

CIDIR Report

南海・東南海・東海地震の連動発生とその課題



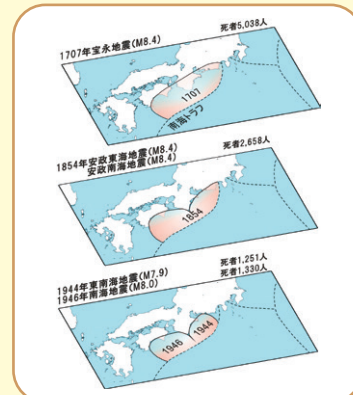
「東海地震がいつ起きてもおかしくない」と言われながら30年余が経過した。このまま東海地震が持ちこたえられ、安政東海地震(1856年)のように、東南海地震と東海地震が同時に連動して発生する可能性が高くなる。宝永地震(1707年)のように、南海、東南海、そして東海の3つの地震が連動発生する可能性もある。

M8級の3つの地震が連動発生するとM8.4~8.6級の巨大地震になる。震度6弱以上の強い揺れが起きる範囲は四国から伊豆半島まで広がり、1,500万人以上が影響を受ける恐れがある。地震に伴い、太平洋岸の地盤の隆起・沈降も発生する。高知では宝永地震により最大2メートル地盤が沈降し、そこに8mもの大津波が押し寄せた。沈降した高知の町が元に戻るには30年の期間を要し、その間ずっと台風や高潮による浸水の危険にさらされた。

津波痕跡などの調査から、南海トラフでは過去12回以上、巨大地震が発生している。しかし、地震の詳しい発生様式が明らかなのは、図に示す宝永、安政、そして昭和に起きた3例にすぎない。しかも、上述したようにその発生様式はそれぞれ異なっている。限られた知見から次の南海トラフ地震の発生様式を予測することは難しく、また宝永地震以上の大地震が発生しない保障もない。

地震の連動発生の問題はそれだけではない。もし、3つの地震が、十数分~数十分の時間を空けて発生すると、次々と生まれる津波が重なり合って広い範囲で津波が高くなる。たとえば、東南海地震の発生から15分~30分後に南海地震が発生し、20分後に東海地震が発生するシナリオでは、土佐湾や御前崎周辺の津波が、3地震同時発生の場合に比べて1.5~2倍高くなる。地震

の時間差発生は、二次災害を引き起こす可能性もあり救援活動にとっても深刻な問題だ。地震学の知見を駆使して連動発生条件を評価する努力と、震源域の広がりを即座に判断できる地震・地殻変動の観測態勢の整備が必要だ。(古村)



図：南海トラフで過去に発生した宝永、安政、昭和の地震とその震源域の広がり。

防災コラム 不安意識はマスメディアが大きく影響する

「防災」とは言えないが、情報社会における災難の一つと考えて「ネット利用に伴う不安意識」について書かせていただく。

昨年、NTT情報流通プラットフォーム研究所と共同でネット利用時の不安に関するアンケート調査を実施した(N=500、対象は東京23区在住の15歳から69歳までの男女)。調査では「フィッシング詐欺」「架空請求」など具体的に40項目以上についてその不安度と被害経験について質問した。総じて不安意識はどの項目も高く、フィッシング詐欺だと「とても不安」が57%、「やや不安」が25%で合計82%、「架空請求」は「不安合計」85%等である。しかし、被害経験者はそれぞれ0.2%、3.8%にすぎない。無作為抽出による500名程度の調査だと被害経験者はこの程度だろう。興味深いのは、「不安意識」は「被害経験」とあまり関係ないということだ。被害経験率自体が少なく、一方の不安意識が全体的に高いから統計的には有意な関連が出ないということはある。

しかし、ネットの日常利用に伴う不安項目29に関して言えば、被害経験は総計315件あったが、そのうち23%の73ケースで被害にあった経験があるにもかかわらず、不安を感じないと答えている。

