

平成15年7月26日に発生した宮城県北部地震被害調査報告

木村智博*¹・青山清道*²・福田 誠*³

Reconnaissance Investigation on Miyagi-ken Hokubu Earthquake on July 26, 2003

by

Tomohiro KIMURA*¹, Kiyomichi AOYAMA*² and Makoto FUKUDA*³

Abstract

A surface inland earthquake occurred in Miyagi Prefecture, northern part of Japan at 07:13 AM, local time on July 26, 2003 with magnitude $M_{JMA}6.2$. The epicenter is located on lat. 38.40 N., long. 141.175 E. (25km distance from northeastern Sendai City), with focal depth 12km according to JMA or other institutes. The strong shallow earthquakes caused severe damage in the regions near the epicenter such as Kanan, Yamoto, Naruse, Kashimadai and Nangou Town, northern Miyagi Prefecture, where 6+ or 6's intensity was observed by JMA. Strong ground motion which was measured, over 1600gal in this earthquake made Kashimadai Town Office and Hospital devastated as well.

Authors investigated Kashimadai and Nangou Town at the end of Sep. 2003 because this area is frequent hit by Tsunami and has a soaring aging ratio. In addition to that, we evaluated highly potential occurrence of earthquake in winter based on the statistical data.

From the survey, municipal relatives and medical staffs have not paid much attention to disaster mitigation in snow period until this earthquake. Meanwhile, quantity of snowfalls and snow depth in this area has been observed more than Sendai City, as well as relative higher risk hazards.

Keywords: Reconnaissance Investigation, Precipitation, Complex Disaster, Emergency Response,
Earthquake Disaster Mitigation Considering with Winter Season

キーワード: 被害調査, 降水, 複合災害, 災害対応(緊急対応), 冬期の地震対策

1. 緒 言

2003年5月26日18時24分頃に宮城県沖地震が発生した後も, 同地域では地震活動が活発化し, 2003年7月26日に, 立て続けにマグニチュード5クラス(本震ではマグニチュード6.2)の地震が3回発生し, 景勝地として知られる松島に近隣する鹿島台町, 南郷町, 矢本町を中心とする地域で甚大な被害をもたらす結果となった。今回の地震は積雪寒冷期に発生している訳ではないが, 南郷町では避難所として使われた体育館で暖房使用の検討, 負傷者が寒気を訴える事例があったことを受け, 現地調査を実施することとした。また, 宮城県では1933年3月に津波被害が大きかった三陸地震が発生し, 改めて冬期の地震

*¹ 東京大学大学院新領域創成科学研究科 *² 新潟大学積雪地域災害研究センター *³ 長岡工業高等専門学校環境都市工学科

防災対策の必要性が浮き彫りとなったことを考慮した。さらに、2003年の一連の地震で震源域となった海岸部は、降積雪量が比較的多く、地震防災対策上、盲点となっている状況が懸念された。

2. 本論の構成と調査法

本論では7月26日の地震で発生した被害に関して、現地調査で得られた知見とともに、地震の概要、地震動特性、既往の冬期地震、今後の防災対策の在り方を論述する。

宮城県北部地震の被害調査は、土木学会・地盤工学会合同で実施されているが、筆者らは災害発生後の対応と復旧状況に係る情報を得ることを目的に、2003年9月28、29の両日に実施した。建築研究所等の研究機関の報告書では災害対応について言及されず、本調査の有用性が確認された。

現地調査は被害の大きかった鹿島台町と南郷町を対象とした。両町とも高齢化率の高まりとともに、負傷者に関するデータが整理されていること、鹿島台町役場では水平最大加速度が1600galを超え、役場や町立病院等の公共建物に被害が集中したこと、河川堤防を含めた土構造物の被害の爪痕が調査時に確認され、地盤工学的に貴重な教訓が含まれていることを勘案した。また、両町の一般住宅の多くではコンクリート・ブロック塀の使用が目立ち、防災対策上、大きな課題が山積されていることも考慮した。

3. 地震の概要

2003年7月26日の午前0時13分頃に気象庁マグニチュードMj5.5、午前7時13分頃にMj6.2、午後4時56分頃にMj5.3の地震が連続して宮城県北部地方を震源として発生した。これ等の地震により、主に宮城県鳴瀬町、矢本町、鹿島台町、南郷町、河南町の5町を中心として、5月26日に宮城県沖で発生した地震(5.26宮城県三陸南地震と略称)を大幅に上回る被害が生じた。今回の地震は所謂、内陸における典型的な直下型地震であり、三つの(ほぼ)同規模の地震が24時間以内に連続して発生した極めて珍しい地震と言える。7時13分頃の2番目に発生した最大規模、Mj6.2の地震により、震源に近い上述の宮城県北部5町で、人的・物的被害が発生し、調査時点で、堤防や一般家屋に青いビニールシートが被せられていた。

被災地域は、地震が発生する前の一週間にわたり100～150mm程度の降雨に見舞われており、悪条件下での地震被害としても特筆される。ただ幸いなことに、この地震による死者の報告はない。

気象庁発表による連続地震の暫定的な震源要素(諸元)は以下の通りである(以下では1～3番目の地震を各々、前震、本震、余震と便宜的に扱うものとする)。

1 番目の地震(前震)

発震時刻：2003年7月26日00時13分頃、震央：北緯38.43°、東経141.17°

震源深さ：11km、規模：Mj5.5→Mj5.6に改訂(2003年9月に実施された気象庁のMj見直しによる)

