北海道教育大学学術リポジトリ
Hokkaido University of Education Repository
国立大学法人 北海道教育大学
HOKKAIDO UNIVERSITY OF EDUCATION

寒冷地における学校での防災教育のためのハザードカレンダー：2004年留萌南部地震のアンケート調査から

メタデータ	言語: Japanese
	出版者:
	公開日: 2008-05-21
	キーワード (Ja):
	キーワード (En):
	作成者: 田中, 実
	メールアドレス:
	所属:
URL	https://doi.org/10.32150/00005647

北海道教育大学紀要（教育科学編）第58巻　第１号　　平成19年８月
Journal of Hokkaido University of Education (Education) Vol. 58, No.1　　August, 2007

寒冷地における学校での防災教育のためのハザードカレンダー

― 2004年留萌南部地震のアンケート調査から ―

田　中　　実

北海道教育大学札幌校理科教育研究室

The Hazard Calendar in Disaster-Prevention Education for Schools in the Cold Regions of Japan

TANAKA Minoru

Department of Science Education, Sapporo Campus, Hokkaido University of Education Sapporo 002-8502

概　要

積雪・寒冷日数割合が国内でもっとも高い北海道は，積雪・寒冷にかかわる災害の発生確率も高い地域といえる。にもかかわらず積雪・寒冷時期における学校での防災教育に関する研究はほとんど進んでいない。2004年12月，留萌管内南部地域は，児童・生徒の在校中に推定震度６弱という強震に見舞われた。このときの地震の発生状況，教師たちの対応，さらに地震や津波に対する防災意識の実態等を明らかにするために，地震直後に現地調査を行い，学校の管理職を対象にアンケート調査を実施した。その結果をふまえ，これまで進めてきた地震防災教育の内容を見直し，改善をするとともに，積雪・寒冷時期における学校での災害を視野に入れた防災教育確立のために，ハザードカレンダーの必要性を明らかにした。

１　はじめに

1995年の阪神淡路大震災以降，防災教育への関心が高まり，その後，数多くの防災教育プランと実践が行われてきた。しかし，「喉もと過ぎれば熱さを忘れる」がごとく，近年防災教育に関わる報告は減少ぎみで，また大きな成果を上げきているとはいいがたい。

そもそも防災教育は，教科横断的・総合的な性格をもつことから，質の高い防災教育を構築するために，各教科の専門的な視点から，責任ある多様な提案が必要である。その上で各教科の提案内容を摺り合わせ，総合的見地から防災・減災教育を組み立てていく必要がある（田中　実1995）。

また，防災教育の内容と各教科等との関連性については，時間軸に沿い，事前，発生中，直後，および事後の４ステージに，災害の種類と状況を段階分けし，各ステージに対応した各教科の課題と学習内容がある。その上で理科においては，災害発生のメカニズムの理解と，災害を事前に予測する科学的能力の形成を主な学習目標であるとした（田中　実2003）。

例えば，地震による災害の誘因として，大きな揺れ，崖崩れ・地すべり等の斜面崩壊，揺れにともなう地盤の液状化現象，沿岸部の津波，そして活断層の活動にともなう地盤変動がある。これらの誘因の中で，活断層の活動以外は，中学理科の教材化とその具体的指導が可能であること。さらに地域における地震・津波災害の発生を具体的に予測するために，災害が発生しやすい地形・地質（潜在的災害能力＝自然条件にかかわる災害ポテンシャル）の理解に有力な方法の１つとして，ハザードマップがあり，それを地域の土地の形成史の視点から授業を構成することが有効な方法であることを，筆者自身による環境が異なる３タイプの中学校で実践をとおして確かめた（田中　実1996，1999，2002）。

また理科教育における防災教育をより豊かにするために，災害経験から学ぶ，災害発生のメカニズムの学習，災害にかかわる地域の特性（特に自然条件にかかわる災害ポテンシャル）把握の３点を，理科教育における防災教育の３要素とすることを示した（田中　実2003）。

しかし，災害発生にかかわる地域性の問題では，人間の生活基盤を支える地形・地質的条件ばかりでなく，人間という生命体を支える生理的条件へ強く影響を与える気象的問題もあるはずである。とくに国内では高緯度に位置する北海道の地域性ともいえる積雪・寒冷という気候的な自然条件は無視できない。

表１に示すように，これまで積雪・寒冷時期における，児童・生徒の在校中での大地震は，1952年の第一次十勝沖地震しか北海道では記録はなかった。当時，校舎の２階から雪の中へ飛び下りて避難したとか，先生が燃え盛るルンペンストーブをはずして雪の中へ投げ入れたという話を聞いたが，石炭ストーブを焚いて暖をとっていた時代とは，学校環境も今日では大きく異なり，そのまま活かせる状況ではない。またそうした体験者の声を正確に採取することも困難な状況になっている。

そうした折り2004年12月に留萌南部地震が発生した。その直後の調査から積雪・寒冷時期の防災教育を確立するうえで，貴重な資料を得ることができた（田中　実2005）。また，明治期より度々津波災害を経験してきた岩手県宮古市における防災教育の視察（2006年３月）をとおして，これまでの構築してきた理科教育における防災教育プランを見直し，改善案を提示するとともに，積雪・寒冷時期での防災教育を進めるうえで，ハザードカレンダーの必要性を明らかにした。

２　留萌南部地震と学校における地震災害に関する調査の目的

留萌南部地震は，2004年12月14日午後２時56分ころ，北海道留萌管内南部にある鬼鹿付近を震源として発生したＭ＝6.1の地震である。小平町鬼鹿付近で推定震度６弱，苫前町で震度５強，羽幌町で震度５弱の地震が観測された。この地域は過疎地のためか人的被害はきわめて少なく，地元紙以外ではそれほど話題なることはなかった。

