

◆特集：自然災害に対応する危機管理技術◆

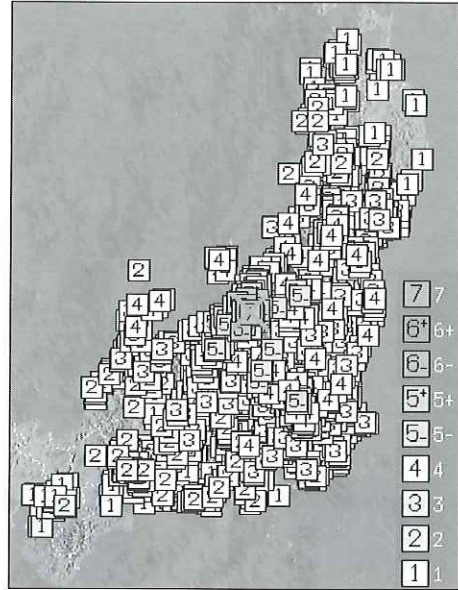
平成16年（2004年）新潟県中越地震における震後対応上の教訓

鶴田 舞\* 真田晃宏\*\* 日下部毅明\*\*\*

1. はじめに

2004年10月23日17時56分、新潟県中越地方を震源とするマグニチュード6.8の地震が発生し、兵庫県南部地震以来の震度7を観測したほか東北地方から近畿地方の広い範囲にわたり揺れが観測された（図-1参照）。また、その後も震度6強を複数回観測するなど、活発な余震活動が継続した。地震による死者は40名にのぼり、我が国では1995年の兵庫県南部地震以来の多数の犠牲者を出した地震となった（表-1参照）。

国土技術政策総合研究所危機管理技術研究センター地震防災研究室では、これまで鳥取県西部地震（2000）、宮城県沖を震源とする地震（2003）、十勝沖地震（2003）が発生した際、今後の危機管理能力の向上に貢献する知見を蓄積することを目的として、震後対応に関する調査を実施しており<sup>1)~3)</sup>、新潟県中越地震においても同様の調査を実施した。



気象庁発表資料

図-1 震源位置と各地の震度

表-1 地震の諸元および被害概要

地震名（震央地名）	鳥取県西部地震	（宮城県沖）	十勝沖地震	新潟県中越地震※1	兵庫県南部地震※4	
発生年月日	2000.10.6（金）	2003.5.26（月）	2003.9.26（金）	2004.10.23（土）	1995.1.17（火）	
発生時刻	13時30分	18時24分	4時50分	17時56分	5時46分	
震源の深さ	11km	約72km	約42km	13km	16km	
マグニチュード	7.3	7.1	8.0	6.8	7.3	
最大震度	6強	6弱	6弱	7	7	
津波	なし	なし	あり（3m超）	なし	なし	
震度4以上の余震回数	14回 （2/11まで）	2回 （5/27まで）	7回 （10/9まで）	59回 （12/28現在）	7回 （1/26まで）	
人的被害	死者数	0	0	40	6,433	
	行方不明者数	0	0	2	3	
	負傷者数	182	174	849	4,661	43,792
物的被害	住家全壊（棟）	435	2	116	2,802	104,906
	住家半壊（棟）	3,101	21	368	11,971	144,274
	道路（箇所）	667	173	200	6,064	10,069
	河川（箇所）	78	40	19	229	430
	崖崩れ（箇所）	348	0	0	442	378
	電話（回線）	134	0	0	約4,450※2	300,000超
	電気（戸）	9,277	4,507	379,440	約284,000※3	約2,600,000

消防庁資料 1) 2005.2.23現在 2) NTT東日本調べ 3) 東北電力調べ 4) 2003.12.25現在

本報告では、今回の地震の特徴を反映した課題及び既往地震における調査結果を含めた課題の整理を行い、解決に向けた方向性を提示する。

## 2. 地震による被災状況の整理

地震に関する諸データを整理したものを表-1に示す。表には、過去に調査を実施した3地震および参考として兵庫県南部地震（1995）での状況について示してある。これらのデータと比較しながら、今回の地震の特徴をまとめる。

