

算数科における観察・洞察力の育成を意図した 学習指導と評価に関する実証的研究Ⅱ

岡田 泰 土佐岡智子 大松 恭宏 植田 敦三
松浦 武人

1. はじめに

現在までのところ、日本で作成されている学力評価計画では多くの場合、「目標分析」の手法が用いられている。つまり、①学習指導要領と指導要録の観点から、各単元の目標を設定する。②さらにそれを各授業のどの場面でもう評価するかを考える。③場面ごとに評価した得点を合計し、平均点で総括的評価を行う、という手順がとられている。このような手順の問題点として、西岡は、目標の細密化が限りなく進み、その結果、実行可能性が低くなる点、細分化された場面ごとの評価では「高次の学力」を評価できない点を指摘し、Wigginsらの主張する逆向きの設計の有効性を述べている（西岡，2003 a）。逆向きの設計とは図1に示した過程を通して授業を創造しようとする考え方である。

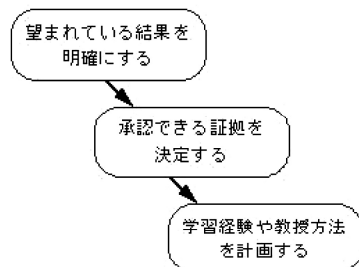


図1 「逆向きの設計」の過程

指導計画を立てるに当たってはまず目標が考えられるのが通常であるが、目標が理念的なものにとどまり、具体的に子どもにどのような姿が見られれば達成されたと考えられるのかが明確でないことが多い。また、評価法については、指導が終わった後で考えられがちである。それに対して、逆向きの設計では、まず子どものようなパフォーマンスで評価するののかという点から考え始める。つまり、評価の構想と指導の構想

の順序が逆転した発想に立つものである。そして、評価における承認できる証拠にあたるものとして、パフォーマンス課題 (performance task) とルーブリック (rubric) が想定されている。

このような手法を絶対的なものと捉え学習活動を展開するならば、「工学的アプローチ」に付随する問題点、すなわち教師主導の活動による限定化、定式化という弊害の発生が懸念される。教育という意図的行為が、マイナスの効果を生んでいること、また、そのような状況とかわかって、意図（目的）自体を、ただ単に思弁的に検討するのみでなく、教育のマイナス面も含めた全体的な結果に照らし合わせて評価すべきだとするアセスメント的な考え方が、教育の分野でもみられている。1974年に開催された「カリキュラム開発に関する国際セミナー」でアトキンが「羅生門的アプローチ」を提唱して以来、多くのカリキュラム開発に大きな影響を与えてきたことからわかるように、目的にとらわれない教育という考え方の重要性については論をまたない。しかし、学習活動において教師が意図したことを学習者である子どもたちがパフォーマンスとして表すことも重要なことである。また、意図されていない結果についても、指導計画や指導方法にフィードバックさせていくことで、授業実践が創造的なものにすることもできる。重要なことは、工学的アプローチの適用可能な部分はどこか、そしてその有効性はどうかを確かめることにより、一つの方法だけに依拠するのではなく、多様な方法のバランスをとり、全体としてよい教育実践を創造することである。

本研究では、上述した今日の評価の課題と、西岡、Wiggins等の指摘を踏まえ、広島大学附属東雲小学校（以下、「本校」と称する）算数科が基礎・基本の内容の一つとして設定している「数、量、形を視点とした観察・洞察力」を評価項目として焦点化し、パフォー

