

初等国語科目および総合科目での教育実践 - 橋の構造を題材として -

北海道大学大学院工学研究院 ○正員 田中 岳 (Gaku Tanaka)
北海道大学大学院工学研究院 正員 佐藤 靖彦 (Yasuhiko Sato)
足利工業大学 正員 末武 義崇 (Yoshitaka Suetake)

1. はじめに

土木業界を支えてきたこれまでの技術発展は、社会基盤の整備や維持・管理への寄与にあった。しかし、昨今では、自然環境の保全や共生のように技術は高度化され、その一方で、中東や東南・南アジア地域での土木事業の展開のように業界の国際化が急速に進んでいる。その中、土木学会では、土木技術の継承と獲得のため、生涯にわたる技術者の学習継続の支援に取り組んでいる。その一つとして、教育企画・人材育成委員会¹⁾では、各教育課程における土木教育の実態を把握し、土木技術者の教育、学習システム構築を目指し検討している。(第二著者を除く)著者らは、当委員会の小委員会、キッズプロジェクト検討小委員会の委員として、初等教育課程における土木教育の展開や教育支援と、将来、土木技術者となりうる児童に対して、土木の仕事(事業)の重要性に鑑みて、これを啓蒙する活動もおこなっている。

本論文は、初等教育課程での土木教育の実践事例を報告するもので、前報²⁾を踏まえて、学習者からえられた感想を考察し、この教育実践の効果を述べるものである。なお、大学教員や土木技術者による総合的な学習の時間での実践については、多くの事例³⁾が報告されている。しかし、本論文のように、国語科目での実践は、著者らの知る限り皆無に近く、本論文が、その可能性を示唆するものと考えている。

2. 教育実践

2.1 対象

本論文では、北海道十勝総合振興局管内の O 小学校において、2010年10月28日、第4学年3クラスの国語授業、および翌月12日、同校第5学年3クラスの総合的な学習授業、計6クラス(約180名)を対象に、クラス単位での1時間(45分)の授業1回、計6回実践した。授業形態としては、講義の他、一グループ最大4名、一クラスを8から10グループに分け、グループ毎に実験、討論(話し合い)をおこなった。

2.2 目標と指導案

新学習指導要領⁴⁾では、第3学年および第4学年の国語科目の目標(要約)として、相手や目的に応じて、調べたことなどを話す能力と、聞く能力や話し合う能力の育成、また、調べたことなどを文章に書く能力や読む能力を育むことが挙げられている。第4学年の国語教科書には、説明文として「アーチ橋の仕組み」を取り上げるものもある⁵⁾。一方、総合的な学習とは、課題設定も含め主体的に学習に取り組み、問題解決能力の醸成を図ることなどを目標とする科目で、各学校がこれを踏まえて学習時間の目標と内容を定めている⁴⁾。

本論文における教育実践では、学習指導要領に掲げられた上記の目標を踏まえ、橋梁構造物における材料・形の違いと強さを題材として、学習時間の中の目標を以下の三つ定め、橋桁の模型に載荷する実験教材と指導案(表-1)を作成した。

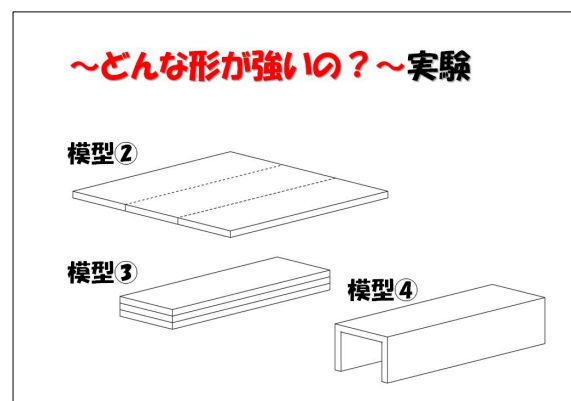


図-1 模型の橋桁を説明する PPT 資料の抜粋

目標 1) 学習者の身近にある土木の仕事(事業)を紹介し、橋梁構造物を題材として、土木に対する学習者の新たな“気づき”を期待する。

目標 2) 橋梁構造物を題材として、材料・形の違いと強さについて理解し、その後の学習者自身の主体的な学習(調べる、読む、書く、話す能力の醸成)を導く。

目標 3) 橋づくり(ものづくり)にとって重要なことを考える。

指導案(表-1)の作成にあたり、学習者が、“予想する”、“ためす”、そして“理由を考える”という行為に配慮した。

2.3 教材と内容

表-1 に示すように、授業は大きく三つの部分で構成されている。目標 1 の達成を狙った、土木の仕事(事業)の紹介、目標 2 に対して、予備の実験および実験-1、さらに目標 3 のための実験-2 である。実験における模型の橋桁は、縦 19.5cm×横 1.5cm の厚紙と、同程度の大きさ、厚さのステンレスの板、A6 サイズ(縦 14.8cm×横 10.5cm)のケント紙にて作成し、重りには丸ワッシャーを用いた。図-1 は、模型の橋桁を説明する際に用いた PPT 資料の一部である。