筆者は地震発生の２日後に現地入りし，震源地に近い小学校２校，中学校１校を訪問，管理職から被害の状況，当日の教職員の対応や子どもたちの状況等を受けるとともに，２日間にわたり現地の被害状況調査を行った。

この地震に注目した最大の理由は，北海道内で地震観測が開始された1904年以来103年間で19回の強震記録があるが，その中で積雪期間のしかも児童・生徒の在校時間帯に発生したのはわずか２回しかなく，そのうちの１回がこの留萌南部地震であった。

本調査の目的は３点ある。

第１は，積雪・寒冷時期における大震動地震の発生時における，学校での状況を把握する。

第２は，積雪・寒冷時期における大震動地震発生時の学校の対応と，問題点を明らかにする。

第３は，地震・津波災害に対する防災意識の実態を把握する。

表１　北海道における強震度地震の発生時期と時間帯（宇佐見1996より作成）

名　　称	月日	時刻	M	強－震度６－弱		強－震度５－弱	
1904根室沖地震	**3／18**	**22:42**	**6.8**			強震：根室	
1907根室海峡地震	7／6	0:46	6.7			強震：釧路	
1938屈斜路湖付近地震	5／29	1:42	6.1	根釧　５～６		根釧　５～６	
☆1952十勝沖地震	**3／4**	**10:23**	**8.2**	豊頃町，池田町		釧路市，広尾町	
1958エトロフ島沖地震	11／7	9:26	8.1			厚岸町	
1959弟子屈地震	**1／31**	**5:38**	**6.3**	弟子屈町		阿寒町	
1959弟子屈地震（余震）	**1／31**	**7:16**	**6.1**	弟子屈町		阿寒町	
1962広尾沖地震	9／23	14:58	7.0			広尾町，大樹町	
1968十勝沖地震	5／16	9:49	7.9			えりも町，浦河町	
1968十勝沖地震（余震）	5／16	19:39	7.2			えりも町	
1973根室半島沖地震	11／17	12:55	7.4			根室市	
1993釧路沖地震	1／15	20:06	7.8	釧路市		広尾町，大樹町	
1993北海道南西沖地震	12／12	22:17	7.8			江差町，大成町	
1993南西沖地震（余震）	8／8	4:42	6.3			江差町	
1994北海道東方沖地震	10／4	22:22	8.1	厚岸町		釧路市	
1995北竜地震	5／23	19:01	5.7			北竜町	
2003十勝沖地震	9／26	4:50	7.7		幕別町，釧路町，浦河町，豊頃町	釧路市，広尾町	釧路市，芽室町
2003十勝沖地震（余震）	9／26	6:08	7.4		浦河町	新冠町	厚真町
☆2004留萌南部地震	**12／14**	**14:56**	**6.1**		小平町（参考値）	苫前町	羽幌町

注）ゴチック文字は積雪期間に発生した地震。☆付ゴチック文字は積雪期間でかつ授業時間帯に発生した地震。1996年10月より新震度階が採用され，震度５と６は，震度５強，５弱，震度６強，６弱にそれぞれ二分された。なお，このデータから大震度地震は定常的に発生しているのではなく，集中期と閑散期があることが読みとれる。集中期としては，1950年代末から60年代末にかけて，および1993年以降に至る時期が認められ，この合計24年間の２つの時期に発生した大震度地震は，19個のうち14個，実に74％を占めている。

３　留萌南部地震にかかわるアンケート調査の集約結果

（１）全体的内容

［１］アンケート回収率

アンケートの送付先は，留萌管内の小平町，苫前町，羽幌町の離島部を除く小・中学校17校（小学校11校，中学校６校）である。アンケートは16校から回答（回収率94％）があり，本調査に対する関心の高さとともに，極めて協力的に受け入れられたことを示している。

［２］主な記入者

本調査は回答内容の信憑性を高めるために，アンケートの記入を管理職の方にお願いした。主な記入者は，校長が13％，教頭が87％であった。

［３］翌日の対応

地震発生の翌日，この地震による被災が原因で，授業時間等に変則的な事態が生じたか否かを問うたところ，震源に最も近い場所とみられる，鬼鹿小学校と鬼鹿中学校の２校（13％）のみ臨時休校処置がとられ，それ以外の学校では変則時間割もなく，平常どおりの日課で業務が行われた。この事態から，本地震による震度が特に大きかった地域は，局所的に狭い範囲であったことを示している。

［４］避難訓練の実態

表２は，これまでの避難訓練を実施時期と態様からまとめたものである。

積雪・寒冷という寒冷地特有の気象条件を考慮して実施された避難訓練は，回答校16校中２校（13％）である。その内訳は火災及び不審者の侵入想定で各１校，ともに小学校である。すなわち大多数の学校での避難訓練は，冬期以外に実施していることがわかる。

表２　これまでの避難訓練の態様（件数）

		火災想定	地震想定	津波想定	不審者
冬期以外	授業中	13	9	1	2
	休み時間	2	1	0	0
冬期間	授業中	1	0	0	1
	休み時間	0	0	0	0

（２）積雪・寒冷時期における大震動地震の発生時における学校での状況

［１］児童・生徒の状況

表３は，地震発生時の児童・生徒の状況をまとめたものである。これらの実態から地震直後の児童・生徒の対応は，概ね適切にとられていたと考えられる。下校中の子どもたちを思い遣り，教員が車で見まわったり，各家庭と連絡をとり子どもたち全員の安全確認を行っていたことは，今後の対応策の一つとして良い例である。

一部女子中学生にみられた悲鳴や泣き叫ぶパニック状態に対して，今回の場合は教員の冷静な誘導が効を奏したとみられる。

［２］校内緊急連絡

児童・生徒への緊急連絡方法としては，校内放送や手持ち拡声器で避難等を伝えた学校が半数，停電となって大声で避難連絡をしたのは19%，放課後に近い時間帯であったため，連絡の必要性のない学校が６%であった。また，「地震発生後，児童の安全が直ぐに確認できたので，緊急連絡の必要がなかった。」「児童を１ヵ所に集め，教師が付き添ってテレビの情報を得ながら安心させるよう努めた。」「廊下中央で避難指示。」「手元にあった拡声器で避難指示をした。」「巡視に行った教員が子どもたちと連絡をとった。」等の記述があり，比較的小規模校のために連絡手段・方法上におおきな問題はなかったとみられる。

