

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 28 年 6 月 6 日現在

機関番号：10102

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2013～2015

課題番号：25350227

研究課題名(和文) 地域素材を活かす雪の学習スタンダードの確立と主体的な学びサポート・コンテンツ開発

研究課題名(英文) Establishment of the study standards and development of contents for supporting active studies on snow

研究代表者

高橋 庸哉 (TAKAHASHI, Tsuneya)

北海道教育大学・教育学部・教授

研究者番号：60236297

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 2,800,000円

研究成果の概要(和文)：雪が札幌市の学校教育の重点で共通に取り組む学校教育のテーマとして位置づけられた。この先駆的な取り組みを直実に定着、発展させるために、小学生向けテキスト「雪の学習プレゼンテーション2」及び「雪の学習トレーディングカード」を制作し、Web版「雪のトレーディングカード・ゲーム」を開発した。雪を教室で有効に活用できる具体的な内容に示し、教育課程における位置づけを示した。雪の学習の普及を図るために、教員を主対象とした公開授業を含む雪の学習研究会や出張授業等を実施した。研究会の満足度は5段階評価で4.7、取り上げた内容を授業でやってみたいかは4.6と高かった。

研究成果の概要(英文)：In the “Important Point of the Sapporo City School Education”, studies on snow are placed as the main theme that is treated in all schools. For this strategy to become firmly established and to expand, we published two texts, i.e., “Presentation of Studies on Snow 2” and “Trading Cards of Studies on Snow”, and also developed the Web contents of the trading cards. The specific contents of studies on snow that can be effectively used in classes were listed, and the arrangement of the contents in the curricula was shown. For spreading the studies, teacher-enhancement workshops, and visiting classes at elementary schools were fulfilled. The participants evaluated the workshop at an average score of 4.7 on a one-to-five scale, and how the participants wanted to use the workshop contents in their classes at an average score of 4.6.

研究分野：気象教育・大気物理学

キーワード：雪の学習 プレゼンテーション カードゲーム テキスト開発 教育実践・普及 総合的な学習の時間

1. 研究開始当初の背景

雪は子どもたちの興味・関心をそそり、地域の特色を活かした素材となり得る。しかし、学校教育現場で広く利用されることは殆どなかった。総合的な学習の時間が創設されたことを契機に、北海道教育大学を核に道内の教員、学芸員がプロジェクトを組み、雪の教育活用と普及に取り組んできた。

一方、札幌市は年間降雪日数 126 日、年間降雪量 6m に達するところから、2009 年に学校教育の重点・「札幌らしい特色ある学校教育」で、「北国札幌らしさを学ぶ【雪】」を共通に取り組む三テーマの一つに位置づけた (<http://www.city.sapporo.jp/kyoiku/top/tokusyoku/sapporo-tokusyoku.html>)。全市を挙げて、雪の学習に取り組むという画期的な状況になっている。地域素材を活かすという視点で全国的にみても先駆的なものであり、それを実のあるものにするより実践的な研究が強く求められている。

2. 研究の目的

札幌市の先駆的な取り組みに呼応し、どんなバックグラウンドを持つ教員でも雪の学習に容易に取り組めるように、児童向けテキストの開発及び教員向け授業プラン集の制作、学校教育の重点対応ページの制作に取り組んできた。本研究は、これを更に進め、札幌市での先駆的な取り組みを直実に定着させ、発展させることを目指している。

3. 研究の方法

研究者や教員などからなる「北海道雪プロジェクト」を中心にテキストや Web コンテンツの開発や教育現場への普及活動を進め、より実践的に役立つものを目指す。

4. 研究成果

(1) 児童用テキストの開発

テキスト 2 種を制作した (図 1 参照)。

実践ワーク型テキスト「雪の学習プレゼンテーション 2」(小学校 3 ~ 6 年生用)

総合的な学習の時間では「課題の設定」、「情報の収集」、「整理・分析」、「まとめ・表現」といった活動を行い、21 世紀型能力を高める場が求められている。そこで、『雪』を題材として学習を進めていく一助となるように、児童が学習時間に活用できるテキストを開発した。雪から広がるイメージマップ作り、テーマの決定、調査、調査結果の整理・分析、プレゼンテーション作り (流れと個々のスライド)、プレゼンテーションの評価からなる。