パフォーマンス課題とルーブリックに基づく逆向きの設計による指導と評価の有効性を明らかにすることを目的とする。

2. 昨年度までの研究と本年度の展望

本研究の目的は、前節で述べたように、本校算数科において、パフォーマンス課題とルーブリックに基づく「逆向きの授業設計」による指導と評価の有効性を明らかにすることである。本校では、パフォーマンス課題とルーブリックに基づく評価法を従来の評価に加えて取り入れており、「基礎・基本」の内容が児童にどの程度、習得・形成されているのかを、客観的、具体的に評価し、それを指導の改善に活かしている。パフォーマンス課題とルーブリックを作成することにより、最終的に目指す子ども像が明確になり、単元設計や授業設計において、その子ども像を具現化するための具体的な手立てが講じられることになる。これは、Wiggins等の主張する「逆向きの設計」の発想に立つものである（Wiggins & McTighe, 2005）。つまり、学習目標に基づいて指導内容、方法を考えた後に評価内容、方法を考えるという流れではなく、学習目標に基づき具体的で明確な評価方法、内容を構想することで、評価規準達成のための指導内容、方法が一層明確化されることになる。また、パフォーマンス事例を併記したルーブリックを活用することによって、これまで学力評価において比較的捉えにくいとされてきた思考力や判断力、観察・洞察力、表現力について、より客観的に評価することができるようになり、児童の実態に応じた具体的な指導の改善を行うことが可能となる。昨年度は、算数科における観察・洞察力の育成を意図した学習材の開発・収集を行うとともに、パフォーマンス課題とルーブリックに基づく逆向きの授業設計による指導と評価についての研究を行い、その有効性の一端を明らかにすることができた。具体的には、ルーブリックを活用することで評価指標が文章化され、児童の実態に応じた学習展開や事後指導が行いやすくなった。本校が目指す指導と評価の一体化を実現する有効な手だての一つとして確かな手応えを感じている。更に本年度は、学習指導の直後と2ヶ月後における児童のパフォーマンスをルーブリックに基づき評価し、時間経過に伴うパフォーマンスの変容を考察することによって、「逆向きの授業設計」による指導と評価の有効性を一層明らかにしようとした。この研究により、パフォーマンス課題とルーブリックの活用方法として、反復的・系統的な評価法の道を切り開いていきたいと考えた。

3. パフォーマンス課題とルーブリックに基づく評価 (1) パフォーマンス課題とルーブリック

Wiggins & McTighe等の提唱するパフォーマンス課題とルーブリックに基づく評価法は、現在日本においてもその実践的な研究が広まりつつある。

パフォーマンス課題とは、学習者が実際に特定の活動を行い、それを評価者が観察し、学力が表現されているかどうかを評価するものであり、これまで見えにくい学力とされてきた思考力や判断力、表現力などの評価に適しているとされている。具体的には、自由記述、レポート、作品、実技、朗読、演技、実験操作、口頭発表など様々な方法が用いられている（西岡, 2003b；田中, 2002）。実際に、このようなパフォーマンス課題に基づいて評価を行う場合、子どもたちのパフォーマンスは個人により異なり、多種多様なものとなる。そこで、それらの多様なパフォーマンスを具体的な視点から吟味検討し、評価するための基準が必要となる。

ルーブリックとは、子どものパフォーマンスの成功の度合いを示す尺度と、それぞれの尺度にみられるパフォーマンスの特徴を説明する記述語で構成される、評価基準の記述形式である。この記述語には実際のパフォーマンスの事例を併記することが望ましいとされている。パフォーマンス課題による評価においては、児童のパフォーマンスの成功の度合いに幅があるため、その採点指針としてルーブリックが用いられる（西岡, 2004）。

(2) ルーブリックに基づく評価の意義

ルーブリックの記述には多様な形式が用いられており、項目の内容や、観点、基準の数も様々である。本校では、パフォーマンス課題と評価規準及び評価基準を合わせて表記し、評価基準には具体的な児童のパフォーマンス事例を併記するようにしている。

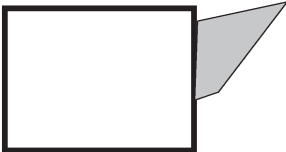
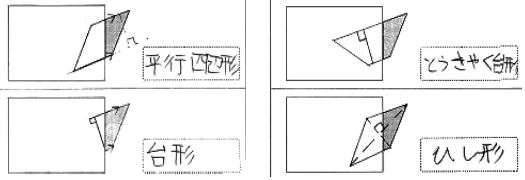
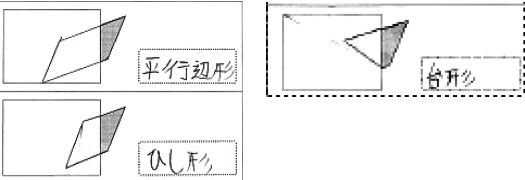
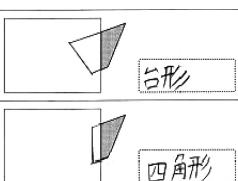
4. 実践事例Ⅰ（第5学年「いろいろな四角形」）

