

平成29年度学生による地域フィールドワーク研究助成事業

研究成果報告書

- ・機関及び学部、学科等名： 富山県立大学工学部知能デザイン工学科
- ・所属ゼミ： 高木ゼミ, 高野ゼミ, 本吉ゼミ
- ・指導教員： 高木昇, 高野博史, 本吉達朗
- ・代表学生： 橋本勇太
- ・参加学生： 橋本勇太, 田邊智之, 長尾正太郎, 藤井茜里, 立野貴梨, 倉橋和蘭奈, 四津谷瞭
津田真理子, 森實俊尋, 大谷勇乃, 鉄村直樹

【研究題目】科学イベントの実践による視覚障がい児童・生徒の学習支援と促進

1. 課題解決策の要約

まず、視覚障がい児童生徒の課題を要約する。

- ① 科学への興味の涵養: 政府の発行する平成24年度版障害者白書によると、就業している視覚障がい者の職種は、あんま・マッサージ・はり・きゅうが 29.6%と高い割合を示している。他方、今回の科学へジャンプ・イン・北陸で招聘したソニー株式会社の鈴木淳也氏のように技術者として社会で活躍する視覚障がい者も存在する。子供のころから科学へ慣れ親しむ環境整備は、職業選択の幅を広げる意味でも重要と考える。
- ② 視覚障害に関する特殊教育技術の継承: 筑波大学附属視覚特別支援学校(以下、筑波附属盲)を除く他のすべての盲学校は自治体が設置・運営している。このため、教員の人事異動は各自治体の運営に則り、教員は平均3年程度で他の学校へと異動になる。つまり、視覚障害に特化した特殊教育の技術が地方自治体において継承発展されていない。
- ③ 保護者の地域を超えた交流と情報交換: 保護者は、視覚に障害を持つ我が子の教育や将来を心配するものである。これは、保護者自身、視覚に障害を持つ子供の教育を実践した経験がない事に由来する。

科学へジャンプ・イン・北陸を実施することで、上記3つの課題の解決を試みる。科学へジャンプ・イン・北陸は、北陸三県の盲学校、富山県立大学、富山県内で活動するボランティア団体により組織される。学生は科学へジャンプ・イン・北陸の運営に参画し、ワークショップの一つを企画運営することで、上記の課題解決に貢献するものである。

- ① 普通の授業では実施することのできない科学イベントの体験により、科学への興味を涵養する。
- ② 筑波附属視盲は、視覚障害特殊教育の技術が継承発展されている国内唯一の教育機関である。この技術を北陸地区に継承することを目的として、筑波附属盲の教員を招聘し、ワークショップを実施する。これらのワークショップには、北陸地区の盲学校教員を補助スタッフとして配置し、授業方法を学ぶ。
- ③ 科学へジャンプ・イン・北陸において保護者の意見交換会を実施する。特に、社会で活躍する視覚障がい者を講師として招聘し、経験を語ってもらうことで子供の教育のヒントが少しでも得られるのではないかと期待する。

なお、全盲の障がい者でも学べるプログラミング・ツールを使用したワークショップを実践し、このプログラミング・ツールの有効性の検証を科学へジャンプ・イン・北陸で検証する予定であった。しかし、この実践は8月に開催された科学へジャンプの全国版で実践したため、北陸の地域版での実践は見合わせた。

2. 調査研究の目的

「科学ヘジャンプ」は、視覚に障害のある児童生徒のために、科学の面白さを知る体験の場や科学技術分野に進むために必要な技術や情報を習得するチャンスを提供すると共に、同じ分野に興味関心を持つ視覚障がい児童生徒同士や活動している先輩との交流を培うことを目的としたボランティア活動である。科学ヘジャンプの活動は大別すると、全国から参加者を募る全国版と、全国 8 箇所で開催される地域版がある。本研究では、地域版である科学ヘジャンプ・イン・北陸の企画運営に参画することで次の課題の解決に寄与することを目的とする。