テキストを使った授業の流れの大略を以下に示す。全体で 22 時間程度の学習計画を想定している。

イメージマップからテーマ選び

雪から連想するものを記入するイメージマップを作成し、「自然現象としての雪」、「雪にまつわるイベントやスポーツ」、「雪と生活」、「利雪」などの領域に分けて、雪への見



図 1. 開発した児童用テキスト。

方・考え方を広げる活動を行う。そうすることで「雪」への興味関心を高め、「調べてみたい」という問いを生み出し、自分のテーマを見つけることができる。

実際の授業では、タブレット端末を使用しマインドマップを作成するアプリを活用して、雪に関するイメージを広げていった。複数名で取り組むことで、互いに考えた事象を関連付けながら考えることができた。

テーマ内容の調査、整理

インターネットの普及によって、PC 室での調べ活動が容易になった。しかし、児童が収集・分析することが到底できない量の情報が溢れている。ただ漠然と調べていても、課題を解決し、まとめていくことは難しい。そこで、「5W1H」の形で整理し (図 2 左) それらを分析して、一番伝えたいことを表現するように促す。

本プロジェクトで提案する「プレゼン学習」では 4 ~ 5 人のチームで取り組むこととしているため、協働的な学びの場を設定することが大切である。同じテーマで調べたことを関連づけて分類し、相談させながら伝えたいことの柱を決める。

プレゼンテーションの流れと作成

プレゼンテーションの作り方を 4 つの基本展開例 (説明型・クイズ型・調査報告型・主張提案型) で説明し (図 2 右) プレゼンソフトやタブレット端末を使ったプレゼンテーションを作成する。プレゼンソフトを使うことで、どのような写真を使うか、どのようなキャッチコピーを使うか、どのようなアニメーションを利用するか、どのような効果音を取り入れるかなど表現する創意工夫の幅も広がる。単に書くだけの言語活動ではなく、相手を意識した質の高い表現活動を展開できる。

プレゼンテーションの評価

以下のような観点で評価する：

- ・テーマ...何のためのプレゼンか明確である。
- ・資料...資料や調査を効果的に活用する。
- ・発表...相手を意識して話す。身振り手振りでわかりやすく話す。
- ・スライド...文字量が少なく、端的で効果的な映像である。



図 2. テキスト「雪の学習プレゼンテーション 2」のページ例。

・構成...全体の展開・構成がわかりやすい。切り抜き型テキスト「雪の学習トレーディングカード」

もっと多くの子どもたちが雪の学習に対する興味・関心を持つように、遊びながら雪に対する知識・理解を広げるカードゲームを開発した。カードには雪に関する説明が詳しく書いてあるので、考えながら遊ぶことができる。一般のトレーディングカードのように複雑なルールは設定せず、「利雪」カードと「雪害」カードを対決させながら、ゲームを進めていく(図 3 参照)。実際に使用してみたところ、「友達と対戦することでいっしょに学ぶことができる。」「自分たちの知らない札幌の雪のことを知ることができる。」などという意見が児童から出た。

(2) 主体的な学びをサポートする Web コンテンツの開発

Web 版「雪のトレーディングカード・ゲーム」の制作

上記の切り抜き型テキスト「雪の学習トレーディングカード」を自宅などでもできるように、Web コンテンツを開発し、公開した。図 4 はコンテンツの内容例である。

自由研究素材コンテンツの企画

主体的な学びをサポートするために、「冬休み自由研究」ページを企画設計した。写真



図 3. テキスト「雪の学習トレーディングカード」のページ例:「利雪」カード(左)と「雪害」カード(右)。



図 4. Web 版「雪の学習トレーディングカード」のページ例。

俳句や写真日記、雪の結晶デザイン、雪の読書感想文などからなる。

(3) 教育現場への普及

教員向けの雪プロセミナーと授業公開を含む雪の学習研究会を継続的に実施した。

雪プロセミナーの実施

2013 年度は倶知安小学校で、公開授業「雪の結晶ってどんなもの?」(3 年生)及び講座「授業の中でどのように ICT を活用するか」と「こんなにできる『雪』の授業」を行い、41 名の参加があった。2014 年度は札幌市の雪対策、2015 年度は北海道博物館を活用した授業などをテーマに開催した。