本節では、観察・洞察力の育成を意図した学習材開発に関する本年度算数科の取り組みの中から、第5学年の実践事例を報告する。本学年の児童は、第4学年までに「正方形」「長方形」を学習しており、本単元では新たに「台形」「平行四辺形」「ひし形」を学習した。それぞれの図形の理解については、仲間分けや特徴まとめ、作図などを通して、児童の図形概念は主観的なものから客観的なものへと変容したと考えている。また、形みつけやしきつめなどの学習を通して、図形に対する感覚も豊かになってきたと考えている。そこで、本単元で形成された図形に対する感覚を評価

するために、単元末に既習の図形概念を活かして、図形の一部の観察から得た情報をもとに隠れている多様な四角形を予測することができるかというパフォーマンス課題（表1）を用いた評価のための授業を単元末に実施した。実施時期は10月中旬である。本時で意図した図形に対する感覚とは、図形を多様な視点で見ることができることであり、辺の長さや角の大きさ、そ

れぞれの位置関係や相等関係、対角線の位置関係や相等関係などに着目して図形を認識することができることをねらいとした。児童のパフォーマンスはルーブリック（表1）に照らして評価した。また、2ヶ月後の12月中旬に同じパフォーマンス課題を課し、時間経過によるパフォーマンスの変容を考察した。児童の変容は表2の通りであった。

表1 パフォーマンス課題とルーブリック

【パフォーマンス課題】			
		<p>左の図のように、四角形の一部が隠されています。どんな四角形が隠れていると思いますか。考えられる四角形とその名前を書きましょう。</p>	
【評価規準】 図形の一部の観察から得た情報をもとに、多様な形の四角形を予測することができる。			
【ルーブリック】			
IV	<ul style="list-style-type: none"> ・台形、平行四辺形、ひし形の3種類以上の図形を予想することができる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・台形、平行四辺形、ひし形を含む3種類以上を予想 	<ul style="list-style-type: none"> ・見えている部分からの情報に、別の図形属性を加えるように促す。1組の向かい合う辺が平行であることから四角形ではないことに気づくようにする。
III	<ul style="list-style-type: none"> ・台形、平行四辺形、ひし形の3種類が隠れていると予想することができる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・台形、平行四辺形、ひし形を予想 	<ul style="list-style-type: none"> ・角が直角でないことと向かい合う1組の辺が平行であることから、正方形や長方形でないことに気づくように促す。平行な2辺を伸ばし、交わる1つの辺をかくように促す。
II	<ul style="list-style-type: none"> ・台形、ひし形、平行四辺形と四角形を予想している。または、3種類以下の予想のうち、四角形を含んでいる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・四角形と台形、平行四辺形、ひし形から1種類を予想 	<ul style="list-style-type: none"> 見えている1つの角が直角でないことから、直角をもたない四角形を想起させる。
I	<ul style="list-style-type: none"> ・何もかけない。または、正しくない作図をしている。 	<ul style="list-style-type: none"> ・白紙・誤答（正方形や長方形） 	

(1) 授業の実際

初めに、画用紙にかくれた四角形の一部が見えるようにして提示し、徐々に見える範囲を広くしていく。観察で得られた図形情報を相互に関連させて、かくれている四角形を予想させることにより、多様な視点で図形を認識する学習場面を設定した。

- T 1 どんな四角形が隠れているのでしょうか。
- C 1 見えている角が直角だから、正方形か長方形ではないのかな。
- C 2 台形だってありえるよ。

- C 3 四角形かもしれないね
- T 2 その他に考えられる図形はないかな。例えば、平行四辺形やひし形ってことはないのかな。

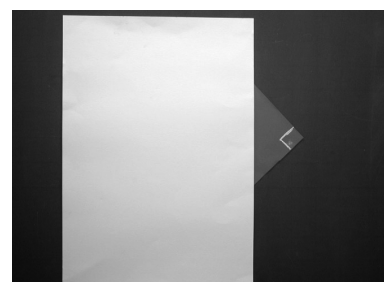


写真1 1度目の提示

- C 4 だって、直角があるから絶対がない。
- C 5 他の角はどうなっているのかな。
- C 6 もう少しずらして欲しい。
- C 7 次が直角だったら…。
- T 3 では、少しずらしてみよう。

