

# 特別支援学校等での移動理科教室の実施

振興部・初等理科研究班

特別支援学校は、視覚障がい者、聴覚障がい者、知的障がい者、肢体不自由者又は病弱者（身体虚弱者を含む）に対して、幼稚園、小学校、中学校又は高等学校に準ずる教育を施すこととされており<sup>\*1)</sup>、「理数教育の充実」や、指導内容や指導方法を工夫した体験的な学習を児童生徒の障がいの状態等に応じて実施すること<sup>\*2)</sup>が求められている。これらのためには、科学設備展示自動車（サイエンスカー）を活用した理科の観察、実験等を行うことは有効であると考え、平成23年度に特別支援学校4校において移動理科教室の実施を試行した。

[キーワード] 特別支援教育 準ずる教育 理数教育の充実 移動理科教室

## はじめに

障がいの重度・重複化や多様化等に対応し、特別支援教育を推進するための学校教育法等の一部を改正する法律が平成19年4月に施行された。特別支援教育においては、障がいのある児童生徒一人一人の教育的ニーズに応じて適切な指導及び必要な支援を行う必要がある。このためには、学校全体で指導に取り組む体制の構築とともに、社会全体で支援を行っていくことが重要である。

北海道においても、特別支援学校における特別支援教育の充実のために、障がいのある幼児児童生徒への学習指導の進め方等について積極的な支援をすすめている<sup>\*3)</sup>。そこで、北海道立教育研究所附属理科教育センターとして、以下の2点を目的とし、特別支援学校等での移動理科教室を試行することとした。

- ・特別支援学校等の児童生徒を対象に、科学設備展示自動車（サイエンスカー）を活用した理科の観察、実験等を行い、児童生徒の自然科学に対する関心をより高め、科学的な能力、

態度の育成を図る

- ・「特別支援教育学校等への移動理科教室」の実施方法や内容についての研究を行うとともに、特別支援学校や特別支援教育センターとの連携を深める

## 1 試行の実施方法及びその内容

### 実施方法

下記のようにして、実施した。

- ・移動理科教室の移動日となっている日に実施する。
- ・移動理科教室の会場校が決定された後、移動経路付近の特別支援学校等に本試行の案内を行い、希望により実施会場校を決定する。
- ・実施内容については、実施会場校の担当者との事前打合せにより、実施内容案を作成する。
- ・実施会場が決まり、実施内容案を作成した段階で、特別支援教育センターへ伝え障がい特性の観点等から助言を得る。

## (2) 実施内容案の作成

実施内容案は、下記の『特別支援学校等での移動理科教室』実施可能な内容一覧を用いて、実施会場校の担当者との事前打合せにより決定した。

### 「特別支援学校等での移動理科教室」実施可能な内容一覧

#### 1. サイエンスカー内の科学機器を用いた学習

テーマ	内容	備考
テレビ電話	自分の身長にあわせテレビカメラを操作し、相手の映像を見ながら通話する。	視覚障がい：音 聴覚障がい：映像
土や石の世界	偏光顕微鏡で石がどんな色で見えるのか調べる。	全盲は難しい

ミクロの世界をのぞいてみた	[虫, 石, 星の砂] 大きく映して, 見てみよう。 (拡大モニターで植物や動物の体のつくりを観察する。)	全盲は難しい
体の中を探検しよう	自分の心臓の動く様子を音と光で調べてみよう。	視覚障がい: 音 聴覚障がい: 光
放射線を見てみよう	霧箱で, 宇宙から飛んできた放射線の様子を観察する。	全盲は難しい
発電してみよう	大型手回し発電機で, 電球がつくにはどのくらいのエネルギーが必要なのか調べる。	視覚障がい: 音 聴覚障がい: 光
液体窒素で冷やしてみたら	超伝導物質を冷やしたときに見られる不思議な現象を調べる。	視覚障がい: 音
もしも空気がなくなったら	空気がなくなったらどのようなことが起こるのか調べる。	視覚障がい: 音
重さを比べてみたら	地球の重力と月の重力の違いを体験してみよう。 (滑車を使うと持ち上げる力がどのように変化するか調べる。)	「自分の体重の6分の1」の重さを持ち上げる腕力が必要

