

CIDIR Report

CIDIR 研究活動に対する外部中間評価委員会

外部中間評価委員会を、予定から3ヶ月遅れの6月9日に福武ホール応接室にて開催した。当初、3月17日に予定をしていたものが、3月11日に東日本大震災が発生したために、延期していたものである。

中間評価の目的は、設立から5年目での外部評価に向けて、これまでの3年の実績評価と4年目、5年目に取り組むべき課題を明確にすることにある。CIDIRは、学問パラダイムの全く異なる、理学、工学ならびに社会科学の文理融合による「新たな知の結節点」を目指して設立された研究組織である。したがって、その研究課題や研究手法、組織運営など未確立であり、各研究者がこれまで行ってきた研究活動を超越して進まなければならない。そのため、早め早めに研究内容や方向性について、高い見地からの幅広い議論が必要であり、忌憚のないご意見を頂くには中間評価の場が必要と判断したからである。



外部中間評価委員会

外部中間評価委員会は、午前10時から12時までの2時間にわたり開催された。外部評価委員として、小幡方樹東日本旅客鉄道株式会社代表取締役副社長、河田恵昭関西大学理事・社会安全学部長、中川和之株式会社時事通信社山形支局長、吉井博明東京経済大学コミュニケーション学部教授の4名をお願いした。このうち、小幡委員は、日程変更に伴い、日程が合わず、事前にご意見を頂き、委員会の場で紹介させていただいた。

委員会では、冒頭の石田学環長の挨拶を受け、座長として関西大学理事・社会安全学部長河田恵昭委員が選任された。その後、CIDIRからミッション毎に実績と自己評価、改善方針ならびに総合的な自己評価と改善方針を説明し、質疑を持った。議題は、

(1)3年目までの自己評価と改善方針について
(2)今後の方針について
2点について、a)防災研究、b)災害情報研究、c)社会連携、d)情報発信の各側面からご議論を頂いた。その上で、中間評価票の作成を依頼し、後日、送付を頂いた。

全般に関わる議論として、ミッションの再点検と体系化を求める意見を頂いた。資源が有限である以上、プロジェクトの相互関係を再点検すべき、問題・課題を網羅的に挙げてマップ化すべき、あるいはミッションが総合化できる体系となっており、プロジェクトや体制の相互関係を「見える

化」して何を指しているかを具体的に提示する必要がある、といったご意見である。

また、連携についても多くのご意見を頂いた。学内外の研究者、実務者、企業やNGOなど幅広く主体があげられたとともに、連携は東大という知の拠点の使命である、東日本大震災の後だけの一過性の防災研究ブームで終わらず、継続的に防災に関わる分野を広げるネットワークが望まれるといったご意見があった。

ただし、連携のイニシアティブをとるためにも、学術研究機関として研究を推進し、成果を挙げることが最重要であり、そのための具体的な研究の方向性についてもミッションに沿った提案を頂いた。たとえば、『ミッション1:災害情報の生産-伝達-受容過程の解明』に対して、技術的限界がある災害情報の活用を図るために、人文社会科学的観点から意志決定や行動プロセスの解明研究をすべき、『ミッション2:首都直下地震災害の全体像の把握』に対して、首都圏自体の特徴と東日本大震災で見いだされた弱点を洗い出し、これまで対象としてきていないテーマの洗い出しと解析手法を提示していく、『ミッション3:大学 SCMモデルの開発』に対して多様なリソースを巻き込むためのプロセスの解明と実践を図るべき、などである。

中間評価を受け、4年目、5年目の具体的な研究活動案を作成し、有効なセンター運営に務める所存である。(田中淳)

