



異なる指導法による評価の比較研究

～月の満ち欠け(6 学年)～

西村一洋 (枚方市立樟葉西小学校)

Comparative Study of Evaluation by Different Teaching Methods

— Phases of the Moon (the 6th Grade) —

Kazuhiro NISHIMURA (Kuzuhanishi Elementary School)

Abstract

Teachers at the elementary schools are striving to grow communication skills of their pupils, recently. They study to have classes with cooperative learning, where children are asked to give presentations to their study group and/or have discussions in the group. To study the effectiveness of various methods, I have given a series of classes about the phases of the Moon by three methods, namely, ① lecture type, ② communication type, and ③ cooperative learning type. And then, I have compared the students' achievement of leaning with those methods. The results show that the cooperative learning is the most effective, i.e. many students meet the valuation standards. It is also found that how well children understand is related with how many times they raise their hands in the classroom.

(Received: September 23, 2015, Accepted: November 26, 2015)

1. 研究の背景と目的

現学習指導要領では、どの教科も、言語活動を取り入れるようになってきている。その背景には、子どもたちが自分の考えていることを、人にうまく言うことができなくなっているからである。高学年になると、手を挙げて発表しようとしなくなってくる。今、小学校では、コミュニケーション能力を高めようと努力している。

この言語活動をすることにより、学習効果を上げることも可能である。本研究では、言語活動の中の協同学習を取り入れ、他の指導法との評価の違いを比較した。この協同学習は、グループ学習の中に入るが、グループ同士競争させたり、できているかを点検させたりはしない。よって、管理するということは

ない。目的は、グループの活動に、助力、合力、分担などの要素が入っていることである。次に先行研究から、どのように協同学習を行えばいいのかを述べていく。

Gilles & Adrian (2003) は、Allport ら (1937) が一人学習より効果的であることを発見したことを見つけ、グループ内の学習者が、個々の考えを共有でき、効果的な学習をすることができることを述べている[1]。また Sharan (2010) は、Dewey ら (1940) の考えに基づき、学習者間の協力と相互支援を促進すると述べている[2]。May & Doob (1937) は、より多くの成果達成のすることを明らかにしている[3]。最近では、Johnson & Johnson (1994) が効果的なグループ学習や認知能力の 5 つの要素を発表している

[4]。稲垣ら（2006）は、学習者の中で、分業が創造的に行われていることを実証的に検証している[5]。鈴木ら（2002）は、子どもたちが、協同学習をするときに、効果的な話し合いをするためには、次の3点を子どもたち自身が把握することとしている。①学習状況の把握、②他者の作業状況の把握、③他者が自分を見ていることの把握[6]。大黒（2010）は、テクノロジー支援で協同学習の5つの基本的構成要素すべてを取り入れた授業は、知識面・態度面において有効に作用すると発表している[7]。

本研究は、月の満ち欠けの授業について、異なる指導法を6学年3クラスのそれぞれに対して実施し、これらの指導法による評価について協同学習をしたクラスと比較研究することを目的とした。異なる指導法は、①教師中心型の指導（講義型：A組）、②発表者の図を大型テレビに映し、論議（コミュニケーション型：B組）、③グループごとにホワイトボードに記入しながら論議（協同学習型：C組）である。

この6学年の児童は、3クラスとも協同学習の経験がある。5学年のときにも、グループごとにホワイトボードに記入しながら、話し合いをしてきているのを筆者は知っている。4学年以前に、協同学習が行われてかどうかは、不明である。よって、1クラスだけが協同学習の経験があり、意見を言う子が多いということはないのである。

本研究で「月の満ち欠け」を取り上げたのは、理解が低いからである。これは、以下に示す先行研究からも言える。伊藤ら（2013）は、ゆとり世代の学生を対象に月の満ち欠けの調査をしている。その結果、「月の満ち欠けについての理解度の低下は全国規模の現象であると言える。」と述べている[8]。相場（2015）は、「小学生には難しすぎるということで、平成10年度小学校理科学習指導要領から削除

された。」と述べている[9]。桐生（2015）は、「これらの（月の満ち欠け）調査から、どの発達段階においても月の満ち欠けに対する本質的な理解は難しいとされている。」と述べている[10]。