［３］避難経過

避難経過の状況として，一部の女子中学生のパニック状況がみられたが，大多数の学校で大きな混乱もなく，冷静に行動できたとされている。これは日頃の避難訓練の成果と考えられよう。しかし今後，悲鳴やパニック状況が発生した場合の対応策を，練り上げておく必要がある。

表３　地震発生時刻の児童・生徒の状況

学年		地震発生時の状況
小学校	全体	○下校後で家庭と連絡をとり全員無事を確認。 ○全員が廊下に集り下校する直前に発生。教員１人がついており，大きな揺れの直後，机下にもぐらせた。 ○個人懇談週間のため，全校児童は下校していた。ただ懇談の際，保護者に付いて来た児童が若干おり，泣きべそをかくなどの様子が見られた。
	低学年	○１年生下校中，又は家庭で遭遇。２年生下校中。 ○１，２年生全員で下校中，近くの児童宅へ全員避難。教員が車で安全を確認し，保護者も迎えにきた。 ○１，２年生下校準備中，担任の指示で安全な場所で待機，揺れがおさまった後，玄関に向かった。
	中学年	○３名，教室にて居残り学習作業中，教師の指示により直ちに机下に待避。 ○児童会活動で各委員会の活動中，各担当教員が冷静に対応した。 ○帰りの会実施中，教師の指示により机下に待避。 ○下校準備中，玄関でスクールバスの到着を待っていた時。すでに外靴，発生とともに玄関先へ出た。教師はすぐに職員室から出て，児童全員の安全を確認した。 ○スクールバスの時間待ち，高学年の指示で机下に待避。
	高学年	○児童会活動で各委員会の活動中，各担当の教員が冷静に対応した。 ○帰りの会実施中，教師の指示により机下に待避。 ○清掃作業中，担当箇所の安全と思われる場所で，揺れがおさまるのを待つ。 ○教室でスクールバスの時間待ち，机下に待避。
中学校	全体	○下校中。○全員下校後。○清掃中。○部活中。 ○１年生11名中８名，２年生６名中４名，３年生６名中２名が部活中，体育館のガラス破片が落下し，身を守るために体育館中央部に集まって待避。
	１年	○掃除中，教員は適切に対応し，生徒68名も冷静に行動できた。
	２年	○清掃中，一部女子生徒が泣き出し，パニック状態になる。
	３年	○女子生徒数名が悲鳴をあげたがすぐに落ち着いて行動した。教員も冷静に誘導，ただちに安全確認を行なった。

［４］けがの有無

今回の地震では，体育館のガラス破損による落下，ストーブの蒸発皿の湯の溢れ，図書館の書架や理科室の薬品棚の倒壊等，かなり危険な状況が発生した。しかし下校時刻前後のこともあり児

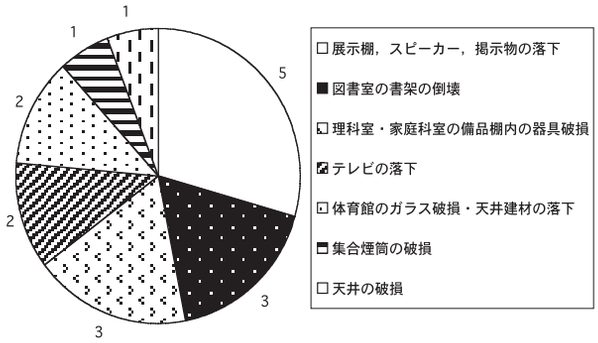


図１　危険性の高い破損物（件数）

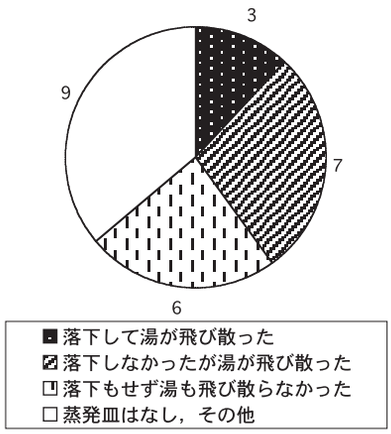


図２　蒸発皿の落下・湯こぼれ（件数）

童・生徒，教職員のけが人は皆無であった。

［５］施設・備品等の危険性

この地震によって施設・備品等の危険性が高い順に，３点示していただいたところ，回答校16校中９校（56%）で実際に危険な破損状況が発生した。

その中で最も危険と指摘されたものは，廊下に設置されているトロフィーや記念品等を収めた展示棚，廊下に吊ってある放送用のスピーカーや掲示物の破損および落下である（図１）。

次に多かったのが，図書室の書架，特別教室の備品棚やテレビ等の倒壊，破損である。この地震動では揺れの方向に強い指向性が認められ，特に棚等の前面が，東または西を向いて設置した備品に大きな被害がみられた。

［６］停電

この地震によって，10分程度の短時間，停電した学校が１校，避難後に停電した学校が１校ある。また瞬間的に停電した学校が46%あったが，停電による大きな混乱はかった。

［７］火気

地震発生時に使用していた教室を対象とし，ストーブ周辺の実態と火気に関して質問を行った（複数回答あり）。燃焼中のストーブで対震装置が作動し自動消火したものは88%，対震装置が作動せず未消火なものが12%あった。また対震装置が作動しないストーブをもつ学校に傾きが見られた。なお手動で停止した集中暖房のボイラーや，蓄熱電気ストーブのため本項目に未回答の学校が３校あった。