### 2. 教室, 野外での科学実験例

テーマ	内容	備考
クワガタ号を運転しよう	太陽電池と燃料電池のハイブリッドカーを運転する。	スピードの遅い車
水ロケットをとばしてみよう	水を用いたペットボトルロケットを飛ばす。	視覚障がい: 音
液体窒素で冷やしてみよう	マイナス196度の世界でどのようなことが起こるか調べる。	革手袋をつけ, 葉をにぎりつぶす
風船ホバークラフトをつくろう	ゴム風船とフィルムケースでホバークラフトを作る。	風船をふくらます
万華鏡づくり	鏡を使った, 光の不思議な世界を見る。	セロハンテープを貼る
電気ですべてを書こう	化学反応を利用した電気ペンで, ろ紙に字や絵をかく。	全盲は難しい
人工イクラをつくろう	注射筒を使って, 一粒ずつ人工イクラを作る。	注射筒を操作する
電池をつくろう	身近にある金属を使って, 電池を作る。	金属板に手を置く
生き物を拡大して見てみよう	双眼実体顕微鏡を使って, 生物を観察する。	全盲は難しい
スケルトン葉っぱをつくろう	歯ブラシを使って葉肉を落とし, 葉脈標本を作る。	細かい作業
化石のレプリカづくり	アンモナイトなどの化石の型を取り, 複製(レプリカ)を作る。	石膏の硬化に30分程度必要

### 3. サイエンスショー

テーマ	内容	所要時間
ミツバチの日・蜜(ひみつ)	ミツバチの生態(ミツバチの鳴き声, 8の字ダンスなど)について, ショー形式で学ぶ。	30分~45分
波のひみつ	音と光の波の性質について, ショー形式で学ぶ。	20分

### 2 各特別支援学校での移動理科教室の様子

(1) 北海道札幌盲学校会場

○日時: 平成23年6月27日(月) 9:25~12:00

○参加者: A班 小学部2, 3年生4名

B班 小学部4, 5, 6年生6名

C班 中学部5名

(幼稚部, 小学部1年生, 重複学級の児童生徒は, 適宜参加)

○日程

9:25 サイエンスカー到着, 準備開始

10:00 対面式

10:15 観察, 実験等の開始

A班	B班	C班
・サイエンスカーでの学習	・O <sub>2</sub> -CO <sub>2</sub> センサーを用いた燃焼実験 ・液体窒素を用	・クワガタ号での学習 (図1)

時間	内容	いた実験
10:45	・クワガタ号での学習	・サイエンスカーでの学習
11:15	・O <sub>2</sub> -CO <sub>2</sub> センサーを用いた燃焼実験 ・液体窒素を用いた実験	・クワガタ号での学習 ・サイエンスカーでの学習
11:45	お別れの式	
12:00	終了 後片付け	



図1 クワガタ号の運転体験

○特別支援教育センターの助言

- ・あらかじめ、危険なもの、実験の状況を話しておくこと。
- ・器具や装置等の様子を知るために、観察や実験などの体験活動を行う前に器具や装置等の全体を触ることが必要である。そのための時間と機会を確保すること（図2）。
- ・クワガタ号の走る速さ、操作のしかたを、事前に知らせ、恐怖や心配を取り除くように配慮すること（図2）。



図2 クワガタ号の大きさや装置を確認する

- ・見えにくい（少し見える）子が、突然、顔を近づけることがあるので、注意すること。
- ・ものの運動や変化を、音を聞いて知ろうとして、対象物に近づきすぎて顔面をぶつけてし

まうおそれがある。安全眼鏡等を適宜、使用すること（図3）。



図3 安全眼鏡を着用している児童

- ・サイエンスカーを乗り降りする際や車内の段差に注意すること。そのために、あらかじめ、段差などの情報を伝えること。
- ・明暗の反応が遅い子がいることが考えられる。明るさの変化に注意するとともに、移動距離は最小にすること。

(2) 北海道旭川盲学校会場

○日 時：平成23年7月8日（金）9:25～12:15

○参加者：小学部7名，中学部9名

（幼稚部児童，重複学級児童・生徒が，担任教諭とともに随時参加する）

○日 程

9:25 サイエンスカー到着，準備開始

10:00 対面式

10:15 観察，実験等の開始（☆担任配慮事項，□理セン職員配慮事項）

A班	B班	C班
・サイエンスカーでの学習 ----- ①サイエンスカーへ乗車 □靴を脱ぐ場所の指示 ☆靴を脱ぐことの補助 □乗降車口位置，階段数，手すりの位置の指示 ☆乗車補助 ②機器を用いた学習 ・月の椅子，地球の椅子	・酸素-二酸化炭素センサーを用いた実験 ・液体窒素を用いた実験 ① 酸素-二酸化炭素センサーを用いた実験 ・もやしの呼吸 □センサーの説明，装置の提示 ☆センサー，装置の確認補助 ・ろうそくの燃焼実験 □装置の提示 ☆装置の確認補助 □データの読み取り指示	・太陽電池・燃料電池車（クワガタ号）での学習 ----- ①クワガタ号の構造の確認 □ハンドルの位置の確認 □アクセルの位置の確認 □車体を斜めにし，アクセルを操作したときに，タイヤが動くことの確認 ☆タイヤを安全にさわることの補助 □車体を斜めにして，太陽電池の確認

