

Series 東日本大震災

東日本大震災における首都圏の大学生の行動に関する調査結果の報告 その2 地引 泰人

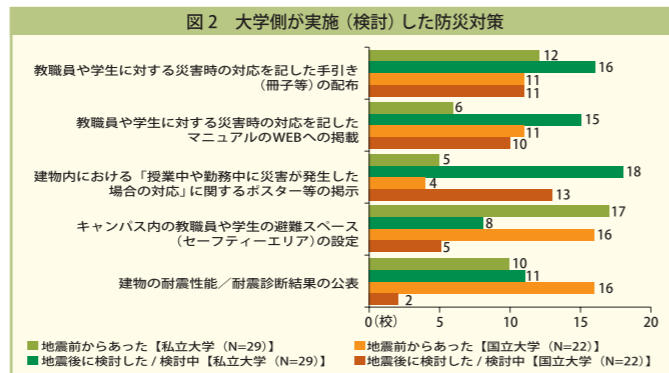
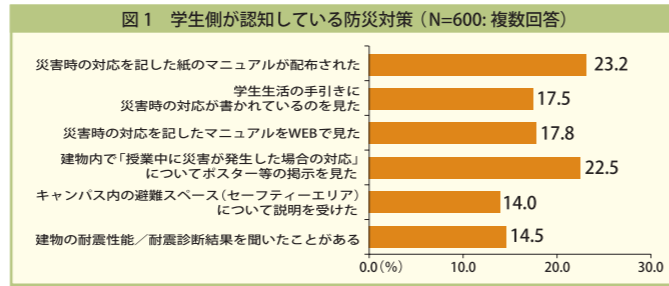
前号では、学生側と大学側の両方の視点から、東日本大震災における安否確認の実態と今後のあり方について検討した。

今号では、大学側が行う防災対策が学生側に伝わっているのかについて調査結果を報告する(注)。

図1は、大学側が実施した6項目の防災対策について、学生側が震災後に見聞きした割合を示している。一方、図2は、大学側が実施(検討)をしたとする防災対策である。図1と図2の結果を比較すると、大学が行っている各種の防災対策が学生にはまだ伝わっていないようである。震災前と比較すると、大学側は「ポスター等の掲示」に重点的に取り組んでいるが、実際に確認した学生の割合は5分の1程度である。

大学側から学生側への情報伝達は悩ましい問題である。大学側は、学生一人一人の情報認知を確かめる訳にはいかない。また、学生は通常4年間しか在籍せず、入れ替わりがあるためゆっくりじわじわと情報の浸透を待つわけにもいかない。そのため、様々な機会・媒体を活用して学生側に周知していくことが大切だと考えられる。例えば、理系の実験のための安全衛生講習の機会や、学生用のパソコン端末のデスクトップ壁紙なども有効活用できるのではないだろうか。

(注) 「東日本大震災における首都圏の大学生の行動に関する調査」の調査方法は前号(17号)を御参照ください。大学の防災体制に関する調査は、以下の手順でCIDIRにより実施されました。調査は質問紙による調査とし、調査対象は首都圏および近郊にキャンパスを有する国立大学23校と私立大学56校としました。国立大学への調査は、2011年12月~2012年2月にかけて行い、22校からの回答を得ました(有効回答数95.7%)。私立大学への調査は、2011年11月18日~12月末にかけて行い、29校の回答を得ました(有効回答数51.8%)。



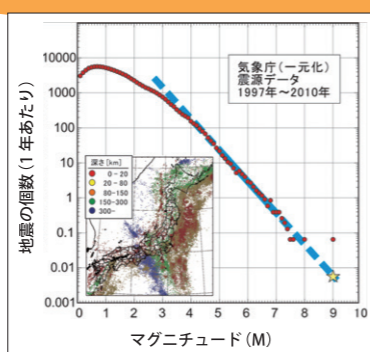
防災コラム M9級地震の頻度は?