- 震度6弱：鳴瀬町小野、矢本町矢本
- 震度5強：鹿島台町平渡、宮城南郷町木間塚
- 震度5弱：石巻市泉町宮城松山町千石宮城田尻町沼部涌谷町新町大郷町柏川河南町前谷地

2 番目の地震(本震)

発震時刻：2003年7月26日07時13分頃、震央：北緯38.40°、東経141.20°

震源深さ：12km、規模：Mj6.2→Mj6.4に改訂(2003年9月に実施された気象庁のMj見直しによる)

- 震度6強：矢本町矢本、宮城南郷町木間塚、鳴瀬町小野
- 震度6弱：河南町前谷地、桃生町中津山、小牛田町北浦、涌谷町新町、鹿島台町平渡
- 震度5強：宮城松山町千石、石巻市泉町、宮城田尻町沼部、古川市三日町、米山西野
- 震度5弱：志波姫町沼崎、宮城河北町相野谷、大郷町柏川、一迫町真坂、瀬峰町藤沢高清水町中町、迫町佐沼、仙台泉区将監、三本木町三本木、金成町沢辺中田町宝江黒沼

3 番目の地震(余震)

発震時刻：2003年7月26日16時56分頃，震央：北緯38.50°，東経141.20°

震源深さ：12km，規模：Mj5.3→Mj5.5に改訂(2003年9月に実施された気象庁のMj見直しによる)

- 震度6弱：河南町前谷地
- 震度5強：宮城南郷町木間塚，涌谷町新町
- 震度5弱：桃生町中津山

また，気象庁，国土地理院，(独)防災科学技術研究所，東京大学地震研究所等によりメカニズム解，断層パラメータが求められ，いずれも西落ち傾斜を有する逆断層となっている。東京大学地震研究所により公表されている本震の断層モデルパラメータ(暫定)は以下の通りである。

走向角度：201°，傾斜角度：42°，すべり角度：102°，幅：9 km，長さ：12km，
最大食い違い量：0.5m，平均食い違い量：0.4m，モーメントマグニチュード：Mw6.0

今回の一連の地震は，震源域が海岸部に近接したことから，一時は津波災害も懸念されたが，幸いにも津波による被害は確認されていない。このように，今回の地震では，前震・本震・余震は極めて特異的であると言える。そこで，以下に地震動特性について概観する。

4. 地震動特性

一連の3つの地震動は，いずれも震度5強以上の揺れを観測した地点を含み，0：13に発生した前震においても，気象庁の強震記録から鳴瀬町役場では東西方向に2Gを観測している。1978年6月12日に発生した宮城県沖地震では，東北大学工学部の強震計記録から1.3Gが得られているが，これを上回る結果となった。本震では鹿島台役場で1.6G(南北成分)が観測され，庁舎の柱や梁のせん断破壊，曲げ破壊が著しく，庁舎の使用が不可能となった。鹿島台役場の担当者へのヒアリングから，1回目の地震では本棚やロッカーが倒れ，片付ければ何とか使用に持ちこたえられる状況であったが，2回目の地震で構造上の支障を来たし，JR鹿島台駅前に位置するJAを間借りすることとなった。

同鹿島台役場職員の話では，0：13の地震で役場に赴き，夜明けとともに被害状況の確認と広報による地震への警戒を呼びかけるために車で巡回し，7：13の地震に遭遇している。走行中であつたにも関わらず，横揺れよりは鉛直動に煽られ，走行続行が不可能な程にハンドルを切られる揺れであつたと語っている。車を降りると，横揺れによる家屋のたわみを目の当たりにしたという。矢本町では上下動が1.2Gであり，通常の強震記録を上回る値である。揺れが強かった鳴瀬町，矢本町，南郷町，鹿島台町は地域的に互いに近接し合い，車で20分程度の距離に位置している。これ等の地域の3成分記録の中には，1995年の兵庫県南部地震で得られた神戸海洋気象台の818gal(南北成分)を凌いでいる値も珍しくなかつた。また，兵庫県南部地震時に観測された水平成分に対する鉛直成分(上下動)の比が4～5割であつたのに対し，今回の一連の地震では上下動が水平動を超える値が記録された(表-1)。

表一 主要な観測地の最大加速度、計測震度(前震・本震・余震、気象庁強震記録による)

2003年7月26日00時13分M5.5

観測地点名	震央距離 (km)	最大加速度 (gal)			計測震度	気象庁 震度階
		南北	東西	上下		
鳴瀬町役場	3.5	603.2	2005.1	584.1	5.9	6 弱
矢本町役場	4.5	366.2	476.4	360.3	5.5	6 弱
南郷町役場	6.5	267.5	228.9	226.4	5.1	5 強
河南町役場	8.1	100.2	91.4	100.6	4.5	5 弱
鹿島台町役場	10.1	516.2	489.2	182.9	5.4	5 強
石巻市泉町	11.6	301.7	402.6	107.0	4.8	5 弱
涌谷町新町	11.7	138.8	173.0	73.9	4.6	5 弱

