

教科教育法算数の授業

— 10年のあいだに「魔法の言葉」はないけれど —

正田 良

1. はじめに

国士舘大学の初等教育専攻に着任して以来10年にわたって、教科教育法算数やそれに関連する科目を担当してきた。4年間で学生に「実践的指導力」を付けさせるべく、前任校などの教育経験をもとにテキスト(正田, 2007)を作り、毎年受講者の学習指導案を添削してきた。毎回まだまだ問題が山積していると感じる私の教育実践ではある。

ただ、学生に学習指導案を書かせる前にどのようなガイダンスをすることで、学生の努力をより有効なものとするか、その中から、「算数を善く教える」ことには、どのようなことが含意されているかに、いくつもの知見を得ることができた。そこで、本稿ではそれらの体系を付けてまとめ、受講者諸君や、このような科目を担当される方への参考にとすこととする。

2. 科目の性格付け

2.1 教員養成プログラムの中での位置づけ

初等教育教員の養成にあたって、算数は小学校での科目であるので、その教科教育法と教科のための科目の必要性は言うまでもないことである。教育職員免許法施行規則(文部省, 1949)で選択必修となるように規定されており、本学でもそうであるように、多くの教員養成課程では特に一種免許を取得するのに必修と定めている。「算数の教科教育法」と「算数のための科目」は、それぞれ教科教育、教科専門と性格づけが異なるので、互いに区別が容易であるように見えるが、両者の内容は緊密な関連を持っている。国立の教員養成系大学・学部の在り方に関する懇談会の報告書(2001)に次のようにある。やや長いが引用しておこう。

教員養成学部の独自性や特色を発揮していくためには、教科専門科目の教育目的は他の学部とは違う、教員養成の立場から独自のものであることが要求される。…(中略)…、「子どもたちの発達段階に応じ、興味や関心を引きだす授業を展開していく能力の育成」が教員養成学部の教科専門科目に求められる独自の専門性といえよう。各大学・学部において、一般学部とは異なる教科専門科目の在り方についての研究が、より推進されることが望まれる。…(中略)…

小学校における教育の特性を考えると、何をいかに教えるかという小学校における教育の充実のため、教科専門と教科教育の分野を結びつけた新たな分野を構築していくことが考えられる。

例えば、中学校数学のための教科専門が、理学部の数学科の授業内容とほとんど変わらないものが充てられており、論証の指導をどうするのかに関わる教科内容、2次方程式の解の方程式はあるが、3次方程式の解の公式はあるのかという生徒からの質問に答えられるような実践に関わって蓋然性のある必要が満たされていないこと。それを実践に関わる教科専門として、さらに「理論と実践の往還」の中で育むことが多くの大学・教職大学院で主張されている(例えば、北海道教育大学)。

一方、大学教育の大綱化によって、かつての一般教養科目(現在の本学の呼称では「総合教育科目」)が比較的柔軟に開設されるようになった。昭和24年に新制大学が発足するが、東京教育大学(現在の筑波大学の前身)を例外として、現在の国立大学法人の「(道府県名)教育大学」の名称は「学芸大学学芸学部」であった。大阪教育大学などの「教育大学教育学部」となるのは、昭和40年代前半である。この「学芸」という言葉には、古代ギリシャの自由学芸七科(リベラルアーツ)の想いが込められている。つまり、戦前の狭義の教え方に縛られやすい師範学校での教育に対峙する言葉として用いられている。このことからわかるように、小学校教員養成課程の教科専門は、大学での総合教育科目での当該科目とも密接な関連があり、両者には共通部分が多く含まれている。

表 1：算数関係の 4 つの科目の関連と系統

科目名（開講期）	科目内容の概要	免許法上の対応
文系数学（基礎）※1 （1 年次秋期）	中学・高校で学んだ数学を中心に、人類がなぜ必要としたかを、数学の文化史などをもとに理解する。	総合教育科目（非・専門科目）
数学概論 A	小学校での教材内容を中心に、数学の内容・系統を理解する。	教科のための科目（必修）
数学概論 B	小学校での授業創りを中心に、数学的活動とは何かを理解する。	教科のための科目
教科教育法（算数）	上記の 3 科目を基本として、模擬授業を中心として実践的指導力を養成する。	教職のための科目：教科教育（免許必修）

※ただし正田担当のみ。

そこで、当初は「数学概論 A」、「数学概論 B」、「教科教育法（算数）」の中で、後には（2008 年ころから）「文系数学（基礎）」の秋期の初等教育専攻の固有クラス（正田担当）も含め、それぞれの科目の免許法上の必要最小限を満たしながらも、相互に有機的関連を持たせ、教育効果を向上させることを目論んできた。その概要を表 1 としてまとめる。「相互に有機的関連」とは、具体的に言えば、「数学概論 B」で扱った学習指導案に関して、「教科教育法（算数）」での模擬授業を試みるなどの授業創りの連続化の試みを意味している。

2.2 いわゆる「アクティブ・ラーニング」として

中央教育審議会（2012）は、課題解決型の能動的な学修（アクティブ・ラーニング）に取り組み、成果を上げる大学があることを指摘し、「日本型の学士課程教育モデルとして、更なる発展・展開が期待される」（p.3）とした。そのアクティブ・ラーニングとは次のように解説されている。

【アクティブ・ラーニング】（p 3, 4, 9）教員による一方向的な講義形式の教育とは異なり、学修者の能動的な学修への参加を取り入れた教授・学習法の総称。学修者が能動的に学修することによって、認知的、倫理的、社会的能力、教養、知識、経験を含めた汎用的能力の育成を図る。発見学習、問題解決学習、体験学習、調査学習等が含まれるが、教室内でのグループ・ディスカッション、ディベート、グループ・ワーク等も有効なアクティブ・ラーニングの方法である。（p.37）

日本の大学での講義は、ともすれば一方向的な講義形式のものとなる傾向にあるので、この主張は画期的なものと言える。しかし、出口での授業者としての質保証を考えると、西岡加名恵（2008）の言う「逆向き設計」は必須となる。この意味で、2.1 へ述べた 4 つの科目で構成される系列には、学習指導案を作り、模擬授業によってその検証を行うことを、グループ活動によって行うことは、それほど特異な企画とは思えない。つまり、そう指摘される以前に「アクティブ」にならざるを得ないものである。

