

ハザードマップの基礎知識

— 入門者のための用語解説

鈴木康弘

ハザードマップ

一般に「災害に対する危険性」という意味合いの言葉には、「ハザード」と「リスク」がある。辞書によれば、「ハザード」は「人的あるいは物的損失を引き起こす事故の潜在力（ポテンシャル）」、「事故（天変地異）の脅威」などと解説されている。地震でいえば、地点ごとの震度予測およびその発生確率推定までをいう。これに対し、「リスク」は、「社会に対する危険」であり、被害の大きさを意識している。誰も住まないアネクメーネでもハザードはあるが、リスクはないことになる。

このように、ハザードは、天変地異の発生場所が都市であるか田舎であるかにかかわらず客観的な評価であり、まずこれをきっちり行つてから、第二段階として、被害軽減を目指してリスク評価を行うという順序になる。ハザードマップは（地点ごとの）天変地異の発生可能性を地図上に示したもので、災害軽減策を考えるための最も基礎的な情報として重要であり、その精度を上げるため、理学・工学などによる学際的な検討が続けられている。

一方で、ハザードマップは住民に配布され、具体的に使われてこそ効果が高い場合があり、火山噴火や洪水、土

砂災害を念頭に、発災時の避難行動を併記している場合がある（本誌昨年9月号特集参照）。洪水ハザードマップは、2001年に改正された水防法において、市町村にその作成の責任があることが記され、避難計画と一体となっている。土砂災害においても01年の砂防法改正の際、危険区域指定という行政措置と一体となっている。いち早く1980年代前半から作成が進められた火山噴火ハザードマップでは、住民啓発用、行政用、学術研究用など、各種のバージョンを用意すべきだという考え方も整理されてきた。

このように関連省庁が積極的にハザードマップに取り組んでいる現状のなかで、改めてハザードマップの定義を確認しようとする、災害種ごと、もしくは省庁ごとで定義が異なっている、混乱しているかのように見える時がある。

例えば、1957年に大矢雅彦氏がつくった濃尾平野の水害地形分類図な

直下地震と直下型地震

1891年濃尾地震や1995年兵庫県南部地震のように、活断層が陸域の直下で起こす地震を直下地震と呼ぶことがある。「直下」はそのま形容語なので、「型」は要らないが、海溝型地震の双壁として列挙するため、おもにマスコミが「直下型」と呼ぶことがあった。しかし「直下」という場合、震源の深さの概念が曖昧で、陸域深部の海洋プレート内地震との区別が難しくなる。このため文部科学省などは、直下地震という用語は避け、活断層が起因するような地震を「陸域浅部の地震」と呼んでいる。

また、大都市の防災上の観点から、「首都圏直下（型）地震」という用語もある。関東地域では地震の起こり方が特殊で、深さ100kmまでのさまざまに深さで、さまざまな要因によって地震が起こり、過去にも被害をもたらしてきた。そのため、防災啓発の意図

もあって、要因をとくに区別することなく「直下」という言葉が頻繁に用いられてきた。

このような経緯から、「活断層地震」という用語のほうが原因を端的に説明しているため、地震防災上意義をもつと考える研究者もいる。しかしその場合、その用語がM7クラスの固有規模の地震のみを指すのか、それとも活断層に起因するM5、6クラスの中小地震をも含めるのかなど、整理しなくてはいけない問題点が多く残されている。

土地条件図（カラー真図④参照）

ある地域の土地の成り立ちを考えたとき、ある時期に河床かしょうだったところとか、海浜だったところ、というような特徴が見えてくる。そのように共通する特徴をもつ場所をグループピングしてみると、地形的にも地盤的にも同様な条件をもち、災害に対する危険性も共通する。このように地形の成り立ちに着目して、地形・地質学的特徴に基づ

どは、1959年の伊勢湾台風の高潮被害範囲を的確に予測したことも明らかのように、まちがいはなくハザードマップの先駆けであるが、一般に「ハザードマップ」としては扱わないことも多い。火山地形分類図や土地条件図も同様である。これは、防災目的を強く意識すれば、避難などの防災行動の指針も併せて伝達したいと、行政は考えるためである。ただ、だからといって例えば、「避難路が書いてなければハザードマップとはいわない」というような言い方はいかなるものであろうか。災害種によっては待避行動を一概に書けないものもある。

私は個人的には、ハザードマップを以下のように定義したいと考える。

「ハザードマップ」地点ごとの災害の起こりやすさを周知し、防災力を向上させるための地図。……防災研究が進めば、住民に伝えたい情報も増えてきて、ハザードマップも日々進化することになる。

「地震での程度揺れやすいか」を示した地図を、地震動予測地図と呼ぶ。「どの程度揺れやすいか」の尺度にはいろいろなものがある。地震調査研究推進本部が作成を進めている地震動予測地図では、ある活断層が地震を起こした場合とか、ある場所で海溝型地震が起きた場合とかを想定した地震動分