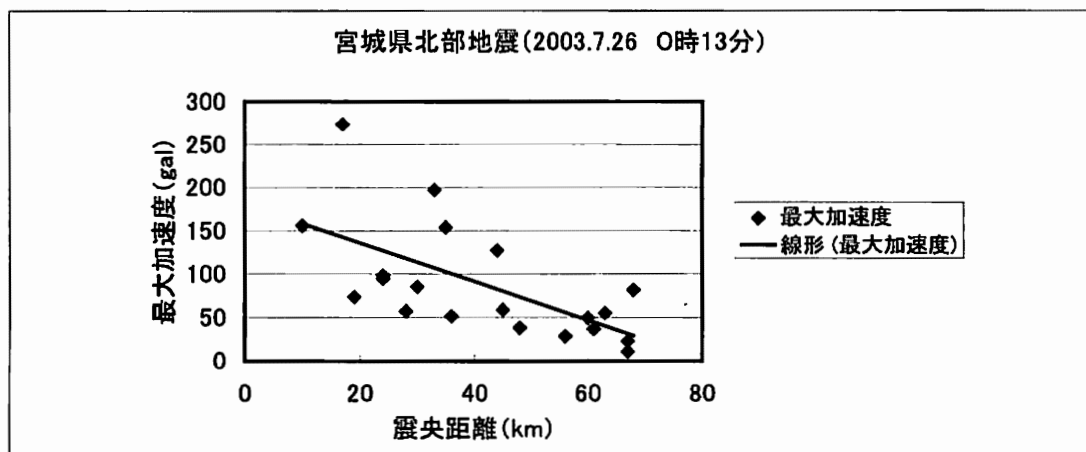
2003年7月26日07時13分M6.2

観測地点名	震央距離 (km)	最大加速度 (gal)			計測震度	気象庁 震度階
		南北	東西	上下		
鳴瀬町役場	1.0	635.5	755.8	923.3	6.0	6 強
矢本町役場	4.2	667.1	849.5	1241.7	6.2	6 強
南郷町役場	9.9	366.1	491.3	192.8	6.0	6 強
鹿島台町役場	10.5	1605.5	910.3	497.2	5.9	6 弱
石巻市泉町	11.2	390.5	488.7	236.9	5.2	5 強
河南町役場	11.3	336.5	325.3	332.0	5.7	6 弱
涌谷町新町	15.2	555.0	513.4	284.7	5.8	6 弱

2003年7月26日16時56分M5.3

観測地点名	震央距離 (km)	最大加速度 (gal)			計測震度	気象庁 震度階
		南北	東西	上下		
河南町役場	1.1	649.2	255.9	499.0	5.7	6 弱
南郷町役場	4.9	275.9	165.7	126.0	4.9	5 弱
涌谷町新町	6.9	254.5	341.9	129.5	5.2	5 強
桃生町役場	8.4	174.8	162.1	149.9	4.7	5 弱

次にK-NETで得られた強震記録のうち、成分を考慮しない最大加速度と震央距離との関係を3つの地震ごとに相関図を示す(図-1)。これは地震動の傾向を単純化出来る利点を考慮したことによる。



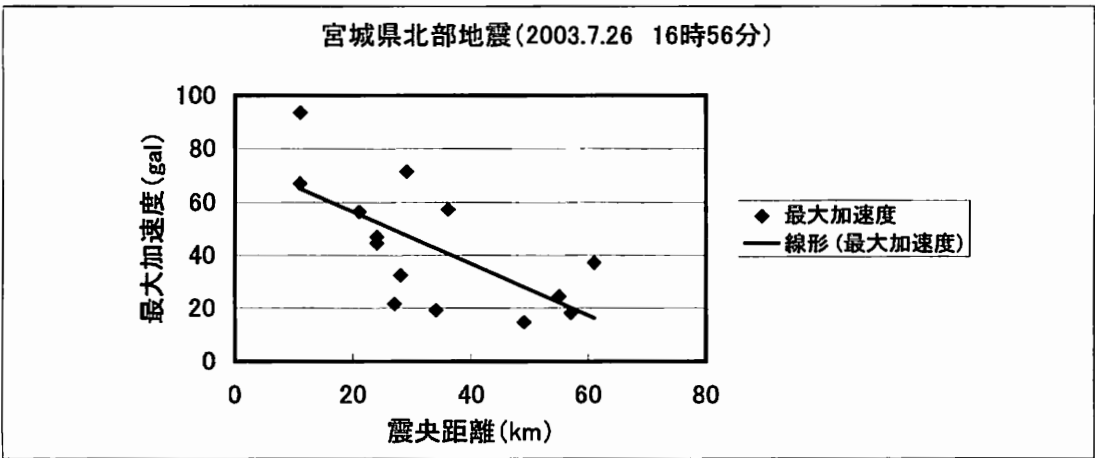
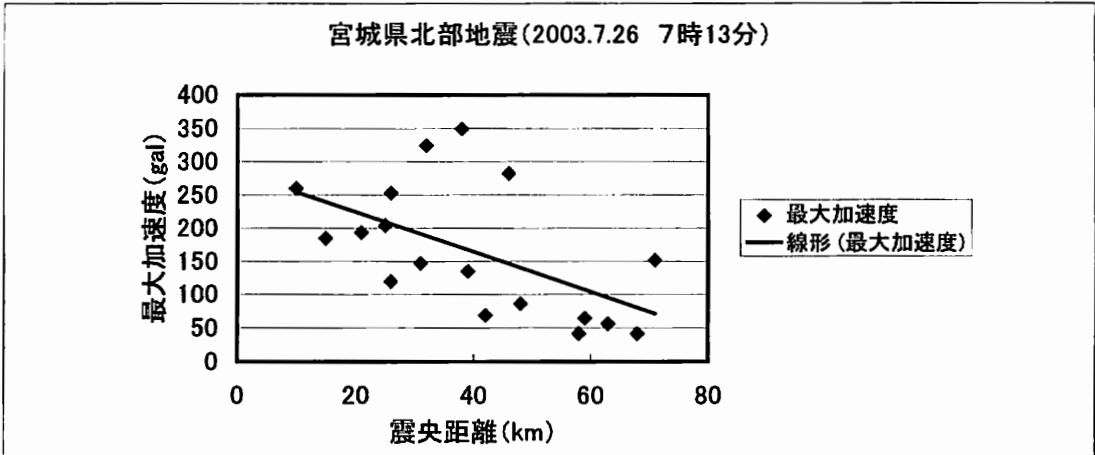