［８］蒸発皿の状態

合計25基の使用中の石油ストーブ上の蒸発皿の状態を図２に示した。蒸発皿の落下が３件，落下はしなかったが，湯が飛び散ったのが７件あった。蒸発皿をのせていたストーブのうち63%で湯が飛び散り，危険な状況が発生した。しかし，蒸発皿からの湯の溢れを原因としたやけどは皆無であった。たまたま近くに人がいなかったことで被災を免れている。また，余震に備え蒸発皿の水量を減らした措置をとった学校もあった。

（３）積雪・寒冷時期における大震動地震発生時の学校の対応と問題点

［１］避難場所

地震直後の避難場所として，玄関前約30%，教室25%，校庭約20%，体育館13%であった（図３）。これらの場所は当時の緊急状況に合わせて，最も安全な場所として各教員が判断した結果と考えら

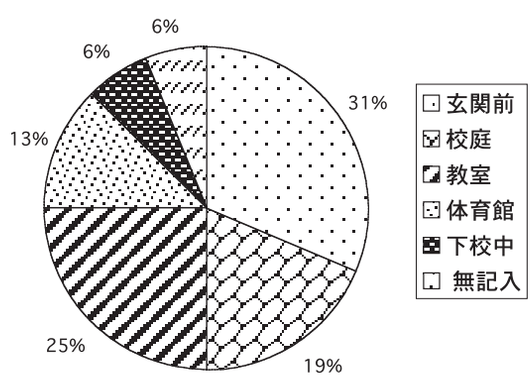


図３　避難場所

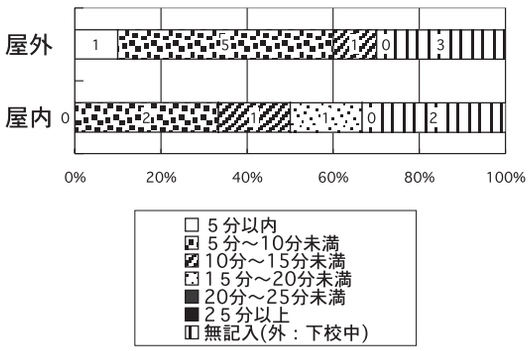


図４　待機時間（件数）

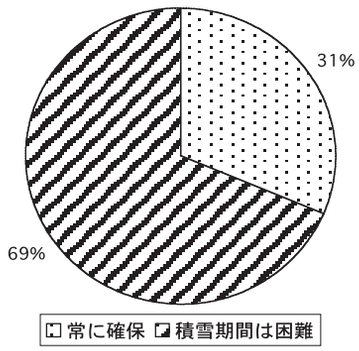


図５　すべての避難口の確保

れる。屋外に避難した割合は，下校中と無記入を除くと，全学校の57%にあたっている。「地震の大きさ，天候を考え教室を待機場所」の選択肢を選んだ学校もあるが，冬期間の適切な避難場所のあり方や判断基準が不明であることがわかる。

［２］屋外での待避時間

避難場所での待避時間は，屋外で５～10分未満が60%を占め，15分未満が１校あった。室内でも，火気が無いために，最高でも20分未満（１校）であった（図４）。

厳寒期を考えると防寒着のない状態で，屋外での待避時間は大きく見積もっても15分が限界とみられる。厳寒期や低学年児への対応策を練る上で，重要な値と思われる。なおこの時の外気温は，－４～４℃，積雪量は４～30cm の範囲で記入されていた。

［３］手持ち拡声器

常に校内放送が利用できるとは限らないために，非常・災害時用の手持ち拡声器（ハンドマイク）を手元に常備しているかを調べたところ，約３分２の学校で準備していたが，残りはすぐに使用できる状況ではなかった。

［４］避難口確保

積雪時には，避難口が雪に埋まって戸の開閉ができない，あるいは開いたとしてもその先の避難路が雪で埋まっていることがよく見られる。今回の調査でも避難口を常時確保しているのは３分の１の学校であった。残る３分の２の学校では，積雪期間中にはすべての避難口の確保は困難との回答を示している（図５）。避難口の確保ができない場合，それに代わる現実的な対応策の確立は，急務な課題である。

［５］ストーブの点検

地震後，校舎内のストーブ点検はいつごろ行ったかとの問いで，「子どもの避難誘導と平行して」（44%），「子どもの避難誘導後ただちに（10分以内）」（25%），「子どもはいなかったので地震がおさまった後ただちに」（19%），「ストーブの点検は10分以上後になって」（６%），「その他」（６%）であった。どの学校でも火気に対する注意深さがみられ，状況に応じてはいるが直ちに対応していることがわかる。10分以上後の点検は蓄熱電気ストーブの設置校である。

［６］津波の危険性

３分の２の学校では，大きな揺れの直後に津波の危険性を気に止めている。しかし，沿岸部にある学校であるにもかかわらず，直ぐに気が回らなかった学校が2校，まったく忘れていた学校が１校（他の１校は内陸部）あった（図６）。

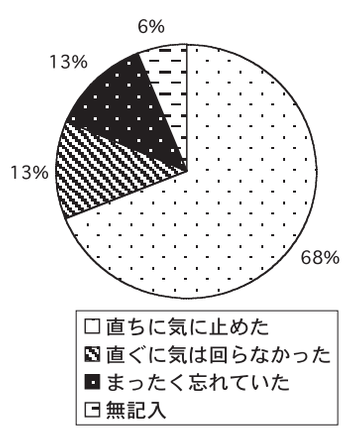


図６　津波の危険性認識

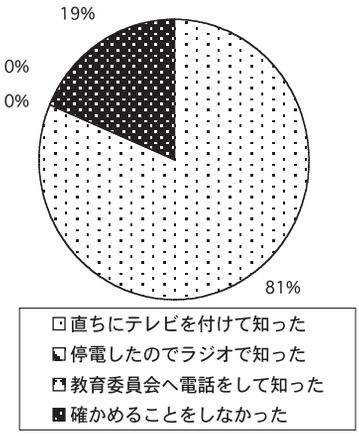


図７　津波有無の確認

［７］津波発生の有無の確認

津波発生の危険性がないことを，どのようにして知ったかという質問では，全体の８割の学校で，直ちにテレビを付けて津波発生の心配がないことを確かめている。しかし，［６］の質問で津波の危険性を忘れていたり，直ちに気がつかなかった学校３校では，津波の有無を確かめるという行為に至っていない。日頃の地震に対する意識と深い関係があることを示している（図７）。

