2024年6月11日・13日・15日・17日・19日・21日とした。一方、観察時刻が5:00の場合、調べる日を2024年6月23日・25日・27日・29日・7月1日・3日とした。つまり、観察時刻が19:30の6日分、観察時刻が5:00の6日分の太陽、月の位置と月の見え方をそれぞれ調べさせた。記録用紙を図1に示す（佐伯、2024）。

なお、佐伯・郡司（2019）では、疑似観察で観察する時刻を日没直後（18:00）と日の出前（6:00）に設定し、観察する日をそれぞれ7日分指定して調べるようにしていた。具体的にいうと、18:00の場合、2016年10月3日、5日、7日、9日、11日、13日、15日であり、6:00の場合、2016年10月17日、19日、21日、23日、25日、27日、29日であった。佐伯・郡司（2019）の設定に従うと、観察時刻が5:00の場合、2024年7月5日を調べる日に指定することになるが、この日時の月齢は28.3（正午月齢:28.6）であった（国立天文台暦計算室、1994）。そのため、本研究では、日の出前（5:00）の6日分を指定して調べるようにした。これに従って、日没直後（19:30）も2024年6月9日を除き、6日分を指定して調べることにした。

『スカイ・ガイド』では、前述したように疑似観察する場所と日時を設定することができる。また、月など観察対象の天体を検索する機能が付いている。さらに、月（天体）を拡大表示する機能が付いている。疑似観察のようすを図2に示す（佐伯、2024）。学生が疑似観察を行い、結果を記録した用紙の一例を図3と図4に示す（佐伯、2024）。