また、ネットの利用時間と不安意識も統計学上無関係であり、方向的にはネット利用時間が長いほど不安意識は低い。それよりも不安意識に関連するのは、マスメディア接触である。たとえば「フィッシング詐欺」「架空請求」を「ニュースで見た」という人はそれぞれ56%、70%おり、また全般的な不安意識は「テレビニュースの視聴時間」と危険率1%未満の確率で有意な相関を示した。

ネット利用時の不安意識は、被害経験や利用時間より、マスメディア、とくにテレビの視聴時間と大きな関連が見られた。様々な防災意識に関しても、マスメディアの影響力はけだし膨大なものがあろう。(橋元)



編集後記 CIDIRの窓から

9月1日の防災の日が近づいて来ました。関東地域では、防災週間(8月30日~9月5日)に第30回八都県市合同防災訓練が開催されます。東京大学では10月1日に医学部附属病院の一斉防災訓練、11月2日に災害対策本部設置訓練・安全確保行動訓練が開催されます。災害対策本部設置訓練では、本郷キャンパス内の山上会館に災害対策本部を設置し、全学の被災情報収集・連絡等の模擬訓練を行う予定です。現在、訓練にむけての準備が行われており、CIDIRは、そのミッションからもセンターをあげて支援しています。(大原)

CIDIR Chronicle

- Apr. 23 メキシコ政府、新型インフルエンザの流行を発表
- May. 05 古村教授、台湾集々地震10周年講演会で講演、"Large-scale parallel simulation of strong ground motion using the Earth Simulator: 1995 Kobe earthquake and recent damaging earthquake"
- 09 厚生労働省、日本国内で新型インフルエンザ感染(海外帰国者)が確認されたと発表
- 16 厚生労働省、新型インフルエンザについて国内での感染の発生を発表
- 19 大原准教授、第30回地震工学研究発表会で発表、「構造被害写真から学ぶ住まいの耐震教育ツールの開発と効果分析」
- 21 古村教授、地球惑星科学連合2009年大会で発表、「南海トラフ地震連動発生による地震と津波の高精度評価」
- June. 04 第5回CIDIR ライフライン・マスコミ連携講座、「活断層—何がわかって何が不明か—」
- 10 田中センター長、人と防災未来センター「第3回DRI防災セミナー」で講演、「阪神・淡路大震災の教訓と復興過程における災害弱者問題」
- 12 (JST)世界保健機関、新型インフルエンザの警戒水準をフェーズ6と宣言
- July. 02 第6回CIDIR ライフライン・マスコミ連携講座、「東京大学の防災対策」
- 03 中国社会復興調査団、来訪。田中センター長が講義、「阪神・淡路大震災にみる復興過程」
- 07 和歌山県田辺市で大雨、200世帯に避難勧告(河川の増水により死者1名、床上浸水63棟)
- 14 須見特任教授、名古屋大学防災アカデミーで講演、「2008年8月末豪雨災害等調査について」
- 19 岡山県美作市で竜巻が発生(軽傷者2名、全壊2棟、一部損壊72棟)
- 19~26 平成21年7月中国・九州北部豪雨(洪水・土砂災害で30名の死者)
- 21 山口県を中心とした豪雨により、防府市他で土砂災害が発生。山口県下で17名の死者、うち防府市14名(ライフケア高砂7名)
- 22 田中センター長、「第5回学校安全・危機管理セミナー—犯罪や災害から子どもの命を守る—」で講演、「首都直下地震から子どもを守る」
- 24~26 九州北部、中国で再び大雨、福岡県で死者10名(九州自動車道で2名、篠栗町で2名) 佐賀県嬉野市で1名、長崎県壱岐市で1名、東広島市で1名
- 27 群馬県館林市で竜巻が発生(重傷者1名、軽傷者20名、住家全壊14棟、半壊24棟等)
- 30,31 防府市・山口市土砂災害現地調査を実施(須見、関谷(東洋大))
- 31 オーストラリア国立大学地球物理学研究所 Brian Kennett 所長、CIDIRを訪問
- Aug. 06 古村教授、「第21回海洋工学シンポジウム」で発表、「海底地殻変動観測網による津波と地震警報の高度化に向けて」
- 07 防府市土砂災害調査を実施(田中センター長) 台風8号台湾へ上陸、大規模な土石流等で死者・行方不明者が500名を超える見通し(14日)
- 09 19時56分ごろ、東海道南方沖、340kmの深度でM6.9の地震が発生、東京23区でも震度4 深発地震に伴う異常震域で東海地方では震度2程度だが、千葉県~宮城県で震度4を観測
- 09-11 台風9号災害 死者23名、行方不明者3名(18日19:30消防庁) 兵庫県佐用町で避難途中に流されるなどで18人死亡、2名行方不明
- 11 5時7分駿河湾でM6.5の地震が発生、検知後3.8秒後の5時7分17.9秒に緊急地震速報 静岡県、伊豆市、焼津市、牧之原市、御前崎市で震度6弱、静岡市等5市3町で震度5強 死者1名、負傷者180名。住家一部損壊6,348戸、火災3件(8月18日16:00現在、内閣府) 5時10分伊豆諸島と静岡県に津波注意報 焼津で最大引き波0.6m、御前崎で最大波0.4m 東海地震観測情報を初めて発表、7時15分、9時10分、11時20分の3回 東名高速道路、牧ノ原で法面崩壊、通行止め
- 15 新型インフルエンザで国内初の死者(沖縄県、57歳男性)