過去17年間に日本周辺で起きた地震数は158万個、一日あたり280個になる。もちろん、大部分は有感にもならない小さな地震だ。マグニチュード(M)と地震数N(M)の関係は、片対数グラフで直線上に乗る(ゲーテヘルク・リヒター則)。これは、小さな地震から大きな地震まで階層性・自己相似性を持った一つの仲間であることを意味している。直線の傾きはおよそ-1、すなわちMが1大きくなる毎に地震数は1/10づつ減っていく。

ここで「M7級」地震を6.7 ≤ M < 7.7と勝手に定義すると、その数はグラフから年間平均4個と読める。同様に、M6級地震は年間31個、M8級地震は年間0.5個起きていたことになる。大胆に直線を延ばしてM9級地震の数を考えると、年間0.066個という数字になり、15年毎にM9級地震が起きることになってしまう。これはどこがおかしい。

『日本書紀』に最初に地震が記されたのは西暦416年。それ以来、1,600年の歴史の中でM9級地震は2011年東北地方太平洋沖地震だけだ。もちろん、昔の地震の規模はよくわからないが、1707年宝永地震(M8.6)と869年貞観地震(M8.6)を加えたとしてもわずかに3個。年間0.0018回(平均間隔555年)は先の予測値より一桁以上小さい。おそらく、M9級地震はM7級やM8級地震の延長上にはない、特異な発生原因を持つものなのだろう。M8地震とM9の地震の間は存在せず、東北地方太平洋沖地震のように震源域が大きく拡大して、さらに一線を越えて海溝寄りの津波地震の領域を浸食したような場合に限りM9級地震に大化けするのかもしれない。そもそも、地理的に考えても震源域が何百kmにも広がるM9級地震が起きうる場所は限られる。

きわめて低頻度だが高リスクのM9級地震には、従来のM7~8級地震とは別の評価が必要になるだろう(古村)。



編集後記 CIDIRの窓から

日本災害情報学会第14回大会が10月27・28日に東大情報学環福武ホールで開催されました。講演数98件と参加者324名は、共に過去最多を記録。大会実行委員長の田中淳センター長のかけ声のもと、裏方は人と熱気にあふれた2会場を、暖房と冷房の切り替えとパイプ椅子の並べ替えに走り回りました。最新の調査研究の発表はもちろん、韓国災害情報学会の招待講演あり、表彰あり、記念シンポあり、初ポスターセッションありで、充実した2日間の大会でした(古村)。

Aug.

- 13~15 大阪府・京都府を中心に大雨による浸水害等が発生 \* 死者2名・行方不明1名・重傷1名、住家全壊14棟・住家半壊12棟・床上浸水1,663棟等(8月17日内閣府)
- 23 パキスタン北部で豪雨による洪水・地すべり害が発生、死者26名等(8月23日AFP)
- 30 宮城県沖でM5.6の地震が発生、最大震度5強を観測、重傷2名・軽傷2名(8月30日総務省消防庁)
- 31 フィリピン付近でM7.6の地震が発生、日本の太平洋沿岸に津波注意報発表、八丈島等で0.5m以下の津波観測(9月1日気象庁)

Sept.

- 5 日黒教授、JSC Summer SymposiumにてKeynote Lecture
- 6 田中センター長、Lyon-UT-Yokohama Workshop: Dealing with Urban Vulnerabilityにて講演: 「Information system and disaster mitigation」
- 13 第37回ライフライン・マスコミ連携講座: 「土砂災害警戒情報を巡って」(中谷企画専門官(国土交通省水管理・国土保全局砂防部))
- 7 中国南西部でM5.7の地震が2度発生、死者80名等(9月8日AFP)
- 11~19 平成24年台風第16号の影響により、重傷1名・軽傷11名・住家全壊23棟・住家半壊95棟等(9月26日内閣府)
- 13 日黒教授、国土交通省都市局防災講演会にて講演: 「防災教育と防災まちづくり」
- 20 日黒教授、The 8th APRU Research Symposium (東北大学)にて招待講演: 「Perspectives for Earthquake Disaster Reduction」
- 24 東京大学本部防災訓練を実施(企画・運営)
- 25 日黒教授、第15回世界地震工学会議(リスボン)にて途上国の組織的耐震補強の実現に関する招待講演
- 28 第3回災害情報研究会「南海トラフの巨大地震による災害クラスの想定とは何か?」: 「県や市町村などの自治体ではどのように対応したらいいのか?」(岩田危機報道監(静岡県危機管理部))
- 28~10/1 平成24年台風第17号の影響により、死者1名・重傷19名、住家全壊48棟・住家半壊161棟等(10月5日内閣府)

Oct.

