
韓国の小学校での授業参加

第1章 プロジェクトの概要など

1. プロジェクトの目的

韓国の小学生と言葉は通じなくても理科というコミュニケーションで交流を行いながら、韓国での電気分野における子どもの電気に対する概念がどういったものかを知り、韓国の小学校での理科の授業への参加をすることで、韓国の子どもの反応や理解の仕方などの調査を行うことを目的とする。

2. プロジェクトの概要

今回電気分野の授業として、豆電球を用いた授業を韓国で行った。

豆電球の発光原理は、電流を流すとまずはじめに発熱し、より電流を流すと発光するが、発熱と発光を統一した理解ができていないのではないかと考え、発熱と発光の統一した理解を豆電球の仕組みを通して理解を深めることができる授業を韓国で行った。

さらに、子どもの回路を流れる電流において正しく理解できているかについて調査を行った。

3. 代表者および構成員

・代表者

粥川慎平 理科教育専修 1回生

・構成員

柳淑楨 教員研修留学生

荒川達哉 理科教育専修 2回生

藤田義人 理科教育専修 1回生

4. 助言教員

沖花彰 (理学科)

第2章 内容や実施経過など

1. 韓国での授業実践のきっかけ

韓国からの教員研修留学生である柳淑楨さんが韓国で勤務している小学校に一時戻り、土曜日に行われる科学部で授業を行う機会を得たため、韓国の小学生と交流しながら授業を行いたいということで、授業に参加することになった。

2. 韓国の小学校

韓国の小学校の特徴として、まず日本と同様で、6, 3, 3制の中学までが義務教育となっている。韓国の1学級は30人程度で日本よりも少し少ないクラス構成である。理科の年間授業時間(表1)は、韓国は学年によらず102時間で、日本と比べると左側がゆとり時代の年間授業時間になるのだが、差はかなりある。TIMSSの結果では韓国は1位、日本は4位であり、韓国が理科に力を入れていることがわかり、日本では2年前に脱ゆとり教育により大幅に授業時間は増えたため、今後どのような結果になるか注目している。

表1 理科の年間授業時間

授業時間	韓国	日本
第3学年	102	70→105
第4学年	102	90→105
第5学年	102	95→105
第6学年	102	95→105

3. 韓国の教科書

韓国の教科書は国が定めた国定教科書の1種類のみで、一方日本は検定教科書で6種類となっている。

電気分野に着目すると、表2のように韓国は電気の学習を小学5年生で集中して学習し、日本では電気の学習は小学3年生から小学6年生まで各学習段階で繰り返し学習する。

表2 電気分野の学習段階

電気分野	韓国	日本
第3学年	×	電気の通り道
第4学年	×	電気の働き
第5学年	電気回路	電気の働き
第6学年	×	電気の利用

4. 電気分野の学習段階

表3のように、韓国の小学校では電気分野の学習が小学5年生からはじまり、そこでは豆電球の発光について学習する。電流の量について学び始めるのは中学3年生で、ニクロム線の発熱も同様に中学3年生で学習する。

一方、日本の電気分野では小学3年生で豆電球の発光について学習し、電流の量については4年生で学習し初める。そして、ニクロム線の発熱は小学6年生で学習する。

表3 日韓の学習段階

	韓国	日本
豆電球の発光	小学5年	小学3年
電流の量	中学3年	小学5年
ニクロム線の発熱	中学3年	小学6年

しかし、日韓の教科書を見ると発熱、発光、電流の学習を統一して記述しているところはない。

そのため、ニクロム線では光ってなくても電気は流れていると理解できているのに対し、豆電球の発光では光っていなければ電気がながれていない（何も起こっていない）と考える可能性がある。

そこで今回の授業実践の目的は発熱と発光を結びつけ、子どもが統一した理解をすることと、電流についてどの程度理解しているかを調査することであるため、これらを達成できる学習プランを考える必要があった。そのため、豆電球を中心に用いた授業を行い、発熱したことがわかるニクロム線カッターと巨