### 2.1 地震の諸元

地震発生時刻は、これまでの3地震と異なり休日の夕刻であった。震源は鳥取県西部地震と同様に内陸浅部であり、広範囲に被害を及ぼした。また、津波は発生しなかった。

特筆すべきは余震の発生状況であり、これまでの地震に比べて長期間にわたり規模の大きな余震が頻発した。

### 2.2 道路・河川施設の被害概要

道路施設では、北陸自動車道や関越自動車道、国道17号や国道8号をはじめ多くの幹線道路や生活道路において被害が生じた。亀裂や陥没、土砂崩れ・がけ崩れによる被害が多く、いたるところで道路が寸断されて通行不能となった。河川施設では、堤防の裏法面崩れのほか多くの箇所でも亀裂、陥没被害が生じた。

特に、道路の寸断により山間部で多数の孤立集落が生じたこと、土砂崩れによって河道閉塞が発生し、複数の集落で大規模な浸水被害が生じたこと、トンネル被災（国道17号和南津トンネルコンクリート剥離）により、直轄区間において長期間通行規制が継続したこと等がこれまでの地震では見られなかった特徴である。

### 2.3 通信手段の被災状況

地震発生直後から各地で固定・携帯電話とともに通信網が断絶するとともに、電話の集中による輻輳が発生した。電話の輻輳は、これまでの地震においても発生したが、本地震では携帯電話の中継局が損壊あるいは停電し、被災地とその周辺で使用不能となった。

また、多くの自治体は、非常用電源を防災無線に接続しておらず、停電により衛星経由の防災無線を使用できなかった。このため、通信断絶により連絡が全く取れない地域が生じた。

## 3. 調査より得られた震後対応上の課題

### 3.1 調査範囲および調査方法

調査は北陸地方整備局の協力を得て、地方整備局（以下本局という）の3部局（企画、河川、道路）および2事務所（信濃川河川事務所、長岡国道事務所）を対象に実施した。事前に送付した質問票に基づいた聞き取り調査を12月21日、22日の二日間に渡って行い、直接聴取することのできなかった部署については書面により回答を得た。

### 3.2 調査項目

調査項目は、既往の調査<sup>2), 3)</sup>と同様であり、参集、体制構築等初動時の様子、施設点検等による被害の把握や情報収集、応急復旧に至る震後対応の様子、他機関との対応やマスコミ・一般への問い合わせ対応等外部との連携の様子、また地震発生前の平常時からの準備状況、その他である。表-2に調査項目および調査事項の例を示す。

次節では、聞き取り調査等の結果の整理方針として、既往の調査<sup>1) ~ 3)</sup>にて指摘されてきた課題については言及せず、本地震の特徴に関連した課題について示す。

表-2 調査項目

調査項目	調査事項の例
1 参集、体制構築、体制解除	①参集、体制構築段階での混乱 ②防災エキスパート等外部支援の利用 ③体制下の職員交代等
2 初動、施設点検、被害報告、状況把握	①点検時の支障 ②防災ヘリコプターの利用 ③CCTVによる被害・状況把握
3 情報収集、上位機関・自治体等との連絡	①他部署、他機関との情報連絡 ②電話、ファクスによる情報連絡 ③情報集約、共有 ④県市町村の情報の入手
4 締結していた応援協定の実施	①協定の実施状況
5 マスコミ・問い合わせ対応	①公表情報、問い合わせに対する苦情 ②住民対応、マスコミ対応の負荷度合い ③住民、マスコミからの問い合わせ
6 事前の準備（防災訓練、点検・対応要領・情報システムの整備）	①防災訓練の効果 ②日頃からの準備、事前の取り決めでの不足事項 ③マニュアルの利用
7 その他	①上記の調査事項以外での反省、教訓



3.3 本地震の特徴に関連した課題の整理

3.3.1 休日夕方の地震発生

(1) 参集、体制構築

新潟県中越地震では発生時刻が休日の夕方であったため、事務所では長距離通勤者や単身赴任者の帰省等で事務所付近から離れていた職員がおり、参集経路があちこちで分断されたことにより参集に長時間を要した。ある事務所における時間帯別の参集および安否確認状況を図-2に示す。一部の職員は本務地以外（本局、他事務所、出張所）に参集したが、参集先で何をしようか分からずとまどったという声があった。また、参集に時間がかかる幹部職員は、初動体制に関する指示を電話で出す計画であったが、電話が通じず指揮命令系統の確立に時間を要した。