図-1 前震・本震・余震ごとの最大加速度と震央距離との関係

地震学の教科書どおり、震央距離に応じて減衰していることが分かる。ここで、最大加速度と震央距離との相関係数と統計的検定結果を、以下の表-2に示す。

表-2 K-NETデータにおける最大加速度と震央距離との相関関係と統計的検定結果

発生時刻	相関分析の対象	データ数	相関係数	P値(両側確率, P<0.05)
0:13(前震)	震央距離, 最大加速度	20	-0.634	0.003
7:13(本震)	震央距離, 最大加速度	18	-0.560	0.016
16:56(余震)	震央距離, 最大加速度	14	-0.675	0.008

いずれも震央距離に応じて最大加速度が減衰し、統計的に有意であることが明らかとなった。ただ、地震間の相関係数のばらつきについて、地質や断層等の影響が考えられるが、ここでは検討しなかった。

5. 被害の概要

一連の地震被害を分析する際、地震前の降雨による被害に触れる必要がある。筆者らが実施したヒアリングから、住民の中には7月24日の豪雨による浸水を心配して自主的に避難した人もいた。南郷町に約

20年居住する住民は、1986年の水害の記憶が鮮明で、対岸の鹿島台町が浸水したものの、南郷町の被害は少なかった点を持ち出し、今回の豪雨は1986年の時よりも激しい降雨で、避難を考えたという。こうした中、地震が発生するとは思わず、水害に対する警戒で頭が一杯であった姿が垣間見られた。

鹿島台町役場の総務担当者は、7月24日からの豪雨で、非常持ち出し品のチェック、防災無線による住民の避難・誘導、被災者への対応に追われる中での地震に、体を壊しかねない状態だったと述懐している。ここで、仙台管区気象台が発令した警報類の一覧と、豪雨に伴う被害状況を表-3に示す。



写真-1 ヒアリングを行った南郷町役場災害復旧対策本部

表-3 仙台管区気象台が発令した気象警報と被害状況

7月24日～26日大雨による被害について(確定報)

平成15年8月29日

1 災害の概況

低気圧の影響による大雨で被害が発生した。

2 気象警報の発表状況

- (1) 7月24日9時40分「気仙沼地域」に大雨警報が発表された。
- (2) 7月24日13時50分「気仙沼地域」に洪水警報が発表(7月25日11時52分洪水注意報に切替)。
「石巻地域」に大雨警報が発表された。
「西部栗原」に大雨警報が発表された(7月25日8時35分注意報に切替)。
- (3) 7月26日5時20分「東部仙台」に大雨警報が発表された。
「石巻地域」に洪水警報が発表された。
「東部仙南」に大雨警報が発表された。
- (4) 7月26日13時15分「東部仙南」に洪水警報が発表された。
- (5) 7月27日7時10分、宮城県内の大雨、洪水警報が全て解除された。

3 県内の降雨量(7月23日17時～27日10時まで)

- ・雄勝343ミリ・筆甫236ミリ・気仙沼234ミリ・江ノ島233ミリ
- ・泉ヶ岳200ミリ・志津川196ミリ・不忘山181ミリ・大衡180ミリ
- ・塩釜174ミリ・丸森165ミリ・石巻145ミリ・仙台144ミリ

4 被害の状況

- (1) 人的被害：なし
- (2) 住家被害：一部破損1棟(北上町)、一部破損1棟(雄勝町)、一部破損1棟(河南町)
被害額合計1,056,075千円

今回の地震で強震記録が観測された河南町では、豪雨による住宅の損傷が報告されている。このことから、豪雨災害と地震災害との複合災害の様相を示した。ここで、図-2に震源付近の降水量の推移を示す。地域によっては日降水量で140mmに達する激しい降雨に見舞われている。

