

平成 21 年 6 月 15 日現在

研究種目：基盤研究（C）
 研究期間：平成 19 年度～平成 20 年度
 課題番号：19500824
 研究課題名（和文） 在留外国人子女のためのアイデンティティを考慮した理科教育の実践的研究
 研究課題名（英文） A Practical Study of Science Education of Considered Identity for Children of Foreigners I Japan
 研究代表者
 中丸 久一（NAKAMARU HISAKAZU）
 桐蔭横浜大学・工学部・講師
 研究者番号：40172390

研究成果の概要：

我々は、両親の就労のために来日した在留外国人子女に対する理科教育のためのデジタルコンテンツ理科教材を作成し配信してきた。理科は自然現象を扱う科目であるが、自然現象が母国と異なるため、単に日本の自然を対象とした理科教育では、彼らのアイデンティティに大きな影響を与える。アイデンティティを維持するためには理科教育をどのように行えばよいか、彼らの母国と日本の自然現象の比較を行ないながら理科教育を検討してみた。

交付額

(金額単位：円)

| | 直接経費 | 間接経費 | 合計 |
|--------|-----------|---------|-----------|
| 2007年度 | 1,100,000 | 330,000 | 1,430,000 |
| 2008年度 | 900,000 | 270,000 | 1,170,000 |
| 年度 | | | |
| 年度 | | | |
| 年度 | | | |
| 総計 | 2,000,000 | 600,000 | 2,600,000 |

研究分野：総合領域

科研費の分科・細目：科学教育・教育工学

キーワード：メディア教育・理科教育・外国人子女・アイデンティティ・デジタルコンテンツ・理科実験・遠隔教育・異文化間教育

1. 研究開始当初の背景

日本に就労のために在日している人たちの子女で、日本の小・中・高等学校に在学している児童・生徒（以下、在留外国人子女という）は 20,000 人以上いる。彼らにとっての最大の課題は日本語習得であり、多くの場合、彼らは日本語の授業は専門の日本語教師による取り出し授業で行われている。

一方、彼らに対する理科教育は、一斉授業で行われている。理科の授業で生じた疑問を

日本語教師に聞いてくることが多い。しかしながら、日本語教師は理科に関しては専門家ではなく、また理科学用語は必ずしも日常用語と一致したものではなく、理科の内容を正確に彼らに教えることは大きな労力を必要とされていた。日本語教師の以来を受け、著者らは日本語教師・および在留外国人子女のためのデジタルコンテンツ理科教材を作成した（平成 16 年度～平成 17 年度科研費研究費基礎研究 C 2 基盤番号 16500609）。作成された

コンテンツは日本語教師を通して利用してもらってきた。これらコンテンツは中学理科の第一分野（物理・化学）がほとんどである。第一分野は地域によって教育内容が異なることがほとんどない分野である。在留外国人子女にとって、戸惑いをもっとも大きく感じるのは、第二分野（生物・地学）の分野である。この分野はコンテンツ作成の困難さもあり、作成されなかった。在留外国人子女のアイデンティティに大きな影響を与えるであろう、自然現象を考慮した理科教育はほとんど行われていないようであった。

2. 研究の目的

在留外国人子女に理科を教えることとはどういうことなのか。彼らは親の就労のために来日した生徒であり、親の就労終了とともに母国に帰国する人たちがほとんどである。

本来、理科教育とは自然を扱う科目である。その自然も生活と密接に結びついているものである。日本で中学校の第二分野を学ぶとき、母国の自然と大きく異なる場合、彼らは戸惑いを感じる事が予想される。自然現象は彼らの文化にも大きな影響を与え、彼らのアイデンティティにも重大な役割を担ってきている。在留外国人子女のアイデンティティに大きな影響を与えるであろう、自然現象を考慮した理科教育の方法を捜し求めていくことが本研究の目的である。合わせて、外国人子女の母国を訪れ、理科教育の実践を見学し、外国人子女が母国に帰ってからの理科教育にマイナスに作用しない日本での理科教育を考えていく。