雪の学習研究会の実施

(2013 年度)

開催日: 2014 年 1 月 24 日

開催場所: 札幌市立屯田北小学校

参加者: 103 名

内容: 公開授業「身近な暮らしと政治」(6 年生)及び講座「子どもと学ぼう!『雪・環境・読書』」。公開授業では雪堆積場が市専用と一般とに分かれている事実から、市側の意図や市民の思いを考えさせた。講座では、児童と行う雪の結晶観察の仕方や雪に関するプレゼンテーションの仕方、世界に誇ることができる冬の自然環境などを解説すると共に子どもと読みたい雪の本に関するブックトークを行った。

(2014 年度)

開催日: 2015 年 1 月 23 日

開催場所: 札幌市立北陽小学校

参加者: 参加者 75 名

内容: 公開授業「ウィンタースポーツの街札幌」(6 年総合)及び雪プロ提案「雪の授業をパワーアップ!」。授業はウィンタースポーツに焦点化して雪の教材化を図り、プレゼンテーション力の育成も図る。本時では伝えたいテーマからどのような発表スライドを構成していくかを考えた。雪プロ提案では、4 年生社会での除雪の授業での授業展開や板書、発問の提案や試作したカードゲームの紹介を行うと共に、ブックトークを行った。

(2015年度)

開催日：2016年1月29日

開催場所：札幌市立新琴似緑小学校

参加者：87名

内容：公開授業「雪のひみつをさぐるう」(3年生)及び「伝えよう!雪の学習プレゼンテーション」(6年)、雪プロ提案「カードゲームで楽しむ雪の学習はじめの一步」及びテキスト『利雪について考えよう』活用法。3年生の公開授業は身近な雪の結晶形の観察を通して、子どもたちの雪を見る視点を変え、そのおもしろさや不思議さに気付かせるものである。6年生は校区の除雪の実態を調査し、除雪のあり方について考え、その学びを家族や地域に発信していく。雪プロ提案では切り抜き型カードゲームテキストを紹介した。

事後アンケートに依れば、研究会の満足度は5段階評価で平均4.7(2013年度4.5及び14年度4.9、15年度4.6)であった。また、取り上げた内容を授業でやってみたくも平均4.6(2013年度4.5及び14年度4.6、15年度4.8)と高かった。参加者の感想例を示す：

- ・子どもが政治を身近に感じることができる「雪」を扱った授業に挑戦してみようと思います。(小学校教諭)
- ・この時期の総合学習など計画を立てる時にどう計画を立てるか毎年悩みます。大変参考になりました。(小学校教諭)
- ・どれもやってみたいものばかりでしたが、カードゲームのお話、とても興味深かったです。カードゲーム自体もものすごく楽しそうやってみたいと思うのですが、「遊びながら学ぶ」、「学びながら遊ぶ」というお言葉が印象に残りました。(小学校教諭)
- ・自分が教師になっても、雪を取り上げてい



図5.「雪と暮らすおはなし発表会」の様子：プレゼンテーション部門(上)、展示部門(下)。

きたいと思いました。(大学生)

雪結晶に関する出前授業の実施

2013年札幌市内6小学校及び14年度札幌市内及び近郊9校、15年度札幌市内2校で出張授業を行い、雪の学習内容の向上に協力した。また、雪の結晶観察キットを各年度貸出し、実践の普及を進めた。

札幌市プレゼン・コンテストへの協力

児童・生徒の調べ学習のゴールとして、その成果を発表する場があると学習への意欲を高める。「雪と暮らすおはなし発表会」は札幌市が主催し、毎年3月に商業施設で実施されている(<http://www.city.sapporo.jp/kensetsu/yuki/ohanashi/index.html>)。プレゼンテーション部門と展示部門がある(図5参照)。それぞれ68件、378件の応募があった。札幌市内小学校202校中20校が参加している(2015年実績)。

