

理科における子どもの学びを臨床的に探る オーセンティックアセスメントの実証的研究

(研究課題番号 14580181)

平成14年度～平成16年度科学研究費補助金(基盤研究(C)(2))研究成果報告書

平成17年3月

研究代表者 **片平克弘**

(埼玉大学・教育学部・助教授)

埼玉大学図書館



205801227

まえがき

本報告書は、科学研究費補助金（基盤研究（C）（2））「理科における子どもの学びを臨床的に探るオーセンティックアセスメントの実証的研究」の研究成果をまとめたものである。

子どもを中心とする授業では、その場の状況や雰囲気、教師や他者との係わりといった多くの要素が存在しており、従来のようなテスト結果のみで判断する単純な評価では対応できなくなっている。したがって、今後あるべき評価は、学習過程における子どもの認知面・技術面に限らず、感情・意志などにも対応し、それぞれの側面に係わりをもつ臨床的なものでなければならない。つまり、その状況において「子どもの真の姿を見とる」臨床的評価が求められている。

そこで、本研究では、理科学習の評価を臨床的アプローチの視点から捉え、目に見える子どもの表面的な学びの現実だけではなく、潜在化している学びの内実にも目を向けることのできるオーセンティックアセスメントの有効性を実証することを目的とした。

本報告書では、オーセンティックアセスメントを多面的な視点から捉え、本質的な主張に関する論稿や応用可能性に関する論稿を掲載している。前者については、イギリスの教育やアメリカの教育における評価の根底を読み解く努力を試みている。また、後者については、今後、一層その協力関係が問われる国際科学教育協力を事例に検討した。

一方、実践研究の立場からは、二人の中学校教師によるオーセンティックアセスメントの活用を中心にまとめてみた。実践的な研究の中で行われるオーセンティックアセスメントのためのリソースは、ビデオカメラの映像、ICレコーダーによる記録、学習の振り返り用紙、自己評価用紙、子ども達のポートフォリオ、参与観察記録、プロトコルデータ等多岐に渡っている。これらのデータには、授業の全体的な様子、個別的なインタビューの様子、反省的思考の様子、作品の作成過程、思考過程、子どもをつまずき、誤概念、メタ認知の実態などが記録されており、生徒たちの真の姿を読み取ることができた。また、それらは理論研究を補完する様々な観点を提供している。

今後は、理論研究を継続しつつも、より実践現場で活用可能なオーセンティックアセスメントの研究を行っていきたいと考えている。

この研究活動の成果は、研究分担者、および、多くの実践家の方々の支援のもとに成り立っている。ここに深く感謝申しあげる。最後に、本報告書の製作や内容面での充実は研究協力者である私の研究室の院生・学生諸君の献身的な努力によって支えられていることを付記しておきたい。

謝辞

埼玉大学図書館

2005年3月



205801227

研究代表者 片平克弘

1. 課題番号 14580181

2. 理科における子どもの学びを臨床的に探るオーセンティックアセスメントの実証的研究

3. 研究組織

研究代表者：片平克弘 (埼玉大学教育学部・助教授)

研究分担者：清水誠 (埼玉大学教育学部・教授)

研究協力者：小川博士 (静岡県浜松市立新津小学校・教諭)

研究協力者：杉本美穂子 (埼玉県新座市立第五中学校・教諭)

研究協力者：高間智子 (埼玉県立新座高等学校・教諭)

研究協力者：福嶋正悟 (埼玉県吉川市立南中学校・教諭)

研究協力者：須田知誠 (埼玉大学大学院・教育学研究科・1年)

研究協力者：池谷拓人 (埼玉大学教育学部・4年)

研究協力者：齋藤美和 (埼玉大学教育学部・4年)

研究協力者：藺牟田雄一 (埼玉大学教育学部・3年)

研究協力者：金子彩 (埼玉大学教育学部・3年)

研究協力者：駒井玲奈 (埼玉大学教育学部・3年)

研究協力者：津田陽一郎 (埼玉大学教育学部・3年)

4. 交付決定額 (配分額)

(金額単位：千円)

	直接経費	間接経費	合計
平成14年度	2 2 0 0千円	0千円	2 2 0 0千円
平成15年度	1 0 0 0千円	0千円	1 0 0 0千円
平成16年度	9 0 0千円	0千円	9 0 0千円
総計	4 1 0 0千円	0千円	4 1 0 0千円

5. 研究発表

片平克弘, その他9人中7番目, 「すごい!私,こんなに変わっちゃった」,理科授業に役立つポートフォリオ評価, 東洋館出版, pp. 43-66, 2004.

片平克弘, 他3人中3番目, インターネットを活用した理科学習用Webコースの開発, -「モル」と「遺伝」の単元を事例に-, 教育実践総合センター紀要, pp. 99-108, No. 3, 2004.

片平克弘, 他4人中4番目, 対話を通してレポートの質の向上を目指す検討会の構想と実践, 日本科学教育学会年会論文集, Vol. 28, pp. 597-598, 2004.

荻野正彦, 片平克弘, 理科における「トレードオフ」概念の一考察, 日本科学教育学会年会論文集, Vol. 28, pp. 529-530, 2004.

福嶋正悟, 片平克弘, 理科授業におけるメタ認知ツールとしてのコンフリクトドキュメント, 日本科学教育学会年会論文集, Vol. 28, pp. 403-404, 2004.

荻野正彦, 片平克弘, 米国SEPUPにみる「トレードオフ」教材の有効性に関する一考察, 日本理科教育学会全国大会発表論文集, 第2号, p. 270, 2004.

福嶋正悟, 片平克弘, 効力概念の形成を目指したコンフリクトドキュメントの開発, 日本理科教育学会全国大会発表論文集, 第2号, p. 145, 2004.

片平克弘, 構成主義にみられる科学リテラシーに関する一考察-構成主義の認識論と科学の本質-, 埼玉大学紀要教育学部(教育科学), 第52巻, 第2号, pp. 27-34, 2003.

片平克弘, 中学校理科におけるポートフォリオの開発-実践研究に対する支援の可能性-, 日本科学教育学会年会論文集, Vol. 27, pp. 223-224, 2003.

片平克弘, 指導と評価の一体化を再考する-自立した学習者を育てるための教師の指導のあり方-, 初等理科教育, 日本初等理科教育研究会, Vol. 37, No. 9, pp. 24-27, 2003.

片平克弘, 日常生活に結びつける指導をどう生かす?, 楽しい理科授業, 明治図書, 第35巻, 第1号, pp. 29-31, 2003.

片平克弘, 他5人中3番目, 日本人の科学観・技術観の特徴に関する研究, 日本理科教育学会, Vol. 44, No. 1, pp. 29-37, 2003.

片平克弘, 他4人中4番目, 学習の見通しをもたせるための理科指導の改善(その1)-生徒の活動に対する「みとり」とフィードフォワード-, 日本理科教育学会全国大会発表論文集, 第1号, p. 317, 2003.

片平克弘, 他5人中5番目, 学習の見通しをもたせるための理科指導の改善(その2)-ドキュメントスキヤナを活用したデジタルポートフォリオの作成-, 日本理科教育学会全国大会発表論文集, 第1号, p. 318, 2003.

小川博士, 片平克弘, 子どもの思考力を探るオーセンティックな課題に関する一考察, 日本理科教育学会, 第42回関東支部大会研究発表要旨集, p. 35, 2003.

手塚基子, 片平克弘, メタ認知能力の視点から探るイオン概念獲得に関する研究ー「化学変化とイオン」の学習に見られる個々の中学生の変容過程を事例にー, 理科教育学研究, 日本理科教育学会, Vol. 44, No. 1, pp. 29-37, 2003.

杉本美穂子, 片平克弘, 授業実践におけるオーセンティック・アセスメントの可能性を探る, 日本理科教育学会全国大会発表論文集, 第1号, p. 234, 2003.

山口貴久, 片平克弘, 主体的に活動する児童を育てるための博物館の展示手法を生かした学習指導法の研究, 日本理科教育学会全国大会発表論文集, 第1号, p. 276, 2003.

片平克弘, 個に応じた指導に関する指導資料ー発展的な学習や補充的な学習の推進ー中学校理科編, 文部科学省, 208頁, 2002.

片平克弘, その他13名中12番目, 理科におけるポートフォリオ評価, 変わる理科教育の基礎と展望, 東洋館出版, pp. 170-181, 2002.

片平克弘, その他76名中70番目, 授業デザインの視点から見た学びの評価とその実践, これからの理科授業実践への提案, 東洋館出版, pp. 166-169, 2002.

松浦良武, 片平克弘, モル概念獲得のためのモル単元の導入に関する一考察, 日本科学教育学会研究会研究報告, Vol. 16, No. 6, pp. 31-34, 2002.

目 次

1. 新しい評価の観点と方法（片平克弘）	1
2. イギリスの探究活動における評価活動の制度的特質（高間智子）	9
3. 子どもの深い理解を探るオーセンティックタスク（小川博士）	20
4. 子ども達の科学的思考力を評価するオーセンティックアセスメントの試み ～中学校理科「人間の体のはたらき」を事例として～（福嶋正悟）	39
5. 理科授業実践におけるオーセンティックアセスメントの可能性を探る （杉本美穂子）	48
6. オーセンティックアセスメントで子どもの素朴概念を探る （齋藤美和・片平克弘）	78
7. オーセンティックアセスメントの視点から見た 国際科学教育協力のあり方について（池谷拓人・片平克弘）	84
8. オーセンティックアセスメントのさらなる飛躍を展望する －教師の役割を中核として－（須田知誠・片平克弘）	91
資料（1）オーセンティックアセスメントの文献紹介	99
資料（2）指導と評価の一体化を再考する（初等理科教育）	115

1. 新しい評価の観点と方法

片平克弘（埼玉大学）

1. はじめに

学習評価の重要な役割は、生徒の前向きな活動をすばやく汲み取って評価し、その結果を彼らにとって意味のある形で送り返すことである。その際、評価結果の公平性や客観性は重要な要素ではあるが、学習評価の核心は、教師が生徒をどう見ているかという点にあり、評価すること、あるいは評価方法そのものが、一人一人の生徒にどのような意味を持ち、どう価値づけられるのかということについて吟味する必要がある。

従来から行われているテストによる学習評価は結果主義の評価であり、答えの正誤によって判断される。この評価は、教育する側の「教える」という行為に力点が置かれた評価であり、主に、測定しやすい生徒の記憶力や理解力を評価している。

近年、授業観の転換に伴い、生徒の「学び」に力点が置かれた授業実践が数多く報告されている。そこでは、教育を受ける側の学びが本物の学びであるかどうか、言い換えれば生徒の学びが現実に応用でき、発展できる学びにまで高まっているかどうか問われている。これらの授業実践の中では、従来のテスト一辺倒による評価ではその成果や質を十分に見取ることができなくなっており、テストに加え、多様なアセスメントが行われるようになった。アセスメントとは、教育的な決定をくらすための情報を集めることに力点を置いた評価である。

生徒の学びの実態をより正確に捉えるために、つまり、測定しやすい生徒の表面的な学びの現実だけではなく、従来の評価では見取ることができなかった応用力や創造力を評価するためには、多様なアセスメントを組み合わせてながら情報を集め、それらを統合しながら信頼性の高い評価を行わなければならない。

2. 新しい評価法としてのオーセンティックアセスメント

(1) 信頼できる評価とは

新しい評価法を研究している欧米の研究者たちは、子どもたちの知的な成長を正確に映し出し、それを測り取ることに評価の本質を見出そうとしている。1990年代以降、海外で盛んに行われ始めたオーセンティックアセスメント(authentic assessment)はまさにこのような立場からの評価法であり、現在日本で注目されているポートフォリオアセスメントの概念を広げるものである。

Wiggins(1998)は、オーセンティックアセスメントの課題を検討するために6つのスタンダードを提案している。スタンダードとは、社会的に想定された水準のことである。次に示した水準が満たされれば、オーセンティックアセスメントの結果は「信頼」できるものとなる。この「信頼」こそが「オーセンティック」や「オーセンティシティー」という用語が示そうとしている真の意味である。

- 1) 現実に即した課題である。
- 2) 判断や革新を要求する課題である。
- 3) ある主題について、「実行」することを求める課題である。
- 4) 課題は、市民としての生活、個人としての生活、職場の中での「テスト」される文脈を模倣したり、シミュレーションしている。
- 5) 複雑な課題を遂行するために、知識やスキルを能率よく、しかも効果的に使える能力を評価している。
- 6) 課題の中では、試行し、実践し、調査する機会が含まれている。さらに、パフォーマンスや作品に磨きをかけるためにフィードバックの機会も提供される。

1)～6)で扱われる課題は、学校や教室という枠に囚われない課題であり、現実を反映した意味ある活動でなければならない。たとえば、聴衆の前で発表をする、他の人々とプロジェクトを企画・構想し、一緒に仕事を行う、作文を書く、問題解決活動を行う、意思決定を行う、学習対象や学習方法を選択する、学習成果を明確な基準を用いて評価するなどの活動が例としてあげられる。

(2) 従来から行われてきた評価をどうみるか

多くの教師は、日本にオーセンティックアセスメントが紹介される以前から、生徒の実態に即した評価を行っている。たとえば、熟達した教師は、生徒の理解を探るために教科書に載っている章末問題、あるいは、達成度テスト、市販テストのみに頼るのではなく、自分でいろいろなテストを工夫し、活用している。一方、オーセンティックアセスメントの中では、テストを正誤に基づいた評価ではなく、実際に人々が行っている作業の中に位置づけた時に、そこから得られた評価は「信頼」できるものになると考えている。

また、熟達した教師は、生徒が知識をいかに再生するかではなく、いかに作りあげていくかを意識して指導している。さらに、情報を総合化させたり、日常生活の中で学習したことを応用させようとする。このような活動を通して、生徒を常に学習するように動機づけ、学習過程の中では彼らの理解状況を探るために教科書に準拠した課題を与え、作業を行わせたり、作品を作らせたりしている。一方、オーセンティックアセスメントでは、現実世界の中で見られる「大人の文脈を模写した評価の枠組み」の中で活動や行為（パフォーマンス）を行わせ、それに対して「信頼」できる評価を目指している。

オーセンティックアセスメントでは、現実世界の「大人の文脈」という限定はあるものの、生徒が既に学習したものを知的に活用し、さらに、新たな状況を切り開きながら学習を進めることができるかどうかを評価している。このように捉えると、オーセンティックアセスメントの出現は、評価の枠組みが、「大人の文脈」の模写かそうでないかの違いはあるものの、これまでの評価が偽りの方法での評価であったとか、また、それらがオーセンティックなものでなかったということの意味しているわけではないことが分かる。

3. オーセンティックアセスメントの特徴と教師の役割

オーセンティックアセスメントは、新しい評価のあり方の一つの方向性を示している。従来行われている典型的なテストとオーセンティックな課題に見られる相違を明確にするためにWeggins(1998)が整理した表を一部加筆修正し、以下に示した。

表 典型的なテストとオーセンティックな課題に見られる相違の一覧表
(Weggins, 1998, p. 22, Figure 2. 1を両者の相違が分かりやすくなるように一部を加筆修正した)

典型的なテストの特徴	オーセンティックな課題の特徴	オーセンティックであることの指標
正しい答えのみを要求する。	質の高い作品や行動を要求する。さらに、その根拠も求める。	生徒が説明できるかどうか・応用できるかどうか・順応できるかどうかを評価する。 あるいは、事実やアルゴリズムを用いて、単に答の正誤を言えるだけでなく、答を正当化できるかどうかを評価する。
テストの妥当性を保証するために、その内容は前もって生徒に知らされていない。	課題は、できる限り、前もって生徒に知らされている。予測可能な要求や中心的な課題の中から優れたものを含んでいる。 「やったぞ！わかった！」などの感想が出るような単純な課題ではない。	課題や基準やスタンダードによって、作業が判定されるのだが、それらは予測可能なものや、よく知られているものである。(独奏会の一部、芝居、修理が必要なエンジン、客に対する提案など)
テストの内容は現実的な文脈や制約から切り離されている。	現実世界での知識の使用が要求される。 生徒は、現実的なシミュレーションの中や現実に使われる中で、歴史や科学などを「実践」しなければならない。	課題は一つの挑戦であり、オーセンティックな一連の制約である。それらは、専門家や市民や消費者によって取り組まれるような課題である。(プラグインではなく、ノウハウが必要とされる。)

<p>独立した質問項目を含んでおり、知っている答やスキルの使用や認識について答えさせる。</p>	<p>質の高い作品作りや行動のために、知識や判断が革新的に使用されなければならない。これらは統合された挑戦である。</p>	<p>たとえ一つの「正しい」答があったとしても、課題は多くの側面を持ち、決まりきったものではない。したがって、課題では、手近な事例や事実へ順応するために、問題の説明、試行錯誤、調整を要求する。</p>
<p>テストは信頼性に対する得点化を簡単にするために、単純なものである。</p>	<p>複雑でかつ自由裁量がない課題や基準やスタンダードが含まれる。</p>	<p>課題は、パフォーマンスの重要なアспектや研究フィールドの核となる挑戦を含んでおり、簡単には得点化できない。課題は信頼性のために妥当性を犠牲にしてはいない。</p>
<p>テストは1回だけ行う。</p>	<p>課題は繰り返し行うことができる。循環している基本的課題、様式、スタンダードなどを含む。</p>	<p>作業は、ある期間の中で、生徒が本当の熟達の水準に達したか、そうでないかを明らかにするために計画されている。あるいは、理解しているのか、それとも、単に馴染んでいるだけなのかを明らかにするために計画されている。</p>
<p>テストは技術的な相関にきちんと基づいている。</p>	<p>課題は直接的な証拠を提供している。それは、中心となる大人の役割と教科の中の挑戦に基づいて有効と見なされた作業を含んでいる。</p>	<p>課題は、表面的には、妥当であり、適切である。課題は、生徒の興味や粘り強さを呼び覚ましている。また、それは生徒や教師にとっても適切でやりがいのあるもののように見える。</p>
<p>成績に反映する。</p>	<p>有効なフィードバックや診断的（時には、即時的な）フ</p>	<p>アセスメントは、単にパフォーマンスを審査するため</p>

	<p>ードバックを行う。生徒は結果を確認することや、必要とされる自己調節ができる。</p>	<p>ではなく、その後のパフォーマンスを改善するために計画されている。生徒は、情報に対する主たる「顧客」と見なされている。</p>
--	---	---

次に、上記の一覧表の中にも組み込まれているオーセンティックアセスメントの特徴や教師の役割を取り上げ、具体的に検討してみよう。

(1) 課題は、対象となるもののパフォーマンスを真に代表するように工夫されている

学校で行われるテストは文脈のないものが多い。しかし、既に述べたように、オーセンティックアセスメントで扱う課題は文脈を強調する。ここでいう文脈とは、特有の制約、目的、聴衆を伴う特定の状況である。オーセンティックな課題は、個人の知識や能力が現実世界の文脈の中で試される方法を模写している。実験や調査、構造化が十分になされていない課題、知識やメタ認知的なスキルが要求される課題、それらは、みな複雑な挑戦であり、状況に根ざしたものである。このように捉えると、オーセンティックな課題は、文脈を考慮しないテストとは入れ換えることができず、テストを補足している課題と捉らえておくべきであろう。

また、オーセンティックアセスメントでは、現実世界を模写しているため、周到に準備された環境ではなく、乱雑で込み入っているような中で課題が提供される。したがって、生徒たちは、構造化されていない課題を解決するために、知識やスキルを賢明かつ効果的に使用しなければならない状況に置かれることになる。

たとえば、理科の場合は、実験計画をたてさせ、それを実際に実行に移させるような課題が例として挙げられる。現実に近いような実験をデザインする時に、生徒は、課題を解決するためにより多くの型にはまった仕事、手続き、知識などを結びつけようとする。さらに、生徒は、この断片的な記憶を探る活動だけにとどまらず、実際に実験を行って実験計画の有効性を確認しなければならない。

(2) 評価のための基準が、パフォーマンスの本質部分を評価することができる

生徒たちの行動や作業を促すのは、具体的な評価であり、それは、教師と生徒の相互作用に根ざすべきである。生徒の学びが何によって評価されるべきかは、教える内容の論理と生徒の学習パターンに対する教師の洞察の両者から行われなければならない。したがって、評価のための基準の設定は重要であり、教師はこの点に注意する必要がある。

従来、評価のための基準は、教師によって厳重に保管され、秘密にされているものであった。しかし、オーセンティックアセスメントにおける具体的な基準は、学習環境の中で教師に対しても、生徒に対しても、さらには、他の人々に対しても、開かれたものになっており、ルーブリックと呼ばれている。ルーブリックは、生徒の反応、学習成果、パフォーマンスを評価する際のガイドラインとなる採点指針である。ルーブリックは生徒の探究

活動のレベルや質を判断するための一連の基準である。さらに、ルーブリックは評価の手段にとどまらず、指導のための道具にもなる。

教師は、生徒が自分の進歩を評価するイニシアティブを取りながら、社会的な水準を示しているスタンダードや具体的な基準を示しているルーブリックに照らしあわせ、自分の学習を評価し、学習の方向性やエネルギーの向きを変えていくための能力を発展させるよう援助しなければならない。

(3) 学習の途中や最終段階でのプレゼンテーション

長期に渡り、主体的な学習に生徒を取り組ませるためには、手ごたえを与える中継ぎのフィードバックが必要である。たとえば、学習の途中でプレゼンテーションをさせることは解決のための一つの手がかりを与える。友人や他の聴衆に向かって発表することにより生徒は自分たちが既に知っていることは何かについて振り返り、さらに、他人にとって分かる方法でまとめながら、学習を深めるようになる。教師は、中継ぎのフィードバックを上手く活用することにより、要所要所で、生徒が気づいていない進歩を「見える」ようにしたり、軌道のずれの修正を行ったりすることができる。

また、学習の最終段階では、生徒たちに学習成果のプレゼンテーションを行わせ、自分が行ってきた学習を顕在化させ意識化させることが大切である。暗唱や模写などではなく科学的な探究や作業の結果を報告する際に、手ごたえのある仕事や役割を分担し、自分の存在や学習したことの意味を実感できれば、生徒は、学習成果を十分に自分のものにすることができる。

さらに、プレゼンテーションの中では、生徒に、観察者としての役割も与え、他人の学習を外側から見ると、学習の当事者として見ていたものとは違ったものが見えるということを経験させるべきである。直接的に手ごたえを実感できる活動や発表の機会と同時に、観察者として参加することが可能な、意図的な評価システムを考えることが大切である。評価システムのあり方によって、その中で育つ子どもたちの学習意欲や行動のタイプは分かれてくる。

(4) 自己評価と仲間意識

オーセンティックアセスメントでは、教師による評価も重要だが、自己評価も同様に重要な要素と考えられている。一般に、生徒たちは、命令にしたがって決まりきったことを行う能力には優れていても、思い切って応用的なことや独創的なことを実行しようとする力は弱い。オーセンティックアセスメントで扱う応用的な課題や独創的な課題への取り組みは、他者による評価だけではなく、面白そうだ、やってみよう、解けなくてくやしい、またトライしてみよう等々、いろいろな動機の連鎖の結果として生じる場合が多い。このことを生徒に気づかせるためには自己評価が欠かせないのである。

しかし、生徒たちの自己評価の実態を見てみると、自分の欠点をとがめるような評価や自分の能力を過剰に評価しているかのどちらかに偏る場合が多い。このような実態を改善し、自己評価をより有効なものにするためには、教師が、生徒とともにスタンダードやル

ーブリックを共有しながら、評価活動の支援を行うことが大切であろう。この活動を通して、教師は、教壇の上からは見ることができなかった生徒たちが行う自己評価の実態や、内発的な動機に関わる要素を確認することができる。

さらに、同じスタンダードやルーブリックを持つことは、生徒が教師を仲間であると意識する契機となる。この仲間意識は、同じ行動をする人のみが仲間であるという認識をはるかに越えた目的を共有するものに生まれる仲間意識である。

4. オーセンティックアセスメントの課題

オーセンティックアセスメントでは、「大人の文脈を模写した評価の枠組み」が強調されるあまり、課題が教室以外のものに極端に結びつけられたり、生徒や教師以外の聴衆の参加を求めたり、学校を超えた価値に注意が向けられすぎた傾向がある。しかし、学校教育の中でのオーセンティックアセスメントの一層の活用を考えるためには、「知識の構成」「統制のとれた探究」などの観点も再検討する必要があるだろう。「知識の構成」では、熟練したスキルが要求される、情報の収集や、組織化した情報の取り扱いや発信についても吟味する必要がある。また、「統制のとれた探究」では、課題の中に教科内容の知識や学習プロセスをどう位置づけるか、さらには、参加や共同に基づくコミュニケーション活動をどう構想するかなどが課題である。

また、新しい評価法を実現していくためには、教師は、多様な観点から生徒の学びを探り、価値づけしていかなければならない。教師は、一人一人の生徒が毎日の学習のどこでプラスの強化を受け、どこでマイナスの強化を受けているかを探りながら、生徒がある行為を行った場合に、それが適切であると本人に知らせるための「しかけ」を緻密に準備しておく必要がある。

5. おわりに

学習評価は評価対象である生徒に寄り添って改善しなければならない。教師は、教えたこと、教える側の意図に極端に執着せず、一人一人の生徒の学習の展開や発達の様子を踏まえた評価を行っていく必要がある。より本物の判断やフィードバックを生徒に提供するためにも、生徒のいろいろな側面に注目し、個に対するより柔軟な評価を行う必要がある。教える目的や指導の結果だけではなく、学習に影響を与える本人の能力や適性、学習環境についても情報を集めながら、総合的な評価を行わなければならない。

これらは、まさに教師が持つべきアセスメントリテラシーである。教師は、これを身につけることにより、意味ある評価のポイントを正確に見取りながら、生徒への確なフィードバックを行い、さらには、新たな教授の方向性を探るための先取り（フィードフォワード）情報として評価結果を活用するようになる。

参考文献

1. 田中耕治編著『新しい教育評価の理論と方法』〔第1巻〕〔第2巻〕, 日本標準, 2002.
2. 東洋『子どもの能力と教育評価』東京大学出版会, 2001.
3. 長尾彰夫・浜田寿美男『教育評価を考える』ミネルヴァ書房, 2000.
4. G.Wiggins(1998), *Educative Assessment*, JoseeyBass.
5. K.Burke ed.(1992),*Authentic Assessment*, IRI/Skylight Training and Pblishing.
6. L.Darling-Hammond, J.Ancess & B.Falk(1995), *Authentic Assessment in Action*, Teachers College Press.

2. イギリスの探究活動における評価活動の制度的特質

埼玉県立新座高等学校 高間 智子

1. はじめに

昨今、学校教育の場面で、教師だけでなく保護者や地域の人々を含めた様々な立場から多様な視点で子ども達の学習や変容に対する評価活動を行うことが強調されている。本研究では、理科教育において個々の事例や物事の置かれている状況を考慮した臨床的な視点に基づくアプローチを確立していくと同時に、その視点をふまえたオーセンティックアセスメントの具体化・一般化を目指している。表面的な学習活動やその結果だけでなく、子ども達の学習過程に焦点化した評価活動を実現することが重要である。

ところで、イギリスにおける中等科学教育のシステムは、様々な点で日本の理科教育とは異なる。特に、科学教育における探究活動は、授業の中で恒常的に実施されているのみならず、中等教育修了試験の一環としても取り入れられている。そのため、生徒の探究活動を多様な観点から見取る評価が広く学校で実践されている。この評価活動は、理科における表面的な学びのみならず、子ども達の行っている探究活動の過程や子どもの変容に焦点化して評価を行うものといえる。この評価の特質や実践上の課題を整理・分析することにより、オーセンティックアセスメントの具体化を目指す上での示唆が得られるものと考えられる。

2. ナショナルカリキュラム・サイエンスと G.C.S.E. 試験

イギリスでは伝統的に科学教育において探究活動が重視されており、公的な資格試験においても探究活動の評価が得点に加えられている。以下にイギリスの中等科学教育の制度の概略と、実施されている資格試験、探究活動の位置づけについて述べる。

(1) ナショナルカリキュラム・サイエンス

1988年、イギリス教育史上初のナショナルカリキュラムが制定され、以後2000年まで3回の改訂が行われている。

科学の内容を規定したナショナルカリキュラム・サイエンスにおいては、生物、化学および物理の各科目の内容に関する到達目標が示されているが(Sc2~4)、それとは別に到達目標 Sc1 が示され、探究のプロセスやスキルが評価の対象とされていることが特徴的である(表1)。Sc1「科学の探究」のうち「探究スキル」については、P(Planning:計画)、O(Obtaining evidence:証拠の獲得)、A(Analysing and considering evidence:証拠の分析と考察)、E(Evaluating evidence:証拠の評価)の4領域からなる PoS(Programmes of Study:学習プログラム)が設定されている¹⁾。これらについては具体的内容と併せて後述する。

表 1 学習到達目標 (Sc)

Sc1: Scientific Enquiry	Sc2: Life processes and Living things	Sc3: Materials and their properties	Sc4: Physical process
科学の探究	生命のプロセスと生物	物質とその特性	物理的なプロセス
◆ 考えと証拠 ◆ 探究スキル	◆ 生命のプロセス ◆ 細胞と細胞の機能 ◆ ヒトと他の生物 ◆ 緑色植物 ◆ 変異と分類 ◆ 環境における生物	◆ 物質の分類 ◆ 物質の変化 ◆ 分子の混合物 の 分類 ◆ 物質の変化 ◆ 反応のパターン	◆ 電流 ◆ 力と運動 ◆ 光と音 ◆ 地球とその周辺 ◆ エネルギー源と エネルギーの変換 ◆ 波 ◆ 放射線

一方, Sc2~Sc4 のうち, 生物の到達目標を定めた Sc2「生命のプロセスと生物」にを例としてとりあげると, 学習する具体的内容は Sc1 同様 PoS として示されている(表 2)が, その内容は獲得すべき知識や学習すべきトピックスに限定されている。

表 2 Biology の学習内容

細胞の活動	植物と動物の細胞	環境における 生物	適応と競争
	境界を越える輸送		環境に対するヒトの影響
	細胞分裂		エネルギーと栄養物の移動
生物としての ヒト	栄養摂取	運動 (Locomotion)*	栄養物の循環
	循環系		骨格系と運動 (Movement)
	外呼吸 (Breathing)	食物摂取 の方法*	運動への適応
	内呼吸 (Respiration)		無脊椎動物の 食物摂取への適応
	神経系		ほ乳類の食物摂取
	ホルモン	病気の管理*	伝染病の治療
	恒常性		腎臓病の治療
病気	微生物を用いた		
生物としての 緑色植物	薬物	微生物学 の応用*	飲食物の製造
	植物の栄養摂取		発酵に関連した
	植物ホルモン		微生物の成長
物質輸送と水の関係			
変異・遺伝 ・進化	変異	*ナショナルカリキュラム・サイエンスの Sc2 の内容に 付加的に示された内容である。	
	遺伝子と DNA		
	遺伝の調節		
	進化		

日本において, 学習指導要領に示された高等学校生物 I の目標をみると, 「生物や生物現象についての観察, 実験などを行い, 自然に対する関心や探究心を高め, 生物学的

に探究する能力と態度を育てるとともに基本的な概念や原理・法則を理解させ、科学的な自然観を育成する。」と設定されている²⁾。生物の内容の学習(知識・理解)と探究能力の育成とを同時に指向する目標設定であるといえる。これと比較しても、イギリスのナショナルカリキュラムでは、生物・化学・物理といった各科目の到達目標とは明確に区分された「探究スキル」についての到達目標が設定されていることが特徴的であるといえよう。

(2) ナショナルカリキュラムと資格試験

ナショナルカリキュラムと併せ、イギリス国内の教育水準を保つために一定の役割を担うものとして位置づけられているものに、外部試験団体による資格試験がある。図1にナショナルカリキュラムとシラバスとの関連について概略を示す。

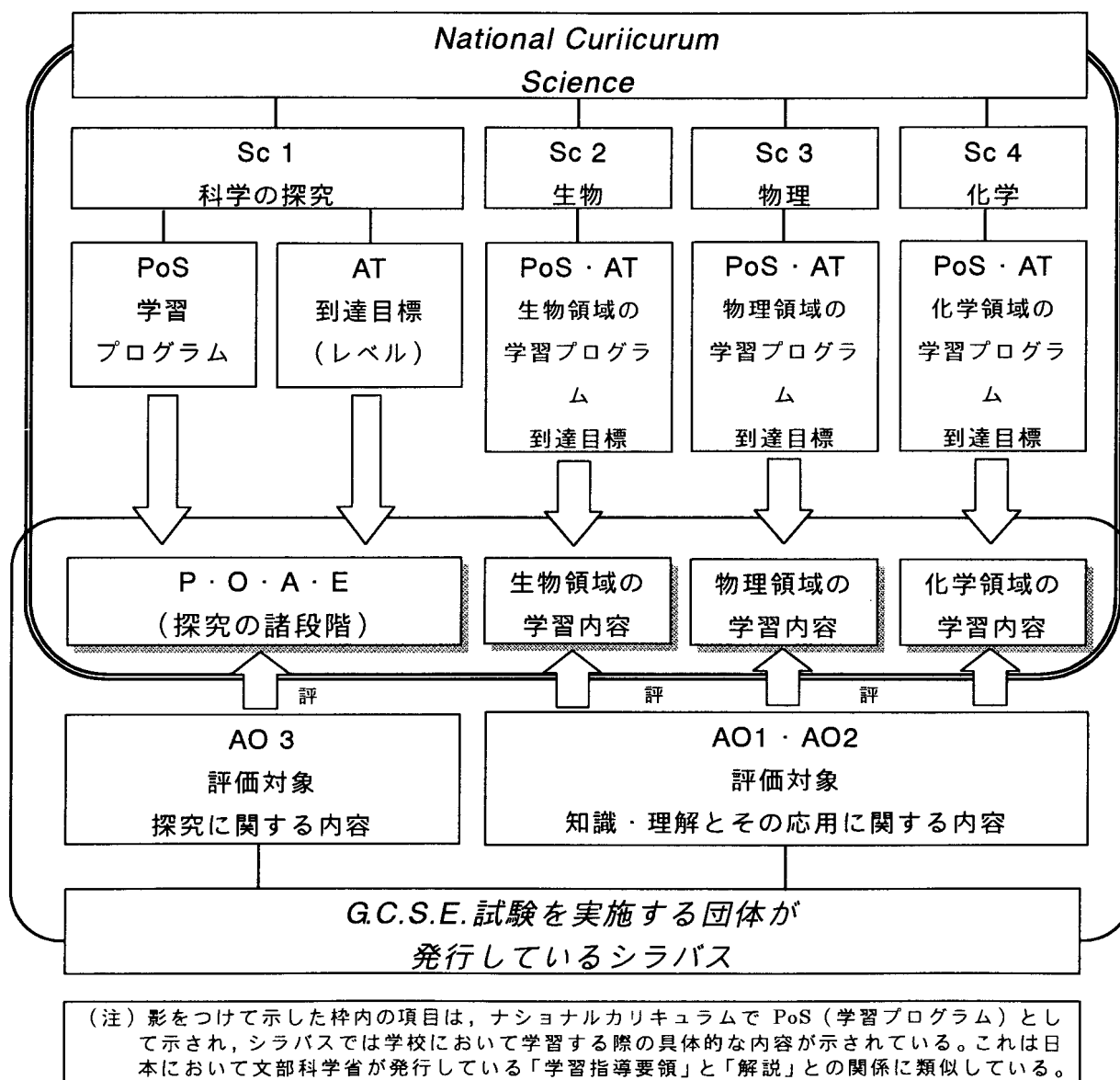


図1 ナショナルカリキュラムとシラバスとの関連

イギリスでは、義務教育の最終段階である KS4 修了時に中等教育修了一般資格 (G.C.S.E.: General Certificate of Secondary Education) 試験が実施されている。この試験

は、生徒の到達度を評価し、義務教育の一定の水準を確保するため、教育雇用省 (DfEE: Department of Education and Employment) が認可した外部の試験機関が実施している。G.C.S.E.は、その生徒が受験した科目についての義務教育終了時の成績証明書として機能しており、高等教育への進学や就職にあたり重要な意味を持つ。

G.C.S.E.試験を実施している試験機関は、G.C.S.E.試験を実施する教科・科目のそれぞれについて、一般に「シラバス」と呼ばれる様々な規定を示した文書 (Specification) を出版している。学習指導要領の内容を具体化して示した「指導書」のように、シラバスは生徒が学習する内容をより具体的に示し、G.C.S.E.試験で問われる具体的内容や配点などの幅広い内容を具体的、かつ明確に示している³⁾。

3. G.C.S.E.試験

(1) G.C.S.E.試験の構成

G.C.S.E.試験は、筆記試験とコースワークから成り立っていることが多い。例えば、“Biology”の試験で1つの単位・グレードを得る場合の枠組みは表3のようになっている。

表3 Biology 試験の枠組みと配点

G.C.S.E. Science: 生物学
筆記試験 (80%) : 2 時間 15 分 記述式問題を含む構造化された問題により評価
コースワーク (20%) Sc1: 「科学的探究」に関連した探究スキルを評価

Biology の筆記試験の目的は、ナショナルカリキュラムによって規定された到達目標 Sc2 「生命のプロセスと生物」の内容について、加えて到達目標 Sc1 「科学の探究」のうち「考えと証拠」についての評価を行うことにある。一方、Sc1 「科学の探究」のうち「探究スキル (investigative skills)」の評価のために、探究活動 (コースワーク) の評価が行われている。これについては、生徒が日常学校で行う探究活動に対して、授業を担当する教師が評価活動を行っている。教師によるこのような評価が得点化され、資格試験の一端を担うことは日本ではみられない特質である。また、スペリング (Spelling)、句読点 (Punctuate)、文法 (Grammar) などの表現力に関しても評価がなされている (SPaG と呼ばれる)。これらに関しては、特に項目を設けて得点化するのではなく、筆記試験やコースワークの中で評価することとシラバスに明示されている⁴⁾ (表 4)。



図2 探究活動の様子 (日本人学校にて)

表 4 表現の質について

表現の質

受験者は英語で記述した資料を数多く作り出すことが要求される。表現の質について評価されるのである。受験者は以下のようなことを求められる。

- ・ その目的にふさわしい形式で適切な情報を示すこと
- ・ 文章が読みやすく、綴りや句読点や文法が正確であり、これらから意味が明確になることを確実にする

(2) G.C.S.E.試験の評価

G.C.S.E.試験では、評価する対象となる内容(AO:Assessment Objects, 表 5)と、評価の配分(表 6)とが試験機関によって設定されている⁵⁾。

表 5 評価対象 (AO)

AO1 : 知識・理解

- ・ 明確な科学的事実, 専門用語, 原理, 概念, プラクティカルな技術を認知し, 想起し, 示すこと
- ・ 考え方の発展に影響している科学的考えとファクターが持つ力と限界についての理解を説明すること
- ・ 科学の応用に関する利益と不利益についての理解を示すため現存の知識を導出すること
- ・ 有意味な情報を選択し, 組織し, 表現すること

AO2 : 知識・理解の応用, 分析と評価

- ・ 存在する論拠と考えを明確にかつ論理的に示すことから科学的原理と概念という観点から現象, 結果と考えを記述し, 説明し, 解釈すること
- ・ 一つの形式から他へ, すなわち連続的な文章や表・図・グラフとして表現されたデータへと解釈し, 説明すること
- ・ 適切な計算を実行すること
- ・ 国内, 産業, 環境の文脈における科学の応用に関連した状況を含む, 見慣れない状況に原理と概念を適用すること
- ・ 科学的情報を評価し, そこから判断すること

AO3 : 探究 (investigative) スキル

- ・ 適切な戦略を選択する中で, 科学的知識・理解を導出しながら Investigation を考案し, 計画すること
- ・ 安全で, 熟練したプラクティカルな技術を用いて, 十分に適切で正確なデータを示し, 系統的に記録しつつ, 適切な探究の (investigative) 方法を説明する
- ・ 科学的知識・理解を用いて, また可能な限り, 得られた結果を説明して, 証拠と矛盾のない結論を導くためにデータを解釈すること
- ・ データと方法を評価すること

表 6 評価対象(AO)の配分

評価対象	内訳(%)		AO ごとの総計(%)
	筆記試験	コースワーク	
AO1	50	—	50
AO2	30	—	30
AO3	—	20	20
総計(%)	80	20	100

知識・理解の定着のみならず、それらを応用し、日常の文脈に照らし合わせて考察できることが重視されており、学校における科学教育と社会の文脈を意識した学習が行われることが意図されている。さらには、探究活動を遂行する中で表出する生徒の思考過程や分析力等の探究スキルについて評価が実施されていることが特徴的である。この探究スキルについての学習は、G.C.S.E.試験におけるコースワークを実施する際だけでなく、日常の授業で探究活動を実施する際も強調されている。