3. 研究の方法

教育現場では在留外国人子女のための理科教材を渴望している。このような教育現場の要望に対して筆者らは、平成16年度から在留外国人子女のためのデジタル理科教材の開発と設計を開始し、主として中南米出身者の母語に対応した教材作りを行い、川崎市総合教育センタにて試験的運用を行ってきた。その結果、理科教材の作成には現場の理科教師の協力が不可欠であること、在留外国人子女とその日本語教師のための教材に限定したものではなく、日本語を母語とする児童生徒にも対応した教材が教育的効果があることがわかってきた。

本研究では、平成18年度までに開発した
在留外国人子女のための理科の現象を分かりやすく説明し、アイデンティティの確保に有効と思える母国での自然現象を考慮したデジタル教材の開発を目指したものである。

以下にその方法を記す。

(1) 海外調査

ペルーから来日した生徒が神奈川県には多い。そのためペルーでの理科教育の現状および自然を知るために、今回、ペルーの学校を視察した。時期は3月初旬に行なった。この時期は夏休みが終わり、新学年を迎えた直後でもあり、理科の授業そのものは、参観することはできなかった。これは生徒の安全も考慮したからでもある。

(2) 教科書調査

日本と在留外国人子女の母国の教科書を比較検討し、両国の理科教育の相違点を探しだす。

(3) デジタルコンテンツの作成と利用

理科教材のデジタルコンテンツ化する
とき、使用する媒体が何であるかが重要な問題となる。筆者はまず初めにwebを利用する方法が有効と考え、ホームページ上で公開してきた。しかし、webでは大量の情報を送信することはできない。さらにCDによる配信も試みてきた。最近のDVDの普及に伴い、DVDが有効と思い、DVDによるコンテンツを作成し、ボランティア団体に配信、利用してもらっている。外国人子女が直接学ぶためにはビデオが有効という考えもあるが、日本語教師が利用しやすい媒体は何であるかを調査する。

4. 研究成果

(1) 異文化教育の立場から

異文化間教育の研究主題の立場から見ると、海外の子供・帰国子女生徒のアイデンティティは拡散・二重性が指摘され、外国人子女においては否定的自己概念・多元的アイデンティティが現れてくると指摘している。これを理科教育の立場に置き換えてみると、彼らの感じる自然現象は二つの国に生活することにより、どちらの自然に対する認識も希薄になることを意味し、二つの国に住むことにより二つの自然を体験することになる。一方では意識としては希薄になり、他方では二つを体験することになる。結局、二極化した自然現象を希薄な意識として同時に感じるようになるのである。グローバル化が叫ばれている中、言語教育は英語を中心とした教育が中心となっていく傾向にあるが、人々が育った国の言語はその人間のアイデンティティを形成に重大な役割をにしているの
で、決して母国の言語を無視するわけにはいかない。これと同様なことが自然現象を認識する

側からも窺える。自然現象を認識することは人間形成に重要な役割を与え、自分自身が育った自然環境が後々のアイデンティティに重大な影響を及ぼすことになると考えられる。

(2) 海外調査

以下が今回訪問したペルーの学校である。

Newton College: 中高一貫の私学。裕福な親を持つ生徒がほとんど。レベルはペルーでも上位にランクされ、卒業後は外国（特にアメリカ）の大学に入学する生徒も多い。そのため授業は英語で行われている。理科の授業は講義と実験は独立に行なわれている。授業で学んだことを実験で再度学ぶ形をとっている。同一テーマの実験を3週間に分けて行なっており、全般に理科の授業に時間をかけている印象を得た。日本と異なり理科離れという現象は起きていないようである。20年前日本にいたという理科の教員は、日本の理科離れの現象が信じられないということであった。

Colegio La Union: 日系人の子息の教育を行なっている。両親が日本で就労のために行っている生徒もいる。最近の傾向としては、子供がペルーに残るケースが増えているようである。また、外国に行った生徒に通信教育も行われていて、日本にも通信教育を受けている生徒もいるとのことであるが、正確な人数等はわからない。また、最近日本からペルーに渡った人の子供もいる。ここでは、小学生に対しては日本語の教育も行なわれている。