一方、殊に算数に関して、学生はその内容は既習であって、すぐにでも教えられるものと思っている。例えば、国語であれば、同じ物語教材であっても、『ごんぎつね』や、『スイミー』などと言ったテキストそれぞれに固有の学習を生起させる問いがあると思われるが、算数の場合、例えば「小数を小数で割る余りのないわり算」の授業を考えるとしたら、登場人物の名前が異なっても、問題に用いられている数値が異なっても同じような学習内容であって、既習事項であるのですぐにでも教えられるという気持ちがある。また、近年の教員養成課程の学生は、授業支援学生ボランティアの形で小学校の教室に入って、遅れがちな子どもの個別支援の形で「教えた」経験を持っているという一種の「自信」を持っている場合さえある。さらに、TIMMS や PISA などの結果に見られるように、日本の数学教育は数学の意義を学習者に理解させて、数学に好意的な態度を持たせることに失敗している。そこで、数学に関わる一連の科目を忌避したくなる傾向が学生にあると予想することは容易である。

教科教育法としては、『文部科学省学習指導要領解説 算数編』に記された内容をもとに、算数の授業をするに当たってとりあえず知っていくべき教育思潮や、数学教育を構成する原理などを学ぶことが要請される場所である。しかし、もしそれを真正面から取り扱ったとして、どれだけの学生が熱心に耳を傾けるだろうか。『学習指導要領解説』は、我々の学生なら読めばわかるものである。むしろ、読ませて分らせる

切掛けを提供することが必要である。具体的な授業創りを試行させ、それに関わって、やや抽象的な扱ひ所として『学習指導要領解説』を参照させる。こうした方が、学生のよりよい学修が期待されるだろう。言い換えれば、教育実習までに、実習に行ってもとりあえず大きな支障が無いような実践的指導力を算数に関しても保持・確認するという学生の自覚に対応する形で、具体的な教育実践に結びつく形のもの求められる。

2.3 リアリティの追求

小学校の先生は、子どもにとって「おおきくなつたらなりたい」もののひとつである。つまり小学生を学校で教えることは、子どもからの夢であることが多い。しかし、「夢」であるだけに、次のような一種の妄想が教員養成課程に入ったばかりの学生にありえるかもしれない。

- (1) 私が先生になったら、私が居るだけで子どもは幸せになるだろう。
- (2) 私が子どもに話をしたら、子どもは興味津々でその話を聴くだろう。
- (3) 私が一生懸命教えたら、子どもは勉強が良くわかって、勉強が好きになるだろう。

教員養成課程の4年間で、学生はこれまで教わる立場であった教授・学習のベクトルを180°転回させて、教える立場を自分のものとしなければならないが、上の妄想を払拭することは、夢を現実とするために重要なポイントとなるだろう。授業者に相応の知識・理解があって、授業へ予め工夫を盛り込み、授業を実践し、子どもに対応する技能がなければ、得たいものが得られないと。

模擬授業や、学習指導案の作製に当たっては、検定済教科書の1時間相当部分を選ばせ、それに対応するプランをさせている。これによって、既習事項は何で、未習事項は何か。この授業で子どもは何を得ることができるか。45分間でそれは可能であろうかが検討可能になり、よりリアリティのある授業創りの予備経験ができることになる。

2.4 問題解決型学習

ここでは、学校図書(2011)に従ってその概略を述べるにとどめる。重松清(2006)に見られるように、1960年代以降企業が子どもを、テレビCMなどを用いて消費行動へ刺激するターゲットとして意識した。それが、子どもの学習にまで広がって、藤澤伸介(2002)が指摘するように、子どもが既製の文房具などを使って機械的な暗記をするという労役的な作業を、学習と勘違いして、勉強がづらいものとして意識される傾向が、1990年代以降強まった。

平成20年の学習指導要領改訂で、算数科の目標に「算数的活動」がより強調されている。この言葉は、平成10年告示のものにも見られるが、その外延的定義としての分類をみると、「表現」という観点が添加されている。その概略を表2としてまとめる。

表2 平成10年の算数的活動と平成20年の算数的活動(括弧のページ数はそれぞれの解説の対応箇所)

解説的記述	平成10年告示の学習指導要領(pp.14-15)	平成20年告示の学習指導要領(p.19)
具体物や現実世界との関連	・作業的な ・体験的な ・具体物を用いた ・調査的な	作業的・体験的な活動など身体を使ったり、具体物を用いたりする活動
応用・発展	・探求的な ・発展的な ・応用的な ・総合的な	算数に関する課題について考えたり、算数の知識をもとに発展的・応用的に考えたりする活動
表現		考えたことなどを表現したり、説明したりする活動。

また、学習指導要領解説(文部科学省, 2008:p.19)では、算数的活動を取り入れることによって授業改善が期待できる7点を挙げている。最後の2点は、現実世界や他教科への応用や関連を持たせることであるので、その手段から明らかなものであるが、最初の5つを列挙しておこう。

- ・児童の活動を中心とした主体的なものとする。
- ・児童にとって楽しいものにする。
- ・児童にとって分かりやすいものとする。
- ・児童にとって感動のあるものとする。

・創造的、発展的なものとする。

学習指導要領はほぼ10年ごとに改訂されているが、PISAの結果から読み取られる課題に呼応したもの(p.1)とされている。ともすれば他律的で労苦としての印象を持たれやすい学習を子どものものとして取り戻すことが目されていると言える。

また、1990年ころから、「問題解決型学習」が注目され種々の学習指導案に取り入れられている。1時間の授業に、導入・展開などの「段落」を付ける段階教授法は、ヘルバルトの昔から提唱されているが、表3に示すように、その趣旨や概念は互いに異なっている。

表3：段階教授法

ヘルバルト	明瞭		連合	系統	方法
チャー	分析	総合	連合	系統	方法
ライン	予備	提示	比較	総括	応用
昭和の定型	導入	展開		まとめ	
問題解決型	つかむ	自力解決	練り上げ	まとめ	

文部省(1986)は、この「昭和の定型」から「問題解決型」への移行について見やすい文献である。「いくつかの研究事例報告などによれば、思い切って児童に解決をまかせるような授業にすると、私たちの予想以上にほとんどの児童が自力で問題を解決できるようである。このためには、…(中略)…解決のために十分な時間を与えられていることなどが必要である。…(中略)…例えば、高学年では45分授業中に15～20分程度の自力解決の時間をとることが適切であるとされている。」(p.29)これによって、昭和の定型における「展開」の部分を問題解決の主体者によって、「自力解決」の部分と「練り上げ(集団解決)」の部分とに分けたものが問題解決型であると第1次近似としての理解をすることができよう。この自力解決の場面で、授業者は子どもを主体的な問題解決者としなくてはならない。また、そうすることによってともすれば他律的となりやすい算数の学習を主体的なものとし、ひいては、OECD(2005)の言うような社会的存在としてのコンピテンシーを培うことが期待できることとなるだろう。