大豆電球（シャープペンの芯の発光実験）も用いた授業を行うことにした。

5. 授業日程

今回授業を行ったのは、韓国大田市ベイル初等学校（図1）で、平成25年9月7日（土）に行った。対象は5年生20人、6年生18人、授業時間は40分×2コマで行った。



図1 ベイル初等学校

6. ベイル初等学校

校舎は非常に綺麗であり、児童数は1200人程度と大きな小学校である。グラウンドは芝生で丁寧に手入れされており、生活しやすい環境が整っている。



図2 ベイル初等学校の校舎

7. 授業内容

授業の流れは図3のように行った。

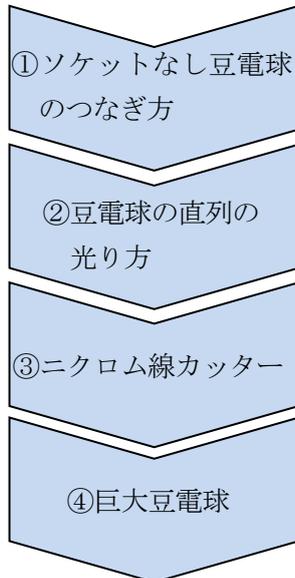


図3 授業の流れ

①ソケットなし豆電球の接続実験

乾電池1個、ソケットなし豆電球1個、リード線2本用意し、つなぎ方を予想させ、実際にその方法で豆電球が光るのかを確かめさせた。

そして、豆電球が点灯できたところで、「ではなぜ豆電球が光ると思いますか?」ということ予想させた。

②豆電球の直列の光り方

次に、豆電球を直列に増やしていくという実験を行った。豆電球を2個3個4個と増やした場合に、豆電球が4個の場合は目視では光っているかどうかわからないのですが、それぞれ電流が流れているかを質問した。2個の場合では2つの豆電球の光り方と、さらにそれぞれのところでの電流の量に違いがあるかを質問した。

③ニクロム線カッター

電気が流れると熱くなっていることを体感させるためにニクロム線カッターを用いて発砲スチロールを切る実験を行いました。ここでは、電気が流れると「光る」ということがなくても「熱」を実感することで、電気が流

れて「発熱する」ということを確認させました。

④巨大豆電球

「電気」から「熱」そして「光」ということを実感させ、これらを統一した理解をさせるため、巨大豆電球の実験を行った。巨大豆電球はシャーペンの芯の発光実験であるが、図4のように電池2個ではシャーペンの芯から煙が出ることで、「発熱」を実感し、電池4個にすることで、さらに煙が出て、若干赤く光出すことで、「発熱」と「発光」を結びつけ、最後に乾電池6個にすることで完全にシャーペンの芯が発光する。この三段階を設定することで、発熱と発光を結びつけられると考えた。

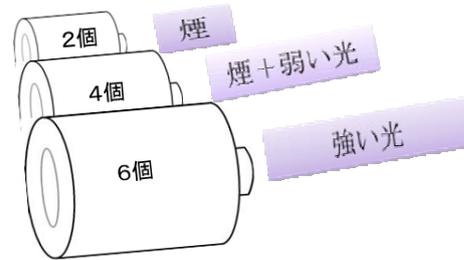


図4 巨大豆電球における電池を変えた場合に起こる現象

第3章 結果

1. ソケットなし豆電球の接続実験（結果）

ソケットなし豆電球の接続実験における5年生、6年生の結果を表4に示す。

表4 ソケットなし豆電球の接続実験結果

	正解	底と底	正解率
5年生 (20人)	20人	0人	100%
6年生 (18人)	10人	8人	56%

5年生は20人全員が正解し、6年生になると18人中10人と正解している。

一方、日本の中学2年生、高校2年生に行った同様の実験では、中学2年生は11人全員不正解、高校2年生では19人中5人のみ

の正解となっている。

日韓を比較すると韓国の正解率は非常に高い。日韓の教科書を比較すると、韓国の教科書(図5)では5年生で豆電球のつなぎ方を徹底している。一方、日本の教科書(図6)は半ページのみとなっている。さらに、韓国の正解率の高さは、履修直後ということも正解率が高いことに影響していると考えられる。

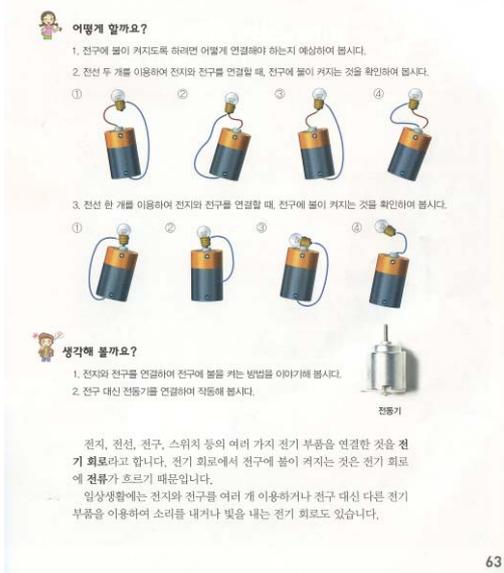


図4 韓国の国定教科書(5年生)

・日本における豆電球のつなぎ方の学習の教科書を図6に示す。(日本小学3年生)



図5 東京書籍・新しい理科3

不正解は図7のように豆電球の底と底をつなぐという結果になった。

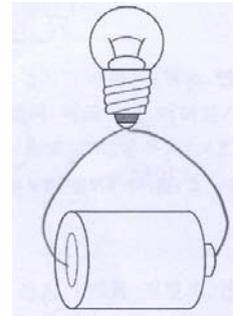


図7 ソケットなし豆電球の不正解例

しかし、6年生になると10人と正解率が落ちており定着していないと考えられます。その後の電気の学習では、実験などでソケットありの豆電球を使用するため、そのイメージが残ってしまうのではないかと考えられる。

日本の場合では教科書では基本的にソケットありの豆電球が記載されているため、底と底をつなぐというイメージが強くなってしまっているという原因が考えられる。

2. 豆電球の直列の光り方(結果)