両校において、理科の実験をビデオに収めることができた。これらのビデオは日本語教師に利用してもらっている。

(3) 中学校の理科教育

次に実際に教育されている中学校の理科教育について考える。現在、日本の中学校の理科教育は第1分野、第2分野に分かれている。第1分野は、主に物理と化学の分野である。第2分野は生物と地学の分野となっている。第1分野に関していえば、日本とペルーを含む諸国とで大きな違いはない。中学校理科第1分野からあげてみると、

- 1 単元 身近で起きる不思議な現象
 - 2 単元 身の回りの物質
 - 3 単元 電流とその利用
 - 4 単元 化学変化と原子・分子
 - 5 単元 運動とエネルギー
 - 6 単元 化学変化とその利用
 - 7 単元 科学技術と人間
- 1～3単元までが上、4～7単元が下となっ

ている。

- 第2分野をあげてみると、
- 1 単元 植物のくらしとなかま
 - 2 単元 活きている地球
 - 3 単元 動物のくらしとなかま
 - 4 単元 天気の変化
 - 5 単元 生物の細胞と生殖
 - 6 単元 地球と宇宙
 - 7 単元 自然と人間

第1分野と同様に1～3単元までが上、4～7単元が下となっている。

我々が前回理科教材コンテンツを作成したものは、主に第1分野の化学の分野に対してのコンテンツである。このデジタルコンテンツは日本人にも外国人子女にも理解できるように作成し、日本語とスペイン語の二つの言語のものを作成した。

第1分野の内容は日本においても外国においても内容に大きな違いがないので作成も比較的容易にできたと思える。

外国人子女にとって最も母国との差を感じる分野は第2分野である。この第2分野のうち、生物も母国との生態系が異なるので戸惑いを感じるが、それでも同じ生き物ということで、まったく手がつかないわけではなく、取り掛かりはある。しかしながら、地学に関していえば、取り扱う自然現象が、「気象」「地質」であるので、母国のそれとはまったく異なる自然である。

次の章では、ペルーの教科書と比較してみてもその違いを検証する

(4) ペルーと日本の理科の教科書の比較

ペルーは中高一貫教育で5年生であり、大学進学希望者はそのあと1年の勉強することになる。ペルーの中高で使用されている教科書¹⁾は理科は5冊になっている。1分冊目(270ページ)、2文冊目(ともに270ページでカラー印刷で写真が多い)は日本の中学校レベルの年齢の生徒が使用しているものである。3～5分冊は順に化学(320ページ)・生物(270)・物理(320)であり、150ページの日本の教科書と比べて内容は濃くなっている。日本の授業は教師が中心となって進めていくので、自習には適していない。一方、ペルーの教科書は生徒の自習用としての性格を持っているので、内容も濃くなっている。また、科学者の伝記も充実していて読み応えがあるものとなっている。

第1文冊の項目を挙げてみると

- 1 章 科学について学ぶ
- 2 章 宇宙の中の地球
- 3 章 生物の存在：有機体
- 4 章 植物
- 5 章 動物
- 6 章 生態学
- 7 章 健康

8章 エコーシステムのバランス

9章 宇宙の中の地

となっている。

1冊目、2冊目を見てみると、地学分野が少ないことに気づく。地球の内部、天体、マントルの移動については触れられているが、他の分野と比べてみて少ない。天候気象に関しては、ほとんど触れられていない。

ペルーは広く、気候もまちまちであるが、日本に就労のために来ている人の多くは首都リマ出身であるので、リマの気候について考えていく。リマでは、1年を通して気候が安定していて、赤道直下なので季節変動があまりなく、年間を通して雨もめったに降らず、傘を持ち歩く習慣もなく、デパートにおいても傘もあまり売られていない。台風も上陸することも滅多にないことから、わざわざ学校で雨について勉強する必要がないのであろう。