授業の核を作ることは、斎藤喜博(1964)が指摘するところであるが、自力解決に向けて子どもにつかませる問いは、斎藤の言う「発問」である。この発問を研ぎ澄ますことが授業の命運を左右することになるが、その大切さを理解するには、2.3に述べたような夢を現実とするための妄想の払拭がまず行われねばならない。

3. 学生の学びのポイント

3.1 授業が授業者の作品であること

授業とは、授業者が子どもに先駆けて、その教材の面白さを知り、その面白さを子どもと共有しようとする営為である。面白さを知るとは、一種の感動を伴った情動であって、情報を右から左に受け流すことでは伝わらない。それでは授業にならない。このことを説明することは、やや難しいので比喩として音楽の演奏を考えてみたい。バイオリニストである高嶋ちさこが、朝日新聞(2009)でのインタビューに答えて、自分の子どもに絵本を読んであげるときに、「見て、ここに書いてあるよ。『おもちゃを投げては いけません』。ウソなんですけど。」「イルカちゃんコンサートだね、『じいじ』がいるね。これまた作り話ですが」と、絵本に書いてあることだけではなく、様々なことを幾分か読み手に都合よく付け加えたり、削除したりして読み聞かせをしていることを披露している。

このケースは少し極端かも知れないが、絵本の読み聞かせのときには、字を単に読み上げるだけではなく、絵本のもう一つの要素である絵にも子どもの注意が向けられるように、その絵本の面白さを広げる読み聞かせが望ましい。これは紙芝居でも同じであるが、台詞のみではなく、次のページなどへめくるとき、「次はどんなになっていると思う？」と聞いてみたり、そこまでの感想を共有したりすると絵本が子どもにとってより面白く読めることもある。極端な話、間瀬なおたか(2002)『でんしゃでいこう でんしゃでかえろう』(ひさかたチャイルド)や、安野光雅(1981)『10人のゆかいなひっこし』(福音館)などは、ほとんど文

字が書かれてはいない本だが、子どもと一緒に読んで大変楽しい本である。

やや脱線したが、こうしたテキストに逸脱した付け加えを、演奏者として有名な人が行っている。これは大変示唆に富む事例と思う。音楽を作るのは誰か。楽譜を作ったのは作曲者で、音符や表情記号によって音楽の記述が為されている。しかし、演奏者が誰であるかは、聴衆として音楽を選ぶときに重要な要素であることが多い。演奏者は単に作曲者の楽器なのではない。作曲者が楽譜で提案した音楽に対して、演奏者なりの感動をし、その感動を聴衆に表現で伝えようとしている。読み聞かせのときにも、そして授業のときにも、子どもに伝えようとしている物事への感動が付与されて初めて、その表現活動に生命が吹き込まれる。

たかが算数の教科書を何を大げさなど、はじめて聞く学生には思われるかもしれないが、それを伝えることが、教科教育法算数を担当する者の使命であるときえ思っている。そうでなければ、

「面白さを知り、その面白さを子どもと共有しようとする営為」は成立しない。

3.2 面白いと思う感性

俵万智(1993)には、和歌を詠むことは、ちょうどきれいな景色をハイキングでみたときにスナップ写真を撮るときのように、感動を記録したり、他者へ伝達したりする手段であり、そうした詠む行為によって、感動が得やすくなると述べられている。授業を創るための重要な要件にその教材を面白いと思う感性があることは、3.1で述べたことによって明らかである。しかし、こうした面白さを見出すことは、必ずしも容易なことではない。

宮崎緑(1987)では、テレビ番組「クイズ 面白ゼミナール」の問題を探すのに、スタッフがふとした疑問をそれぞれ出し合う会議をする様子が紹介されている。また、池澤夏樹(1994)の解説で、倉嶋厚は、普段見ているだけでは発見は行われないこと、多くの取材をして無駄なものをそぎ落とすことによってテレビ番組が作られていることを述べている。ノーマン(1993/1996)が言うように読む時間に比べて本を書く時間は何倍も掛かる。テレビや多くの人が購入する本の執筆となると、一層時間と労力が割かれるものだ。それを算数の授業を創ることに要求するのは酷かもしれないが、面白さを見出す一定の訓練を要求しても良いだろう。

実は、算数の教科書を読んで面白さを見出すことは、やや難しいことだと思われる。学生が数学に関する啓蒙書を読んでいるとき、算数の教科書を図書としてみているときとを比べてみよう。学生の本の読み方としては、どちらも場合も、逐語的に音読することはむしろ珍しい。加藤周一(2000)の言うような「斜め読み」を行うだろう。前者は、学生と同世代で、同じような予備知識を持っている読者層を対象に書かれたものであるので、読書一般の面白味を感じて、新奇性のある情報内容の有用さを肯定的に評価することになる。一方、算数の教科書を見ているときには、斜め読みをする限りには、既習の内容であって、そのページがどの単元のものかしか印象に残らないかもしれない。それ以上読みが進まないとしたら、「面白さを見出す」ことなどできるはずはない。ポリアは(1962)が、何回も講義をして熟知しているはずの定理を、その発見の喜びの新鮮味を学生に示す必要を指摘しているほどである。志水廣(1998)は、教科書を3遍読むことを勧めている。1回目は子どもの視点で、2回目は著者の意図を探る目的で、3回目は自分ならどうするかを考えながら。このような小学校の教科書の読み方の違いは、大学での4年間の学生の育ちのどこかに組み込まれるべき学びである。

3.3 授業と授業へのステップ

この節以降、正田(2007)を複数回参照するので、☆として略記する。教員養成課程に当たっては、教員養成審議会(1997)の言うように、「採用当初から、職務を著しい支障が生じることなく実践できる資質能力」が求められる。教科教育法ではそのうちの授業をする資質能力の育成を担う。私の前任校である三重大学教育学部では、実践的指導力の養成に関わって、「教員養成コア科目群」を企画しそれが現在でも継続されている(三重大学, 2014)。小学生を対象としたイベントの企画・実施や、授業補助、4日間の教師見習いをするなど、それぞれのグループごとに、1年次から4年次まで、教育実習を幹として階梯的な活動が企画されている。そのような教育実地研究の効用に関しては別の機会に譲ることとして、教科教育法算数とそれに関連する科目に話題を絞って考察したい。