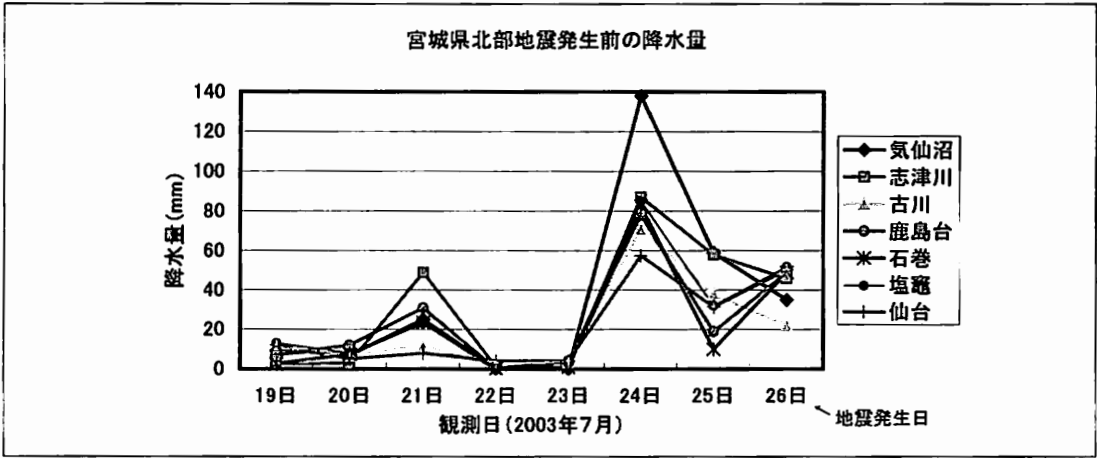


図-2 震源域付近における地震前の降水量の推移(出典:仙台管区気象台)

今回の地震に伴う被害の特徴を示すと、以下のようになる。

◆被害は鳴瀬町, 矢本町, 鹿島台町, 南郷町, 河南町に集中し, 鹿島台町では公共建物の損傷が目立つ。



写真-2 被災した鹿島台病院の内部



写真-3 鹿島台病院の柱頭の被害



写真-4 倒壊した神社の燈籠(南郷町)

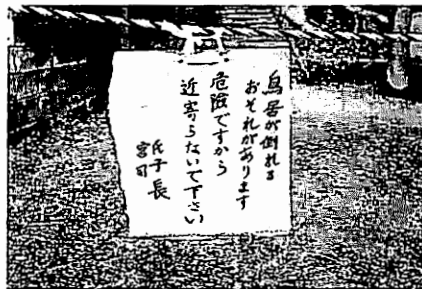


写真-5 地震後の危険を知らせるはり紙(南郷町)

◆被害形態は道路亀裂, 急斜面崩壊(自然斜面・盛土を問わず落石, 剥離等), 緩斜面の地すべり, 堤防破壊(土壌の散乱を含む), 家屋損壊, 民家の屋根瓦の落下, コンクリート・ブロック塀の倒壊(鉄筋入りでも海岸部では被害が顕著), ライフライン(上水道, 電力)被害等, 多様である。

- ◆道路被害は上記各町に多数発生している。特に県道や国道の高規格道路を除くと、現地調査をした2003年9月末でも危裂部分にパッチングされていない箇所が見られた。
- ◆急斜面と緩斜面、特に緩斜面の被害は地震前5日間の降水の影響(100~150mm程度)が見られた。
- ◆堤防破壊は主に鳴瀬川の南郷町から鳴瀬町に点在して多数発生している。
- ◆土木学会・地盤工学会合同調査団の速報によると、地盤の液状化では鳴瀬町牛網地区で、5/26の宮城県沖の三陸南地震に続いて再液状化が認められた。我々の調査でも、南郷町の神社境内付近で液状化跡が確認された。転倒・落下した神社の鳥居、社の応急補修をしている工事関係者からの聞き取りから、地震発生後、地面から水が噴出したこと、直接日射が当たっても地面は湿った状態であったと話していた。筆者らの調査からも地盤の含水比が高かった。
- ◆家屋被害は上記5町の沖積層に多く(特に南郷町)、瓦の剥離や落下も調査時点で確認出来た。
- ◆ブロック塀の倒壊が非常に多い。これも上記5町に集中している。特に大型の大谷石による補強筋なしの塀の倒壊が顕著で、調査時点でも道路路傍にブロック片が置かれている箇所もあった。この状況から、1978年宮城県沖地震で生じたブロック塀被害の経験が生かされていない。
- ◆発生時刻が土曜日の朝7時ということから、人的被害が少なかったものの、高齢者が寒気を訴えたり、避難途中で転倒して負傷した例もあった。鹿島台町立病院の事務担当者の話を総合すると、前震が発生した直後に、6名が家族の車や救急車で来院し、重傷者は古川市立病院や国立仙台病院へ搬送した。
- ◆ライフラインの被害も顕著で、上記5町で停電、断水を余儀なくされた。NTTの災害伝言ダイヤルが稼動したにも関わらず、電話の輻輳は27日朝方まで続いた(鹿島台町役場の担当者談)。
- ◆電力では多様な被害が見られた(電柱の倒壊、傾き、電柱トランスからの油の流出、電線の弛み等)。病院では自家発電装置が作動し、患者への影響はなかったが、最小限の電力供給時であったため、患者の避難・誘導では足元が暗く、寝たきり患者を安全な1階へ移送するのに、多少手間取った。

人的・物的被害の形態が多岐に及び、今後の地震防災対策に多くの教訓を残した。今回の地震の負傷者は打撲や捻挫、避難中の転倒による擦り傷が多く、臨床的に重篤な症状に陥る例はなかった。鹿島台町立病院の関係者は、災害時の四肢部の圧迫に伴う急性腎不全(クラッシュ症候群)に対する認識を示したうえで、現時点では人工透析装置は備えていないが、今後の医療環境整備目標として検討するとともに、寒気を訴えた負傷者に接したことを受け、状況に応じた防寒対策を講じたい、と話していた。