4. コースワークの評価

(1) 評価方法の概要

コースワークは、Sc1「科学の探究」で求められる「探究スキル」を G.C.S.E.試験において評価するために用いられる探究活動の総称である。前述であるが、Sc1 の「探究スキル」は4領域に分けられ、学習する具体的内容は PoS(学習プログラム)として示されている。また、コースワークを評価対象としてそれぞれのスキルを評価する際に用いられる得点基準(Mark Description)が設定されている。

表 7 PoS1 計画(Planning)

a)	考えを探究できる形式に変化させ、適切な戦略を計画するための科学的知識と理解の使用
b)	直接実行した実験から得た証拠と第2次情報から得た証拠のどちらを使うかの決定
c)	予備実験(preliminary work)を実行し、適当な予想を立てる
d)	証拠を収集するときに考慮すべき鍵となる概念(key concepts)、変数が簡単に動かせないような文脈(たとえば、実地調査や測定)において、どのような証拠が収集できるかについて熟考する
e)	収集するデータの範囲と幅(たとえば生物学的なプラクティカルワークに適当なサンプルのサイズ)、また使用するテクニックと器具、材料を決定する
得点	得点基準
2点	P2a 簡単な手続きの概略を示す
4点	P4a 価値のある証拠を収集するための計画をたてる
	P4b 二次的情報源と、ふさわしい装置の使用の計画を立てる
6点	P6a 手続きを計画したり、変量・コントロールあるいは考慮すべき鍵となるファクターを決定したり、ふさわしい場面で予測を立てたりするための科学的知識と理解を利用している
	P6b なされるべき観察と測定のみならず、測定範囲と広がりについて決定する

8点	P8a 正確で信頼できる証拠の必要性を認識しながらふさわしい戦略の計画を立てるため、また予測を判定するために詳細な科学的知識や理解を用いている
	P8b 計画を説明するために二次的な情報源や予備実験から妥当な情報を用いている

表 8 PoS2 証拠の獲得と提示 (Obtaining and presenting evidence)

a) 適切に器具と材料を幅広く使用すること、また、彼ら自身や周囲の安全を確保するための作業環境を整えること	
b) 文脈に合った精密なデータロギング(たとえば、複数の変数を同時にモニタリングするなど)のための ICT (Information and Communication Technology) の利用を含めた観察と測定の実行	
c) 誤差を減少させるために十分な観察と測定を実行すること、信頼できる証拠を示すこと	
d) 観察と測定における不確実性のレベルを判定すること(たとえば測定値の平均のおおよその正確性を判定するために繰り返し測定を行い、その変動を判定に用いるなど)	
e) 図、表、グラフや ICT を用いて、質的・量的なデータを表現し伝達すること	
得点	得点基準
2点	O2a 簡単で安全な手続きを用いて、いくつかの証拠を収集している
4点	O4a 活動のために適したふさわしい証拠を収集する
	O4b 証拠を記録する
6点	O6a 十分に組織化された正確な証拠を収集し、適当な場面で繰り返したりチェックしている
	O6b 集めた証拠を、明確に、正確に記録している
8点	O8a 信頼性のある証拠の適切な範囲を観察・記録するため、正確さとスキルを持って手続きを踏んでいる

表 9 PoS3 証拠の考察 (Considering evidence)

a) 図、表、グラフを使用すること、データの傾向や関連性について認識し説明すること	
b) 正確性にふさわしい程度まで計算した結果を提示する	
c) 結論を描き出すために、観察や測定、あるいは他のデータを使用すること	
d) 観察や測定、あるいは他のデータ、そして結論を説明し、解釈するための科学的知識と理解を使用すること	
得点	得点基準
2点	A2a 証拠によって示されていることを簡単に述べる
4点	A4a 証拠を示すための基礎として、簡単な図、表、グラフを使用する
	A4b 証拠にみられる傾向やパターンを示す
6点	A6a 結論を導くための証拠を得るにあたり、適切な図・表・グラフを作成したり使用したりする、あるいは数量的方法を用いる
	A6b 証拠と一致した結論を導き、これを科学的知識や理解に結びつけている
8点	A8a 処理された証拠から生まれた結論を説明するために詳細な科学的知識・理解を用いる
	A8b 予想を立てた場合には、結論がその予想を支持する範囲について説明する

表 10 PoS4 評価 (Evaluating)

a) 無視するか受け入れるかを決定する理由を与えられた例外的データを考察すること、また、測定と観察の不確実性という点からのデータの信頼性について考察する	
b) 収集された証拠はどんな結論やなされた解釈を支持するのに十分かどうか考察する	
c) 用いた方法を改良するための提案	
d) さらなる Investigation の提案	
得点	得点基準
2点	E2a 用いられた手続き、あるいは得られた証拠について関連のあるコメントをしている
4点	E4a 誤差を見極め、証拠の質についてコメントする
	E4b 手続きの適切さについてコメントし、必要に応じてそれを改良することを提案する
6点	E6a 証拠の信頼性について批判的に熟考し、誤差を説明しながら結論を支持するのに十分かどうか熟考する
	E6b 付加的で適切な証拠を提示するために、より詳細で掘り下げた活動について言及する

P, O, A のスキル領域には、それぞれ2～8点の得点基準、また E の領域には2～6点の得点基準が示されている。E 領域で満点の6点を得るには、他のスキル領域での8点に相当するパフォーマンスを示す必要がある。各得点基準は階層的に示されており、上位の得点基準を満たすと、下位の基準の内容も満たすよう設定されているという点で工夫がなされている。高得点を得る活動は、より洗練されたアプローチやより複合的な処理を含んでいることになる。中間点(たとえば、3点、5点、7点のような得点)は、ある基準は超えているが、さらに1つ上の得点を得るための基準を満たしていない時に与えられる。また、最も下位の階層である2点を得る基準には達していないが、そのスキル領域において価値のある試みがなされているとみなされる場合には、1点が与えられる。0点は、そのスキル領域での達成が全く示されていないときにだけ与えられる。これらの判定を行うときには教師の専門的な判断が重要であるとされている⁶⁾。

こうして、受験者には、P, O, A, Eそれぞれのスキル領域において、1つずつ、4種類の得点を与えられることになり、最高点は計30点となる。これらの得点は、少なくとも2つの課題に基づいて評価される必要があり、1つの得点は実験を含む課題を実行したコースワークの評価から得られる必要がある。

(2) 評価基準の統一

コースワークの評価は、KS4 段階の2年間にわたる各学校内での生徒の学習活動を教師が評価するもの(内的評価)である。しかし、G.C.S.E.試験は資格試験であるため、その評価基準は広く統一されている必要がある。このためコースワークの評価には、内的評価の妥当性や信頼性を高めるための制度がとられている。これについては、以下5つの内容に分けて説明することができる⁷⁾。

① 評価計画の提示

コースワークを用いることにより、どの到達目標についてどんな配点で評価するか基準を明らかにしている。具体的には、コースワークを用いて Sc1 の「考えと証拠」について評

価するという内容である。

② コースワークの詳細な評価目標の提示

G.C.S.E.試験全体の評価目標(AO)に従い、コースワークに適用される具体的な評価目標が示されている。P, O, A, Eの4つのスキル領域のそれぞれにおいて評価の対象となる内容が具体的に示されている。

③ コースワークの評価基準の設定

コースワークのみに適用するP, O, A, Eの4つのスキル領域のそれぞれについて、どの程度の内容の活動に対してどのような得点を与えるかを文章で示した得点基準が設けられている。

④ 評価実例集の作成と教員研修の実施

コースワークの評価の具体例を示した評価実例集⁸⁾が作成されている。また、実際に教師の評価能力を訓練する研修会が各試験団体によって実施されている。教師にコースワークの実例を評価させ、評価基準の適用を訓練するものである。

⑤ 「モデレーション」の実施

各学校や教師が行う評価を最終的に統一するため、コースワークをチェックするシステムが用意されている。このシステムを「モデレーション」という。

これら5つの内容のうち、①から③はナショナルカリキュラム・サイエンスの中に、あるいは評価団体が作成したシラバスの中に具体的かつ詳細に説明されている。一方、④や⑤については特徴的なシステムが体系的に構築されている。④の評価実例集の作成と教員研修は、シラバスの改訂時などに随時行われている。この研修で用いられる評価実例集には、コースワーク実施・評価において教師が抱えている一般的課題や、コースワークを規定された数、規定された内容で実施できなかった生徒の採点をどうするか等、評価にあたって教師がどのように対処すべきかが具体的に示されている。一方、⑤については、各試験団体の委員会にはコースワークの実施をチェックする担当のモデレータがおり、「モデレーション」の実施にあたることとなっている。各学校・教師は、G.C.S.E.試験を受験する生徒がKS4に入った段階、すなわち試験を実際に受験する2年前にはコースワークの実施計画を試験団体に提出することとされている。シラバスに示された基準に適合する計画かどうかをチェックされ、承認されてはじめてコースワークが実施に移されるのである。さらに教師は、実施したコースワークを評価・採点し、生徒のコースワーク(レポート)のいくつかをモデレータに提出する。モデレータは、これらのコースワークを再評価し、教師の採点と不一致があればコースワークの得点の修正を行うこととなる。不一致が大きい場合には、各学校に再度採点をやり直させるか、すべてのレポートの評価・採点をモデレータ自身が行うことになる。この「モデレーション」の結果は各学校に通知され、教師の評価基準の統一を導く⁹⁾。このような一連の過程により、評価基準や評価の内容の統一がなされ、教師によるコースワークの評価の信頼性や妥当性が保たれているのである。

(3) 評価を意図したコースワークの実施上の課題

G.C.S.E.試験では、教師が生徒のコースワークを評価し、試験の総合得点の一部にするという制度的特質がある。しかし、この制度的特質のため、弊害も生まれている。ドネリー

(J.F.Donnely)は、到達目標 Sc1「科学の探究」を達成するため、あるいは科学的内容を教授するための手段としてコースワークが実施されることはまれであり、むしろ評価を行うために実施されていると指摘している¹⁰⁾。ドネリーらが行った調査によれば、試験の得点となる評価のために探究活動が用いられていることに対して教師も否定的な判断を示している。たとえば、「評価の対象となるプラクティカルワーク[コースワーク]は、『得点を得る』ために選択されている。生徒は学ぶべきことを学んでいない」「[コースワークを通して]AT1[Sc1]への到達のために、生徒を『プログラミング』している」といった言及が見られる。

また、教師が科学の授業において実践している活動のタイプについての調査結果¹¹⁾からも、目標とするべき探究スキルやプロセスの教授、あるいは Sc2～Sc4 の領域の内容の教授のための探究活動と比較して、評価のために実施されている探究活動がきわめて多く実践されている実状がうかがえる。

さらに、探究活動を評価の手段と捉える傾向は、「得点稼ぎ」(earning marks)と批判される探究活動の実践を生んでいるという指摘もある¹²⁾。また、生徒がコースワークにおいてデータ収集を実行するにあたっては、「得点を稼ぐこと」を意識して振る舞っており、時にデータをねつ造することもあることが問題視されている。制限された時間の中で収集すべきデータをすべて収集できなかった時に理想的なデータを作り出すことは、高得点を得るための生徒の行動として比較的容易に想定できる。しかし、G.C.S.E.試験に用いるコースワークでは、計画通り、かつ理論通りに実験が進行した場合に、変則的なデータを故意にねつ造することもある。これは、「(証拠の)評価」という評価項目(表 10 参照)で得点を得るために、むしろ変則的なデータがないと記述できない内容があり、理論通りの実験データだけでは評価の対象とならない場合があるからである¹³⁾。他にも、「グラフ的表現を理解しているという評価を教師から得るために、レポートでグラフを意図的に使用する」、「得られたデータからより多くのことを説明できたり、分析をより深く掘り下げることができると感じても、教師が用いる評価項目にある内容をすべて満たすような考察や分析をレポートに記述してしまったり、それ以上は記述しない」といった生徒の考えも見受けられる¹⁴⁾。つまり、生徒は評価の対象となり得点につながるのなら進んで実行するが、それ以上のことはなにもしないと指摘される所以である¹⁵⁾。生徒は、特に G.C.S.E.試験の評価のために探究活動を実施していると捉えている一端がうかがえる¹⁶⁾。

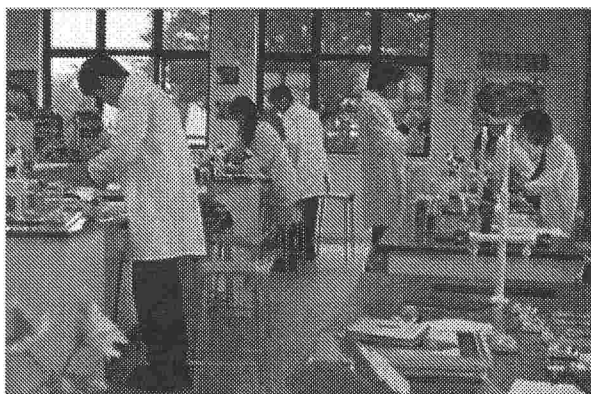


図 3 探究活動の様子(日本人学校にて)

5. おわりに

本研究から、イギリスの探究活動とそれに関する評価について、制度的・実践的特質を以下3点にまとめることができる。

- ・ 科学的知識を学ぶ目的ではなく、探究スキルを学ぶ目的に特化した探究活動が授業の中に取り入れられ、教師による生徒のスキルの評価が実施されている。
- ・ 探究活動が中等教育修了資格試験の一部として取り入れられており、評価・得点基準

が定められ、さらにその基準の妥当性や信頼性を高めるための各種の手続きが設定されている。

・ 探究活動が評価の対象として過剰に意識され、評価しやすい探究活動を教師が採用したり、特に評価されるポイントを意識して生徒が探究スキルを用いたりするような弊害が生まれている。

探究スキルそのものを評価することに焦点化したイギリスの探究活動とその評価の特質は、日本における理科教育実践に必ずしも直接活用できるものとはいえない。しかし、探究活動の過程や子どもの変容に焦点化して評価を行うオーセンティックアセスメントの具体化を目指すとき、従来日本で行われてきたものとは異なるイギリスの評価実践について考察や分析を加え、さらに改良を重ねることは意義深いといえよう。

引用・参考文献

- 1) AQA, *G.C.S.E. Specification Biology*, AQA, 2000, p.61.
- 2) 文部省, 『高等学校学習指導要領解説 理科編 理数編』, 大日本図書, 1999, p.122.
- 3) AQA, *ibid.* 1), *G.C.S.E. Specification Biology*, p.9.
- 4) AQA, *op.cit.* 1), *G.C.S.E. Specification Biology*, p.12.
- 5) AQA, *op.cit.* 1), *G.C.S.E. Specification Biology*, p.12.
- 6) AQA, *op.cit.* 1), *G.C.S.E. Specification Biology*, p.64.
- 7) 例えば, 次の2つの文献をあげることができる。
鈴木秀幸, 「観点別評価－イギリスの教育改革に学ぶ」, 『指導と評価』, 42巻2号, 1996, pp.44.
岩間尋子, 修士論文『イギリス中等科学教育における“investigation”についての研究』, 平成12年度筑波大学大学院教育研究科, 2001, pp.72-75.
- 8) AQA, *G.C.S.E. Science Framework Commentaries on Coursework Standardising Material Issue No.1*, AQA, 2001, pp.2-8.
- 9) 鈴木秀幸, 前掲6), 「観点別評価－イギリスの教育改革に学ぶ」, p.43.
- 10) J.F.Donnelly, Secondary science teaching under the National Curriculum, *School Science Review*, 81(296), 2000, p.27.
- 11) J.F.Donnelly and E.W.Jenkins, *Science Education: Policy, Professionalism and Change*, Paul Chapman Publishing, 2001, p.140.
- 12) L.S.Keiler and B.E.Woolnough, Practical work in school science: the dominance of assessment, *School Science Review*, 83(304), 2002, pp.83-84.
- 13) L.S.Keiler and B.E.Woolnough, *ibid.* 11), Practical work in school science: the dominance of assessment, p.84.
- 14) L.S.Keiler and B.E.Woolnough, *op.cit.* 11), Practical work in school science: the dominance of assessment, p.84.
- 15) L.S.Keiler and B.E.Woolnough, *op.cit.* 11), Practical work in school science: the dominance of assessment, p.87.
- 15) ・間智子, 修士論文『イギリスの科学授業における Investigation に関する研究－日本の中学校選択理科との比較を通して－』, 平成14年度筑波大学大学院教育研究科, 2003.
- 16) ナショナルカリキュラムホームページ, <http://www.nc.uk.net/>, 2004年12月1日.
- 17) 寺川智祐, 『アームストロングの理科教育論の研究』, 風間書房, 1985.
- 18) R.Watson, The role of practical work, M.Monk and J.Osborne, *Good practice in science teaching*, Open University Press, 2000, pp.57-71.

3. 子どもの深い理解を探るオーセンティックタスク

小川博士（浜松市立新津小学校）

1 はじめに

近年、欧米諸国では、さまざまな評価法を組み合わせ、子どもの学びを多面的に探る新しい評価のあり方が模索されている。特にアメリカ合衆国（以下、アメリカ）やイギリスを中心とした諸外国では、このような主張を踏まえた、新しい評価法をオーセンティックアセスメント（Authentic Assessment）と呼んでいる。

たとえば、Grant Wiggins や Fred Newmann を代表とするアメリカの研究者は、これまで行われてきた典型的なテストとは異なった評価課題として、オーセンティックタスク（Authentic task）を提案し、子どもの深い理解を探ることの重要性を示唆している。

そこで、本稿ではオーセンティックアセスメントを概観し、この評価の鍵となるオーセンティックタスクの特質を、Grant Wiggins, Fred Newmann 等の主張を考察することによって明らかにしていく。また、理科をテーマとしたオーセンティックタスクの具体的な事例をあげ、評価指標であるルーブリック（rubric）との関連性から分析する。

2 オーセンティックアセスメントの核心と定義

オーセンティックアセスメントは、アメリカにおいて多用された標準化テスト（standardized testing）への批判をもとに、1980年代後半、アメリカで登場した評価法である。西岡(2003)は、学習と評価の文脈において「オーセンティシティー」の用語が正式な形で初めて使われたのは、アーチボールド（D. Archbald）とニューマン（F. Newmann）による文献であることを紹介している¹⁾。また、「オーセンティックアセスメント」という用語を使い始めたのは、Grant Wiggins である。

ここではまず、オーセンティックアセスメントを概観するために、核心となる特徴、及び、定義づけを明らかにしておく。

アメリカの研究者である Mark A. Baron ら²⁾は、オーセンティックアセスメントについて次のように述べている。

「オーセンティックアセスメントとは、子どもが望んだ行動を達成したり、明示したりするだけでなく、現実世界の文脈の中で、それら（子どもが望んだ行動）を成し遂げるプロセスである。それ（オーセンティックアセスメント）は“価値ある、重要な、そして有意義な課題—つまり、オーセンティックタスク”を与えることである。」（Mark A. Baron, 1995）

また、Pearson Education Development Group³⁾はオーセンティックアセスメントのねらいと特徴に関して次のように述べている。

「オーセンティックアセスメントは“現実世界（real world）”の文脈の中で、子どもの能力を評価することにねらいを定めている。言い換えれば、子どもはいかにして、彼ら自身

の持っている能力をオーセンティックタスクやプロジェクトへ応用するかを学ぶ。オーセンティックアセスメントは、暗記学習や受動的なテストをはたらかけるものではない。その代わりに、子どもの分析能力や子どもが創造的に学んだことをまとめる能力、協力し合って課題に取り組む能力、そして、記述や口述による説明能力に焦点をあてる。それは、最終的な結果と同様、学習プロセスに重点を置いている。」(Pearson Education Development Group)

その他にも、さまざまな研究者がオーセンティックアセスメントの定義や特徴に関して述べている⁴⁾。また、NSTA(National Science Teachers Association)が2003年に発行した「88の用語集」⁵⁾の中でもオーセンティックアセスメントは教育用語の1つとして記載されており、現在のアメリカの理科教育の中においても、その重要性が認められていることがわかる。

また、日本においては、たとえば、日本理科教育学会が2001年に発行した「理科の教育」の中で、「オーセンティックアセスメントの視点から見た理科の評価」という特集が組まれており、オーセンティックアセスメントが注目され始めたことがわかる。この特集の中で、田中⁶⁾はオーセンティックアセスメントに関して「(オーセンティックアセスメントとは)大人が仕事場や市民生活、個人的な生活の場で試されている、その文脈を模写すること(Grant Wiggins)」また、「『オーセンティックアセスメント』は『リアルな課題』に取り組ませるプロセスの中で子どもたちを評価すること(Shaklee, B. D. et al.)」と、WigginsやShakleeらの主張を引用し、オーセンティックアセスメントがこれからの教育評価に対し重要な示唆を与えることを指摘している。

以上、オーセンティックアセスメントについてさまざまな研究者の主張をあげたが、日本はもとより、BaronらやWigginsを始め、欧米の研究者の間でも、オーセンティックアセスメントの定義に関しては十分な合意が得られているわけではない。しかし、これまで述べてきた多くの研究者の主張を踏まえるとオーセンティックアセスメントの核心を次の2点にまとめることができる。

①「現実世界」の文脈を模写した「オーセンティックタスク」を通して、子どもの学びを評価すること

アメリカでは標準化テストの問題点や批判に対し、現実的な課題に役立つ力、たとえば、適用力や表現力、さらには、応用力や表現力を強調する動きが高まった。これに関しては、ジョン・ブランスフォードらが認知心理学の立場から「学校教育の目標は、生徒が学校で学習したことを、家庭、職場、地域社会に転移することができるように支援することである。」⁷⁾と述べているところからもわかる。

したがって、オーセンティックアセスメントでは、「現実世界」⁸⁾の文脈を模写した「オーセンティックタスク」を成し遂げる中で子どもの学びを評価している。そのため、教師は「オーセンティックタスク」を子どもたちに提供しなければならない。したがって、オーセンティックアセスメントでは、オーセンティックタスクをいかに作成するかが重要な課題となってくる。その際、評価課題の「オーセンティシティー」を考慮する必要があ

るが、これに関しては、次節の中で述べる。

②子どもの学習プロセスを幅広くみとめることに重点を置くこと

子どもの多角的、かつ、多層的な学びを探るためには、標準化テストに代表される従来のテストだけでは不十分である。そのため、オーセンティックアセスメントでは学習の結果ばかりではなく、より多様な視点から評価するために学習プロセスに力点を置いている。したがって、短期的というよりはむしろ長期的、継続的な評価であるといえる。Bonnie Campbell Hill らは、評価用語の区別とともに、学習評価の一連の流れを図1のようにまとめている。図1は、訳出の際の訳語による齟齬を生じさせないため原図のまま用いた。彼らによれば、Assessmentは、評価の初期段階のものとして1番上に置かれている。これは、子どもの幅広い学習活動から情報を集めることに力点を置いた評価である。そして、アセスメントによって得られた情報から教育的な決定や価値付けを行う評価をevaluationと位置づけ、さらに、学習活動や教授活動を総括し、評価参加者と共有するreportingへと収束していくと捉えている。また、図1が逆三角形であることは、アセスメントによって得られた多くの情報が、教育的に価値付けされ、評価参加者と共有しながら収束していく様子を表していると考えられる。本稿で取りあげたオーセンティックアセスメントは、図1に示した幅広く子どもの学びをみとめるアセスメントの部分に力点をおいた評価法と捉えることができる。

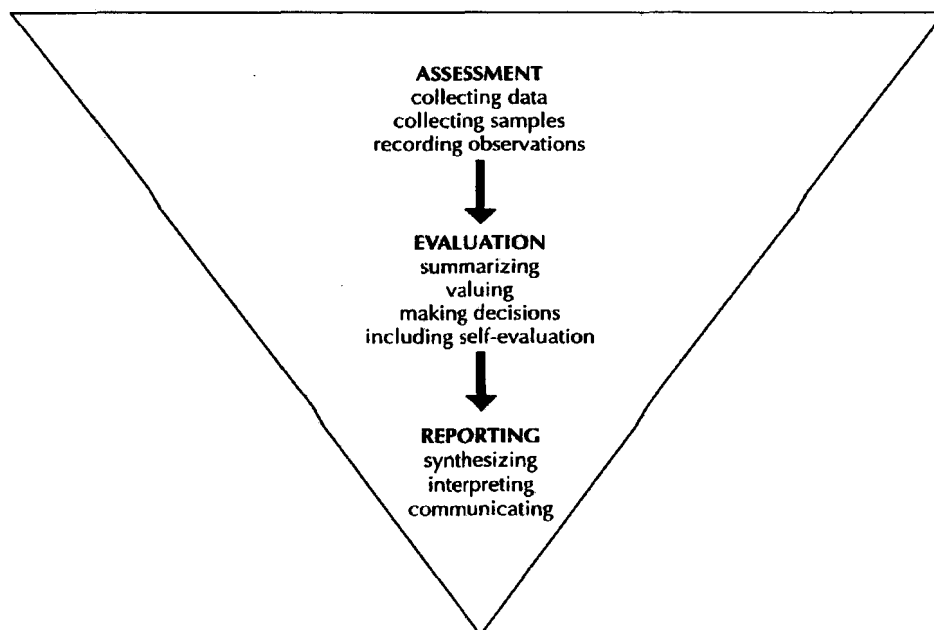


図1 学習評価の流れと評価用語の関連図⁹⁾

(Bonnie Campbell Hill et al, 1994, p.12, Figure 2-2)

近年、研究的にも、実践的にも注目されているポートフォリオ・アセスメント (portfolio assessment) は、子どもの学習プロセスを幅広くみとることに力点を置いたオーセンティックアセスメントを具現化する評価方法である。

以上を踏まえ、本稿の中では、さまざまな研究者の主張を踏まえ、オーセンティックアセスメントを、「現実世界の文脈に焦点をあてたオーセンティックタスクを成し遂げるプロセスの中で、子どもの学びを評価する信頼できる評価法」と定義した。

3 オーセンティックタスクの特質

一般に、従来のテスト課題は決まった答えを子どもが導き出せるように、教師によって念入りに準備され、課題の構造は明確なものであった。しかし、オーセンティックアセスメントでは、課題が現実世界を模写したものであるため、教師によって念入りに準備されているというよりは、構造が不明瞭な状況の中で遂行される。そのため、子どもはオーセンティックタスクに取り組む際、これまで学習してきた知識を賢明かつ、効果的に用いなければならない状況に置かれることになる。この点を踏まえると、オーセンティックアセスメントでは、オーセンティックタスクをいかに作成するかが重要な課題となる。

(1) オーセンティックタスクの定義

Mark A. Baron らは、オーセンティックタスクの定義とその焦点に関して、次のように述べている¹⁰⁾。

「オーセンティックタスクは、現実世界の内容やスキルに焦点を当てる生徒中心の活動から成る。オーセンティックタスクが、時として知識やスキルの獲得を目指すと同時に、それら（オーセンティックタスク）の第1の焦点は、その知識とスキルの実践的応用に関係している。」(Mark A. Baron et al., 1995)

また、Kathleen Montgomery は、オーセンティックタスクに関して、次のように述べている¹¹⁾。

「オーセンティックタスクは複雑であり、意味ある現実世界の挑戦を映し出す課題である。それは、課題解決やクリティカル・シンキングのような高次な認知的思考を要求する。」(Kathleen Montgomery, 2001)

これらの主張を踏まえると、オーセンティックタスクが標準化テストに代表される単に知識を問う課題としてではなく、複雑な思考を要する課題として捉えられていることが分かる。また、そのとき要する複雑な思考力は、現実世界の状況の中で課題を解決するために役立つ高次な思考力である。一般に、この高次な思考力は、「概念形成や分析、問題解決のような、1つ以上の能力を用いる比較的複雑な認知的活動を必要とする思考能力」¹²⁾として定義されているものである。

以上の見解を踏まえ、本研究ではオーセンティックタスクを、「現実世界の文脈の中で、

個人の持っている知識をいかに適用し、応用することができるかを試す課題」と定義し、子どもに高次の思考力を要求する課題として捉える。

(2) パフォーマンスタスクの中に位置づくオーセンティックタスク

オーセンティックタスクは、パフォーマンスタスク (performance task) としての性質を備えている。

Diane Hart は、パフォーマンスタスクの特徴とオーセンティックタスクとの関連性に関して、次のように述べている¹³⁾。

「パフォーマンスタスクとは、望んだ結果を成し遂げる子どもの能力を評価するための課題である。そのような課題は、まさに、テストのような簡単な課題から長期にわたる複雑なプロジェクトへと変わるものである。パフォーマンスタスクが現実生活の中で起こりうる挑戦や問題を反映する範囲にあるとき、それ (パフォーマンスタスク) は多かれ少なかれ “オーセンティック” であるかもしれない。」 (Diane Hart, 1994)

また、田中 (2003) は、子どものパフォーマンスタスクへの取り組みに関して、目的達成の過程で既有知識を活用せねばならず、そこでは「文脈 (context)」に応じた的確な「判断 (judgement)」が求められることを指摘し、オーセンティックタスクこそがパフォーマンスタスクの正しい形であるとする Wiggins の主張を紹介している¹⁴⁾。これに関して、Wiggins(1998)はパフォーマンスタスクに必要な要素として、①Authentic(オーセンティックであること)、②Credible(信頼できるものであること)、③User-friendly (使いやすいものであること)の3点をあげ、具体的に取り扱っている¹⁵⁾。さらに、Wiggins と McTighe は、カリキュラム上、学力と評価の対応関係に関して、図2を示しており、パフォーマンスタスクが、「永続的な理解 (enduring understanding)」を評価することに適していることが分かる¹⁶⁾。

アセスメントの種類

伝統的な小テストと試験

- 筆記 (paper/pencil)
- 選択式 (selected-response)
- 自由記述式 (constructed-response)

パフォーマンスタスクとプロジェクト

- オープンエンド (open-ended)
- 複雑 (complex)
- オーセンティック (authentic)

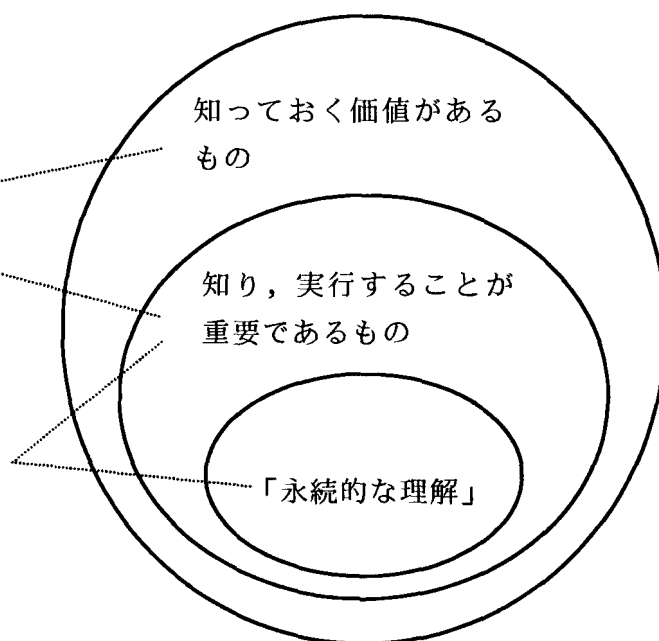


図2 カリキュラム上の優先事項とアセスメント

(Wiggins and McTighe, 1998, p.15, Figure 1.5)

この表は、オーセンティシティーの度合いを Inauthentic から Authentic までを課題の内容を示しながら、連続的に表したものである。Inauthentic の列に示された課題は、一般的に知識のみを問う内容が多く、オーセンティシティーが低い。逆に、Authentic の列に示された課題は、個人の知識を効果的に用いるような内容が含まれ、現実世界との結びつきが見られる。したがって、オーセンティシティーが高いといえる。中央の列の、やや現実的 (Somewhat Realistic) というのは、Inauthentic と Authentic の中間に位置するものである。ここで強調しておくが、Inauthentic な課題を否定的なものとして捉えるのではなく、Authentic と Inauthentic な課題が相互に作用しあっているものと捉えることが重要である。二律背反による見方には限界があり、それに対して、Wiggins をはじめとする研究者がオーセンティックアセスメントにおける評価課題に現実世界との結びつきを尺度化したオーセンティシティーという概念を導入した点は、革新的なものであったと言える²¹⁾。

(4) オーセンティックタスク作成のための観点

前項では、評価課題のオーセンティシティーに関して述べたが、本稿では、実際にオーセンティックタスクを作成するための観点について吟味する。Wiggins (1998) は、Newmann らのオーセンティックタスクに必要な要素として7つの基準を紹介している²²⁾。

知識の構成 (Construction of Knowledge)

1. 情報を統合すること
2. 別の考え方を検討すること

専門的な探究 (Disciplined Inquiry)

3. 中心となる専門領域の知識内容
4. 中心となる専門領域のプロセス
5. 理解を練り上げるための文章による情報伝達

学校を越えた価値 (Value Beyond School)

6. 課題を教室を越えた世界と結びつけること
7. 学校外の人々を関与させること

この中で、子どもに高次思考を誘発するためには、複数の情報を与え、その中から必要な情報を選択させていくことが重要である。Newmann らの7つ基準を、理科におけるオーセンティックタスク作成の場面に当てはめて考えると、次のようにまとめることができる。

理科における知識の構成

1. 子どもが科学的な根拠となり得る複数の情報を解釈し、統合すること。
2. 子ども達の中で複数の見方・考え方を共有すること。

理科における専門的な探究

3. 物理・化学・生物・地学のそれぞれの領域における具体的な内容を示すこと。

4. 科学の方法や問題解決の過程を用いて、取り組むこと。
5. 実験レポートやプレゼンテーションなど、自分の成果を表現すること。

学校を越えた価値

6. 課題と科学的な内容を含んだ日常的な文脈や状況とを結びつけること。
7. 評価規準の公開・共有化、及び、保護者や地域の人々を評価者として参加させること。

特に、理科の場合には短絡的ではなく、複雑な思考を生じさせるために、上記の項目で示した 1, 2 の観点が重要と考える。また、理科の課題としての内容を明確にするためには項目 3, 4, 5 の観点も十分に吟味しなければならない。さらに、理科に限ったことではないが、学習したことが子どもにとって、有意義なものとなるように、そして評価に関わるすべての人々への説明責任を果たし、子どもの学習や自己評価を促進するためには項目 6, 7 も重要な観点となる。

4 理科におけるオーセンティックタスクの事例分析

ここでは、オーセンティックタスクの特質をより深く探っていくために、図 3 に示した理科をテーマとしたオーセンティックタスク²³⁾について、Newmann らの 7 つの基準と評価のためのルーブリックとの関連性から分析する。

(1) 小学 5 年生の理科の課題「コオロギの世話」

1) Newmann らの 7 つの基準との関連性

この課題は、アメリカの小学 5 年生の理科の課題である。

コオロギの世話：小学 5 年生の理科の課題

問題：あなたは、ペットショップにいろいろな動物を出荷する会社の研究室で働いている科学者です。会社では、コオロギをカメレオンやトカゲや他のハチュウ類のえさとして与えたいお客さんに、コオロギを売り始めたいと思っています。会社は、コオロギがお店で売られている間中、生き続けられるように、コオロギのための最も良い生育環境を知りたいようです。

あなたは、次のことをしなければなりません：

- a. コオロギが好む生育環境を探ることができる 1 つの実験を計画し、実施して下さい。あなたは、コオロギの好みを見つけるために、下の 3 つの変数の中から、少なくとも 2 つをテストしなければなりません。
 - ・温度 (0℃, または 40℃)
 - ・光の量
 - ・湿気の多さや少なさ
- b. 自分が行った実験からデータをまとめ、クラスの中の他の科学者たちとあなたのデータを共有して下さい。
- c. 会社の重役たちのために、3～5分で紹介できるレポートを用意して下さい。あなたのレポートでは、クラスの実験結果も検討して下さい。そして、コオロギにとって最も適した生育環境について、お店のマネージャーたちへ送られる、あなたの提案が書かれたパンフレットを用意して下さい。パンフレットの形式は、添付されています。

図 3 コオロギの世話：アメリカの小学 5 年生用の理科の課題
以下に、この課題の展開の要点をまとめた。

- ①子どもは、コオロギを出荷する会社の科学者として、コオロギが長く生きられるように、最も良い生育環境を調査する。
- ②その際、温度（0℃、または 40℃）、光の量、湿度（湿気の多さや少なさ）という変数を設定し、実験方法を考え、実施する。
- ③実験によって得られたデータをクラスの中で共有する。
- ④会社の重役の実験結果から得られた最も良いコオロギの生育環境をプレゼンテーションするという設定で、実験結果やそこからわかることについて発表する。
- ⑤最後にまとめとして、ペットショップのマネージャーへ送るパンフレットを作成する。

この課題の特徴は次の 3 点である。1 点目は、現実世界の文脈を模写した課題であるという点である。これは、Newmann らの基準の項目 6 に該当するものである。コオロギを出荷する会社の科学者が、コオロギを飼育するときの最も良い生育環境を調査する文脈を模写している。2 点目は、子どものパフォーマンスを重視しているという点である。実験計画やプレゼンテーション、パンフレットの作成など幅広いパフォーマンスを要求している。ここでの活動では、理科における専門的な探究が必要となる。この活動は、Newmann らの基準のうち項目 3, 4, 5 が該当する。3 点目は、自分の答えを導き出す考え方が 1 つだけではなく、複数の考え方が存在しているという点である。この課題は、3 つの変数（温度・光の量・湿度）から少なくとも 2 つを選択し、それをテストするために実験計画を立てることが求められている。その中で、子どもは与えられた情報とこれまでに学習してきた内容とを統合し、判断することが要求される。このとき、子ども達は短絡的な答えではなく、複雑な思考活動を通じた答えが求められ、その結果、高次思考が誘発されるのである。これには、Newmann らの基準の項目 1, 2 が該当する。

以上、理科におけるオーセンティックタスクの特徴を概観したが、総合的に見ると現実世界の文脈を模写した課題であり、高次思考を必要としたパフォーマンスを要求しているため、この課題はオーセンティシティーが高いと判断できる。ただし、Newmann らの基準の項目 7 に関しては、この課題の記述分析からだけでは、判断することができない。

2) ルーブリックとの関連性

次に、このオーセンティックタスクをアセスメントするためのルーブリック（図 4 参照）について検討する²⁴⁾。

「コオロギの世話」の課題のルーブリックでは、科学的調査と課題解決について評価するために、「実験計画」、「データ収集」、「まとめ」、「口頭表現」の 4 観点について、1 点から 4 点までの評価指標を設けている。このルーブリックの特徴は、「細か過ぎない、緩やかな指標」ということである。実験計画のルーブリックに関して言えば、細かな実験操作については触れておらず、「変数を統制して実験できたか」「教師の助けなしに個人で実験計画を立てることができたか」などを基準としている。

また、この事例ではルーブリックが「子ども用のルーブリック」と「評価者用のルー

ブリック」の2つに分かれている点を特徴としてあげることができる。両者は各々の立場から評価できるように、記述の仕方に違いが見られる。Wiggins (1998) は、子ども用のルーブリックを‘kid language’と呼び、子どもにパフォーマンスタスクの目的や、この課題で用いるスキルが目的とどのように関連づけられるかを伝えることができるものと捉えている²⁵⁾。つまり、子ども用のルーブリックは自己評価の指標としても利用することができるのである。一方、「評価者用のルーブリック」は子どものパフォーマンスを教師、あるいは第3者の立場からみとるための記述語が示されており、さらにそのときの評価者というのは、教師をはじめ、保護者や地域の人々を指している。以上、ルーブリックを吟味することによって、オーセンティックタスクが Newmann らの基準の項目7を満たしていることがわかる。

	子どものルーブリック	評価者のルーブリック
	よい実験をしましたか？	実験計画
4	私は、コオロギが生育環境を自由に移動できるような実験を計画し実施できた。その生育環境は、条件ごとにはっきりと区別されていた。実験の条件を自分で変えることができ、教師の助けは必要なかった。	実験計画には、児童が問題を分析し、よく考えられた実験を独自に計画し、実施したことが示されている。
3	私の実験は、いつもコオロギに生育環境を自由に移動させることができなかった。	実験計画には、児童が的確に条件制御した実験を実施し、科学的过程についての基本的な考えを把握していることが示されている。
2	私の実験は、コオロギに生育環境を自由に移動させることができなかった。また、私は、実験の条件を変えるとき先生の手助けを必要とした。	実験計画は、児童が科学的过程についての基本的な考え方を把握したことが示されている。しかし、的確な条件制御をするときには支援を必要とした。
1	私の実験は、コオロギに生育環境を自由に移動させることができなかった。また、実験計画を立てるとき、先生に多くの助けを借りた。	実験計画には、児童が教師によって積極的な支援があったとき、実験できたことが示されている。