学生を評価するには、ある場面での授業をする能力を看取ることが要請されるだろう。しかし実際に授

業をさせることは、上述の教育実地研究の一部としてやっと実現できている現状からみると、易々で行えるものではない。むしろ、映画「病院へ行こう」にみられる医学での注射の実習のように、

コンニャクに注射する、仲間の学生へ相互に行う、臨床実習で行う

といった、失敗に対する担保が可能な状態で練習し、その能力の向上に従って実際の現場に近付けていくステップが用意されるべきである。また、学生が授業をする資質能力を、授業をしていない状態に対して看取することは当然ながら難しい。一方、学生が陥りやすい誤解のひとつに、授業のうまさ、滑舌の良さや、子どもを前にしてあがらないことなどの、演者としてのうまさのみとってしまうことである。それは算数の教科教育法で評価すべき事柄としては、本質ではなく、むしろ雑音に近いものである。「どうしたら話がうまくなれますか」と問われた淀川長治は、「話す内容を持つこと」と答えたという（☆：p.30）。そうした内容を何らかの情報源から取り出し、それを教える意図に沿って構成することが問われる。学習指導案を作るとは、教えたい内容のうちから、小学校の標準としては45分の中で、教えられる分量をなるべく効率よく配置するための手段である。そこで、学習指導案を作ることができるかがそうした評価のためのさしあたっての資料となりえることは理解できよう。

しかし、学習指導案は内容を企画編集することにとどまっておらず、実際の教室での児童とのコミュニケーションを予測するには、授業者が用いるメディアに注目する必要がある。プリントは授業での第3のメディアである（☆：p.30）。これは第1のメディアである口頭での身振りを交えた話と違って、準備が実行・記録に着実に反映できる（☆：p.16）もので、第2のメディアである板書に比べて情報量を多くすることができて（☆：p.34）、子どもの書き込みができるものである。

このようなプリントの効能を考えると、単にプリントを作らせればことが足りるという訳ではないことも明らかであろう。ここでいうプリントとは次に述べる類似のものとは区別されるべきである。

- (1) 授業の台本のように話すべき内容の原稿を印刷したもの
第1のメディアとの情報の重複があり無駄であることはもちろん、配られた子どもの立場に立てば、プリントに目を落とせばよいのか授業者の話を聴くのか戸惑ってしまうだろう。
- (2) 商店の店員として購入を誘うビラ、もしくは、ポップ
「お勧めする」という意図をもって作製されるが、メッセージが印象的で、論理的な組み立てに欠けるので、「教育」であるべき授業での教具としては不適切である。
- (3) 高校の歴史の授業で配られたような、空所補充を中心とした「授業プリント」
これで得られる教育効果は、一問一答の知識の増加であって、2.4に述べたような「問題解決型学習」での活用は望めない。
- (4) ゼミの発表のために作られるレジュメ

系統的ではあるが一方的な情報伝達のためのものであるため、子どもの能動性に欠ける。

そこで、子どもの能動的な書き込みなどの活動を意識した、授業での主発問に密接に関わりのある場を提供する教具として意味を持つものが必要となる。

表4：表1に記した各科目の作品

科目名	作品
文系数学・基礎	【A】 学生などの一般の読者を読者対象とした数学に関する啓蒙書（☆：p.3-p.4）の内容の一部について話すときに配布したい「授業プリント」
数学概論A	【B】 算数に関係する児童書の内容の全部もしくは一部を話す、もしくは、算数の授業に関連させて児童書（☆：p.4-p.6）を読み聞かせなどを行う授業を行うときに配布したい「授業プリント」
数学概論B	【C】 算数の検定教科書の1時間分の授業に関する、学習指導案と授業プリントとのセット。
教科教育法（算数）	【D】 グループワークとしての模擬授業の分担、並びに、【C】に対する添削を参考に【C】を改訂したもの。

3.4 各科目での課題の設定

以上にみてきたように、プリントの作られ方は、授業を企図する者の授業観が反映されたものである。

次の生産物となる学習指導案を作成させる前に、その授業観について分析・検討をすることは重要な意

味を持っている。そこで、表4に示すような、プリント-学習指導案-模擬授業という、授業の実際に接近する階梯を作品課題としている。また、模擬授業については、それぞれの班での役割分担についてのルーブリックを履修者に公開し、より適切なパフォーマンスが得られるような誘導を行っている。

学生の評価に当たっては、こうした作品課題は将来の授業実践での「実践的指導力」の現われとして、毎回の授業での提出物などによる「平常点」とともに重要な資料としている。

4. 次のよりよい教示のために

以上に述べたように、4つの互いに関連する科目の中で、算数に関する授業者としての腕をあげる機会を学生に提供し、それぞれの意図するところを明白にすることができた。しかし、いざ蓋を開けてみると、そうした指示が通っていなかったり、誤解していたりする事例も、まれではない。ここでは、これまでの非常勤先や校内研究会での講師としての経験なども含め、授業創りの実際へ接近していく階梯の順にそれらの事例を紹介し、学生へのよりよい指導をするための手掛かりとしたい。

4.1 面白さを見つけること

表4にあるような、

《数学に関する啓蒙書の内容の一部について話すときに配布したい「授業プリント」》
を作るという指示に対して、次のような質問を電子メールで受けたことがある。

一点お聞きしたい事があるのですかよろしいですか。今、課題について取り掛かっているのですが、それは私が先生になったつもりで、小学生や中学生などの生徒に算数を教えるつもりでプリントを作れば良いのですか！？ 借りた本についてはどのように絡めていけばよいのか少し理解できておりません。よろしかったら教えて下さい。

なるほどと思った。内容を一種の感動をもって自己の中に取り込んだうえでなければ、授業を創ることは難しく、単なる知識の右から左へ受け流すことに終わってしまうということがうまく伝えられてはいない。そこで、そのクラス的全履修者に電子掲示板によって、次のようなお応えをした。

短い字数で、言うべきことを言うにはどうするべきかって考えて、やや誤解されるかもしれませんが、思い切ったことをいしましょう。大学の1年生、2年生で教師の肩代わりをしようなんて、とんでもないです。