6. 冬期に発生した既往の被害地震

鹿島台町、南郷町役場の職員や住民、地元の地震防災研究者へのヒアリングから、冬期の地震に対する記憶はなく、結果として冬期の地震を想定した防災訓練が実施されていないことが明らかとなった。

総理府地震調査研究推進本部地震調査委員会が編纂した『日本の地震活動-被害地震から見た地域別の特徴-(追加版)』(1999)によると、宮城県内で近年に発生した事例として、1933年の三陸地震のみが、冬期に発生した被害地震として該当する。別名、昭和三陸地震(M8.1)と呼ばれ、1933年3月3日午前2時30分に発生し、津波による被害が甚大であった。死者・行方不明者308人、負傷者145人、家屋倒壊528棟、家屋流失950棟と報告されている。したがって、冬期の地震というよりは津波災害への備えの方に心がシフトする構図で、これは行政関係者や住民へのヒアリング調査でも如実に示された。

過去にも、1896年6月15日に発生した明治三陸地震はM8½(≒M8.5前後)で、津波被害は昭和三陸地震を遥かに凌いでいる。死者3,452人、負傷者1,241人、家屋倒壊854棟、家屋流失3,121棟と記録されている。また、遠地津波の被害を教訓に、1960年5月のチリ地震による津波被害が国内各地に及んだ点を認識することが必要となる。チリ地震の震害・津波災害報告によると、宮城県内での被害は、死者・行方不明者54人、負傷者641人、建物全壊977棟、建物流失434棟だった。

こうした点を踏まえ、沿岸部では高台に住宅地が形成され、全体として道路の幅員が広く造られている。このため、冬期の地震は想定外であり、2003年5月、同7月の地震を契機に、防寒対策を視野に入れた防災計画策定を行いたいといった話が、鹿島台町・南郷町役場の防災担当者から聞かれた。これは負傷

者の中に寒気を訴える人に接したことによる(図-3)。

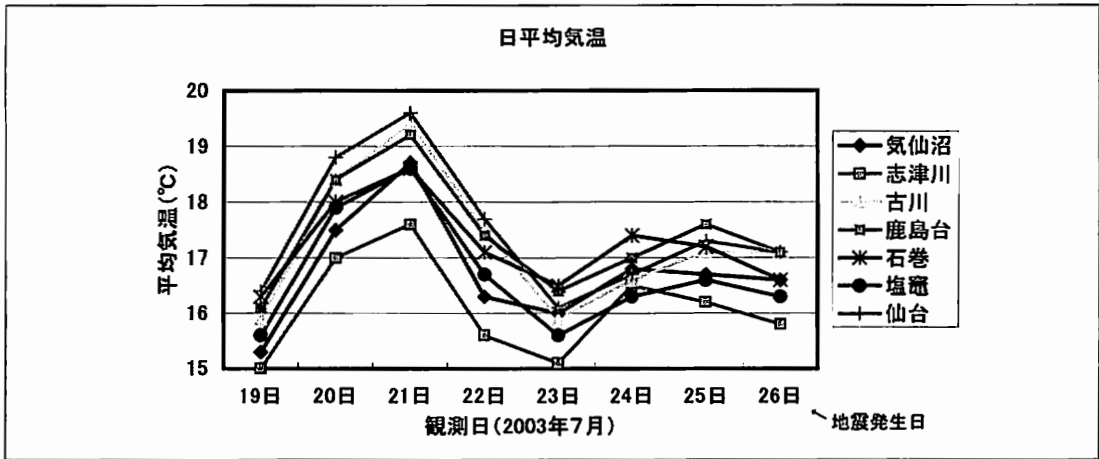


図-3 震源域付近における地震前後の平均気温の推移(出典:仙台管区気象台)

図-3は飽くまでも当該日24時間の正時の平均値であり、場所によっては最低気温が13℃付近に低下した例や、平均風速が8mを超えた地点もあり、体感温度が10℃を下回る結果となった。このため、抵抗力の弱い高齢者が寒気を訴えるのは当然と言える。さらに震源域付近の自治体の全人口に占める65歳以上の人の割合を表す指標である高齢化率は概して、2割を超えている現状に留意する必要がある。

表-4 宮城県北部地震(2003年7月26日)で被害が集中した町における高齢化と医療環境に係る指標(出典:2000年度国勢調査)

自治体名	人口総数 (人)	高齢者人口 (人)	高齢化率 (%)	人口密度* (人/km ²)	一般病院数	一般診療所数	医師数	老人ホーム数
宮城県	2,365,320	409,156	17.3	325.4	126	1,490	4,481	111
仙台市	1,008,130	133,020	13.2	1,300.7	55	786	2,906	36
鹿島台町	14,058	3,130	22.3	257.7	1	7	13	1
南郷町	7,150	1,870	26.2	175.9	1	1	3	1
矢本町	31,488	5,091	16.2	634.0	2	14	27	1
河南町	17,919	4,427	24.7	258.6	1	8	23	2
鳴瀬町	11,692	2,585	22.1	220.4	0	5	3	1