【特集】進化する災害情報.....page.2~3

CIDIR Report 1: 新型インフルエンザの社会的影響.....page.3

CIDIR News.....page.3

CIDIR Report 2: 南海・東南海・東海地震の連動発生とその課題.....page.4

防災コラム: 不安意識はマスメディアが大きく影響する.....page.4

編集後記: CIDIRの窓から.....page.4

Contents

竜巻注意情報の空振りで見逃し

2009年7月27日14時過ぎ、群馬県館林市で竜巻と見られる突風により、重傷者1名、軽傷者20名がでたほか、全壊14棟、半壊24棟や車両の被害等が発生した。当時、梅雨前線に向かって南から湿った空気が流れ込み、関東地方では大気の状態が非常に不安定であった。

この災害に関連して、気象庁では、5時53分に気象情報を、6時20分に雷注意報を、そして14時17分に竜巻注意情報を発表した。このうち、竜巻注意情報は、被害の発生に間に合わなかったことになる。竜巻注意情報は、技術的にまだまだ難しい面がある。気象庁が平成21年3月にまとめた「竜巻などの激しい突風に関する気象情報の利活用について」によると、適中率は概ね10%程度、捕捉率は30%程度となっている。逆に言えば、空振り率90%、見逃し率70%ということになる。

この空振り／見逃しの問題を考える上で、情報の発表対象エリアの広さに留意することが必要だ。対象エリアを広くすれば、論理的には空振り率も見逃し率も低くなる。一方、利用者から見れば、情報への対応頻度が上がってしまうし、自分に危険が及ぶかどうかの判断が付かなくな

る。町丁目単位が市町村単位、さらに都道府県単位になると、対応すべきかどうか情報の曖昧さは高まっていく。だからこそ、多くの災害情報では、地域を細かくした情報発表へと向かっている。

しかし、情報発表エリアの細分化には、予測技術の面でも、情報を伝達するメディア面でも、少なくとも現時点では限界がある。別途、付加的な判断材料がないと、災害への対応行動には結びつかない。