いまはボランティアなどで、教室に大学生が出入りすることが多くなっていますが、やっぱり免許のあるない。プロとアマチュアの違いはあります。算数を教えるなんて、そんな傲慢なことを考えないでください。その修行をあなた方は全然してないのですから。

私が望むことは、あなたの知を磨くことです。本を読む。読むってことは本のある内容に関して、ほほうと思うことです。その本からいくつか、ほほうと思ったことがあるでしょう。その中から1つ選んで、同じようなほほうを、あなたのお友達に伝えるってことを考えてください。

それ以上でもそれ以下でもないです。とっても難しいことだと思います。でも、そうしたほほう。つまり知的感動が無ければ、あなたは、文部科学省学習指導要領やら、検定済教科書の単なるスピーカとかディスプレイとかに他ならなくなります。知的感動をする機会を持つてることが、知を磨くってことです。それはしたことが無い人に、それを説明することは難しいです。だからともあれ、良い本を読めって申しているのです。

そして、表4の、【A】やそれに準ずる科目に含まれる、「数学を創る場面」(正田, 2011)に関する内容に関連させて次のように続けた。

知的感動の経験が浅いと、教科書の内容の概略を知って読んだつもりになってしまい、本来読み取るべきことが読み取れないのです。だから、あなたの知を磨けと申します。「○○の形は××だ」ってことは周りの形からの知的感動をしてみなさいということでした。

知を磨くためには、理解するのにあまり余裕がないモノを読むことで、分かった時のほほうを経験するのが一番やさしいのです。なんだこれは簡単簡単と安心してしまったら、そこで磨かれる要素、たわしみたい

なものが引っ込んでしまいます。コミュニケーションにはまず、語りたいと思えるものを自分の中に持つことです。それなくしてテクニックはありえませんし、自分の中に語りたいことがあればテクニックは後で付いてきます。もっと正確に言えば、一度語りたい思いのままに書いてみてから、今度は読者の立場に立って、それを見直して、「なんだへたくそ、分かりにくい」って批判するのです。それからどこを手直すべきかがわかるでしょう。P P C原稿用紙の使い方とか、採点基準とか、テキストとかが、そのときに役立つと思います。

多分ちゃんとお応えするには、もっともって字数や時間が必要ですが、そんな余裕はお互いに無いなと思いますので、これくらいにします。それでも、書いてないよりもずっとマシだと思いますので、他の学生さんにも私のお応えが読めるように、ここに置くことにします。

取り急ぎ、ご質問へのお礼とお応えまで。

4.2 知的感動の中核をひとつに絞ることと低学年への対応

授業の核の大切さは斎藤喜博が指摘している。前項の「ほほう」が複数ある場合でも、それに主従を付けて、45分の授業の中にひとつの核を作る。その授業の構成をプリントにまず示すことになるが、ここでは3.3にある程度要約を示すことができたので、繰り返しを避ける。

一方、小学校低学年の児童にとって授業中に集中していられる時間は短いので、2.4に紹介したような15分～20分の自力解決をさせることは難しい。むしろ、千葉昇の言うように(国士舘大学地域の教育研究会、2014:p.119)「15分の番組が3つ入っている感じ。途中をCMでつなげて…」という配慮を必要とする。しかし、その3つの番組の中にも主従があるはずで、例えば、2番目の番組での問題が主発問となるとすれば、第1の番組全体が、主発問を「つかむ」場面に包含され、第3の番組全体が、学んだ知識・技能を習熟させる場面、つまり「まとめ」の一部として位置付けられるだろう。

例えば、小学校2年生の算数の、3桁の数の読み書きの授業について考えてみよう。10進位取り記数法は、各位に0～9の数字を入れて自然数を表すシステムである。1年生では、10ずつにまとめることで、100までの数を、10のまとまりが何本とバラの1が何個かをと左右2つの数字で2桁の数を表すことを学んでいる。また、10が10本集まると、百(ひゃく)であることも知っている。10の位には、10の棒が何本かを表すことは既習であるが、必ずしも9本までしか入らないことを理解しているとは言えない。実際の個数と、数唱(読み方)、数字によって読み書きすることという3者関係を10進位取り記数法という秩序に関連させて理解し、習熟することが求められている。

そこで、次の3つの番組を考えた。なお、ジバニャン、ツチノコ、ヒモジイは、テレビ番組『妖怪ウォッチ』のキャラクターである。

[番組1] ジバニャンは、(実物で示す)10粒入りのキャラメル3箱と、12粒とを持っている。ツチノコは、(これも実物で)10粒入りのキャラメル4箱と、8粒とを持っている。どっちが多く持っていますか。その理由も説明しましょう。(10粒があれば、箱に入れてから比べる。)

[番組2] ヒモジイが、キャラメルをこんなに(実物で、キャラメル9箱と、バラの24粒を示す)隠し持っていました。いくつか。また数字を使ってあらわすにはどうしたら良いでしょう。

[番組3] 退化はしていない3桁の数についての3者関係の練習。

表5: 番組と4段階指導との関係

[番組1]		[番組2]				[番組3]	
10のまとまりの復習	問題の解決	ヒモジイの問題	見通し	自力解決	解決の一般化	練習	まとめ
つかむ				自力解決	集団解決	まとめ	

この3本の番組の中で、主従を考えると、番組1は復習で、番組3は練習による習熟に過ぎない。そこで、主なものは番組2である。そこで番組2の4段階での自力解決が、この授業での自力解決となることを表5に図示した。2.4に記した自力解決の時間に比べれば、かなり短い時間となるだろうが、低学年の子どもがしっかり思考を深めて集中する場面を作ることが、考える子どもを育てる授業につながる事となる。

4.3 教科書を読む

教科書を読むことの重要性については、3.2 に触れた。ここでは読む過程に沿いながら、いくつかのポイントを紹介しよう。

【過程 1】 教育課程上の意味を読む

6年生に比と比例という教材がある。教科書にサラダドレッシングを作るという内容があった。それを面白いと思い、その見開きを選び、それに関する学習指導案を作ろうとしたある学生の話である。その学生は、教科書に示されている活動に似た活動として、クラスを6班程度に分け、家庭科室でその班がおいしいドレッシングを作るかを競わせる学習指導案を提案した。

真面目にその学生は考えたのだろうが、算数の教科教育法の文脈では失笑を禁じ得なかった。ここではある配合が一番おいしい味として、同じ味で異なった分量のドレッシングを作ることを問題としなければならない。