豆電球の数を直列に増やしていった場合、豆電球の明かりが小さくなっていくにつれ

で流れていると答える人数が減っていた。豆電球4個では目視では光っていることを確認できないため、電流が流れていると答えた人数が大きく減っている結果になった。

豆電球を用いた実験は韓国でも多く行っている実験であるので、手慣れた様子で実験を行っていた。



図8 豆電球を使用した授業風景

さらに、豆電球を直列に増やしていく過程で、豆電球2個の場合の豆電球の光り方と図9の各点を流れる電流の大きさを予想させた。

韓国では小学5年時に豆電球の直列、並列の学習があり、その中でも光り方を学習するため、5年生6年生ともに光り方を理解している結果となった。

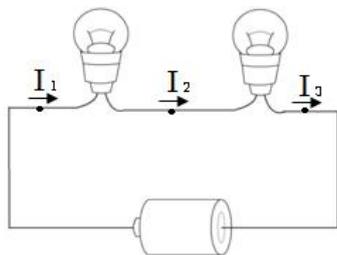


図9 各点の電流の大きさについて質問した回路図

電流の大きさについては中学校で学ぶため、電流の大きさが同じだと考える人はほとんどおらず、プラスから電流が流れ、豆電球で電流が消費されていくという考え方が多い結果

になった。

3. ニクロム線カッター (結果)

まず、電気→熱を統一した学習するために、ニクロム線カッターで発泡スチロールを切る学習を用いた。その授業風景を図10に示す。

ニクロム線カッターは韓国の小学生は学習しないため、発泡スチロールの形をハート形に切るなど、授業はかなりの盛り上がりとなった。



図10 ニクロム線カッターの授業風景

4. 巨大豆電球 (結果)

さらに、発熱と発光を結びつけるために、巨大豆電球を用いた。その授業風景を図11に示す。シャーペンの芯から煙が出ると歓声があがり、光り出すと携帯電話などで写真を撮る子どももいた。さらには、何度もこの実験を繰り返し行うグループもあった。

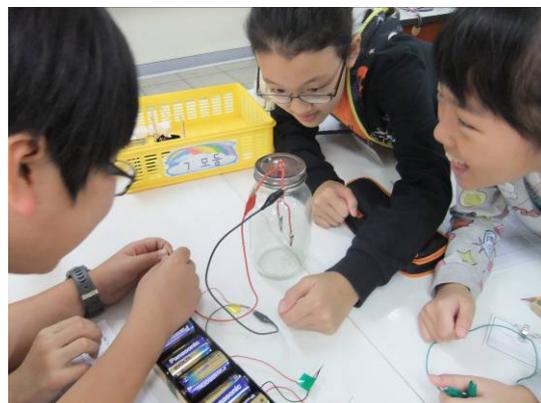


図11 巨大豆電球の実験の様子

第4章 まとめと反省

1. まとめと反省

今回このように韓国の授業に小学生と交流しながら参加することができた。ニクロム線カッターで発砲スチロールを切る実験や、巨大豆電球の実験では子どもが喜んで実験を行っていた。授業後に行ったアンケート(表5, 6)においても、ほぼ全員が楽しかったと答え、理解度も非常に高く、有意義な授業ができ、交流できたのではないかと考えている。

表5 授業後アンケート5年生

	とても楽しかった	まあまあ楽しかった	あまり楽しかった	全く楽しかった
①	12人	8人		
②	8人	11人	1人	
③	19人	1人		
④	18人	2人		
	とても思う	ある程度思う	あまり思わない	全く思わない
⑤	12人	8人		
⑥	7人	13人		

- ①授業は楽しかったですか？
 ②豆電球の直列つなぎの明るさ比べ実験
 ③ニクロム線カッター実験
 ④シャープの芯の発光実験
 ⑤授業はわかりやすかったですか？
 ⑥電気についてもっと学びたいと思いましたか？

表6 授業後アンケート6年生

	とても楽しかった	まあまあ楽しかった	あまり楽しかった	全く楽しかった
①	10人	6人	1人	
②	6人	8人	2人	1人
③	11人	6人		
④	11人	5人	1人	
	とても思う	ある程度思う	あまり思わない	全く思わない
⑤	11人	6人		
⑥	6人	9人	2人	

- ①授業は楽しかったですか？
 ②豆電球の直列つなぎの明るさ比べ実験
 ③ニクロム線カッター実験
 ④シャープの芯の発光実験
 ⑤授業はわかりやすかったですか？
 ⑥電気についてもっと学びたいと思いましたか？

<参考・引用文献>

- 1) 韓国国定教科書5年生
- 2) 毛利衛・黒田玲子ほか:「新しい理科3」, 平成24年, 東京書籍.
- 3) 毛利衛・黒田玲子ほか:「新しい理科4」, 平成24年, 東京書籍.
- 4) 毛利衛・黒田玲子ほか:「新しい理科5」, 平成24年, 東京書籍.
- 5) 毛利衛・黒田玲子ほか:「新しい理科6」, 平成24年, 東京書籍.