<ul style="list-style-type: none"> <li>□月の椅子の降り方説明</li> <li>☆座席位置の指示</li> <li>・心臓の音を聞こう</li> <li>□後方のスロープ指示</li> <li>☆スロープ確認</li> <li>☆聴診器操作補助</li> <li>・超電導実験装置</li> <li>□液体窒素について説明</li> <li>□アイガード着用</li> <li>□レールに顔を近づけすぎないように指示</li> <li>☆レールとの距離確認</li> <li>③降車</li> <li>□手すりの位置, 乗降車口階段数の指示</li> <li>☆降車補助</li> <li>□靴をはく場所の指示</li> <li>☆靴をはくことの補助</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>☆ディスプレイ, 立体グラフの提示 (図4)</li> <li>②液体窒素を用いた実験</li> <li>□アイガード着用指示</li> <li>□台に接触しない距離の確認</li> <li>☆児童と台の距離の確認</li> <li>☆児童の様子の確認</li> <li>・液体窒素に物をつけたときの音を聞く。</li> <li>・児童が手に持った風船を液体窒素に入れる (図5)</li> <li>・葉を液体窒素に入れ, 握り潰す (図6)</li> <li>□革軍手の着用指示</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>□太陽電池で走行中には, 日陰に入ったとき, 太陽電池を布で覆ったときには止まることの確認</li> <li>□燃料電池の確認</li> <li>□燃料電池で走行中には, スイッチを切ったときには止まることの確認</li> <li>☆それぞれの確認の補助</li> <li>□走行する場所の確認</li> <li>②クワガタ号の走行体験</li> <li>□走行強制停止の準備</li> <li>☆待機児童の指導</li> </ul>
--	--	--

10:50

・太陽電池・燃料電池車 (クワガタ号) での学習	・サイエンスカーでの学習	・液体窒素を用いた実験
--------------------------	--------------	-------------

11:25

・液体窒素を用いた実験	・太陽電池・燃料電池車 (クワガタ号) での学習	・サイエンスカーでの学習
-------------	--------------------------	--------------

12:00 お別れの式

12:15 終了, 後片付け



図4 立体グラフの読み取り



図5 空気の体積の変化



図6 葉の状態の変化

(3) 北海道美深高等養護学校会場

○日時: 平成23年9月2日 (金) 8:30~12:10

○参加者: 第1学年生徒40名

○日程

8:30 サイエンスカー到着, 準備開始

9:30 対面式

9:40 観察, 実験等の開始

A班	B班	C班
・クワガタ号, サイエンスカーでの学習 (図7)	・楽しい化学実験 (図8) (人エイクラ) (スライム)	・つくって遊ぶ (図9) (ビー玉万華鏡) (光の小箱)

10:25	・つくって遊ぶ	・サイエンスカーでの学習	・楽しい化学実験
11:10	・楽しい化学実験	・つくって遊ぶ	・サイエンスカーでの学習

11:55 お別れの式

12:10 終了, 後片付け

○特別支援教育センターの助言

- ・作業を1手順ごとに指示すること。1手順ごとに1枚の説明シートにして提示することが望ましい。
- ・作業全体の流れがわかるようにしてから, 作業を始めること。



図7 燃料電池についての学習



図8 楽しい化学実験



図9 「光の小箱」の作成

(3) 北海道帯広聾学校会場

○日時：平成23年9月16日（金）8:30～12:10

○参加者：A班幼稚部4歳児2名，5歳児4名  
 小学部低学年8名，  
 重複学級2名  
 B班小学部高学年4名  
 C班中学部4名

○日程

8:30 サイエンスカー到着，準備開始  
 9:30 対面式（図10）

9:40 観察，実験等の開始

A班	B班	C班
サイエンスショー(10名) ・液体窒素による-196℃の世界	つくって遊ぼう ・スーパー紙トンボ ・風船スライム ・アンモナイトのレプリカ	・サイエンスカーでの学習 ・太陽電池・燃料電池車(クワガタ号)での学習
つくって遊ぼう(16名) (図11)	サイエンスカー，クワガタ号での学習	サイエンスショー
サイエンスカー，クワガタ号での学習(14名)	サイエンスショー	・氷の結晶観察 ・火山灰の観察(図12)

※A班の、「つくってあそぼう」に幼稚部4歳児2名，5歳児4名が参加，「サイエンスカー・クワガタ号」に5歳児4名が参加

12:00 お別れの式

12:10 終了  
 後片付け

○特別支援教育センターの助言

・「指示と作業を明確に分ける」ことが大切。聴覚に障害があるということは、聞きながら作業をすることが非常に苦手である

ことから、「まず理解できるように指示を明確に伝える」「行動させる時には、話さない」ことをはっきり分けること。

・聾学校に在籍している幼児児童生徒の実態は様々であり、子ども一人一人にとって得やすい情報は違う。実施計画案を見たところ、教員が手話通訳として入るので手話の十分分かる子どもは、おそらくそちらを見ようと思う。が、音声で情報の多くをとっている子どもは、前で説明する理セン職員の方の説明を聞くことになるかと思う。出来るだけ明確な指示や説明すること。