例えば、1人用の材料に関して書かれたレシピから、5人用の材料を考えるためには、酢とサラダとの配合比を同じにする。そこで、各々を5倍すればよいことに気付かせるのが、この授業でのねらいとなる。その気付きのために、同じ動作を5回繰り返すことを思考実験したり、カップの容量が5倍になったときを考えたりするし、議論が分かれたときや、その真実性を確認する場面で味を確かめたりする活動をするのである。

この場合は、なぜこの活動がこの教科書のページに記されているか。6年の教科書での、あるいは数量関係の領域での流れの中で、この教材を位置付けることが必要である。

【過程 2】 具体的問題場面を読む

及川芳子(2004)によれば、平成元年告示の学習指導要領に伴う教科書の大改訂以降、教科書の紙面が見開きで構成されて、グラフィックなキャラクターや吹き出しなどの工夫が多用されるようになってきている。単元の導入では、主発問とするべき問題が教科書に提示されている。その算数の内容が現実世界のどのような事柄と関連しているのかを示している問題となっているはずである。教科書を無視して独自の工夫をするのでない限り、そのまま授業に使えばよい。しかし、なぜその問いが選ばれているのかについて、授業者の理解は問われる。これが、3.2 に述べた「著者の意図を考えながら読む」ことである。

その一方で、50歳代の教員から、「このごろの教科書は、〇〇さんの考えなどと、子どもが考えるべきことを先取りして書いてしまっている。あれでは、子どもが考える余地が無い」との批判をよく聞かれる。キャラクターの発言は、かなり少人数の学級であることなどの理由で、多様な考えがでにくいときに補充するためのものである。そこを読むよりも、子どもから出た意見に応じて、集団解決を図っていくべきものである(☆: p.18)。

どの場面で教科書を使い、どの場面で使わないのかは、十分考慮すべきことである。なお、教科書の章の題名が、子ども向けのものが、主題となって、副題として教師向けの言葉が補われているものがある。平成23年使用開始版で言えば、東京書籍と日本文教出版である。例えば、「たしざん(2) — 繰り上がりのある足し算 —」とか、「わりざん(1) — あまりのない割り算 —」のように。その単元の学習活動の過程で言葉が導入されるので、一番初めに題名として示すなら、あとで導入されるもので表しても意味はない。同様に、ある概念を学習するのに、活動が選ばれるのであるから、活動がその授業のはじめに示されるテーマとはなりえても、概念そのものを授業のテーマとしてしまうと子どもにとってピンとこないことになる。

【過程 3】 自力解決では、学級全体に声掛けしない

他大学の先生が教育実習の巡回指導をされている場面に遭遇することがあった。実習生に、「(自力解決中の)机間巡視は何遍回ると言ったかな?」と問われて、『はい、3回です』と実習生がすぐに答えられたことに感銘を受けた。1回目は、問題が児童に通っているか、2回目は、児童ができているかという難易度、3回目は当てるのは、その順に誰をあてるかを考えるためであった。その場合、個別指導をすることはあっても、全体に声を掛けるのは、見込み違いがあって修正が必要になったときだけである。問題解決型学習の経験がない学生の場合、この沈黙に違和感があるようで、学習指導案に教師がクラス全体に声掛けをするような記述があることがあるが、以上に述べた意味で間違えである。

軌道修正が不必要になるように、主発問は言葉を研ぎ澄ます。一字一句をゆるがせにしない推敲を要するのである。教科書の安易な引き写しは避けて、板書での貼物やプリントなどで、ミスによるブレを防ぐ工夫が必要である。そして、[過程2]で述べたように、子どものための問いの表現を心掛けたい。

【過程4】 本時の展開には願望を書かない

学習指導案では、「本時の目標」として挙げられたことを実現させるための具体的な手順内容が、活動内容や留意点を継時的に記した表(「本時の展開」と呼ばれることもある)によって表現される(☆:p.32-p.34)。

小学校2年に「時間と時刻」という単元がある。時計の読み方である時刻は1年での既習事項であるが、3年に「秒」が別になっているので、時間に関する量の4段階指導が行いにくいところである。ある学生がこの授業の学習指導案の本時の展開に、「時間と時刻の違いについて詳しく説明して、理解させる」と書いたのを見て、私はあきれてしまった。「詳しく説明して」を除けば、「本時の目標」とも言えるもので、それを実現させるための具体的手段をそこに書くべきだからである。これでは、手段と目的との混同も甚だしい。

本時の展開の表に書かれるべきものは、例えば、日常語の「時間が長い」という言葉に着目し、「きのうの全校朝礼での校長先生のお話は、長かったね」の「長い」ということはどのようなことか。ある時間の長さ、他の時間の長さを比較するにはどうするかと話を発展させていくとしたら、どのような言葉掛けをして子どもの話を深めていくかの提案である。

【過程5】 子どもの意見の予想

斎藤喜博は、子どもに自由に考えさせるときには、授業者は10通りの可能性を考えるべきであると言っている(☆:p.35)。自力解決の際には、子どもに多様な考えが出るような問いが選ばれる。それは、中央教育審議会(2009)で主張されている習熟—活用—探究の流れの文脈の中で、異なる考えを持つ子どもどうしのコミュニケーションという観点からも、その重要性は理解できる。[過程2]で述べたように、教科書には「○○さんの考え」として、その場面で予想される子どもの考えが書かれている。既に述べたようにこれをそのまま使うべきではないが、学習指導案を作成する上では大いに参考になる情報である。ただ、それを安易に引き写すことだけでは、不十分である。例を挙げたい。

小数÷小数の授業で、「2.5Lのジュースを0.8Lずつコップに入れます。コップに何杯分ジュースを入れることができるでしょうか。」という問いに関して、次の3通りの考えが予想される。

[A] 2.5Lだと小数になってしまっただけで既習事項では扱えないが、Lよりも細かい単位dLで表せば整数÷整数の問題となる。

[B] 2.5とは、0.1が25個あることだから、その25個から、8個ずつをコップに分けていくことを考える。

[C] 割る数、割られる数をそれぞれ10倍しても、商は変わらないので、 $25 \div 8$ を計算する。

教科書には2通りの考えが記されていることが多い。そこから外挿内挿をしてより多くの子どもの考えの候補を見出すことが必要である。さらに、それぞれの候補の性格付けも行っておきたい。