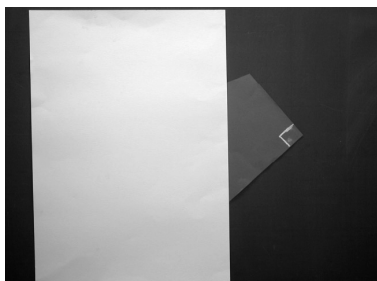


写真2 2度目の提示

- C 8 分かった。台形だ。
- T 4 うしてそう思ったのかな。
- C 9 だって、2つ目の角が直角じゃないから、正方形や長方形じゃない。
- C 10 見えているところだったら向かい合う辺は平行ではないね。
- C 11 だったら、四角形かもしれないよ。だって、辺が平行になっているかどうかまだ分からないでしょ。
- T 5 では、もう少しずらしてみよう。

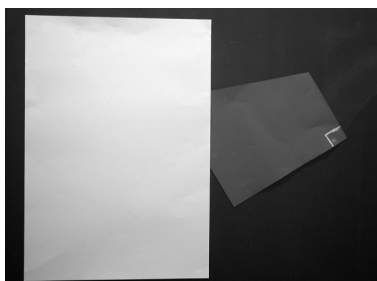


写真3 3度目の提示

- C 12 台形だ。
- T 6 四角形ではないの。
- C 13 平行な辺の組が1つあるから台形です。
- T 7 本当に平行になっているのかな。
- C 14 下の角が直角だったら平行です。
- C 15 調べてみようよ。
- C 16 直角になっています。
- T 8 と言うことは？
- C 17 台形です。
- T 9 では、全体を見てみましょう。
- C 18 やっぱり台形だった。
- T 10 隠れていた四角形は「台形」でしたね。

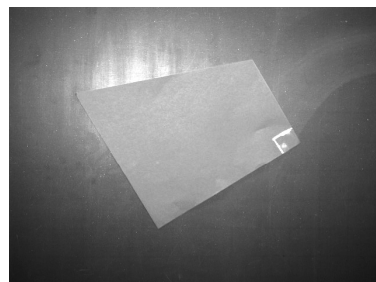


写真4 4度目の提示

(3) 教師の働きかけと児童の反応をふりかえって

教師が四角形の一部だけを提示して「どんな四角形が隠れているでしょう」と問うことにより、児童は得られた図形に関する情報から既知の図形に関する概念に照らし合わせて図形を予想する発言が見られた(C 1, C 2, C 3)。また、T 2での「平行四辺形やひし形ということはないのか」という発問により、児童は直角をもたない四角形を想起した。直角という構成要素に着目させる発問となったと考える。更に、見えている角と隠れている角の関係に着目する意識にもつながった(C 5, C 6, C 7)。これらの児童の反応から、授業の初めに設定した活動は本時の評価規準である多様な四角形を予想するために働かせたい図形に対する感覚を意識化させる手だてとなったと言える。更に、隠れている図形の構成要素を少しずつ提示することにより、児童が図形を判断するために着目させたい視点を与え、それらの関係から図形を予想させようとした。その結果、児童は得られた情報から図形の構成要素やそれらの位置関係を意欲的に考察して、図形の予想に取り組んだ(C 9, C 10, C 11, C 12, C 13, C 14)。これらの活動により、図形の構成要素を独立したものとして捉えるのではなく、それぞれが関係をもつことで図形を形成していることに気づかせながら図形の観察をすることができたと考えられる。しかし、本時では図形を判断するための視点について言及する発言が見られず、児童のもっている図形に対する感覚を巡って授業が展開された。図形を見る視点に気づかせるために、図形の構成要素を関連させて判断しようとしている児童の発言を取り上げ、評価することも必要であったと考えている。また、児童のもつ図形に対する概念をより客観的なものにするために、児童が図形を予想した理由を言語化することにより児童が互いに共通認識していく働きかけが基準を高めるために必要であったと考えられる。