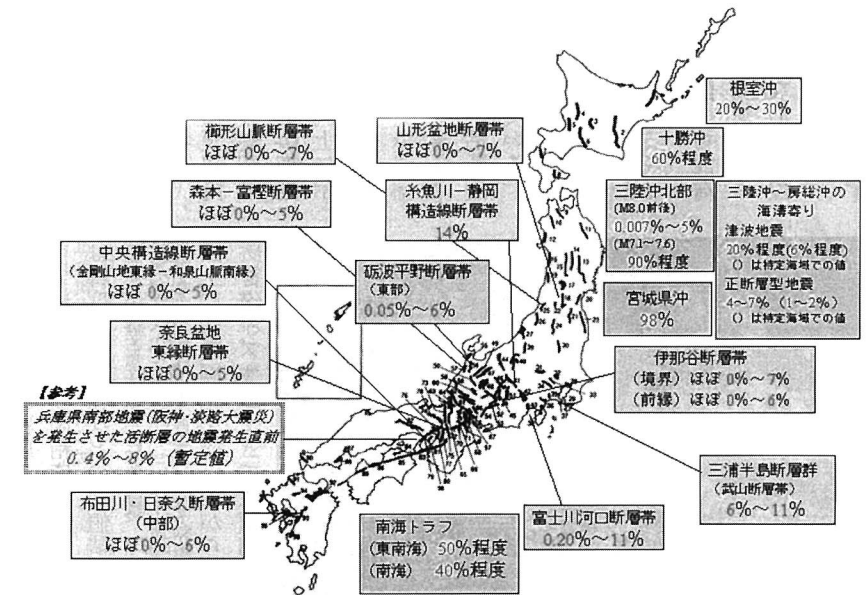
地震動予測地図

の評価に基づく広報、とされている。地震調査研究推進本部の下には、関係機関の職員および学識経験者から構成される政策委員会と地震調査委員会が置かれ、さらにその下に、多くの専門部会が設置されている。地震発生可能性を評価する長期評価部会や、活断層のハザード評価を行う活断層分科会などがあり、そこが中心となって、次に述べる地震動予測地図の作成が進められている。

*地震調査研究推進本部
http://www.jishin.go.jp/main/index.html

布図(Aタイプ)と、今後の一定期間内に発生することが確率的に予測される地震動の大きさや、ある大きさの地震動が起きる確率自体を表した地図(Bタイプ)などがある。前者(Aタイプ)をシナリオ型地震動地図と呼ぶのに対し、後者(Bタイプ)を確率的地震動地図と呼ぶ。

この他にも、すべての地震が起きることを想定して、「そも



確率論的地震動予測地図のベースとなる、おもな活断層もしくは海溝・トラフで発生する地震の今後30年以内の発生確率(地震調査委員会, 2004)

いてある地域を分類した図を土地条件図と呼ぶ。地形学的には、地形発達史に基づく地形分類図と呼ぶこともできる。

国土地理院は、全国のおもな平野とその周辺について「土地条件図」を刊行する他、火山周辺については「火山土地条件図」、海岸部については「沿岸海域土地条件図」を作成している。縮尺は2・5万分の1で、低地域については標高1m間隔の等高線を併記している。また、防災利用を図るため、防災施設などの分布も加えて示している。

土地条件図が災害時の被害分布と合致することは、水害の際には言うまでもなく、1948年福井地震、1964年新潟地震、1983年日本海中部地震など、多くの大地震の際にも検証されてきた。土地条件図の有効活用は、被害軽減に向けた防災戦略上も重要であることから、近い将来に大地震の発生が予測される地域を中心に、「ハザードマップの基礎情報」としての整備

地震調査研究推進本部(推本)

1995年阪神・淡路大震災の反省点のひとつに、地震発生可能性についての十分な周知が行われていなかった

が近年求められ、地域防災に活かされやすい図の表現法や、GIS利用が検討されている。

これまでの土地条件図は、①防災、②学術研究、③防災教育・地理教育の3つの目的が掲げられてきた。多様なニーズにすべて応える地図表現はあり得ないので、GISを利用して複数のレイヤーを用意し、目的に応じて利用者がニーズに合致した地図をプリントアウトできるような工夫も必要になってきている。

土地条件図は、全国の国土地理院地図販売店や、日本地図センター店頭で購入できる他、日本地図センターへ FAX・郵便・e-mailでも注文できる。また、インターネット通信販売も可能である。

ことが挙げられる。このような教訓を踏まえ、全国的な地震防災対策を総合的に推進するため、1995年7月、「地震防災対策特別措置法」が議員立法によって制定され、地震に関する調査研究の責任体制を明確にし、政府として一元的に推進するため、地震調査研究推進本部(略して推本)が総理府に設置された。科学技術庁長官が本部長を務め、本部長として関係省庁の事務次官が召集される省庁横断型の国の特別機関である。省庁再編に伴い現在は文部科学省に設置されているが、文部科学省の単なる一機関ではない。