一方、本局では休日にも関わらず在庁者が居たことから体制構築は比較的スムーズであった（台風23号の影響で22日から注意体制を継続していた）。地震発生時に体制が構築されていなかった場合でも、あらかじめ幹部職員が当番制で休日でも参集できる仕組みを構築していたとのことであり、本局においては事務所に比べて参集時の混乱は少なかったのではないかとと思われる。

以上のことから、事務所・出張所においては夜間・休日の災害発生時の非常参集体制・災害対応業務分担を、本務地参集可能者で構築する等の検討が必要との指摘があった。なお、鳥取県西部地震時の調査では、上記のような体制を地震発生前に構築していた出先機関があったことが報告されている<sup>1)</sup>。

(2) 施設点検

地震発生が18時頃と夕刻であったため、施設点

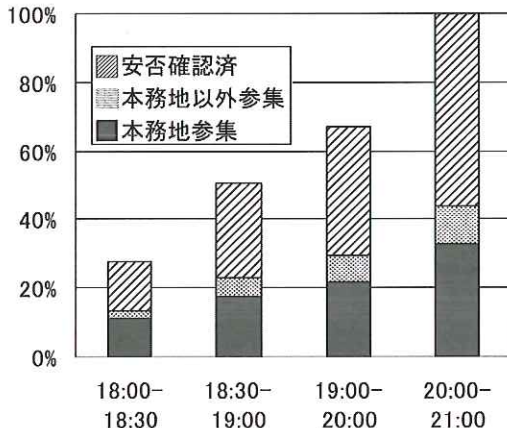


図-2 参集および安否確認状況

検においても弊害が生じた。道路施設では、発生当日深夜までに徒歩で到達できる範囲の点検を終えたが、一般車が通れるかどうかの判別しきれず、詳細な被害状況は翌朝以降にならないと判明しなかった。河川施設では、堤防道路がどこで寸断されているかなどの情報がないために点検に当たる際の安全の確保が危惧された。夜間の施設点検に関しては、点検を行うかどうかの判断も含めたルール明確化が必要だと思われる。また、道路の被災状況が河川巡視において役立つことから、道路・河川部局間での情報共有が有効であると思われる。

3.3.2 大規模な被害の発生

表-1の人的・物的被害の状況からも分かるように、本地震は他の3地震に比べて大規模な被害が発生した。ここでは、大規模地震特有の課題についてまとめる。

(1) 職員、委託業者の被災

震源に近いエリアでは、職員自身も被災したため、災害対応に遅れが生じた。また、震後の施設点検を委託していた維持業者の従業員も被災したため、参集が困難等の事態が生じ、状況把握が遅延した。参集してきた者についても、職員・業者ともかなり無理をして出勤してきている者が多かったようだ、とのことであった。

震源に近いほど自身の被災により人の動きが悪くなること、特に外部から支援については災害の規模が大きくなるほど頼れなく面があることをあらかじめ念頭に置いておくべきとの声があった。

(2) さまざまな主体との連携

震後対応においては、さまざまな主体との間で支援・情報等の授受がおこなわれるが、状況によっては十分に対応できない場合がある。

ア) 外部からの支援

本地震では外部からの支援を非常に多く受けた。短期間で広範囲の調査・業務をこなしていかなければならなかったため、大変ありがたかったとのことであった。ただし、初動期においては多数の人員を対象とした組織編成や、業務が円滑に進むまでのご入れに苦労した。例えば、事務所において職員、他事務所等からの応援職員、交通規制のために臨時で依頼したガードマン等の現場への割付を考える際、集人数、集合場所への到着時刻、希望配置場所などがばらばらで配置表を作るのにかなり時間がかかった。

特に体制構築段階においては、支援者の有効活



用が難しかった。他事務所からきた応援者に対しては、自分の対応に追われていて指示を出す余裕がなく、事務所内に人ばかりが増えて困った。具体的な作業目的を持ってきてほしい、食料・水等を持参するなど自己完結型での応援をしてもらえるとありがたいとの声があった。このような声は、兵庫県南部地震時の状況について別途実施したヒアリングからも得ている。