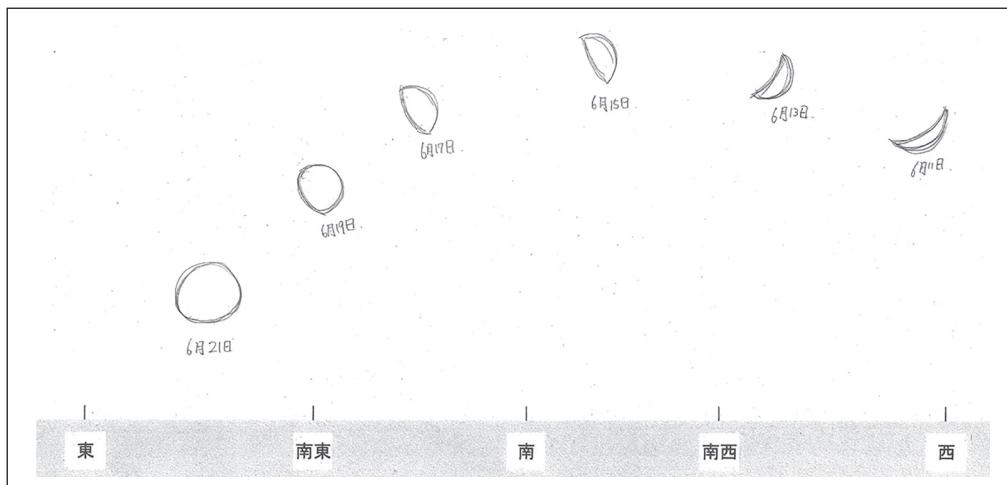
佐伯（2024）より

図1 記録用紙



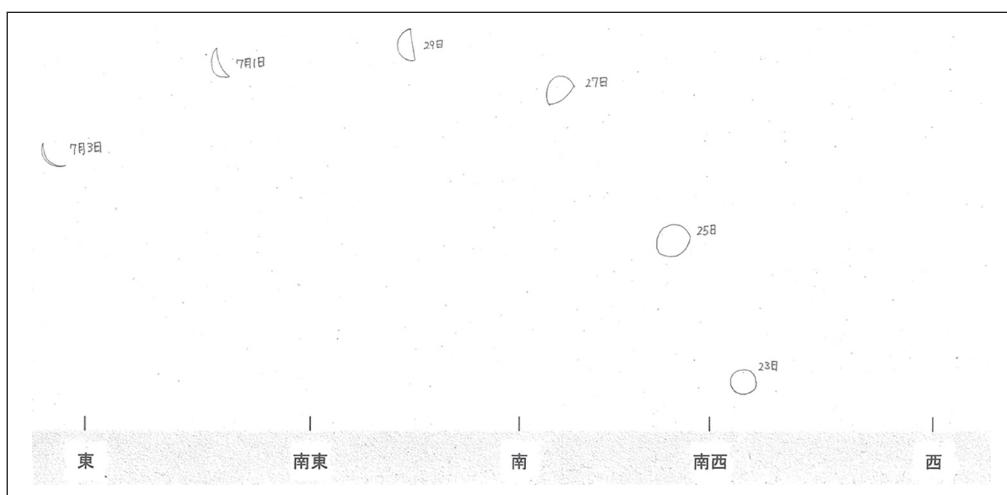
佐伯（2024）より

図2 疑似観察



佐伯（2024）より

図3 学生が疑似観察の結果を記録した用紙（観察時刻、19：30）



佐伯（2024）より

図4 学生が疑似観察の結果を記録した用紙（観察時刻、5：00）

3. 調査の方法と分析の方法

3-1 調査の方法について

調査には質問紙法（選択肢法、記述法）を用いた。質問紙では問1と問2を設定した。質問紙の問1は選択肢法による調査、問2は記述法による調査である。問1では「今日の授業では、スマートフォンを使って疑似観察を行いました。スマートフォンを使った疑似観察をして、あなたが感じたことを教えてください。それぞれの質問項目において、当てはまる番号に○を付けてください。」という教示を行い、4つの質問項目（質問項目①～質問項目④）について5件法で回答を求めた。質問項目は、質問項目①「よく分かった」、質問項目②「勉強になった」、質問項目③「観察しやすかった」、質問項目④「使いやすかった」とした。5件法は「5. とても当てはまる」、「4. だいたい当てはまる」、「3. どちらともいえない」、「2. あまり当てはまらない」、「1. まったく当てはまらない」とした。

問2では「問1でそのように回答した理由（わけ）を記述欄に書いてください。」という教示を行い、前述した4つ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。この調査は授業終了時に実施した。

3-2 分析の方法について

問1（選択肢法による調査）の回答については、5件法の「5. とても当てはまる」を5点、「4. だいたい当てはまる」を4点、「3. どちらともいえない」を3点、「2. あまり当てはまらない」を2点、「1. まったく当てはまらない」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。

天井効果がみられた場合、学生の意識は「良好」と判断し、床効果がみられた場合、学生の意識は「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、平均値をもとに判断した。平均値が4点以上であれば「概ね良好」とし、平均値が2点以下であれば「概ね不良」とし、平均値が4点より小さく、かつ、2点より大きい場合、「概ね良好でもなく、また、概ね不良でもない」とした。

問2（記述法による調査）の回答については、記述欄に書かれた記述の内容を読み、学生の意識の要因（意識の背景）を見取り、記述が最も多かった要因とその次に多かった要因を抽出した。これらを主な要因とした。1人の記述に異なる内容がみられた場合、それぞれ個別の記述として扱った。なお、学生の意識については、問1（選択肢法による調査）の回答が「5. とても当てはまる」もしくは「4. だいたい当てはまる」であれば“ポジティブな意識”、「3. どちらともいえない」であれば“ポジティブでもなく、ネガティブでもない意識”、「2. あまり当てはまらない」もしくは「1. まったく当てはまらない」であれば“ネガティブな意識”とした。

4. 結果と考察

4-1 質問紙の問1（選択肢法による調査）について

質問紙の問1（選択肢法による調査）の回答を分析した結果（平均値と標準偏差、天井効果の有無、床効果の有無）を表1に示す。

問1の質問項目①「よく分かった」では天井効果、床効果がみられなかった。平均値は4.17であった。4点以上であることから、この質問項目において、学生の意識は「概ね良好」であったといえる。

問1の質問項目②「勉強になった」、質問項目③「観察しやすかった」、質問項目④「使いやすかった」では天井効果がみられた。このことから、これらの質問項目において、学生の意識は「良好」であったといえる。