最近よく主張されるのが、利用者の知識や意識の向上により、付加情報を自ら集め、対応すべきとの自助の勧めである。その必要性は否定しない。しかし、この主張にも限界があることを自戒すべきだ。情報の収集のためには周囲の異常に目を向ける契機が必要であり、その契機は災害情報に頼らざるを得ないことが多い。また、自助の成功例は伝えられるが、それらの模範事例をそのまま全国に広げようとするのは、素朴すぎる。少なくとも、議論の前提として、自助として利用を想定している前兆情報が、どの程度の空振り／見逃し率なのか、実態を精緻に検証すべきだ。

田中 淳 センター長

河川防災情報のこれからを考える

2008年にはゲリラ豪雨という言葉が流行語大賞に選ばれるほど局地的な豪雨が頻発したが、2009年も梅雨末期の記録破りの豪雨が起きている。このような災害への対応として情報の役割が重要であることは従来から指摘され、制度も改善され、さまざまな取り組みも進んでいるが、それでも情報が遅れた、十分活用されていない等の批判が絶えない。

河川防災情報については、2000年の東海豪雨、2004年の新潟、福井、豊岡の水害などの経験を踏まえ水防法が2度にわたり改正され、新たに県管理河川での洪水予報の実施、水位情報周知河川の指定、洪水ハザードマップ作成の義務化などの制度充実が図られた。河川防災情報を住民や自治体に周知防災に役立てる仕組みが、大河川から県管理の中小河川へと裾野が広がり、市町村の役割が重要になってきた。2007年には河川防災用語の改善も行われた。このような新しい制度への現場での対応はどうか。氾濫想定区域内の要援護者施設等への情報伝達の仕組み作りや地域防災計画へ反映、河川用語改善に伴う基準水位の見直しなど、枠組みだけではなく内容の充実をより一層進める必要があるのではないか。

須見 徹太郎

2008年8月末豪雨で2名の方が亡くなった岡崎市の伊賀川には水位計が設置されておらず、水位情報周知河川の指定もなかった。このような、河川の状況が全く観測されていない中小河川は全国至る所にある。浅野川が氾濫した金沢市では、河川水位の上昇が急激で避難勧告が出された時には既に氾濫が始まっていた。流域の小さい河川では、降雨から氾濫までの時間が短い。気候変動の影響で局所的な豪雨災害がこれまで以上に頻発する可能性がある。河川防災情報も時空間の解像度をより高める工夫が必要だろう。これは制度設計というよりも、観測密度や予測技術の課題だ。最近、より詳細に降雨の状況を計測することができるXバンドレーダ雨量計の整備が進みつつある。岡崎市は、市独自で伊賀川に水位計を設置し、水位の上昇を周辺の住民に知らせる装置を導入した。このような取り組みを一層推進する必要がある。このためには、大量に設置できる安価な水位センサーの開発と、それを伝達する情報通信システム、そして流域の小さな河川にも適用可能な精度の高い洪水予測手法の開発が急がれる。

緊急地震速報の同時発生問題

一般向け緊急地震速報は、2008年11月22日の根室半島南東沖の地震から2009年8月11日の駿河湾の地震まで8カ月以上出ていなかったが、高度利用者向けの緊急地震速報は平均すると1日1~2件程度の頻度で出ている。

2009年8月5日9時18分19秒から約60秒間に、宮古島近海のM6.5の地震(地震A)と、栃木県北部のM4.0の地震(地震B)の2つの高度利用者向け緊急地震速報が同時に出た。このときの様子を図に示す。まず地震Aの第1~3報が出され次に地震Bの第1~2報、続いて、地震Aの4~5報という具合に2つの地震の情報が交互に出されたのである。

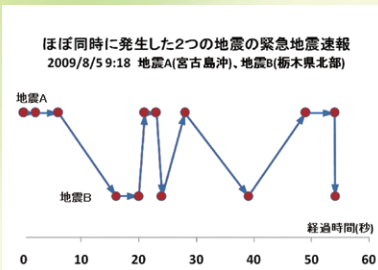
地震が多発するわが国では、複数の地震が同時に発生することは珍しくない。問題はこのような複数の地震の緊急地震速報が同時に出された場合に、利用者に何をどのように伝えるべきか十分に検討されていないことである。

例えば、地震Aがやや離れた大地震で地震Bが近くの中地震の場合、

あるいは、地震AもBも大地震の場合の警報をどのように伝えるべきであろうか? そもそも既存の緊急地震速報受信端末は、複数の地震情報が同時に届く場合を想定しているのだろうか?