(4)札幌市立学校からの「北海道雪たんけん館」トップページ・アクセス数の推移

アクセスログから札幌市立学校からのアクセスを識別できる。図6に示すように、札幌市の学校教育の重点で雪が取り上げられる前の2007、08年のアクセス数は1500件/年であったが、その後は15000件/年で推移している。札幌市立学校の1学年の児童・生徒数は約15000名であるので、卒業までに1回は学校から「北海道雪たんけん館」を閲覧したことに相当する。また、その99%は12月~3月に集中しており、冬期間に雪の学習が恒常的になされていることが窺える。

(5)テキスト利用状況アンケート調査

利用した教員から回答(回答数16)を得た。

授業に役立ったかについては5段階で4.4と高評価であった。「今回子どもたちは初めてプレゼンテーションを行いました。プレゼンのコツやどのように作っていけばよいのかがとてもわかりやすく、また、ワークシートとして書き込むこともでき、とても有効的に活用させていただきました。」及び「児童が調べたことを記入するページがとても分かりやすくまとめて生かしていました。」カードは「雪の学習での専門的な知識を覚える、視野が広がる。」などと書かれていた。

多くの先生に使って頂くには、入手が容易であれば、内容的にはこれで十分と86%が回答した。テキストを補充する写真や資料がほ

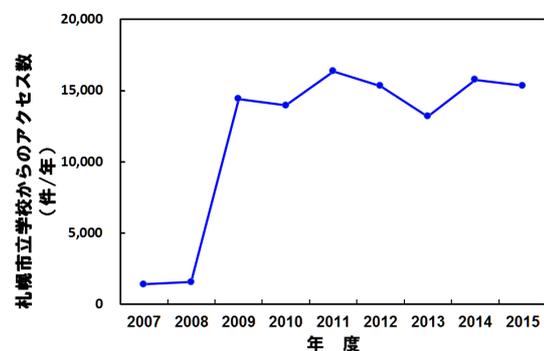


図6.札幌市立学校から年間トップページ・アクセスの推移。

しいなどの指摘があった。また、93%が次回は雪たんけん館から PDF でダウンロードしても使うと答えた。

(6) 雪の学習スタンダードの提案

2015 年度に小学校教科書改訂が行われたので、教科書での「雪」・「冬」を扱った内容を調査した。国語や社会、理科、生活、図工、音楽、道徳などで雪に関連する内容が扱われていた。中学校では、国語や社会、理科、音楽に加えて、英語、数学、技術・家庭でも扱われていた。雪は複数の教科で取り扱い得る多面性を有していることがわかる。

雪の学習をどう扱うか？

雪の結晶や冬の天気などの「科学的側面」、生活や除排雪などの「社会的側面」、雪祭りや冬季オリンピック、ウィンタースポーツなどの「文化的側面」、利雪やエネルギーなどの「未来的側面」、景色や雪像などの「芸術的側面」、災害や安全などの「危機管理の側面」など教材化の発展性に優れ、子供たちが主体的に学ぶアクティブラーニングのための素材となる。

表1は学校教育の中で雪をどのように活用できるかをこれまで行ってきた実践から具体的に示したものである。教科の中で取り上げる、あるいは教科と関連あるいは発展、拡大させて、総合的な学習の時間と合体して行う、地域のテーマとして、総合的な学習の時間で取り上げるかで、「教科」型及び「教科等+総合的な学習の時間」型、「総合的な学習の時間」型に分類した。「総合的な学習の

表1. 学校教育での雪の取り扱いの類型

a. 「教科」型

学年	内容	教科・単元
1年	雪と親しむ	生活「ふゆをたのしもう」 図工「きょうしつを飛びだして」
4年	札幌市の除雪 冬と生き物	社会科「くらしを守る」 理科「冬と生き物」
5年	冬の服装と住まい	家庭「寒い季節を快適に」
6年	雪の随筆 札幌市の雪対策	国語「随筆を書こう」 社会「わたしたちの生活と政治」

b. 「教科等+総合的な学習の時間」型

学年	内容	連携する教科・単元
3年	雪の結晶の観察	理科(4年)「水のすがた」
5年	雪中米 冬の天気	社会「わたしたちの生活と食料生産」 理科「冬に見られるとくちょう的な天気」
5・6年	雪を使った英語表現	外国語活動

c. 「総合的な学習の時間」型

学年	内容	説明
3~6年	プレゼンテーション	プレゼンテーションの仕方
5・6年	冬の暮らし 雪エネルギー 札幌の観光 札幌のウィンタースポーツ	地球温暖化と暖房 利雪