CIDIR News

CIDIRウェブサイト
リニューアル
しました



新サイトトップページ

2011年8月1日より、CIDIRのウェブサイトリニューアルいたしました。従来のサイトで掲載していたCIDIR設立以来の情報を再整理すると同時に、訪問した方がより見やすく、より早く目的の情報へどり着けるような構成を目指してデザインの一歩をおこないました。メニューカテゴリを「CIDIRとは」「研究活動」「刊行物のご案内」に大きく分け、目的に応じて各詳細項目へ移動することとしたほか、更新の多い情報についてはトップページから確認しやすいよう配慮いたしました。またこのたび新たに設置したサイトマップは、サイト最上部の目に届きやすい位置からアクセス可能となっております。リニューアルに伴うトップページのURL変更はなく、今までと同じ <http://cidir.iii.u-tokyo.ac.jp/> となります。今後も発信する情報の充実を図りながら、新サイトよりCIDIRの研究・活動等をお届けて参ります。引き続きご活用いただければ幸いです。(池谷)

編集後記 CIDIRの窓から

ピーク時に2万8千人を超えていた死者・行方不明者(4月13日時点で28,525人)は、その後の確認作業で、8月21日現在では20,327人となった。犠牲者数の減少は好ましいことだが、この数値には関連死は含まれていない。阪神・淡路大震災による犠牲者総数6,434人の約17%(930余名)は関連死である。詳細報告はないが、今回の震災でも直後の寒さや劣悪な医療環境と避難所生活で、既に多くの関連死が生じている。夏場の猛暑や、津波と原発事故を原因とした、より広域でより長期化する被災生活の中で、さらなる関連死を防ぐ手立てが求められている。(目黒)

防災
コラム CIDIRの災害情報教育

全学自由研究ゼミナール「災害と情報：災害大国を生き抜く」を2011年度夏学期に東京大学教養学部前期課程で開講し、大学1、2年生を対象とした教育活動に取り組んだ。すでに2009年度から大学院レベルに開講した「災害情報論I・II」に加えて、新たな試みであった。講義内容には、荒川の水防施設、本所防災館、東京大学地震研究所ラボウアーという見学会も設けることで、大学1、2年生の諸君にも防災の取組みを平易に理解してもらえるように工夫をした。履修者数は76名を数え、意欲的に発言をするなど積極的な参加が認められた。

初年度の取組みを踏まえ、今後も学部レベルへの教育活動を展開してまいりたい。(地引)

履修者数の内訳

	文系	理系	計
1年生	20	21	41
2年生	12	23	35
計	32	44	76

CIDIR Chronicle (2011.5.11 ~ 8.15)

May.

- 20 目黒教授、市町村アカデミーにて講演：「災害対応力の強化と現在一地震一」
- 22 福島県南相馬市にて東日本大震災に係る現地ヒアリングを実施(田中センター長)
- 28 田中センター長・古村教授、東京大学第84回五月祭「メーデー：東日本大震災特別講座」にて講演：「災害の被害者から支援者へなるために」(田中センター長)
「パソコンで検証、東日本大震災の強い揺れと津波・そして防災」(古村教授)
- 田中センター長、東京大学「EMP特別フォーラム一震災とこれから」にて講演：「今回の震災について」

June.

- 2 第22回ライフライン・マスコミ連携講座：「ライフライン・マスコミ連携講座2011年度一首都直下：東日本大震災から見直す一」
- 3 目黒教授、駒場リサーチキャンパス公開にて講演：「地震大国日本の地震頻発期を生き抜くために」
- 9 CIDIR 外部中間評価委員会を実施
- 10~11 宮城県東松島市・女川町にて東日本大震災に係る現地調査を実施(田中センター長)
- 11 大原准教授、災害・復興と男女共同参画6.11シンポジウムにて講演：「東日本大震災における男女共同参画の視点で見た課題」
- 15~16 岩手県遠野市・大槌町にて現地調査を実施(田中センター長・地引特任助教)
- 16 目黒教授、平成23年度APPLIC総会にて講演：「総合的な防災力を向上させる情報マネジメントのあり方と課題」
- 18 田中センター長、社会情報学会(JASI)第129回定例研究会にて講演：「東日本大震災にみる災害情報」
- 22~28 インドネシアにおける地震火山の総合防災対策プロジェクトに関する調査結果報告およびメラビ火山視察(田中センター長・地引特任助教)
- 28 目黒教授、緊急地震速報利用者評議会にて講演：「緊急地震速報の効果的な利用法について」
- 30 長野県中部でM5.4・最大震度5強の地震が発生、重傷2名・軽傷13名(7月4日総務省消防庁)

July.

