

## 体験教育の必要性に関する研究

東京理科大学 辻 正哲  
東京理科大学 [院] ○中島 洋平

東京理科大学 [院] 澤本 武博  
東京理科大学 菊地 由佳

## 1. はじめに

成熟期を迎えたわが国において、子供たち自身が個性に応じた興味を自発的に持てる環境を整備することは、将来に向けての科学技術の進展、ひいては新規事業の創成にとって重要である<sup>1)</sup>。

先に成熟期を迎えた米国では、最先端の研究は海外からの招聘者が主体となる一方、将来展望の面から低年齢層への教育手段の考案に対しては、universeの中核として universityの主な教員が主体となって努力し開発を行ってきた経緯がある。その成果はベンチャー企業の活躍といった面で実を結びつつある。しかし、日本では保護者自身が成績偏重主義下で育ち本来の教育目的にはなかなか繋がっていない。

本研究は、小中学生の創造性あるものづくりの体験を通して、材料の特性を生かした表現の工夫、造形の楽しさや力学的な補強効果を体感してもらうことを目的とし、身近な建設材料を用いた教育用プログラムの開発を行った結果を報告する。さらに、小中学生を対象とした実践結果より理想的なプログラムに対する必要事項を整理した結果についても報告する。

## 2. 今回実践した教育用プログラム

今回実践したプログラムは、以下の4種類である。

①クラフトタイププログラム<sup>2)</sup>：粘土のように自由に作品を作ることができ、化学反応への興味と創造性の育成を目指す。

②型枠使用タイププログラム<sup>2)</sup>：細部まで表現することが可能であり、思い通りの形状の型枠を熱可塑性ゴムで作製し、立体感覚を磨きながら自由に形を作れるようにした。

③折り紙飛行機タイププログラム：薄くて軽いコンクリートを作製することで、様々な工夫を体験させる。厚さ1mm以下のケミカルプレストレスト繊維補強ペーストである。

④鉄筋コンクリートプログラム：鉄筋とコンクリートが一体化していることによる複合効果について理解してもらう。まず、無筋コンクリート梁を両端で支持し、ハンマーで軽くたたいて破壊する。無筋梁の下に鉄筋やアラミド繊維シート等の補強材を敷いただけでは破壊するが、埋め込んだ場合のように下面で補強材がコンクリートと一体となっている場合には子供の力では破壊できないことを体感させる。そして、一体化した場合でも、裏返して補強材が圧縮側となる場合は簡単に破壊することも実感させる。なお、梁幅や桁高の調整で対象年齢に対応でき、補強方法について自らのアイデアについても確かめることができる。また、実践に当たり図-1のようなモデルで原理を説明した。

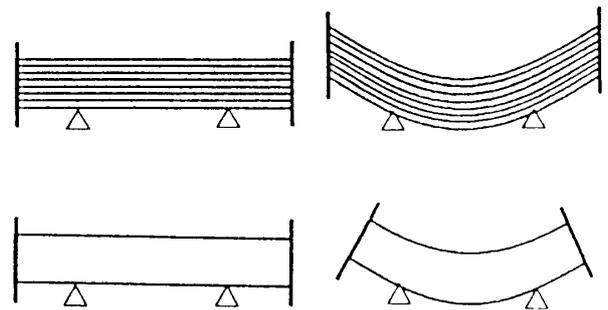


図-1 説明に用いたモデル（上：紙を重ねただけのもの、下：紙を貼り付けてずれないようにしたもの）

## 3. 今回開発したプログラムの実践結果

今回実践したプログラムのアンケート結果は、図-2に示す通りである。今回の教育用プログラムは好評で、特に「コンクリートで物作りをして楽しかったですか?」の問いに関しては、ほぼ参加者全員が「はい」と答えていた。そして、クラフトタイプでは、子供の創造力によって様々な色や形の作品が完成した。このプログラムに参加した子供達は、意欲的に作品を作製し、本質的には創造性に優れていると思われる。また、「こういう機会があれば参加してみたいですか?」の問い

に関して、好評な意見が数多く聞かれた。自由回答形式のアンケート調査では、「コンクリートだけだとすぐ割れるのに、鉄筋を入れると割れにくくなるのがすごいと思った。」や、「鉄筋をコンクリートに入れることは知っていたけれど、入れ方次第でこんなにも違いがあるのかと驚いた。」等、鉄筋コンクリートについての具体的な感想が数多く見られた。このように、鉄筋コンクリートについての説明、さらには、子供達自身がコンクリートの梁をハンマーで壊すことにより、コンクリートと鉄筋の役割を理解してもらえたと思われる。そして、「どんなコンクリートがあったらいいと思いますか？」の問いの解答には、我々コンクリートに携わる者にとっても多めに役立つ意見が数多くあった。

