

在外教育施設におけるものづくり学習

— 上海市内の現地教育施設の活用を通して —

前上海日本人学校浦東校 教諭

愛知県豊田市立保見中学校 教諭 田 中 幸 一

キーワード：ものづくり，現地教育施設，観葉植物

1. はじめに

人口約13億人，めまぐるしい近代化が進むなか，多民族国家をかかえて生活しているのが現在の中国である。その中で上海は，毎年のように高層ビルが数多く建ち，国際都市にふさわしい賑わいを見せている。また毎年，F1GPや上海国際マラソンが開催されることでも有名である。また2010年には上海万博も開催され中国国内はもとより世界各国から多くの人々が上海を訪れている。上海市は日本の佐多岬（鹿児島）と同じ緯度に位置しているが，夏は高温多湿となっている。また冬は北西風が強く，空気も乾燥していて冷え込みが厳しい。四季ははっきりしていて夏と冬が長く春と秋が短いのが特徴である。

2. ものづくり体験の現状と現地の教育施設活用

日本はもとより，海外では児童生徒のものづくり体験の機会が減少しつつあると感じることが多い。また近年はコンピュータゲーム機の低価格化や完成品プラモデルの登場など，買ってすぐに遊べるものが市場を賑わしており，上海でも「ものづくり体験」が極めて少ない児童生徒が目立った。そこで科学を利用した不思議体験やサイエンスショーはものづくりへの興味関心を高めることに非常に有効であると考え，上海の社会教育施設を調査し，技術科の授業や理科学習への活用を試みた。

(1) 上海科技館概要

上海科技館は上海市人民政府からの投資で建設された社会文化施設である。浦東新区世紀大道の東南端に位置し，敷地面積6.8万㎡，建築面積9.8万㎡，展示面積6.55万㎡であり，2001年12月18日にオープンした。上海科技館は“自然・人・科学技術”をテーマにし，市民の科学文化素質を促進し，都市の総合競争力を高めることを旨としている。上海科技館の対外開放の常置展示区とは，生物万象，地殻探秘，視聴樂園，設計師搖籃，児童科技园，智慧の光，地球家園，情報時代，ロボット世界，探索の光，人と健康，宇宙飛行天地の12個の展示区がある。

(2) 技術・理科教育に利用可能な展示について

科学を興味深く体験できる「児童科技园」(Children's Science Land)，いろいろな学問の基本原則や代表的な現象を示した「智慧之光」(Light of Wisdom)の展示。

以下は展示物の中で授業で利用できたものである。

●同質量，同径の円盤だが，運動モーメントの差によるスピードの違いを実験する器具。

車輪やフライホイールを回転させる場面，例えば動力伝達やロボコンでの駆動系導入，演示に利用できる。

●運動エネルギーを変換し，他のエネルギーとして取り出す器具。中学校技術科の「エネルギーの変換と利用」で電気エネルギーの変換と利用方法を調べる場面での活用が可能。特に熱エネルギーの装置は通常では体感しにくい，マイナスの熱エネルギー変換が体感できるものである。

●滑車の組み合わせにより、子どもの力でも自分の体重を支え、シートを引き上げることのできる器具。ロボコンのアーム機構やバケットの上下動の説明に活用できる。



回転モーメント体感機



滑車付シート

●回転するシートにウェイトの付いたアームが取り付けられている。回転中にウェイトをスライドさせることにより、回転速度を変化させることができる器具。器具の説明をボランティアが行い、サポートしてくれる。

また動力伝達の基本を体感できる展示や水力などの発電の基本的仕組みや構造についての展示もあり、ものづくり学習や理科学習としての活用、エネルギー変換の部分での活用などにも利用が検討できる。

●チェーン、歯車を組み合わせた動力伝達機構。単純な歯車だけでなく、ウォームやカムを駆使したものもあり、手で回すことで連動して駆動することを体感できる。

●形状記憶合金をホイールに連続的に組み合わせることで、金属の変形を回転運動に変える実験装置。

電気を利用したモータとは全く異なる方法で回転運動を作り出すものであり、動力源がお湯と水という点でも児童生徒の興味関心を引くものとなる。

その他にも授業などで活用が可能なものが多数あり、写真、動画などで中学部技術科の授業の教具として実際に使用することができた。

3. 現地調達によるものづくり実践例

(1) 教材、教具調達場所

○上海双季花芸園

上海市浦東区浦建路にある生花、植木の総合ショッピングモール。通称「花市」。家庭用の生花、鉢植え、観葉植物や栽培関係グッズを販売する小売店の集合体である。大小様々な花と植物の購入が可能であり、ペット用の小動物（犬、猫、小鳥、熱帯魚など）を扱う店もある。