・視覚的な手掛かりを用意すること。製作等の作業をする際には、手順がイラストの入ったカードになっていると、理解しやすい。始めは、黒板に作業の手順を磁石等で貼っておき、いくつの手順があるか、どうなったら完成なのかを確認した上で、終わった手順カードか



図10 ボードを用いた自己紹介

ら裏返していく，といった方法をとると分かりやすい。

- ・できるだけ具体的な言葉で説明すること。
- ・通常の学校で行う時以上の時間が必要になると考えて予定を立てること。



図11 つくって遊ぼう



図12 火山灰の観察

### 3 アンケート調査結果

#### (1) 児童生徒用アンケート調査結果

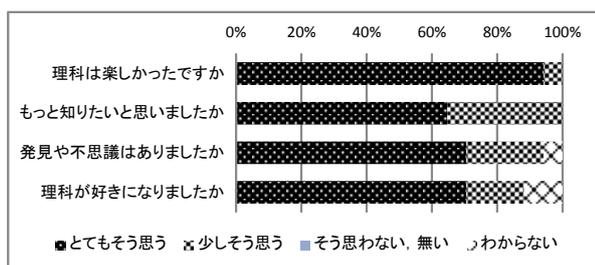


表1 児童生徒用アンケート集計結果

<感想>  
 ・スーパー紙トンボが飛ぶのが楽しかった。  
 ・クワガタ号に乗って、ガタガタしたのが楽しかった。  
 ・理科で、いろいろなふしぎをもっと知りたい。  
 ・いろいろなことを知ってよかったなと思った。  
 ・液状化現象の実験で地震のことが少しわかった。今回はふつうの理科の授業では教わらないようなことがたくさん知れて勉強になったとともに、楽しかった。  
 ・“液体窒素の世界”など、実際に体験を通して、理科のことについて学ぶことができて楽しかった。  
 ・身近にある、いろいろなものを凍らせると新たな発見がありそうだ。

調査結果（表1，感想）から，児童生徒の理科に対する興味・関心を高めるとともに，自然の事物・現象の性質や規則性などを見出させることができたと考えられる。

#### (2) 教員用アンケート調査結果

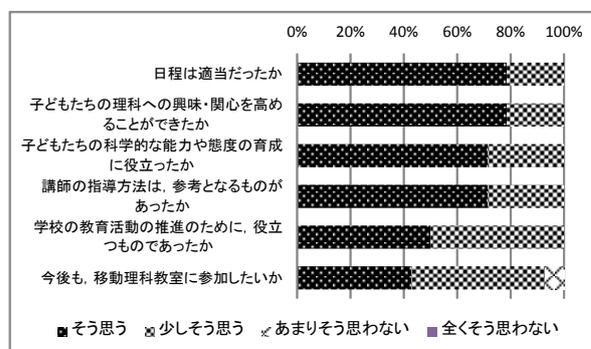


表2 教員用アンケート集計結果

<感想>  
 ・子どもたちの目の輝き，驚きを目の当たりにして，知的好奇心を大いにくすぐられたと感じた。  
 ・低学年児童を含め，多くの子どもたちが「ふしぎだ!」という気持ちをもって参加している雰囲気があり，とてもよかった。  
 ・ていねいな説明があり，よかった。教師の方で，もっと児童生徒の疑問の掘り起こしをすべきであった。  
 ・幼児の参加も受け入れてくれてありがたい。「どうして?」「ふしぎ!」など，年長の子にとっても科学的な好奇心や興味を持つことが大切であることを，私自身が実感した。

調査結果（表2，感想）から，科学設備展示自動車を活用した理科の観察，実験等を特別支援学校で行うことは，子どもたちの科学的な能力や態度の育成に有効であると考えられる。

#### 謝辞

今年度，特別支援学校4校での移動理科教室を多くの方々の御協力により試行することができました。深く感謝しております。

#### おわりに

子どもたち一人一人の教育的ニーズにあった指導・支援を行うことは，全ての学校において重要なことである。そのような指導・支援を支える研究を進めていきたいと思う。

#### 参考文献

- 1) 学校教育法 第8章特別支援教育 第72条
- 2) 小学校学習指導要領 文部科学省 2008
- 3) 北海道教育推進計画 項目3 特別支援教育の充実 北海道教育委員会 2008

(みき かつひと 振興部・初等理科研究班)