- 5 鹿野教授・目黒教授、東京大学安全の日講演会にて講演：「緊急地震速報：その仕組みを知り防災に活かすには」(鹿野教授)
「地震時の室内の安全性を確保するために一効果的な家具の転倒防止法について一」(目黒教授)
- 7 第23回ライフライン・マスコミ連携講座：「計画停電で何が起きたか?」
- 13~14 岩手県大槌町・遠野市にて東日本大震災に係る現地調査を実施(田中センター長・地引特任助教)
- 13 気象庁、高温注意情報を提供開始
- 18~21 平成23年台風第6号により、死者2名・行方不明1名等(7月28日総務省消防庁)
*19日、高知県魚梁瀬で日降水量851.5mm、国内観測史上1位を記録
- 22 目黒教授、アキバテッククラブオープンセミナーにて講演：「東日本大震災以降の防災まちづくり」
- 26~ フィリピンで台風8号(Nock-Ten)による洪水・地滑りが発生、死者52名(7月31日AFP)
- 26~29 韓国で豪雨により洪水等が発生、死者59名(7月31日AFP)
- 27~30 平成23年7月新潟・福島豪雨
*27日12時から30日24時までの総雨量、福島県只見で680.0mm、新潟県加茂市宮寄上で623.5mmを記録
*死者4名・行方不明2名・重傷1名・軽傷9名、住家全壊21棟、床上浸水1,809棟・床下浸水7,480棟等
*福島県150世帯・新潟県6,030世帯に避難指示、福島県2,571世帯・新潟県147,484世帯に避難勧告(8月4日内閣府)
- 28 田中センター長、第27回大学等環境安全協議会技術分科会にて特別講演：「大学における災害対策について」
- 29 目黒教授、Japan-China joint Workshop on accident prevention and disaster mitigation policyにて講演：「Earthquake Safer Non-Engineered Houses by Technological and Social Approaches」

Aug.

- 1 目黒教授、International Student Symposium on Civil Infrastructure, AIT, Bangkokにて講演：「Lessons learned from the 2011 East Japan Great Earthquake Disaster」
- 4 第24回ライフライン・マスコミ連携講座：「千葉県内での3.11による被害と課題」(浅尾班長(千葉県防災危機管理監防災危機管理課減災戦略班))

【シリーズ】東日本大震災 page.2
【特集】東京大学安全の日講演会から page.3
CIDIR Report : CIDIR研究活動に対する外部中間評価委員会 page.4
CIDIR News : CIDIRウェブサイトリニューアルしました page.4
防災コラム : CIDIRの災害情報教育 page.4
編集後記 : CIDIRの窓から page.4

Contents

東京大学安全の日講演会から

緊急地震速報：その仕組みを知り防災に活かすには

鷹野 澄

3月11日の東北地方太平洋沖地震(M9.0)は、宮城県沖地震の震源域から破壊が始まり、北は三陸沖から南は茨城県沖まで、長さ500km幅250kmの巨大な断層が破壊された。この影響で断層周辺だけでなく地殻内部のバランスも崩れて日本列島の広い範囲で地震が発生している。今後暫くは、超巨大地震の大きな余震やその周辺で発生する大地震に注意が必要で、そのために「緊急地震速報」は重要である。CIDIRは地震研の協力を得て、東京大学の学内LANから緊急地震速報をこの4月から利用可能にした。