上の3通りについて言えば、[A]が一番素朴な考え方である。ただ、 $2.5 \text{ m} \div 0.8 \text{ m}$ となると、普通は0.1mである「dm」(デシ・メートル)は用いないので、「細かい単位」としては、「cm」となって、除数・被除数を100倍することになってしまう。その点、[B]は、単位に拠らない考えであるので、液量でも長さでも同じ考えで扱うことができる。[C]は子どもの発達段階からして、かなり抽象的な演繹を要するものであるが、実は、小数÷小数の筆算を行なう際には、その基本となっている。しかし、あまりにどう小数点を付けるのか、改めて根拠を問われたときに、[B]なり[A]なりのよりプリミティブな考えに戻るか、余りを未知数のように扱って導くかすることになるだろう。形式的な手続きになじんだやや抽象的な考えだけではなく、より基本的な考えと付きあわせることで、その理解を深めることができよう。逆に、[A]の考えを持つ子どもが、[B]や[C]の考えに、特に同じクラスの子どもの意見として触れることによって、ヴィゴツキー(1962)の言うような発達支援が期待されるところである。

当然、このような子どもの考えの予想の階層化によって、集団解決の場面で、どの子の考えをどのような順番で紹介していくのかの計画が初めて為されることになる。

【過程 6】 時間配分の実際と計画とのズレ

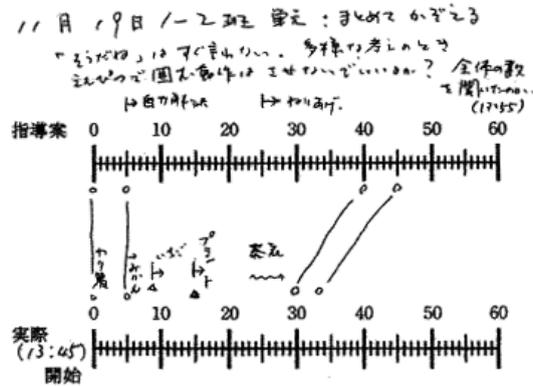


図 3-2-1 時間配分の記録用紙

図 1: (事例 1) での時間配分のずれ

子どもの負担を考えると、4.2 に述べたような工夫をする場合を除き、算数の「つかむ」は長くて 5 分としたい。そうでないと、話を聴くのに疲れてしまってあとの自力解決での集中力が持たない。また、[過程 3] に述べたような教師がその間に机間巡視をする作業工程を考えれば、「自力解決」は中学年以降では 10 分以上はとりたい。こうした計画と実際の授業とをそれぞれ数直線に表して対応関係を図示しズレの様子をみる (☆: p.215) と、事前の教材研究が充分であったのかどうかを振り返る材料となることがある。

(事例 1) パフォーマンスやビデオ記録を見る限り。自力解決と練り上げとの境が判然とはしていない。練り上げでの子ども (役) の話の噛み合わせ方が粗雑で、結論だけを確認して先にいってしまう所謂「カッ飛ばし」が起こっている。

(事例 2)

「つかむ」での要領が悪く、計画の倍程度の時間がかかり、自力解決の時間を圧迫した。小学生のつもりで、大学生が児童役をする模擬授業であるから、「複合図形の面積」(4 年) という大学生には、やや易しすぎるかもしれない問題ではある。しかし、なるべく多くのやり方を見つけようなどの課題を付与することで、大学生にも手応えがある課題となりダレを防ぐことができる。

そして何よりも、問題の説明は簡単明瞭にして、なるべくすぐに自力解決をさせたい。

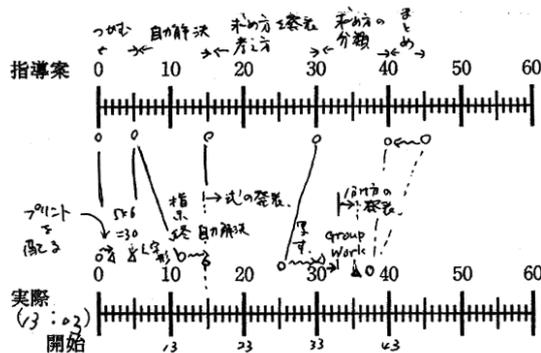


図 3-2-1 時間配分の記録用紙

←つかむポイント
うさでは先着順か?
このレベルを明確に

「考える」といっていい
言い方 KR
(7年生の小学生は)

どうしてポイント
のモポイント(30)
(7年生の小学生は)

図 2: (事例 2) での時間配分のずれ

【過程 7】 授業者への評価としての「まとめ」

授業の最後に、「では、この時間のまとめをしましょう」と、授業者がまとめの言葉を板書して子どもにノートへ写すように指示する場面を目にすることがある。これは、その授業の成否を子どもの行動によって評価する機会を失わせてしまう甚だ残念なものである。

単に、「この授業では、何が分かりましたか」とか、「何を学びましたか」と問うて、子どもの認識を問いたい。複数の子どもの意見を聞き、それを要約・整理し、もし必要があれば最後に軌道修正するなり、次の時間などの後に残された課題として明らかにする。

授業の目標が、このときの子どもの言葉として語られるかどうか、それが授業の成否と言えるだろう。その目標を実現させるために、学習指導案が提案されて、授業の実際が行われる。その目標に主発問は緊密な関係を持つが、前者は授業者の視点から決められるが、主発問は子どもに了解可能なものでなければ意味がない。また、3.3に述べたように、主発問やプリントなどの教具によって授業は自然に流れるものであるとすれば、その一連の流れが、子どもの認識を表すところの最後の発言に反映される。ここでの「まとめ」が本当に「本時の目標」となるのかどうか。その整合性を学習指導案を作る際には、確認したい。

4.4 振り返り

模擬授業に関しては、3.4に述べたループリックによって行うべきことを明確にした報告をさせることで、ある程度の水準の振り返りを行わせることができている。しかし、学習指導案については、数学概論Bが行われる2年春期と、教科教育法算数が行われる2年秋期の間の夏休みを十分活用できているとは言えない。国立大学の教員養成学部では、3年の夏休みに附属学校での後期に行われる教育実習と、前期でのガイダンスのあいだに、附属学校で担当される教諭からがっちりとした学習指導案についての指導・練成が行われる。算数に関してこれが行えるのは、本学ではこの時期でしかないので、この時期のロスを4年間のパフォーマンスの彼らのハンデにはしてはならないと考える。