	子どものルーブリック	評価者のルーブリック
	実験結果を記録しましたか？	データ収集
4	私は、実験で実際に起こったことに基づき、適切な方法でデータを記録することができた。	データは、正確に実験結果を反映する適切な方法で収集し、記録されていた。
3	私は、実際に起こったことをデータとしてそのまま記録することができた。	データは、実験結果をそのまま表す状態で記録されていた。
2	私は、順番に関係なく記録してしまった。また、先生の支援があっはじめて正しく記録することができた。	データは、整理されずに記録されている。あるいは、教師の支援のもとで記録されていた。
1	私のデータは、不完全であり、整理されていなかった。また、先生の多くの助けがあっはじめてデータを記録することができた。	データは、不完全で、取って付けたような方法で記録されていた。あるいは、教師の多くの支援のもとでのみ記録されていた。

図4 コオロギの世話のルーブリック (その1)

(re: Learning by Design, 2002)

	子どものルーブリック	評価者のルーブリック
	実験結果から何を学びましたか?	まとめ
4	私のパンフレットは、どういう生育環境がコオロギにとって最も良いかをはっきりと表している。私は、理想的なコオロギの生育環境を説明するために、複数の情報源を使った。	パンフレットでは自信をもって、コオロギが最もよく住める生育環境が説明されている。他の情報源や実験から得られる情報は、理想的な生育環境を説明するときに使われている。
3	私のパンフレットは、実験に従って、どの生育環境がコオロギにとって最も良いかをはっきりと表している。	パンフレットは、児童が結果を理解し、コオロギにとって最も良い環境を説明している。
2	私のパンフレットは、実験結果を示している。私は、コオロギにとって最も良い生育環境について、実験結果から言えることを説明することができた。	パンフレットには、実験結果が示されていた。得られた結論は、不完全なものであった。あるいは、質問を受けたときに、はじめで説明がなされた。
1	私のパンフレットは、実験結果を示している。私は、コオロギにとっての最も良い生育環境に対して、自分がどう考えているかを説明するように言われた。	パンフレットには実験結果が示されていた。導かれた結論は、不十分かつ、不完全であり、混沌としたものだった。

	子どものルーブリック	評価者のルーブリック
	明確なプレゼンテーションをしましたか?	口頭表現
4	私は、理想的なコオロギの生育環境について得られた結論から説明しており、論理的で、よくまとまった結論を発表することができた。	発表は、調査によって支持された、明確に定義づけされた見解を示していた。ジェスチャーをつけたり、声を良く出したり、聞き手に視線を送りながら、聞き手の関心にも気を配っていた。
3	私は、数人の大人の人達の助けを借りて、よくまとまった発表をすることができた。結論を説明するために自分の実験結果を用いた。私は、ジェスチャー、大きな声、アイコンタクトを行った。	発表は、何人かの大人達の助けを借りて準備されたが、実験結果を使用している。発表は、論理的で、意味を明確にするために、ジェスチャー、声、アイコンタクトが使われていた。
2	大人の人達の助けを借りて、私は実験から学んだことを発表した。私はジェスチャー、大きな声、アイコンタクトを行おうとした。	発表は、大人達の積極的な指導によって行われた。いくつかの考慮すべき事項は、ジェスチャー、声、アイコンタクトであった。
1	大人の人達の助けを借りて、私は実験から学んだことを発表した。	発表は、大人達の積極的な指導があったときのみに行われた。

図4 「コオロギの世話」のルーブリック（その2）

(re: Learning by Design, 2002)

このように、オーセンティックタスクとルーブリックの両者を統合して検討することにより、Newmannらの7つの基準がすべて満たされていることがわかった。しかし、この子ども用のルーブリック、評価者用のルーブリックと分けてあったのは、あくまでも今回の「コオロギの世話」の事例においてであり、この形態がすべてのオーセンティックタスクのルーブリックに適用されているわけではない。

(2) その他の理科におけるオーセンティックタスクの具体例

前項であげた「コオロギの世話」以外にも、多くのオーセンティックタスクが存在している。たとえば、コネチカット州の「COMPACT 物理&化学課題 (COMPACT Physics &

Chemistry Tasks)」がある。その中からいくつか抜粋し、以下にまとめておく²⁶⁾。

<p>① 後ろからぶつかった！</p> <p>小さな車がトラックの後ろに衝突してしまいました。その車の衝撃スピードをどのようにして測定することができるでしょうか？生徒は、この質問に答えるために運動量保存の法則の知識を使わなくてはなりません。これを行うために、生徒はダート銃とモデルカーを使って、実際の自動車事故をモデル化します。そのとき、生徒は銃から放たれるダートのスピードを測定する代わりに方法を見つけなければなりません。</p>
<p>② 屋根の垂木の物理学</p> <p>生徒は、豪雪地帯にあるスキーロッジを設計するエンジニアの役割を担います。生徒は、豪雪にも対応できる屋根の勾配や垂木の強度を選択するために、力の成分をベクトルで分解する知識を使わなければなりません。</p>
<p>③ スポーツ物理学</p> <p>どのようにして、野球ボールを最も遠くに打つことができるのでしょうか？どうしたら、最も早く走ることができるのでしょうか？生徒は、高校で1つのスポーツについて考え、物理と関係した特定のスキルや技術によって、分析しなければなりません。</p>
<p>④ ぴちゃ、ぴちゃ、シュー、シュー</p> <p>どの酸中和剤が最もよく作用するのでしょうか？生徒は、この問題に答えるために大手消費者雑誌に雇われました。この問題を解決するために、生徒は、酸と塩基の反応に関する知識を使って実験をデザインし、実施しなければなりません。また、生徒は結果の詳細を雑誌へ載せるためにレポートを用意しなければなりません。</p>

図5 「COMPACT 物理&化学課題 (COMPACT Physics & Chemistry Tasks)」の一例

これらを4つの課題においても、現実世界の文脈や日常生活で見られる具体的な場面を模写しており、これまでに学習した知識やスキルを効果的に用いることを子どもに要求した課題となっていることが分かる。

5 オーセンティックタスクの課題

以上、オーセンティックタスクの特質を探ってきたが、今後考えるべき課題も見えてきた。

オーセンティックタスクでは従来のテストではみとることが難しかった学習者の深い理解を評価することができる。また、子どもにとっては、与えられた課題を解決するために、知識を効果的に用いて組み立てる能力、つまり高次の思考力が要求されていることも確認できた。したがって、オーセンティックタスクは暗記中心の知識や理解を測定することに関しては適さない課題と言わざるを得ない。そのため、どのような学力を評価するかを明確にし、それに応じて、評価手法を選択する必要がある。これに関しては、先に示した図2が参考となる。

また、オーセンティックタスクは、子どもの多様な思考を探るアセスメントツールとし

て、またそれと同時に、教授ツールとしても役立つ可能性がある。Scheurman と Newmann は、教育カリキュラムの視点から「オーセンティックな知的な成果 (Authentic Intellectual Achievement)」のためには「アセスメントツールとしてのオーセンティックタスク」と「教授ツールとしてのオーセンティックタスク」が必要であるとし、図6に示した基準を強調している²⁷⁾。

オーセンティックな知的な成果	アセスメントツールとしてのオーセンティックタスク	教授ツールとしてのオーセンティックタスク
知識の構成	統合と分析 生徒に、複雑な情報を解釈し、統合し、評価することを要求する。	高次思考 統合したり、一般化したり、仮説を立てたり、新しい理解を生み出す結論に達したりすることによって、情報を操作するように生徒を導く。
	別の考え方の検討 生徒に相違する見解を検討するための機会を与える。	
専門的な探究	内容と概念 生徒に教科における主要な考えに関する単なる認識というよりは、理解を示すことを求める。	深い知識 概念的関連性が探られ、複雑な理解が引き起こされるように、専門領域の中心的な考え方を扱う。
	プロセス 生徒に、その分野の専門家が使う方法や手段を用いて示すことを求める。	
	精緻化されたコミュニケーション 生徒に、口頭、記述、記号言語の拡大された形態 (extended forms) を通して、説明や結論を表すことを要求する。	内容のある対話 生徒に、共通理解を構築する方向で教師や仲間と拡張型対話(extended conversational exchanges)をさせる。
学校を越えた価値	課題 生徒に、学校外で遭遇するようなものと同じような課題や 이슈に取り組むことを求める。	教室を超えた世界とのつながり 生徒に、専門的な内容と公共の課題や個人の経験とをつなげさせるように支援する。
	評価の受け手 (Audience) 生徒に、教師以外の誰かへパフォーマンスを導くように求める。	

図6 オーセンティックな知的な成果のための基準

(Scheurman and Newmann, 1998.)

図6の「オーセンティックな知的な成果」の列では、「知識の構成」、「専門的な探究」、「学校を越えた価値」の3つがオーセンティックな知的な成果のためには必要であるとしている。また、「アセスメントツールとしてのオーセンティックタスク」の列には、「統合と分析」、「別の考え方の検討」、「内容と概念」、「プロセス」、「精緻化されたコミュニケーション」、「課題」、「評価の受け手 (Audience)」の7つの観点が示されている。これらは、先に示した Newmann らの基準と表現が多少異なるものの同じ観点が扱われている。さらに、「教授ツールとしてのオーセンティックタスク」の列には、「高次思考」、「深い知識」、「内容のある対話」、「教室を超えた世界とのつながり」の5つの観点が示されている。この図6は、オーセンティックな知的な成果のための3つの要素が、「アセスメントツールとしてのオーセンティックタスク」と「教授ツールとしてのオーセンティックタスク」の基準とどのように関連しているかを示したものである。ここで示された対応関係は、教授において身につけさせたい能力や教師が留意したい点を、アセスメントにおいて観点別に見とっていくことが示されていると考える。したがって、オーセンティックタスクをアセスメントツールとして単独で捉えるのではなく、教授ツールと一体として捉える視点も重要な観点であり、今後検討すべき課題の1つである。

さらに、先にあげた「コオロギの世話」の事例においても実際の評価場面を考えた場合、1 授業時間内ではとても終わらないことが推察される。オーセンティックタスクの使用は従来の課題に比べ、その扱いにかなりの時間を要する。オーセンティックタスクの実行可能性の側面から、与えられた時間の中で、どうオーセンティックタスクを用いるかについても吟味する必要がある。

また、田中(2002)も指摘しているように、オーセンティックタスクでは、子どもに高次思考を要求しているため、課題を解決するにあたって、「困難さ」が生じてしまう²⁸⁾。この点に関しては、課題に取り組む前の学習内容との関連性や教師の具体的な支援、課題そのものの吟味が必要となってくると考える。

6 おわりに

以上、オーセンティックアセスメントを概観し、オーセンティックタスクの特質を事例分析を含めて考察したことにより、次のようなことが明らかとなった。

まず、オーセンティックアセスメントは、オーセンティックタスクを成し遂げるプロセスの中で子どもの多様な学びを評価するものであった。その際、現実世界の文脈を模写した評価場面が強調され、評価課題にオーセンティシティーという概念が導入された点で革新的であったと言える。また、オーセンティックタスクは、現実世界の文脈を模写した課題であり、パフォーマンスタスクの一部として位置付けられることがわかった。理科をテーマとした「コオロギの世話」の事例分析では、与えられた情報から実験をデザインし、まとめとしてプレゼンテーションをするという一連の流れから子どもの高次の思考力が要求される課題であることが確認できた。

オーセンティックアセスメントでは、このような特質を備えたオーセンティックタスクを評価課題とすることで、子どもの深い理解を探ることができると言える。

そのため、本研究の成果を踏まえ、日本版の課題を開発した。資料として、日本版のオ

ーセンティックタスクを小学校、中学校それぞれ、1題ずつ載せた。今後は、その課題をもとに調査活動を行い、授業実践における活用とその有効性に関して検討していきたいと考える。

【註、及び、引用文献】

1) 西岡加名恵,「教科と総合に活かすポートフォリオ評価法－新たな評価基準の創出に向けて」, p.30, 図書文化, 2003.

西岡は,「オーセンティシティー (authenticity)」を「真正性」という訳語を用いて紹介している。アーチボールドとニューマンによる文献とは, D. Archbald and F. Newmann, *Assessing Authentic Academic Achievement in the Secondary School*, National Association of Secondary School Principals, 1988.のことである。

2) Mark A. Baron and Floyd Boschee, *Authentic assessment: The key to unlocking student success*, p.2, Technomic Publishing Company, 1995.

3) Pearson Education Development Group, *Authentic assessment overview*. (On-Line) (<http://www.teachervision.fen.com/lesson-plans/lesson-4911.html>)

4) オーセンティックアセスメントの定義に関して述べている文献には, たとえば以下のようなものがある。

・ Kay Burke, *Authentic assessment a collection*, pp.6-7, Skylight Training and Publishing, 1992.

・Margaret B. Puckett and Janet K. Black, *Authentic assessment of the young child: Celebrating development and learning*, pp.22-23, Macmillan College Publishing Company, 1994.

・ Cheryl Fulton Fischer and Rita M. King, *Authentic assessment: A guide to implementation*, pp.3-4, Corwin Press, Inc, 1995.

・ Linda Mabry, *Portfolios plus: A critical guide to alternative assessment*, p.17, Corwin Press, 1999.

5) Alan Colburn, *The lingo of learning: 88 education terms every science teacher should know*, pp.38-39, NSTApress, 2003.

この文献は, 理科教師向けの重要用語 88 をまとめた文献である。ここでは, オーセンティックアセスメントとパフォーマンスアセスメントを同じ項目で載せている。

6) 田中耕治「オーセンティックアセスメントとはどのような評価方法か」, 日本理科教育学会編『理科の教育』, pp.4-7, 東洋館出版社, 2001.

7) 米国学術研究推進会議編著, 森敏昭・秋田喜代美監訳, 21世紀の認知心理学を創る会訳, 「授業を変える－認知心理学のさらなる挑戦－」, 北大路書房, 2002. (John D Bransford et al, *How People Learn*, National Academy Press, 2000.)

8) 研究者によっては, 「現実世界」を「現実生活」や「現実社会」, 「大人の職場で試される状況」など, 別の言い方をしているが, 大きな違いはなく, その意味内容はほぼ同義と捉えてよいだろう。ただし, 具体的にどのような場面を評価の場に適用するかに関しては, 意見が分かれるところである。

9) Bonnie Campbell Hill and Cynthia Ruptic, *Practical Aspects of Authentic Assessment: Putting the Pieces Together*, p.12, Christopher-Gordon Publisher, 1994.

10) Mark A. Baron et al, *op. cit.*, p.42.

11) Kathleen Montgomery, *Authentic assessment: A guide for elementary teachers*, p.36, Longman, 2001.

ここでは、'Critical Thinking'をカタカナで「クリティカル・シンキング」と訳出したが、研究者によっては違う訳出をしている。長洲（1998）は、肯定的と否定的、両面の特性からの多面的基準により、さまざまな観点を考慮し判断する思考として、「総合的判断的思考」と訳出している（長洲南海男、「高度科学・技術社会におけるイシューズ指向の新しい科学教育解明の基礎的研究 平成8～9年度科学研究費補助金基盤（C）研究成果報告書」, pp.9-13, 22-23, 1998. を参照されたい。）

12) *Ibid.*, p.4.

高次思考に関して、小田は高次思考を「比較」「分析」「統合」「予測」「自己修正」を包括するものとして捉えている。（小田勝己「子どもの成長を促すポートフォリオで学力形成」, pp.50-51, 学事出版, 2001.）

13) Diane Hart, *Authentic assessment: A handbook for educators*, p.111, Addison-Wesley Publishing Company, 1994.

14) 田中耕治編著「教育評価の未来を拓くー目標に準拠した評価の現状・課題・展望」, p.202, ミネルヴァ書房, 2003.

田中は、オーセンティックタスクを「真正の課題」、パフォーマンスタスクを「パフォーマンス課題」と呼んでいる。

15) Grant Wiggins, *Educative assessment: Designing assessment to inform and improve student performance*, pp.139-140, Jossey-Bass, 1998.

16) Grant Wiggins, Jay McTighe, *Understanding by Design*, p.15, ASCD, 1998.

西岡（2003）も同様の図をあげ、学力の種類に適した評価法を選ぶ必要性を指摘している。

17) 本研究では、Authenticityをそのままカタカナで「オーセンティシィティ」と訳出し用いている。研究者によっては、「オーセンティックさ」や「真正性」、「ありのまま」と訳出している。

18) 遠藤貴広「G. ウィギンズの教育評価論における『真正性』概念ー『真正の評価』論に対する批判を踏まえてー」, p.39, 教育目標・評価学会紀要第13号, 2003.

19) Linda Mabry, *Portfolios plus: A critical guide to alternative assessment*, p.44, Corwin Press, 1999.

20) Grant Wiggins, *op.cit.*, p.28.

21) 木原らは、体育科におけるオーセンティックアセスメントについて、ホップルの主張を概観し、「よりリアルな生活も状況で望ましい行動を遂行し示す」ことを評価する事ができるかを問題としたという意味で、革新的であったと指摘している。

木原成一郎, 川端宣彦「体育における『真正の評価』の展開ーHopple C. J., Metzler M.W., Rink J.D.の主張を中心にー」, p.54, 教育目標・評価学会第14号, 2004.

- 22) Grant Wiggins, *op.cit.*, p.25.
- 23) re: Learning by Design, Task & Unit Design Sample and Resources, p.17, 2000.
(http://www.relearning.org/resources/PDF/task_sampler.pdf)
- 24) *Ibid.*, pp.18-19.
- 25) Grant Wiggins, *op.cit.*, pp.165-166.
- 26) re: Learning by Design, *op.cit.*, p.16.
- 27) Geoffrey Scheurman and Fred M. Newmann, Authentic intellectual work in social studies: Putting performance before pedagogy, National Council for the Social Studies, 1998.
(<http://www.learner.org/channel/workshops/socialstudies/pdf/session4/4.AuthIntellectualWork.pdf>)
- 28) 田中耕治編著「新しい教育評価の理論と方法 [I]理論編」, p.25, 日本標準, 2002.
田中は, 評価における「オーセンシィティイー」には, アンビバレント (ambivalent: 両面価値) な側面－「親密さ」と「困難さ」－を含むとし, これに自覚的であることがオーセンティックアセスメントの本質を見誤らないために肝要であることを指摘している。

資料1 小学校5年生の課題：植物の発芽

植物の発芽：小学5年生の課題

みんなは、これまでに植物を育て、成長の様子や体のつくりを観察してきましたね！それを思い出しながら、下の課題に取り組みましょう！

課題：あなたは、お花屋さんいろいろな植物を出荷する会社で働いている科学者です。その会社は、インゲンマメをお花屋さん売り、多くのお客さんに買ってもらいたいと思っています。そこで、その会社はお客さんが種を埋め、しっかり発芽させられるようにするにはどうしたらよいか知りたいようです。

あなたは、次のことをしなければなりません。

1. あなたはインゲンマメがしっかり発芽するのに必要な条件を調べるために、実験を計画しなければなりません。その際、下の3つのうち少なくとも2つの条件を選び、違いがわかるように調べなくてはなりません。

- ・水の量
- ・空気
- ・温度（室温と低温）



2. 自分が考えた実験の計画をまとめ、クラスの中の他の科学者たち（クラスメート）と話し合しましょう。

3. 会社の重役たちに、実験の計画を認めてもらうために、実験計画書（目的や実験方法、予想される結果などを書いた計画書）を作成し、3～5分間の発表を行って下さい。そのとき、他の人の実験計画や予想も考えに入れなさい。

先生は以下のことに着目して評価します。

- ・発芽のための条件が明確になるように実験を計画しているか（調べる条件を適切に変えたり、制限を加えたりしているか）。
- ・実験計画書の質
- ・自分の考えが伝わるように、明確な発表をしているか。

人間の体のはたらき

あなたは、病院の総合案内の担当者です！ここでの仕事は、さまざまな症状の患者に、どの科を受診すればよいかを案内することです。この病院では、あらゆる病気の可能性を考え、患者さんの病状を詳しく聞き、複数の科を受診し検査することを勧めています。

ある日、車椅子に乗った患者Oさんが病院にやってきました。あなたは総合案内の担当者として、どのような病状なのか、また、最近の生活の様子はどうかを聞きました。次の会話文はそのときの様子です。(A：あなた、O：患者)

A：今日はどうしましたか？

O：なんか、1週間くらい前から体調が悪くて、頭痛と熱があるんです。それに、足がしびれていて、思うように歩くことができません……。

A：お熱は、測られましたか？

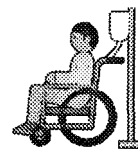
O：はい。今朝測ったら、37度8分ありました。

A：最近の生活の様子をお伺いしたいんですが。

O：そうですねー、日頃から、よくお酒を飲みます。仕事が忙しいので、家に帰って酒を飲むとすぐに寝てしまいます。あっ！最近、おなかをこわし気味で、下痢してます。

A：そうですか。お仕事は何をされているんですか？

O：土木作業です。毎日、力仕事ばかりで……。



(1) この他に、あなたは患者Oさんの病状を確かめるためにどのようなことを聞きますか？また、それは何を確かめるために聞くのか具体的に書いてください。班で話し合ってもかまいません。

(2) この病院には、内科（主に風邪の症状を担当）、消化器内科（主に胃、腸、^{かん}肝臓、すい臓の病気を担当）、循環器内科（主に心臓の病気を担当）、^{じゅんかん}呼吸器内科（主に肺の病気を担当）、神経内科（脳や脊髄の病気を担当）、^{せきずい}外科・整形外科（主に、外傷、骨や筋肉、^{じんたい}靱帯などの損傷を担当）、^{ひによろ}泌尿器科（ぼうこう、じん臓の病気を担当）があります。

(1)で答えたあなたの考えを踏まえて班で話し合い、患者Oさんにどこの科を受診するように伝えるかを、理由をつけて具体的に発表して下さい。その際、複数の科の受診をすすめてもかまいません。

○ 先生は、以下の点に注目して1人1人の解答を見ます！

- ・ 患者Oさんの病状を踏まえて考えているか。
- ・ 説明のために科学的な考え方ができているか（これまでに学習した内容が使われているか）
- ・ 複数の病気の可能性を考えているか
- ・ 患者に対してわかりやすく、具体的な説明をしているか

4. 子ども達の科学的思考力を評価するオーセンティックアセスメントの試み ～中学校理科「人間の体のはたらき」を事例として～

福嶋正悟（吉川市立南中学校）

1. はじめに

2002年、学校における評価は大きく変わった。相対評価から絶対評価へと評価観が変わり、「関心・意欲」「科学的思考力」「観察実験の技能」「知識理解」という、いわゆる4観点を均等に評価することと、評価に対するアカウンタビリティ（説明責任）が求められた。ペーパーテストによる知識理解を重視した評価に慣れていた教師には、4観点を均等な評価と評価に対するアカウンタビリティという二つの難題が同時に求められたのである。

4観点の中でも、特に評価が難しいのは、科学的思考力である。なぜなら、ペーパーテストやパフォーマンステスト、自己評価といった既存の評価方法では、科学的思考力を定量的に分析し、評価することが難しかったからである。このような状況の中で、教育現場では子ども達の科学的思考力を評価する新たな評価方法が求められている。

そこで、本研究は、オーセンティックアセスメント（Authentic Assessment）の手法を用いて、子ども達の科学的思考力を評価する新たな評価方法を提案するものである。

2. 研究の目的

子ども達の科学的思考力を評価するため、オーセンティックアセスメントの手法を用いたオーセンティックタスクを開発し、中学校理科において実践する。

3. オーセンティックアセスメントの言語的意味

近年、日本の理科教育研究においてもオーセンティックアセスメントという言葉が使われるようになってきた。しかし、教育用語としては一般的でなく、多くの教師にとっては聞いたことすらない言葉である。また、Authenticという言葉は、教育界だけでなく一般的にも難解で、2003年で最もわかりにくい外来語としてAuthenticityが取り上げられたほどである。さらに、ネイティブの英語教師によると、英語圏においてもAuthenticという言葉は、一般的にはあまり使わない学術的な言葉であるというのである。

このAuthenticという言葉に対して、「真正の」「本物の」といった訳語が当てはめられることがある。しかし、Authenticには、この他に「信頼すべき」「根拠のある」「確実な」といった意味があり、本研究では「信頼できる評価」という意味でオーセンティックアセスメントを用いるものとする。

4. 本研究におけるオーセンティックアセスメントの定義

Forte と Schurr は、「オーセンティックアセスメントには、大きくわけて3種類の形式がある。」¹⁾として、オーセンティックアセスメントをプロダクトアセスメント (Product Assessment)、ポートフォリオアセスメント (Portfolio Assessment)、パフォーマンスアセスメント (Performance Assessment) に分類した。また、オーセンティックアセスメントの具体的な例として、学習の成果について生徒と教師・保護者が話し合うカンファレンス (会議)、学習成果をまとめた展示物や発表といった活動等を示している。このような評価方法は、ペーパーテストのみによる評価から、様々なオルタネーティブアセスメント (代替的評価) を用いることにより、より信頼のおける評価をしようというものと見ることができる。

また、小川は、Wiggins や Newmann の取り組みを研究し、オーセンティックアセスメントを「現実世界の文脈に焦点をあて、オーセンティックタスクを成し遂げるプロセスの中で、子どもの学びを評価する信頼できる評価法」²⁾と定義し、さらにオーセンティックタスクを「現実世界の文脈の中で、個人の持っている知識や理解をいかに適用し、応用することができるかを試す課題」³⁾と定義した。すなわち、学習内容に関する発展的な課題を現実世界の様々な条件の元で観察実験・思考することによって評価しようというのである。

このように、同じオーセンティックアセスメントに対しても、オルタネーティブアセスメントを重視する Forte や Schurr と、現実世界の文脈を重視する小川や Wiggins, Newmann の考えは、大きく異なることがわかる。また、日本の理科教育におけるオーセンティックアセスメントに対する定義も研究者によって異なり、はっきりとした定義付けがされている状況とは言えない。

しかし、本研究は子ども達の科学的思考力を評価することを目的としている。そのため、単純な知識の記憶を問うのではなく、子ども達が複数の科学的知識をどのように理解し、課題解決を図るかということを問うための創造的で、解答の自由度が高い課題が必要と考える。

よって、本研究におけるオーセンティックアセスメントとは、「複雑な現実世界の文脈の中で、創造性に富んだ課題を考える過程の中で、子どもの学びを評価するもの」とする。

5. オーセンティックアセスメントを実践する上での障害

現実世界の文脈を意識したオーセンティックタスクを用いたオーセンティックアセスメントは、現在の日本の理科教育では、ほとんど行われていない。なぜならば、日本の理科教育では、オーセンティックタスクを紹介した書籍はほとんどなく、具体的な事例が紹介された文献のほとんどは英文である。よって、オーセンティックアセスメントは、多くの理科教師に言語的にほとんど知られていない状況にある。

また、もう一つの障害としては、授業時数といったカリキュラム上の制約が考えられる。たとえば、Grant Wiggins 等が考えたアメリカの小学校第5学年に対するオーセンティックタスクを例に考えて見ることにする。

アメリカ第5学年の課題～コオロギの世話～

あなたは、ペット店に動物を供給する会社の研究部で働いている科学者である。あなたの会社では、お客様が飼っているカメレオンやトカゲ、その他の爬虫類のエサとして、コオロギを売り始めようとしている。

そのため、あなたの会社では、お店でコオロギを生きのまま販売するために、コオロギにとって最高の生息環境を発見しなくてはなりません。そこで、あなたは、コオロギが自由に移動できる実験装置の中で、コオロギが好む生息環境を発見する実験を計画し、作成してください。

図1 コオロギの世話：アメリカの小学5年生の理科の課題⁴⁾

この課題では、子ども達が実験の方法を企画し、実際にコオロギを飼育しながら、コオロギにとって最も良い生息環境を発見していく。その際、子ども達は、「温度(0℃、または40℃)、光の量、湿度」といったコオロギの生息環境の条件について実験を行い、グラフ化することも要求される。また、子ども達は、実験のデータを他の子どもと共有すること、会社の重役へのプレゼンテーションを行うという設定で発表することが求められ、最終的には、「ペット店のマネージャー用のパンフレット」という形で学習活動をまとめるのである。

このような課題は、単純な知識の記憶を問うのではなく、複数の科学的知識を用いる必要があり、解答の自由度の高い、創造性に富んだ課題である。まさに、オーセンティックアセスメントにふさわしいオーセンティックタスクといえると思われる。多くの理科教師は、このようなオーセンティックタスクに巡り会った時、課題の素晴らしさを理解し、子ども達の科学的思考力を探る課題としての発展性を感じると思われる。しかし、それと同時に日本の理科教育でオーセンティックタスクを行う困難さも感じるのである。

なぜなら、このようなオーセンティックタスクでは、長期間における実験やプレゼンテーション、パンフレット作りといった活動が必要であり、かなりの授業時間を必要とするからである。経験則的に言えば、一つの単元で発展的な課題として授業に割ける時間には限界があり、この「コオロギの世話」の課題は、その時間を大きく上まわっているのである。よって、オーセンティックアセスメントを実践するためには、諸外国のオーセンティックタスクをそのまま用いることは困難で、日本のカリキュラムに合わせた調整が必要なのである。

6. オーセンティックアセスメントを行うための方策

日本の理科教育において、オーセンティックアセスメントを行うためには、時間的制約を乗り越えなくてはならない。そのためには、教育現場で授業を実践する教師の立場に立ち、時間的にもコンパクトで、より利用しやすいオーセンティックタスクを考える必要がある。

また、オーセンティックアセスメントを実施する際に注意しなければならないのは、その実施の時期である。オーセンティックアセスメントは、複数の科学的知識を用いるため、子ども達が科学的知識をある程度学習している必要がある。よって、オーセンティックアセスメントは、単元学習の終わりに近い、まとめの段階が適切な実施時期であると考えられる。

そこで、本研究では一般的な中学校で単元の終了時に行っているペーパーテストで実施できるオーセンティックタスクを開発し、実施するものとする。

7. 本研究に用いたオーセンティックタスクと実施方法

本研究では、「人間の体のはたらき」という中学2年の単元におけるオーセンティックタスクを考え、実施した。この「人間の体のはたらき」では、「身近な動物についての観察・実験を通して、動物の体のつくりと動きを理解させるとともに、動物の種類やその生活についての認識を深める」を目的に学習する。具体的には、血液や内臓器官、神経系の動きといった体内の仕組みを学習する単元である。しかし、それぞれの器官の学習は、器官の名称や仕組みといった内容を単に覚えるといった学習に陥りやすく、その評価においても単純な記憶を問う評価問題がほとんどであった。そこで、本研究では、今までほとんど意識されることのなかった現実世界の文脈に焦点を当て、複数の科学的知識を用いる必要性のある課題、創造性に富んだ課題として、以下の課題を作成した。

あなたは、総合病院の医院長です。そこに患者として福嶋先生がやってきました。福嶋先生は、お腹が痛いと言いながらしゃがみ込んでいます。体温を測ったところ、平熱であり、他に痛いところはありません。しかも、便通は普通であり（トイレでの様子は普通のことです。）、単なる腹痛ではないようです。

しかし、福嶋先生は、激しい痛みを訴えています。そこで、あなたは理科の時間に学習した知識を総動員して治療をすることにしました。どのような順番で治療を行いますか。そう考えた理由を必ずつけて書いてください。

採点のポイント

- *あてずっぽな治療ではなく、必要な検査が行われている。
- *科学的な根拠に基づいて治療が行われている。
- *ひとつの可能性だけでなく、いくつかの可能性をさぐり、治療が行われている。

図2 人間の体のはたらきにおけるオーセンティックタスク

本研究では、図2の課題を同じ子どもに二回実施した。一回目は、二年生二学期の期末テストの一部として実施し、一般的なペーパーテストと同じ条件の中、子ども達は自分の記憶のみを頼りに解答していった。しかし、このような条件では、科学的知識を記憶していなかったために、思考することができなかつた子どももいると考えられ、子ども達の科学的思考力を評価するという本研究の目的に反する。そこで、テストの返却後にも同じ課題を用い、教科書や資料集を調べても良いという条件の元で再

度実施した。また、教師側のルーブリックは、表1にまとめ評価に用いた。

表1 人間の体のはたらきにおけるオーセンティックアセスメントのルーブリック

評価項目	評価
血液や尿検査といった複数の検査を行い、複数の可能性を探っている。	
検査結果を自分なりに考え、その結果と診断に一貫性がある。	
診断に対する治療が、科学的に適切である。	
理科の授業の中で学習した科学的概念が用いられている。	

8. 人間の体のはたらきのオーセンティックタスクにおける子ども達の記述例

本研究では、埼玉県東部A中学校において2年生99人を対象に、「人間の体のはたらき」におけるオーセンティックタスクを実施した。以下は、図2の課題に対する子ども達の記述である。なお、上段は第一回目の記述内容、下段は第二回目の記述内容をワープロで打ち直したものである。

表2 K.Wさんの解答をワープロで打ち直したもの

<p>1. 患者の尿と血液を調べる。 理由…尿や血液の中に細菌があるかを調べるため。 結果…なんと！！尿の中の塩分が平均より薄いことが判明！！→腎臓が悪く、働きが悪くなったと考えられる。→入院決定→腎臓を写す写真を撮り、原因を見つけ適切な薬を与えるか手術をする。→もう大丈夫！！</p>
<p>1. 患者の尿や血液，便を採取して調べる。 理由…尿や血液，便の中に細菌や異常があるかを確かめるため。 結果…便の中に細菌を発見!!血液の中に白血球より強い細菌を発見。同じ菌であると確定。 2. 痛いと言っているところから小腸と推定。小腸を写すレントゲンを使用する。 理由…さっきの菌でなんらかの支障をきたしているかもしれないから。 結果…小腸におできを発見。 3. すぐに手術を行い，小腸のおできを取り除く。 4. 取り除いたおできを調べる。 理由…便，血液に含まれていた細菌と関係があるかもしれないし，又，他の細菌が理由かもしれないから。 結果…便，血液に含まれていた細菌と同じと判明！！ 5. すぐにおできから採取した細菌を殺す薬をさがす。</p>

表3 Y. Kさんの解答をワープロで打ち直したもの

まず、便通が普通なことから小腸や大腸ではない。便の色が普通なため、胆のうでもない。胃を調べるために胃カメラを飲ませてみたら、胃に食べ物がたまっていた。なんと、胃がほとんど動いていない！油でギトギトだ。福嶋先生は、油の食べ過ぎで胃がもたれてしまい、そのためお腹が痛くなった。脂肪や油を消化する薬を飲ませた。元気になって帰っていきました。

まず、お腹に刺激を加えたところ、普通に痛いと言っていたので、感覚器官に問題はないということがわかった。ということは、内臓に問題があると判明した。胃カメラで調べたところ、何もなく便通も普通のため小腸、大腸ではなかった。肝臓にアンモニアを少量注入すると、分解されていませんでした。なので、酸性の薬を肝臓に注入すると、アンモニアと酸で中和され、福嶋先生は痛みが治って、笑顔で帰っていきました。

表4 S. Aさんの解答をワープロで打ち直したもの

- (1) いつから痛くなったのかを聞く。変なものを食べていないかを聞く。
- (2) まず、肝臓や胆のうが正常に働いているかを調べるため、先生の尿を取り、アンモニアが入っていないかを調べる。
*理由…アンモニアは体に有毒だし、アンモニアを尿素にする所が悪くなったりしそうだから。
- (3) レントゲンをとって、お腹に変なものがないかを見る。変なものがあったら、入院して手術する。
*胃に穴が開いていたり、もしかしたらガンかもしれないから。
- (4) 治療OKさようなら！

いつから痛くなったか、何か変なものを食べていないかを聞く。お腹を押し
てみて、どこが一番痛いかを聞いてみる。

*理由…押しして胃が痛くなったら、穴が開いている可能性がある。腎臓の場
合はアンモニアがたまっている可能性がある。

昔、1・2年前に手術をしたかを聞く。

*理由…傷口が開いているかもしれない。

一度入院し、様子を見る。レントゲンを撮ってから、点滴をして、薬を体内に
入れる。無事傷がふさがり元気になったら退院。

表5 K. Tさんの解答をワープロで打ち直したもの

便通が普通なので消化に関する器官の病気ではなく、肝臓の病気であると思われる。また、体温が平熱であるので、細菌による病気ではないと思う。よって栄養分が不足しているか、有害なアンモニアがたくさんあって無害な尿素に変えるのが追いついていないと思われるので、栄養分（アンモニアなどが発生しない）をとってゆっくり休むことが大切だと思うので、点滴を打つ。

肝臓の病気だと思うけど、痛いのは神経が圧迫されていることなので、やはりアンモニアが原因だと思う。アンモニアを分解するか、取り除くために点滴を打つ。

表6 K. Sさんの解答をワープロで打ち直したもの

第一回目未記入

まず、福嶋先生にお腹のどこが痛いかを聞く、すると福嶋先生はお腹の下の方が痛いと言っている。そこをレントゲンで撮る。（←理由：レントゲン写真で福嶋先生のお腹を撮れば、何か原因がわかるかもしれないから。）

すると、小腸に小さな影があった。福嶋先生に麻酔をしてお腹を切ってみると、小腸に小さな穴が開いていた。しかも、そこが腐っていた。だから、そこをうまく切り取って、縫い合わせて福嶋先生は無事に助かった。

表7 T. Iさんの解答をワープロで打ち直したもの

レントゲンなどのあらゆる方法を使って、体内に原因がないかを調べる。外傷はないか調べる。外傷がなければ、体内に原因があるので、薬品を誤飲した可能性もあるので、他の薬品を飲ませて中和させる。

レントゲンや胃カメラで体内の写真を撮りまくって、できものや水酸化ナトリウムなどの毒性の物がないかを調べる。切除できる限り切除する。胃カメラが通れない場合は、体内を調べる機械を使う。

9. 子ども達の記述の傾向と今後の課題

「人間の体のはたらき」における課題の一回目の記述では、子ども99人中29人、全体の3分の1に近い子どもが表6の子どものように未記入であった。このことは、科学的知識がしっかりと記憶されていなかったことや定期テストの他の問題も解答しなくてはならないという時間的制約が一因と考えられる。しかし、これだけが要因ではないようである。

テストの終了直後、多くの子ども達が、「この問題の正解は何か？」としきりに尋ね

てきた。このような反応は、一つの正解を導き出すことに慣れていた子ども達が、複数の正解の考えられる課題に戸惑いを感じていたことを示すような反応であった。また、29名いた未記入者も、二回目になると2名にまで激減した。もちろん、二回目は教科書や資料集等を調べても構わないという条件のもとで行われているので、未記入の子どもが減少するのは当然のことである。しかし、一回目に記述できた70名のうち、44名の子どもが、表7の子どものように一回目と二回目の記述内容があまり変わらなかった。このことは、一回目に記述できなかった子どもが多かった理由が、科学的知識をしっかりと記憶していなかったことよりも、このような課題に対する戸惑いが大きかったのではないかということ類推させるものであった。

また、今回の課題の結果で興味深かったのは、定期テストで常に上位にいるような生徒が、課題に対して、かなり苦勞していたということである。一例をあげれば、他の知識理解に関する問題が全問できているにも関わらず、この課題には未記入という子どももいたのである。このことは、科学的知識の記憶を問うことと、その知識を用いた科学的思考力を問うことの質的な違いを示すものであり、子ども達の科学的思考力を評価するためのオーセンティックアセスメントの可能性を示すものであると考える。

それでは、子ども達にとって、オーセンティックタスクは否定的に受け取られたのであろうか。答えは、NOである。なぜなら、二回目の記述が終わると、子ども達の何人かが、「先生、次はどんなテストを作るの?」と親しげに話をしてきたのである。全ての子どもではないにしろ、子ども達の中に科学的思考を楽しもうとする姿勢が見られはじめたのである。

本研究では、子ども達の科学的思考力を評価する方法として、現実世界の文脈を重視したオーセンティックアセスメントの手法を用いた。そして、本研究におけるオーセンティックアセスメントの取り組みは、まだ始まったばかりである。現実世界の文脈をどのようにシミュレートし、課題とするのか。子ども達に、どのような表現で課題を提示するべきなのか。観察実験、プレゼンテーションやレポートといった活動をどのようにカリキュラムの中に取り入れていくか。そういった基本的な部分から見直すべき点は、まだまだ多い。しかし、本研究を通して、子ども達の科学的思考力を評価するアセスメントツールとして、オーセンティックアセスメントに大いなる可能性を見いだしたと考えるのである。