緊急地震速報の仕組み：

気象庁は、地震のP波を検知したら、まず、地震の震源の位置とマグニチュードを求めて、そこから各地の震度を予測し発表している。最初、地震を検出した最初の1点の観測点で震源とマグニチュードを推定し、その後、地震が伝搬するにつれて、2～3点の観測点で、さらに、4～5点の観測点で次々と計算をしている。緊急地震速報は、それに合わせて、第1報が出た後も第2報、第3報と次々と情報を改訂して出されている。一つの地震で10回以上の情報が出ることも珍しくない。これが、緊急地震速報の正体である。

この情報がある「基準」を超えると「警報」となって一般に提供される。気象庁は2点以上で決めた情報から最大震度5弱以上が予想された場合に「警報」と定義している。これまで警報が出た緊急地震速報を調べてみると、最初の情報は3～5秒で出ているのに、警報が出るまでに10秒以上かかっている場合が少なくない。つまり「地震の発生」は速く伝わるが、「警報」が出るタイミングは必ずしも速くならないことに注意する必要がある。大地震の断層が破壊する時間は、M7で10秒以上、M8で30秒以上かかる。地震を検知してから3秒や5秒では、まだ大地震かどうかを推定するのは困難で、最初の情報で予想されるマグニチュードや予測震度が小さめに出るのはやむを得ないものである。

地震時の室内の安全性を確保するために — 効果的な家具の転倒防止法について —

日黒 公郎

東日本大震災を踏まえ、津波対策の重要性が盛んに議論されている。津波対策が重要なことはいままでもない。しかし、首都直下地震や東海・東南海・南海地震、さらに各地で発生が危惧されている地震を考えると、津波による直接的な影響を受けない地域に住んでいる多くの人々も、地震の揺れの影響で被災する可能性が高い。特に首都圏に住む人々にとっては、揺れによる建物や家具の被災、またこれらの影響を強く受ける延焼火災が、より深刻な問題になる可能性が高い。

1995年1月に発生した兵庫県南部地震では、被災建物の下敷きになって逃げ出せずに焼死した犠牲者を含めると、直後の2週間で亡くなった約5,500人の犠牲者の中の90%以上の人々が建物の問題で亡くなっている。またこの中の約1割が家具の転倒や落下などの影響を受けている。さらに死者の約7倍の数に達した負傷者の46%が家具や電化製品の下敷きを原因としている。大きな地震が頻発する時期を迎えているわが国において、今後想定される地震に対する被害軽減のためには、既存不適格建物の耐震補強の推進や家具の転倒防止措置を行うなど、市民1人1人の自発的な被害軽減行動が不可欠である。しかし、兵庫県南部地震以後、住居の耐震化や居住空間の安全性確保の重要性が謳われる一方で、実態としてそれらの対策の進捗状況は甚だしく悪い。これらの大きな原因の1つに、多くの人々が地震災害を具体的にイメージする能力に乏しいことが挙げられる。

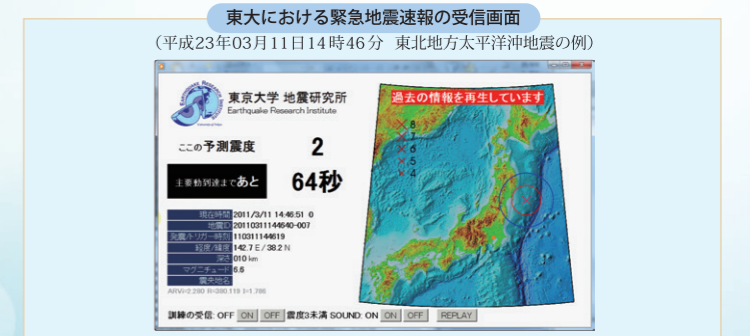
そこで講演では、この災害イメージング能力を向上し、具体的な防災対策を講じてもらうために、まず振動台実験により、市販の転倒防止器具の効果の詳細な検証と、その効果的な使用方法を示した。次に地震時の家具の挙動をアニメーション表示することを目的に開発したシミュレータを用いて、異なる建物やフロア（階数）、転倒防止器具の有無や取り付け方の違い、床面の違いなどの様々な条件の違いによる利用者の生活空間の安全性の変化を、家具の転倒率や安全エリア面積の変化として示すこと