※単元名は札幌市採用教科書による。

時間」型は学校の実情に合わせ、様々なバリエーションが考えられる。教科から総合的な学習の時間、外国語活動まで様々な視点から雪を取り上げて行くことが可能である。

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)

高橋庸哉・割石隆浩・土田幹憲・成本典之・野崎正昭, 2015: 校内LAN対応気象データ・リアルタイム表示システムの開発と小学校での長期試用実践. 北海道教育大学紀要 教育科学編, 査読無, 65巻, 73-78.

T. Takahashi, 2014: Influence of Liquid Water Content and Temperature on the Form and Growth of Branched Planar Snow Crystals in a Cloud. J. Atmos. Sci., 査読有, Vol. 71, 4127-4142.

DOI: 10.1175/JAS-D-14-0043.1

[学会発表](計 16件)

朝倉一民・高橋庸哉, 2015: 「雪」をテーマとしたプレゼンテーション学習を促進するテキスト開発と全市コンテストの実施. 第2回日本科学教育学会研究会, 2015年11月14日, 佐賀大学, 佐賀市.

高橋庸哉・小長谷夏希・割石隆浩・朝倉一民, 2015: 小学校5年生理科での年間全球衛星画像の活用~小学生は何を読み取ることができるか?. 日本気象学会秋季大会, 2015年10月28日, 京都テルサ, 京都市.

朝倉一民・高橋庸哉, 2015: 自助・共助・公助の視点から社会に参画する態度を育てる教材の開発. 第64回全国社会科教育学会全国研究大会, 2015年10月11日, 広島大学, 広島県東広島市.

朝倉一民・高橋庸哉, 2015: 雪の学習の普及をめざすカードゲームの開発とHP雪たんけん館での展開. 第41回全日本教育工学研究協議会全国大会, 2015年10月10日, 富山県民会館, 富山市.

高橋庸哉・割石隆浩・佐野浩志・神林裕子・朝倉一民・杉原正樹・佐藤裕三・土門啓二・小笠原啓之・新保元康・細川健裕・伊藤健太郎・松田 聡・渡辺由佳・北海道雪プロジェクト, 2015: 『雪』を教室へ~地域素材を活かす北海道雪プロジェクト15年の活動(その1). 日本科学教育学会第39回年会, 2015年8月23日, 山形大学, 山形市.

高橋庸哉・佐藤裕三・割石隆浩・朝倉一民・佐野浩志・神林裕子・小笠原啓之・新保元康・細川健裕・土門啓二・伊藤健太郎・松田聡・渡辺由佳・太田真・北海道雪プロジェクト, 2015: 『雪』を教室へ~地域素材を活かす北海道雪プロジェクト15年の活動(その1). 日本科学教育学会第39回年会, 2015年8月22日, 山形大学, 山形市.

佐野浩志・高橋庸哉・北海道雪プロジェクト, 2014: 確かな「見方や考え方」を鍛え、自ら社会に参画する態度を育てる社会科学学習～4年社会科「札幌市の除雪は世界一?!」の実践を通して～. 日本社会科教育学会第64回全国研究大会, 2014年11月30日, 静岡大学, 静岡市.

朝倉一民・高橋庸哉・北海道雪プロジェクト, 2014: 自助・共助・公助の視点から社会に参画する態度を育てる教材の開発—6年生社会科「暮らしの中の政治」札幌市の雪対策をとおして—. 日本社会科教育学会第64回全国研究大会, 2014年11月30日, 静岡大学, 静岡市.

朝倉一民・高橋庸哉・北海道雪プロジェクト, 2014: 「雪」をテーマにしたプレゼンテーション学習の推進と全市コンテストの実践. 第40回全日本教育工学研究協議会全国大会, 2014年10月25日, 京都テルサ, 京都市.

佐野浩志・高橋庸哉・北海道雪プロジェクト, 2014: 社会的ジレンマを解決するWebコンテンツ「札幌市の除雪」の活用と普及への方策. 2014年10月25日, 京都テルサ, 京都市.