- 4 田中センター長、日黒教授、UK-Japan Joint Workshop Disaster Risk Reduction - Learning from the 2011 Great East Japan Earthquakeにて講演: 「Lessons from the 2011 Tohoku Earthquake on Emergency Response and Disaster Prevention Education (田中センター長)」, 「Impact of Tohoku Earthquake and Message for Future Disaster Prevention (日黒教授)」
- 4 第38回ライフライン・マスコミ連携講座: 「企業防災」(片田教授(群馬大学大学院))
- 4 中国雲南省彝良県で地すべり害が発生、小学校児童18名が死亡、住民1名行方不明(10月5日AFP)
- 17 日黒教授、ISCRAM ASIA 2012 Conference (中国北京市)にてPlenary Lecture: 「Perspectives for total disaster management」
- 18 古村教授、日本地震学会2011年度秋季大会で発表: 「高周波数地震動の伝播特性から見たフィリピン海プレートの形状」
- 19 鷹野教授、日本地震学会2011年度秋季大会で発表: 「建物用IT強震計の地震速報メールとその活用方法」
- 25 東京湾港湾関連施設ヒアリングを実施(田中センター長、地引特任助教)
- 27 大原准教授、第32回地震工学研究発表会にて発表: 「全国における緊急地震速報(警報)の発表傾向の分析」
- 27~28 日本災害情報学会第14回学会大会、田中(淳)実行委員長のもと情報学環・福武ホールで開催 \* 田中センター長、27日にポスター発表: 「災害情報のわかりやすさに関する質問紙実験的検討」 \* 大原准教授、27日にポスター発表: 「首都圏大規模水害時の避難状況のイメージに向けた3D水害可視化システムの開発」 \* 地引特任助教、27日にポスター発表: 「東日本大震災における仙台市の生活支障に関する調査報告」 \* 鷹野教授、28日に口頭発表: 「緊急地震速報はどのように放送すべきかー後続報を活かした自動放送設備の開発ー」
- 29 アメリカ東海岸でハリケーンSandyにより浸水害・停電等が発生、15州で死者92名(11月2日AFP)
- 29 カナダのクイーンシャーロット諸島でM7.7の地震が発生、八丈島等で0.5m以下の津波観測(10月29日気象庁)

Nov.

- 1 第39回ライフライン・マスコミ連携講座: 「各社の広報②」
- 3 大原准教授、第31回地域安全学会秋季発表会にて発表: 「東日本大震災後における大学の対応に関する調査ー首都直下地震への効果的な対策を目指してー」
- 7 日黒教授、(公財)損害保険事業総合研究所2012年度講演会にて基調講演: 「巨大地震発生とわが国の防災対策」
- 9 古村教授、埼玉県春日部高校SSH講演会にて講演: 「スーパーコンピュータで挑む、巨大地震の強い揺れと津波の予測・災害軽減ー東北地方太平洋沖地震、そして首都直下地震ー」
- 9 大原准教授、日本地震工学会年次大会にて発表: 「宮城県南三陸町における津波避難場所・ビルの空間配置に関する一考察」

特集: 大学の防災 ..... page.2~3  
 【シリーズ】東日本大震災 ..... page.4  
 防災コラム: M9級地震の頻度は? ..... page.4  
 編集後記: CIDIRの窓から ..... page.4



## 地区本部訓練という提案

田中 淳

2012年9月24日に、4回目となる東京大学災害対策本部訓練が実施された。昨年度の工学系研究科等に引き続き、今年度は医学部附属病院（本郷）と合同で行われた。災害拠点病院である医学部附属病院の機能維持と本部・病院の連携・支援体制の構築を目的として実施された（平成24年度 本部・病院合同防災訓練実施報告より）。

病院はこれまでも独自に、実践的な防災訓練を積み重ねてきており、自立的な応急対応計画を立てている。拠点病院として病院機能の自立的継続は不可欠であるが、同時に全学的に周辺機能を維持し、病院の負担を減らすために必要な支援を行うことは、東京大学にとって重要なミッションのひとつである。

そのためにも、具体的な支援内容と業務分担とを明確にしておくことが求められる。今回の訓練では、活動の確認として、救急搬入が予想される龍岡門から病院までの動線の確立と、トリアージ訓練やDMATによるヘリコプター広域搬送訓練を実施した（図1、2）。広域避難者と救急外来患者との分離と龍岡門から1次トリアージゾーンまでの誘導までを大学本部警備誘導班が担い、病院へ受け渡すことになる。原則として、医療的な判断が必要な事例は、すべて病院に受け渡し、大学本部の任務は医療資源の物理的な負担を減らすことにある。