10. おわりに

2004年12月、二つの学力調査結果が発表された。その一つは、2003年に経済協力開発機構(OECD)が実施した学習到達度調査(PISA)であり、もう一つは、同年に国際教育到達度評価学会(IEA)が実施した国際数学・理科教育動向調査(TIMSS)である。学習到達度調査(PISA)では、15歳の高校生の読解力と数学的活用力の低下が明らかとなり、国際数学・理科教育動向調査(TIMSS)では、小学4年と中学2年の子ども達の数学・理科の平均点と国際順位の低下が明らかとなった。ほぼ同時期に発表された二つの学力調査結果は、日本の教育界に大きな衝撃を与え、新聞やテレビで大々的に報道された。

この二つの学力調査結果に対して、文部科学省は、「学力が低下傾向にあることをはっきり認識すべきだ。」「二つの調査結果を見ると、我が国の子どもの成績には低下傾向が見られる。世界トップレベルとは言えない。」という異例ともいえるコメントを発表した。

筆者は授業実践を通して、子ども達の考える力、科学的に思考する力が低下しているのではないかと、感じていた。これらの調査結果は、危惧していたことが現実となったものである。このように子どもの学力の低下が叫ばれている今こそ、子ども達の考える力、科学的に物事を考える力を育むオーセンティックアセスメントを用いた指導が大切であると考えているのである。

引用文献

- 1) Imogene Forte and Sandra Schurr(1997)Authentic Assessment,p.9.
- 2) 小川博士(2004)「オーセンティック・アセスメントの特徴とオーセンティックタスクの事例分析」,p.15.
- 3) 同掲書,p.33.
- 4) re: Learning by Design, Task & Unit Design Sample and Resources, p.17,2000.(http://www.relearning.org/resources/PDF/task_sampler.pdf)

5. 理科授業実践におけるオーセンティックアセスメントの可能性を探る

杉本美穂子（新座市立第五中学校）

1. 問題の所在

指導と評価の一体化が叫ばれて久しいが、これまで学校現場では、単元の最後に行われるテストによる判定としての評価が重視され、生徒の学習活動を修正するものになっていないことが実際には多かった。実際の評定や観点別評価においても、教師が説明責任を果たすために、客観的であろうとして生徒の活動の点数化に追われているケースが少なくない。しかし、テスト中心の評価では、生徒たちの本当の学びの結果が見えにくい上、授業を計画し、学習を進めていくのに役立つフィードバックが提供されないという反省があり、評価観の転換へとつながった。つまり、これまでの評価は、教師が決めた枠組みの中で生徒たちの位置づけを確認したりするためのものであり、その場合、教師は授業の監督者の役割を担っていた。また、量的な評価を重視してきた。これに対して、新しい評価は次の点を追加している。まず、「生徒たちがどう変わってきたのか自分で自分を見られるようにする。」というメタ認知としての自己評価の点である。次に、教師は、注意深い観察と生徒との相互作用を通して、生徒が構成し学んだ実際の理解に焦点を当て、援助（scaffolding）する。つまり、教師は学習の促進者として振る舞うという点である。そしてポートフォリオ等から成長と進歩を見る質的な評価を重視する点である。こうした流れの中で、オーセンティックアセスメントが注目を浴びるようになってきたのである。

2. オーセンティックアセスメントと理科学習

オーセンティックアセスメントとは、一般的に「真正の評価」「本物の評価」と訳される。Darling-Hammond¹⁾によれば、「オーセンティックアセスメントとは、子どもたちが教室で行っている実際の活動に即した形で、教師と子どもたち自身が、学習のプロセスや成果について継続的に評価するという形の評価の総称である。」と広範囲にとらえている。また、吉田²⁾も、『『オーセンティック』とは、『本物の、真正の』といった意味ですが、ここでは、教室での学習活動の中で生徒たち自身が学習や到達度、動機づけ、態度を振り返る様々なやり方（multiple forms）を用いた評価法のことを意味する（O'Malley & Valdez-Pierce, 1996).」と引用している。それに対して、Wiggins³⁾は、「オーセンティックアセスメントとは、大人が仕事場や市民生活、個人的な生活の場で試されている、その文脈を模写すること」と規定している。また、Shaklee⁴⁾らは、「オーセンティックアセスメント」を「リアルな課題に取り組ませるプロセスのなかで子どもたちを評価することである。」と述べている。この場合には、文脈の模写やリアルな課題という条件付きのとりえ方である。

上記のような視点から、総合的な学習の時間における評価として、オーセンティックアセスメントの一部が取り入れられている。しかし、日本の現在の理科のカリキュラムでは、総合的な学習の時間のように、長期にわたる主体的な課題について、問題解決をしていくことは難しい。それならば、「理科という教科の中でオーセンティックアセスメントを行うことは不可能なのだろうか。必要はないのだろうか。」という疑問が生まれる。そこで、本研究では、理科の授業実践におけるオーセンティックアセスメントについての可能性を探

ることとした。

「オーセンティック」とは、「本物の、真正の」という意味であると前述したが、「アセスメント」とは、加藤⁵⁾によれば「アセスメントは、『sit with 寄り添う』というラテン語から派生しており、『専門的な要点について助言するのに巧みな人』という意味を含んでいる。」という。また、小田⁶⁾によれば、『『どういう状態なのか、探りを入れる』が、アセスメントの原義だといわれる。』という。しかし、オーセンティックアセスメントでは、子どもに寄り添ったアセスメントを行い次の指導に生かすという形成的評価だけではなく、生徒たちが、「自分自身がどう変わってきたのか」を見られるようにするという「メタ認知としての自己評価」の視点を重視して取り入れているため、教師側に加えて、子どもの側のアセスメントという要素が考えられなければならないのである。つまり、子どもにも自己評価したり、相互評価する機会を与えたりという配慮が必要なのである。

さらに、Paris&Ayres⁷⁾は、オーセンティックアセスメントの特徴を次のように挙げている。「教室での活動や子どもたちの体験に密着した評価を行う。」「できるだけ多くの活動から、子どもたちが学んだ証拠を集めた評価を行う。」「評価の結果が、子どもたちや教師に直接フィードバックされるので、子どもたちの動機づけを高めて、学習を促進する。」「学習が行われている現場での価値や基準を反映した評価にする。」

本実践では、理科学習においてオーセンティックアセスメントを行う土台作りとして、生徒による「授業の振り返り記録用紙」を毎時間用いて、生徒たちがどのように学習を行い、どのように進歩してきているかというプロセスを見える形に外化した。そして、教師による評価だけでなく、生徒も評価に参加する様々な場を設定した。そうしたプロセスを経た後、単元学習の最後に、生徒たちが、それまでの単元学習における疑問や追究課題の中から、特に問題解決したいと考えた課題について取り組むという「発展研究」を行った。本実践では、生徒たちのこだわりを重視したこの一連のプロセスにおいて、生徒たちがどのように成長したかを自分なりにとらえさせることを理科学習におけるオーセンティックアセスメントと考えた。

本研究では、オーセンティックアセスメントを行う際に、生徒たちが取り組む課題は、いくら教師がリアルな課題と考えても、生徒自身の課題となっていなければ、オーセンティックな評価にはつながらないと考えた。そのため、本実践では、日常的な授業の中で、生徒自身が授業での疑問から課題を見いだすことを行った。疑問について、堀⁸⁾は、「児童生徒の疑問の調査研究」の中で「疑問を学習の動機とすべきである」としている。また、佐伯⁹⁾は、「情報生活者の方法論—子どもの情報環境を考える」の中で、「疑問」の生かし方として、「子どもとの対話を深め、自分の目で確かめ、自分の頭で考えることの喜びを分かちあうことが大切」としている。つまり、生徒たちが疑問を学習の動機として課題を発見し、追究する過程で教師や他の生徒との対話を深めながら問題解決し、学びの価値を認め、学ぶ喜びを感じるからこそが、オーセンティックアセスメントではないかと捉えて実践した。本実践は、振り返りにおける疑問を重視した授業デザインとなっている。

3. 授業実践におけるオーセンティックアセスメント

オーセンティックアセスメントを行うために、表1に挙げる理科授業実践を行った。

表1 オーセンティックアセスメントに至る授業実践

<p>I. 日々の授業におけるリフレクション（振り返り）活動</p> <p>II. オーセンティックアセスメントを支える日々の学びを補完する特別な授業や学習環境</p> <p>①リフレクション活動に関わるもの</p> <p>A. ポートフォリオシートの活用</p> <p>B. 教師による理科通信の発行</p> <p>C. 単元最後の振り返り（自由記述方式の文書や概念地図等）</p> <p>②レポート作りに関わるもの</p> <p>D. 生徒も評価者に加わるレポート検討会とインタビュー</p> <p>E. ノート・レポート作り学習会</p> <p>③環境や技能に関するもの</p> <p>F. 理科室環境の整備</p> <p>G. 実験技能を高めるパフォーマンステスト</p> <p>H. 学びの道具（モデル）づくりとその活用および学びに関連するものづくりの紹介</p> <p>III. 単元の最後に行う生徒自身のリアルな課題についての発展研究とオーセンティックアセスメント</p>

I. 日々の授業におけるリフレクション（振り返り）活動

まず、日々の授業において、毎時間の学習活動の中で、生徒たちは自分自身のリフレクション（振り返り）活動を行い、自己をモニタリングし、自己評価や他者評価を行い、学びの証拠を集めた。振り返り用紙の主な項目は、次の表2の通りである。

表2 振り返り用紙の主な項目

<p>① 理解、納得、驚き、意外性</p> <p>② 疑問、追究課題</p> <p>③ 日常生活への関連・応用、他者へのケア</p> <p>④ 自己評価</p> <p>⑤ 他者評価、他者との協働性、他者が関わった思考過程</p> <p>⑥ 感想、最近の不思議発見、身近な自然</p> <p>⑦ ティーチャーズ・メモー生徒との対話欄</p>

実際の振り返り用紙の例を、図1に示す。「地球と宇宙」の単元での例である。

この用紙は、毎時間の授業開始時に配布し、その時間の最後には書き上げて提出させている。ただし、生徒によっては、じっくり書きたいと申し出るため、次の授業の最初に提出してもよいことにしている。また、生徒たちには、教師に報告するための振り返りではなく、自分が学んだ履歴が残る形で書くように指示している。そして、その振り返り用紙を後で活用することを話している。

次に、提出された振り返り用紙に、まず教師が目を通して生徒の理解の状況を把握して、

次の時間の授業に生かすことが多かった。つまり、教師による「フィードバック」である。また、生徒一人一人によって書かれた声に対応して、修正、共感、賞賛、激励、情報提供など個別に教師からの「フィードバック」を行った。

授業の振り返り記録用紙

2002. 11 月 22 日 金 曜 2 限

生徒番号 [] 氏名 [Saさん]

<今日の授業の過程を通して> (単語でなく文章で、わかりやすく表現しよう。あてはまる所を○で囲もう。)

1. 今日の授業で明らかになったこと 重要だと思ったこと 授業のポイント 納得できたこと 身についたこと 驚いたこと 意外だったこと

・北極星がなぜ動かないか、というのを北極星のまわりをまわるといかり地球が自転して位置は変わって見えぬ。
・この間、時差について疑問をもてそれについて今日納得できた。

2. 疑問に思ったこと 不思議に思ったこと 納得できなかったこと さらに追究したいこと (もしならば・・・) 発展実験・発展調査として研究したいこと

・地球から見えない星(地面に隠れて)については、調査されているのか。
↳北半球で地面に隠れる星も南半球で見える星があります!

3. 生活に応用できる・関連することは何か。わからなくて困っている人への解説やたとえ(たとえと・・・のようだ・・・に似ている・・・と考えたらわかりやすい・・・の説明で理解できた。)(下級生へのアドバイス、作品(モデル)つくろ) *以前の授業のものでもよい。*印を

例えば、電車の窓から外の景色をむかめては、車内には人には外の景色がうしろへ動いていけば見えぬ。太陽の動きも同じように考えれば、外の景色が太陽・車内の人を地球上の

太陽と地球の関係

4. 自己評価 (自分のよかったところ、自分の反省と改善点) 観測者と考えればよい。

・北極星についての課題で答えに丸つけようなことを言ってくれた。
・話を聞いていただけでなく、小さな疑問から発展させてくれた。

5. 他者評価 (他の人の見習いたいところ・誰のどんなところかを明確に) せいもなしで下級生、他の人と協働的に行動できたこと。(誰と、どんな形で協力できたか、他の人に貢献できたこと) 他者の意見で自分の意見が変わったこと(誰の、どんな意見でどのように意見が変わったか)

誰の・誰と Aさん
→ 一緒に実験をやってからなからたことを相談しあった。かまじに教えられることでより理解が深まると思った。

感想 + 最近のふしぎ発見・身近な自然
ハルオ星の出現は、2062年にはそうなので、生きていたらいいですね。

ティーチャーズ・メモ
2. 調査できなほど遠い星もありは、見る以外の方法を調査する
3. なかなか良い授業だね。今度みんなに紹介しよう。星は面白い!

図1 生徒による授業の振り返り記録用紙

その結果、次のような点が明らかになった。
<日々の授業におけるリフレクション(振り返り)活動(I)における成果>
・図1の例に示されるように、生徒たちは、その日の授業での自分の学習やその変容をメ

タ認知し、反省的に自己評価できるようになった。

- ・図1の振り返り用紙や後述の表4「授業の振り返りを生かした理科通信」に示すように、教師は生徒たちによる授業の振り返り用紙から「同じ授業の中でも生徒たちの受け止め方や問題意識は一人ひとり異なる」ということを、読み取ることができた。
- ・図1や後述の表4「授業の振り返りを生かした理科通信」に示すように、生徒たちは、授業中もしくは振り返り時に抱いた疑問や追求課題を、振り返り用紙があることで、書き留めることができた。疑問や追求課題は、時間とともに忘れてしまいがちなものである。また、疑問や追求課題を見いだすことは、概念の拡張にもつながる可能性があり、またそれらを解決することは、本物の科学実践をすることでもある。単元最後の生徒の振り返り用紙にも、「振り返りの時に新たな疑問を見つけた」、「授業中に疑問に思ったことを発展研究で活かすことができた」、「疑問を持って授業を受けているとずいぶん視野が広がると思った」などと書かれており、授業という文脈における疑問の有効性を自己評価している。それは、後述の表5「『地球と宇宙』の単元全体の振り返り」にも表現されている。
- ・教師は、授業の振り返りを通して、毎時間の生徒の学びのプロセスに注目し、素早いフィードバックができ、生徒の学習に生かすことができた。つまり即時的評価ができたといえる。後述の表6「二学期の単元全体の振り返り」の下線部にもあるように、「振り返り用紙によくわからなかったこと、納得できたことできなかつたことなどを書く、そのたびに先生が返事をくれたのでよかった。」とか、別の振り返りにもみられるように「私が疑問を書く、先生が資料やアドバイスをくれたので、よくわかり嬉しかった。」という教師からのフィードバックが生徒の情意面にも影響していることがわかる表現も見られた。

II. オーセンティックアセスメントを支える日々の授業における学びを補完する特別な授業や学習環境

オーセンティックアセスメントを行うためには、日々の授業において生徒にとっての本物の科学実践である「発展研究」を行うための特別な授業や学習環境が必要である。

まずは、Iで示した日々の授業における「リフレクション活動」に関わるもので、ポートフォリオシートの活用、教師による理科通信の発行、単元最後の振り返りなどが挙げられる。自己評価、他者評価を常に行う習慣をつけると同時に、日々の授業における疑問や追求課題の共有により発展研究のための課題発見につながった活動である。

次に、発展研究における内容と成果を表現するために欠かせない「レポート作り」に関わるものを取り上げた。具体的には、「レポート検討会」とそこでの「会話分析とインタビュー」を示した。また、すべての生徒にレポート作りが可能なように、あきらめがちな生徒を支援する「ノート・レポート作り学習会」も実施した。

さらに、単元の最後に生徒自身の問題意識から生まれた課題についての発展研究を生徒自身の手で進められる準備として、生徒自身が実験道具を選んで準備できる理科室環境の整備や、確実に実験技能を身につけるためのパフォーマンステストなどを実施した。

①リフレクション活動に関わるもの

A. ポートフォリオシートの活用

日々の授業における生徒の振り返り記録用紙やレポート、概念地図などを、一定期間ポートフォリオとして掲示シートに入れて廊下に展示し、他の生徒が自由に閲覧でき双方向に学びあえる学習環境を作るようにした。

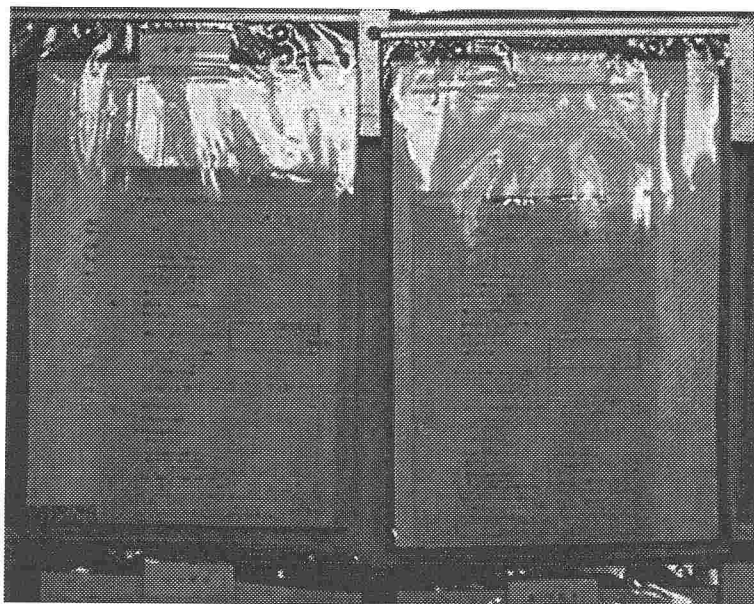


図2 ポートフォリオの掲示シート

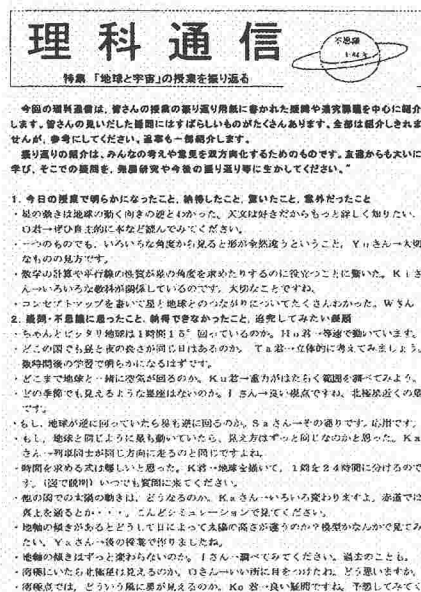


図3 理科通信

B. 教師による理科通信の発行

生徒の振り返り用紙に書かれている生徒の理解や疑問、自己評価、相互評価を生徒たちが双方向に伝える機会を作った。図3と表4に『地球と宇宙』の単元の理科通信の一部を示す。またここで、その一部（地球の自転関係）を紹介する。紹介された文章は、全て授業の振り返り用紙から抜粋したものであり、紹介されていること自体、教師から高く評価されていると生徒は受け止める。追究課題を表現できるということは、理解した上でなければできないことが多いので、生徒の理解度を知る上でも重要である。実際の理科通信には、イニシャルではなく氏名が明記されており、授業中、読んだあとに生徒同士も「〇〇くん、やるじゃないか」と評価し合う場面が頻繁にみられた。また、「最近の授業の振り返り」を書かせた際には、表3のような文章も見られた。

表3 最近の授業（学期最後）の振り返り

理科通信には、いろいろな人の疑問や意見が書いてありました。考えたこともなかったことばかり書いてあって、読んでみたらそういえばどうしてなのだろう？と考えるようになりました。みんないろいろ考えて振り返り用紙に疑問や意見を書いているのだなあと思いました私も、もっと考えていろいろな意見や疑問をどんどん振り返り用紙に書いていきたいと思います。ここに書いてある疑問については、授業でみんな話合ったり、実験したりしてみたいなと思いました。Koさん

表4 授業の振り返りを生かした理科通信

理科通信より抜粋

*→は、振り返り用紙の生徒との対話欄(⑦)や欄外にメモとして教師が書いたものである。

①理解、納得、驚き、意外性に関するもの

- ・一つのものでも、いろいろな角度から見ると形が全然違うということがわかった。Y oさん→大切なものの見方です。
- ・数学の計算や平行線の性質が星の角度を求めたりするのに役立つことに驚いた。K iさん→いろいろな教科が関係しているのです。大切なことですね。

②疑問、追究課題に関するもの

- ・ちゃんとピッタリ地球は1時間15°回っているのか。H o君→等速で動いています。
- ・どこの国でも昼と夜の長さが同じ日はあるのか。T a君→立体的に考えてみましょう。数時間後の学習で明らかになるはずですよ。
- ・どこまで地球と一緒に空気が回るのか。K u君→重力がはたらいっている範囲を調べてみよう。
- ・どの季節でも見える星座はないのか。Iさん→良い視点ですね。北極星近くの星です。
- ・もし、地球が逆に回っていたら星も逆に回るのか。S aさん→その通りです。応用です。
- ・もし、地球と同じように星も動いていたら、見え方はずっと同じなのかと思った。K aさん→列車同士が同じ方向に走るのと同じですよ。
- ・他の国での太陽の動きは、どうなるのか。K aさん→いろいろ変わりますよ。赤道では真上を通るとか・・・。こんどシミュレーションで見てください。
- ・地軸の傾きがあるとどうして日によって太陽の高さが違うのか？模型かなんかで見てみたい。Y aさん→あの子の授業で作りましたね。
- ・地軸の傾きはずっと変わらないのか。Iさん→調べてみてください。過去についても
- ・南極にいたら、北極星は見えるのか。Oさん→いい所に目をつけましたね。どう思いますか？
- ・南極点では、どういう風に星が見えるのか。K o君→良い疑問ですね。予想してみてください。パソコンシミュレーションで今度やります。
- ・北極の方へ行くほど地球の回転を早く感じるのか？ K iさん→おもしろい視点ね。でも等速なので感じないと思います。

③日常生活への関連・応用、他者へのケア

- ・モデルを作って実際に自分で考えてみると、プリントだけでやるよりも理解できると授業をやって改めて思った。M君→モデルだと立体的に考えられますからね。
- ・教室で窓がある方が南だと考えれば、テストの時などでもすぐわかる。Hさん→良い考えですね。家を建てるときにも日当たりを考えることが大切だね。
- ・北極星の方向を見ると右手の向きが東、左手の向きが西、背中の向きが南になる！！ Taさん→いろいろな場所から方角を知ることはとても大切ですね。

④自己評価

- ・よく考えて発言できた。わからなかった友達に教えてあげることにより理解が深まっ

た。Sさん→人に教えるためには自分が十分理解していないとできませんものね。よかったですね。

- ・最初は難しいと思ったけれど、少しずつわかるようになってきて興味がわいて発言できた。S a君→順序立てていねいに考えれば、解説できるものが結構あります。

⑤他者評価、他者との協働性、他者が関わった思考過程

- ・友達がわかんないと言っていたところを教えてあげられた。手を挙げた。S君→良いことですね。
- ・班の人との話し合いによる解決で、「星は地球と同じ方向に回る」という考えが「星は地球とは逆方向回っている」という考えに変わった。Hさん→道具を使って自分たちの言葉で話し合うと理解がしやすいようですね。

⑥感想、最近の不思議発見、身近な自然

- ・北と南の空の星の動きは方角がわかりやすいけれど、東と西は混乱しやすい。Nさん→授業中やった腕の動きをやってみるのがいいね。
- ・計算をする問題を見るとすぐ嫌になってしまうけれど、順序だててやればできると言うことに気がつきました。Nさん→その通りです。がんばって！
- ・最近、家へ帰ってからお父さんと宇宙のことについて会話することが多くなった。W君→いいですね。お父さんからいろいろなと教えてもらってください。君が教えることができる内容もあるかな？

C. 単元最後の振り返り（自由記述形式の文書やコンセプトマップ等）

一単元の最後に、これまでに学んだ知識の再構成をする機会として、概念地図やまとめポートフォリオを作成するとともに、単元全体の振り返り評価を自由記述形式で行った。単元の最後に生徒一人一人が概念地図を描いてまとめた。時にはパソコンを用いた概念地図づくりも行った。それらを、生徒同士で交換しあったり、ポートフォリオシートの中に入れて、他の生徒の概念地図を見比べたりした。例を図4に示す。

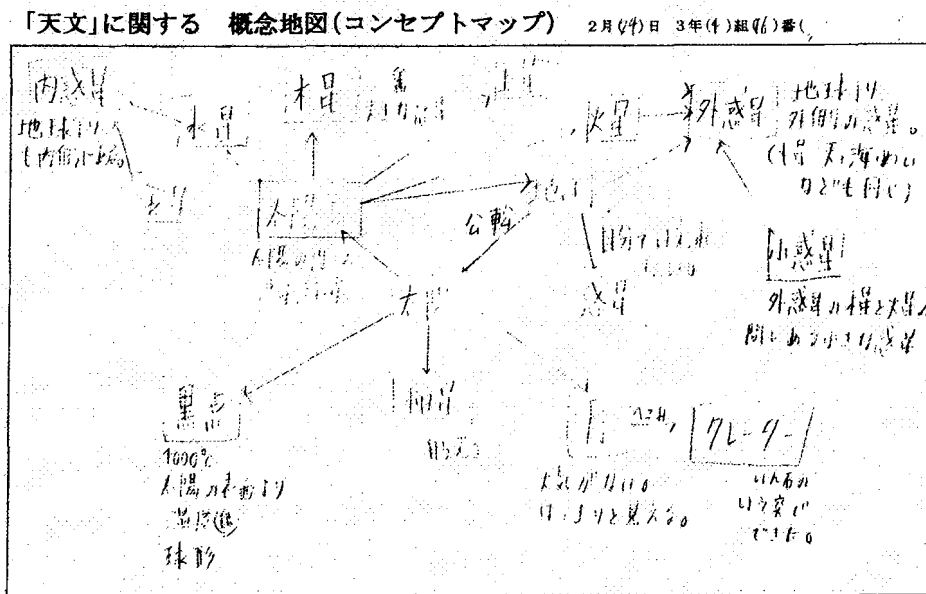


図4 「地球と宇宙」に関する概念地図—地球と太陽を中心に

また、単元の最後には、日々の振り返り記録用紙を日付順に並べて表紙をつけたまとめポータルフォリオを作成するとともに、単元全体の学習を自由記述形式で振り返り、自分の理解を見直した。表5に「『地球と宇宙』の単元全体の振り返り」を表6に「二学期の単元全体の振り返り」を示す。

表5 「地球と宇宙」の単元全体の振り返り

- ◇宇宙については、まだまだわからないことがたくさんある。授業内で感じた宇宙のナゾや不思議をもっと詳しく学習して、解き明かしてみたいと思った。それから、今まで常識だと思っていたことが授業でくつがえされることが何度もあって、やっていてやりがいがあった。A君
- ◇先生がつくったオリジナルグッズでわかった。特にビニール傘がよかったと思いました。これからもわかりやすい理科になるように道具をつくってください。宇宙ってナゾなことが多いと思っていたけど、今は結構わかっていることが多くて驚きました。今後はもっと宇宙のことがわかって、簡単に旅行に行けるのではないかと思います。でも、宇宙も今の地球みたいに汚れるのかとも思いました。そんなことがないようにしなければならぬと思いました。Mさん
- ◇理科は前まであまり好きな教科ではなかったけれど、杉本先生の授業は楽しくできた。私の理科のイメージは、実験をして単語を覚えることだと思っていたけれど、先生のやり方は、レポートをつくったり、最後に振り返りを書いたり、パソコンを使ったり、私たちにいろいろなことを体験させてくれて、とても自分の身に付いたと思う。宇宙とか、初めは興味がなかったけれど、授業を受けて家で宇宙についての本を読んだりして、はまっていきました。天文には、とても興味が持てるようになりました。Taさん
- ◇3年での理科の授業は、今までで一番楽しい授業だった。なぜなら専門的なことをたくさん勉強したし、実験がおもしろかったからだ。特に宇宙の分野では、勘違いしていることがいっぱいあって驚いた。まだ解明されていない宇宙をもっと深く知りたいと思うほどだった。いろいろ難しかったけれど、質問すると先生がていねいに教えてくれたのでわかったこともいっぱいあった。以前より理科が好きになった。Kuさん
- ◇いままで3年間理科という教科を学んできて、この3学年の理科が一番楽しかったです。最初の頃は課題について予想をしたりするのは好きではありませんでした。でも、杉本先生流の授業を受けて、予想を立てる大切さ、結果がでてからの自分の考えが大切なこともわかり、予想を立てることによって、授業も変わるし楽しみも変わってきました。私は一番天文の部分に興味がありました。パソコンで他の国が見られたり、インターネットで惑星を調べ自分の言葉でまとめるのは、めんどろだと思ったけれど、やっていくうちに知らなかったことがわかったりして、自分のためにもなったし、どんどん興味がわいてきました。こんなに理科に関心を持ったのは初めてです。わかりやすく楽しい授業をありがとうございました。Eさん
- ◇1年間の理科学習で学んだことがたくさんありました。天文について初めは、全然わからなくて何でそうなるのだろうという疑問がたくさんあったけれど、自分たちで調べたり、実験したりすることにより謎が解けていき自然と頭にはいるようになりました。天文にはまだまだいっぱい謎があるので春休みにでも調べていきたいと思いました。理

科の授業で学んだことは、知識だけじゃなくて、自分からいろいろなことを体験する大切さを学びました。実験とかも進んでやらなきゃ身に付かないこととかも学びました。

Nさん

◇私がこの1年間理科を学んで見つけたこと……。それは「理科の楽しさ」「追究することのおもしろさ」です。私は天文の分野に深く興味を持ちました。普段あまり見ることのない夜空ですが、天文の授業をやってからは、ほぼ毎日見るようになりました。双眼鏡で季節の星を見つけようともしました。今ではやりきれた達成感が心地よいです。Mさん

表6 二学期の単元全体の振り返り

◇僕は、この二学期を振り返ってみて、まず始めに、一学期に比べてずいぶん変わったと自分でも思います。それは、今までは受け身でただ授業を受けているだけの僕が、授業でたくさん質問したり、発言をしたり、振り返り用紙を必ず書いて提出するようになったからです。こんなに僕を理科に目覚めさせてくれたのは、先生の言葉でした。こんなに変わることができた自分に正直言って驚いています。僕は二学期の授業の中で、常にどんなことにも自分で考えるということを学びました。Iくん

◇二学期の学習で、生物のことをいろいろ知ることができた。振り返り用紙によくわからなかったこと、納得できたことできなかったことなどを書くと、そのたびに先生が返事をくれたのでよかった。自分が理科好きというせいもあるけれど、振り返り用紙やいろんな授業のおかげで、理科という教科は納得した点が多かった。よく理解できた。理科では、追い求めたら無限にあるものが多いので、それを、できるだけ深く知っていきたいと思います。がんばります。Yくん

上記の授業実践から以下の成果が得られた。

<①リフレクション活動に関わるものにおける成果>

- ・授業の振り返りを図2のような「ポートフォリオシート」や図3や表4「理科通信」でオープンにすることによって、表3のように生徒たちは、振り返り用紙の書き方についてのフィードフォワード情報を得ていた。それは、生徒のメタ認知能力の向上へとつながった。
- ・生徒は、図4の「コンセプトマップ」に表現されるように知識の再構成の機会を通して、自身の理解を見直していた。また、単元全体を再度捉えさせる機会を設けることによって、表5の「単元全体の振り返り」の下線部のように、学びの意味を再認識したり、学びを発展させたりしていた。
- ・表4「理科通信」の下線部「最近、家へ帰ってからお父さんと宇宙のことについて会話することが多くなった。」、また表5に示すような「単元全体の振り返り」の最後の下線部「普段あまり見ることのない夜空ですが、天文の授業をやってからは、ほぼ毎日見るようになりました。」などのように、「理科通信」や「単元全体の振り返り」や授業終了後の生徒との会話から、授業外での生徒の活動や家庭での保護者との会話などインフォーマルな評価情報が得られた。

- ・単元の最後に日付順に授業の振り返り用紙を綴じさせてまとめたが、それらから、生徒一人ひとり、実質的な既習内容、興味、学習状況、学び方は異なっているが、生徒たちがどのように学習を行い、どのように進歩してきているかというプロセスが見える形になっていた。これを表5に示したような「単元の最後の振り返り」と併せて読むことで、教師は、テストを行わなくても生徒の学習状況を理解でき、評価を指導に生かしていくことができた。
- ・生徒たちの書いた「振り返り用紙」は、間接的に「教師にとっての授業の振り返り」になるので、理科通信などにまとめる際に、今後の授業改善について検討し生かすことができた。

②レポート作りに関わるもの－発展研究でのレポート作りを目指して

D. 生徒も評価者に加わるレポート・カンファレンス（検討会）

科学的な問題解決を行い自力でレポートを作製する機会は、以前に比べて少なくなっているが、レポートによる表現は、問題解決な学習でも必要不可欠とされている。実際にレポートについては、書き方の説明をすれば上手く書けるというのではない。また教師がレポート評価を行っても、それ以降のレポートで修正されにくい。そこで、生徒のレポートの質を向上させるために、教師と生徒が共に対話を通して参加する評価の場として「レポート検討会」を設定した。単元は、「斜面を降りる台車の運動」である。

(1) レポート作成前の事前調査

優れたレポートの条件について個別に質問紙（自由記述）による調査を行った。（2003年6月 対象中学3年生190名）

挙げられた生徒の回答（のべ人数）を、量的に多い順に並べると次の8つの順になった。

表7 生徒による優れたレポートの条件（事前調査）

記号	優れたレポートの条件	%
A	視覚的な記述	25
B	文章の表現や構成に関する記述	21
C	自分の意見(予想・理由・感想等)に関する記述	20
D	実験結果に関する記述	8
E	実験目的・方法などに関する記述	4
F	グラフに関する記述	4
G	考察に関する記述	3
H	その他	15

表7より優れたレポートの条件として、「視覚的な記述」が教師の予想以上に多いことが明らかになった。それに比べて、結果や考察に関する記述が少ないのにも驚かされた。

(2) レポート検討会での調査

他の生徒のレポートを見ながら、授業では「グループ別のレポート検討会」、そして放課後に1名もしくは2名の生徒を対象とした「面接によるレポート検討会」を行った。この際、教師は、聞き役として生徒と対話し、生徒の考える優れたレポートの条件を引き出した。

ア. グループ別レポート検討会

理科室で通常の実験グループ毎に生徒どうして優れたレポートの条件について話し合

う。「もし、あなたたちが先生だったら、どんな基準で評価をしますか？優れたレポートの条件は何ですか？」その際、教師は任意のグループに参加した。

授業の進め方は、次の通りである。

- ① 各自の考えを記述→②グループでの対話による共有→③クラスでの共有
→④教師の視点の紹介→⑤各自の振り返り

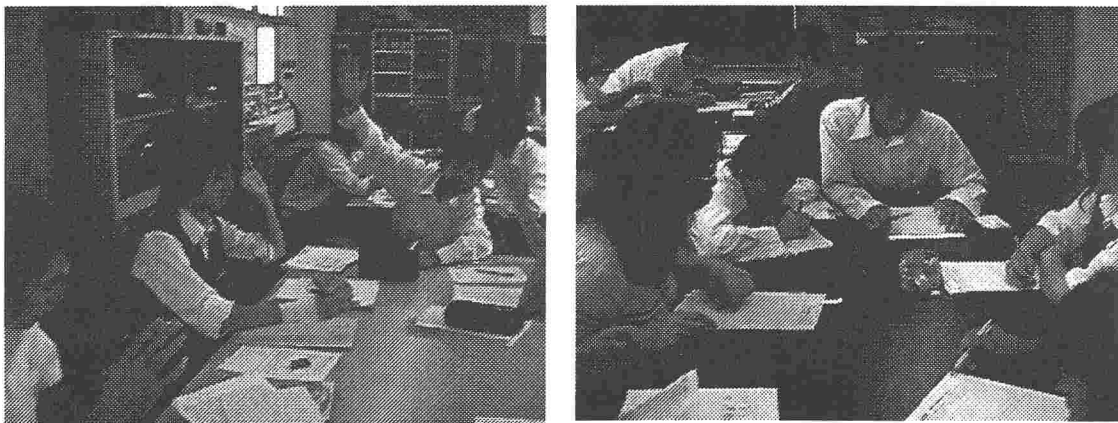


図5 レポート検討会の様子（生徒が評価者になる場面）

次に、グループ別のレポート検討会での生徒の主な意見をまとめたものを表7に示す。ここでは、表7の記号を文頭につけ分類した。

表8 生徒の考える優れたレポートの条件

- | |
|---|
| <p>A. 絵を書いたり、色を付けてあったりして見やすい。</p> <p>A. 字がきれいで読みやすい。</p> <p>B. レポートの流れに沿って書いてある。抜かしていない。</p> <p>B. わかったことが詳しく書いてある。</p> <p>C. 仮説（予想+理由）が書けている。</p> <p>C. 感想に自分の感じたことが書けている。</p> <p>D. 表や図を使って実験結果がわかりやすい。</p> <p>E. 調べる目的がはっきりしている。</p> <p>G. 考察する際に、自分の考えが自分の言葉で書けている。</p> |
|---|

グループ討論では、やはり、表7にまとめた「視覚的な記述」などA,B,Cに関する項目が多いが、他の生徒のレポートを評価し、他の生徒の意見を聞くことにより、「結果や考察」などD,E,Gに関する項目も加わった。しかし、F「グラフに関する記述」（線の引き方、軸の単位や目盛りの記入）の項目は、全くと言っていいほど挙げられなかった。その為、教師と生徒の評価の観点における類似点と相違点についての説明を表9に示すように教師から加えた。

表9 教師と生徒の評価の観点における類似点と相違点

類似点

- ・自分の考えが自分の言葉で書けている点はとても重要。
- ・レポートの書き方のルール（順序）に従うことは必須条件。
- ・絵や色やきれいな字は、必須条件と言うよりは、望ましい点であり、読み手のことを考えて書くことが重要。

相違点

- ・今回の実験結果には、表と図（グラフ）は必須条件。
- ・結果（表やグラフ）が正確に書けている。（表や図のタイトル、グラフの軸、単位、線の引き方など）
- ・結果に基づいて科学的に考察できている。グラフから関係が導き出されている。

レポート検討会の授業での生徒の振り返りを表10に示す。

表10 レポート検討会後における生徒による授業の振り返り

- ・人のレポートを先生の立場から見てみた。そうしたら、自分のレポートのいけない部分が見えてきた。T君
- ・人のレポートを見て、僕も見習おうと思った。Ka君
- ・他の人のレポートを見た。みんなしっかり書いていた。自分のレポートと違ったレポートだった。
- ・自分の実験結果がちょっとおかしい気がするから、またやってみたい。N君
- ・みんないい所をぬすんで、自分のレポートにないものを取り入れたい。発展レポートに活かしたい。Uさん
- ・他の人のレポートを真剣に見ることができた。本当にみんなよく書けていた。みんなのいろいろな意見が参考になる。Sさん
- ・先生の見方と自分たちの見方は、少し違うのだなあと思った良いレポートには自分の考えがしっかり書けている。K君
- ・先生がどんなこと考えてレポート評価をしているのかがわかった気がする。やってみると自分のレポートは何点なのか不安。Sさん
- ・もし、評価をする立場になったら平等につけたいと思うし、きちんとやりたいから、もっと考えないと！！Oさん
- ・同じレポートだから他の教科にも使える。評価を考えてレポートづくりに取り組みたい。Oさん

表10より、生徒たちは、共通課題についてのレポートを、友達がどのように書いているかを見ることで、自分のレポートの足りない点や良さを見いだすことができた。また、互いの差を発見でき、自分のレポートに改善を加えるきっかけや次からのレポートに対するフィードフォワード情報を得ることができた。

イ. 面接方式によるレポート検討会

教師によるレポート評価(生徒に未公開)に基づいて、評価の異なる数人の生徒を選び、理科室で1人もしくは2人の生徒に、教師が質問する形で「レポート検討会」を行った。また、「レポート検討会」には、共同研究者(大学生)によるインタビューも行った。

この詳細については、共同研究者である雨宮¹⁰⁾の「メタ認知能力の育成を目指したレポート検討会に関する研究」に示されている。手順は、次の通りである。

- ① 1～2名の生徒と教師との面接形式での対話
- ② 教師による説明(類似点, 相違点)
- ③ 第三者による生徒のこだわりに関する調査(表)
(時系列・・・レポート作成前後, レポート検討会前後)
- ④ 第三者によるインタビュー調査による振り返り

