

## 科学的な思考力と体験的な活動との関係に関する基礎研究

Basic research on relation between children's acquisition of scientific thought and experience

石井 雅幸<sup>1</sup>, 生田 茂<sup>2</sup>, 高木 正之<sup>3</sup>, 難波 真由美<sup>4</sup>, 猿田 祐嗣<sup>5</sup>

<sup>1</sup>家政学部児童学科, <sup>2</sup>社会情報学部環境情報学科,

<sup>3</sup>国立市立国立第三小学校, <sup>4</sup>荒川区立尾久西小学校, <sup>5</sup>国立教育政策研究所

キーワード: 理科授業, PISA調査問題, 科学的リテラシー, ネパール

### 1. 研究の目的

日本の小学校理科に関しては, 教師にも子どもにも苦手意識が強いといった傾向がみられている(ベネッセ教育研究所, 各種学力調査結果から). こうした中で, 本学の小学校教員を目指す学生の多くも理科への苦手意識が強い.

一方, ネパールは近年, 若者の多くが欧米の理系企業に就職して能力を発揮していることが言われている. しかし, 小学校段階の理科授業は教え込み型の授業になっているといわれている.

日本学術振興協会の調査研究でネパールを訪問した際の学校の状況を見る限りでは, 生活の中に理学的なものが多くあることが見えてきている. こうした中で, 今後の日本の理科教育を見直す材料がネパールの中に点在することが想定できる. そこで, このネパールから得られることが期待されるノウハウを日本の教員養成, 子どもの生活と教育に生かすことができるならば本学の教育機能の更なる強化につながると考えられる.

そこで, 平成 23 年度は, 基礎研究の一環として, 以下の 3 点を研究の目的にした.

- (1)日本の小学校理科の授業像を明らかにする
- (2)ネパールの理科授業像を明らかにする
- (3)PISA ( Program for International Student Assessment) の科学的リテラシー(問題のネパール語訳を実施する

### 2. 活動実施報告

- (1)日本の小学校理科の授業像を明らかにする

都内公立小学校 5 校において理科授業を観察並びに授業づくりをともに行う中で, 一つの授業形態を確立していった. 確立した授業の形を繰り返して行う中で, 子ども一人一人が科学的な思考力を獲得していくかを子どものノート記述内容を検討することにして明らかにしてきている.

- (2)ネパールの理科授業像を明らかにする

2011 年 12 月に Shree Kallery Higher(secondary) school (1 から 10 年生まで在籍) と Shree Danding Lower Secondary school (1 から 9 年生まで在籍) の 2 校を訪問した. 特に, Shree Kallery Higher school には, 4 日間学校敷地内に宿泊し, 朝から夕方までの学校生活を継続的に観察した. これら 2 校の理科授業を参観していく中で, 以下に示すような理科授業像が浮かび上がってきた.



図 1 ネパールの理科授業の様子

#### ① 授業のパターン

- (ア)教師からの解説—問い—教師からの語りの繰り返し
- (イ)教師からの語り—板書(質問・問題)—子どもが問題の答えを考える・調べる—教師からの解説
- (ウ)教師からの語り—教科書を子どもが読む—教師がまとめる(語り)
- (エ)教師の語り—グループでの話し合い—発表(発表後一つ一つきゅおしのコメント)—教師のまとめの語り

物を使っても, 基本的に実物教示の考え方になっている. 物があってもなくても徹底的に知識を教師が教示し, それを単純記

憶させ、その後子どもの努力と反復繰り返しの中で長期記憶化させる学習形態になっている。その結果、SLC（年度末に10年生が受験する全国統一テスト）でよい点数をとることが目的になっている。

## ② 教室の様子(学習環境)

### (ア) 明るさなど

一方向のみが日の光がさして明るく、ノートなどが光ってまぶしくらいである。教室には照明はなく、窓も片側だけであり、窓の反対側はうす暗い。

### (イ) 子どもの机上

今日使うと思われる教科書類が積み上げられている。また、一つの長い机に4から5人が座れるようになっているが、その席にすべての人の教科書が積み上げられるので、机上も手狭になっている。

### (ウ) こどもの椅子机

こどもの椅子机は、長く4から5人が座れるものになっている。低学年は個別机である。イスと机は一体化している。

### (エ) 教卓はない。先頭の子どもの席

教卓はまったくない。教師は教室にチョークと黒板消しをもっていく。教科書も持たずに行く先生もいる。教科書は子どもに借りて授業を進めている。

## ③ 教材について

黒板、チョーク、先生の身振り手振りが主な教材となっている。

## ④ その他

SLC と教師の権威(政府が定めた内容を確実に習得させることが大きな目的になっている。

## (3)PISA の科学的リテラシー問題のネパール語訳を実施する

Shree Kallery High school の理科教師、環境・健康・人口の教師に PISA の問題を見せ、この問題が10年生でどこまでできるかの可能性を取材した。その結果、本校で実施するとなると、英語では無理であることが分かった。そこで、カトマンドゥ大学大学院生2名とトリブバン大学大学院生1名に英語訳を依頼した。その結果、公開されている PISA の科学的リテラシーの問題である以下の8問のネパール語訳が完成した。

PISA の科学的リテラシーの中でネパール語訳

ができた問題は、グランドキャニオン、メアリー・モンタギュー、衣類、遺伝子組み換え作物、運動、温室効果、酸性雨、日焼け止めの8問である。

## 3. 研究目標の達成状況

1年目である本年度中に、①これまでの日本国内の理科授業の観察を通して、明確化された視点をもとに、日本における科学的な思考力と体験活動を結びつける理科授業の姿が見えてきた。②ネパールの理科授業の実際を観察する事ができ、ネパールの授業像が見えてきた。授業は、教師の語りが大部分を占め、子どもの体験的な活動は見られない。③PISA調査問題のネパール語への翻訳を行うことができた。23年度の研究の進み具合としては、年度初めに考えていたよりも進んだものになった。

## 4. まとめと今後の課題

24年度は、23年度末に実施したネパールの子どもの答えたPISA問題の解答を日本や世界の結果と比較して、ネパールの子どもの傾向をつかむとともに、日本の子どもの比較検討を行う予定である。また、日本国内の想定された授業像を継続的に実施していく中で、子どもが科学的な思考力をいかに獲得していくかを明らかにしていきたい。また、今後の研究を深めていく中で、ネパールの子どもの生活実態とPISAの結果との関係を検討する中で日本の子どもの科学的な思考力育成法の開発のヒントを見出していきたい。

## 5. 研究成果

### 1) 学会発表

[1] 石井雅幸ほか. 小学校理科においてこどもが立てる仮説の根拠について. 日本理科教育学会第61回年会. 島根大学. 2011.

### 2) その他(公開研究会)

[1] 石井雅幸「小学校理科・生活科における「共に学び合う」価値について」北区立滝野川小学校研究発表会,2011.12.16, 15時30分~16時30分, 北区立滝野川会館.