防災エキスパートも事務所・出張所に自主的に何名か参集されたが、現場が被災して職員も立ち入りができず、また余震による2次災害の危険性もある中では、巡視点検等の業務を依頼できなかった。十勝沖地震では、被災当日に本局からの要請により防災エキスパートが派遣され、被災状況把握に大いに役立ったとの事例<sup>3)</sup>もあることから、現場の状況に合わせて柔軟かつ適切な支援を行うことが必要なのではないかと考えられる。

道路被災箇所の通行規制においては、警察の人手が足りず、当初警察が規制していた箇所に職員が到着すると別の箇所に行ってしまった。警察からは、機材と人手を出して欲しいという依頼もあった。一方、道路管理者側においても、全面通行止め区間の起終点にガードマンとともに最低1名の職員を派遣したため他の対応に当たる人手が不足した。同様の状況は兵庫県南部地震でも見られた。

#### イ) 他機関への応援

県市町村の管轄範囲においても甚大な被害が生じ、自治体の対応能力を超えたところもあった。県からの要請を受け、市町村道の被災状況調査、国道291号の権限代行による災害復旧事業、芋川の河道閉塞への対応、衛星携帯電話の貸与等の支援を行った。その際、現場の被災状況や復旧状況等に関する情報が自治体からなかなか伝わってこなかったために問題が生じた。

例えば、市町村道の被災調査の際、調査地点までの通行可能道路等の情報が必要であったため、各市町村に職員を派遣して情報を得ようと試みた。役場内の情報も混乱しておりうまく機能しなかった。情報伝達を円滑に実施するため、関係機関間でのシステム整備の提案があった。

#### 3.3.3 規模の大きな余震の長期継続

本地震では、規模の大きな余震がたびたび発生した。これまでの地震と同様に余震が続く中での職員の交代や体制のシフトダウンのタイミング等についての判断が難しかっただけでなく、余震の多さに起因した問題が生じた。

震度5弱以上の地震が起こった場合、30分以内に周辺の状況等を本省に報告する「30分ルール」があるが、余震が多くあったため（地震発生直後における震度5弱以上の余震は10月23日：10回、24日1回、25日2回）、情報収集に苦労したとの事例が示された。ただし、被災概要の把握に役立つことから、大変だけれどもやる必要があるとの認識を持って行っていたとのことであった。

一方、震度4以上の地震が起きた場合に実施する管内の施設点検については、本震と余震で同じルールを適用している現状に対し、意見・疑問の声があった。本震の場合であれば被害状況の把握のために必須の作業であるが、余震の場合、本震で既に被害を受けていることが分かっている中で毎回点検を実施することは、余震が頻発し、職員や業者も疲れている中でかなりの負担であった。河川事務所では、夜間は巡視に行かない、当初の巡視で被災があった箇所について変状がないかを重点的に見るなどメリハリをつけた施設点検を行った。このような柔軟な対応も含め、余震での施設点検の実施方法について検討する必要があるのではないと思われる。

#### 3.3.4 積極的な情報提供

本地震においては、巡視の状況や復旧工事進捗状況等の多量の情報をホワイトボード、管内図への書き込みだけでなく、パソコン上で時系列表を作成しスクリーンに映す等で集約・共有していた事例があった。また、多数の情報提供ニーズに応じて、ホームページや携帯電話等を用い積極的に提供していたのが印象的であった。このような取り組みに対し、今後に向けた課題として指摘されたものを列挙する。

- ・道の相談室を24時間化して情報提供を行ったが、当面は職員を2名割り当てて対応したので負担が大きかった。その体制が1ヶ月弱位続いた。その後は時間を短縮し、夜間・休日は外部に委託した。
- ・被災状況や復旧状況等について、定期的にホームページで情報提供を行ったが、PDF形式を主に用いたため、パソコンユーザのみ閲覧可能であった。今後は、携帯電話版への提供方法も検討する必要がある。（道路事務所では携帯電話による道路の渋滞状況等の情報提供を行った。和南津トンネルの渋滞情報等に対し大きな反響（アクセス）があった）
- ・ホームページでの情報提供は、基本的に本局か



表-3 これまでの調査から得られた課題の整理

ら行ったが、地元住民に対して事務所が直接情報を発信できるとよかったのではないかと。道路の規制情報を図表で示して提供<sup>4)</sup>した。今回は通れない箇所の情報だけであったので比較的作りやすかった。情報の正確性が課題であり、地図では通行可となっているところでも現地に行ってみると通行できない場合もあった。実走確認があるので手間はかかるが、どこを通ればよいかまで載せられればさらによかった。また、情報の整理様式が県と異なっていたので、そろえることで情報更新等がスムーズになるのではないかと。