2. 研究方法

本研究の異なる指導法による評価を比較研究するための指導計画を表1に示した。

表1 指導計画（6時間完了）

時間数	項目	内容
1時間	事前調査	資料1に示した事前調査を3クラス全員同じ内容で行った。
2時間	疑似体験	教科書通りに部屋を暗くしてボールに光を当てるという体験を3クラス全員にさせた。
2時間	授業実践	「1. 研究の背景と目的」に示した異なる指導法を3クラスにそれぞれ行った。
1時間	事後調査	事前調査と同じ内容で、資料Iに示した3クラス全員同じ内容で行った。

3クラスとも同じ内容にしたのは、事前調査・月の満ち欠けの疑似体験・事後調査である。変えたところは、授業実践のみで、それは3クラスの評価を比較研究するためである。初めに、資料1に示す事前調査を3クラス全員に行った。事前調査では、何の説明もなく、次の問題文を読み上げただけで、実施をした。

いろいろな月（三日月・半月・満月など）が見られるのはどうしてですか？月の形が変わる理由を説明しましょう。図や文に書いて説明しましょう。

次に、月の満ち欠けの疑似体験を3クラスの児童全員に行った。疑似体験の内容は、教

科書通りに部屋を暗くしてボールに光を当てるといものである。それは授業を受ける前に、児童が月の満ち欠けに関して、共通の体験を持たせるためである。

その後、異なる指導法での授業実践を3クラスにそれぞれ行い、事後調査を行った。事前調査と事後調査は、同じ内容で行った。それは、どのように子どもたちの考えが変わったかを事前・事後で知るためである。事後調査では、「今まで学習してきたことを思い出し、図や文で詳しく書いてみましょう。」と説明を行った。

授業の評価規準を以下の2つに設定した。

評価規準① この授業を通じて、子どもたちが、「宇宙から見た図（地球を中心とし、月の動きが示され、太陽光線の方向が示されている）」と「地球から見た図（方位と月・太陽の離れている角度を示す）」の両方を描き、それぞれの対応しているところを理解している。

評価規準② 新月・上弦の月・満月・下弦などの月の8つの正しい月の位置と形及び太陽の位置が回答できている。

評価規準①について、「宇宙から見た図」は、教科書や図鑑などに載っている。これだけだと、暗記しても描くことができる。一方「地球から見た図」は、観察が主になって、生活経験から理解しないと行けない。この視点移動は、中学生になるにつれて形成して行きつつあるものである。よってこの2つを描けることを評価規準①とした。評価規準②については、新月・上弦の月・満月・下弦などの月の8つの位置と形及び太陽の位置は最低限必要なものと判断している。

3. 研究対象・日時

単 元：月と太陽（月の満ち欠け）

対 象：6学年児童 120人(3クラス)

実施年月：2014年10月

4. 事前調査

3クラスの事前調査を図1、2、3に示した。「宇宙から見た図」は、太陽・月・地球が描かれ、月の公転が描けていることとした。また「地球から見た図」は、東・西などの方位が示され、太陽と月の位置が描かれていることとした。3クラスに共通しているのは、「光」（太陽の光・光の当たり方）が20~30%いたということ。「宇宙から見た図」は、A・B組は描いているが、C組は描いていない。「わからない・白紙」は、A・C組は37.5%であったが、B組は22.5%であった。