防災に活かすには：

この情報を活かすには、単純にある基準を超えたら「警報」を出すというモデルでは不十分である。最初の情報は、精度は低いが迅速に出されるので、実験室など猶予時間を稼ぎたい場所では、これを使って「注意音」を出すことで早めの避難が可能になる。逆に危険物等があまりない場所では、実際に強い揺れが来ると予測される時に「警報音」のみを使うということでも良いだろう。巨大地震のときは、最初の予想は過小評価になるため、ひとたび注意音や警報音が出たら、その後のマグニチュードや予想震度の推移にも注意することが重要である。一度警報が鳴っても、後で情報が改訂されて予想が低くなることもある。単に警報が出たからというのではなく、その後の推移に注目する姿勢が大事であろう。

最後に、緊急地震速報を活用するには、家具固定や薬品の分類保管などの事前の対策が重要である。身近に安全な場所を確保すること、瞬時の行動をとれるように訓練しておくことをぜひお勧めしたい。



地震時の室内の安全性確保のために実施しておくべき事前対策

- 過去の地震動記録と高層ビルの動的特性、さらにそれらの応答を受ける家具の動的挙動と転倒防止器具の効果を考えてみると、免震や制震装置のついていない高層ビルの上層階では、現在市販されている転倒防止器具のみによって家具の転倒や移動を完全に阻止することは難しい。備え付けの家具や家具部屋などをつくって収納することが望ましい。
- 一般住宅や中低層のビルでは、部屋の図面を作り、図面上で家具の転倒や器物の散乱を想定してみる。それでも安全なエリアをマークする。
 - 部屋の出入口や利用者が、その安全エリア内に入るかどうかを確認する。
 - 安全エリア内に入っていない場合は、どうすれば出入口や利用者を安全エリア内に入れることができるかどうかを考える。
 - 安全エリアをなるべく大きく確保するための方法を考える。家具の配置は、建物の揺れやすい方向(建物の壁の配置を考慮した剛性の違いを考える。建物は床の面積当たりの壁の少ない方向に揺れやすい)や出入口の位置、室内の人の位置などを吟味して決める。
- 状況(家具の重量や形状、壁の強度、内容物など)に応じて、適切な転倒防止装置を設置する。
 - ポール式転倒防止器具はポール上部と天井の間に板を挟み込み、板とポールの間を両面テープで接着する。こうすることで、2本のポールが連結されるとともに、天井との接地条件が面と面との接地になり効果が向上する。
 - チェーンやベルトで家具と背面の壁を連結する場合は、一般的には上斜め方向に連結することが多いが、角度30度程度で下斜め方向に連結するとより効果が高くなる。
- 牛乳やお茶などの紙パック(通常は容量が1リットルとか、500ミリリットルのもの)の直方体(容量1リットルのものが幅7cm、高さ19.6cm)の長辺の一面を切って三角柱にし、これを連結してハニカム状にしたものを家具と天井の間に隙間なく挟み込む(バルブなので簡単にサイズの調整が容易)と、安価で効果の非常に高い転倒防止器具になる。
- 転倒防止メカニズムの異なる複数の装置の組合せによって効果を増大させる。

Series 東日本大震災

東日本大震災と日本経済

田中 秀幸

東日本大震災が日本経済に与える影響は大きく、数多くの論考がなされている。ここでは、中長期的な観点から、震災と日本経済について考えてみたい。

まず、現在の日本経済が直面している2つの中長期的な課題を概観する。第1は、グローバルにみた日本経済のプレゼンスの低下である。約5兆ドルのGDPという日本の国内市場は、グローバル経済での影響力を急速に失いつつある。20世紀終わりには、日本は、米国や欧州と並んで3極を構成する一大経済圏であった。しかし、欧米が着実に経済発展を続け、中国などの新興国の成長が著しい中であって、意味のある市場規模は今やGDP15兆ドル程度に近づいている。2055年までに日本の人口が3割も減少することもあり、国内市場だけでは、日本企業の成長は見込めなくなっている。