4. 震後対応改善のための検討のポイント

本調査からは、前節でまとめたものの他にも課題を得ている。表-3は今回の調査で得られた課題に既往の調査で得られた課題(表中※印)を追加したものである。今回の調査のみで得られたものは☆印で示してある。多くが過去の地震から指摘されてきた課題<sup>1)~3)</sup>と重複するものであることがわかる。

課題全般を概観すると、十勝沖地震の調査<sup>3)</sup>でも考察したように、①想定される地震に対する被害想定を策定し被災イメージをつかむ②発生事象を具体化し発生しうる問題の抽出・具体化を行う③これに応じた対応策・ルール・新たな仕組み等を検討する④訓練により災害対応手順を確認・対応イメージを強化する⑤訓練時に生じた問題を抽出し対応策の検討の結果をマニュアルに反映する、といった一連の流れで事前の準備を行うことが必要だと考えられる。より具体的にするため、以下に今後の震後対応の改善に向け特に重要と考える検討のポイントを述べる。

4.1 円滑な体制構築

地震発生時の状況によっては参集が困難であったり、本務地以外に参集する職員がいたりする。また、他事務所職員、防災エキスパート、協定業者等外部からの応援者が多数参集する。これら組織化されていない多数の人間を組織する作業を円滑に行う平常時からの準備や、初動期に適用できる手法を検討する必要がある。

4.2 人員・資機材等の運用マネジメント

地震の規模が大きくなるほど、必要な人員・資機材の分量が増すが、現実には地震規模が大きくなるに従い、被災地に居住する担当人員・資機材プラント自体が被災し迅速な対応が困難となる。

調査項目	課題
1 参集、体制構築、体制解除	遠方からの参集は参集経路の被災により長時間を要する ※庁舎の被災により初動対応全般に遅延が生じる 安否確認に手間と時間を要する ☆多数の応援人員を効果的に活用できていない 余震が続く中で全員体制から交代制への移行、体制のシフトダウンのタイミングが難しい
	☆職員や施設点検委託業者の被災等により点検要員が確保できない ☆プラントの被災等により応急復旧資機材の確保に支障が生じる 夜間の施設点検は安全確認が難しく、また通常時より時間を要する 点検に際し、他管理者の施設の被災状況(通行可否、迂回路)が分からない 点検ルート上の被災により被災箇所遠の点検が遅延する
2 初動対応、状況把握	航続距離の不足、夜間設備なし、電波不感地帯での連絡支障等により、防災ヘリでの十分な被災状況把握ができない 停電・光ケーブル断絶、設置箇所が少ない、細部(クランク等)の確認ができない、高感度機種でも夜間は詳細が見えない等、CCTVによる情報収集はメリットもあるが限界もある 自治体は少ない人員で多数の施設を管理しているため状況把握等に時間を要する ☆一般等からの情報提供を活用できる人的余裕がない ☆余震が頻発すると、本震と同様の対応(「30分ルール」や施設点検)を行うことが困難となる
	☆マイクロ回線中継施設の被災により通信手段が断絶する 電話回線の輻輳や、山間地の電波不感地帯の存在等により、現地からの連絡が困難な場合がある
3 通信手段	※不要・不急の指示、規定された指示系統によらない指示は現場を混乱させる
4 上位機関・他機関との連絡	お互いに対応に追われており、情報のやりとりが遅れる、忘れられる 電話回線がつながりにくく、ファクスの不達、着信確認もできない場合がある
	被災箇所が多くなると地図やホワイトボードがごちゃごちゃになり判別しづらい ホワイトボード、現地画像、パソコン等の活用が重要であるがマンパワーが不足する 被害が多い部署では情報システム入力への余裕がない使用できる人が限られている、アクセスが集中すると使用できない等の不都合がある
5 災害情報の連絡・管理	ファクスの操作が簡単、時間管理が楽というメリットがある反面、大量に送られてきた場合の中身の確認、整理が大変、字が潰れる、白黒写真では被災状況を把握するのに限界がある等のデメリットがある
6 マスコミ・問い合わせ対応	マスコミからの問い合わせ(電話、現地取材等)に対する作業負荷が大きい 伝達された情報がすぐに提供されずストックされる、伝達内容が途中で食い違う等、情報がスムーズに流れない場合がある
	道路の規制情報だけでなく通行可能箇所、迂回☆ルートの提供ニーズがあるが、短時間での情報収集・整理及び情報の正確性が課題となる
7 事前の準備	実際の災害対応に役立つ訓練ができていない マニュアルに作業上どちらを優先すべきかの明確な記述がなく判断に迷う ☆マニュアルが被災規模によらず一律に規定されている 普段から他地整の災害対応の状況を知る機会も☆あったが他人事という意識があり、教訓が活かせていない