○上海百脳江

上海市浦東区張楊路にある通称「パソコンビル」である。IT家電を中心に多くの小店舗がビル内にひしめき、かなりの種類の電気部品なども購入できる。またビル内の階層が上がるにつれて店舗が細分化され、レアなパーツを扱う傾向が強くなる。

(2) 技術科における利用、水晶泥を用いた観葉植物の栽培

観葉植物の栽培は技術科の栽培領域で手軽に取り組み、なおかつ生徒の興味関心の高い分野である。特に土を使わない hidroカルチャーは室内やテーブル上などでもできるために授業後にはインテリアとしての利用価値がある。日本国内では、セラミックを焼き固めた hidroボールや紙を原料としたペーパーボール、保水性ゼリーによ

るものなど多岐にわたるが今回は、で入手しやすい保水性ゼリー「水晶泥」を用いて栽培を行った。

「水晶泥」の利点とはとにかく安価なことである。一鉢分を日本円にしてわずか30円足らずで購入できる。また色の種類も豊富であり、自分のイメージにあった選択がしやすいことも重宝な点である。また、水を含ませて膨張させる際に水溶性の肥料を少量混ぜることにより、追肥の手間を省くこともできる。何よりも透明な容器に入れた「水晶泥」はカラフルであり、児童生徒の興味関心を高めることに非常に効果的であった。蛇足ながら上海の日本人小学生は「水晶泥」を「生物玉」と呼び、生き物と思っている者も少なくない。



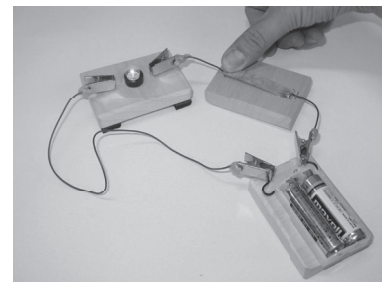
生徒作品例

(3) 自作配線装置を用いた配線実習

百脳江で調達した素材で配線装置を自作し、回路作成実習に活用した。紙面だけの学習では理解されにくい負荷、スイッチの直列、並列を実際に組み立てることができ、回路学習に役立てることができた。

回路作成実習で実習した回路の例

- A. 1つのスイッチで、2個のランプを同時に点灯する回路（2種類）
- B. 1つのスイッチで、2個のランプのどちらかを点灯できる回路（切り替えスイッチ）
- C. 2つのスイッチのどちらからでもランプを点灯できる回路
- D. 2個のスイッチで、2個のランプをそれぞれ独立して点灯できる回路
- E. 2つのスイッチのどちらからでも自由に1個のランプを点灯、消灯できる回路（切り替えスイッチ2つ、ランプ1つ）



回路作成の例

4. まとめ

今回の調査実践は、上海市浦東新区にある施設に限って調査と活用を模索している。浦東新区は上海市内でも万博に併せて急ピッチで整備が進められた地区であり、上海日本人学校浦東校の活動の基盤だけでなく、新しい上海の中心地ともいえる地区である。この調査実践で浦東新区には教育に活用できる施設や商店などが多数存在すると確信できた。但し、英語が通じない場面が多く、最低限の中国語の習得は不可欠な条件になる。国際都市として有名な上海だが、欧米人が集まる場所（大型ショッピングモールや外資系ホテルなど）以外は英語がほとんど通用しないことが多い。当初は自分の不十分な中国語力のために大きな制限を受けたといっても過言ではない。

上海（おそらく中国）では、現地スタッフなどに依頼することで多くのものづくりが可能となる環境がある。事実、様々な商店で現物や写真を見せるだけで短時間でそっくりそのままコピーされたような品物ができあがってくるのである。またそこに生活する日本人（含む生徒）も金銭でものづくりを簡単に済ましてしまう傾向が強まってしまうことは否めない。DIYを強力に推進するつもりではないが、身の回りの簡単なものづくりや修理ができる知識と技能は日本国内外を問わず必要であると確信している。