［８］津波対策

津波注意報・警報がでた場合，学校として現在，避難場所を設定しているかを質問した。図８は，直接津波の危険性がある沿岸部の10校を対象としてまとめたものである。避難場所としては，標高300m，約５分で到達する裏山を指定している学校が２校，学校２階の特別教室を指定している学校が２校あった。鉄筋校舎の３階建て以上の高さがのぞましいが，校舎は２階建てである。さらに学校のグランドを避難場所としたところが２校あった。しかし標高は４ｍであり，津波に対する避難場所としては適切に欠ける。津波の避難場所についても，４割の学校で対応策をもっていないことも明らかになった。津波災害に対する認識の違いが，津波の避難場所の有無にも表れていると考えられる。

［９］防寒対策

防寒対策についての質問では，屋外での待機途中，教員が子どもたちの防寒服を教室に取りに

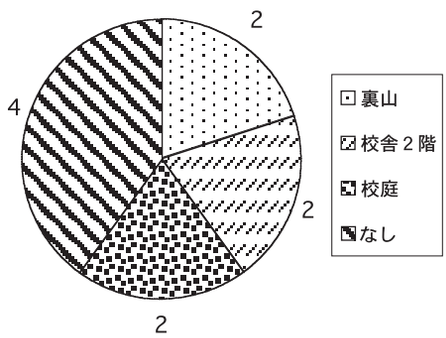


図８　津波の際の指定避難場所（沿岸校数）

戻った学校が２校あった。また，「防寒対策をし，帰り支度をして体育館に集合させた。」「全員が下校途中。」「それほど大きなゆれではなかったため，服を着，外靴を履かせて待機した。」「すでに下校準備を終え，防寒着を着用していた。」「揺れがおさまってから避難したので，服を持って出た。」などの意見記述がある。いずれも防寒対策を怠っていないが，余震の継続によって校舎内へ立入る場合，危険が想定されることから，冬期間における緊急時避難の際の，防寒対策のあり方が課題であることを示している。

［10］履物対策

履物対策の質問に対して，「下校の際，子どもが外靴を取りに行った」が２校，「待避中，教員が取りに行った」が１校。その他として，「教師の指示のもと学年ごとに実施。」「外靴を履いていた。」「１，２年生は揺れがおさまってから玄関に出て来てすぐに履き替えた。」「外靴に履き替えて避難。」がそれぞれ１校である。積雪が多い地域では防寒対策と同様に，外靴対策も大きな課題であり，具体的な対応策が必要である。

（４）大地震に対する教師の防災意識

［１］周辺環境の危険性

日頃から校区内や通学路において，地震の際の危険箇所（自然にかかわる災害ポテンシャル）を把握しているかとの質問に対して，約４割の学校で危険箇所の把握があるとしたが，約６割の学校では把握作業は行なわれていなかった。具体的な危険箇所の例では，国道，道道，町道，橋の順に

多く，つぎに山に面した道路，海岸線，市街地の電柱，電線，自販機を挙げていた。さらに沿岸部の家屋や，寺や神社の石垣，石仏等を挙げた地域もある。多くが人為的災害ポテンシャルで占められていた。

しかし河川周辺の低地での液状化しやすい土地，急傾斜地での崖崩れなどの地盤災害，津波の危険性の把握等の自然に関する災害ポテンシャルへの関心と理解は多くない。

［2］周辺環境の危険箇所の把握計画

前項の質問で，把握していないを選択した場合，今後，危険箇所の把握計画の有無を問うたところ，今後の対応について危険箇所の把握を考えている学校は2割であった。全回答校の約半数の学校では，自然環境を含む危険箇所の把握とその対応計画がないということになる。

［3］帰宅措置1

余震が心配されるなかで，下校措置に対する教師の戸惑いの状況を尋ねた。すでに下校後のところもあったが，意見は大きく3つに分かれた。「ア戸惑いなく全員下校措置とした」（24%），「イ帰宅後の安全性に不安があったが全員下校させた」（19%），「ウ帰宅後の安全性に不安があったので電話で確認後，下校させた」（19%），「エその他」（13%）であった。戸惑いなく下校させた，の背景には「スクールバスが各戸口まで送ってくれるため。」や「個々に帰宅する児童の家庭には，教員が家庭と電話で連絡をとり安全確認をしている。」等，各校区の状況に合わせて，それぞれが対応していたことがわかる（図9）。

［4］帰宅措置2

前の質問で，イ，ウを選択した場合，次の選択肢で不安の内容（複数回答あり）を調べた。《ア親の不在，イ　居住地の地形や地盤の危険性，ウ居住家屋の危険性，エ　通学路の危険性，エ　その他》

その結果，不安内容では親の不在以外の選択を選んだ学校はなかった。校区内の地形や地盤の危険性を選んだ学校は皆無であった。

周辺区域に強震度情報が伝えられているにもかかわらず，自然環境に対する問題意識をこのアンケート結果では伺うことはできない。保護者への対応意識は強いが，子どもへの安全確保が保護者との関係のみに解消される危険性があると考えられる。