☆:本調査でのみ得られた課題  
※:既往調査でのみ得られた課題

そこで、外部からの適切な支援を行うため、人員や資機材の戦略的配置・運用をマネジメントすることが非常に重要であり、このための手法を検討する必要がある。

#### 4.3 適切な情報収集・共有・提供手段の使い分け

災害の状況把握、情報共有、情報提供等の各フェーズにおいて様々な既往・新たな手段がある。手段にはそれぞれ特徴があり、作業の特徴を踏まえて手段を使い分けることが必要だと思われる。また、災害規模によっても適切な手段は異なるという点も考慮する必要があり、手段の使い分け・適切な組み合わせについて整理が必要である。

#### 4.4 災害対応に役立つ訓練

十勝沖地震では、発災から約1週間前に地震による被害想定に基づいたロールプレイングによる訓練を実施しており、この訓練が混乱のない震後対応に大変役だったとのことである<sup>3)</sup>。このように、被害想定により災害イメージを持ち、訓練によってその対応イメージを持つておくことが重要であると言える。

本調査においても、訓練に関連した課題について多数の声が挙がった。例えば、①通信網が使えない②参集人員を半数にする③余震が続く中での長期的な対応④地震によって生じた堤防損傷に対し台風等による出水が発生した場合の対応等の訓練が必要であるとの指摘があった。また、今回の地震では、直轄の範囲の被災ばかりではなく県市町村の被害も甚大であり、3.3.2 (2) イ) で示したような課題が生じたことから、直轄以外の被害想定や、県市町村への支援を含めた対応についても検討する必要があるとの指摘があった。

## 5. まとめ

「普段から他地整の災害対応の状況を知る機会もあったが他人事という意識があった」という反

省からも分かるように、これまでに得られた課題を関係者が共有し、次の災害対応時に繰り返さないよう取組みを進めていくことが肝要である。地震防災研究室では課題解決への一助として、被災の具体的なイメージを共有するために、想定地震に対する地震動の推定手法及び道路施設・道路ネットワークの被害想定手法の開発や、災害対応時能力を向上させるために事前に導入すべき方策の提案及びその具体化の検討を行っている。これらの検討を進め、現場への提案を行っていきたいと考えている。

#### 謝 辞

本調査および本報告にあたっては、非常体制が続く多忙中にもかかわらず、北陸地方整備局の関係者の方々より多大なご協力を頂いた。ここに記して謝意を示す。

#### 参考文献

- 1) 真田晃宏、日下部毅明、村越 潤：平成12年（2000年）鳥取県西部地震で得られた災害対応上の教訓、土木技術資料、44巻8号、pp.30-35、2002.8
- 2) 日下部毅明、真田晃宏：5月26日宮城県沖を震源とする地震での震後対応を踏まえた今後の危機管理について、土木技術資料、45巻12号、pp.22-27、2003.12
- 3) 日下部毅明：平成15年十勝沖地震を踏まえた震後対応に関わる今後の課題、土木技術資料、46巻11号、pp.58-63、2004.11
- 4) 国土交通省北陸地方整備局道路情報サイト  
http://www.hrr.mlit.go.jp/road/index.html

鶴田 舞\*



国土交通省国土技術政策総合研究所危機管理技術研究センター  
地震防災研究室研究官  
Mai TSURUTA

真田晃宏\*\*



国土交通省国土技術政策総合研究所危機管理技術研究センター  
地震防災研究室主任研究官  
Akihiro SANADA

日下部毅明\*



国土交通省国土技術政策総合研究所危機管理技術研究センター  
地震防災研究室長  
Takeaki KUSAKABE