(4) ルーブリックに基づく評価

図形に対する感覚が豊かになった状態では、多様な視点で観察して得られた図形に関する情報をもとに、

既習の図形に関する概念に照らし合わせて可能性のある図形を予想することができるであろう。また、児童が確実に教師の意図したことを身につけたならば、時間が経過してもパフォーマンスに変わりはないのではないかと予想される。そこで、評価を授業直後から2ヶ月の期間をおいてからの合計2回、図1に示したパフォーマンス課題とループリックに基づく評価の場を設定した。なお、直後に行った課題と2ヶ月後に行ったパフォーマンス課題は図2のように異なる課題を課した。(表1に示したパフォーマンス課題は2ヶ月後のものである。) 児童のパフォーマンスをループリックに照らし合わせながら複数の教員で確認し合いながら、時間の経過における児童のパフォーマンスの変容を調べた。

【授業直後の課題】 【2ヶ月後に行った課題】

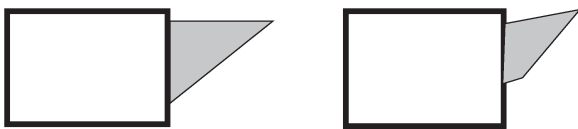


写真2 2度目の提示

表2はループリックに基づき、授業後と2ヶ月後の児童のパフォーマンスの変容を示したものである。また、評価規準が達成されているかどうかを判断するために、表2のデータを基準をI・IIとIII・IVに区分し、まとめ直したのが表3である。ただし、ここでは基準III以上を満足できる結果とした。

表2 児童のパフォーマンスの変容①

評価基準		授業から2ヶ月後				合計
		IV	III	II	I	
授業直後	IV	11	1	2	0	15
	III	11	9	0	0	20
	II	1	2	1	0	4
	I	0	0	0	0	0
	合計	23	12	3	0	38

表3 児童のパフォーマンスの変容②

評価基準		授業から2ヶ月後		合計
		IV・III	II・I	
授業直後	IV・III	32	2	34
	II・I	3	1	4
	合計	35	3	38

表3から、授業直後では基準IV・IIIであった児童が34人いたが、2ヶ月後には35人と1名ではあるが増加

している。また、基準II・Iの児童が4人から3人へと、1名ではあるが減少していることが分かる。これらの変容から、本実践で教師が意図した内容が2ヶ月後も定着していたことが分かる。パフォーマンス課題の結果をもとに行った(10月末)授業後の個別指導の結果、1人が基準IIから基準IVに、2人が基準IIからIIIへ、11人が基準IIIからIVへ変容していた。学習を通して図形に関する概念が更に形成され、図形に対する感覚が豊かになった結果と考えられる。しかしながら、1人が基準IVからIIIへ、2人が基準IVからIIへ変容していた。課題が異なったことも原因として考えられるが、2ヶ月という期間が授業直後の時点からの変化をもたらしているとも考えられる。2ヶ月後に行ったパフォーマンス課題では見えている四角形の一部が斜めになっていることと、1組の辺が既に平行であるということが分かる提示になっていた。普段見慣れている図形の向きと異なり直観的にひし形を予想することができなかった児童も見られた。基準IVからIIへ変容した児童は、1組の見えている辺の組が平行になっているにもかかわらず、四角形を予想していた。パフォーマンス課題を課した後、児童は自らの誤答や気づかなかった点を見直した。1つの角に着目して直観的に図形を予想していた児童は、1組の辺が平行であることに気づき、改めて図形認識の視点に気づくことができたようである。このことが学習後における既習内容の反復的な学習となり、更に理解を深めることにつながったと考えられる。