事前調査の中で、評価規準①・②を満たしているものはなかった。

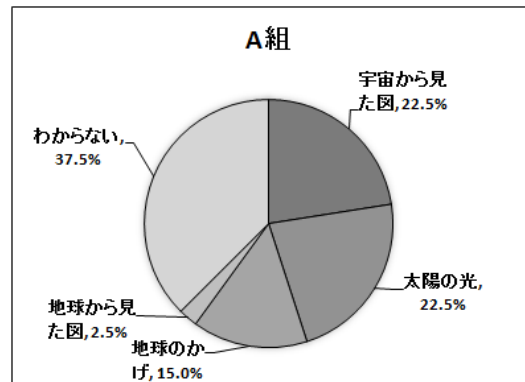


図1 事前調査結果：A組

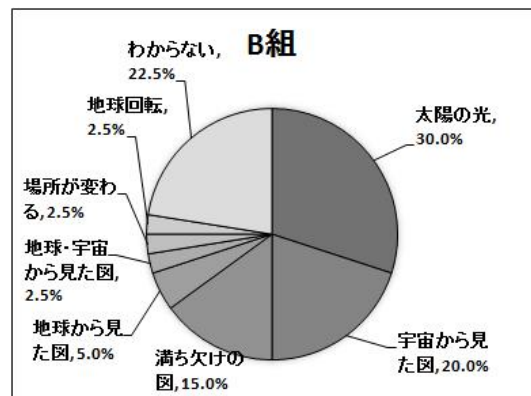


図2 事前調査結果：B組

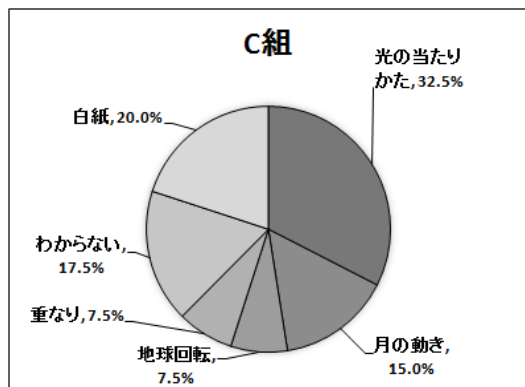


図3 事前調査結果：C組

5. 授業実践

5.1 講義型

教師中心型の授業をA組で行った。この教師中心型を講義型とした。これを統制群とした。教師が黒板に図を描いて、発問をしながら説明をしていった。最初に疑似体験から、月の満ち欠けが起こる理由を考えさせた。次に、図鑑などの載っている宇宙から見た図を子どもに描かせ説明をさせた。そして地球から見たら、太陽と月はどのように見えているかを考えさせ発表させた。この授業展開は、3クラスとも同じようにした。図4のように、35人の子が手を挙げなかった。4人の決まった子が何回か発言をしていた。3回発言をしたのが3人、5回発言をしたのが1人であった。

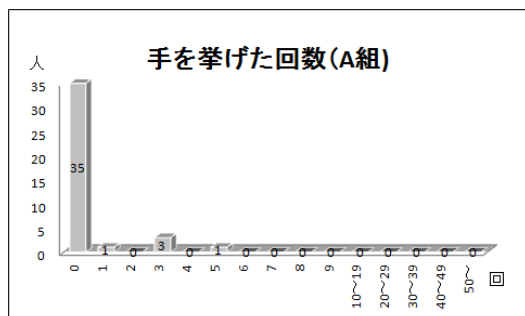


図4 手を挙げた回数：A組

5.2 コミュニケーション型

図を大型テレビに映し、発表者（児童）が、前に出て説明をし、論議をしていく授業をB組で行った。これをコミュニケーション型とし、実験群1とした。発表者は、事前調査を基に論議するのに適している者数名を教師が選んで、5.1に示した授業展開で行った。図5のように、16人の子が手を挙げなかった。決まった子（14人）が何回か発言をしていたが、A組より10人多かった。この発表回数を見ても、2回が4人、3回が5人、4回が1人、5回が2人、6回が1人、7回が1人、9回が1人。A組の最高が5回であったに対して、B組は9回であった。

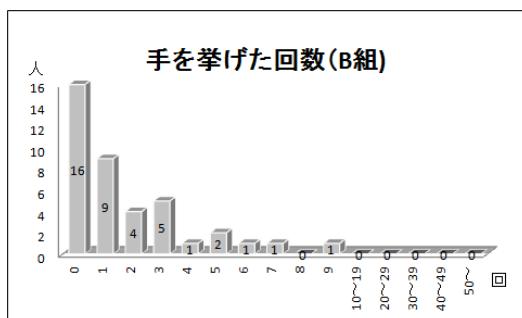


図5 手を挙げた回数：B組

5.3 協同学習型

グループごとにホワイトボードを用い、それに記入しながら論議する授業をC組で行った。これを協同学習型とし、実験群2とした。1グループ4～5名で、普段からこの人数で、学習をしているため、この人数での話し合いに子どもたちが慣れているので、この人数に設定をした。そして、5.1に示した授業展開でした。グループ内では、自由に発言をしていった。図6を見てわかるとおり、10回以上発言をした子が、28人もいた。0回の子は、いなかった。最低でも、3回は発言をしていた。