②の生徒を対象に、検討会の直後に、別室で共同研究者がインタビューを行い、優れたレポートの条件についての考えの変化を質的に調査した。

ICレコーダによるプロトコル分析, デジカメ, DVDカメラを使用

※第三者とは、共同研究者(教師を気にせず本音が出せるようにするため)

- ⑤ レポート検討会直後のインタビューによる調査

生徒の記述の量的な分析だけでなく、生徒との対話やインタビューのプロトコル分析など質的な分析も行った。

ここでは、生徒のメタ認知能力を探るという目的もあり、次のような条件の生徒を面接対象者とした。

<面接対象者の条件>

- ・自分のレポートの良い点, 改善点など自己評価がうまくできていない生徒
- ・レポート作成前の質問紙調査で評価規準があまり書けていない生徒

教師と対象生徒1人の場合

- ① レポート評価「A」のNさん
- ② レポート評価「B」のR君

教師と対象生徒2人の場合

- ③ レポート評価「A」のIさんと「A」のSさん
- ④ レポート評価「B」のM君と「A」のS君
- ⑤ レポート評価「B」のKさんと「B」のYさん

また、この際、教師の説明としては、十分な面接方式による対話で生徒の考えを引き出した後、レポート評価についての生徒との相違点や類似点を表11のように挙げた。

表11 面接方式におけるレポート評価についての教師と生徒の相違点と類似点

相違点	・「結果(表やグラフ)が正確に書けている。(表や図のタイトル, グラフの軸, 単位, 線の引き方など)」 ・「結果に基づいて科学的に考察できている。」 ・「グラフから関係が導き出されている。」
類似点	・「自分の考えが自分の言葉で書けている点はとても重要。」 ・「読み手のことを考えて書くことが重要。」

8人の生徒のこだわりの時系列的な変化やインタビュー調査のデータを一部表12に示す。

表 12 レポート検討会における生徒のこだわりの変化と検討会後のインタビュー調査

Nさん（評価「A」）の場合

① <教師との面接>

「・〇君は、考察に発展的なことが書いてある。

- ・Nさんは、公園の滑り台で実験した所がすごい。
- ・自分の身近なところで、ジェットコースターとか例えも良い。」

<レポート検討会資料> Nさん

1学期に、「どういったレポートにAをつけますか?」というアンケートを行いました。みんなから出た意見をまとめた表下のA~Jになります。レポート検討会を行いながら、以下の表に自分がレポートを書く上で、一番必要だと思う項目には◎を、次に必要だと思う項目には○を、多少は必要だと思う項目には△をつけて下さい。また、意識しなかった項目には×をつけて下さい。(J)と(K)のその他の場合は、()内にその内容を書いてください。成績とは一切関係しないので、自分が思ったことを正直に書いてください。お願いします。

	絵・色	字	丁寧	内容	結果	グラフ	考察	予想	意見	その他
レポート作成前	△	×	△	方法	○	○	◎	◎	◎	
レポート作成直後	○	△	○	△	○	○	◎	○	○	
検討会前	○	△	○	△	○	○	◎	○	○	
検討会後	○	○	○	△	○	○	◎	○	○	○

*A~Jの項目は以下の通りです。

- A. 絵や色を付け、見やすい。
- B. 字がきれい。
- C. ていねいにわかりやすくまとめている。
- D. 実験内容・方法を細かく書いている。
- E. 結果をわかりやすく書いている。
- F. グラフをしっかりと書いている。
- G. 考察が自分の言葉で書けている。
- H. 実験の目的や予想を書いている。
- I. 自分の意見や感想を書いている。
- J. その他 (変化の理由など)
- K. その他 ()

ご協力ありがとうございました! 😊

<共同研究者によるインタビュー>

「・発展の広がりがある人はすごい。

- ・評価する立場になると納得できる。
- ・いろいろな人のものを見ることができ、すごく勉強になった。」

②R君（評価「B」）の場合

<教師との面接>

「・レポートの文字がカラフルだとかえて見づらい。

- ・自分の意見や感想など中身が大切。」

<レポート検討会資料> Rくん

1学期に、「どういったレポートにAをつけますか?」というアンケートを行いました。みんなから出た意見をまとめた表下のA~Jになります。レポート検討会を行いながら、以下の表に自分がレポートを書く上で、一番必要だと思う項目には◎を、次に必要だと思う項目には○を、多少は必要だと思う項目には△をつけて下さい。また、意識しなかった項目には×をつけて下さい。(J)と(K)のその他の場合は、()内にその内容を書いてください。成績とは一切関係しないので、自分が思ったことを正直に書いてください。お願いします。

	絵・色	字	丁寧	内容	結果	グラフ	考察	予想	意見	その他
レポート作成前	×	○	○	方法	×	△	○	◎	◎	○
レポート作成直後	×	○	○	×	×	△	○	×	◎	○
検討会前	×	○	○	×	×	△	○	×	◎	○
検討会後	×	○	○	△	○	○	◎	△	◎	△

*A~Jの項目は以下の通りです。

- A. 絵や色を付け、見やすい。
- B. 字がきれい。
- C. ていねいにわかりやすくまとめている。
- D. 実験内容・方法を細かく書いている。
- E. 結果をわかりやすく書いている。
- F. グラフをしっかりと書いている。
- G. 考察が自分の言葉で書けている。
- H. 実験の目的や予想を書いている。
- I. 自分の意見や感想を書いている。
- J. その他 (多くの結果をまとめる)
- K. その他 ()

ご協力ありがとうございました! 😊

<共同研究者によるインタビュー>

- ・他の生徒のレポートから、他の人にわかりやすく書く必要があると気づいている。
- ・グラフの重要性にも気づいた。(どの生徒にも共通)

③ I さんの場合

<レポート検討会資料> I さん

1学期に、「どういふレポートにAをつけますか?」というアンケートを行いました。みんなから出た意見をまとめるのと並下のA~Iになります。レポート検討会を行いながら、以下の表に自分がレポートを書く上で、一番必要だと思う項目には◎を、次に必要だと思う項目には○を、多少は必要だと思う項目には△をつけて下さい。また、意識しなかった項目には×をつけて下さい。(J)と(K)のその他のときは、()内にその内容を書いてください。成績とは一切関係ないので、自分が思ったことを正直に書いてください。お願いします。

	絵・色 字 丁寧 内容 結果 グラフ 考察 予想 意見 その他										
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	(J)	(K)
レポート作成前	○	○		方法			△		◎		
レポート作成直後	○						◎		△		
検討会前	△	△			◎	○			○		
検討会後		△				◎	○		○		

*A~Jの項目は以下の通りです。

- A. 絵や色を付け、見やすい。 B. 字がきれい。 C. ていねいにわかりやすくまとめている。 D. 実験内容・方法を細かく書いている。
 E. 結果をわかりやすく書いている。 F. グラフをしっかりと書いている。 G. 考察が自分の言葉で書いている。
 H. 実験前の目的や予想を書いている。 I. 自分の意見や感想を書いている。
 (J). その他 () (K). その他 ()

ご協力ありがとうございました! 😊

③ S さんの場合

<レポート検討会資料> S さん

1学期に、「どういふレポートにAをつけますか?」というアンケートを行いました。みんなから出た意見をまとめるのと並下のA~Iになります。レポート検討会を行いながら、以下の表に自分がレポートを書く上で、一番必要だと思う項目には◎を、次に必要だと思う項目には○を、多少は必要だと思う項目には△をつけて下さい。また、意識しなかった項目には×をつけて下さい。(J)と(K)のその他のときは、()内にその内容を書いてください。成績とは一切関係ないので、自分が思ったことを正直に書いてください。お願いします。

	絵・色 字 丁寧 内容 結果 グラフ 考察 予想 意見 その他										
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	(J)	(K)
レポート作成前		◎		方法			△		◎		
レポート作成直後	○						◎	△			
検討会前	△						◎		○		
検討会後	○	◎					○				

*A~Jの項目は以下の通りです。

- A. 絵や色を付け、見やすい。 B. 字がきれい。 C. ていねいにわかりやすくまとめている。 D. 実験内容・方法を細かく書いている。
 E. 結果をわかりやすく書いている。 F. グラフをしっかりと書いている。 G. 考察が自分の言葉で書いている。
 H. 実験前の目的や予想を書いている。 I. 自分の意見や感想を書いている。
 (J). その他 () (K). その他 ()

ご協力ありがとうございました! 😊

③ I さん (評価「A」) と S さん (評価「A」) の場合

<教師との面接>

- ・ 2人になって、発言は増えている。
- ・ 2人の考えが一致するわけではなく、各自がこだわっていることを表に表していた。
- ・ Iさん：グラフと自分の言葉での表現にこだわる。
- ・ Sさん：他のレポートから字を丁寧に見やすくすることにこだわっている。
 グラフもまあ重要としている。

<各自の自分の良かった所として上げている点>

Iさん：絵を多くして初めて見た人にもわかりやすくした。

Sさん：色を使った所。でも一番重視したのは、自分の意見や感想だった。

④M君の場合

<レポート検討会資料> M君
 1学期に、「どういうレポートにAをつけますか?」というアンケートを行いました。みんなから出た意見をまとめると表下のA~Jになります。レポート検討会を行いながら、以下の表に自分がレポートを書く上で、一番必要だと思う項目には◎を、次に必要だと思う項目には○を、多少は必要だと思う項目には△をつけて下さい。また、意識しなかった項目には×をつけて下さい。(J)と(K)のその他のときは、()内にその内容を書いてください。成績とは一切関係しないので、自分が思ったことを正直に書いてください。お願いします。

	絵・色 A	字 B	丁寧 C	内容 D	結果 E	グラフ F	考察 G	予想 H	意見 I	その他 (J)	(K)
レポート作成前				方法 ◎	△			目的 ◎	感想 ○		
レポート作成直後	△			◎					○		
検討会前			△	○			◎				
検討会后			○	△			◎				

*A~Jの項目は以下の通りです。
 A. 絵や色を付け、見やすい。 B. 字がきれい。 C. ていねいにわかりやすくまとめている。 D. 実験内容・方法を細かく書いている。
 E. 結果をわかりやすく書いている。 F. グラフをしっかりと書いている。 G. 考察が自分の言葉で書けている。
 H. 実験前の目的や予想を書いている。 I. 自分の意見や感想を書いている。
 (J). その他 () (K). その他 ()

ご協力ありがとうございました! ☺

④S君の場合

<レポート検討会資料> S君
 1学期に、「どういうレポートにAをつけますか?」というアンケートを行いました。みんなから出た意見をまとめると表下のA~Jになります。レポート検討会を行いながら、以下の表に自分がレポートを書く上で、一番必要だと思う項目には◎を、次に必要だと思う項目には○を、多少は必要だと思う項目には△をつけて下さい。また、意識しなかった項目には×をつけて下さい。(J)と(K)のその他のときは、()内にその内容を書いてください。成績とは一切関係しないので、自分が思ったことを正直に書いてください。お願いします。

	絵・色 A	字 B	丁寧 C	内容 D	結果 E	グラフ F	考察 G	予想 H	意見 I	その他 (J)	(K)
レポート作成前		◎	○	△		◎		目的 ◎	感想 ○		
レポート作成直後	△			○		◎					
検討会前	△			○		◎					
検討会后	◎					○	△				

*A~Jの項目は以下の通りです。
 A. 絵や色を付け、見やすい。 B. 字がきれい。 C. ていねいにわかりやすくまとめている。 D. 実験内容・方法を細かく書いている。
 E. 結果をわかりやすく書いている。 F. グラフをしっかりと書いている。 G. 考察が自分の言葉で書けている。
 H. 実験前の目的や予想を書いている。 I. 自分の意見や感想を書いている。
 (J). その他 () (K). その他 ()

ご協力ありがとうございました! ☺

④ M君(評価「B」)とS君(評価「A」)の場合

<教師との面接>

S君:自分でやりたくてやっていそうな人は、いいレポートになっている。人に訴えたいという意見が多いのはやっぱり良い。

M君:考察とか詳しく自分の考えをたくさん書くといい。

<自分の良かった所,改善点>

S君:自分の考えは結構書けたと思うから、理論的な物をもっと入れれば良かった。

M君:実験にもう少し深く取り組めたらよかった。自分で疑問に思ったこととか自分でやってみたいと思う。検討会をやらないと勝手に自分で満足してしまうから、やってよかった。2人の方がいい。

⑤ Yさんの場合

<レポート検討会資料> Yさん

1学期に、「どういったレポートにAをつけますか?」というアンケートを行いました。みんなから出た意見をまとめると表下のA~Jになります。レポート検討会を行いながら、以下の表に自分がレポートを書く上で、一番必要だと思う項目には◎を、次に必要だと思う項目には○を、多少は必要だと思う項目には△をつけて下さい。また、意識しなかった項目には×をつけて下さい。(J)と(K)のその他のときは、()内にその内容を書いてください。成績とは一切関係しないので、自分が思ったことを正直に書いてください。お願いします。

	絵・色	字	丁寧	内容	結果	グラフ	考察	予想	意見	その他
レポート作成前		○	◎	方法			△	目的	感想	
レポート作成直後	○	○	◎				△			
検討会前	○		◎						△	
検討会後	△	○					△		◎	

*A~Jの項目は以下の通りです。
 A. 絵や色を付け、見やすい。 B. 字がきれい。 C. ていねいにわかりやすくまとめている。 D. 実験内容・方法を細かく書いている。
 E. 結果をわかりやすく書いている。 F. グラフをしっかりと書いている。 G. 考察が自分の言葉で書いている。
 H. 実験前の目的や予想を書いている。 I. 自分の意見や感想を書いている。
 (J). その他 () (K). その他 ()

ご協力ありがとうございました! 😊

⑤ Kさんの場合

<レポート検討会資料> Kさん

1学期に、「どういったレポートにAをつけますか?」というアンケートを行いました。みんなから出た意見をまとめると表下のA~Jになります。レポート検討会を行いながら、以下の表に自分がレポートを書く上で、一番必要だと思う項目には◎を、次に必要だと思う項目には○を、多少は必要だと思う項目には△をつけて下さい。また、意識しなかった項目には×をつけて下さい。(J)と(K)のその他のときは、()内にその内容を書いてください。成績とは一切関係しないので、自分が思ったことを正直に書いてください。お願いします。

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
レポート作成前		○	◎	方法							△
レポート作成直後	○		◎					○		△	
検討会前	△	○								◎	
検討会後			○				△	○		◎	

*A~Jの項目は以下の通りです。
 A. 絵や色を付け、見やすい。 B. 字がきれい。 C. ていねいにわかりやすくまとめている。 D. 実験内容・方法を細かく書いている。
 E. 結果をわかりやすく書いている。 F. グラフをしっかりと書いている。 G. 考察が自分の言葉で書いている。
 H. 実験前の目的や予想を書いている。 I. 自分の意見や感想を書いている。
 (J). その他 (生活面など) (K). その他 ()

ご協力ありがとうございました! 😊

⑤ Kさん(評価「B」)とYさん(評価「B」)の場合

<教師との面接>・2人の意見交換が大変活発になされた。

<共同研究者によるインタビュー>

Kさん: 発展的なことも考えられるといい。疑問をやってみるとか。

Yさん: 自分の意見や感想は大切。中身がないと良くない。

Kさん: 良いレポートを見ると、その人の考えていることが分かる。それを手本として、自分のもっと今の自分よりいいじぶんになれるかな。

Yさん: 相手を意識すると、自分プラスアルファになるのだ。

Kさん: 検討会をやってよかった。

Yさん: こういう会があると、人の考えも分かるし、友達とも話す機会が増える。こういう会がなくても、自分たちで自然にできるようになれば、それがベストだね。

E. ノート・レポート作り学習会

ノートやレポートを自力で修正したり作成したりすることが困難な生徒を対象に、放課後に開く学習会である。学習会を呼びかけるが、原則は希望参加である。

その結果、教師の想像以上に生徒たちの参加は多く、教師や友達の援助を受けながら、ノートやレポートづくりを完成させた。和気藹々とした雰囲気、わからないという本音や質問も遠慮なく出すことができる学習会となった。この学習会に参加した生徒たちは、もともとはノートやレポートづくりをあきらめがちな生徒が多かったが、学習会の機会を生かして、次からのノートやレポート提出の際には、何とか自力で期限に間に合うように努力するようになった。時には、ノートやレポートで困っているところについて、あらかじめ自ら申し出て、援助を願うサインを出せるようになった。こうした表現力の基礎作りが、発展研究のレポートづくりにもつながっていったものと考えられる。

<②レポート作りに関わるものにおける成果>

- ・グループ別レポート検討会と面接方式によるレポート検討会の両方の結果―表10「レポート検討会後における生徒による授業の振り返り」や表12「レポート検討会における生徒のこだわりの変化と検討会後のインタビュー調査」から、多くの生徒は、レポート検討会において、評価者の立場となることで、客観的にレポートを振り返ることができ、改善点を見だし今後の課題を設定することができたと考えられる。つまり、他者評価を自己評価につなげるメタ認知的方略を用いることができたといえる。
- ・レポート検討会では、表9の「教師と生徒の評価の観点における類似点と相違点」に示されるように、教師と生徒が、対話を通してお互いの差を発見するとともに、教師と生徒各々がレポートの質の向上に対するフィードバック情報を得ることができた。
- ・生徒は、評価者に加わるレポート検討会での経験をもとに、その後のレポート作成で、メタ認知的なコントロールをはたらかせて、視覚的に見やすだけでなく、結果（グラフも含む）や考察、自分の考えに一層注意を払うようになった。つまり、その後の「発展研究」でのレポート作りにも生かせるようになった。
- ・レポート検討会は、評価を学習に生かすことができる貴重な機会であった。自分の学びの内容を吟味するときこそ、本当の学びが始まり、深まるのである。生徒の学びを高めるためには、教師による適切な足場掛けと足場外しが必要であることが確認できた。
- ・「ノート・レポート学習会」に参加した多くの生徒たちが、その機会を生かして、次からのノートやレポート提出の際には、何とか自力で期限に間に合うように努力するようになった。また、時には、ノートやレポートで困っているところについて、あらかじめ、援助を願うサインを申し出るようになった。地味な学習会ではあるが、生徒たちは本来「自分をのばしたい」と願っており、自分なりに「表現力を高めたい」と願う生徒にはそうした学び直しの機会が不可欠なものであると考えられる。

③環境や技能に関するもの

日々の授業における学びを補完する特別な授業や学習環境として、必要に応じて、「生徒が実験器具を自ら選んで使用できる理科室環境の整備」や、「実験技能を高めるパフォーマンステスト」、「学びの道具（モデル）づくりとその活用および学びに関連するものづくりの紹介」に取り組んでいる。

F. 理科室環境の整備

実験器具をできるだけ準備室から理科室へ移動し、すべての戸棚に器具名のシールを貼り、生徒たちが自由に実験器具を選んで使用できる理科室環境の整備を行っている。さらに、いつでも個別化に対応できるように、実験材料や容器、リサイクル品（フィルムケース、ペットボトル、牛乳パック）、文房具を常備し、同様に理科室に置いている。また、普段の実験の際にも、生徒たちが自分たちで道具を準備し、自分たちで片づけるという習慣をつけさせている。

そのほかに、黒板にマグネットで掲示できる授業の流れに沿ったカード「課題」「自分の考え」「理由・根拠」「友達の考え」「結果」「考察」「結論」や、各班の実験結果を掲示できる簡易ホワイトボード、ポर्टフォリオシートの展示、理科に関する季節の掲示、各学年での学習内容のポイントなどの環境整備を理科教員で協力して行っている。

G. 実験技能を高めるパフォーマンステスト

最初に各パフォーマンステストにおいて、教師が数名の合格者を出した後、合格した生徒が教師の役目をして、他の生徒たちの実験技能をテストするものである。実験技能を身につけるためのガスバーナーテスト、顕微鏡パフォーマンステスト（図6）を行いながらの細胞観察、指定された回路を作り電圧と電流をそれぞれ測定するパフォーマンステストなどを実施している。内容によっては、校内の理科教員のT・Tで行うこともある。

その結果、どのパフォーマンステストにおいても、ほぼ全員が、1時間程度で技能を身につけることができた。また、生徒たちは、評価する側にたつことにより、より正確に実験技能を身につけようと努力した。そして、合格できない生徒へも、丁寧にアドバイスする生徒が多かった。そして、合格後は、自信を持って器具を扱えるようになった。

顕微鏡パフォーマンステスト 年 組 番 氏 名 _____

< 準備 >

- ① 低倍率と高倍率の2種類の対物レンズを装着しておく。
- ② 目当たりの正しい位置または、光の十分あるところにおいておく。
- ③ ステージと対物レンズは、離しておく。
- ④ 反射鏡は、適切な角度にしておく。
- ⑤ レンズは、低倍率でも観察できる大きめのものを用意する。
(カメラの表紙)

< テストの観念 >

- ① 反射鏡を調整して、視野を明るくできたか。
- ② はじめに使用するレンズ（低倍率×10）を動かすことができたか。
- ③ 動かしながら、対物レンズとプレパラートをできるだけ近づけたもの、観察をあげていったか。
- ④ ピントを合わせた時、くっきりと見えているか。

< 2. 3年生の場合に通知する範囲 >

- ⑤ レンズカバーを閉じて高倍率のレンズに換え、ピントを調整して、くっきりとした観察できたか。

*テストの時に、この紙を見ながら行っていない場合は
*ポイントをとった人が合格標準を満たしていないことが判明した時、試験官も不合格となるので注意しましょう。

顕微鏡パフォーマンステスト実施日 月 日

1年 組 番 氏名 ()

合格判定者サイン ()

合格登録番号 []

*合格できない場合は、どのようにしたらよいか、アドバイスしましょう。
() 確認者1
() 確認者2

図6 顕微鏡パフォーマンステスト

H. 学びの道具（モデル）づくりとその活用および学びに関連するものづくりの紹介

天体の動きなどでは、頭の中だけで考えるのが困難な空間的な視点移動を容易くし、原子・分子などの目に見えない物質の世界については豊かなイメージを持たせるために、発泡スチロール球などを使った学びの道具づくりを行った。具体例を、「地球と宇宙」の単元での、生徒一人一人による学びの道具づくりを紹介する。この単元では、各自に配布した数cmの発泡スチロール球で、地球、月、太陽、金星をつくり、他に発泡スチロールトレイや段ボールを用いて、「地球での方位と時間」、「地球の自転」、「月の満ち欠け」、「地球の公転（四季の変化、黄道12星座）図7」、「金星の満ち欠け」の等のモデルを製作した。また、発泡スチロールによる道具作り以外に、「星座早見盤」や「月の早見盤」や「星を貼った透明傘の地球モデル」なども作成した。このような道具を用いた授

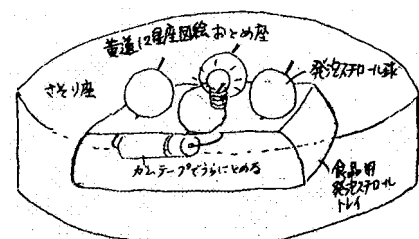


図7 地球の公転モデル

業における討論の場面では、「発砲スチロールの地球に電球の太陽が当たっている所が昼なのだから、つまようじの地軸を垂直にすると昼がどの部分かわかる。」と、生徒どうしで自主的にモデルを使いながら理解を深め合う場面が頻繁に見られた。図7は、発砲スチロールと豆電球、黄道12星座シートを組み合わせた「地球の公転(四季の変化)モデル」である。学びの道具作りの授業後の生徒による授業の振り返りを表13に示す。

表13 学びの道具作りの授業での生徒による授業の振り返り

<ul style="list-style-type: none"> ・最初公転や自転などがごちゃ混ぜになって分からなかったけれど、冷静になって実際にモデルを使って考えたら分かった。モデルは作って楽しいし、よく分かるので良いと思う。特に、傘で星の動き方をやった時は、よく分かった。Nさん ・月について勉強する前は、なぜ満月になったり、三日月になったりするのかが分からず、毎日ランダムで月の形が出てくるのかと思っていたけれど、モデルを作ってみると月の見え方が少しずつ変わっていくのがわかるようになった。天文を学んで、普段から星を見たり太陽・月の位置で方角を考えたりするようになった。S君 ・天文では方角を考えると頭が混乱する時もあったけれど、道具を使って考える方法、外での実験、ミニムーンやミニ太陽などのモデルを自分で作り、試してみることで、初めて分かったこともあり、とても楽しかったです。授業をやる前よりもっと天文に興味が湧きました。O君
--

このように「地球と宇宙」の単元では、様々な自作モデルを用いることにより、時間や空間を客観的に捉え、視点を変えた見方ができる生徒がかなり増えた。

また、学んだことを日常生活と関連づけたり、学んだことを応用したりすることは、理解をより深めることができると考えられる。そのための「家庭でできる実験やものづくり」の紹介を行い、興味のある生徒による「実験」や「ものづくり」を促した。例えば、紫キャベツで作る指示薬、ピンホールカメラづくり、ホースの水でつくる虹、塩の結晶作りなど、できるだけ多くの実験やものづくりを紹介するように心がけている。その結果、紹介後の授業の際、実験の報告を教師に伝えに来たり、ものづくりの作品を見せに来たりする生徒が少しずつ増えてきている。生徒の振り返りに見られた他者評価を表14に示す。

表14 ものづくりについての生徒の振り返り(他者評価)

<p>「I君は再結晶を作ってみたくて言っていたが、自分から積極的に家で塩の再結晶をすぐに作ってみたというところがすごいと思った。今まで僕は何かあると『あっ、やってみたい』と思うだけで終わってしまっていたが、これからは実行に移さなければと思った。」</p>

<③環境や技能に関するものについての成果>

- ・「生徒が実験器具を自ら選んで使用できる理科室環境の整備」により、生徒たちは自ら実験道具を選び、考えて実験計画を立てられるようになった。
- ・「実験技能を高めるパフォーマンステスト」を行うことで、自信を持って実験操作を行えるようになり、他の実験でも積極的に取り組む様子が観察できた。
- ・「学びの道具(モデル)づくりとその活用および学びに関連するものづくりの紹介」を行うことにより、自分の課題解決の方法として、モデルやものづくりにも進んで取り組む生徒も見られるようになってきた。これらは、自分の課題を自ら計画・実行して解決する「発展研究」の際に、有効な手段となったと考えられる。

Ⅲ. 単元の最後に行う生徒自身のリアルな課題についての発展研究とオーセンティックアセスメント

(1) 生徒自身が見いだすオーセンティックな課題

『疑問』は、時間とともに記憶から失せやすい。しかし、生徒たちは、授業の中で多くの疑問を抱いていることが、これまでの実践より明らかになっている。ただし、ここで言う疑問とは、疑うことだけでなく、わからないことを尋ねることや不思議に思うこと、追究したいことも含むものとする。理科学習において、疑問を持つことは、課題の発見につながり、科学の出発点であるともいえる。しかし、実際の授業において、疑問が見過ごされがちである。教師が授業で疑問を取り上げている時間の余裕がないことや、教師が答えを知らない疑問の場合は、推測で答えたり、答えを濁したり、将来学習すると先送りしたりして、積極的には疑問を取り上げないという状況が多く考えられる。また、生徒の場合は、「わからないことは、後で誰かに聞けばいいと思い、先送りする。」「テストや受験には直接役立たないものはあえて尋ねない。」「疑問を持って書き留めないで、いつのまにか忘れてしまう。」といった実態がある。

本実践では、主に単元学習の最後に、生徒たちが、それまでの単元学習において書きため込んだ疑問（追究課題も含む）の中から、特に問題解決したいと考えた課題について取り組むという「発展研究」を行った。そして、これまでに述べてきたように、生徒たちのこだわりを重視したこの一連のプロセスにおいて、「生徒たちがどのように成長したかを自分なりに捉える」ことを理科学習における「オーセンティックアセスメント」と考えた。いくら教師がリアルな課題と考えても、生徒自身の課題となっていなければ、オーセンティックな評価にはつながらないと考え、発展研究では、生徒自らが授業の中で見いだした疑問や追究してみたいことを課題とした。

(2) 授業の振り返りにおける疑問の特徴と分類

「授業の振り返りにおける疑問」は、授業という文脈の中で、発したものであり、授業の文脈と関係なく改めて問われたときの疑問とは異なる特徴を持っている。それは、自然の事物・現象を対象とした疑問だけでなく、授業における教師の言葉や情報、教師と生徒の対話、生徒同士の対話、生徒と様々な道具等の関係の中から、生徒一人一人に生み出されている疑問が含まれているのである。表 15 に疑問の分類項目を示す

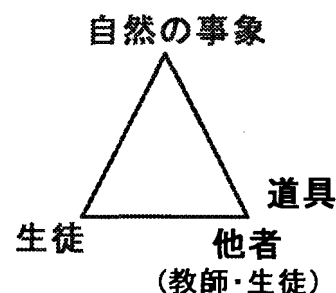


図 8 振り返りにおける疑問の特徴

表 15 授業の振り返りに応じた疑問の分類

- | |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"> ①理解に関するもの・メタ認知的なもの ②理由の追究 ③実験方法の工夫とその追究 ④条件設定・変数の変更を求めるもの ⑤書籍・インターネット等による調査を求めるもの ⑥実験結果の考察・分析によるもの |
|---|

- ⑦日常生活との関連・応用
 - ⑧科学者やその研究に関するもの
 - ⑨ものの仕組みを問うもの
 - ⑩本質を問う疑問—他の知識と関連するもの、今後の学習につながっていくもの
 - ⑪その他
- *内容によっては、分類が重複する場合もある。

表 16 疑問の分類の具体例（生徒の挙げた疑問）

- ①理解に関するもの・メタ認知的なもの
 - a. 類推によるもの
 - ・微生物にも、人間と同じようにオス・メスの体の違いはあるのか。
 - ・酸化銅から銅が取り出せるのなら、酸化鉄から鉄を取り出せるか？
 - ・試験管に水を入れて作った楽器での音階と水の高さとの関係を調べたい。
 - ・凹レンズに光を当てると、どう屈折するか？
 - b. 困惑していること
 - ・着色した水に植物を入れると蒸散した水に色はつくか？
 - ・なぜ磁石の真ん中にクリップがつかないのだろう
 - ・酸も電解質で電池になるが発生した気体で、爆発することはないのか？
 - ・液体や気体にも重力（重さ）ってあるのか？
 - ・死んでしまった枯れ葉には、気孔があるのか？
 - ・細胞分裂の時、どうやって染色体が核の膜を壊すのかしりたい。
 - c. 問い直し
 - ・磁石はどうやって作るのだろう？
 - ・重さと体積はどこが違うのか？
 - d. 疑い・問題点の指摘
 - ・ろ紙を重ねるとろ過の効果が上がるのか？
 - ・葉緑体がある葉で光合成するのなら、茎も緑色なので光合成するのではないか
 - ・染色体の数にも限りがあるわけだから、全く同じ兄弟ができる可能性もなくはないのでは？
 - ・水溶液に別の溶質を加えたら、溶解具合はどうなるのだろうか？溶解にくくなるのだろうか？
- ②理由の追究
 - ・テレビをさわると静電気がすごいけど、テレビの何が関係しているのか？
- ③実験方法の工夫とその追究
 - ・気体が動いているかどうか見るのには、どうしたらいいのだろうか？
- ④条件設定・変数の変更を求めるもの
 - ・空気を抜いたら音は小さくなるけれど、空気を詰めたらどうなるか？
 - ・塩化銅と塩化鉄の2種類の電解質を混ぜて電気分解したら、銅と鉄のどちらが出てくるのか？

- ・ 磁石を火であぶると磁力はなくなってしまうのか？
 - ・ パラシュートの傘の大きさを2倍にすると落ちる時間も2倍になるか？
 - ・ 植物は月の光でも光合成できるのか？
 - ・ 同濃度のHClとNaOHをあわせて食塩水を作ると、その濃度はHClやNaOHの濃度とおなじか？
 - ・ 三角形以外の五角形や六角形で万華鏡はできるのか？
 - ・ 物質によって抵抗は違うけれど温度でも抵抗が変化するか調べてみたい。
 - ・ いろいろな場所での音の響き方（体育館、物置）を調べたい。
 - ・ 年齢別のほほの細胞を見てみたい。
 - ・ 何色の紙が、虫眼鏡で焦げやすいか？
 - ・ 糸電話とバネ電話の音の違いを長さを変えて調べる
 - ・ 容器の種類を変えて、水の量による音の振動の違いをビーズなどで調べる。
 - ・ 正立の実像は、レンズを何枚か使ってもできないか？同様に倒立の虚像は？
 - ・ 水を満たした袋を簡易真空ポンプに入れて空気を抜くとどうなるか？
 - ・ 油の中ではどのように屈折するか？
 - ・ 何種類かの色をつけたコマを回して、色を混合するとどんな色になるか？
- ⑤書籍・インターネット等による調査を求めるもの
- ・ 化石ができるのに何年ぐらいかかるのか？
 - ・ 臓器移植やクローンについてももっと詳しく追究したい。
 - ・ 植物の呼吸時にでる二酸化炭素の量はどの位か？
 - ・ 超音波の働き、特性、しくみ、応用を調べる。
- ⑦日常生活との関連・応用
- ・ カレー粉で指示薬を作ってみよう。
 - ・ 電気はどういうふうに使われているのか。電気を作ってみよう。
 - ・ 使用済みカイロは再生できるか？
 - ・ 土の中だけでなく、水の中にも分解者はいるのか
 - ・ 新幹線(トンネル)で耳が痛くなるのはなぜ？
 - ・ イチゴの種はなぜ子房に包まれていないのか？
 - ・ めがねで火はおこせるか
 - ・ 塩酸や水酸化ナトリウムは、地球のどこにあるのか。
 - ・ 服についたカレーは何で落とせるか。
 - ・ 向きのそろっていない電池で電流を流したら、電池の寿命はどうなるか？
 - ・ 地震を使って発電ができないか？
 - ・ 静電気はどのようにして発生するのか？いろいろなもので試す。
- ⑧科学者やその研究に関するもの
- ・ 斜面の角度をできるだけ小さくして 0° （平ら）になったときには、物体にかかる重力の斜面方向への分力はどの位の力になるか？まさか0とは思えない。
 - ・ エルステッドが電流と磁石の関係を見つけたすために、どんな実験を行ったのか調べてみたい。

- ・ 密度は誰が考え出したものなのか？
 - ・ 元素記号の由来を知りたい。
 - ・ 人類の出現の時期とか、なぜ人間はそんな細かい時期までわかるのか？
 - ・ 誰が絶対温度をどのように発見したのだろう。
 - ・ 昔の技術でどのようにして光の速さを測ることができたのだろうか？
- ⑨物（物質）の仕組みを問うもの、物づくりに関するもの
- ・ 塩酸は物を溶かすというけれど、なぜ塩酸が入っている試験管は溶けないのか？
 - ・ 簡易真空ポンプの仕組みはどうなっているのか。
 - ・ もし、磁石を斜めに切ったら磁極はどうなるか
 - ・ ビデオテープはどうやって映像を記録しているか。
 - ・ 地震計の仕組みをもっと詳しく知りたい。
 - ・ 氷を凍らせるとなぜ体積が増えるのか？
 - ・ ピンホールカメラを作ってみたい。
 - ・ 牛乳パックと風船で、弾むサッカーボールを作る
 - ・ 油を注ぐと内側にいれたガラスが消える現象とその理由を調べる
 - ・ レンズ（ゼラチン）の形を変えると光はどう屈折するのか？
- ⑩本質を問う疑問－他の知識と関連するもの、今後の学習につながっていくもの
- ・ パラジクロロベンゼンのグラフは、なぜ融点で温度が変わらなくなるのか？
 - ・ 塩酸と水酸化ナトリウムを混ぜると、なぜ食塩になったのかな？（1年時）
 - ・ 銅を還元するとき、酸素は水素と炭素のどちらの方につきやすいか？
 - ・ 塩化銅と塩化鉄の2種類の電解質を混ぜて電気分解したら、銅と鉄のどちらが出てくるのか？
 - ・ 二酸化炭素から炭素は取り出せるのか？

(3)発展研究の計画と実施

日々の授業において抱いた以上のような疑問から、自ら課題を選び、それを発展研究の課題とした。この発展研究は、単元の最後に実施するため、生徒たちは、単元終了後に実験計画を立ててそれを教師に提示した。教師は、実験計画書に目を通し、要求のあった薬品を準備した。また、教師は実験方法のアドバイスを計画書に書き込み、生徒に返却し、授業時間では1時間（余裕がある場合は2時間）だけを提供することを説明し、準備を整えてくるように指示をした。発展実験当日は、理科室以外に図書室やパソコンルームも開放した。できるだけ、教師がTT体制で対応できる日に実施した。時には、図書室の司書の先生やパソコン指導員の方の援助もあった。なお、実験が1時間で終了しないものについては、各自が家庭で行ったり、放課後に許可を得て理科室を使用したりして解決した。その成果は、「発展実験レポート」という形で提出させた。時間の余裕があるときには、発表会を行った。余裕のない時には、理科室の廊下にあるポर्टフォリオシートに入れて掲示し、生徒同士が自由に閲覧できるようにした。

以下に、最近実施した発展研究の中から、「発展実験レポートにおける生徒の自己評価」と「発展研究後の単元全体の振り返り」を紹介する。

表 17 発展実験レポートにおける生徒の自己評価

- ・この実験は、授業の実験の時に疑問に思い、それ以来忘れられませんでした。今回実験できて本当によかったです。(「正立の実像は、レンズを何枚か使ってもできないか?」について実験したN君)
- ・こんなにたくさんの方が研究しているなんて、驚きでした。僕が最も驚いたのは、この実験をガリレオ・ガリレイもやっていたことでした。いろいろな実験をしているのだと感心しました。(「昔の技術でどのようにして光の速さを測ることができたのだろうか?」について調べたM君)
- ・予想したとおりになってびっくりしました。また新しいことが学べてうれしかったです。実験も準備とかが大変だけど、すごく楽しかったです。(「物によって響き方や音の大きさは違うのか」を実験したWさん)
- ・最初僕の作った物はよく見えなかった。しかし、改良を重ね、やっとうるようになりました。成功してよかったです。僕は物づくりを通して、物を作るには多くの時間を使うことがわかりました。これからは、物を大切にしたいです。(ピンホールカメラを作ったA君)
- ・初めて自分から実験したら、とても楽しくてよかったです。(ゴム電話を作ったS君)
- ・この実験のように、何もわからないことを自分でやって、自分で知ることが楽しいと思った。またやってみたい。(「水を満たした袋を簡易真空ポンプに入れて空気を抜くとどうなるか?K君)
- ・今回の実験を通して、私は「音っていろいろな方法で試してみることによって、様々な結果が出る物だと思いました。私は、音の単元は好きだけどわからないというのがあったけれど、今回の実験を通して音の世界が広がったという感じです。授業ではやらなくて自分だけが体験した実験と結果です。どんなに簡単なものでもいいから、こういう研究をやることによって、単元の世界が広がっていくのだなあと思いました。今回も観察をしていて、楽しかったです。前回よりも今回の方が実験のポイントを押さえて考察できるようになったと思います。一つ一つの結果から言えることを少しでもメモをとっておくと考察がスラスラ書けました。やっぱり、「疑問」からテーマや考察が生まれてくるので、普段の授業の振り返りや、生活面でも理科的なことに、一つ一つ疑問を持つことが大切なのだなあと思いました。」(「容器の種類、水の量による音の振動の違い」の実験をしたMさん)
- ・とても楽しくてやりがいのある実験だったので、すごく良かったと思います。それに実験をしてすっきりしたし、今まで知られなかったことを発見することができたので、少し博士になった気分がしてとてもうれしかったです。「空気の量が多くなると音はどうなるのか」という実験をしたH君
- ・授業の振り返り用紙に疑問をしっかりと書いていたので、テーマを考えるのは簡単でした。でも、方法を考えるのはけっこう大変でした。実験で一番驚いたのは・・・(略)・・・今回の発展研究で理科がますます楽しくなりました。次の発展研究も楽しみです。普段の授業も生活に応用できるように積極的にやりたいと思いました。そして理科を得意な教科にしたいと思いました。「光の直進と反射」を実験したIさん

- ・実験をこういう形でするのは初めてだったけど、計画通りに進められ、自分なりに考察することができて良かったと思う。反省すべき点は内容の工夫。もう少しひねって、もっとおもしろい実験ができたらなと思う。「ゴムとバネどちらの方が限界に達しやすいかを実験した。(Yさん)
- ・この実験はけっこう根気がいりました。けれどずっと疑問に思っていたことがわかって良かったです。やれた分だけ満足できました。(力を加えたときのボールの弾性 Sさん)
- ・私はこの実験をやって、予想外の結果が出たので驚きました。色が濃くなると思ったけれど、逆に色が薄くなっていくということがわかりました。今回の実験で、メイン以外のことがわかったので理科はおもしろいなと思いました。「光の重ね合わせについて」の実験をおこなった Sさん)