実はこの確認ができる緊急地震速報の訓練が今年12月1日に予定されている。気象庁は当日10時15分頃に、複数の大地震の発生を想定した緊急地震速報を10数秒程度内に連続して配信するとのことである。この訓練を機に大地震の緊急地震速報の同時発生問題への対策が進むことを期待したい。

鷹野 澄



図：60秒間に交互に出された、地震AとBの緊急地震速報(時刻歴データは地震研究所岡田氏より提供)

地震予知の進む道

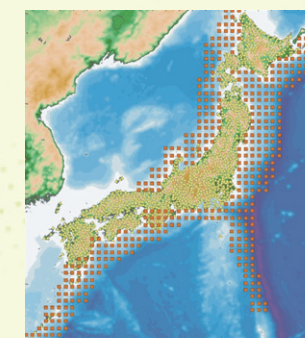
大地震がいつ、どこで起きるかを予測する「地震予知」は、地震国日本の積年の悲願だ。難しい課題であることは十分承知しながらも、地震予知の実用化は国民意識調査で常に上位にランクされている

私が考える地震予知の実現は、大地震の予兆を捉えて警報する「直前予知」の全国拡大版や、30年の長期評価を数年に縮めたようなものでもない。東海地震の「前兆滑りモデル」以外には、短期予知のための実用的な地震発生モデルの発見はそう簡単ではないだろう。内陸地震という、サンプルの少ない事象に対して確率論を駆使しても、発生間隔に大きなばらつきは残る。

今後数年間に大きな進展が期待されるのは、地球内部の応力状態をモニターして、数ヶ月~数年後の地震発生時の緊迫度を考える「中期評価」と呼ばれる予知研究だ。阪神淡路大震災を契機に整備された国土地理院のGEONET(GPS連続観測システム)は、海のプレートに押されて歪む日本列島の形をリアルタイムに捉えている。防災科研のHi-net(高感度地震観測網)や、気象庁と大学の観測網が決める膨大な微小地震の震源メカニ

ズムは、地下深部の応力状態を映し出す。これらの地殻変動・地震活動データが集まれば、応力蓄積が進み臨界状態にある場所と、まだまだ大地震が起きそうもない場所の区別ができるようになるに違いない。

現在進行中の、地震・地殻変動観測網の海への展開は、このような地震予知の実現に向けた大きな前進だ。近年の高速計算機の性能向上は、膨大な地表観測データを処理して地下深部の状態を探る解析技術を支援する。スーパーコンピュータの中に「仮想地球」を作り、最新の地震・地殻変動観測データをリアルタイムで取り入れながら、地震発生予報をする。これが私の考える近未来の地震予知だ。



▲は既存の地震観測点。■は海溝型地震の震源域の直上に展開した地震地殻変動観測点のイメージ。

CIDIR Report

新型インフルエンザの社会的影響

今年5月、海外渡航歴のない兵庫県の高中生が、新型インフルエンザの国内初の感染者として確認された。東京大学総合防災情報研究センターでは、兵庫県の人と防災未来センターと共同で、その一週間後の週末に、神戸市と三田市の500人を対象に、電話アンケート調査を実施した。

調査結果では、回答者の2割以上が、自分や自分の家族も感染する可能性は高いと思っていたことが分かった。また、その一方で、もし感染してしまっても、症状は軽くすむだろうと思っていた者が半数を超えており、重い症状になることを恐れていた回答者は1割に過ぎなかった。「感染したとしても、たいしたことにはならないだろう」と思っていた人が多かったと言える。マスクなどで、今回の新型インフルエンザは、あまり毒性が高くないと報道されていたことの影響と思われる。