地震調査研究推進本部の基本目標は、「地震防災対策の強化、とくに地震による被害の軽減に資する地震調査研究の推進」とされ、その役割は、①総合的かつ基本的な施策の立案、②関係行政機関の予算等の事務の調整、③総合的な調査観測計画の策定、④関係行政機関・大学等の調査結果等の収集・整理・分析および総合的な評価、⑤上記

そもその地点では最大どれだけ揺れ得るか」を示した地図などもあり、これを内閣府中央防災会議は予防対策用地震動地図と呼ぶことを提案している。中央防災会議によれば、これ以外の地図(例えば、確率を考慮した地図など)は、応急対策用地震動地図と呼ぶことになる。当面は応急対策用地震動地図を元に地震動対策を進めることが効果的な反面、長期的には、予防対策用地震動地図をも念頭において、防災対策を講じることが必要であるという考え方を示していると考えられる。

ところで、地震動予測地図は、地震に関するハザードマップの代表例に位置づけられる。今後は、地震動に対してどのように対応すべきかの情報を付加して、住民の防災行動が促されるような仕組みを取り入れることが、防災上、重要となる。

高精度活断層位置情報

1995年阪神・淡路大震災発生前

いるため、地図そのものの誤差が要因となつて高精度化に支障をきたしている。

実務上期待される活断層の位置情報は、建物配置の検討に使えるレベルであることから、その精度はメートルオーダーである必要がある。このような高精度位置情報取得作業はこれからの課題であるが、写真測量等を応用し、現地調査を基盤的調査として積み重ねれば、技術的には十分可能である。

活断層法

アメリカ合衆国カリフォルニア州は、1971年サンフェルナンド地震をきっかけに、活断層直上に居住用建物を建築することを規制する法律をつくっている。これに準拠したものが日本でも必要であることを主張するため、中田高氏(広島大学教授)が「活断層法」という慣用名を1990年頃に与えた。この法律の目的は、地震動による被害ではなく、断層運動の際の地盤

においては、1991年刊行の『新編日本の活断層』(東大出版会)がほとんど唯一の全国レベルの活断層位置情報であり、20万分の1地勢図上に表記されるレベルの、粗い精度の情報だった。1995年阪神・淡路大震災以降、活断層の詳細位置情報の重要度が認知され、『都市圏活断層図』(国土地理院)では2・5万分の1地形図上に示されるようになり、主要構造物との位置関係がわかるようになった。

国土地理院ではこの図をインターネット上で公開するようになり、活断層の位置情報の公開度は高まっている。中田・今泉編『活断層詳細デジタルマップ』(東大出版会)も2・5万分の1地形図をベースにして、GIS情報としても公開している。

重要な建造物を構築する際、可能な限り活断層を避けることは防災上にも一定の効果があり、高精度な活断層の位置情報データベースが必要である。GPSの利用が一般化し、汎用型GP

破壊に直接起因する被害軽減を目的としている。しかし、その趣旨が十分に理解されず、「活断層直上だけを回避しても地震動による破壊は軽減できないから、活断層法は不要」といった誤解があるのは残念である。

活断層法はニュージーランドにもあり(カラー写真真A・B参照)、また、1999年の台湾集集地震をきっかけに、台湾でもつくられている(カラー頁図①参照)。日本では、日本学術会議阪神淡路大震災・調査特別委員会第2次報告で、正式にその必要性が指摘されているが、未だに制定されていない。報告文は次の通りである。

「活断層法」を制定し、特定の活断層上はグリーンベルトとして建築を禁止するなど、活断層の性状に応じた災害対策の具体的指針を示すべきであり、そのための検討を早急に開始すべきである。」

日本の活断層の活動間隔が比較的長いことから、断層直上を一律に規制す

Sですら数十cm精度の計測が容易なっているため、高精度活断層位置情報は緯度経度情報などの数値情報であることが望まれる。しかし、現状の活断層位置情報作成時においては、一度地図上に活断層線を描いてから、それをデジタル化することで数値情報を得て



航空写真上に描かれた活断層の高精度位置図の例(中田高氏作成)。画面上部に左から右端へ延びる2本の太線が活断層。

べきかどうかは議論すべきである。現状では、何らかの法律を制定することを前提にした、このような前向きな議論は十分に詰められていないといえない。病院・学校・各種福祉施設など、不特定多数の人が集まらざるを得ないような構造物については、少なくとも実施すべきであるとか、活断層の詳細位置情報を調査し公表する義務のみを開発者に付与すればよいのではないか、という意見もある。これは、環境(土地条件)との共存のあり方を模索する地理学にとつても、第一級の課題であり、日本地理学会は前述の高精度活断層位置情報の必要性とともに、土地条件を重視した防災の考え方を整理し、提言の形でまとめた(本誌63頁参照)。

すずきやすひろ・名古屋大学大学院環境学研究所 附属地震火山・防災研究センター地域防災研究分野教授・名古屋大学災害対策室長 1996年愛知県生まれ。東京大学大学院理学系研究科地理学専攻博士課程修了。理学博士。専門は活断層・変動地形学、防災地理学。