表 18 発展研究後の単元全体の振り返り・発展研究実施日の振り返りより

- ・僕は、この二学期に、あることに気がついた。それは、「理科は表面的にじゃなくもつと深く調べることにおもしろさがある。」ということです。これは、理科の授業の時には必ず不思議と思うことがあるけど、それをそのままにしておくと、それで終わってしまう。しかし、その不思議を調べたり、実験したりすることに楽しみがあるのではないかと思ったのです。これは、僕が二学期の理科の時間で見つけたことです。そして、これを見つけられたので、これからの理科の時間も楽しめると思います。Oくん
- ・何でも自分で考えて積極的にやれば、それなりに結果がついてきました。二学期にも、またこんな風に発展実験をやるのですか？やるのならすごく楽しみです。(1年M君)
- ・同じ班のK君がやっていた真空装置を使った実験を僕もぜひやってみたい。隣で見ている、不思議に思うことがたくさんあった。(1年N君)
- ・とても意欲的に取り組みました。とても楽しくて、1時間だけじゃとても足りないと感じました。今度もがんばりたいです。(1年Oさん)

＜単元の最後に行う生徒自身のリアルな課題についての発展研究とオーセンティックアセスメント(Ⅲ)についての成果＞

- ・最近の生徒たちは、小学校時代にも自由研究をほとんど行ってきていない。以前はすべての生徒が夏休みなどの長期の休みを使って自由研究を行っていたが、現在はいくつかの教科の中から選択して研究を行うことになっている小学校が多く、生徒たちの多くは、実験の経験もレポートにまとめる経験もしていない。そのため、発展研究が初めての科学的な研究となる生徒も多い。生徒の研究内容には、個人差もあり、教師が驚かされるような高度な内容のものから、研究としての深まりが浅いものまで見られる。しかし共通して言えるのは、自分の素朴な疑問をどうにか解決しようと様々な試みを行っている点である。表 16「疑問の分類の具体例(生徒の挙げた疑問)」に示されるように、その課題は教師が考えるものとも異なり生徒独自であり、その発想の豊かさに驚かされることも少なくない。また、疑問に感じながらもそれを解決しようとはしてこなかった課題や大人からはその理由が明確にされていない課題も存在している。表 17「発展実験レポートにおける生徒の自己評価」からわかるように、生徒たちは、現時点での自分なりの

試みは、未熟なものかもしれないが、「自分も1人の科学者のように振る舞えたことや自分の学びの広がり喜びとして表現している」。このことこそが、まさに「オーセンティックアセスメント」ではないだろうか。また、計画から実行そしてレポートでのまとめまで、全部のプロセスを自分で行ったことによる自信が多少なりとも感じられる。

表17「発展研究レポートにおける生徒の自己評価」は、1年生の自己評価であるが、この生徒たちが「発展研究」を積み重ねることによって、さらに内容も方法もまとめ方も深まってくるものと考えられる。中には、授業をやりながら、今度の発展研究でこの実験を行いたいと自分から言葉を発したり、振り返り用紙に書いたりしている生徒もいる。授業における疑問は図9のように生かすことが可能であるが、それが選択理科のように一部の生徒に限られるとその他の生徒が生かすチャンスがなくなる。また、全員が行う総合的な学習においても、そこでのテーマの選び方が、学校によって様々なやり方があり、教科とリンクする仕組みを作らなければうまく生かすことはできない。また、選択理科や総合的な学習では、生徒が知りたいと願う学びの時期とタイミングがずれてしまうこともある。以上のような視点から、教科における「発展研究」の時間を設けることによって、生徒の疑問を生かし、「オーセンティックアセスメント」を行うことは、生徒に学ぶ意義を感じさせる上でも、大変有効であると考えられる。

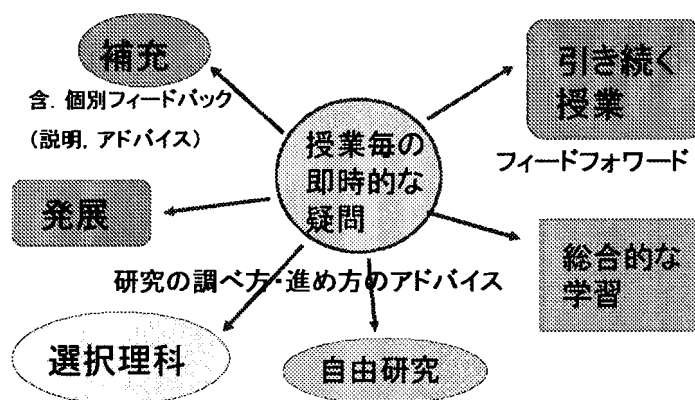


図9 疑問の生かし方

生徒の見いだした疑問の中には、表16の⑩に示されるように、本質を問う重要な疑問も含まれており、言葉の定義や概念を問い直したり、図10のように、概念同士を関連づけ、以降の学習への橋渡しとしたりすることもあり、そうした構造化された知識を得るためにも、発展研究としての解決は大変重要であると考えられる。また、生徒の課題の中には、

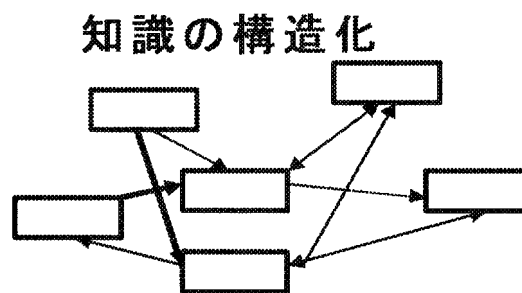


図10 概念同士を関連づけた知識の構造化

教師も調べないとわからないものがある場合もある。生徒の発展研究を通して、教師自身も学びを高めることができるのである。つまり、生徒によって教師も学ぶべき存在となっているといえる。そのため同僚の先生とは、生徒から出た疑問の答えについて放課後話し合うことも多くなっている。まさに、生徒たちも教師の授業の振り返りに間接的に参加しているといえるのである。さらに校内で解決できないことについては、学校を超えた教師どうしの学びのネットワークが広げて対応した。このような視点からも、発展研究を取り入れた授業デザインの中では、「オーセンティックアセスメント」が可能になるのである。ただし、この際、もう少し発展研究の発表のための時間や検討会の時

間が確保されると良いと考えられる。

- ・実際の理科授業の中で、生徒たちは様々な疑問や追究課題を表16「疑問の分類の具体例（生徒の挙げた疑問）」のように抱いている。それらは、自然の事物・現象に出会った場合だけでなく、生徒同士の対話や教師の言葉や情報など、教師と生徒、生徒と生徒、生徒と様々な授業内容との関係の中から、生徒一人一人に生み出されている。そのような生徒の疑問を生かして発展研究を行ってきた。発展研究の価値は、日々の授業における「科学を学ぶこと」から「科学する学び」へと発展しているところにある。つまり、生徒にとって、本物の科学を実感する学び、本物の科学に触れる学びであるといえる。それらが表17「発展実験レポートにおける生徒の自己評価」に現れている。オーセンティックアセスメントは、「こうした授業を行えば簡単にできます」といった単発的な授業によって行うことができるものではなく、日々の授業で培った様々な学びを統合してこそ、可能になるものだと考えられる。そのためには、子どもとの対話を深め、自分の目で確かめ、自分の頭で考えることの喜びを分かちあう授業作りが日々必要である。そして疑問を解決すべき問題にまで高め、表18「発展研究後の単元全体の振り返り」に示されるように、発展研究を是非行いたいというこだわりの気持ちが生まれる状況を作り出すことが、「科学する学び」へと導くと考えられる。

4. まとめと今後の課題

本実践は、理科という教科の中におけるオーセンティックアセスメントについて探る実践的研究であったが、そのベースとして「対話」と「協同」、そして「振り返り」を重視している授業デザインがある。今回示した発展研究は、まさに日々の授業の積み上げの上に成り立っている。これらの日々の実践を通して、生徒たちは、自ら課題を見だし、自分の学習やその変容をメタ認知し、反省的に自己評価し、さらに知識の再構成の機会や主体的な問題解決を通して、学びの意義や価値を見だし、学びを高めていった。その際、教師は、生徒の学びのプロセスに注目し、フィードバックしたり、学びの意義や価値を理解させ、学びを高めるための促進者として、フィードフォワード情報を得て、それらを有効に活用したりした。このように、オーセンティックアセスメントとは、教師と生徒が共に学びの意義を見だし、「科学する学び」をつくりあげ、その価値を分かち合うことではないかと考えられる。

昨年1年間担当した3年生の生徒から、次のような「1年間の授業の振り返り」を受け取った。彼女を評価することこそが、オーセンティックアセスメントだと考えられる。

「今まで『受け身』でやっていた授業が『自分から学ぶ』授業に変わりました。今まで理科は『暗記するだけ』と思っていましたが、自分で考えて答えを出すことも大切なのだと分かりました。難しいことを考えて、答えが出るのは楽しいものですね。私は理科が好きになりましたと思います。

理科は前から好きだったのですが、それは『ただ暗記すればいい点が取れる』という理由でした。実は、本当の意味で好きではなかったのです。でも、今は変わりました。テストでいい点を得ることはもちろん大事だけど、それより『科学の不思議やその謎を解くこと』の方が楽しく思えるようになってきました。

最近一番『私って、理科的に考えられるようになってきたなあ』と感じたのは、指を

切って血が出た時でした。『痛い』と思った瞬間、『あっ、皮膚の感覚神経からせき髄を通して脳に信号が伝わったのか・・・』と思いました。そして、ばんそうこうを貼る時も、『血液の血小板が血を固めて、白血球が傷から入った細菌を食べて・・・血が赤いのは赤血球のヘモグロビンで・・・』と考え込んでしまいました。(ちょっと変かもしれないけど・・・)

理科は私のすぐそばにある存在です。お天気や花や地面や自分の体も、電車に乗っている時も、自転車で坂を下りる時も、料理している時も、毎日生活の中に『理科』がいっぱいあるのです。私は将来栄養士になりたいと思っています。そのために大学へ進む予定ですが、そこでは理科もたくさん勉強するそうです。うまくいけば、理科の先生にもなれるそうです。私が目指すのは栄養士だけど、もしかしたら、理科の先生に変更するかもしれない・・・と思います。とにかく、私は一生理科を学び続けると 생각합니다。1年間ありがとうございました。」(Nさん)。

今後の課題としては、発展研究の中間発表や検討会を行うこと、保護者や地域の人への発信とそこでの評価など、より生徒の研究が深まる工夫を行っていききたい。

引用・参考文献

- 1) L. Darling-Hammond, J. Ancess, B. Falk, *Authentic Assessment in Action*, Teachers College, 1995, (高浦勝義『ポートフォリオ評価法入門』, 明治図書, 2000年)
 - 2) 吉田達弘 <http://www.shinko-keirin.co.jp/koei/english/jugyou/yosida.html>
 - 3) Wiggins, G., *Educative Assessment*, (Jossey Bass Education Series), 1998
 - 4) Shaklee, B. D., Barbour, N. B., Ambrose, R., & Hansford, S. J., *Designing and Using Portfolios*, 1997 田中耕治監訳, ポートフォリオをデザインする, ミネルヴァ書房, 2001
 - 5) 加藤幸次・安藤輝次. 1999. 総合学習のためのポートフォリオ評価, 黎明書房.
 - 6) 小田勝己, ポートフォリオがよくわかる本, 学事出版, 2000.
 - 7) Paris, S.G. & Ayers, L.R. 1994. *Becoming reflective students and teachers with portfolios and authentic assessment*. American Psychological Association.
 - 8) 堀七蔵, 児童生徒の疑問の調査研究, 1959
 - 9) 佐伯胖, 情報生活者の方法論ー子どもの情報環境を考える, pp.44-46, P P P 協会, 1976.
 - 10) 雨宮知香, メタ認知能力の育成を目指したレポート検討会に関する研究, 埼玉大学卒業論文, 2004
- ・大隅紀和, 「総合学習のポートフォリオと評価」黎明書房, 2000
 - ・Donald A. Schon, *The Reflective Practitioner*, Basic Books, 1983.
 - ・ディレック ホドソン, 小川正賢監訳, 新しい理科教授学習論, 東洋館出版, 2000.
 - ・キャロライン・V・ギブス, 鈴木秀幸訳, 新しい評価を求めて, 論創社, 2001.
 - ・森本信也, 子どもの学びにそくした理科授業デザイン, 東洋館出版, 1999.
 - ・杉本美穂子, 片平克弘, 対話と協同の中での学びを生かした授業デザイン, 日本科学教育学会論文集 24, 2000.
 - ・小田勝己, 総合的な学習に適したポートフォリオ学習と評価, 学事出版, 1999
 - ・エスメ・グロワート, 教師と子どものポートフォリオ評価, 鈴木秀幸訳, 論創社, 1999,
 - ・鈴木秀幸, 「学力評価の最近の動向と課題」, 指導と評価 vol.51, 日本図書文化協会, 2005
 - ・佐藤真, 評価資料の解釈(3)個人内評価, 指導と評価 vol.46, 日本図書文化協会, 2000

6. オーセンティックアセスメントで子どもの素朴概念を探る

齋藤美和・片平克弘（埼玉大学）

1. はじめに

本研究は、理科学習の評価を臨床的アプローチの視点から捉え、目に見える子どもの表面的な学びの現実だけではなく、潜在化している学びの内実にも目を向けることのできるオーセンティックアセスメントの有効性を実証することを目的としている。臨床的な視点に立てば、誤りの答えや情意的な応答の中にこそ、子どもの潜在的な思考や、多様な発想が隠されている。認知面に加えて、子どもの価値、信念、経験、期待、意志など情意面の評価にも力点を置くことが必要である。

素朴概念研究ではとりわけ、オーセンティックアセスメントを踏まえた臨床的なアプローチが必要になると考えた。これまでに行われてきた子ども達の素朴概念を把握する方法では、質問紙を用い、いくつかの選択肢を与え、それを選んでもらうというものが圧倒的に多かった。この方法で探った子ども達の素朴概念は、授業で活用したり、評価として子どもたちにフィードバックすることにはあまりにも単純すぎるものだった。

単に、子ども達の考え方の実状を把握しただけでは、授業につなげていくことはできない。子どもたちの考えを深くみとり、それを授業を作る際に利用できるような診断や評価まで高めていく必要がある。本稿では中学生を対象に行った素朴概念の調査をもとに、オーセンティックアセスメントの有用性について言及する。

2. オーセンティックアセスメントの事例

山口¹⁾は、Paris&Ayres(1994)によるオーセンティックアセスメントの4つの特徴を引用して紹介している。以下がその4つの特徴である。

オーセンティックアセスメントの4つの特徴（Paris&Ayres, 1994）

- (1) 教室での活動や子どもたちの体験に密着した評価を行う。
- (2) できるだけ多くの活動から、子どもたちが学んだ証拠を集めた評価を行う。
- (3) 評価の結果が、子どもたちや教師に直接フィードバックされるので、子どもたちの動機づけを高めて、学習を促進する。
- (4) 学習が行われている現場での価値や基準を反映した評価にする。

さらに山口²⁾は、この4つの特徴をもとに、小学校6年生の「ものの燃え方」の単元を事例にして、オーセンティックアセスメントの特徴を考察している。

(1) 教室での活動や子どもたちの体験に密着した評価を行う。

ペーパーテストで「酸素はものを燃やす働きがある」と回答できるかどうかを評価するというよりも、子ども一人ひとりが構築しているモデルの中で酸素や二酸化炭素はどういう性質のものとなっているかを評価することになる。

(2) できるだけ多くの活動から、子どもたちが学んだ証拠を集めた評価を行う。

子どもたちの描画、描画の口頭説明や文章での説明、子ども同士の話し合い、参考図書やWebサイト、モデルに対する振り返り、などモデル構築のプロセスや成果に関わるものをできる限り収集して、評価の対象にすることが求められる。

(3) 評価の結果が、子どもたちや教師に直接フィードバックされるので、子どもたちの動機づけを高めて、学習を促進する。

授業の途中で必要に応じて気体モデルの妥当性が評価されて、子どもたちがモデルを修正したり、教師が修正のための支援を考えたりするために評価が役立つ。

(4) 学習が行われている現場での価値や基準を反映した評価にする。

ろうそくが消えた集気びんの酸素の量に関する問いがクラス全体の問題として探究されていたとすると、この時の価値や基準は、酸素の量とともに酸素の性質についてうまく説明できているかどうかであり、それを評価に反映させることになる。

このオーセンティックアセスメントの4つの特徴のうち、(1)と(4)に着目し、調査を行った。

3. オーセンティックアセスメントの視点に立ち生徒の素朴概念を探る

調査は、「燃焼」に関する子どもたちの素朴概念を探るために、「ろうそくの燃焼」の実験を行った際に記入させたワークシート、及び実験時や調査時のビデオ映像をもとに分析を行った。調査日は2004年11月で、対象は、埼玉県内の公立中学校の1年生31名である。

実験ではまず、2本のろうそくに火をつけ、高さを変えて集気びんの中に入れ、どちらが先に消えるかを確認させた。ここでは、実験結果の予想と、実験結果をどう考察するかについてワークシートで調査した。以下がワークシートの内容の一部である。

①～⑥は省略

⑦ ろうそく2本を、高さを変えて集気びんに入れる。どちらのろうそくが先に消えるだろうか。予想しよう。

⑧ ⑦で予想した理由を書いてみよう。

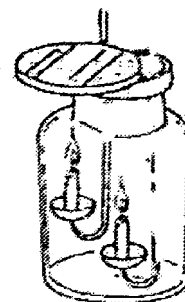
⑨ 実際にやってみると……

⑩ どうですか？納得しましたか？

⑪ 自分の手でやってみよう！詳しくは先生の説明を聞いてね！

⑫ 自分達の結果

⑬ なぜそうなったのか、理由を考えてみよう。



今回の調査では、単に質問紙を用いてそこに記されたもののみから生徒の考えを探るのではなく、オーセンティックアセスメントの視点から生徒の考えを探ることによって、実際に実験を行い、目で見て確かめたことに関しての考察をさせることができ、生徒の考えをより深く知ることが目的とした。また、今までにやったことのない課題に直面させることで、予想を立てることや、結果はどうなるのだろうかという期待をも

つなどの、生徒の情意面をも参与観察をしながらみとるようにした。さらには、教師が生徒に質問をしたり、グループで意見交換をさせるなど調査時に積極的に生徒に関与することによって、生徒各自に自分の考えを深く思考する機会を与えるようにした。この時の様子はできるだけビデオで記録することを試みた。今回の調査結果を以下に示す。

まず始めに、ワークシート中の⑦にあたる、上下どちらのろうそくが先に消えるかに関する生徒の予想結果について示す。

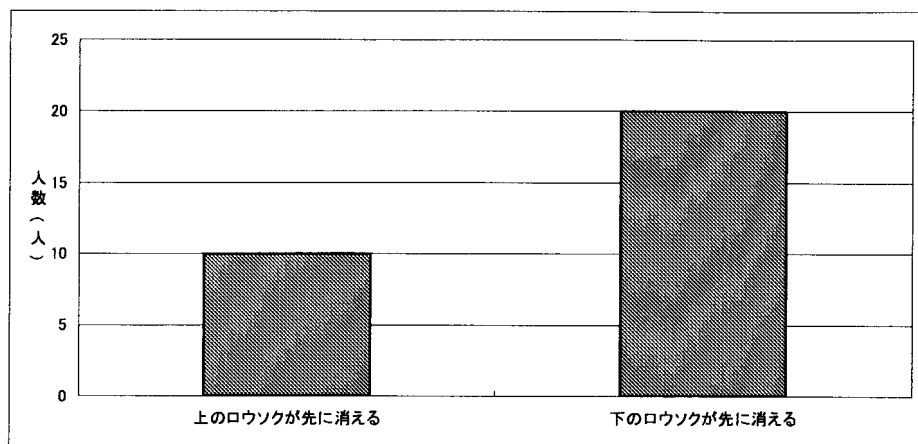


図1 上下2本のろうそくのどちらが先に消えるかに関する生徒の予想

上のろうそくが先に消えると予想した生徒は31人中10人であり、下のろうそくが先に消えると予想した生徒は31人中21人であった。

それぞれの予想の根拠を書かせたワークシート中の⑧にあたる質問で、子どもの素朴概念を探ることができた。その一部を以下に示す。

●上のろうそくが先に消える」と予想した生徒の記述

<Mさんの記述>

⑧ ⑦で予想した理由を書いてみよう。
 二酸化炭素は上に行き、下の方が酸素が多いから。火事のトキ床をはってゆくのは、そのため。

「二酸化炭素は上に行き、下の方が酸素が多いから。火事のトキ床をはってゆくのは、そのため。」

この生徒は、火事の例と結びつけて、下の方に酸素があることを説明している。

<Nくんの記述>

⑧ ⑦で予想した理由を書いてみよう。
 下の方がはやくはいて、下のCO₂が上にいって、上のろうそくは火にかがって下より上の方がさきとる。

「下の方がはやくはいて、下の CO_2 が上について、上のろうソク (の) 火にかかって下より上の方がさきになる。」

生徒は、上下のろうソクで入れるタイミングが違うことに着目している。また、火が消える理由は二酸化炭素であると考えている。

●下のろうソクが先に消えると予想した生徒の記述

<T (A) さんの記述>

⑧ ⑦で予想した理由を書いてみよう。

空気より二酸化炭素の方がおもいから下の方にいくから、下の方がさきにきえる

「空気より二酸化炭素の方がおもいから下の方にいくから、下の方がさきにきえる。」

この生徒は、二酸化炭素が空気より重いことを理解しているようである。しかし、火が消える理由を二酸化炭素によるものと考えている。

<T (B) さんの記述>

⑧ ⑦で予想した理由を書いてみよう。

1本の時も下の方にいれたら消えたから。
↓
下の方に二酸化炭素があるから……。

「1本の時も下の方にいれたら、消えたから。→下の方に二酸化炭素があるから……。」
この生徒は、ろうソクを入れる位置に着目している。ろうソク 1 本で実験したときに集気びんの下の方にろうソクを入れて消えたことを理由に、二酸化炭素が下にあると考えている。

次に、ワークシートの中の「上のろうソクが先に消えることの原因」を考えさせる、設問⑩に対する記述例を示す。

<M さんの記述>

⑩ なぜそうなったのか、理由を考えてみよう。

CO_2 の他にも他の気体があったのかもしれない。それが上へ行き酸素をどかし火をもえさせなくする。つまり、他の気体又は CO_2 が酸素をどかし、上の方の酸素の量をへらしもえなくし、それが下へ行き下もけす。

「 CO_2 の他にも他の気体があったのかもしれない。それが上へ行き酸素をどかし火をもえさせなくする。つまり、他の気体又は CO_2 が酸素をどかし、上の方の酸素の量をへらしもえなくし、それが下へ行き下もけす。」

この生徒は、火が燃えるには酸素が必要であると理解しているといえる。しかし、「どかし」という言葉から、気体をかたまりとして考えていることがわかる。また、他の気体について考え、推測している。

<O くんの記事>

⑬ なぜそうなったのか、理由を考えてみよう。

上がさきに消えた理由は、最初に二酸化炭素が一番高いところにある二酸化炭素に他の二酸化炭素がぢしゃくのようにくっついて全部の二酸化炭素がゆっくりと下に落ちていくから上のローソクがさきに消えて下のローソクが後に消えた。

「上がさきに消えた理由は最初に二酸化炭素が一番高いところにある二酸化炭素に他の二酸化炭素がぢしゃくのようにくっついて全部の二酸化炭素がゆっくりと下におちていくから上のローソクがさきに消えて下のローソクが後に消えた。」

この生徒は、二酸化炭素が磁石のようにくっつくイメージしている。「全部の二酸化炭素」という記述からも、気体をかたまりのようにと考えていると推測される。

<B くんの記事>

⑬ なぜそうなったのか、理由を考えてみよう。

CO₂は、上から下にいき、少しおそめにいくことがわかった。上にあるほうはCO₂がすぐ消していき下がきえるまでに2.8秒ぐらいおそくきえる。

酸素が少いからCO₂は燃えてアツク
いづれも燃え尽きるまで

「CO₂は、上から下にいき、少しおそめにいくことがわかった。上にあるほうはCO₂がすぐ消していき下がきえるまでに2.8秒ぐらいおそくきえる。」

この生徒は、実際に観察したことを詳しく記述している。時間も計っていたことがわかる。さらに図での説明があり、酸素が火が消える原因であると考えていることがわかる。

<A くんの記事>

⑬ なぜそうなったのか、理由を考えてみよう。

ほのかのもっとちがう気体が酸素より軽くて酸素が下にいった。

「ほ（か）のもっとちがう気体が酸素より軽くて酸素が下にいった。」
この生徒は、上のロウソクの火が消える理由よりはむしろ、下のロウソクが燃え続ける理由を考えている。「火が燃えるためには酸素が必要であること」を理解している

ことがわかる。

この調査において、「二酸化炭素が上にあがるのは、温まったからである」という理由を記述している生徒はいなかった。また、火が消えるのは二酸化炭素が原因であると考えている生徒が大半であることが明らかになり、生徒の「ろうソクの燃焼」に関する理解の度合いを知ることができた。また、気体をかたまりのように考えてるものや、ろうソクを入れる位置に着目しているもの、ろうソクの火が消えるまでの時間を計っているものもあった。これらは実験・観察をしたからこそ探ることができた生徒の素朴概念や、着眼点であるといえる。さらには、火事を例に挙げ、日常生活に関連させた考察もあった。

今回の調査では、単に質問紙で「ろうソクの火が消える理由は何ですか。」と聞いたり、テストで答えさせたりするよりも生徒一人ひとりの考え方や、そこにいたる過程をみとることができた。このような生徒の実態を明らかにすることができたのは、オーセンティックアセスメントの視点に立ち、臨床的に生徒の学びを評価できたからである。

4. おわりに

今回の調査から、生徒の考え方はさまざまであり、なおかつ一人ひとりが違った思考過程をもっていることが改めて確認された。このような生徒の考え方を重視していくことによって、生徒の深い学びを支援していくことができると考える。そのためには、オーセンティックの視点から素朴概念を探り、それに基づいて学習を展開させたり、授業を作っていく必要があるといえる。

本調査は、前述のオーセンティックアセスメントの特徴の(1)と(4)に着目したものであったが、(2)や(3)のように、子どもたちの多くの活動から学びを評価することや、評価をフィードバックすることに関しても取り入れていく必要がある。これが今後の課題といえる。

オーセンティックアセスメントを利用して、潜在化している子どもたちの多様な考え方や、学びの過程に一層目を向けることが、今教師に求められている。

引用文献

1) 日本理科教育学会, 「理科の教育」, 東洋館出版社, 通巻 593 号, Vol.50, pp.8-9, 2001.

2) 前掲書¹⁾, pp.8-9.

7. オーセンティックアセスメントの視点からみた 国際科学教育協力のあり方について

池谷拓人・片平克弘（埼玉大学）

1. はじめに

日本の国際科学協力活動は、1965年にバンコクで第二回アジア地域ユネスコ加盟国文部大臣経済企画担当大臣会議が開催され、理科教育の開発の関連が認識されたことから始まる。そして、1990年の「万人のための教育世界宣言」に至るまで、その国際科学教育協力のあり方は、さまざまに遷移してきた。現在は、高等教育・職業訓練から基礎教育へ、ハードからソフトへ、アジアからアフリカへ、という教育協力の方向性を反映した形で協力活動が行われている。

近年、特に、そのソフト面での理数科教育協力の変化においては、社会・言語・歴史等の文化的側面の問題が多く指摘されるようになってきた。その問題の前提には、科学が、普遍的でグローバルなもののみならず、その特殊性については軽視されてきた傾向がある。しかし、世界には、国や地域、社会集団や民族によって使用される独自の科学が存在している。独自の科学が存在する状況においては、その科学の特殊性、文化的側面に注目することが重要となってくる。しかしながら、文化的側面を考慮していく上においては、協力活動のプロジェクトが、目標に対して必ずしも順調に進むとは限らず、予期せぬ出来事が起きる可能性を常に考慮しなくてはならない。そこで、目に見える表面的な理数科プロジェクトの現実だけではなく、潜在化している内実に目を向けるオーセンティックアセスメントの視点が、科学教育協力活動の本質を捉えていく上で重要である。

オーセンティックアセスメントは、一般的に子どもたちを対象として、生活文脈に即した形で提示されることが多い。しかしながら、日本の経験を基に開発途上国の質的向上へ国際協力を実施していこうとするときに、このような変容をどのように捉えていくかについての示唆をこのオーセンティックアセスメントは与えてくれるのではないだろうか。そこで、本研究においては、オーセンティックアセスメントの視点からみた、国際科学教育協力のあり方について考えたい。

2. 社会集団や民族の間で用いられる特殊な科学

はじめに、途上国において、実際の科学はどのようなものなのか、社会集団や民族の間で用いられる特殊な科学について例を挙げながら、生活文脈に即した科学について捉えていきたい。

人類は、地理的、気候的条件が異なる地で文化を形成し、適応しながら生きてきた。国によって、そのような地理的、気候的条件が異なるということは、一様に科学の内容や考えが一緒であるわけではないということを示す。例えば、ある教科書においては、星の名称の記述について、国によって名称が変化することを示している。

「日本や韓国、中国の教科書では、北斗七星と呼ぶが、英語を用いる国の教科書には、『the Big Dipper (大柄杓)』と『Big bear (大熊) の背』という二通りの表現が

ある」¹⁾

タイにおいては、北斗七星をワニ座(図1)と呼んだり、オリオン座をカメ座と称するといった事例もある。(図2)また、日本で見る北斗七星は、地平線下に沈まないが、タイ(首都バンコクは北緯17度)では見えなくなる部分がある。¹⁾この例からは、気候・地理条件が科学知識に影響を与えていることがわかる。

ワニ座は七つの星からなる正座である。北の地平線から、まずワニの体に似た四つの星がのぼってから、ワニの尾の三つの星がのぼってくる。五月から七月まで見え、北極星を探すのに利用できる。

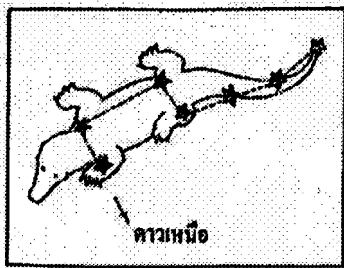


図1 ワニ座

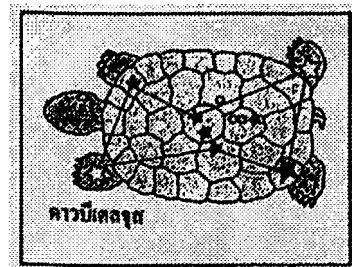


図2 カメ座

また、ネパールの子どもたちが身近な自然現象をどう説明するかに関する調査において、彼らは「伝承的な説明」と「学校で学習するような科学的な説明」とを、同一人物が同時に受け入れており、しかもそのことに何の疑問も抱いていないといったことがわかっている。特に「伝承的な説明」においては、宗教・伝統社会が科学知識に影響を与えていることを見てとることができる。以下はその事例である。²⁾

問「地震はなぜおこるの？」

答「地球は魚の背中に支えられている。その魚が疲れておもりを動かすと、そのおもりが地球を揺するのです。」

答「地球の中心には火があります。その火が出口を探して、ときには裂け目が出て、そのとき、地震がおこるのです。」

問「雨の水はどこから来るの？」

答「神様が空にある水の容器をこわすと、雨が降るのです。」

答「太陽が海から水を蒸発させ、水蒸気にする。それが山々で冷やされて雲ができ、雨が降るのです。」

問「稲妻はどうしてできるの？」

答「稲妻はインドラ神の踊り子たちの腕輪から発せられるのです。」

答「稲妻は雲がぶつかり合って生じるのです。」

また、アリゾナで寄宿舎住まいの Navajo インディアンの子どもたちを教えているある女教師は、科学教育とタブーについての経験を、以下のように述べている。

『彼女は 7 年生を連れて遠足に出かけ、そこで子どもたちが見つけたヘビをつかまえ、および腰であった子どもたちをヘビに触れさせたという。ところが、彼らの伝統的信仰には「ヘビに触れると、悪霊(chain-dee)がその人の体に侵入する」というタブーがあった。』¹⁾

そして、この女教師は、この問題点として子どもたちが普段生活している社会（白人たちの運営する寄宿学校）と伝統的な社会（両親の家）で育っていることの問題点を指摘している。このような社会においては、子どもたちは二つの世界で生きていると推測される。

このような例をみても、科学といってもひとくくりで捉えることはできそうにないことが解る。しかし、前述したように、科学教育は、一般的にグローバルなものであり不変なものとして扱われる傾向にある。ましてや国際協力においては、その教育活動は国家主権の問題と関連して、むしろ文化に対して消極的な態度で、それに抵触しない形で実施されてきた。科学の原理や法則は、国や地域によって変わることはないが、それ自体は、原理や法則だけでは存在せず、伝統的社会や歴史、宗教、言語などが、複雑に絡み合いながら学習者の概念形成に影響しているのである。これらの文化的側面の問題は、理数科プロジェクトにおいてさまざまな形で散在している。次節ではその具体的な問題点を述べたい。

3. 国際科学教育協力における問題点

(1) 教授言語の問題

まず、はじめに、言語における問題を考えていく。現在、援助機構が支援する途上国の教育改革支援プログラムにおいて、教授言語の問題が多く存在する。教授、学習活動は非言語的な側面も併せ持つが、教師、そして子どもたちが考えを相手に伝える必要があるために、言語はコミュニケーション手段として重要な役割を担っている²⁾。そして、様々な言語が複層的に使用される社会においては、教授言語の選択は一大事である。

言語に関する問題は、「生活で使用する言語ではない言語で、授業が実施される場合」、「母語にない科学用語が持ち込まれた場合」の 2 つに大きく分けられる。

まず前者について例を挙げたい。途上国に派遣された青年海外協力隊員の多くは、「日常生活で使われている言語と異なった英語等の言語を用いているので、生徒の学力はその英語等の言語能力によって決まってしまう」という問題を指摘している。言い換えれば、この問題は、「英語の理解力が不足していれば、勉強が出来なくなる」といった危険性を伴っている。

また、後者については、科学用語と日常語が異なる場合の問題がある。この問題においては、上述した、「生活で使用する言語ではない言語で、授業が実施される場合の問題」とは異なった性格を持つ。ここでの問題では、ある語の科学用語としての定義と日常語としての意味が異なるといったものであり、より複雑な問題を呈している。私たちは、何か新しい概念を得る時、適当な言葉がないうちは別の言葉を代用しながら使用している。しかし、対応するものがない場合にはそうはいかず、その概念を理解することは極めて困難なものとなる。もしくは、その概念について、誤解を生じる

こととなる。この問題は、根本的なものの見方や使用する言語の違いによって引き起こされる本質的な問題である。

(2)カリキュラムにおける問題

上述した言語に関する問題は、他国で作成されたカリキュラムや教科書を、そのままその国の教育に導入したことによって引き起こされる場合が多い。

そのカリキュラムの問題については、ケニアのSMASSE (Strength of Mathematics and Science In Secondary Education) プロジェクトをその具体例に挙げたい。1998年7月に開始したこのプロジェクトは、開発途上国で問題となっている教育の質的改善に対して、教員研修制度の確立という観点よりアプローチするものであった⁴⁾。馬場は、その基礎資料の収集のために、9月から11月にかけて基礎調査を実施した。調査の手法は、質問紙、インタビュー、授業見学であった。そして、この調査中で特に解決すべき問題として浮かび上がってきたのが、教師主導の講義形式の授業についてであった。

「質問紙やインタビューという調査の中で私たちが知りえたことは、やや異なっていた。出会った教師の多くは、『生徒が積極的に授業に参加し、単なる暗記ではなく活動をすることの重要性』を、強調していた。言い換えれば、現実の授業と教師の頭による理解の間に乖離が存在したことが、この調査で明らかになった知見であった。この乖離は、教員研修制度を企画、実施していくうえで、その解消に向けた努力の可能性や必要性を示している。事実、この基礎調査に並行する形で、研修制度に向けての準備作業を開始されたが、1998年9月の会合の席上で、プロジェクトが目指す教育改善のメッセージをASEI (Activity, Student centered learning, Experiment, Improvisation) と設定し、上記の乖離の解消を研修の中に取り込もうとした。」⁴⁾

このケニアのSMASSEの事例から、実施された授業と意図されたカリキュラムの乖離をはっきりと確認することができる。ここにおける乖離では、特に意図されたカリキュラムが現実の教育の状況に見合ったものではないために引き起こされたものだと捉えることができる。この問題は国際協力だけでなく、自国のカリキュラムの実際を十分に認識した上で、新しいカリキュラムを考慮していかなければならない重要性を示唆してくれる。

(3)教材・設備における問題

上記のようなソフト面における問題点のみならず、途上国においては、依然として教材・設備が恵まれた環境にないといった、ハード面における問題点がある。それら教材・設備の問題について、青年海外協力隊でケニアに理数科教師として赴任した前田(2003)は、この問題を以下のように述べている。「中学校では実験器具・薬品も不足していた。ニャホビ中学校には政府から寄付された薬品や器具がいくらかあった。しかし、試験管もピーカーもないのにリービッヒ冷却器やビュレットがあり、濃硫酸やナトリウムの入ったビンと、ラベルのない試薬びんが今にも壊れそうな棚に無造作においてあった。」⁵⁾この状況は、現状として国の財政状況が苦しい多くの途上国において共通の問題である。

ケニアでは、旧宗主国であるイギリスの教育の影響を大きく受けてきた歴史があっ

た。ケニアは、イギリスから独立後も理科教育のカリキュラムはイギリスで開発されたNuffield Science Teaching Project を旧植民地のアフリカ諸国用書き直したSchool Science Project(SSP)を採択し、導入された。しかしながら、「生徒が科学者のように実験することによって、自分自身で自然の法則を発見する」という特徴を引き継いだSSPは、アフリカ人教育関係者によって作られたものではないため、設備の充実した理科実験室と熟練した理科教師の少ないケニアの現実には全く合わないものだった⁹⁾。ここで、カリキュラムと教材・設備の現状が見合っていないという問題点を見てとることができる。

以上のような科学教育協力におけるソフト、ハードの両面における問題点を見ていくと、それぞれの問題が独立して存在しているわけではないということに気づく。たとえば、教授言語の問題や教材・設備の問題は、文化的側面を無視したカリキュラムを導入することによって誘発されてきた。また、教授言語の問題や、教材・設備の問題も、カリキュラムの乖離を誘発する要因のひとつとして相互に影響し合ってきた。

しかしながら、ここで注目しなくてはいけないのは、そのようなカリキュラム、教授言語を導入せざるを得なかった国々の歴史的背景を考慮することである。つまり、植民地としての歴史的背景を持つ多くの途上国においては、これを導入することによってしか教科書や教材などの援助が受けられなかったのである。たとえば、上記のケニアにおける状況においては、SSPを導入しなければ何の援助も得られず、独立当時ということを考慮すれば、これはやむえない選択だったと言えよう。そこでは、このような歴史的な背景を考慮した上で、文化的側面の問題をどのようにしていったらよいのかを吟味していくことが重要となる。

4. 国際科学教育協力における今後の展望

さて、以上の問題点を受け今後の国際科学教育協力の行方を考えていきたい。ここにおいては、特に、教師の役割を積極的に捉え直すことが必要である。なぜなら、ここで教師の役割を示すことは、以下で示す「カリキュラムの乖離の解消に向けて」の観点や、また、「教師の創意工夫の能力の育成」といった観点から有効であり、科学教育協力のよりよい方向性を示唆してくれる可能性を秘めているからである。

まず、前者の、カリキュラムの乖離の問題において、「その乖離をなくす」、もしくは「小さくする」ためには2つの方法が考えられる。一つは、意図されたカリキュラムを、実施されたカリキュラムの現状に見合ったものに変更すること。もう一つは、実施されたカリキュラムを、意図されたカリキュラムに見合うように改善していくことである。このカリキュラム乖離の改善において、教師が大きな役割を果たすことになる。

こうしたカリキュラム乖離の解消に向けて、日本では、教師、指導主事、大学教官などがひとつの授業を見て、授業について、子どもの学習について同じ土俵で意見交換を行うことによって、その見識を深めていく授業研究の試みがある。つまり、授業研究によって、教師の技術、教育方法などを磨きあげようとしているのである。言い換えれば、科学教育協力の中で、授業研究を取り上げることは、異なる背景を持つ科学教育関係者が意見を交換し合い、その乖離を改善していく可能性を含んでいる。そ

して、この授業研究においては教師の役割が大変重要となる。馬場(2001)はこれを「乖離しやすい2つのカリキュラムに対して、新しいカリキュラム開発観では教師の役割が最大限に認められ、教師が積極的に乖離を含めた問題に取り組むことが理想とされる。」⁴⁾と述べている。つまり、教師は、授業研究を通し学ぶ過程の中で職能成長していくことになり、意図されたカリキュラムと、実施されたカリキュラム上の乖離を近づけることができるようになるのである。しかし、授業研究に関しては、手法に重点を置きすぎると表面上で横滑りをする危険性がある。

次に、後者の「教師の創意工夫の能力の育成」においては、教師の役割を、「教材・設備を自ら開発していく立場」として捉えることが、教材や設備が恵まれていない途上国においては重要な役割を果たすと考えられる。ここで、教師育成において、多くの国々と同様な問題点を抱えながらも自国の文化に適応したプロジェクトを採択していったジンバブエの理科教育、Zim-Sci (Zimbabwe Secondary School Science Project : ジンバブエ中等理科プロジェクト)に注目したい。Zim-Sci の特徴は、普通の教室内で実験可能なように作られていることである。学習方法は、テキストを見ながら生徒が二人一組で実験を行うようになっており、生徒による実験を重視している。また、経験の浅い理科教師でも指導できるように教師用の指導書も用意されている。Zim-Sci で学習した生徒たちの理科の成績は、裕福で設備の整った学校の生徒たちとほとんど変わらないことが報告されている⁶⁾。このことは、設備が整った実験室がなくても理科教育が十分可能であることを示している。このジンバブエの理科教育の工夫から解ることとして、注目すべきは、現地で調達可能な実験・観察等の重要性を認識していくこと、また、それに関する教師の指導能力育成と実践経験を増やすことが挙げられる。

開発途上国における、物が無い状況での理科教育では、教師による自作教材・器具の不足を新しい援助のもとで補おうとするのではなく、教師の創意工夫で物質不足をカバーすることを重視していくことが、経済問題が解決しない現況においては重要である。また、実験・観察には多くの器具等が必要なことから、実験・観察重視型の科学教育は対費用効果の点からあまり望ましいものとは言えないだろう。その中で、あえて実験・観察型の科学教育の普及を図るには、コストを抑え、生産性の向上を図るという点からも、また自作教材開発のノウハウを踏まえた、教師の創意工夫を一層促す教師育成が必要になってくる。

5. おわりに

以上、オーセンティックアセスメントの視点から国際科学教育協力を概観してきた。ここでは、教育協力と文化は断絶したものとしてではなく、それぞれが複雑に絡み合った関係にあるものとして、国際科学教育協力を捉えることができる。このオーセンティックな視点は、日本の文化・社会と全く異なった背景を有する途上国の科学教育において、その成果を流動的、且つ総合的に見とっていく観点として今後の国際協力に大きな示唆を与えてくれる。

国際協力において、社会の実状に根ざした教授方法、評価方法がない現在の状況下では、教材、カリキュラム等の手法を取り入れても、それ自体が手法であるが故に表面的に流れてしまう危険性を常に孕んでいる。そこでは、上記で述べてきたカリキュ

ラム問題と同様，欧米からの視点のみでなく国の社会・生活に根ざした視点から，物事を決定していくスタンスの必要性を教えてくれる。

また，上述した教師の役割においては，日本の経験を基に開発途上国の質的向上へ国際協力を実施していこうとするときに，直線的ではなく，予期せぬ出来事が起きる教師の成長においてはこのような変容をどのように評価していくかも考えていかなくてはならない。具体的に授業研究においては，様々な立場の人や考えの人が一緒になって討論が出来る環境，もしくは，建設的な意見が言えるような参加者の一定の了解を得ることなどがその評価方法によって誘発されることが好ましいだろう。また，それらの課題に加え，評価の結果が，教師に直接フィードバックされるので，教師の動機づけを高め，職能成長を促進させていくといった体制を整えていくことが今後の課題となる。

引用文献

- 1) 日本理科教育学会「理科ハンドブックⅡ これからの理科学習を支える教材」，東洋館，2002，p. 153.
- 2) 小川正賢「比較科学教育の観点から見た教育実践上の諸問題 国際理解教育と教育実践 理科における国際理解教育」，エムティ出版，1994，pp. 108-111
- 3) 広島大学教育開発国際協力研究センター「国際教育協力論集」，第3巻，第2号，2000，p. 80.
- 4) 国際協力事業団国際協力総合研修所「平成13年度国際協力事業団客員研究員報告書」，2000
- 5) 日本理科教育学会編集「ケニアの理科教育における課題」理科の教育，VOL. 52，東洋館，2003，p. 28.
- 6) ケニアにおける理科教育の問題点と国際援助のあり方，[http:// www.geocities.co.jp/NatureLand/4190/dayori/dayori_010.htm](http://www.geocities.co.jp/NatureLand/4190/dayori/dayori_010.htm)，1997.