5. まとめに代えて

いくつかこれまでに学生の作品課題を添削した経験から、どのようなことを考えればより良い作品になるのかというポイントについて記してきた。それによって、算数の授業創りに関して私は何を重要と思っているか、教科教育法算数などの授業には、何が要求されていると思うのかについて書くことができた。また、正田(2014)、正田(2015)などとして、実証的な授業効果の調査も行っている。

ただ、こうして分析的な記述を試みたとしても、これを学生に理解させるには、多大な労力を時間とを要するのではないか。むしろ、学生の感性を信用して、やらせてみて、作品の出来上がりについて物足りなく思ったり、気に食わないと思ったりしたことを修正させるだけで、ここに記したような工夫を言われずとも行うのではないか。そう思っている。というのも、恐らく、斎藤孝(2001)が指摘するような生きる力のうちで、「段取りをとる力」にやや欠ける傾向があって、作品提出の直前になって、あわててやつつけ仕事のままで出してしまう。あるいは、せっかくの履修の機会を十分に活用できていないことで、授業に対する感性が未発達で、子どもの前で自分の知っていることを述べてさえいれば、「授業」になって、教師としての仕事をしたことになるといった妄想をぬぐい切れていないことの方が問題ではないか。これらの点に関しての考察は、別の機会に譲りたい。

【参考引用文献】

- 『朝日新聞』(2009)「おはなしのくに 冬休み特集：読むふりして作り話も 高嶋ちさ子(バイオリニスト)」聞き手：安里麻理子。(2009年12月19日付)
- 池澤夏樹(1994)『南鳥島特別航路』新潮文庫
- ヴィゴツキー／柴田義松(1962／2001)『思考と言語』新読書社
- 及川芳子(2004)「算数教科書における吹き出しの使用の起源と推移」日本数学教育学会数学教育論文発表会論文集

37, 559-564。

- OECD (2005) “The Definition and Selection of Key Competencies / Executive Summary ” <http://www.oecd.org/pisa/35070367.pdf> (2015.2.13 採取)
- 学校図書編修部他：一松信，他監修 (2011) 『みんなと学ぶ小学校算数 教師用指導書 第二部 研究編』学校図書
- 加藤周一 (2000) 『読書術』岩波現代文庫
- 教員養成審議会 (1997) 『新たな時代に向けた教員養成の改善方策について (教育職員養成審議会・第1次答申)』 http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/old_chukyo/old_shokuin_index/toushin/1315369.htm (2015.2.15 採取)
- 国士館大学・地域の教育研究会 (2014) 『しらかば』 (2014年1月号) <http://kkshehex.sakura.ne.jp/sirakaba/srkb2014-1.doc> (2015.2.16 採取)
- 国立の教員養成系大学・学部の在り方に関する懇談会 (2001) 『今後の国立の教員養成系大学・学部の在り方について (報告)』 http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chousa/koutou/005/toushin/011106.htm (2015.2.13 採取)
- 斎藤喜博 (1964・復刻2006) 『授業の展開』国土社
- 斎藤孝 (2001) 『子どもに伝えたい「三つの力」—生きる力を鍛える』NHK ブックス
- 重松清 (2006) 『娘に語るお父さんの歴史』筑摩書房 (ちくまプリマー新書)
- 志水廣 (1998) 『算数科/教科書の活用法』光文書院
- 正田良 (編著) (2007) 『算数・数学って怖くない』成文堂。
- 正田良 (2011) 『算数と数学のあいだに』 (3訂版) 三恵社
- 正田良 (2014) 「算数の授業創り観に関する質問紙の改訂」国士館大学初等教育学会『初等教育論集』15号 <http://bungakubu.kokushikan.ac.jp/shotoukyouiku/Ronshu/> (2015.2.17 採取)
- 正田良 (2015) 「算数の授業創り観に関する縦断的調査の試み (1)」国士館大学初等教育学会『初等教育論集』16号 <http://bungakubu.kokushikan.ac.jp/shotoukyouiku/Ronshu/>
- 俵万智 (1993) 『短歌をよむ』岩波新書
- 中央教育審議会 (2009) 『幼稚園，小学校，中学校，高等学校及び特別支援学校の学習指導要領等の改善について (答申)』 http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chukyo/chukyo0/toushin/_icsFiles/afieldfile/2009/05/12/1216828_1.pdf (2015.2.17 採取)
- 中央教育審議会 (2012) 『新たな未来を築くための大学教育の質的転換に向けて～生涯学び続け，主体的に考える力を育成する大学へ～ (答申)』 http://www.mext.go.jp/component/b_menu/shingi/toushin/_icsFiles/afieldfile/2012/10/04/1325048_1.pdf (2015.2.13 採取)
- 西岡加名恵 (編著) (2008) 『「逆向き設計」で確かな学力を保障する』明治図書
- ノーマン (1993) / 佐伯胖 (監訳) (1996) 『人を賢くする道具—ソフト・テクノロジーの心理学』新曜社
- 藤澤伸介 (2002) 『ごまかし勉強』新曜社
- 北海道教育大学 (c 2010) 「往還型カリキュラムによる教員養成の改善」 <http://www2.hokkyodai.ac.jp/kyoikugp/about/> (2015.2.13 採取)
- ポリア, G. / 柴垣和三雄他訳 (c1962 / 1964) 『数学の問題の発見的解き方』みすず書房
- 三重大学 (2014) 『ウェブシラバス・教育実地研究に関する科目』 https://syllabus.mie-u.ac.jp/?action=list&class=edu_jicchi
- 『学修サポート・概要』 <http://www.edu.mie-u.ac.jp/education/support-office/> (2015.2.15 採取)
- 宮崎緑 (1987) 『はい，ニュースキャスターです—NHKを10倍楽しむ法』講談社文庫
- 文部省 (1949) 「教育職員免許法施行規則」 (昭和二十四年文部省令第三十八号，最終改正：平成二六年九月二六日文部科学省令第二八号) http://www.mext.go.jp/a_menu/koutou/kyoin/1268593.htm (2015.2.13 採取)
- 文部省 (1986) 『数と計算の指導』 (小学校 算数 指導資料) 大日本図書
- ライチェン，サルガニク：編著 / 立田慶裕：監訳 (2006) 『キー・コンピテンシー 国際標準の学力をめざして (OECD DeSeCo (コンピテンシーの定義と選択))』明石書店