上記のことから、学生の意識は「概ね良好」～「良好」であったといえる。

表1 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	よく分かった	4.17 (0.80)	-	-
②	勉強になった	4.44 (0.87)	●	-
③	観察しやすかった	4.41 (0.67)	●	-
④	使いやすかった	4.12 (0.90)	●	-

N=41 min=1 max=5

●：あり， -：なし

4-2 質問紙の問2（記述法による調査）について

質問紙の問2（記述法による調査）の回答を分析した結果（記述と主な要因）を以下に述べる。前述したように、主な要因とは、記述が最も多かった要因とその次に多かった要因のことである。なお、抽出された学生は、問1（選択肢法による調査）で「5. とても当てはまる」もしくは「4. だいたい当てはまる」と回答していた。そのため、以下に示す要因は“ポジティブな意識”的要因といえる。

4-2-1 質問項目①「よく分かった」について

最も多かった記述は「月がどのように移動し、どのような形に見えるのかがよく分かった」、「月の形と位置が順を追って変わっていく様子を観察できたから」、「月が西から東に移動するということや月が徐々に形を変えていくことを見ることができたから」といった記述であった。この要因として「設定した日時の月の形と位置を数多く調べられたこと」を見取ることができる。

その次に多かった記述は「月の形や位置がとても分かりやすかった」、「月がどのように見えるのかを日時を設定して観察することができたから」といった記述であった。この要因として「設定した日時の月の形と位置を調べられたこと」を見取ることができる。なお、これは、前述した要因（「設定した日時の月の形

と位置を数多く調べられたこと」という要因)に類する要因と考えられる。

4-2-2 質問項目②「勉強になった」について

最も多かった記述は「時刻を固定して日付を変えて観察することで、月の形と位置の変化を見ることができたから」、「月の形が変化していく様子を見ることができたから」、「月の移動の仕方と見え方の変化を観察できたから」といった記述であった。この要因として「設定した日時の月の形と位置を数多く調べられること」を見取ることができる。

その次に多かった記述が2つあった。

1つめは「指定した日時の月の形と位置が分かったから」、「日時を設定することで、そのときの月の形を見ることができ、月の位置を知ることができたから」といった記述であった。この要因として「設定した日時の月の形と位置を調べられたこと」を見取ることができる。なお、これは、前述した要因(「設定した日時の月の形と位置を数多く調べられたこと」という要因)に類する要因と考えられる。

2つめは「日没直後と日の出前の月の形の変化について理解することができたから」、「月の形と位置の変化について理解できたから」といった記述であった。この要因として「月の満ち欠けに関する理解が深まること(月の形と位置に関する理解が深まること)」を見取ることができる。

4-2-3 質問項目③「観察しやすかった」について

最も多かった記述は「日付や時刻を設定することで、その条件の月が写しだされるから」、「日時を設定できたり」、「設定した日時の月の形を見ることができて月の位置も分かったから」といった記述であった。この要因として「設定した日時の月の形と位置を調べられたこと」を見取ることができる。

その次に多かった記述が3つあった。

1つめは「月をズームして見ることができたから観察しやすかった」、「指を使ってアップして見ることができたから」といった記述であった。この要因として「月を拡大して見ることができたこと(スマートフォンの画面を拡大して見ることができること)」を見取ることができる。なお、シミュレーションソフトの機能という視点から換言すると「月(天体)を拡大表示する機能があること」といえる。

2つめは「月の位置を探してくれるから」、「アプリが月の位置を自動で教えてくれたから」といった記述であった。この要因として「月の位置を容易に検索できたこと(月の位置を検索することができる)」を見取ることができる。なお、シミュレーションソフトの機能という視点から換言すると「月(天体)の位置を検索する機能があること」といえる。

3つめは「方角が書いてあったから」、「方角が示されていたから」といった記述であった。この要因として「月の位置を容易に確認できたこと(画面上に方位(方角)が示されていたこと)」を見取ることができる。