日本の教科書を見ると、天候・気象に関する記述が多い。これは日本が高緯度であり、気候の変化が大きいことが大きな要素である。日本に生まれ、日本で育ってきた生徒にとって、日本の春夏秋冬について学ぶことは重要であり、生徒にとお手もなじみがあるので、勉強するのに大きな負担にはならない。

気候の変化があまりない国から来た外国人子女にとっては、気候の変化に対する備えはない。気候の変化に対してはあまり気にする必要がなかったからである。今まで考えたことがなかった気候に関して、いきなり理科という授業で学ぶことになる。

実は、この研究を始めるにあたって考えたことがある。日本は北半球であるのに対して、ペルーは南半球である。この違いによって変化するのは、台風の中心に向かう風の向きである。この変化の違いを地球儀を使って示すことによって、気象の変化が理解できるのではないかと思っていた。そうすることによって、二つの国の地理的な違いから理解が深まっていくものと期待していた。しかし、そうはならないことに気がついた。ペルーでは気候についてはあまり深刻になっていないのである。日本の学校に入って初めて。「さあ、気候について深刻になりなさい。」と命令されたようなものである。この気候に関する用語が多いことも一層彼らの負担を大きくしている。それらの用語を中学校理科の教科書からあげてみると、「等圧線」「高気圧」「低気圧」「風向」「風力」「停滞前線」「寒冷前線」「温暖前線」「気団」等々である。これらの用語は日本で育った生徒にとってはそれほど、難しい用語ではない。しかしながら、気候に関してあまり意識したことがない外国人子女にとっては大変な重荷になると思う。また、理科の授業を行なっている日本の中学校の理科教員が彼らのこれらの事情を理解

して教えているとは思えない。日本の中学生と同じ意識で教えていると思える。ただ、日本語の理解が不足しているから、気候に関して理解ができないと思っているだけであろう。そうではなくて、気候そのものに関して中南米から来た生徒は予備知識を持っていないのである。

(5) 挨拶ことばの比較

日本では挨拶ことばとして、天候・気象に関することばが多く使われる。エレベーターに乗ったとき、たまたま知り合いの人がいると、「今日は寒いねえ。」「最近雨がなくて困るねえ。」といった挨拶が一般的に使われる。見ず知らずの人が乗り合わせて時でも、こういった天候・気象に関することばで挨拶することもある。一方、外国(この場合はペルー)では、天候・気象を挨拶ことばにすることはまずない。テレビのニュースでも天気予報はほとんどなく、一日に一回あるかないかである。ペルーに住む人々の多くは、天候・気象にはほとんど無頓着である。挨拶としては、スペイン語でこんにちはの意味の「ブエノスディアス」に続く言葉としては、政治の話とスキャンダルの話が多いようである。日本では、挨拶として政治の話をするのはまずない。挨拶に政治の話をするのは、特別な場合を除いてタブーとされている。ペルーでも農業に携わる人は天候・気象に詳しいのだが、挨拶には用いない。

(6) 今までの在留外国人に対する理科教育

ペルーの中高等学校から日本の中学校に転向してきた生徒にとって、理科のカリキュラムの相違は想像以上に大きなものがある。ペルーにおいては義務教育は小学校の6年間だけである。しかし、日本に来ることにより、その教育を受ける義務と権利がさらに3年間延長されることになる。教育を受けることは、その子供にとってよいことなのだが、負担にもなる。親の就労期間が終われば、母国に帰る子女にとって日本の複雑な天候・気象を学ぶことは、果たして有益だろうか。母国においては、天候・気象の授業をほとんど受けたことがない彼らにとって、授業の時間はただ苦しい時間だけで終わるのではないかと危惧する。わからない授業の補習のために、彼らは日本語の取り出し授業を行なっている日本語教師に助けを求めてくる。日本語教師は理科の専門家ではない。授業内容を理解するにはデジタル化した教材が必要と思ひ、これまでその教材の作成を筆者らは行なってきた。映像で理科現象を見せるのは、それなりの効果はあると思えるのだが、それは、理科現象のうち、物理と化学分野においては有効と思える。この現象は、世界どこにおいても同じ現象が起きているからである。しかし