5. 結果と課題

表2や表3の結果から、「逆向きの授業設計」により、教師が指導のねらいを明確にして授業設計を行った結果、教師の意図したことが確実に定着しているとともに、時間が経ってからもその定着度は変わることなく身に付いていると判断できる結果を得ることができた。習得した内容や形成した力が、時間の経過でどのように変容したかを見取るための方法として、同じ内容のパフォーマンス課題を課して評価する方法も有効であると感じた。その反面、2回の課題実施の間が2ヶ月という限定的な結果であり、十分な実証とは言えない面もあると考えている。ただし、基礎・基本として捉えられる学習内容のどの部分が時間の経過とともに曖昧になっていくかを個別に調べ、学習後の反復学習にどのように活かすのかなど、活用法を見出すことができたのではないかと考えている。単元の中で、確実に児童に定着させておきたい重要な内容に対する理解のどの部分がどのように変容したかということは、児童自身にとっても価値のある情報であり、忘れていた

り曖昧になったりした内容を復習することで更なる基礎・基本の定着を図ることになる。また、反復的に学習することで、既習の内容に対しての新たな発見も生まれてくる可能性もある。この積み重ねが、児童個々の揺るぎない学力となっていくのではないだろうか。そのため、単元においてどの場面でどのようなパフォーマンス課題を設定していくかが重要となる。これについては単元や学年ごとの内容との系統性を踏まえた上で作成に当たる必要があると考えている。また、本実践の評価に活用したルーブリックの基準Ⅳについては、表1のパフォーマンス事例に見られるように、台形の一つである等脚台形を含んでいる。これらと同じ四角形と見なすと基準Ⅲと同じと判断することもできる。今年度の経験を、パフォーマンス課題が適切性に関する検討も含めて、今後のパフォーマンス課題やルーブリックの作成・改善に活かしていきたいと考えている。

6. おわりに

本年度は、学習指導の直後と2ヶ月後における児童のパフォーマンスをルーブリックに基づき評価し、時間経過に伴うパフォーマンスの変容を考察することによって、「逆向きの授業設計」による指導と評価の有効性を一層明らかにすることに取り組んだ。本研究により、パフォーマンス課題とルーブリックに基づく反復的・系統的な評価方法の活用法の一端を見つけることができたと考えている。本実践は、パフォーマンス課題とルーブリックに基づく評価としては限定的な実践ではあるが、「逆向きの授業設計」により、教師が意図したことの定着をねらった有効な指導の在り方を模索する上で、また、事後の具体的な指導改善を図る上で意味のある実践であったと感じている。

2000年12月の教育課程審議会答申において示された授業改善の基本方針である「基礎・基本を確実に習得したかどうかの評価を徹底すること」や「学習者ひとりひとりの進歩の状況や目標実現状況を的確に把握して学習指導の改善に活かすこと」を達成するための手立ての一つとしてパフォーマンス課題とルーブリック

に基づく評価法の活用は有効な手だてであり、更なる活用法について実証的に研究を継続する必要があると考えている。今後も、学習材の収集・開発とともに、パフォーマンス課題とルーブリックの開発に取り組んでいきたい。また、各学年において同じ領域における基礎・基本となる内容を抽出し、これらの指導内容に応じたパフォーマンス課題とルーブリックを系統化することにより、上学年での児童のつまづきの原因を探る手だてを構築できるのではないかと期待している。更に、学年を越えた反復的な活用方法についても研究を進めていきたい。

注)

- 1) Wiggins & McTigheは、カリキュラムや単元を設計する際に、望まれている結果を明確にする（第1ステージ）、承認できる証拠を決定する（第2ステージ）、学習方法や教授方法を計画する（第3ステージ）という手順を踏むことにより、学習の目標、内容、方法が一層明確化されると主張している。このプロセスを「逆向きの設計（backward design）」と称している。パフォーマンス課題及びルーブリックは、第2ステージの承認できる証拠として位置づけている。

引用（参考）文献

- 広島大学附属東雲小学校. 2006. 小学校教育に求められる基礎・基本を問う—ルーブリックに基づく指導と評価—
- 西岡加名恵. 2003 a. 教科におけるポートフォリオの活用. 指導と評価. 図書文化社. pp.52-55.
- 西岡加名恵. 2003 b. 教科と総合に活かすポートフォリオ評価法. 図書文化. pp.140-144.
- 西岡加名恵. 2004. 評価指標（ルーブリック）. 日本教育方法学会. 現代教育方法事典. 図書文化社. p.293.
- Wiggins, G. & McTighe, J. .2005. *Understanding by Design*. Association for Supervision and Curriculum Development. pp.13-34.