*人口密度は平成14年10月1日の人口総数を面積で除した値を使用。

7. 積雪の特性

前節の問題意識に照らして、震源地域に近接する地域の積雪状況を統計的に検討し、冬期の地震に備えることに結び付けることが不可欠となる。ここで、日本建築学会が1993年に編纂した『建築物荷重指針・同解説』の第5章で扱われている雪荷重を建築物設計に生かすための、基本地上積雪深の100年再現期待値の内、宮城県北部地震の震源地域付近と、平成15年十勝沖地震(2003年9月26日)で津波被害が心配された東北各地を含む多雪地帯の海岸部の数値のプロットを図-4に示し、宮城県北部地震の震源地域との比較を行った(表-5)。

なお、統計的に試算された基本地上積雪深で扱うデータの定義として、年最大積雪深は当該地域で観測され得る極値を示したもので、100年間に生起し得る値である。一方、年最大7日増分積雪深は積雪期

間内を一つの統計量と捉え、その期間内で7日間の増分量の最大値を表したものである。ここで得られた増分量を、100年間に生起し得る最大値を計算している。言わば、7日増分は1週間の積雪深の変動量を表し、降雪強度の目安ともなる。7日増分は平均的な雪処理実施の間隔に沿って規定され、近年では高齢化率の上昇や、少雪傾向により、雪処理（屋根の雪下ろし等）を行う間隔が広がっていることから、7日増分に代わる新たな指標であるn日増分の考え方が、建築学会の中で議論されている。

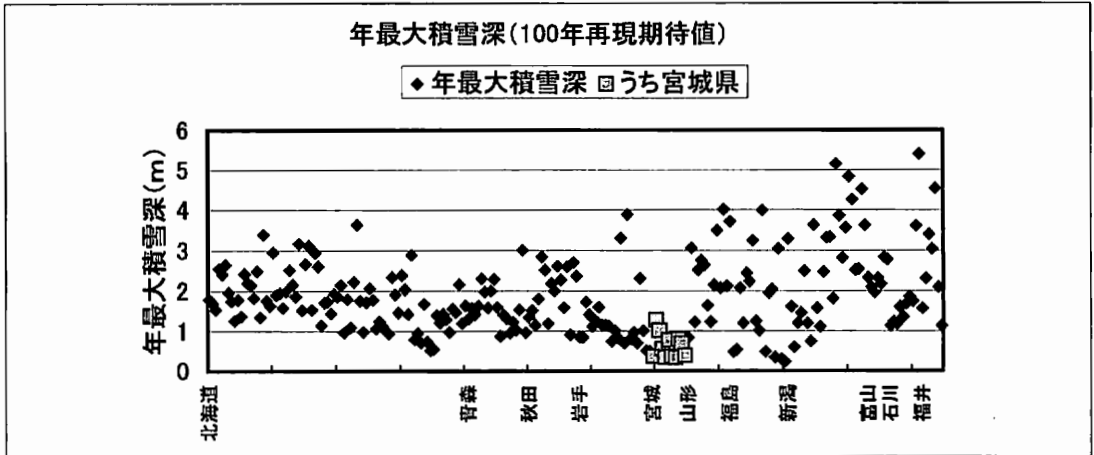


図-4 基本地上積雪深の100年再現期待値の宮城県の位置付け(出典:『建築物荷重指針・同解説(1993)』)

表-5 基本地上積雪深の100年再現期待値(出典:『建築物荷重指針・同解説(1993)』)

地 点 名	年最大積雪深 (m)	年最大7日増分積雪深 (m)	地 点 名	年最大積雪深 (m)	年最大7日増分積雪深 (m)
気 仙 沼	0.377	0.360	大 間	1.306	1.028
築 館	0.558	0.573	六ヶ所	2.000	0.859
志 津 川	0.350	0.334	能 代	1.343	0.789
古 川	0.780	0.792	象 潟	0.909	0.506
石 巻	0.377	0.377	釜 石	0.708	0.518
仙 台	0.344	0.344	酒 田	0.844	0.598
			小 名 浜	0.237	0.232

表-5から、海岸部の積雪深は概して低いことが分かるが、一方で、宮城県の各地では年最大積雪深に比して年最大7日増分積雪深の値が大きく、年によっては降雪強度が顕著であることを意味している。ここで留意すべきは、海岸部の冬期は強風傾向となることであり、地上積雪が風によって飛散してもなお、年最大7日増分積雪深が大きいことにある。

宮城県は太平洋側に面していることから、基本地上積雪深は東北の他県と比較して少ないものの、地震活動は青森県と同様に活発で、積雪寒冷期地震の発生危険度が高いと言える。さらに、仙台に人口が集中し、災害時にパニックが生じかねない。また、新幹線のターミナル駅を抱えていることから、各企業の支社が立地し、県外からのビジネス客の往来が激しい。結果として慣れない雪道での転倒等、災害とは無関係に、負傷する構図となる(図-4、表-5を参照)。

8. 今後の防災対策

2003年の一連の地震活動に伴う被害、7月の宮城県北部地震直前の豪雨災害等、立て続けに発生した災害に対し、県総務部危機対策課では、市民向けに、災害時には冷静沈着に行動する必要性を以下のように指摘している(表-6)。

県民の皆様へ

今回の地震により、被災された地域の状況がどうなっているのか、みなさんのこれからの生活はどうか、大変心配で不安のことと思います。被災地の被害や救援状況、あるいは交通規制などのみなさんが知りたいと思われる情報やこれからの対応について、報道機関などを通じ、逐次お知らせします。