高橋庸哉・西館知加, 2014: 札幌市とその近郊での10を超える気温差について～ヒートアイランド現象ですべて説明しうるか?. 日本気象学会秋季大会, 2014年10月21日, 福岡国際会議場(福岡市) T. Takahashi, 2014: Supercooled cloud tunnel studies on the growth conditions of branched planar snow crystals -12 and -17. 14th Conference on Cloud Physics/14th Conference on Atmospheric Radiation/Anthony Slingo Symposium, 2014年7月7日, Boston, USA.

佐野浩志, 高橋庸哉, 北海道雪プロジェクト, 2013: 「札幌市の除雪」に関するwebコンテンツの開発と市内小学校への普及を図る方策. 日本教育工学会研究会, 2013年12月14日, 徳島大学, 徳島市

朝倉一民・高橋庸哉・佐藤裕三, 2013: 「雪」をテーマにしたプレゼンテーション学習を推進するテキスト開発と全市コンテストの実践. 日本教育工学会研究会, 2013年12月14日, 徳島大学, 徳島市

室永瑞貴・高橋庸哉, 2013: 冬の天気に関する学習での筋状雲について. 日本科学教育学会第37回年会, 2013年9月8日, 三重大学, 津市.

高橋庸哉・割石隆浩, 2013: リアルタイム気象データモニタリングシステムの小学校での長期活用実践. 日本科学教育学会第37回年会, 2013年9月7日, 三重大学, 津市.

〔その他〕
報道関連情報
・第14回雪の学習研究会が2016年1月30

日付北海道新聞朝刊の記事「雪が教材 授業公開」で紹介された。

- ・新琴似緑小学校での出張授業が2015年2月13日NHKニュース・おはよう日本『雪の結晶の秘密を探る』の中で紹介される。
- ・北海道雪プロジェクトの活動が2015年1月27日朝刊[知の達人たち]・『ミクロの花雪の結晶を観察 北海道教育大学教授(気象学)高橋 庸哉さん』の中で紹介される。
- ・第13回雪の学習研究会が2015年1月24日付朝日新聞朝刊の記事「身近な雪 どう教える」で紹介された。
- ・第12回雪の学習研究会が2014年2月17日付北海道新聞朝刊の記事「身近な雪 教材に活用」で紹介された。
- ・倶知安小学校で開催した雪プロセミナーが2013年7月17日付北海道通信の記事「雪を活用した授業探究」で紹介された。
- ・倶知安小学校で開催された雪プロセミナー・雪の結晶に関する授業が2013年7月13日付北海道新聞朝刊の記事「雪の不思議学んだよ」で紹介された。

ホームページ

- ・「北海道雪たんけん館」
<http://yukipro.sap.hokkyodai.ac.jp>

6. 研究組織

- (1)高橋 庸哉 (TAKAHASHI, Tsuneya)
北海道教育大学・教育学部・教授
研究者番号: 60236297
- (2)研究分担者
なし
- (3)連携研究者
なし
- (4)研究協力者
北海道雪プロジェクトスタッフ会員:
佐藤裕三(札幌市立篠路西小学校長)
朝倉一民(札幌市立屯田北小教諭)
新保元康(札幌市立発寒西小学校長)
小笠原啓之
(札幌市立新琴似北小学校長)
川北俊哉(札幌市立新琴似緑小学校長)
割石隆浩(札幌市立東光小教頭)
佐野浩志(札幌市立山の手南小教諭)
伊藤健太郎(札幌市立幌西小教諭)
神林裕子(札幌市立あいの里西小教諭)
渡辺由佳(倶知安町立倶知安小教諭)
土門啓二(利尻町教育委員会)
細川健裕(北海道開拓の村学芸員)
松田 聡(札幌市立北白石小教諭)
藤井達也(札幌市立新琴似緑小教諭)
渡邊浩考(札幌市立新琴似緑小教諭)
福本勇太(札幌市立屯田北小学校教諭)
児玉悠希(札幌市立屯田北小学校教諭)
世界幸子(札幌市立屯田北小学校教諭)
嶋野誠子(札幌市立屯田北小学校教諭)
築田詩織
(札幌市立百合が原小学校教諭)
宮崎世司(札幌市立山の手南小教諭)