- ① 視覚障がい児童生徒に地域を超えた交流の場を提供すると共に、科学に関する興味関心を涵養する。
- ② 筑波附属盲から講師を招聘し、視覚障がい児童生徒向け理科実験を実践して貰う。もって、北陸地区盲学校の教員に視覚障害特殊教育の技術を継承する。
- ③ 地域を超えた保護者の交流の場を提供する。また、社会で活躍する視覚障害の技術者を招聘し、彼の経験を語ってもらうことで、保護者へ我が子の教育や将来に対するヒントを提供する。

3. 調査研究の内容

本研究では、学生は科学ヘジャンプ・イン・北陸の運営に参画し、特にワークショップの一つ「液体窒素の体験」を担当した。このワークショップの準備のため、合計で 15 回の講義において、実施内容の検討、予備実験、ワークショップのシミュレーションを実施した。科学ヘジャンプ・イン・北陸では、液体窒素のワークショップに加え、受付、参加者の誘導、他のワークショップ補助などの業務を担当した。

科学ヘジャンプ・イン・北陸の実施内容は次の通りである。

- 開催日時:平成 29 年 11 月 18 日(土) 10:00-15:30
- 開催場所:富山県立大学
- 参加児童生徒数:14 名(内訳:小学生 4 名,中学生 4 名,高校生・理療科生徒 6 名)
- 保護者数:7 名
- 見学者数:2 名(富山県聴覚総合支援学校教諭)
- スタッフ:40 名(内訳:北陸三県の盲学校の校長・教頭・教諭,富山県立大学教員・学生,ボランティア団体スタッフ,ロータリー米山奨学生など)
- プログラム:次項に示す。

各ワークショップ、保護者向け企画などの概要を次に述べる。

1. 白い粉の観察(小学生対象):身近な白い粉として、砂糖(グラニュー糖),食塩,砂糖(上白糖),小麦粉(薄力粉),片栗粉(馬鈴薯澱粉粉),重曹を用いて次の観察を実施した:(1)触覚で観察,(2)味覚で観察,(3)加熱し嗅覚で観察など。身近な物質への興味を涵養することが目的である。
2. 音の位置・距離が分かる仕組みの探求(高校生対象):ステレオ録音の一つであるバイノーラル録音を体験する。バイノーラル録音では、人間の頭部の音響効果を再現するダミーヘッドなどを利用して鼓膜に届く状態で音を録音することが特徴である。ヒトが音を聞くとときに頭部が及ぼす音響的效果を体験学習した。
3. いろいろな電話を作って音のしくみをしよう(中高生対象):紙コップをさまざまな媒体でつないだ電話を作成し、音が伝わる仕組みを学ぶ実験を行った。まず、糸電話を用いて音は振動によって伝わることを確認させた。更に、ボビンにエナメル線を巻いたコイルを作り、磁石と紙コップで受話器を作成し、音楽プレイヤーに接続して実際に音が聞けることを確認するなどの実験を実施した。
4. 液体窒素の体験(小学生対象):日常では体験できない液体窒素の -196°C の世界を体験学習した。ペンシル風船を利用して、風船を液体窒素に浸すことにより風船内の空気が液化する現象を体験学習した。その他、スーパーボールやソフトテニスボールを液体窒素に浸すことにより物質の弾性がどのように変化するかなどを体験学習した。

時間	項目	内容	場所
9:30-10:00	受付	資料, 名札配布	本部棟入口
10:00-10:20	開会の集い	挨拶, 日程説明, 諸注意等	L201 室
10:20-10:30	移動	児童生徒, 各教室へ移動	
10:30-12:00	ワークショップ 1	白い粉の観察 指導者: 鳥山由子(元筑波大学教授)	L202 室
		音の位置・距離がわかる仕組みの探求 指導者: 鈴木淳也(ソニー株式会社)	L203 室
		いろいろな電話を作って音のしくみをしよう 指導者: 鈴木貴(広島工業大学)	L205 室
	保護者向け企画 1	保護者は3つのグループに分かれてWS 見学	
12:00-13:30	昼食及び体験・展示	Skype 体験, DAISY 図書体験	L201 室
13:30-13:50	ワークショップ 2	液体窒素の体験 指導者: 学生(富山県立大学)	L205 室
		心臓の解剖 指導者: 武井洋子(筑波大学附属視覚特別支援学校)	生物工学実験室
		中国語体験 指導者: 高原(ロータリー米山奨学生)	L203 室
	保護者向け企画 2	意見交換会 講師: 鈴木淳也氏	E222 室
15:00-15:10	トイレ休憩		
15:10-15:30	閉会の集い	閉会挨拶, 集合写真	L201 室