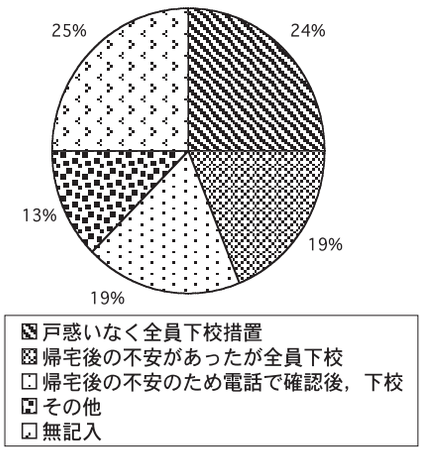


図9　下校措置での戸惑い（16校）

4　留萌南部地震の調査から明らかになったこと

留萌南部地震の経験を先に挙げた3つの目的の視点から，学校での防災教育を考える上での明らかになったことをまとめた。

（1）全体的内容

冬期間の避難訓練の実施に関し，1年の約3分の1が積雪・寒冷時期となる道内の学校の避難訓練としては，冬期間の実施率がたいへん低い。学校の年間計画に関わる事項であるが，是非とも積雪・寒冷な冬期間での避難訓練を実施し，そこで発生する諸問題について検討を深める必要がある。とくに寒冷期での防寒，積雪期での外靴対策はどうあるべきか，北海道ならではの議論を起こし災害軽減に活かす必要があろう。

（2）積雪・寒冷時期における大震動地震の際の学校での状況から

児童・生徒の当日の状況をみると，校舎内の子どもたちの安全確保を第一に，教員が冷静な判断

で避難指示や安全確認を行ない，パニックを沈静化させ，けが人も出さなかった。また下校後であっても，家庭と連絡をとり，あるいは下校途中の通学路上での被災の有無を確認するために，教員が現地へ直接赴むき子どもの安全を確認していた。小規模校であるがゆえに可能な行動ともいえるが，このような教員の子どもに対する姿勢は今後も伝えていくべき最も基本的な事項である。

（3）学校での対応と問題点の整理

避難口の確保：地域によってとくに積雪期の避難口の確保は，大変な問題である。消防法との関係も出てくるはずである。仮に避難口のドアの開閉ができたとしいも，その先が雪で埋まっていては，避難口ということにならない。実際，そうした学校は数多くみられた。これは行政の問題である。簡単な議論で済む問題ではないが，現状での安全策の構築は必要である。

手持ち拡声器の常備：今回，大きな停電はまぬがれたが，休み時間に地震が発生し，しかも停電が重なると子どもたちのパニックが心配される。ある学校では机の下に手持ち拡声器を常備していた教頭の指示・伝達が効を奏している。備品室にしまってあるのではなく手元に常備し，即座に使用できることが大切である。

廊下等の展示物の落下防止：飾り棚のガラスが割れたり，掲示物やスピーカーの落下がかなり発生した。また，校長室や職員室に吊り下げられているガラス入り額縁の破損・落下が目立ったところもある。避難通路となる廊下が，備品の破損によって危険な通路となる可能性が高い。これらの落下防止措置が必要である。

岩手県宮古市立田老第一小学校では，廊下等に落下物の危険がない安全地帯「まなずマーク」を明示し，数多くの一時待機場所を設定している。

特別教室の備品棚やテレビの固定：図書館の書架，理科準備室の薬品棚などの倒壊があった。また大型テレビが棚から落下して破損したところもある。これらの固定措置が必要である。

石油ストーブの耐震装置作動チェックと補修：使用中の12%の石油ストーブで耐震装置が作動せず，未消火であった。また，それらが特定の学校に集中している傾向がみられた。これも直ちに改善を要するものである。

火気の安全確認：ほとんどの学校で地震直後，直ちにストーブの安全確認を行っている。地震による火災の危険性が高いだけに，あたりまえのようであるが，若い教員たちに身をもって伝えていくべき事項である。

蒸発皿対策：過去にはやけど防止のために蒸発皿をストーブ上に載せるべきではない，あるいは休み時間の子どもの出入りで，蒸発皿による保湿効果はそれほど期待できないという意見があった。それに対して濡れ雑巾をストーブの回りに置くという方法をとっていた学校もある。今回も「余震に備えて，蒸発皿の水量を減らした」という意見があった。

いずれにしても，まれに起こる地震のような自然現象については，それに関わる教員の意識に頼るところが大きい。その意味からも，蒸発皿対策を各学校で検討し，実態に則しながら防災意識を高め改善することが必要である。

避難場所の選定：地震の場合，落下物や建物の倒壊の危険がない安全な場所を選ぶとともに，冬期間には防寒と，仮に出火した場合，安全な場所への避難通路の確保が必要である。今回のアンケートでは，下校中や無記入を除くと57%の学校で避難場所を屋外に選んでいる。下校間際の時間帯ということも，屋外へ足を運ばせるきっかけになったとみられるが，その中でも「地震の大きさ，天候を考えて教室を待機場所とした。」という意見記述もあった。避難場所にふさわしいと思われる体育館のガラスが割れて落下したり，体育館の天井ボードがはずれたところも見うけられた。待避時間の長さも含め，それぞれの学校の実態に則した避難場所のあり方の検討が必要である。

また，津波災害の危険がある場合の避難場所についても，各学校での議論が必要である。それぞれの地域の自然にかかわる災害ポテンシャルの視点が求められる。

（4）教員の防災意識の実態

地域の災害環境：1983年５月26日正午直前，秋田県男鹿半島沖を震源として日本海中部地震が発生した。日本海側では最大６ｍを超す津波が襲来し，海岸に遠足に来ていた小学生13人が津波に呑まれて死亡した。北海道渡島半島西南部では，震度４を記録した。その際，この地域の段丘上の高台にある中学校では，生徒全員に下校措置をとった。ところが生徒の家屋の多くは，海岸沿いの低地に建っており，津波災害を受けやすい地帯であった。この時，結果的に被害はなかったものの自然にかかわる災害ポテンシャルの高い場所へ，生徒たちを追いやることになっていた。