3. 考察

ここでは、前章にて述べた教育実践に対して、その目標の達成度について考察する。それらを図るため、本教育実践においては、

- 学習者からの感想
- 授業の録音
- 授業のビデオ録画
- 担任教諭との意見交換

を実施した。a)学習者からの感想は、授業時に配布したワークシートにより受けた。b)授業の録音については、実践した2010年10月28日、翌月12日の両日も全て

表-1 活動内容とその時間

時間	活 動
3分	<ul style="list-style-type: none"> ・自己紹介. ・「土木とは。」を問う. 社会基盤の整備・維持に携わる土木の仕事を解説. ・モナリザの絵から, レオナルド・ダ・ヴィンチ橋(アーチ橋)について説明. ・身近な橋を紹介. “皆が目にする橋”, “皆が渡っている橋”にはいろいろな形があることを思い起こさせる. ・「橋づくりに必要なことは。」を問う. 丈夫(安全)さ, 強さが必要.
4分	<ul style="list-style-type: none"> ・「ステンレスと紙. 皆ならどちらで橋を渡す。」と問う. 材料の違いによる強さ. ・“紙だからといって弱いのか”, “どんな形でも同じ強さなのか”が今日のテーマ. ・模型の作成. 模型をのせる台(辞書)の準備.
3分	<p>【予備の実験】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・模型①にのる重りの数を予想. ・重りをのせてためし, “曲がる”・“たわむ”を橋が壊れたとして, その様子を観察.
25分	<p>【実験-1】 桁の断面を変えた模型</p> <ul style="list-style-type: none"> ・どの模型が一番強いのか予想. ・重りをのせてためし, 結果について, その理由を考える.
5分	<ul style="list-style-type: none"> ・“アーチ橋”をつくることから, “ものづくり”に大切なことを考える. ・“何のため”, “どんなもの”, “どんな材料”, “どんな形”につくるのかを“考えること”の大切さを? ・“切り出した石”で橋をつくるなら, 石をどのように積めば良いのか? ・圧縮により石が落ちないようにする. アーチ橋の誕生. ・“考えること”の大切さについて考える.
5分	<p>【実験-2】 アーチの実験(時間があればおこなう.)</p>

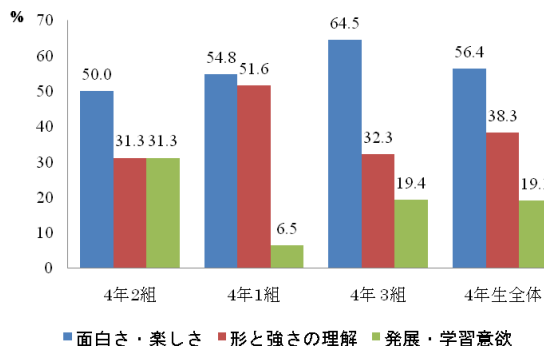


図-2 自由記述からえられた感想の結果

のクラスに対して実施した。また, c)ビデオ録画については, 実践した両日とも最後のクラスに対して, 計2回おこない, 実践終了後に, 各学年の d)担任教諭との意見交換を実施した。その中で本論文では主に, 第4学年(2組32名, 1組31名, 3組31名)の学習者から回収したワークシートの感想の結果を考察する。感想は自由に記述されている。そこで, その原文から三つの項目, “授業の面白さ・楽しさ”, “形と強さの理解”, “今後の自発的な学習意欲”を読み取り検討した(図-2)。図-2が示すように, 学習者の半数以上が楽しく授業に臨み, 模型の橋桁の材料, 形の違いと強さについて約4割の学習者が理解を示した。また, 約2割の学習者にとって今回の学習が, 学習後に自発的に橋を“調べる”といった発展的な学習への動機づけとなったようである。今回の教育実践では実験-2が実施できず, 目標3の未達成へとつながった。しかし, 担任教諭から国語科目でも対応できる教育内容との意見があった。学習者からの感想を踏まえると, 今回の教育実践によって, 目標2の概ねの達成が認められた。

4. まとめ

本論文では, 初等教育課程での教育実践の事例を報告し, その中で, 橋梁構造物を題材として, 国語科目での初等教育支援の可能性が示唆されたといえる。今後, 教材に改良を加えながら, より効果的な初等教育の支援とその実証に取り組む予定である。

謝辞: 学校関係各位に対して, 教育実践の貴重な機会とご意見を賜りましたこと, この場を借りて深謝致します。また, キッズプロジェクト検討小委員会(末武義崇委員長, 宇井正之幹事長(建設技術研究所))においても, 教材の検討など, 多くのご助言を賜りましたこと, この場をかりて, 記して謝意を表します。

参考文献

- 1) 土木学会教育企画・人材育成委員会: http://committees.jsce.or.jp/education/system/files/ed19-20_0.pdf.
- 2) 田中岳, 佐藤靖彦, 末武義崇: 橋の構造を題材とした初等国語科目および総合科目での教育実践, 土木学会北海道支部論文報告集, 第67号 CD-ROM, A-18, 2011.
- 3) 例えば, 安田浩二, 藤原浩巳, 丸岡正知: コンクリート分野における小学校の総合学習の授業例, 土木学会第61回年次学術講演会講演概要集(CD-ROM), CS01-0016, 2006.
- 4) 文部科学省: 新学習指導要領, http://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/new-cs/youryou/index.htm.
- 5) 木下順二, 今西祐行ほか40名: ひろがる言葉, 小学国語4下, 教育出版, pp. 8-19, 2009.