5. 心臓の解剖(理療科生徒対象): ニワトリとブタの心臓を用いて, 手で触って観察する解剖を実施した. 外科用ハサミを用いて, 心臓を解剖することでその構造を調べ, 血液の循環や弁の機能について考察した. なお, ニワトリとブタの心臓は参加生徒1名に1つ準備した.
6. 中国語体験(中学生対象): 富山県内在住の3名の中国人を講師として中国文化について学習を行った. まず, 触る地球儀を使用して中国と日本の地理上の位置関係を把握してもらった. 次に, 現在の中国における学生生活を紹介すると共に, 中国で有名な歌についても学んだ. 最後に, 簡単な中国語を学習し, 中国語での自己紹介を学習した.
7. 昼休み企画(Skype・DAISY 図書の体験): Bits とやまが主体となり, 昼休みの時間を利用して Skype と DAISY 図書を体験できるよう準備をした. Skype はインターネットを使ったいわゆるテレビ電話であり, 遠方に住む親戚や友人とのコミュニケーションを可能とする. また, DAISY 図書は視覚障がい者等の読書困難者用デジタル録音図書である.
8. 保護者意見交換会: ソニー株式会社の鈴木淳也氏を講師に保護者の意見交換会を実施した. 鈴木氏は中学生の頃に失明したが, 現在は音響工学の技術者としてソニー株式会社で活躍している. 鈴木氏のソニー就職に至る経緯などの体験談を講演してもらった.

4. 調査研究の成果

閉会式において, 参加児童生徒, 保護者, 並びにスタッフに自由記述によるアンケートを実施した. 以下に, 参加児童生徒, 保護者のアンケート, 及び盲学校教員の意見を示す. なお, 誤字脱字などを含めてアンケートの文章をそのまま提示する.

参加児童生徒

1. 液体窒素の実験が楽しかったです。風船やバナナ、スーパーボール、カイロなどを液体窒素のなかに入れて、かたくなったり風船がしぼんだりする事がわかって楽しかったです。来年も色々な実験をしてみたいです。
2. いろいろな体験ができてよかった。
3. 解剖がいろいろ勉強になったので、また次回別の部位の解剖が見られたらと思いました。
4. 電話のしくみが良く分かった。心臓の解剖は弁の位置とかが分かりやすかった。固さや筋肉の厚さが分かって良かった。
5. 心臓のことは模型で触れたことはあるが、実物の心臓で体験したことは大きな学びであった。
6. 普段はあまり関わることのない他国語(中国語)について勉強できたのが楽しかったです。「科学」とは少しはなれてはいますが、このような体験は現代のグローバル社会にとって重要だと思った。
7. 音の伝わり方や中国語が分かり、よかったです。
8. 手軽に、バイトマル録音ができるということに驚きました。ダミーヘッドが 300 万円する理由も少しわかりました。心臓の解剖もくわしく見ることができたのでよかったです。
9. 楽しかったです。液体窒素のときにやけどをしそうでした。
10. 私ははじめてきたので、きんちょうしたけれど、いろいろなことをしっかりみんなできたのでとてもうれしかったです。らいねんもしたいです。
11. 液体ちっ素や白い粉の観察でわからないことがありましたが、おしえてもらいよく分かりました。自分で体けんすることにより、とても分かりやすかったです。
12. 科学ヘジャンプ・イン・北陸 2017 で、いろんなことを知って、たのしくて、とてもうれしかったです。また、来たいです。