第2は深刻な財政赤字の問題である。日本の公的債務残高(「国債及び借入金並びに政府保証債務現在高」)は、2011年6月現在で944兆円にもあがっており、GDP比で約2倍というこの水準は世界的にみても群を抜いている。ギリシアとは異なり、日本は国債などが国内でファイナンスされているから問題ないとの指摘はある。しかし、貸し手である個人金融資産をみると2010年度末1476兆円程度と2006年度末1566兆円をピークに頭打ちである。震災とは関係なく社会保障関係費の増加などで公的債務残高が年間45兆円程度で増加している現状では、国内でファイナンスできる猶予期間は12年程度しか残されていない。

このように日本経済を巡る状況が厳しいところに、東日本大震災が発生した。大規模な自然災害は経済成長に対して、どのような影響を与えるであろうか。各国の事例を対象とした多くの実証分析があるが、その結果は一様ではなく、災害と経済成長の間には正と負の両方の関係があり得ることが示されている。ここで参考にしたいのは、正の関係の場合である。中長期的にみても、災害が経

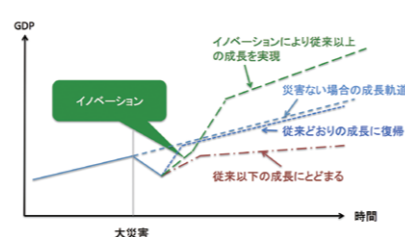
済成長にプラスの影響を持つとする研究の中には、大災害が経済学者シュンペーターのいう創造的破壊をもたらしている可能性があることを指摘するものがある。短期的にみれば、災害は経済成長に対して負の影響を与える可能性は高いが、イノベーションを伴う復興によって、むしろ、従来の軌道を上方修正して高い成長を実現する可能性がある(図)。

ここで、イノベーションをいかに実現するかが一つの論点となる。イノベーションは不確実性が高いため、関連する公共政策を講じるべきとの考え方がある。しかし、日本の場合には、財政的な公共政策に期待することは困難であろう。先に述べたとおり、公的債務残高を国内でファイナンスできる猶予期間が限られているところ、今回の震災による財政支出増加に伴う同期間の短縮は避けられず、政府に財政的余力はない。

イノベーションの実現に向けては、民間がその能力(技術力、組織力、資金力など)を最大限に発揮できるようにすることが必要である。例えば、資金面でみれば、個人金融資産と公的債務残高の差額である約530兆円の一部は、国債を通じて政府支出に回すのではなく、直接、民間がファイナンスすることが可能である。民間資金による社会資本整備を円滑にする改正PFI法が施行されているところだが、これに限らず、震災からの復興に当たっては、民間が自律的に能力を発揮して、政府だけでは困難なイノベーションが実現するような制度・取組が求められる。

図：大災害と経済成長軌道のシフト

出典：Hochrainer (2009, Fig.1)を基に、大幅に加筆修正して筆者作成。



なかった。地震の規模の違いから考えるととても不思議。

実は、2005年宮城県沖地震でもそうであった。同じ地震規模を持つ南海トラフの2004年紀伊半島南東沖地震や、1944年東南海地震では、東北で起きた地震よりも何倍も大きかった。

関東平野に向かう伝播経路の違いが影響しているらしい。緩やかにプレートが沈み込む南海トラフでは、付加体と呼ばれる柔らかい堆積層が厚い。そこで、長周期地震動が増幅され、トラフ軸に沿って関東平野へと誘導される。付加体がない日本海溝では、長周期地震動の発達が弱く、関東に到達する前に減衰してしまう。すっきりとした説明に聞こえるが、実はこれだけでは観測を十分に説明できない。まだ何か見落としがあるらしい。