また、余震による火災の発生など二次災害が心配ですので、みなさん、次の事項に気を付けて、冷静に行動されるようお願いいたします。

1. テレビ・ラジオなどから正確な情報の把握に努め、冷静な行動を取って下さい。
2. 危険と思われる建物には立ち入らないで下さい。また、半壊建物からの壁やガラス等の落下物に注意して下さい。
3. 自動車での移動は極力控えて下さい。
4. 緊急の避難場所と安全な道順を確認して下さい。
5. お年寄りや身体の不自由な方を助け、地域ぐるみで協力しあって下さい。

特に避難行動中の負傷防止に向けた考え方が述べられている。これは高齢化の進展に伴う転倒の増加、地震後に慌てることによる不用意な怪我を防ぐことが鉄則と言える。

鹿島台町役場の総務担当者へのヒアリングから、地震に対する備えとして、1978年の宮城県沖地震を教訓とするための防災訓練を毎年9月前後に実施しているが、現在では全人口（2003年4月現在、約1万4千人）の1割前後の参加が現状である点があった。また、2003年5月26日の三陸南地震を受け、同年6月に役場内で災害対策本部設置訓練を行い、要介護者の搬送法等を検討した。この結果、7月26日の宮城県北部地震が発生しても、現場の混乱は最小限に抑えられた、と話している。

一方、町立病院での訓練は職員による備蓄品のチェック、指揮系統の確認にとどまり、消防機関と連携した搬送訓練は今後の課題と位置付けていた。冬期の防災訓練の必要性は認識しつつも、寧ろ、同町が海岸部であることから津波への備え、高台への避難路の確認に関心がシフトしていた。今回は重傷者の搬送や患者管理で問題は生じなかったが、これを機会に、近隣医療機関同士の連携を見直す旨、語っていた。また、基幹災害拠点病院である国立仙台病院の関係者と患者管理や、トリアージ（多数の患者に対する治療順位を付け、心肺停止・頭部外傷・急性腎不全・広範囲熱傷・胸部大出血等の重篤な臨床所見が認められる患者を優先的に治療し、人的被害を最小限に抑制する災害時の治療方針）についても頻繁に話し合う必要性に言及していた。

物的被害に関連し、町立病院では飲料水の備蓄は充実し、40tの水槽を擁しているが、7月26日の2回目の地震で飲料水を汲み上げる揚水電動モーターが故障したが、人力での水を汲み上げ、配水車からの支給により、治療や入院加療において支障を来すことがなかった。ただ、非常食料品の蓄えが貧弱で、今後は乾パンやレトルト食品等の備蓄を検討したい、と述べていた。

9. 結 語

7月26日に発生した宮城県北部地震は、24時間内に3回に及ぶ強い揺れが観測された珍しい地震である。加えて折からの降雨による地盤の緩み、建物被害が確認される等、複合災害の様相を呈した。

筆者らが2003年9月末に実施した鹿島台町、南郷町での現地調査から、コンクリート・ブロック塀の倒壊、木造家屋の屋根瓦の剥離、鹿島台町役場庁舎の窓ガラスの破損がそのままの状態に残っていた。また、南郷町の神社の鳥居の落下、敷地地盤の液状化跡が確認された。鹿島台町でも神社内で転倒した灯笼がそのままの状態に置かれ、立ち入り禁止のロープが張られていた。

堤防、斜面、道路の被害の爪痕も残り、道路では町道までは応急補修の手が回らない状況であった。ただ、大きな亀裂はパッチングされ、交通への影響は地震直後もさほどなかった。

今回の調査を通じ、寒冷期地震対策に係る項目は、行政や住民の間であまり関心が高くないことが分かった。明治三陸地震（1896年6月15日、M 8½、≒M8.5前後）、昭和三陸地震（1933年3月3日、M 8.1）の経験から、津波災害への備えが進み、高台への避難路の確保、避難施設が充実していた。

鹿島台町役場の総務担当者は、津波災害とともに初春に発生した昭和三陸地震に触れ、仙台と比較して積雪が多く、30cm前後に達する状況から、今後は冬期の防災訓練を視野に入りたい旨、話していた。

一方、今回の一連の地震では負傷者の発生が報告され、搬送された人の中には寒気を訴えた例があった。これは場所によっては最低気温が13℃前後に低下し、常時、毛布等の備蓄の必要性を如実に示した。重傷者は国立仙台病院や古川市立病院への転送がスムーズに行われ、現場は混乱せずに済んだ。

今後の課題として、食料品の備蓄の充実や冬期の避難訓練の実施が挙げられ、同時に、気象状況に基づく防災対策の修正を、高齢化等の社会情勢に応じて継続させることが期待される。

謝 辞

本調査に際してご協力戴きました鹿島台町役場、鹿島台町立病院の関係者、南郷町役場の担当者、ヒアリングに応じて下さった地域住民の方々、町役場への段取りを引き受けて戴いた東北大学、東北学院大学の関係教官に深謝致します。なお、本論の執筆では土木学会・地盤工学会合同調査報告、防災科学技術研究所、気象庁、仙台管区气象台、東京大学地震研究所がインターネットに公開しているデータを参考にさせて戴いたことを付記します。

最後に、筆者らの雪氷防災に係る研究に対して側面から示唆に富むアドバイスを賜り、新潟大学積雪災害研究センター教授を務められ、センター長としてもご活躍になられた小林俊一先生に厚くお礼申し上げます。今後ともご指導戴きますよう、宜しくお礼申し上げます。