#### 4. まとめ

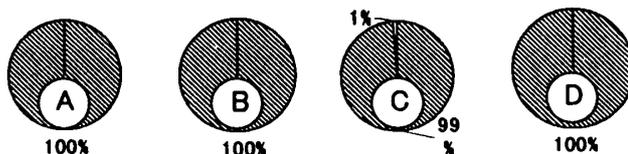
今回実践したプログラムの結果より、以下のことが明らかとなった。

(1) 今回のプログラムを実践してみたところ、子供達には大好評であった。しかし、学校の先生は、授業時間を守ろうとして自分の型にはめようとし、また母親は体験させることを優先するあまり、子供の創造力の芽をつんでしまう可能性がある。

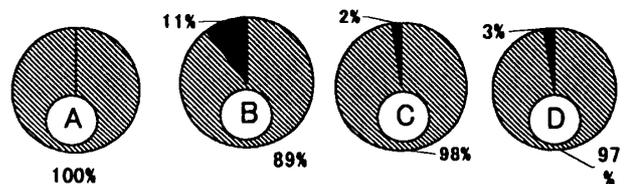
(2) 鉄筋コンクリートプログラムは、大人のほうが理解に苦しみ、子供のほうが簡単に受け入れる傾向にあった。折り紙飛行機プログラムに関して、コンクリート関係者からは高い評価が得られたにもかかわらず、子供達にとっては紙でもコンクリートでも大差がないという感じであった。また、種々のイベントについての調書の結果、大人の目からは準備万端整った高度なプログラムであっても、子供は自発的な興味を示していない傾向が見受けられた。すなわち、大人と子供の先入観の違いが、理解に影響すると考えられる。よって、子供たちの視点にたって考えた教育用プログラムを作製するのがよい。

(3) 子供たちの理解を深めるためには、鉄筋コンクリートプログラムで用いたように、原理を説明するための簡単なモデルをあらかじめ用意しておくのが良い。

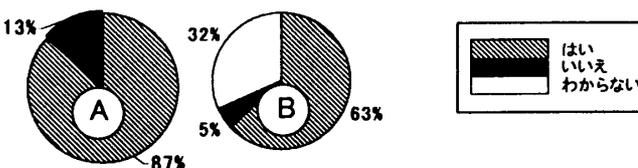
#### 1. コンクリートでものづくりをして楽しかったですか？



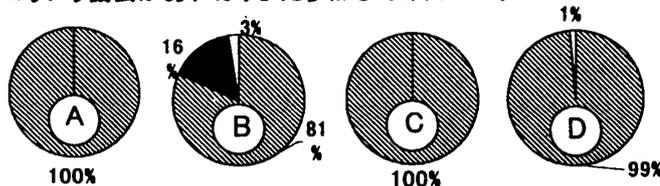
#### 2. コンクリートでものづくりをしてみたいと思いますか？



#### 3. 建物や橋などに今までより興味を持ちましたか？



#### 4. こういう機会があれば、また参加してみたいですか？



主催 A: 流山市教育委員会(小学生15人)  
 B: 高知県教育委員会及び高知工科大(中学生38人)  
 C: 東京理科大学(小学生85人)  
 D: 日本科学技術振興財団(小学生71人)

図-2 アンケート結果

(4) 必ず成功するプログラムよりも、1度は失敗しやすいが2度目は成功しやすいプログラムの方が教育的意義があると思われた。

(5) 全ての過程を自分で体験したがる・泥くさを好む・必ずしも整然と準備されたものを望んでいないなどといった母親とは異なった行動を好む子供が多かった。

#### 参考文献

1) 辻 正哲, 澤本 武博: 低年齢層の科学技術的発想の健全な育成に対する建設材料からのアプローチ、第26回セメントコンクリート研究討論会論文報告集、1999、pp.130~135  
 2) 辻 正哲, 澤本 武博, 寺本 義宏, 奥山 厚志: 小学生を対象としたセメント系材料による教育用プログラムの開発、土木学会第54回年次学術講演会講演概要集第5部、1999、pp.934~935