保護者

1. 子供にとってよい経験、体験をさせていただきましてありがとうございました。今後も参加させてもらいたいです。宜しくお願いします。
2. グループ別に分かれてのワークショップは良かった。最後に型をさせていただき 90 分という時間も楽しめよかった。
3. 子どもも、付き添いの姉妹も楽しんでプログラムに参加できたようです。初めは自己紹介ではずかしがっていましたが、少しずつ興味のあることに手がでたり口がでたり。自由にやっていました。また、親の意見交換会では、鈴木淳也さんの貴重な話が聞け、とてもよかったです。自分の特性を活かした「職」というばくぜんとしたものはわかっていたのですが、その1つがどういう職につながったのか、また人と人の関係性も必要だとつくづく思いました。今後ご指導いただきたいです。
4. 学校で体験できない事ができて楽しそうでした。進路希望など、悩む事が多いですが、経験されたお話しなどが聞けて、とても参考になりました。来年もぜひ参加したいです！

盲学校の教員の意見

どのような道具を使うと視覚障がいのある生徒にとってやりやすいかを知ることができた。特に筑波盲の先生方は、特別な道具ではなく、身近にあるものを使っておられるので、すぐにでも学校に戻って実践できる。基本の形をしっかりと確認してから比較する。特に基本の形を確認することに時間をかければ、比較はスムーズに進む。この流れは、筑波盲のどの先生におかれても共通して実践されているので、わかりやすい。

次項にワークショップ等の写真を以下に掲示する。



白い粉の実験



バイノーラル録音の実験



音のしくみを理解しよう



ブタの心臓解剖



中国語体験



液体窒素の実験



保護者意見交換会



開会式



昼休み(触る地球儀)



集合写真

上記のアンケート結果より、次の事が結論付けられると考えられる。

1. 視覚障がい児童生徒は興味を持って前向きに科学ヘジャンプに参加したと思われる。科学へ関する興味を涵養できたと考える。
2. 保護者の意見交換会では、ソニー株式会社の鈴木淳也氏を講師に招聘し、鈴木氏のこれまでの経験を紹介して頂いた。保護者には、視覚障がいを持つ子供の今後の将来を考えるための良い参考になったと思われる。
3. 北陸の盲学校教員については、筑波附属盲で実践している特殊教育の一部ではあるが継承されたと考える。

なお、全盲の視覚障がい者でも利用可能なプログラミング・ツールの有効性検証については、H29年8月10日(木)～13日(日)にあいち健康プラザホテルで開催された科学ヘジャンプ・サマーキャンプにおいて実践した。その概要を如何に述べる。

参加者は視覚障害を持つ中学生7名、および高校生6名であった。視覚障がい者が手触りなどで種類を判別できるようにしたブロックを並べるタイプのプログラミング・ツールを開発し、移動ロボットの制御を実施した。参加者は、2人1組でプログラミング・ツールと移動ロボット1台を共有したが、互いに手触りでブロックの種類などを判別しながら、移動ロボットが走行コースの黒い線に沿って進むプログラムまですべてやり遂げることができた。開発したプログラミング・ツールを使用すれば、視覚障がい者が2人でツールを共有しお互いが並べたブロックの状態を確認し合えることがわかった。

5. 調査研究に基づく提言

第一にこの活動を維持継続することが最も重要と考えている。基本的に支援頂いているスタッフは無報酬のボランティアである。本学学生の協力を得ながら維持発展させる。次に、科学以外に数学や人文社会系の科目に関係したワークショップの実践、並びに特殊教育技術の北陸地区への継承が今後の課題である。

6. 課題解決策の自己評価

今回の科学ヘジャンプ・イン・北陸の実践で課題のすべてが解決できたとは考えられない。しかし、参加者や保護者、及び盲学校教員の意見にある通り、科学ヘジャンプ・イン・北陸の実践は視覚障がい者のコミュニティにとって重要なイベントになりつつある。5の調査研究に基づく提言でも述べたが、このイベントの継続が現時点では最も重要であると考えられる。