8. オーセンティックアセスメントのさらなる飛躍を展望する －教師の役割を中核として－

須田知誠・片平克弘（埼玉大学）

1. はじめに

2000年12月に、教育課程審議会が「児童生徒の学習と教育課程の実施状況の評価の在り方について（答申）」（以下、答申）¹⁾を公表したことにより、長く行われてきた「集団に準拠した評価」は目標準拠評価へと転換した。この他にも、答申には「これからの評価の基本的な考え方」として、知識の量だけに限られない「生きる力」の把握、指導と評価の一体化、総合的な評価、さらには評価に対する教員間の共通理解の重要性が掲げられている。オーセンティックアセスメント（Authentic Assessment）は、1980年代後半のアメリカで集団準拠型のペーパーテストである「標準テスト（standardized testing）」の批判を背景に誕生した評価であり、ペーパーテストのみではみとることができない子どもの多様な学びを臨床的にみとることを目的としている。したがって、現在の日本教育界の現状において、オーセンティックアセスメントは、まさに時代の要求に順応したものであるといえるのではないだろうか。

一方、昨今の理科教育学研究においては、Vygotskyの知見に代表される社会・文化的な要因²⁾や、BrownやLaveに由来する状況論的な要因³⁾を構成主義学習論の中に組み込んでいこうという風潮があり、学習評価の対象はこれまで以上に多様化しつつある。このような現行の学習論を基に個人を越えた子どもの学習をみとっていくためには、従来のオーセンティックアセスメントに新たな視点を組み込む必要があるのではなかろうか。

そこで、本論では、オーセンティックアセスメントを行う際の教師の役割に着眼することで、学習評価と学習支援が一体化した新たなオーセンティックアセスメントが成立することを論じる。また、この考察から、学習評価の信頼性に関するオーセンティックアセスメントの問題点を解消する方策も提案したい。

2. オーセンティックアセスメントと子どもの学習プロセス

オーセンティックアセスメントの主旨は、ペーパーテストに現れないような子どもの潜在的かつ多様な学びを探り、それをみとっていこうというところにある。Wiggins⁴⁾や田中⁵⁾が「オーセンティックアセスメントこそパフォーマンス課題の正しい形だ」と主張しているように、オーセンティックアセスメントは、リアルな「文脈」の中での的確な「判断」によるパフォーマンスができるか、をみとる評価方法ということができる。つまり、子どもが持っている能力を十分に発揮できるような「状況」あるいは「学習環境」をつくり出し、その中での子どものふるまいを評価することが重要だと考えるのである。しかし、そのような「学習環境」を提示するだけでは子どもの学びを把握することはできても、導き出すことはできないのではないだろうか。つまり、従来のオーセンティックアセスメントでは、子どもがその時点で持っている能力が試されるのであり、今後の進歩についての可能性を把握することはできないのである。また、そこでの教師は子どもの学習を傍観して

いるに過ぎない。Vygotsky が「発達の最近接領域」として主張しているように、子どもの潜在的な能力の中には教師が関わってこそ身についたり表現されたりするものもあるはずである。したがって、子どもの学習プロセスをより深くみとるためには、オーセンティックアセスメントにおける教師の役割にもさらなる吟味が必要となってくる。教師が関わって顕在化した子どもの学びは、その場限りのものでしかないのではないかという批判もあるかもしれないが、逆に教師が関わってこそ身につく学びもあるはずである。教育(education)の語源が「その人の持っている能力を導き出すこと」であるように、学びの可能性のある限り子どもにはたらきかけることこそ、教師のあるべき姿といえよう。そして、このことは、子どもが能動的に示すパフォーマンスのみをみとるという受身の傾向が強かった従来のオーセンティックアセスメントに、子どもの学びを導き出すという積極的な一面を取り入れることになる。すなわち、オーセンティックアセスメントの新たな一側面として、子どもの学習プロセスにおける教師の「関与」も考慮し、組み込んでいくことによって、子どもの多様な学びをより広くより深く探ると同時に、子どものさらなる可能性を導き出すことができるのである。

また、子どもの学びに教師が関与することは、学習プロセスにおいて子ども自身の考えを見つめ直す機会を提供することにもなる。「学習評価の教育的機能が、教授・学習を円滑に推し進めるために必要な資料を取り出す働きである」⁶⁾、ということを考慮すれば、学びの過程における教師の関与は、それ自体が学習評価ということができよう。言い換えれば、教師の関与を考慮したオーセンティックアセスメントは、子どもの学びを生み出す学習評価になり得るのである。

3. オーセンティックアセスメントと「教師－子ども」関係

オーセンティックアセスメントに教師の関与を取り入れるには、学習評価において教師が子どもに対してどのように接するか、言い換えれば、「教師－子ども」関係の検討が重要になってくる。会話に関する「教師－子ども」関係についての研究に、Mehan⁷⁾や Cazden⁸⁾による「IRE」がある。これは、授業における会話の構造が「教師の発問(teacher initiation : I)」、「子どもの応答(student response : R)」、「教師の評価(teacher evaluation : E)」という3つの成分によって構成されているというものである。現在の構成主義の立場では、「教師－子ども」間のダイナミックな会話を重視する傾向があり、IREのように教師が子どもに対して正解を求める「教師－子ども」関係は、否定的に捉えられていることが多い。たとえば、稲垣はIREの会話が繰り返される授業では、「教師－子ども」関係は「教える－教えられる」という関係に固定化されてしまっていると批判し、IREではないシークエンスによって構成される子ども主体の会話を重視している⁹⁾。しかし、子どもたちの問題意識をかき立て、深く考えさせたり活発な活動を促したりするには、「発問」という「教師の関与」は欠かせないものである。その証拠に、先の稲垣たちの言う「IREではない会話」にも教師の発問は存在している。

そもそもIREの発問はevaluationとしての評価を前提としていたことに問題があったのではないだろうか。小川がBonnie Campbell Hillらの評価用語の分類から述べているように、evaluationとしての評価は教育的な決定や価値付けを行う評価であり、assessmentとしての評価とは異なっている¹⁰⁾。よって、assessmentを前提とした会話の

中で発問を行うこと（IRA とでも言うべきか）が、ここでは重要だと考える。また、教師は発問を通して子どもに関与することで、その時点での子どもの実態を把握し、適切な学習支援を行うことが可能となる。すなわち、発問による教師の関与には学習評価と学習支援という2つの側面が存在し、教師が発問をするということはその2つを動的かつ率直に行うことになるのである。

このように、教師の関与を取り入れることによって、オーセンティックアセスメントは子どもの学びをより広く、より深くみとり、かつその場でのフィードバックによる学習支援を可能にする動的な学習評価となり得るのである。一方で、先述の IRE のように子どもたちに正解を求める教師の関与は、適切な評価をすることで、むしろ彼らの学びや表現を制限してしまい兼ねない。したがって、学習評価と学習支援が一体化したオーセンティックアセスメントでは、教師が子どもに関与していく際の手法が重要になってくる。

4. オーセンティックな教師の関与における条件

オーセンティックアセスメントにおいて望ましい教師の関与は、子どもの学びや表現を制限せず、かつ潜在的に存在するものを引き出し、さらにそれをあるべき方向へと導くことである、と考えられる。このような視点に立った人と人との関わりにカウンセリングがある。國分によれば、カウンセリングとは、「①問題解決の援助と②人格成長の援助のいずれかを主目標にした人間関係」である¹¹⁾という。このカウンセリングの2つの特性は、「①理科学習における問題解決を支援すること、②科学的な思考の形成を支援すること」といった理科学習における学習支援と重ね合わせることができる。また、カウンセリングではクライアント（問題を抱え相談にきた人）の抱える問題をみとることが重視されていることに学習評価との類似点がある。したがって、カウンセリングの視点は、オーセンティックアセスメントにおける「教師－子ども」関係を考えるうえでも非常に有用であると考えられる。そこで、以下ではオーセンティックアセスメントにおける教師の関与について、現在のカウンセリング理論の主流となっている C.R.Rogers が提唱した来談者中心療法（client-centered-therapy）を基に考察していく。

精神的に深刻な問題を抱えたクライアントの行動変容を援助するカウンセラーの責任は重大であるということから、C.R.Rogers のカウンセリング理論には、次のようなカウンセラーの3条件が示されている。

- ・ 純粋さ（自己一致）
- ・ 無条件の肯定的尊重
- ・ 共感的理解

「純粋さ（自己一致）」とは、カウンセラー自身が理想とする自分と実際の自分との人格構造の一致である。つまり、カウンセラーは自己一致の状態ではじめて、クライアントとの関わり合いにおいて的確な対応がとれるとされる。「無条件の肯定的尊重」とは、クライアントが体験している、あるいは語っているすべての側面を温かく受容することである。ここで、特に重要視されるのは「あなたがこうであるならば」という条件付きの受容ではなく、「あなたがどのようであれ」温かく受容するという態度である。「共感的理解」は、相手の感情をあたかも自分自身のものであるかのように感じとることである。ここで重要なのは、「あたかも…のように（as if）」という条件であり、カウンセラーが見失っては

ならないものである¹²⁾。

これらの条件を理科学習においてオーセンティックアセスメントを行う教師の立場に当てはめると、以下のようなものとする。

- ・理科学習目標と学習評価における対象が一致していること
- ・自然事象に対して子どもが持っている考えを理解すること
- ・科学的な思考の形成へと生徒を導くこと

目標と評価は裏表一体の関係にある¹³⁾と言われるように、「学習目標と学習評価が対象とするものの一致」が成されていなければ適切な評価を行うことはできず、さらには授業そのものが成り立たなくなるであろう。一方で、これらは固定化されたものではなく、子どもたちとのやりとりや授業の進行状況によって、漸次変更できるべきものである。このことは、本論におけるオーセンティックアセスメントを行う場合に限らず、教師が常に注意を払うべきことである。「自然事象に対して子どもが持っている考えを理解すること」は、構成主義学習論の基では当然のことと受け取られるかもしれないが、ここでの「理解」には「子どもの考えを否定しない」という意味合いが含まれている。何事においても、否定は相手に不快感を抱かせるものである。子どもたちの考えに誤りや誤解があったとき、いかにそれを否定せずに再考させられるかが重要なのである。最後に、「科学的な思考の形成へと生徒を導くこと」とは、教師が巧みな学習支援を行うことによって、子どもたちが「あたかも」自身の力で科学的な思考ができるようになったと思わせる、ということである。そのようにして形成された思考には、子どもの達成感や親近感が芽生え、結果として科学的な思考の持ち主へと生徒を自立させることにつながるのではなかろうか。

以上が、オーセンティックアセスメントに教師の関与を取り入れるための条件であり、以下で「3原則」といったときにはこれを指すものとする。次章ではこの3原則に基づいて、教師の関与における具体的な方法について論じる。

5. オーセンティックな教師の関与における技法

C.R.Rogersの来談者中心療法に必要な不可欠な技法として、言語スキルと呼ばれる5つの技法がある¹⁴⁾。それをまとめたのが表1である。以下ではこの表1を基に、オーセンティックアセスメントにおける教師の関与について検討していく。

まず、「受容」は教師が関与を行うにあたっての礎とも言うべきものである。これは、子どもの話を非難することはなく、相槌を打ったり軽くうなずいたりしながら身を持って聞き入れようとする教師の態度を指すものと考えられる。「繰り返し」は、子どもが発した単語や単文を繰り返したり、「～ということですね」、「～というわけですね」というように子どもの話を要約したりして、子どもに聞き返すことと捉えられる。このことは、子どもに対して教師が話をきちんと聴いていることを示し、さらに子どもが発した内容を確認することで子どもの自己理解を促すことができる。「明確化」は、子どもがことばではうまく表現できないことを、教師が先取りして言語化することであると考えられる。この「明確化」は、子どもの実態に即して的確に行うことができれば、それは子どもが向かうべきゴール

表1 カウンセリング技法の言語スキル

受容	クライアントの話を相槌を打ちながら、あるいは声には出さず軽くうなずきながら、決して批判したり、ジャッジを下したりせず、クライアントを許容する雰囲気をつくりながら話を聞くこと。
繰り返し (言い換え)	単語や単文を繰り返すこと。あるいは、クライアントの話を要約しながら、クライアントに投げ返すこと。きちんと話を聞いていることを了解させると同時に、自己理解を促す。
明確化	クライアントがいまだ明確に意識化、あるいは言語化していないことを、カウンセラーが先取りして、クライアントに伝えること。自己理解を深め、満足感を与えることができる。
支持	クライアントの言動を肯定、承認すること。ただし、何に対しても常に支持するというのではなく、支持することと支持しないことを明確に区別しなければならない。
質問 (リード)	クライアントの話で気になったり、わかりにくかったりした点を質問すること。2通りの質問(closed question と open question)を適度に織り混ぜながら用いることが重要である。

(『生徒指導と学校カウンセリングの心理学』を参考に作成)

への橋渡しとなり、子どもの学びを確実に前進させるものといえよう。しかし、一步間違えば子どもたちに教師の考えを押し付けてしまうことにもなり兼ねないため、教師の関与においてもっとも注意を払わなければならないことである。「支持」は、子どもがすでに知っていること(既有知識)についての称賛を重視することではないだろうか。つまり、学習をしていくうえでは「知らなかったこと」や「わからなかったこと」を「明確化」することも重要であるが、逆に「知っていたこと」や「わかっていたこと」を褒めることによって、さらなる学習への意欲も生まれてくるものと考えられる。「質問」に関しては、先述のIREのような「発問」の研究があることから、教師と生徒との関わりにおける重要性は明白である。いわゆる「5W1H」をうまく織り交ぜ、生徒が抱える問題を明らかにし、生徒が発したいことを促せるような発問が教師に要求されることであろう。

以上、C.R.Rogersのカウンセリング理論を基に、教師が子どもの学習に関与するにあたっての言語スキルについて概観した。ここで注目すべきは、これらのスキルすべてが評価と支援の両方の機能を備えているということである。たとえば、「受容」は相手の話を聞き入れるという点では評価であり、そのことによって話しやすい雰囲気をつくるという点では支援である。「繰り返し(言い換え)」はそれを行うにあたって相手の話の解釈を伴う意味では評価であるし、行為はそのものが支援ということができよう。また、「繰り返し」は先の「受容」とともに子どもの話やその内容を否定することなく受け入れるということから、3条件の「自然事象に対して子どもが持っている考えを理解すること」に深く関わっているといえる。

さらに、言語スキルの個々の特性を二次元的にまとめると図1のようになると考えられる。図1の横軸は言語スキルが持つ他者へのはたらきかけの積極性と消極性を示し、縦軸は能動性と受動性を示している。ここで、「受容」は消極的かつ受動的な位置に置かれているが、それは教師が取るべき姿勢の礎であり、もっとも重要である。そして、

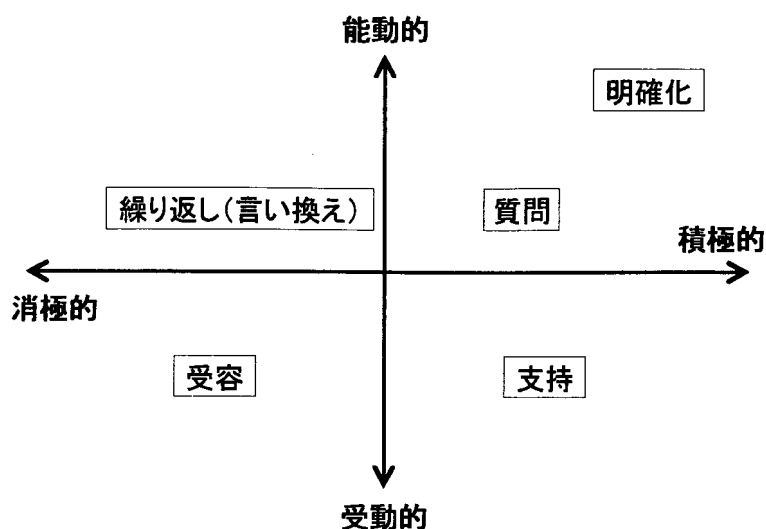


図1 言語スキルの二次元的特性

子どもの学びをより深くみとり、それに応じた学習支援を行うには、教師が「受容」の姿勢を念頭に、他の4つの言語スキルを適時にバランスよく使いねばならない。特に、奥深い学びの把握や積極的な学習支援を試みようとするほど、教師の関与によって子どもたちの考えや応答が強制され制限されてしまう危険性があり、言語スキルを用いる場面についての入念な吟味が必要である。

以上のカウンセリング理論の技法を学習評価に応用することは、オーセンティックアセスメントにおいて教師がとるべき姿勢の参考になると同時に、有用なストラテジーになり得る。これらを基礎としながら現場での実践から漸次改善を試みることで、より強力なストラテジーを構築していくことができるものとする。

6. 言語コミュニケーションのギャップ

本稿では、ここまでオーセンティックアセスメントにおける教師の関与について、「教師-子ども」間での言語コミュニケーションを中心に論じてきた。事実、多くの理科授業では実験や観察はあるものの、その時間の大半は教師や子どもの発言、板書やノートへの記述など言語によるコミュニケーションによって占められている。

しかし、言語コミュニケーションでは、それによる意思の疎通にギャップが生じていることが少なくない。たとえば、筆者は家庭教師として中学校3年生の男子と火山についての学習をともにしたときに、次のような体験をしたことがある。その男子生徒は火山についてすでに学習済みということもあり、火山の主な噴出物が水蒸気であることや、マグマの粘性が火成岩の色や火山の形に深く関わっていることなど、中学校で学習する火山についての問いに難なく解答することができていた。特に、マグマの粘性と火山の形について、彼は「マグマのねばりけが強いとつもり、弱いとうすく広がる」と答えていた。よって、彼は火山の学習内容を深く理解できているものと感じていたが、筆者の興味本位で「火山の作り方」についての4コマまんがを描いてもらったところ、意外なことが明らかとなった。そのときに彼が実際に描いてくれた4コマまんがを図2に示す。この男子生徒が話してくれた火山の作り方の説明を要約すると、火山は「地下にあるマグマの流れ(①)が、あるところで詰まるように溜まりはじめ(②)、それによる圧力で地面が盛り上げられてで

きる (③, ④)。」のだという。



図2 生徒が描いた火山のでき方

このことから主に2つのことが判明した。1つは地球のプレート運動と火山の分布に関する理解ができていなかったということ(①と②), もう一つは火山のでき方についての認識が現行の指導要領や教科書が意図しているものと異なっていたこと(③と④)である。前者の結果は学習としては大変重要な発見であるが, ここでは特に後者の結果に注目してもらいたい。この男子生徒が③や④で述べているような火山の形成プロセスは, 科学的に認められており誤りではないが, 一般に中学校理科では, 火山のでき方は火山の形に関わることとして, マグマの粘性によって説明される¹⁵⁾(図3)。したがって, 先述のように, 男子生徒が会話の中でマグマの粘性と火山の形を関連付けていたことから, 筆者は彼が火山のでき方についても噴火によるマグマの粘性と関連付けて考えているものとはばかり思っていたのである。

以上のことは, 会話では気づくことができなかった子どもの考えが4コマまんがを描くことによって明らかとなった事例である。言い換えれば, この事例は会話という言語コミュニケーションにはギャップが付き物であることを物語っているといえる。教師はそのことを大いに自覚したうえで, 「言語では表現できない学びや考えがある」ということを常に意識しながら, 子どもたちに関与していくべきであろう。また, 今回のような自然事象についての4コマまんがを描いて考えてみるという活動を, 子どもたち自らが率先して行うことはあまり期待できず, 教師が関与することによってもたらされることが多いといえよう。したがって, 教師の関与は, 子どもだけではなかなか気づかない多面的な視点を提供し, 学習内容についての子どもの理解を深めることができるのである。

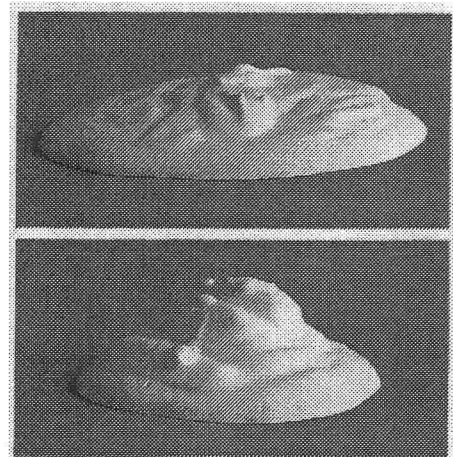


図3 石膏の粘り気による形のの違い

東京書籍「新しい科学2分野上」より引用

7. おわりに

本論では, 従来のオーセンティックアセスメント研究の中ではあまり考慮されていなかった, 子どもたちの学習プロセスにおける「教師の役割」について論じてきた。そして, 教師が子どもたちの学びやその表現に関与することによって, オーセンティックアセスメントの可能性がさらに広がることが示唆された。また, カウンセリング理論から教師の関

与における技法について考察することから、教師のアセスメント能力および信頼性の向上を図るための新たな提案をすることができたと考える。

一方で、子どもを自立した学習者として独り立ちさせるためには、教師が常に子どもたちの学習に関与することや、深入りすることは望ましくない。子どもたちの深い学びを探りつつも、適時的確な支援ができるような関与を行うことが大切である。そのことを明らかにするためには、学校現場との連携からさらなる研究を進めていく必要があるだろう。

引用文献

- 1) 教育課程審議会，児童生徒の学習と教育課程の実施状況の評価の在り方について（答申），http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/12/kyouiku/toushin/001211.htm，文部科学省，2000.
- 2) Brown, J.S., Collins, A., & Duguid, P. : *Situated cognition and the culture of learning* Educational Researcher, 18, pp.32-42, 1989. (道又爾訳，「状況的認知と学習の文化」，『現代思想』，19-6, pp.62-87, 青土社，1991)
- 3) Lave, J., & Wenger : *Situated learning*. Cambridge University Press, 1991. (佐伯胖訳，『状況に埋め込まれた学習』，産業図書株式会社，1993)
- 4) G.Wiggins, *Educate Assessment : Designing Assessments to Inform and Improve Student Performance*, Jossey-Bass, p24, 1998.
- 5) 田中耕治，『教育評価の未来を拓く 目標に準拠した評価の現状・課題・展望』，ミネルヴァ書房，pp.200-207.
- 6) 日本理科教育学会 編著，「評価の意義」，『理科教育学講座 第 10 巻 理科の評価』，pp.3-17, 1993.
- 7) Mehan, H. : *Learning Lessons : Social Organization in the Classroom*, 1979, Harvard University Press.
- 8) Cazden, C.B. : *Classroom Discourse : The Language of Teaching and Learning*, 1988, Heinemann.
- 9) 稲垣成哲・山口悦司，理科授業のエスノグラフィー：リソースに媒介された教師—子どもとの関係性の会話分析的検討，日本理科教育学会研究紀要，Vol.38, No.2, pp.135-146, 1997.
- 10) 小川博士，子どもの深い理解を探るオーセンティックタスク，本書，pp.21-38.
- 11) 沢宮容子，「カウンセリング」，『生徒指導と学校カウンセリングの心理学』，八千代出版，pp.31-38, 1999.
- 12) 沢宮容子，前掲書 11)
- 13) 堀哲夫，理科学習論研究の提起したもの，理科の教育，東洋館出版社，Vol.49, No.12, pp.4-7, 2000.
- 14) 沢宮容子，前掲書 11)
- 15) 三浦登，『新しい科学 2 分野上』，東京書籍，p.41, 2002.

資 料

Assessment in Science

—A Guide to Professional Development and Classroom Practice—

Daniel P. Shepardson 著

Kluwer Academic Publishers

2001

本書は、科学技術の専門性の発達と教室での実践を組み合わせたユニークな視点から評価方法を分析しまとめている。科学技術の専門的な発達プログラムづくりに関わる管理者やスタッフディベロッパー、また、評価の実践の事例やテクニックを探している科学の教師にとっても、貴重な情報源になっている。評価のための、本書の特徴は以下の5つの点である。

- ①本書のプログラムは、専門性の発達を継続させるための実用的戦略であり手段である。
- ②事例研究の中では、評価を重視したクラスの授業と、それらの教師が評価の実行をどのように改善していったかを述べている。
- ③評価を重視したクラスと得点規準の事例。
- ④教師が生徒の作業の実例について解説している。
- ⑤科学教育の国家的な改革の方法の事例が、専門性発達プログラムと評価を重視したクラスづくりの手段としてどのように役立ったか紹介されていること。

また、科学教師が書いている章では、実際の授業の中で、彼らがどのように生徒を評価し、どのように評価の実践を変えていったかについて述べられている。本書は、科学教育の専門家（管理者、スタッフディベロッパー、科学の教師、そして大学の教育者）をターゲットとしている。また本書は大学院課程、現職教員にも有用な内容を数多く含んでいる。また、科学教師が書いている章は、学部学生にとっても評価を重視した授業を説明する際に利用できる。

本書においては、高校の科学授業を通して、学校教育におけるオーセンティックアセスメントの方法について述べている。また、そこから、今後の授業のありかたを展望している。筆者であるデヴィッド E. エミリーは、これまでのオーセンティックアセスメントの歩みを踏まえ、授業の中で使われた様々なパフォーマンスアセスメントの実例や、その評価規準、得点規準をこの中で示している。

最後に、筆者は、結論の中で次のように述べている。

「私は、授業での学習に対して私が持っている期待についての生徒の意識を高めたいと思う。私は生徒の学習の製作物を集めて点数を付けるけれども、オーセンティックアセスメントタスクの一部としての得点規準の開示から生徒が利益を得ることが分かったのはほんの最近のことである。私は、彼らの学習がよりクリティカルになり、科学の時間の学習のレベルが上達した生徒がいることを信じている。結局、オーセンティックアセスメントは生徒の学習への期待と責任感を高めるものであると私は考える。そして、このように彼らの科学の学習を改善させていくことを願っている。」

本書は学校教育に止まらず、より専門的な研究、職務遂行などの多角的な視野からも評価方法を分析しており、多様な評価方法を検討している理科教師にとっても、その内容は大変参考となる。

(文責 藺牟田雄一)

Authentic Assessment A Collection

Kay Burke 著

IRI/Skylight Training and Publishing

1992

本書において筆者は「オーセンティックアセスメントとは一体何なのか。それは1990年代に偏在したほかのもっともらしい専門用語とどう違うのか。」「生徒が、現在、学んでいることを私たちはどのようにして評価することができるだろうか。」という問いかけをしている。著者は、生徒の学習の成長と発達を測るために従来の、紙とえんぴつを用いて、白紙に記入していく短期的な記憶力を読み取るテストから「話すこと」「書くこと」「行動すること」「問題解決をすること」といった生徒のパフォーマンススキルを要求するオーセンティックアセスメントへ移行する必要があると主張する。私たちは意味のある結果を得るためにどのような努力をすればよいのだろうか。それらのスキルを評価するために私たちはどのような得点規準を作るべきだろうか。これらの問いに対して本書は考察している。

本書の構成はそれぞれ

Section1. Assessing Assessment (セクション1.評価を評価すること)

Section2. Testing And Thoughtfulness (セクション2.テストすることと思慮深さ)

Section3. Alternatives to Testing (セクション3.テストにとって変わるもの)

Section4. Journals and Portfolios (セクション4.記録とポートフォリオ)

Section5. Significant Outcomes (セクション5.意味のある結果)

となっている。本書の冒頭では、従来これまでに行われてきたペーパーテストを中心とした評価法のあり方に対して執筆者たちは疑問を投げかけている。そこからよりよい評価法の必要性を指摘し、オーセンティックアセスメントの方法論を考え、その有効性を主張している。

従来の紙とえんぴつを用いたテストでは、教え込まれた科学的知識を確認することが重視され、評価が下されていた。しかし筆者は、コミュニケーション能力、記述力、問題解決能力や実践力を様々なパフォーマンスアセスメントを行い、さらに詳細な評価基準を用いて判断を下すことにより、より公平で信頼できる評価が構築できると考えている。

さらに、筆者は、以下のように述べている。「私たちは教授方法のレパートリーを増やし、生徒の高次な思考と協力関係を高めるために、教材、教師、または他の生徒との相互作用を助けるオーセンティックアセスメントの構成要素を拡大する必要がある。オーセンティックアセスメントは決して単独で成り立っているわけではない。オーセンティックに評価するためには、その中身もオーセンティックでなければならないのだ。また、そのカリキュラムを動かす成果もオーセンティックでなければならない。意味のある内容を含んだ考慮すべき生徒の成果とその質は正当に評価するための教育的なまとまりの要素でなければならない。さらに言うならば、教育者は‘アセスメントリテラシー’を育てていく必要がある。それにより生徒は認識を深め、有意義な内容を教師に伝えることができるのだ。私たちは生徒に対して良質の教育のほかに与えてやる余裕はない。また、その質は生徒の認知的、社会的、精神的な発達を評価するオーセンティックツールを用いて促進するしかないのだ。」(p.7)

オーセンティックアセスメントを通して生徒を評価していくことには様々な利点がある。ただし、望ましい成果を得るために教育者の側がアセスメントリテラシーをしっかりと身に付け、オーセンティックアセスメントを使用していく必要があることを認識しなければならない。

(文責 藺牟田雄一)

Incentive publications A to Z active learning series

Authentic Assessment

Imogene Forte and Sandra Schurr 共著

Incentive Publication

1997

本書では、学校教育における、オーセンティックアセスメントに関わる内容が、33項目に分けて包括的に紹介されている。筆者は前書きにおいて「本書は、多種多様な製作物、パフォーマンス、そしてポートフォリオを通して、生徒達が示した知識と学習成果に関する、興味深い活動を提供している。その教育的ツール、テクニック、プロジェクト、そして授業は、生徒の興味と想像力を喚起し、維持させることと同時に彼らの心を広くさせ、問題解決能力を向上させる。」と述べるように、本書は生徒の興味・関心を引きつけ、考える力を育ませるオーセンティックアセスメントのテクニックや実際のワークシートや評価規準の実例を詳細に紹介している。

本書の中で筆者は、オーセンティックアセスメントとは特に、生徒の達成度や状況に応じた行動を厳密な規準に合わせて評価すること、そして教室の外の世界への意欲を掻き立てるものであると述べる。

そして本書の中で取り上げられているオーセンティックアセスメントにはプロダクトアセスメント、ポートフォリオアセスメント、パフォーマンスアセスメントのという3つの主要な形態があると指摘している。以下この3つの形態についてまとめておく。

プロダクトアセスメントは、ある技術が応用できたか、ある概念を学習できたかなどの証拠として具体的な成果を求めるものである。その製作物はビデオテープ、オーディオテープ、原稿、マニュアル、レポートなどの展示物と広範囲に及ぶ。

ポートフォリオアセスメントは一つかあるいはいくつかのテーマの範囲内における生徒の総合的な努力、進歩、達成度を、価値付けられた作品のコレクションをもとに評価するものである。ポートフォリオには、紙やペンを用いたテストやワークシートから、製作した創造的な文章の一部分や絵やグラフまでいろいろなものが保存される。

パフォーマンスアセスメントは、結果や最終的な製作物よりも生徒の学習活動の過程をより見るものである。この評価は生徒の行動を観察する評価者の専門的な判断に頼っている。パフォーマンスは口答のレポートや科学的なデモンストレーションのスピーチ、詩の朗読などにも及ぶ。

本書では、この主要な3つの評価方法をもとに、それぞれの評価方法の考え方や評価基準をどのように作るかを豊富なサンプルやワークシートの例をもとに解説している。

本書はおよそ80ページとさほどボリュームはない構成になっているが、実践的な内容が豊富に記述されている。そのため、読みすすめるにつれて、オーセンティックアセスメントの技法が無理なく、また無駄なく身につくように構成されている。さらに、項目が細かく分かれており、非常に読みやすく、これからオーセンティックアセスメントを学ぶ人にとっては格好の入門書である。

(文責 藺牟田雄一)

Authentic Literacy Assessment —An Ecological approach—

Mary Jett-Simpson and Lauren Leslie 共著

Wesley Educational Publishers

1997

本書は、1994年に *Ecological Assessment : Under Construction* のタイトル名で Wisconsin State Reading Association (WSRA) によって出版された本の改訂版である。本書の目標は、教室での生態学的な評価の実施過程を記述、説明することである。

本書の構成は以下になっている。

Section 1. Foundations for an Ecological Approach to Authentic Assessment (オーセンティックアセスメントに向けた生態学的アプローチのための基礎)

第1節では従来の学習観と評価観からエコロジカルな学習観、評価観への変化の必要性を述べている。また、教師は、なぜ評価をしなければならないのか、なぜエコロジカルに評価をすべきなのかについて筆者の意見が述べられている。さらに、加えて、生徒の読む力、書く力の発達プロセスのモデルが描かれている。

Section 2. Ecological Portfolio Systems for Reading and Writing (読み、書きのための生態学的ポートフォリオシステム)

第2節では、読む力、書く力を養うためのポートフォリオシステムについて述べている。ここでは、読む力、書く力を評価するための状況や目標作りに焦点が当てられている。筆者はこの節で、生徒の概念図作り、要約する力の発達のためにポートフォリオシステムが様々な情報を与えていると述べている。

Section 3. Observing Reading and Writing within the Ecological Portfolio System (生態学的ポートフォリオシステムの中で読み書きを観察する)

第3節では、前節に続いてポートフォリオアセスメントが主な内容になっている。ここでは、ポートフォリオを使って、生徒の読む力、書く力を観察する。また、読む力を観察するものとして、生徒の音読の際に教師が速記の手段として用いるランニングレコードの有効性も主張している。また、生徒の学習に対する責任感を発達させることを目標としているワーキングアセスメントも、生徒の読む力、書く力を発達させる手段として紹介している。

Section 4. Ecological Assessment in Practice (実践における生態学的評価)

第4節では第3節までの内容を踏まえ、実際の授業の中でどのように生態学的な評価をしていくかが書かれている。実際の授業に即したワークシートや評価規準の例、生徒の自己評価を書かせたサンプルなどが掲載されている。

Section 5. Ecological Assessment : Reporting Beyond the Classroom (生態学的評価 ; 教室以外からの報告)

この節において筆者は、生態学的評価は従来に比べて読む力、書く力をより無理なく適切に、信頼感を持って、効果的に見ることができると主張している。また、この評価は教室を越えた様々な目的のためにも活用できるものだと説明している。

本書は、オーセンティックアセスメントについて、特に読むこと、書くことの評価を中心にしながら、教師はどのようにして生徒を評価していくべきなのか、また授業はどうあるべきなのかということに対し、様々な視点から筆者の考えが述べられている。本書は従来の評価の見直しから、あるべき教室、また教師の姿を考えるにあたって活用できる貴重な一冊である。

(文責 藺牟田雄一)

Authentic Assessment —A GUIDE FOR ELEMENTARY TEACHERS—

Kathleen Montgomery 著

Longman

2001

本書は、難しい定義や専門用語などではなく、小学校教師に向けた、評価の実践について学ぶことができる本であり、多くのニューヨーク州の優秀な教師たちに選ばれた調査や実践をまとめている。

以下に本書の内容構成とその概略を示す。

第1部 Understanding Authentic Assessment (オーセンティックアセスメントを理解する)

第1部では、オーセンティックアセスメントを理解するための事項が書かれており、構成は以下のとおりである。

第1章 オーセンティックアセスメントの良さとその証拠。

第2章 中核となる教科での評価の傾向。

第3章 スタンダード、教授、評価。

第4章 オーセンティックタスクの重要性。

第2部 Designing and Using Rubrics for Assessment (評価のためのルーブリックのデザインとその使用)

第2部では、評価のためのルーブリックのデザインとその使用について述べており、構成は以下のとおりである。

第5章 一般的な評価とルーブリック。

第6章 ルーブリックのデザインと修正。

第7章 成果、過程、進歩、生徒の自己評価を評価すること。

第3部 Portfolios and Assessment (ポートフォリオと評価)

第3部では、ポートフォリオと評価について述べており、構成は以下である。

第8章 ポートフォリオの目的と内容について述べている。

第9章 自己評価と目標設定の機会について述べている。

第4部 Using Assessments for Grading and Reporting (評定とその報告に評価を使う)