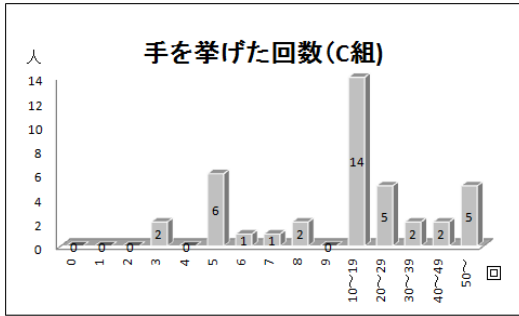


図 6 手を挙げた回数：C組

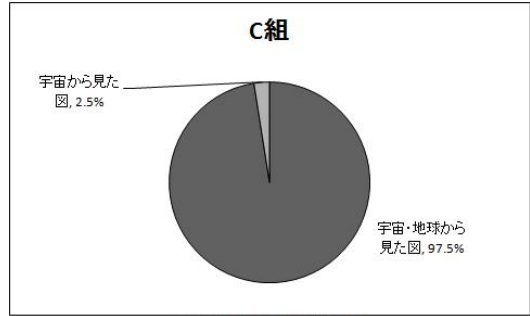


図 9 事後調査結果：C組

6. 事後調査

事後調査の結果は図 7、8、9、表 2 のようになった。「宇宙から見た図と地球から見た図」(図 10 と図 11 の両方が描かれている。)を描いた子について言えば、A 組が 72.5%、B 組が 75.0%、C 組が 97.5%である。

事後調査の中で、研究方法で示した評価基準を満たしているものを正答とした。正答の割合は A 組で 42.5%、B 組で 55.0%、C 組で 73.7%となった(表 3)。

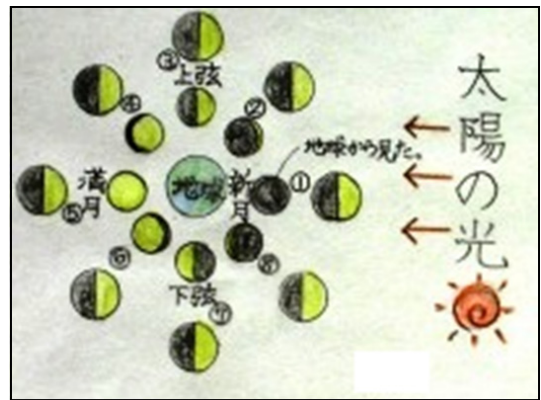


図 10 宇宙から見た図

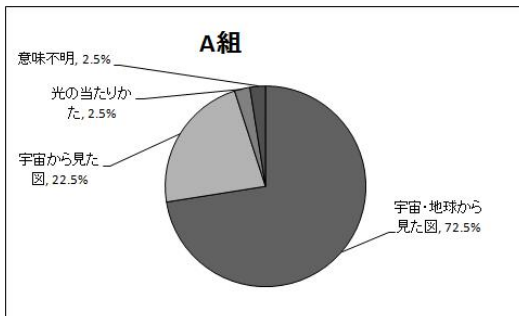


図 7 事後調査結果：A組

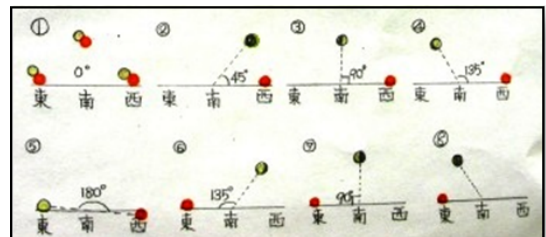


図 11 地球から見た図

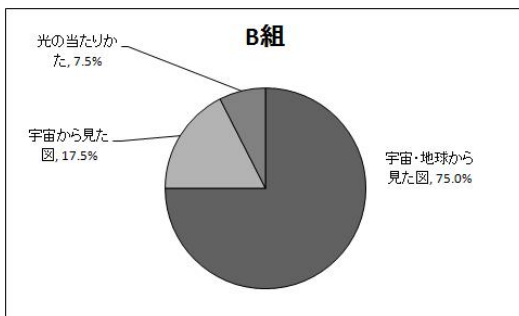


図 8 事後調査結果：B組

表 2 事後調査結果 (単位：人)

	A 組	B 組	C 組	合計
宇宙・地球から見た図	29	30	39	98
宇宙から見た図	9	7	1	17
光の当たり方	1	3	0	4
意味不明	1	0	0	1
合計 (n)	40	40	40	120

表 3 評価規準を満たす正答・誤答数

	A 組	B 組	C 組	合計
正答	17	22	28	67
誤答	23	18	10	51
合計(n)	40	40	38	118

7. 事後調査結果の分析

事後調査結果を「有意差あり」・「有意差なし」を分析するために、統計処理をした。 χ^2 (カイ) 2 乗検定にかけることにした。「有意差あり」となった場合は、「関連が認められた」という解釈になり、「有意差なし」は、「仮説は棄却されなかった」ということになる。肯定も否定もされない状態である。