ながら、その他の分野、生物と地学においてはその有効性は疑問を感じてきている。この分野は国によって、いや同じ国においても地域によって異なるからである。

(7) デジタル理科教育コンテンツの利用

実際に在留外国人子女に日本語教育を行っている日本語教師に作成したデジタルコンテンツ理科用材(スペイン語・中国語)を配布し、教材として利用してもらっている。

- ① 光合成 (スペイン語)
- ② 酸素の発生 (スペイン語)
- ③ 水素の発生 (スペイン語)
- ④ 炭酸水素ナトリウムの発生 (スペイン語)
- ⑤ 大気圧の圧力 (中国語)
- ⑥ アンモニアの発生 (中国語)

これらのコンテンツは、申し込みがあれば無料で配布している。

また、Web上で在留外国人のための理科コンテンツを発信している。

<http://ccmg.cc.toin.ac.jp/tech/sysd/ft39/gaikokurikakyouiku.htm>

(8) 協力していただいた方々

理科教材コンテンツの撮影:

- ① 川崎市立宮崎中学校の理科教育担当者
- ② 特定非営利活動法人日本ペルー共生協会
理科教材の利用:
 - ① 特定非営利活動法人日本ペルー共生協会
 - ② 特定非営利活動法人中学・高校生の日本語支援を考える会

協力していただいた方々に感謝いたします。

(9) 今後の展開

在留外国人子女に対する理科教育は、日本語教育の陰に隠れた分野であり、問題点を多く含んでいる。この研究は学際的なぶんやであり、教育学・理科教育・視覚教育・遠隔教育・異文化間教育等の狭間に位置している。グローバル化に伴い、その必要性は益々まされてきている。神奈川県では日本語教育に力を入れていく旨の報道があるが、アイデンティティの確保のためにも在留外国人に対する理科教育にも力を注いでいく必要があると思う。

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文] (計 2 件)

1. 中丸久一, アルベルト・パラシオス, 角替弘規, 赤堀正宜

「在留外国人子女のためのアイデンティティを考慮した理科教育の実践的研究」, 査読なし, 桐蔭論叢19 (2008) 67-72

2. 中丸久一, アルベルト・パラシオス, 角替弘規, 赤堀正宜

「在留外国人子女のためのアイデンティティを考慮した理科教育の実践的研究II」, 査読なし, 桐蔭論叢20 (2009) 85-92

[学会発表] (計 3 件)

1. 中丸久一, 「在留外国人子女のためのアイデンティティを考慮したデジタルコンテンツ理科教材の開発」, 第55回応用物理学関係連合講演会, 平成20年3月28日, 日本大学理工学部船橋キャンパス
2. 中丸久一, 「在留外国人子女のためのアイデンティティを考慮したデジタルコンテンツ理科教材の開発II」, 第69回応用物理学学会学術講演会, 平成20年9月3日, 中部大学
3. 中丸久一, 「在留外国人子女のためのアイデンティティを考慮したデジタルコンテンツ理科教材の開発」, 第15回日本教育メディア学会年次大会, 平成20年10月18日, 愛知淑徳大学

6. 研究組織

(1) 研究代表者

中丸 久一 (NAKAMARU HISAKAZU)

桐蔭横浜大学・工学部・講師

研究者番号: 40172390

(2) 研究分担者

なし

(3) 連携研究者

赤堀 正宜 (AKAHORI MASAYOSHI)

桐蔭横浜大学・工学部・教授

研究者番号: 00167826

アルベルト パラシオス (ARUBERTO PARASI OSU)

桐蔭横浜大学・工学部・教授

研究者番号: 40267646

角替 弘規 (TSUNOGAE HIROKI)

桐蔭横浜大学・スポーツ政策学部・准教授

研究者番号: 10298292