図1 トリアージ訓練



図2 ヘリコプター広域搬送訓練

また、本部と病院との間、外部からの問い合わせについても具体的な事例について分担方針を確認した。外来診療を行っているかどうかなどは大学本部が、患者の個々の状況や医療判断は病院側が対応することになる。このほか、施設面での改良についても課題が見いだされ、対応が進められている。

附属病院以外にも、保健センターによる学内被災者向けの応急救護所設置訓練やバリアフリー支援室による障害等を持つ学生・教職員の個別支援計画確認訓練なども実施し、検証が行われた。いずれも個別・具体的な訓練実施だからこそ、課題が見いだされ、検証がなされたと言えることができる。

大学本部運営についても、被害概括表やパソコンを使用した問い合わせ等の集約や提示方法（図3）、被害報告様式、マップの充実（図4）などこれまでの訓練を通じて改善を図ってきたものも少なくない。



図3 被害概括表とパソコンの利用



図4 マップの充実

その一方で、訓練を通じて見いだされた課題や残された課題もある。たとえば、救急チームの編成面で、火災や倒壊の発生状況に応じて、医療資源を再編する必要があるが、学外の被害状況はテレビ・ラジオ等から十分な情報が得られるか確実ではない。次善の策として、既往災害事例を元に、1km程度ならびに4km程度に目印となる建物を設定し、目視で情報を得ることも訓練に取り込んだ。抜本的には、外部機関との連携が必要となる。また、拠点病院が受け入れるのは中等症以上であり、多数を占める軽傷者への対応をどうするか外部機関との連携が必要となる。

このように個別・具体的な訓練は実践的であり、かつ課題発掘にも有効である。しかし、同時に防災対策あるいは防災計画として見た場合に、個別計画間の調整や全体計画の中での位置づけが求められることは言うまでもない。そこで、これまで訓練企画に協力してきたCIDIRとして、全体像に対する提案を述べていくことにしたい。

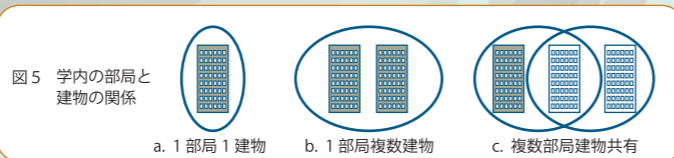
表1 東京大学の防災対策と本部訓練

1981年:	「東京大学の防災対策（昭和56年版）」 1978年宮城県沖地震
2008年:	「東京大学の防災対策（改訂版）」 1995年兵庫県南部地震
2009年:	第1回本部訓練：本部設置訓練と設備確認 改善点：4班体制への集約と本部設置基準の設定
2010年:	第2回本部訓練：各班の初動体制の具体化 改善点：大学本部目標の確認
2011年:	第3回本部訓練：学生・教職員の命を守る 改善点：初動対応を建物単位へ変更しセーフティエリアを割り当て

表1に、東京大学の防災対策の経過と本部訓練を通じて修正されてきた概要をまとめた。2008年「東京大学の防災対策（改訂版）」によると、「東京大学の防災対策」は1978年宮城県沖地震を契機に作成され、1995年兵庫県南部地震で改訂版が出された。その後、2011年3月11日に発生した東日本大震災での経験を元に、初動体制の見直しや備蓄の目安、応急危険度判定士の充実などが実施されている。

このうち、初動体制については、平成24年7月30日付けの「震度5弱以上の地震における初動の行動指針及び災害時の部局避難場所について（通知）」で、災害発生直後においては、講義室等に対応し、次いで建物（号館）単位で避難、初期消火、点呼等を行うことが明確化された。災害対策本部の指示では間に合わないこと、および講義室や研究室ならびに建物毎に状況が大きく異なるためである。その上、建物周辺に危険が迫っている場合に避難する2次避難場所を建物毎に割り当てている。

図5に示したように、学内には、一つの建物で閉じている部局もあれば、複数の建物に分かれていた部局もある。なかには同じ建物を複数部局が共同で利用している事例も少なくない。学生や教員についてみると、時間によっては所属部局と異なるキャンパスや建物で履修をしていたり、研究をしているなどその動きは多様である。地域的にも分散しており、身分上の部局単位よりも、この方針で示された建物（号館）単位という空間的な対応の方が現実的だろう。