今日でも，地震等の災害時には児童・生徒を家庭に返すということが基本的な指導として行われている。また今回の調査でも津波災害を防ぐ避難場所に，標高の低い場所を選んでいる学校もあった。そうした低地に建つ学校を避難場所に指定しているところが現在でも全道各地にある。地域の自然にかかわる災害ポテンシャルを知り，防災・安全教育に活かすことは子どもをあずかる学校としてぜひとも必要な事項である。

周辺環境の危険性や帰宅措置にかかわる問題に対する教師の意識には，日本海中部地震の教訓が生かさせているとはいいがたい。

（5）教材内容の見直し・改善

以上，留萌南部地震後の調査をとおして，明らかになった諸問題を表４にまとめた。このなかで理科教育と直接かかわる内容は，＊と＃マークをつけた２つのグループに分類できる。＃マークは，従来から述べてきたハザードマップに関する内容であり，＊マークは，積雪・寒冷など特に気象条件に関する課題である。

筆者はこれまで理科教育における防災教育の３要素として，災害文化の学習，災害発生のメカニズムの理解，そして地域の自然にかかわる災害ポテンシャルの認識をあげてきた。

今回，この調査の成果を取り入れ，次の２点から学習内容の見直しと改善を図りたい。

表４　アンケートから明らかになった諸問題

	理　科 （予測力の形成）	理科以外の 教科等
発生時の事態		教員，子ども，火気の対応
学校としての対応	＊　避難場所 ＊　蒸発皿 ＊　防寒・防雪対策	ハンドマイク，展示物，棚，テレビ，ストーブ
教員の意識	＃　自然にかかわる災害ポテンシャル認識	避難訓練
課題解決の方法	＊　ハザードカレンダーの作成 ＃　ハザードマップの作成	

＊：積雪・寒冷時期に関係，ハザードカレンダー
＃：自然にかかわる災害ポテンシャル認識，ハザードマップ

［１］地震・津波の発生以前の学習時期において，災害の発生予測力の形成だけではなく，「避難状況の想定力の向上」を付け加えたい。具体的内容としては積雪・寒冷時期における冬期間，屋外への避難に，どのような状況が想定されるのか。

［２］地域性の把握については従来まで，地形・地質的な自然にかかわる災害ポテンシャルを中心に教材化していたが，ここに「気候的な要素」を導入する。地域の自然にかかわる災害ポテンシャルを把握し，災害発生の予測力を高めるハザードマップのように，積雪・寒冷などの気候的な要素に対応した災害の防止と軽減に貢献するハザードカレンダーの必要性を提唱する。ここには，気温，積雪量，採暖問題，あるいは季節による日照時間の違い等を地域ごとで組立て，防災教育の学習内容に積極的に取入れるものである。

ハザードマップとハザードカレンダーは，災害の発生を防止・軽減するための有効な防災教育の教材となるものと思われる。

また2004年留萌南部地震の調査結果と岩手県宮古市田老第一小学校での防災教育の取組みから学び，それらを防災教育の授業プランに位置づけて，内容を再構成したものが表５である。

表５　地震・津浪災害に対する時系列的指導過程と防災教育の３要素に対応した学習内容

時間経過	地震／津波災害の進展ステージ	指導課題	防災教育の３要素と学習内容				
			災害経験から学ぶ（災害文化の学習）	災害発生メカニズム（危険性への科学的予測力の形成）	地域性の把握（災害ポテンシャルの認識）		
					地形・地質的特性	気候的特性	ポテンシャル対策
↑	Ⅳ 被災状況への対応	D　被害の減少・軽減措置				*採暖，履物，衣類（家庭，保健）*	*防災シェルター(*1)・避難所の設置*
	Ⅲ 地震／津波災害の発生	C　防災・減災行動		二次災害発生の危険性（理科）	避難場所への移動（特別活動）	*採暖，履物，衣類（総合）*	*移動経路の確保（学校管理）*
	Ⅱ 地震／津波災害の前兆（地震の発生）	B　防災・減災のための即応行動		危険性の察知，危険の度合いを予測（理科）	一時避難，地域の災害ポテンシャルをふまえた状況判断（理科）	*積雪対策，寒気対策，履物，衣類，採暖（特別活動）*	*避難口対策，ストーブ対策 校内安全地帯(*2) 集合・点検板の設置(*3)（特別活動，学校経営）*
	Ⅰ 地震／津波の発生以前（日常時）	A　科学的予測力の形成／**避難状況の想定力の向上**	災害碑，古老の体験話，紙芝居，作文や記録，疑似体験（総合）。**ハザードマップとハザードカレンダー（理科）**	地震発生のしくみ，津波発生のしくみ，震源域の分布，地震波の区分と特徴，液状化の発生条件（理科）	海岸線の形状，沖積地，埋め立て地，盛り土，急斜面，低地等を含む，ハザードマップづくり（理科）	**積雪量，寒気，気象条件（風，降雪，吹雪等）を含むハザードカレンダーの作成（理科）**	*避難口，ストーブ関連の安全性，情報の収集・伝達体制 学校での安全な避難場所の確保（学校管理）*

注１）明朝体：従来の提案内容（理科，他教科）　**ゴチック体：新規提案内容（理科）**　斜字体：新規提案内容（理科以外）
注２）(*) 宮古市立田老第一小学校の実践を参考。(*1) 地域の公共施設・指定民家等。(*2) 落下物等のない安全地帯を校内各所に指定。(*3) 体育館にクラス別人員点検一覧版の設置。
注３）2007年「兵庫県淡路市活断層シンポジウム」にて一部，ポスター発表