今回の地震に学ぶこと・学べないこと

甚大な被害を目の当たりにして、地震動被害が小さかったことを言うのは難しい。ここでの説明とは異なり、大きな建物被害が起きた場所もいくつかある。しかし、今回の地震の揺れの特徴と木造家屋の被害の特徴は、次に起きる東海・東南海・南海地震には当てはまらないことは、声を大きくして警告したい。東南海、南海地震の地震計記録など客観的事実がそろっている。

図2：地震により観測された最大加速度と断層距離の関係

実線～点線は、M7～9の地震の最大加速度の距離減衰経験式(Si and Midorikawa, 1999)。

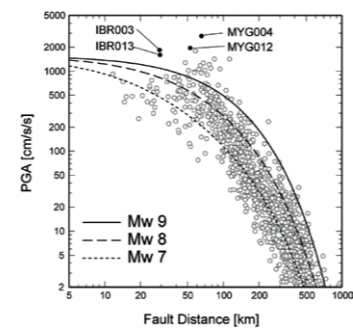
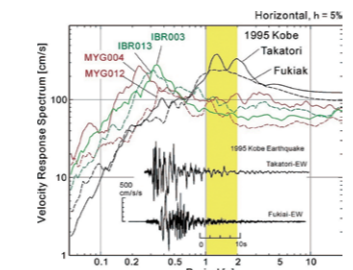


図3：強い加速度を観測した宮城県、茨城県の4観測点(図2の黒丸)の加速度応答スペクトル

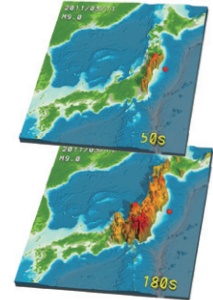
1995年兵庫県南部地震における神戸(鷹取と暮合地点)の加速度波形(黒線)との比較。



謎の多い東日本大震災の揺れ

古村 孝志

図1：高密度地震観測網により記録された強い揺れの広がり(地震から50.180秒後)



残された揺れの記録

防災科学技術研究所の1,189台のK-NET/KiK-net強震計が捉えた揺れを可視化した、M9地震の揺れの広がりを見ることができた(図1)。最初に牡鹿半島付近から広がりを開始した強い揺れは、60秒後には岩手県～茨城県に急展開。110秒後には、宮城に2回目の強い揺れが、そして160秒後には、福島～茨城県境付近を3回目の強い衝撃が襲った。こうして、東北～関東全域に数分間にもわたる強い揺れが発生、東北日本全体が東南東方向に数メートル引き延ばされ、また、周期10～20秒を超える長周期の地震動も発生した。

謎の多い揺れ

観測史上初のM9地震の強い揺れのレベルは、意外なことに、これまで起きたM8地震のものと同じでなかった(図2)。M9地震の震源域は、強い揺れの範囲を拡大しても、加速度は頭打ちとなっていた。各地点の揺れに影響するのは、広い震源域の一部に限られるからだ。例外はある。宮城県や茨城県では、M9地震の距離減衰を超える、1～2Gの強い加速度が観測された地点がある。ところが、その地震波形を調べると、周期0.2秒以下のごく短周期の成分が強い一方、木造家屋を押し倒す周期1～2秒の成分は明らかに弱かった(図3)。阪神淡路大震災で神戸で観測されたレベルの1/3以下だった。ごく短周期の揺れの長い継続は、天井落下や地滑りを大々的に起こした。しかし、木造家屋に対する影響は、比較的弱かったに違いない。

ごく短周期地震動の発生は、2005年宮城県沖地震や2008年岩手宮城内陸地震でも見られた。地震動被害の特徴も共通する。原因は、ごく短周期地震動を強く放射する震源特性、地震波を良く伝える太平洋プレート、そして、ごく短周期地震動を選択的に増幅させる表層地盤構造などにあるらしい。

長周期地震動も弱かった

関東平野では、いつも周期6～10秒の長周期地震動が強く発生するが、今回の地震のレベルは、2004年新潟県中越地震(M6.8)の時のものときほど変わら