この初動体制を、直後の自立的分散から徐々に組織化を図っていく段階的な過程、つまり組織化へのステップと考えるならば、次の段階では、建物（号館）単位から直接、部局および大学本部の指示・連絡下に入るという戦略もあるが、その過程の中間に当たる大きりの集合単位を「地区を単位」とする戦略も考えられる。つまり、学内を2次避難場所に当たるセーフティエリアで幾つかの地区に再編成し、状況がある程度安定するまで地区単位で対応に当たり、安定した後には基本単位である部局へと移行していく、ということである。

地区単位という空間的な対応を、次のステップまで拡張する仕組みであるとも言える。この仕組みは、個々の部局単位での対応と比べると、セーフティエリアへの避難と空間的に連動しており、管理しやすいという利点がある。また、地区を広めにとれば、個々の部局で対応する方式と比べて、人的資源やホール等の施設を有効に活用できるという利点もある。この方式は、決して大学という組織だけではなく、複数立地・自立型事業所を含む組織に一般化可能であろう。論理的には、利点が多いと考えられるが、その実行性を確認していく訓練を実施し、検証していくことを提案したい。

## ISO22301から見た大学の業務継続マネジメントの方向性

大原 美保

近年、企業・官公庁など様々な組織において事業継続計画の作成が進んでいる。国際標準化機構（ISO）は、2012年5月16日に、組織の事業継続マネジメントシステム（Business Continuity Management Systems, BCMS）に関する要求事項を規定した国際規格であるISO22301を発行した。CIDIRは、設立時のミッションの一つに「災害後も大学の社会的使命を果たし続けるための大学SCM（Service Continuity Management）モデルの開発」を掲げている。企業と比べて、大学の業務継続計画の策定およびマネジメントはなかなか普及していない。ここでは、ISO22301の観点から、今後の大学の業務継続マネジメントの方向性について議論したい。

事業継続計画と事業継続マネジメントの違いとは、何であろうか？ ISO22301の第3条によれば、BCMとは「組織のレジリエンスを構築するための枠組みを提供する包括的なマネジメントプロセス」と定義される。このプロセスは、「事業継続の確立（Plan）、導入及び運用（Do）、監視及びレビュー（Check）、維持及び改善（Act）」から成り、これらのPDCAサイクルの適用により、事業継続マネジメントシステム（BCMS）が実現する。すなわち、ISO22301では、計画を策定するだけでなく、それを遂行できる体制作りそのものが要求されているのである。

ISO22301第6条によれば、「組織は事業継続目的に関して文書化した情報を保持しなければならない」。しかし、CIDIRで2011年度末時点で首都圏近郊の国立・私立大学51校を対象にアンケート調査を行った結果によれば、「業務継続計画」を有する大学は存在せず、そもそも「大学全体としての防災計画・マニュアル等がなかった」大学も11校あった。文書化の取り組みはまだ普及していない。

第8条によれば、「事業影響度分析及びリスクアセスメント」を導入する必要がある。事業影響度分析では、業務停止による影響の評価や復旧の優先順位

の設定を行い、文書化しなければならない。大学における優先業務は、入学・卒業などの学事日程にも関わり、防災日時に大きく影響を受ける。また、東日本大震災では、地震後の長期に渡る教育・研究活動の停滞も問題となった。これらを踏まえた上で、大学の優先業務を決定し、影響度分析を行う必要がある。

業務を継続するためには、限られた人的・物的資源の下、これらを優先業務に集中させる必要がある。現行の大学の災害対策においては、部局（学部・研究科など）ごとに防災体制の構築や訓練が行われているものの、大学全体の視点からみた災害時の資源・空間の優先的利用やバックアップの確保はあまり検討されていない。何を優先業務とするかについては、大学本部が一方的に決めるだけでなく、部局も参画した上で議論が必要かもしれない。学内での議論を深めた上で、方針を決めていく必要がある。

PDCAサイクルの適用においては、特にCheckの機会が重要である。大学本部、部局など様々な単位でのCheckが必要となる。CIDIRのアンケート調査によれば、東日本大震災以前から防災訓練を行っていた大学は47%にとどまっており、Checkのノウハウも欠如している。大学独自のBCMS構築のノウハウも開発される必要がある。

以上の通り、ISO22301からみると、大学の現状は課題が山積みである。筆者は、やみくもに大学がISO認証取得を目指すことを提唱しているのではない。国際的な大学の一つのスタンスとして、ISOに書かれている程度のことでは当然のこととして克服されている必要があると考える。今回のISO22301発行および東日本大震災の経験を機に、大学のBCMの確立が加速的に進むことを期待している。CIDIRにおいても、引き続き、大学のBCMS構築に向けた研究に邁進する予定である。