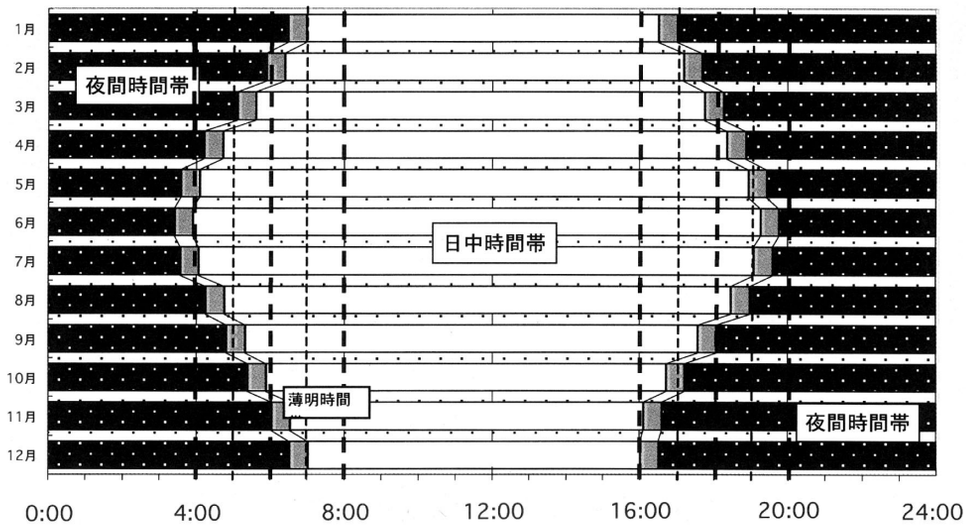
５　必要とされるハザードカレンダーと課題

北海道のような高緯度地域では，気候・季節的諸条件を原因とする二次的災害発生の問題がある。積雪・寒冷ばかりでなく，こうした問題を含めた効果的な教材として，２例のハザードカレンダーを作成した。表６は札幌における積雪量や気温等について年間の推移を，また図10は，年間の日中・夜間の時間帯の長さをまとめたものである。

表６　月別ハザードカレンダー（案）（北緯43度03分，東経141度20分　札幌における日出・日没時刻：毎月21日）

月		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
気温℃	最高	**-1.1**	**-0.5**	3.5	11.1	17.3	21.2	24.8	26.1	21.8	15.7	8.2	2.0
	平均	**-4.6**	**-4.0**	**-0.1**	6.4	12.0	16.1	20.2	21.7	17.2	10.8	4.3	**-1.4**
	最低	**-8.4**	**-8.0**	**-3.9**	2.2	7.4	12.0	16.6	18.2	12.9	6.0	0.5	**-4.9**
積雪(cm)		**120**	**170**	**120**	**10**	0	0	0	0	0	0	**10**	**40**
日出時刻		7:00	6:25	5:38	4:44	4:06	3:55	4:13	4:46	5:20	5:54	6:33	7:02
日没時刻		16:32	17:13	17:47	18:23	18:57	19:17	19:08	18:29	17:35	16:44	16:07	16:02
暖房期間		＊＊	＊＊	＊	＊	～３日					19日～＊	＊	＊＊
採暖準備		●	●	●	●						●	●	●
防寒着		◆	◆	◆								◆	◆
要長靴		■	■	■								■	■
増水期					▲	▲							
特記事項			厳冬多雪期		河川周辺注意	河川周辺注意							曇天15時半暗

－理科年表および天文年鑑より作成－



「薄明時間」とは，日の出前，日没後のやや明るい時間帯をいい，地平線と太陽との角度が6度以内を常用薄明といっている。これは季節によって若干変動幅はあるが，ここでは日の出前，日没後のおよそ30分をとった。

－天文年鑑より作成－

図10　月別・時刻別ハザードカレンダー（案）－日中・夜間の時間帯の変化－

札幌では12月には，午後4時を過ぎると照明が必要になる。夏期には予想できない暗さによって災害が増幅されないともかぎらない。寒さ・積雪・暗さ，あるいは雪解けによる増水などから身体の安全を守るために，ハザードカレンダーは多くの情報をもつことになる。これらの情報は，地球上の緯度・経度，地理的環境によって異なるため，それぞれの地域ごとに作成する必要性がある。温暖な地域では，台風や，梅雨前線，花粉，風向情報も含まれるであろう。これにより災害発生をより多面的に予測できると推定される。内容の充実と指導法等の具体化は今後の課題である。

謝　辞

本研究をまとめるにあたり，北海道留萌管内の小平町立鬼鹿小学校武田忠夫校長，小平町立鬼鹿中学校星智雄校長，小平町立小平小学校工藤孝志教頭，それに岩手県宮古市立田老第一小学校千葉喜代一校長の各先生にはたいへんお世話になった（所属は当時）。この場を借りて厚くお礼申し上げます。

参考文献

田中　実（1995）　理科教育からみた学校における防災教育の諸問題－特に地震防災に関連して－　北海道教育大学紀要（第1部C）　第46巻　第1号　p.97-109

宇佐見龍夫（1996）　新編　日本被害地震総覧　東京大学出版会　P.493

田中　実（1996）　北海道南西部江差地域を例とした地震防災教育指導資料の作成　へき地教育研究第50号　北海道教育大学　p.1-15

田中　実（1999）　理科教育における地域性を生かした地震防災教育の実践的研究　（課題番号09680237）平成9年度～平成10年度科学研究費補助金（基盤研究(C)）研究成果報告書　P.66

田中　実（2002）　地震災害予測力を高める地震防災教育の構築と実践　北海道教育大学紀要（教育科学編）第53巻　第1号　p.105-120

田中　実（2003）　自然災害と防災教育　中学校理科教育実践講座　理論編3　ニチブン　p.279-285

田中　実（2005）　積雪寒冷地の学校における地震災害ポテンシャルと防災教育　日本理科教育学会全国大会発表論文集　第3号　p.254

国立天文台編（2006）　理科年表2006　丸善

天文年鑑編集委員会（2007）　天文年鑑　2007年版　誠文堂新光社

田中　実（2007）　寒冷地における地震・津波防災教育の今日的課題－理科教育の立場から－　学校と地域で考える地震と防災　北淡活断層シンポジウム07　講演集　p.35-38

（札幌校教授）