しかし、重症化率や致死率が低いといった情報は、いつけん安心情報に見えるが、実は、そこには落とし穴がある。罹ってもたいしたことないと思ってしまうと、予防対策を、疎かにしがちである。そして、対策が不十分となると、感染力が強い新型インフルエンザは、短時間に多くの人に広がってしまう。そうして、母数となる罹患者が多

くなれば、致死率が高くなっても、結果的に犠牲者は莫大になってしまう恐れがある。

そこで、今回の調査結果から、予防対策に関する市民の意識を見てみると、興味深い様子が見える。予防対策の一つである、マスクの着用効果について、「自分への感染を防ぐ効果は低い」と思っていた回答者が4割、「息苦しくて、つけ続けるのは難しい」と答えた人は6割にも及んでいない。にもかかわらず、マスクをしていた人は8割にも達していたのである。自らへの予防効果を決して高くは評価していなかったわりには、多くの者がマスクを着用していたと言えよう。

その背景を考えてみると、「他人への感染を防ぐ効果は低い」とみなが思っていた人は2割にとどまらず、そして、「マスクをしないといけないような周囲の雰囲気を感じる」と答えた者が、半数を超えていることが注目される。マスクの着用は、うがいや手洗いなどとは異なり、その実施の有無が、はっきりと他の人にわかる予防行動である。即ち、人前でマスクを着けるかどうかは一種の服飾行動でもあり、自分がどのような人間か(「私はルールをきちんと守る人です」とか)周囲に示すことでもあった。「予防効果は小さいのでは?」と内心思いつつも、職場や家庭の立場などから、

着用していた人もいたことであろう。

また、新型インフルエンザと聞いても、どうしたらよいか、びんこなかつたものの、周りの多くの人がマスクをしている様子を見て、これはと悪い、マスクを着けた市民もいたのかもしれない。人は、新しい事態に直面したとき、お互いの様子や行為を通じて、状況を意味づけし、社会的存在として自らがとるべき行動を決めることがある。つまり、8割という極めて高いマスクの着用は、単に自らへの感染の不安だけが原因で行なわれたものではなく、社会的な人間として、周囲の人々との相互交流するなかで顕れたものと思われる。

このことには、大事な示唆があるかもしれない。新型インフルエンザによる社会全体への被害を抑えるためには、我々は、自分個人に関するリスク認知や予防だけではなく、社会の一員としてなすべきことも考える必要があるからである。特に、人工透析や喘息の人などは、重症化の危険性が高く、こうした人々の安全を高めるためには、社会全体で感染の広がりを防ごうとする意識や取り組みが求められる。これから冬にむけ、新型インフルエンザに関するリスクコミュニケーションの重要性は、ますます高まっていると言えよう。(田中淳、宇田川真之(人と防災未来センター研究員))

CIDIR News 緊急地震速報時の対応行動レファレンスの公開を開始しました



緊急地震速報の受信時には、一人一人が周辺状況に応じて望ましい行動を瞬時に判断し、適切な行動を選択する必要があります。揺れまでの数秒~数十秒の猶予時間を最大限に活用するには、事前のイメージトレーニングが不可欠である。大原研究室では、緊急地震速報時における望ましい対応行動を参照し事前に学習できるレファレンス・ツールを開発した。本ツールはWeb形式の学習教材であり、今回は学習編とシチュ

エーション編を作成した。学習編では緊急地震速報の発表基準や手段、内容や技術的課題を学び、シチュエーション編では様々な場面での緊急地震速報への対応をシミュレーションすることができる。本教材は大原研究室Web(下記URL)にて公開されており、ログインIDを取得することで自由にアクセスして体験することができる。(大原) URL: <http://disaster-net.iis.u-tokyo.ac.jp/>