表 2 のデータに検定をかけると、p 値は 0.0361 となるので、 $p < 0.05$ 。0.05 未満となるので、3 つのクラスの結果に有意差がない確率は 5%以下となる。調整済み残差を計算すると、C 組の「宇宙・地球から見た図」は 3.17 となる。よって、調整済み残差が 2.85 より大きいので、ここに有意差がない確率は 1%となる。また「宇宙から見た図」の調整済み残差を計算すると、-2.59 となる。-1.96 未満なので、やはり有意差がない確率は 5%となる。

事後調査結果の分析をしてみて、C 組の「宇宙・地球から見た図」と「宇宙から見た図」は、統計的に見ても他のクラスとくらべて「有意差あり」と判定をされたことになる。

8. 考 察

異なる指導法①、②、③を行った。評価規準から見ると、C 組の正答率が 73.7%と高かった。

A 組は、図 4 のように、発言回数が一番低い。発言をしていない子は、教師の板書・言葉と発言している子の言葉を聞いて理解していると考えられる。発表している子は、他人に教えている。そのほか月の満ち欠けの実験教

材による体験学習もしている。よって理解度が 42.5%まで伸びていると考えられる。また講義型授業では、教師の説明と発表した子どもの意見を聞いているだけで、完全に理解していない子もいるようである。よって知識として暗記をしているから、授業の評価規準を満たすことができなかったのではないかとと思われる。一方、発表している子は、理解し、他人に教えることで頭に入ってきていると思われる。

次に B 組は、図 5 のように、決まった子が何回か発言をしていたが、A 組より 10 人多い。発言回数が増えると、何度も耳に入ってくる。その分、理解度も増してくる。他人に教えると理解度が増えることから、発言した子が増えたことにより、理解した子が 55.0%となった。コミュニケーション型授業では、講義型授業に比べ、理解した子が多くなったのは、発言回数に関係があると考えられる。

そこで、C 組は、図 6 のように、他のクラス授業と比べ、発言回数が格段増加している。他のクラスの授業より少人数となり、わからないところは、何度も聞いて理解していったようである。また多人数より、少人数になると、発言しやすくなり、自分の意見をたくさん言うことができたのである。よって、正答率が 73.7%となったと考えられる。講義型授業・コミュニケーション型授業に比べ、協同学習型は、さらに子どもの発言回数が増え、聞く回数ももちろん増え、わからないことはその都度質問し、理解して頭に入っていたのではないかと考えられる。

以上、異なる指導法による評価の比較研究を行った結果、次の 3 点が見えてきた。

1. 言語活動（協同学習）を行うと、評価規準を満たす子が多くなる。
2. 子どもたちの発言回数が上がると、評価規準を満たす子が多くなる。

3. 子どもたち同士で、論議することにより、理解していつているようである。

9. 今後の課題

先行研究から吟味してみると、課題も見えてきた。Allport ら (1930) が一人学習より効果的であることを発見した[1]が、ここでも協同学習することにより、効果が現れきている。May & Doob ら (1937) は、より多くの成果達成のすることを明らかにしている[3]が、ここでも他の指導法に比べ、協同学習型授業はより多くの子が理解している。Dewey ら (1940) は、グループ内の情報と回答を議論することで、大きな成果を上げている[1]。ここでも、十分に論議しているので、成果が現れているといえる。Johnson & Johnson (1994) は効果的なグループ学習や認知能力の5つの要素を発表している[3]。この5つの要素を以下に示す。

①Positive Interdependence グループのメンバーが、一緒になってひとつの目標に向かって解決するように努力をする。逆にNegative Interdependence が強くなると、問題を解決できなくなり、まとめられないことがある。

②Face-to-face promotive interaction グループのメンバーは、真剣にお互いにわかりやすい説明をしたり、支援したりしながらメンバー全員に理解できるように伝えていく。

③Individual and group accountability グループのメンバーは、お互いにこの共通課題を理解しなければならない。その上で、きちんとした説明ができるようにならないといけない。

④Social skills グループのメンバーは、社会的なスキルを持つために、お互いに効果的なコミュニケーションをしなければな

らない。

⑤Group processing グループメンバーの意見は、役立ち反映できるものもあれば、その逆のものもある。そのとき、目標達成のために必要なプロセスとして、グループの処理が必要になる。このグループ処理は、明確に効率を改善できるものでなければならない。