参考文献 一般財団法人日本規格協会：国際規格 社会セキュリティ事業継続マネジメントシステム—要求事項 英和対訳版、2012。

## 学内放送設備を用いた緊急地震速報の伝達

鷹野 澄

**背景** 東北地方太平洋沖地震の際の緊急地震速報では、地震を検知してから8.6秒後にマグニチュードがM7.2に成長して宮城県、岩手県、福島県、山形県に警報が出された。しかしその後に出された緊急地震速報では、65秒後にM7.9、105秒後にはM8.1とマグニチュードが徐々に大きくなり大地震から巨大地震に巨大化していったことを示していたが、このことが伝達されて活用されることはなかった。これは、現在の緊急地震速報が、単に警報を発表することのみに重点が置かれ、警報発表後に出されている後続の情報を活かすことがなされていなかったためである。緊急地震速報では、一つの地震に対して次々と新しい情報が出されるため、単に警報を出したら終わりというような単純な伝達ではなく、警報後も必要に応じて新しい情報を出すという伝達方法が必要なのである。そこでCIDIRでは、地震研と共同で、このような新しい緊急地震速報の伝達方法を採用した放送用装置を、学内の非常用放送設備向けに開発した。

**開発した放送装置の概要** 図1にこの装置の概要を示す。学内では、部局ごとあるいは建物ごとなど様々な形で、多数の非常用放送設備が設置されている。その導入時期や機種、設備の起動に要する時間などは様々であるため、学内の非常用放送設備の現状を踏まえて、多くの放送設備で利用可能な2つの入力（放送設備ON信号、音声Line入力）を用いることにした。

気象庁が発した緊急地震速報は、地震研のシステムを介してCIDIRで開発された緊急地震速報端末に届き、そこから学内の専用VLANを介してインターフェースコンバータを遠隔制御する。インターフェースコンバータから放送設備を起動し、予めシグナルボイスに録音されている音声を選択して放送する。放送開始後に緊急地震速報の後続報が届いて、放送音声も途中で切り替える場合は、放送を中断して新たな放送音声を送ることが可能になっている。

**過去の緊急地震速報による放送例** 表1は、3.11の東北地方太平洋沖地震の時に出された緊急地震速報をもとに、柏キャンパスで本装置を利用した場合の放送例を示したものである。3.11の緊急地震速報では、約111秒間の間に、

第1報から第15報まで情報が出された。本装置では、設定震度（通常は震度4）以上の場合だけでなく、大地震対応として、地震のマグニチュードがM7.0以上の場合には予想震度3でも放送開始するようにしている。表1の第4報のとき、柏の予想震度は3であるがマグニチュードがM7.2と大きくなったため放送開始されている。その後主要動到達まで10秒ごとにカウントダウンが放送され、その途中の第9報でマグニチュードがM7.5以上に大きくなったために、「巨大地震です」と放送して地震が巨大化したことを放送している。

**学内導入状況、防災訓練での利用など** 本装置を用いた緊急地震速報の学内放送設備への導入は、まだ開始されたばかりである。この10月に理学部に導入され、10月26日に実施された理学部の防災訓練において本装置が利用された。11月には地震研究所にも導入され、本部棟でも近く導入予定である。今後、環境安全本部や施設部などを通じて、学内の多くの非常用放送設備に本装置の導入を勧め、学内放送設備を用いた緊急地震速報の伝達が広がるようにしたいと考えている。



緊急地震速報	放送内容
第4報 8.6秒後 M7.2 (約4秒後)	【大地震です】安全な場所で身を守ってください
第9報 22.2秒後 M7.6 (約2秒後)	【あと50秒】安全な場所で身を守ってください
第9報 22.2秒後 M7.6 (約10秒後)	【大地震です】安全な場所で身を守ってください
第9報 22.2秒後 M7.6 (約2秒後)	【あと40秒】安全な場所で身を守ってください
第9報 22.2秒後 M7.6 (約10秒後)	【あと30秒】安全な場所で身を守ってください】(以下、20秒、15秒、10秒、5秒で放送)
(主要動到達時刻)	【揺れが収まるまで、安全な場所で身を守ってください】
	：（以下略）