第4部では、評定と、それを報告するために評価を使うことについて述べており、構成は以下のとおりである。

第10章 評定と報告の実施についての問題点とオーセンティックアセスメントを使った評定。

第11章 生徒が先導する。

このように、本書は難解な理論よりも実践を中心とした、オーセンティックアセスメントについて分かりやすく学べる好書である。いくつかの小学校での優れた実践例が紹介されているため、これからオーセンティックアセスメントを取り入れようとする小学校の教師や、初学者にとっては大いに役立つ本である。

(文責 金子 彩)

GRAPHIC ORGANIZERS AND PLANNING OUTLINES for Authentic Instruction and Assessment

Imogene Forte and Sandra Schurr 著

Incentive Publications

1996

本書では、オーセンティック教育とオーセンティックアセスメントを行う上で活用できる図、グラフ、アウトラインなどを紹介している。著者は、教室の中で理解を促進するために図などを使うことには3つの基本的な方法があるとしている。1つめは、「生徒や教師は理解するために授業計画をたてる時、テスト勉強をする時、レポートを書く時、プレゼンテーションを計画するとき、プロジェクトを作るときなどに図などを使い、理解したままでいるためにそれらを使うかもしれない」ということ。2つめは、「学習の発展につれて、理解しやすいように図などを使うことは起き得る」ということ。3つめは、「学んだ情報を新しい方法で述べるために、知識獲得のあとに理解しやすいように図を使うこと」である。そこで本書では、オーセンティック教育・アセスメントを行う上で役に立つ図、グラフ、アウトラインなどを8つの節を通して紹介している。

以下に本書の内容構成とその概略を示す。

1. Charts, Graphs and Grids (チャート、グラフ、格子)

ここでは、関係する考えを見失わないため、考えを覚えておくため、時間や行動を予定したり記録しておくために使う図や表を紹介している。

2. Cognitive Taxonomy Outlines (認識分類学の概略)

このセクションでは複合知、ウィリアムの認識分類、ブルームの認識分類を理解し、使用するための簡単な概略を図を使いながら示している。

3. Forms for Group Learning (グループ学習のためのフォーム)

ここでは、グループ学習の実験や評価などに使うためのフォームが示されている。

4. Forms for Interdisciplinary Teaching (学際的な教授のためのフォーム)

ここでは、学際的な教授を容易にできるようなフォームや図などを示している。

5. Planning Forms and Outlines (フォームやアウトラインを計画する)

ここでは、生徒や保護者向けの個人的なもの、学習に対するもの、保護者面談後に使うものなどの計画シートが示されている。

6. Research and Study Aids (探究や学習を助けるもの)

ここでは、探究の過程を考えたり勉強にする時に役立つような図やフォームを示している。

7. The Web (くもの巣状の図)

くもの巣状の図は、一番目立つところに一番主要な考えが置かれ、ひとつひとつの考えの関係性を生徒たちに与えるものであり、ここでは6つのくもの巣状の図を紹介している。

8. Writing Planners and Organizers (作文を計画するものとそれをまとめるもの)

ここでは、本の紹介や小説、レポートや宿題を書くときに役立つ図やフォームを紹介している。

以上、本書はオーセンティック・アセスメントに必要である「子どもの考えや学習の過程を知る」ということに非常に役立つ図形や略図の紹介をしており、教師にとって役立つ一冊である。

(文責 金子 彩)

EVALUATING AUTHENTIC ASSESSMENT

Harry Torrance 編

Open University Press

1995

本書は、イギリスにおける多様な評価の変化の論争点や問題点やそれらの根拠を概観しており、新しい評価のアプローチにおける異なった特徴を調査している。さらに、評価を変えようと試みている教師の重要な役割を分析し、教育システムの中でどのように新たな評価に変えていったら良いかについて7章にわたって言及している。

以下に本書の内容構成とその概略を示す。

第1章 Performance assessment in perspective: international trends and current English experience (パフォーマンスアセスメントの客観性：国際的な傾向と現段階でのイギリスの経験)

オーセンティックアセスメントやパフォーマンスアセスメントでの複雑なアセスメントタスクを教室レベルで活用させようとしたために生じる問題についてふれている。

第2章 Teachers involvement in new approaches to assessment (評価の新しいアプローチへの教師の参加)

オーセンティックアセスメントへの教師たちの向上心が、授業を進歩させているということについて調査している。

第3章 National Curriculum assessment: emerging models of teacher assessment in the classroom (ナショナル・カリキュラムの評価：教室における、教師の評価に対するモデルの現れ)

小学校における、とりわけナショナル・カリキュラムのアセスメントのように見える研究計画から導かれたいくつかの発見について報告している。

第4章 Authentic assessment in a competitive sector: institutional prerequisites and cautionary tales (競争的なセクターでのオーセンティックアセスメント：制度上不可欠で、警告的な話)

義務教育後の職業教育分野でのオーセンティックアセスメントの発達について報告している。

第5章 Reliability, validity and manageability in large-scale performance assessment (大きなスケールでのパフォーマンスアセスメントの信憑性、妥当性、扱いやすさ)

第5章でも、第4章と似たような評価の扱いやすさと信憑性についての論争点を話題にしている。

第6章 Developing a collaborative approach to moderation (モデレーションに対する協同アプローチの発達)

第6章では、モデレーションの問題や可能性を再検討しながらモデレーションについての考察をしている。そして、協同アプローチの概略を述べている。

第7章 The role of assessment in educational reform (教育改革における評価の役割)

この章では、教育改革の中でのアセスメントの国際的な利用について再検討している。

以上のように、本書はイギリスにおけるオーセンティックアセスメントの発達や問題点、考慮すべき点について詳しく触れており、これからオーセンティックアセスメントを取り入れようとする授業者にとって役立つ本である。
(文責 金子 彩)

GRAPHIC ORGANIZERS AND PLANNING OUTLINES for Authentic Instruction and Assessment

Imogene Forte and Sandra Schurr 共著

Incentive Publications

1996

本書では、オーセンティック教育とオーセンティックアセスメントを行う上で活用できる図、グラフ、アウトラインなどを紹介している。著者は、教室の中で理解を促進するために図などを使うことには3つの基本的な方法があるとしている。1つめは、「生徒や教師は理解するために授業計画をたてる時、テスト勉強をする時、レポートを書く時、プレゼンテーションを計画するとき、プロジェクトを作るときなどに図などを使い、理解したままでいるためにそれらを使うかもしれない」ということ。2つめは、「学習の発展につれて、理解しやすいように図などを使うことは起き得る」ということ。3つめは、「学んだ情報を新しい方法で述べるために、知識獲得のあとに理解しやすいように図を使うこと」である。そこで本書では、オーセンティックアセスメントを行う上で役に立つ図、グラフ、アウトラインなどを8つの節を通して紹介している。

以下に本書の内容構成とその概略を示す。

1. Charts, Graphs and Grids (チャート, グラフ, 格子)

ここでは、関係する考えを見失わないため、考えを覚えておくため、時間や行動を予定したり記録しておくために使う図や表を紹介している。

2. Cognitive Taxonomy Outlines (認識分類学の概略)

このセクションでは複合知、ウィリアムの認識分類、ブルームの認識分類を理解し、使用するための簡単な概略を図を使いながら示している。

3. Forms for Group Learning (グループ学習のためのフォーム)

ここでは、グループ学習の実験や評価などに使うためのフォームが示されている。

4. Forms for Interdisciplinary Teaching (学際的な教授のためのフォーム)

ここでは、学際的な教授を容易にできるようなフォームや図などを示している。

5. Planning Forms and Outlines (フォームやアウトラインを計画する)

ここでは、生徒や保護者向けの個人的なもの、学習に対するもの、保護者面談後に使うものなどの計画シートが示されている。

6. Research and Study Aids (探究や学習を助けるもの)

ここでは、探究の過程を考えたり勉強にする時に役立つような図やフォームを示している。

7. The Web (くもの巣状の図)

くもの巣状の図は、一番目立つところに一番主要な考えが置かれ、ひとつひとつの考えの関係性を生徒たちに与えるものであり、ここでは6つのくもの巣状の図を紹介している。

8. Writing Planners and Organizers (作文を計画するものとそれをまとめるもの)

ここでは、本の紹介や小説、レポートや宿題を書くときに役立つ図やフォームを紹介している。

以上、本書はオーセンティックアセスメントに必要である「子どもの考えや学習の過程を知る」ということに非常に役立つ図形や略図の紹介をしており、教師にとって役立つ一冊である。
(文責 金子 彩)

Authentic Assessment

Concetta Doti Ryan 著

Teacher Created materials

1994

本書では、教室の活動がよりオーセンティックになるとき、我々の評価実践も変わらなければならないと指摘し、具体的にはどうすべきかを吟味している。内容構成と概略は以下の通りである。

第1章 Overview of Authentic Assessment (オーセンティックアセスメントの概要)

オーセンティックアセスメントは、ある期間に達成された子ども達の成長と進歩の証拠に基づいており、各々の子どもの能力を詳細に評価する機会を我々に与えている、という点を強調している。

第2章 Portfolio Assessment (ポートフォリオアセスメント)

生徒と保護者をポートフォリオの評価過程に参加させることは、重要なステップであると主張している。また、生徒と保護者がどのように関わるべきかについても示唆している。

第3章 Performance Assessment (パフォーマンスアセスメント)

生徒に行わせたいパフォーマンスタスクには、いろいろな種類があり、それらはカリキュラムのあらゆる領域で使うことができる、と述べている。

第4章 Rubrics ルーブリック

ルーブリックとはどのようなものか、具体例を示して説明している。

第5章 Observation-Based Assessment (観察に基づく評価)

観察する際の焦点化するポイントやタイミングについて説明し、観察の時によく用いられるチェックリストについても述べている。

第6章 Involving Students and Parents in Assessment (生徒と保護者を評価に関与させること)

生徒の評価に、生徒自身とその保護者がどのように関わるべきか、また、評価の中身について教師、生徒、保護者が、どのように話し合うべきかについて述べている。

第7章 Authentic Assessment for Language Arts (国語科のためのオーセンティックアセスメント)

第8章 Authentic Assessment for Mathematics (数学のためのオーセンティックアセスメント)

第9章 Authentic Assessment for Science (理科のためのオーセンティックアセスメント)

第10章 Authentic Assessment for Social Studies (社会科のためのオーセンティックアセスメント)

7～10章では、各教科でのオーセンティックアセスメントのあり方について論じている。また、利用できるオーセンティックアセスメントが具体的に示されている。

本書は、オーセンティックアセスメントの理論から各教科への応用まで、幅広く取り上げているため、様々な場面での活躍が期待される一冊である。

(文責 駒井玲奈)

Authentic Assessment—A Handbook for Educators—

Diane Hart 著

Addison - Wesley Publishing Company

1994

第1章 Where We've Been: Standardized Testing (我々がいたところ:標準化テスト)

「アセスメント」と「エバリュエーション」と「テスト」の違いを述べている。

第2章 Where We Are Heading: Authentic Assessment (我々が向かっているところ:オーセンティックアセスメント)

本書がオーセンティックアセスメントを選んでいる理由を詳細に述べている。

第3章 Observing What Students Do (学生が行うことを観察すること)

評価ツールである「観察」の三つの問題点を述べ、その解決策を提案している。

第4章 Evaluating Students' Work: Portfolio Assessment (学生の業績を評価すること:ポートフォリオアセスメント)

ポートフォリオの目的や内容を述べ、エバリュエーションについても触れながらポートフォリオアセスメントとは何かを説明している。

第5章 Testing What We Care About: Performance Assessment (我々が何を気にかけるかを調べること:パフォーマンスアセスメント)

パフォーマンスアセスメントとして知られているテストへの新しいアプローチを吟味している。

第6章 Opening the Assessment Process to Students and Their Families (評価過程を学生と彼らの家族に明らかにすること)

教師が、評価過程を学生とその家族と共有できる方法について提案している。

第7章 Scoring and Grading the New Assessments (新しい評価方法を評価し、採点すること)

教師と評価プログラムが各々の目標にどのように近づいているかを吟味している。

第8章 Implementing Authentic Assessment (オーセンティックアセスメントの実施)

オーセンティックアセスメントを実施する際に確認すべき主要な論点を挙げて吟味したり、オーセンティックアセスメントの成果を評価したりしている。

第9章 Often-asked Questions About Authentic Assessment (オーセンティックアセスメントについてのよくある質問)

評価をよりオーセンティックな形に変化させるときの出費と必要な時間や、客観性、信頼性、公正さ、新しい評価技術の活用法など13の質問に答えている。

第10章 Where to Find More Information (どこで詳細な情報を見つけるべきか)

近所の教育書が置いてある図書館に行くことを勧めている。

本書は、評価法の歴史や用語の説明などが分かりやすくまとめてあり、よくある質問や資料の探し方、オーセンティックアセスメントの勉強を始めるのに役立つ本のリストまで載っている、オーセンティックアセスメント初学者にも易しい一冊である。

(文責 駒井玲奈)

Authentic Assessment—The Key to Unlocking Student Success—

Mark A. Baron and Floyd Boschee 共著

Technomic Publishing Company

1995

本書では、開発途上であるオーセンティックアセスメントのシステムは、多面的な検証と学生のポートフォリオ、信頼できる課題という3つの異なったタイプのオーセンティックアセスメントを包括するものとし、それを踏まえて4つの事柄を評価している。本書の内容構成と概略は以下の通りである。

第1章 INITIATING AUTHENTIC ASSESSMENT (オーセンティックアセスメントを始めること)

オーセンティックアセスメントとは何であるか、そのもとにある原理は何であるか、どのようなニーズを満たすことができる評価かを述べている。また、オーセンティックアセスメントの長所と短所についても論じている。

第2章 PLANNING FOR ASSESSMENT (評価のための計画)

信頼できる評価をするための十分な基礎と枠組みを規定するには、学校とコミュニティのメンバー、教育者、両親、学生との綿密な計画が必要である、と主張している。さらに、計画する際に重視すべきことについて吟味している。

第3章 ASSESSING INSTRUCTION (指導を評価すること)

エバリュエーションと評価基準、学生試験の調査センター (CRESST) が推奨している評価発展プロセスに関する評価基準を示した後、オーセンティックタスクやルーブリックについて述べている。

第4章 ASSESSING STUDENT PROGRESS (学生の進展状況を評価すること)

成績のつけ方と成績の報告について、順を追って詳細に説明している。ここでは、成績付けをするための痕跡は、多面的な検証と学生のポートフォリオ、信頼できる課題というタイプのオーセンティックアセスメントそれぞれによって規定されるとしている。

第5章 ASSESSING THE CURRICULUM (カリキュラムを評価すること)

カリキュラムについて、その研究の特徴や枠組みだけでなく、隠れたカリキュラム (ヒドゥンカリキュラム) や現場のためのカリキュラムのことも織り交ぜながら述べている。また、カリキュラム・マッピングやカリキュラム・マッピングに代わる物についても論じている。

第6章 ASSESSING SCHOOL GOVERNANCE AND EFFECTIVE SCHOOLS (学校自治と実施校を評価すること)

教育的改革とその失敗に関する評価について述べた後、学校改革を開始することについての考え方を、歴史を踏まえながら述べている。さらに、学校評価の観点も細かく記載されており、これは、学校政策担当者にも役立つ。

以上、本書は、様々な評価について端的に述べている、教育評価の入門書として最適の一冊だろう。

(文責 駒井玲奈)

Authentic Assessment in the Classroom—Applications and Practice—

Martin Tombari and Gary Borich 共著

Prentice-Hall

1999

本書では、子ども達を担任する教師にとって、学習者が「どのように考えるか」「何を知っているか」「何をすることができるか」を判断するための新しい方法の提供を試みている。内容の構成とその概略は以下のようなものである。

第1章 Teaching, motivation, and testing (教育, 動機づけ, テスト)

第2章 Academic motivation (アカデミックな動機づけ)

第1章と第2章は、新しい統合の主要部分を示し、これをアカデミックな動機づけの研究に関連づけている。

第3章 Developing a framework for authentic learning assessment (オーセンティックな学習評価の枠組みを開発すること)

「考え方を学ぶこと」を教えることを目的とする指導の結果を、組織化するための新しい分類を提示している。

第4章 Quality assurance (品質保証)

学習評価における新しい方向を、伝統的な精神測定学的概念に関連づけている。

第5章 Assessing the knowledge base (基礎知識を評価すること)

教師が、「事実に関する知識」と「単純な理解」を確実に評価するための方法を学ぶことを通して、学習者の基礎知識を評価できるようになることが目指されている。

第6章 Assessing what learners can do (学習者は何ができるかを評価すること)

学習者が、どのようにして手続き的知識を取得するのかということと、この種の学習を評価するための最も適切な方法について述べている。

第7章 Assessing problem-solving strategies (問題を解決する方法を評価すること)

問題を解決する方法の評価法を明らかにしている。

第8章 Assessing deep understanding (深い理解を評価すること)

パフォーマンスアセスメントを用いた深い理解を評価する方法を示している。

第9章 Assessing genuine achievement: the portfolio (真の学力, つまりポートフォリオを評価すること)

オーセンティックな学力を、ポートフォリオを用いて評価する方法を詳述している。

第10章 Assessing Collaborative Skills and Self-Determination (共同の技術と自己決定を評価すること)

共同の技術とアカデミックな動機づけを測定する方法を示している。

第11章 Developing a Worthwhile Grading Plan (価値のある評価計画の開発)

評価計画を立てるための8つのステップを提案している。

本書は、教師が上記に示した評価に熟達するための練習課題を各々の章に示しており、それらは基本的なマニュアル以上のものである。教師が本書を読めば、自らの教室内における学習のさらなる可能性を見出すこと間違いなしの一冊である。

(文責 駒井玲奈)

Practical Aspects of Authentic Assessment: Putting the Pieces Together

Bonnie Campbell Hill and Cynthia Ruptic 共著

Christopher Gordon Publisher

1994

本書は、今後あるべき評価をパズルにたとえ、そのパズルを読者と一緒に完成させていこうというユニークな本である。そのため、すぐに使えるような白紙のワークシートが随所に載せられている。また、わかりやすい図を用いて解説がなされており、視覚的にもオーセンティックアセスメントの理解を深めることができるようになっている。

以下は、本書の構成と簡単な内容である。

第1章	Framing the Puzzle	パズルを組み立てる
第2章	Getting the Whole Picture	全体の絵柄をとらえる
第3章	Putting the Pieces Together	一緒にピースを埋める
第4章	Organizing Portfolios and Assessment Information	ポートフォリオと評価の情報を組織化する
第5章	Observing Students	生徒を観察する
第6章	Observing Emergent Writer and Reader	教師が意図したものではない、自発的な子どもの「読み」と「書き」を観察する
第7章	Observing Writing Growth	「書く」成長を観察する
第8章	Observing Reading Growth	「読む」成長を観察する
第9章	Assessment in Content Area	内容領域での評価
第10章	Involving Students in Assessment	評価に生徒を参加させる
第11章	Involving Parents in Assessment	評価に親を参加させる
第12章	Involving Special Students in Assessment	評価に特別な生徒を参加させる
第13章	Reporting Student Growth	生徒の成長を報告する
第14章	Missing Pieces	欠けているピース

第1章では、まず、本書の概観を述べ、筆者らが目指していることを明確にしている。そのあとで、「パズルを埋める」ということがどんなことであるのか、これから読み進めていく中で必要になることを簡単に説明している。

第2章、第3章では実践を行う前の準備について書かれている。ここでは、読者に教育哲学、教育目標、カリキュラムの再確認した上で、教育活動を通して何をしたいのか（パズルの完成形）を捉えることを求めている。

第4章以降は実践的活動の話が展開する。ここでは、子どもたちの学習の結果であるポートフォリオをどう作成し、どう保管し、どう用いるか、について書かれている。また、本書のいたるところに、筆者らが実践で用いたワークシートの「記入済みのもの」と「白紙のもの」の両方が載せられており、とても臨場感のある本に仕上がっている。

(文責 津田陽一郎)

The Literacy Profiles in Practice toward Authentic Assessment

Patrick Griffin, Patrick G. Smith and Noel Ridge 共著

Heineman

2001

本書は、子どもの持っている言語能力（読むこと、書くこと、話すこと、聞くこと）のオーセンティックアセスメントを解説した本である。評価を行う際、子どもの学習の記録である「プロフィール」を用いる。これは、子どもの「読む能力」に対して用いるのか、「書く能力」に対して用いるのかによって評価規準の内容が異なるだけで、基本的に1つの形式しかなく、どの評価に用いるときも使い方は同じである。概念や理念ではなく、形のある「プロフィール」を中心に話を進めているため、すぐにでも本書の内容を実践できるようになっている。

以下は、本書の構成と簡単な内容である。

第1章 Profiles and assessment（プロフィールとアセスメント）

ここでは、第2章以降に展開される実践のもとになっている理念の解説をしている。本書での「プロフィール」とは、子どもの成長を表す尺度である。この尺度は、それぞれの規準によってA～Iまでのバンド（band）と呼ばれる区分に分けられ、この規準をもとにして、子どもがA～Iのどのバンドにいるのかを評価（assessment）する。このプロフィールは、「成長の過程を記録する」、「次の授業を計画するときの参考にする」などの活用ができる。

第2章 Building profiles（プロフィールの作成）

ここでは、プロフィールの作成方法を説明している。リテラシーには、「子どもの最初の先生は親である」などの定説があり、リテラシーを効果的に獲得させるには、これらのような定説や学習環境、さまざまな学習活動や学習方法を踏まえることが大切である。その上で、それぞれの子どもの記録をプロフィールしていく。これは日ごとに、週ごとに、学期ごとに行っていく。その時、教師は、それらをどのようにまとめていくのか、全体像を意識しておく必要がある。

第3章 Reporting with profiles（プロフィールを用いた連絡）

評価に関する研究は多くなされてきたが、その評価結果を連絡する方法や記録する方法については、あまり研究されてこなかった。ここでは、プロフィールを用いて、評価結果を伝えることに力点が置かれている。プロフィールは、「子どもは何をすることができたか」「子どもがどれくらい成長したか」「子ども同士、あるいは、子どもと教師が設定した規準とをどうやって比較するのか」という疑問について答えるものである。それらの疑問の解決方法を、14歳のGaryの例をもとに解説している。

文頭にも書いたように、どのような活動をしようとも、評価を書き込む形式は、たった1つである。そのため、読み手は、「プロフィールとは何であるのか」「プロフィールをどう作るのか」「プロフィールをどう使うのか」ということに集中することができ、筆者らのメッセージを非常に明確に捉えることができる。

（文責 津田陽一郎）

Becoming Reflective Students and Teachers with Portfolios and Authentic Assessment

Scott G. Paris and Linda R. Ayres 共著

AMERICAN PSYCHOLOGICAL ASSOCIATION

1994

本書は、教師および親に向けて書かれたもので、評価を通じて思慮深い（reflective）子どもや教師になることを目指している。思慮深くなるための目標（Goal）を5つ設定し、その目標ごとに筆者の主張がまとめられている。

以下は、各目標とその内容である。

Goal 1 : Understanding Self-Regulated Learning（自律学習を理解する）

自律学習とは「機能的で、個別化されていて、なおかつ好奇心をそそる知識を探すことや意図的な問題解決のようなもの」である。この自律学習の根底には「学習者中心主義（Learner-Centered Psychological Principles）」がある。

Goal 2 : Understanding Learner-Centered Principles of Assessment（アセスメントでの「学習者中心主義」を理解する）

学習者中心主義には12ヶ条の原則があり、それを踏まえた評価は、子どもの思考を深め、自律学習を促進することができる。この自律学習を支えるものの1つに、子どもの自己評価がある。

Goal 3 : Promoting Students' Reflections Through Classroom Activities（教室での活動を通して子どもの熟考の促進する）

本書で紹介される評価は、教室での活動の成果を記録した「ポートフォリオ」を用いて行われる。このポートフォリオをつくっていく過程は、子どもの自己評価能力を高めることになり、その結果、子ども自身が理解を深めていく。

Goal 4 : Strengthening Home-School Connections（家庭と学校のつながりを強化する）

教師と親の連絡手段として「お手紙」がある。この「お手紙」を用いて、教室での活動を親に伝えることができ、親から子どもの情報を得ることもできる。これは教師と親の相互理解につながり、家庭での学習を強化することになる。

Goal 5 : Becoming Reflective Teachers（思慮深い教師になる）

思慮深い教師の特徴は、「子どもの反応と学習」が「自分の教え方を評価するものである」と考えているところである。つまり、子どもを通して自己評価をする教師が思慮深い教師である。

本書は以上の5つの目標を達成することで、思慮深い子どもと思慮深い教師になることができるとしている。また、目標の1つ1つをしっかりと理解した上で読み進めることができるように、各目標の最後に、その内容の振り返りやまとめなどが載せられている。そのため、本書自体がその内容について理解を深めることができる（reflective）ものとなっている。

（文責 津田陽一郎）

Authentic Assessment — A Guide to Implementation —

Cheryl Fulton Fischer and Rita M. King 共著

CROWIN PRESS

1995

本書は、タイトルにあるとおり、オーセンティックアセスメントの「実施」を重視している本である。そのため理念の解説だけで終わることなく、「それをどう実施まで結びつけるか」、さらには「学校経営者への提言」まで書かれている。

以下は本書の構成とその簡単な内容である。

1 Traditional Testing Practices Versus Authentic Assessment (伝統的テスト対オーセンティックアセスメント)

ここでは、従来のテストの問題点を指摘し、その問題点を解決する評価方法としてオーセンティックアセスメントを取り上げる。この評価方法では、子どもは学習過程への積極的な参加者となり、答えを出すことに責任を持つようになる。

2 Developing and Implementing an Authentic Assessment Program (オーセンティックアセスメントプログラムの開発と実施)

オーセンティックアセスメントには、子どもの活動の記録であるポートフォリオが含まれる。その記録の形式としては、子どもの学習過程が示された「プロセスサンプル」、学習成果の発表などを録音や録画、撮影した「プロダクトサンプル」などがある。

3 The Teacher's Role in Authentic Assessment (オーセンティックアセスメントにおける教師の役割)

教師が最初にしなければならないのは、目標を設定することである。この目標をもとにして、適切な評価方法や評価対象となる活動を選ぶ。そして、それらの活動の結果をどう扱うかを考え、評価をまとめ、次の指導に生かしていくことが大切である。

4 Involving Students, Parents, and the Community in the Learning Process (子ども、親、地域社会を学習過程に組み込む)

評価規準を子どもに知らせ、子どもの自己評価を促すことによって、子ども自身を評価の過程に組み込むことができる。さらに、親や地域の人にポートフォリオを見てもらう機会を作り、評価活動に参加してもらう。これらによって、よりオーセンティックな評価を行うことができる。

5 The School Administrator: Learning the Way to Instructionally Sound Assessment (学校経営者：教育的に健全なアセスメントをする方法を導くこと)

子どもの暗記力を評価するときなどは、従来のテストの方が適している。学校経営者は従来の評価方法とオーセンティックアセスメントの違いを把握し、状況に応じた評価方法を採択しなければならない。

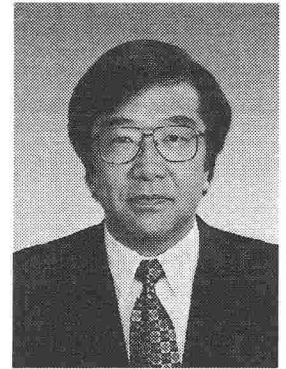
以上の内容が、58 ページとそれほど多くない分量の中でまとめられている。そのためオーセンティックアセスメントの目指すところが、わかりやすく示されている。本書はオーセンティックアセスメントの入門書として最適な本に仕上がっている。

(文責 津田陽一郎)

論 説 / 特集 ■ 教師の指導力を問う

指導と評価の一体化を再考する

— 自立した学習者を育てるための 教師の指導のあり方 —



片 平 克 弘

埼玉大学教育学部

1. はじめに

指導と評価の一体化とはどのようなことを意味するのだろうか。指導と評価の一体化が強調され始めたのは、1960年代に入り教育工学が導入された以降である。初期の教育工学の中では、教授や学習をシステム的にとらえて、適切なメディアや教育方法を選択して、指導にあたることが大切なこととされた。特に、授業をシステムとしてとらえると、設計・実施・評価の3者の循環が重要である。授業を設計し、実施し、評価するということが一連のシステムの中で行われるようになり、指導と評価の一体化が多くの教師によって意識され始めた。システムとして授業をとらえるかどうにかかわらず、現在も、指導と評価の一体化の問題は教師の関心事の一つである。それは、常に教師が、子どもの状態を評価しながら指導の調整を行っており、評価は本来的に指導と切り離せないものと考えているからである。しかし、評価に基づく指導のあり方は教師によって千差万別である。

そこで、ここではOECDが行った国際的な生徒の学習到達度調査（Programme for International Student Assessment：PISA）で世界一になったフィンランドの中学校の社会科の授業を例に、自立した学習者を育てるための指導について考えて

みたい。本来なら、本書の性格から小学校の理科を事例にすべきところだが、本原稿執筆時に放送されたこの映像は、新たな21世紀型の教育を考えるうえで、とりわけ示唆深いものだったのでここで取り上げることにした。

2. 番組の概要

この番組は平成15年5月17日に放送されたものである。番組の趣旨は、2000年に行われたOECDのPISAの結果を踏まえ、これからの日本の教育を考えるというものだった。一昨年に発表されたPISAの結果に世界各国の教育関係者は一喜一憂した。番組の中でも、PISAの結果に対する世界各国の様子が紹介されていた。特に、下位グループに位置しショックを受けたドイツやエリート層が少ないと評価された韓国の教育改革の取り組みは詳細に報告された。その際、この両国の改革に対比されて紹介されたのが、世界1位となったフィンランドの小学校や中学校の授業の様子である。そのなかでも、特に成績が良かった中学校の実践は印象深かった。

以下で詳しく紹介するこの映像は、イルラ・エスコラ先生（一見すると強面こわもての男性の先生）が担当する中学1年生の社会科の第1回目と第4回目の授業場面である。社会科の授業は週2回（2時間続きで90分）行われ、2週間で1つのテーマを

学習していくプロジェクト型のスタイルをとっている。

3. イルラ・エスコラ先生の授業の展開

実際に放映された映像のリアリティーや雰囲気伝えることは難しいが、まず、この授業の概要を紹介しよう。この授業は教科書を使用しない授業で、今回の学習テーマは「ラテンアメリカを調べる」である。以下、授業展開の要点を順に示す。順序は1)～7)で示した。また、カッコの中には映像が伝えている場面や状況の要点を記した。

〈ラテンアメリカについての1回目の授業〉

1) 生徒たちには、「ラテンアメリカのそれぞれの国々が豊かかどうかを調べる」という課題が与えられた。(90分間の授業であり、生徒たちはグループで学習している。エスコラ先生はそのうちの50分くらいは彼らの様子を見守っているだけであった。その間、学習をせかすことはなかった。)

2) およそ50分間が過ぎた頃に、エスコラ先生は1枚の資料(サトウキビの生産量に関する統計資料で、総生産高も記されている)を生徒たちに示した。

(教師の指導：輸出品の生産量に着目させ、データを読み解く重要性に気づかせている。アドバイスは最低限にとどめている。)

(生徒の様子：グループの中で自主的な役割分担が生じている。)

〈ラテンアメリカについての4回目の授業〉

3) 生徒たちが調べたことを発表する直前にエスコラ先生は、全員に新たな自作資料を配っている。資料には、各国のGNPと輸出品目を書くための空欄がある。

(教師の指導：資料の空欄は、生徒の発表にクラス全員目と耳を向けさせるために準備し

ている。)

4) 生徒は、発表を聞きながら、空欄に聞き取った数値を記入する。

(教師の様子：生徒が発表している間、口をはさむことはしない。→「沈黙」という支援。)

5) すべての発表が終わった後に、エスコラ先生は、生徒たちが完成させた表については、「暗記するために配ったのではない。GNPの数字を覚えてもつまらない」と自分の考えを述べている。その後、「発表の中で聞き取った数字を通してその国の特徴を理解できる」ことを生徒に伝えている。

6) 次に、エスコラ先生は「豊かな国と貧しい国を分けるもの」は何かについて、新たな発問を試みている。

(生徒の様子：しばらくして、それぞれが自分の考えを発表するようになる。)

(教師の様子：うーん……。相づちをうつ。→「うなづく」という支援。)

(生徒たちの発表内容に対する教師のまとめ：「豊かな国と貧しい国を分けるものは、生産されるものの市場価格や天然資源や輸出品の市場価格が影響している」点を口頭で確認した。)

7) 教室の壁に発表のために作った資料を貼らせる。学習成果に対し誇りを持たせる。

以上が授業展開の大筋であるが、この授業の中で、エスコラ先生が求めているものは、知識を応用する能力であり、課題に取り組むなかで養われる能力であった。これらは、端的に言えば、情報を検索し、分析する力である。

さらに、この授業の様子を一層イメージしてもらうために、インタビューの中のエスコラ先生のコメントの要点を記しておこう。

〈明らかになった授業観や教材観〉

ア) 生徒がプレッシャーを感じないような学習環

境を準備する。

- イ) 自発的な学びが生じるリラックスした環境を与える。
- ウ) 生徒の自主性を尊重する。
- エ) 生徒自らが発見したことを、彼らの身につくものになるようにする。
- オ) 教科書のように、きれいに整理されたものから得られるものは少ない。
- カ) 独自の教材が重要であり、いつも自分で作っている。
- キ) 単純な説明や暗記をさせない。

このインタビューからは、エスコラ先生が、共感的な存在として生徒にかかわりながら、支持的かつ感情的に穏やかな学習環境を作ることを心がけており、学習の感情的次元や社会的次元で影響を与えていることがわかる。このようなエスコラ先生の指導のあり方は、ワークショップにおけるファシリテーター（活動を円滑に進行させる役割の人）に近いものがあるのかもしれない。

4. エスコラ先生の実践から読み取れる指導の観点

(1) 指導内容の漸次的な変化

さて、エスコラ先生の指導は、作業内容、学習者、状況によってそのあり方が違っていた。第1時間目の最初の50分くらいは自由に作業を行わせていた。しかし、50分後にはサトウキビの生産量の統計資料を示し、データを読み解く重要性に気づかせている。また、4回目の授業では、GNPと輸出品目を書き込む資料を配布しながら学習者に新たな問いかけ（「豊かな国と貧しい国を分けるものは何か？」）を試みている。ここでは、学習者が課題を追究しながら経験を深めていく時間の進行とともにエスコラ先生の指導のあり方も漸次的に変化している。望ましい指導とは、学習すべき内容の展開を十分に踏まえたうえで、生徒たち

の発達を先行し、それを進めるものでなければならない。現在、わが国で一般的に行われている個人の興味や関心を重視した指導は、学習者の発達しつつある心的な過程を後追いしているだけかもしれない。

(2) スキャフォールディングとしての指導（註）

指導のあり方を検討する際に、ヴィゴツキーがいう「発達の最近接領域」を考慮した指導はスキャフォールディング（「足場かけ」「足場作り」）と呼ばれている。ここでいう「発達の最近接領域」とは、自らが問題解決したことによって到達している「実際の発達レベル」と、大人の指導あるいは能力的に高い仲間との共同作業の中で行われる問題解決によって到達しうる「潜在的な発達レベル」との間の距離として、ここでは大まかに押さえておこう。

4回目の授業の中で、エスコラ先生は、生徒たちが完成させた表について、「暗記するために配ったのではない。GNPの数字を覚えてもつまらない」と述べ、その後、「その数字を通してその国の特徴を理解できるようになる」ことを明確に伝えている。ここでのエスコラ先生の指導がまさにスキャフォールディングである。ここでの指導は学習者の課題を変更させているわけではない。課題をそのままに保ちながら、その一方で、一段高い指導をして、学習者の参加のレベルを調節しているのである。言い換えれば、指導しながら、学習者の知性の範囲を拡張し、さらに一段上の能力を引き出そうとしているのである。

(3) 生徒の発達に先行する問いと生徒の変化

授業における最後の発問として、エスコラ先生は、「豊かな国と貧しい国を分けるもの」は何かについて尋ねている。各国のGNPや人口や地理を学んだ生徒たちに対するこの問いは、上述した「発達に先行する」指導に基づく問いである。この問いは、学ぶべき重要な点を浮き彫りにし、注

意をそこに向けさせる問いであり、この授業の核心である。この問いにより、生徒たちは、それぞれの国の実情や、農作物は付加価値が低いこと、さらには、地球規模での貧困などに目を向けるようになった。

また、「豊かな国と貧しい国を分けるもの」は何かについて発問を開始した場面では、教師が形式的に生徒を導いていた。しかし、時間が経つにつれて、生徒たちは自分の考えを発表するようになってきた。授業は生徒によって方向づけられるようになり、より高い次元の応答がなされていた。教師は生徒たちの意見に対して相づちを打つのみであったが、この段階では、生徒たちは、調べたものと発表から得られた情報を構造化し、総合的に問題を考えることができるようにまで成長していたのである。

5. おわりに

教師の指導が必要とされなくなった時、言い換えれば、教師によって作られた「足場（スキヤフォールド）」が撤去された時、生徒は自立的な学習者となる。

指導の最終的な段階では、教師は学習者の発達に応じて指導そのものの質を変化させ、学習に対する責任の段階的移行を完成させるべきである。学習の初期の段階では学習の責任は教師にあり、生徒は、課題のうち実現できる部分しか実行することができない。今回の映像では確認することができなかったが、学習の責任に対する委譲は生徒の側から手助けを求めてきた時に始まる。その時には、生徒が単に指導を受ける代わりに、教師の関わりとその程度を話し合うことが必要となるだろう。生徒は、徐々に増えていく責任を引き受け、教師の指導は必要な時だけに減少していく。教師から生徒に責任が受け渡されるにつれて、生徒は知的に独立しはじめ、教師の指導なしで学習

できるようになる。

自立的な学習者や学習責任の委譲という視点からとらえる新たな指導は、正誤の判断などの即時の評価や外的な要求から生じる過度の評価に対して自由であることが求められるのかもしれない。

(註)

教師による指導の文脈の中で、スキヤフォールド (scaffold) やスキヤフォールディング (scaffolding) という用語を最近よくみかけるようになってきた。スキヤフォールドには「足場」という意味があり、多くの文献では、スキヤフォールディングに「足場かけ」や「足場作り」という訳語を充てている。しかし、スキヤフォールディングには「議論などをしっかり支える」という意味もあり、この点がスキヤフォールディングの訳語の核心部分と考えるのだが、それを表わすための適切な訳語がないのが現状である。

<参考文献・参考資料>

- 1) Derek Hodson (1998) TEACHING AND LEARNINGS CIENCE, OPEN UNIVERSITY PRESS. 小川正賢監訳、新しい理科教授学習論—子ども一人ひとりの見方・考え方を損なわずに科学を学ばせるためには—、東洋館、2000.
- 2) NHK、「世界潮流：変わる世界の学力マップ・教育 21世紀の課題—21世紀の学力テスト・衝撃の結果・1位フィンランド、8位日本の課題—」2003. 5. 17 放送.
- 3) 国立教育政策研究所編、生きるための知識と技能：OECD生徒の学習到達度調査 (PISA) —2000年調査国際結果報告書—、ぎょうせい、2002.なお、OECDが公表する国際報告書はPISAのホームページでも公開されている。(http://www.pisa.oecd.org/)
- 4) 菅井勝雄、指導と評価の一体化、北尾倫彦編集、新しい評価観と学習評価、pp.35-41、図書文化、1996.
- 5) 鈴木宏昭、未発表資料、ワークショップの手法とは？—ファシリテーション①、片平研究室ゼミ資料 No.6 (5/26)、2003.
- 6) 堀公俊、問題解決ファシリテーター、東洋経済新報社、2003.

おわりに

近年の社会状況の移り変わりは目まぐるしく、それに伴い時代が求める人材も大きく変化しつつある。そのような現実を背景に、今後、社会へと巣立っていく子どもたちの育成を担う学校教育や教育研究の果たす役割は大きい。時代に順応した教育を行うことはもちろんであるが、時代の流れを見据えた教育を実践していくためにも、これまで以上に教育研究と教育現場の連携を深め、両者間の情報交換を継続していく必要があるだろう。

今回の研究活動に際して、研究や執筆だけでなく本書の編集を手伝ってくれた研究室の4年生、「オーセンティックアセスメント」の理論形成において洋書の和訳や書評に取り組んでくれた研究室の3年生、そして、大学での研究成果や現職の経験を活かして研究活動を支えてくださった関係者の方々に心より感謝の意を申し上げます。

(須田知誠)

平成14～16年度 科学研究費補助金(基盤研究(C)(2))
「理科における子どもの学びを臨床的に探る
オーセンティックアセスメントの実証的研究」
研究成果報告書

平成17年3月 発行

発行者

研究者代表 埼玉大学教育学部助教授 片平克弘