今回の授業では、この5つすべてを満たしているとは言えない。

①Positive interdependence に関して言えば、子どもたちは、目標に向かって解決するように努力している。しかし、Negative Interdependence な意見が出されても、それを見極める能力がこの年齢発達上育成されていない部分もある。

② Face-to-face promotive interaction に関しては、ある程度、他の子どもに理解できるように説明をしているが、完全に全員に伝えるのはこの年齢発達上難しい。

③Individual and group accountability に関しては、お互いに共通課題を理解するように努力をしている。協同学習を何度も経験していくと、達成できるように思われる。

④Social skills に関しては、お互いに効果的なコミュニケーションになるようにしている。しかしこれも協同学習を何度も経験していくと、達成できるように思われる。

⑤Group processing に関しては、グループの中で出された意見が、反映できるものか、そうでないかを見極めることができないこともある。この年齢発達上難しい部分もある。また課題に対して、よく理解している子が何人いるかにもよる。

このように、先行研究から今回の授業を吟味すると、上記のような課題が考えられた。理科だけでなく、他教科においても、協同学習型授業を行い、経験を重ねていかなければ

ならないと思う。

10. おわりに

今回の異なる指導法の比較から、協同学習を取り入れた指導では評価規準を満たす子が多くなることが実証された。しかし協同学習は、奥が深く、先行研究でもいろいろな方法で、授業が行われている。さらに、協同学習で評価規準を満たす子が増えるように開発していかなければならない。それには、さらなる授業実践を積み重ねていかなければならない。

今中学校で、評価規準に満たない子どもが多いと言われている単元に「金星の満ち欠け」がある。この単元の内容を6学年に、グループごとにホワイトボードに記入しながら論議をさせる協同学習で行うことを計画している。そこから何が見えてくるのか、さらに研究を進めていきたい。

謝 辞

本研究を実施するにあたり、元京都教育大学教授、前川絃一郎先生に授業実践から論文の書き方まで指導・助言をいただき、心より感謝いたします。また査読者の方々には、本誌掲載になるまで、いろいろと論文の書き方について指導をいただき、ありがとうございます。

文 献

- [1] Gilles, R. M., & Adrian, F. (2003), *“Cooperative Learning: The social and intellectual Outcomes of Learning in Groups”*, London: Farmer Press.
<http://peersupport.edu.au/wp-content/uploads/2014/08/Cooperative-Learning-Book.pdf#search=Gilles+%26+Adrian+%282003%29>
- [2] Sharan, Y. (2010), *“Cooperative*

Learning for Academic and Social Gains: valued pedagogy, problematic practice”, In *European Journal of Education*, **Vol.45:Issue2**, pp. 300-313.

<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1465-3435.2010.01430.x/abstract>

- [3] May, M. A. & Doob, L. W. (1937), *“Cooperation and Competition”*, New York: Social Sciences Research Council
- [4] Johnson, D. W. & Johnson, R. T. (1994), *“Learning Together and Alone: Cooperative, Competitive, and Individualistic Learning”*, Needham Heights, MA: Prentice-Hall.
- [5] 稲垣成哲、舟生日出男、山口悦司、出口明子 (2006), 「あんどウ君プロジェクト: リフレクションを指向した学習コミュニティの発展」, 科学教育研究, **Vol.30:No.3**, pp.269-289
- [6] 鈴木栄幸、舟生日出男、加藤浩、山口悦司、稲垣成哲 (2002), 「作品共同制作場面における創発的分業過程の分析」, 日本科学教育学会年会論文集, **Vol.26**, pp.161-162
- [7] 大黒孝文 (2010), 「理科教育における協同学習の理論と方法に関する研究: テクノロジーで支援する協同学習」, 神戸大学学位論文, 学博一いー868
- [8] 伊藤信成、蛭波敬 (2013), 「月の満ち欠けについての理解度調査～小学校教員採用試験受験者に対する調査～」, 天文教育, 2013年1月号 (**Vol.25 No.1**), pp.36-37
- [9] 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」, 理科教育研究, **Vol.56:No.2**, pp.129-139
- [10] 桐生徹 (2015), 「天体分野における『月の満ち欠け』に対する授業方略と評価」, 上越教育大学教職大学院研究紀要, **Vol.2**, pp.19-27

資料1 事前・事後調査で使ったプリント

月の満ち欠け

6年 組 () 名前 _____

問題

・いろいろな月（三日月・半月・満月など）が見られるのはどうしてですか？ 月の形が変わる理由を説明しましょう。

・図や文に書いて説明しましょう。



西村 一洋