4-2-4 質問項目④「使いやすかった」について

最も多かった記述は「アプリが月の見える位置を教えてくれたから」、「月を検索する機能があったので見つけやすかった」、「月を選ぶと、アプリが自動的に教えてくれたから」といった記述であった。この要因として「月の位置を容易に検索できたこと(月の位置を検索することができる)」を見取ることができる。なお、シミュレーションソフトの機能という視点から換言すると「月(天体)の位置を検索する機能があること」といえる。

その次に多かった記述が2つあった。

1つめは「日時を指定することで月の形と位置が分かったから」、「日時を設定することで、月の位置が分かり、月の形を観察することができたから」といった記述であった。この要因として「設定した日時の月の形と位置を調べられたこと」を見取ることができる。

2つめは「方角が書いてあったから」、「方角が示されていたから」といった記述であった。この要因として「月の位置を容易に確認できたこと(画面上に方位(方角)が示されていたこと)」を見取ることができる。

5. まとめ

2024年度の教育学部の第2学年の授業「初等科理科」において、第6学年「(5)月と太陽」の内容を扱い、授業中、学生に「スマートフォンを使った疑似観察」を行わせた。本研究では、この「スマートフォンを使った疑似観察」に対する学生の意識について知見を得た。

学生の意識を調査し、分析して得られた知見を以下に示す。

学生の意識（「よく分かった」、「勉強になった」、「観察しやすかった」、「使いやすかった」）は「概ね良好」～「良好」であった。

学生の意識と主な要因を以下に示す。

「よく分かった」という学生の意識の主な要因は「設定した日時の月の形と位置を数多く調べられたこと」、「設定した日時の月の形と位置を調べられたこと」であった。

「勉強になった」という学生の意識の主な要因は「設定した日時の月の形と位置を数多く調べられたこと」、「設定した日時の月の形と位置を調べられたこと」、「月の満ち欠けに関する理解が深まつたこと（月の形と位置に関する理解が深まつたこと）」であった。

「観察しやすかった」という学生の意識の主な要因は「設定した日時の月の形と位置を調べられたこと」、「月を拡大して見ることができたこと（スマートフォンの画面を拡大して見ることができること）」、「月の位置を容易に検索できしたこと（月の位置を検索できること）」、「月の位置を容易に確認できしたこと（画面上に方位（方角）が示されていたこと）」であった。

「使いやすかった」という学生の意識の主な要因は「月の位置を容易に検索できしたこと（月の位置を検索できること）」、「設定した日時の月の形と位置を調べられたこと」、「月の位置を容易に確認できしたこと（画面上に方位（方角）が示されていたこと）」であった。

おわりに

本研究では「スマートフォンを使った疑似観察」に対する学生の意識について知見を得た。一方、「疑似観察の結果をもとに調べるモデル実験」に対する学生の意識については知見が得られていない。今後、「疑似観察の結果をもとに調べるモデル実験」に対する学生の意識についても調査・分析する必要がある。また、佐伯（2024）の「おわりに」でも述べたが、本研究では、学生に野外観察を行わせていない。学生に野外観察を行わせる意義について、また、野外観察を行わせた場合の教育効果についても、実践研究を通して明らかにする必要がある。

文献

- 国立天文台暦計算室（1994）：「こよみの計算」，<https://eco.mtk.nao.ac.jp/cgi-bin/koyomi/koyomix.cgi> (accessed 2024. 10. 21).
- 佐伯英人・郡司浩史（2019）：「タブレットPCを使った疑似観察」と「疑似観察の結果をもとに調べるモデル実験」- 小学校理科の第6学年「月と太陽」において-」，『理科教育学研究』，第59巻，第3号，379-391.
- 佐伯英人（2024）：「教育学部学生による「スマートフォンを使った疑似観察」と「疑似観察の結果をもとに調べるモデル実験」に関する一考察 - 小学校理科の第6学年「月と太陽」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58号，107-114.
- 文部科学省（2018a）：『小学校学習指導要領（平成29年告示）』，東洋館出版社.
- 文部科学省（2018b）：『小学校学習指導要領（平成29年告示）解説 理科編』，東洋館出版社.