

巻頭言

国土地理院1:25,000活断層図の作成と活用

京都大学名誉教授
岡田 篤 正

平成7年兵庫県南部地震(マグニチュードM:7.3)は阪神・淡路地域に大災害を引き起こした。死者は6400名を超え、約70万棟の建物が被害を受け、被害総額は約10兆円に達した。震度7の激震域が六甲山地の南側や淡路島の北部で発生し、この都市直下の大地震は六甲山地南縁や淡路島北部西縁を通る活断層の運動が引き起こした。淡路島北部の西縁を走る野島断層沿いに、明瞭な地震断層が出現し、右横ずれは最大で2.1 m、山側は最大1.4 m隆起した。断層位置や動き方は従前から指摘されていた通りであり、長さは約10 kmに及んだ。

これを契機として活断層に関する情報の整備及び公開の必要性が高まってきた。国土地理院では大地震の際に大きな被害が予想される都市域とその周辺について、活断層の位置を詳細に表示した「1:25,000都市圏活断層図」を活断層研究者の協力を得て平成8年より作成してきた。平成29年度までに188図葉が公表され(図1)、本年度もさらに12図葉が刊行予定である。この取りまとめ役(委員長)として筆者は当初から従事してきたので、こうした経緯・変遷・意義などについて述べる。

活断層がどこにあり、どのように延びているか、どのような根拠に基づいているのか、地形面や地すべりの分布と共に詳しい地図上に示すことは、地域防災計画を策定したり、地震災害予測を考えたりする上で、基本的に重要な情報である。また、活断層の調査を実施するにしても、正確な位置が判明していなければ、計画の立案もできない。

平成16年度までは、全国の主な都市域を対象として、活断層図を作成・公開してきた。平成22年度では都市圏の周辺地域に広げ、特に地震被害が広範囲に及ぶと考えられる主要な活断層帯を調査して、図と解説書が箱入りの形で刊行された。

近年は地震調査研究推進本部の要請を受け、基盤的調査観測の対象と認定された主要活断層帯(当初は98本、追加されて110本)について、詳細位置を示す方向へ向かっている。

作業には大学に所属する研究者があたり、筆頭調査者が先導的に調べ、クロスチェック者(数名)の判読と併せて検討し、独断的な認定を避けてきた。また、既往の調査成果や

活断層図(都市圏活断層図)整備範囲(2017年10月現在)
Coverage of the Active Fault Map Series (as of October 2017)

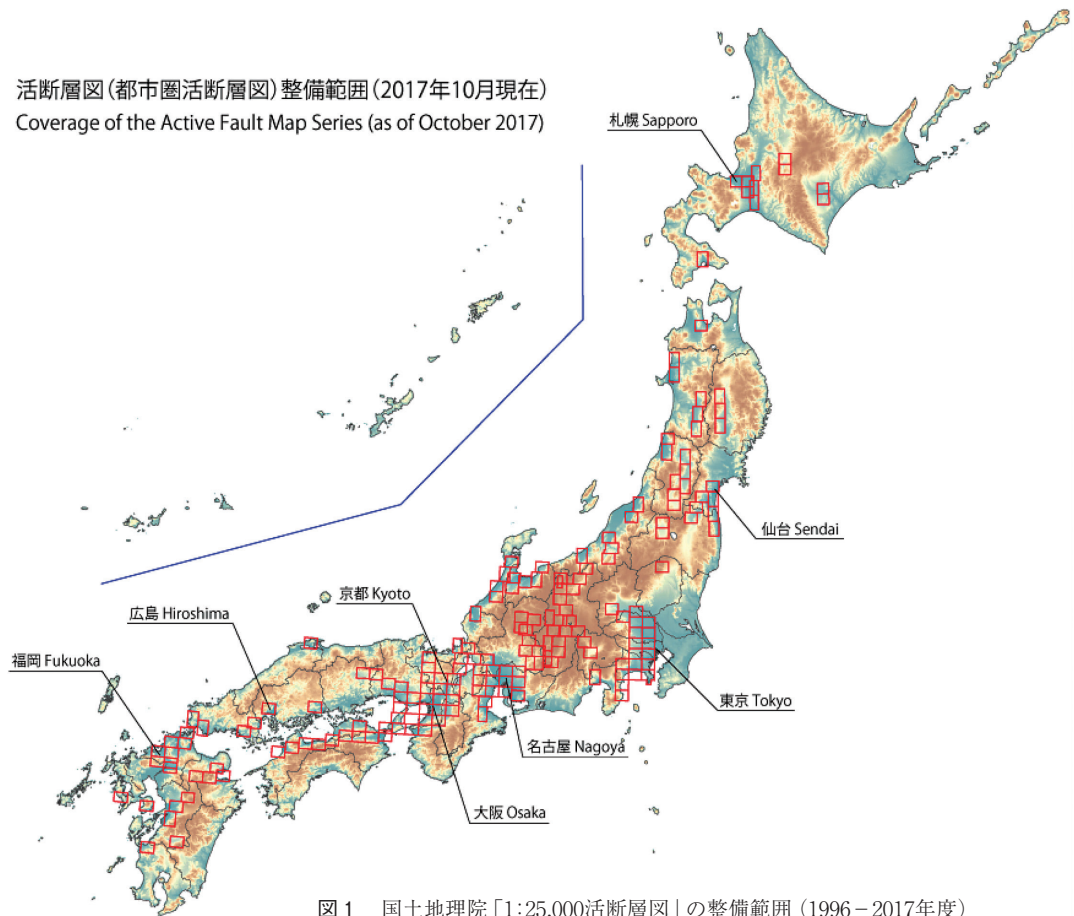


図1 国土地理院「1:25,000活断層図」の整備範囲(1996-2017年度)

文献にあたり，トレンチ調査・地下構造探査・活断層露頭などの位置も図示されてきた。

主に国土地理院が撮影した空中写真類(縮尺約1万，2万，4万分の1)が判読に使用され，活断層の変位地形を図示してきた。都市圏域では人工改変が激しいので，国鉄沿線で撮影された米軍1万も有効で，これは第2次大戦後すぐに撮影されている。解像度や画質にやや問題があるものも含まれるが，自然地形を把握するのに貴重である。詳細な地形図や標高データ，既存の文献資料なども使用された。さらに林野庁撮影の約2万分の1空中写真など，複数年代の写真を併用した地域もある。近年では，航空レーザー測量データの取得や整備が進み，利用が可能となってきた。これは植生下の微小地形が検出できる利点があり，特に山地域における変位地形の解読に有効であり，活用された事例もある。

活断層図が刊行されて以降に，図示されてきた活断層が実際に活動し，大地震を起こした例もいくつかある。主な事例と概要を紹介する。

新潟県中越地震(M6.8)は平成16年10月28日に発生し，川口町では震度7を観測した。「小

千谷」図葉で示されていた六日町盆地西縁断層やその北方の小平尾断層沿いに上下変位量が数10 cm 程度の地震断層が現れたが、この場所を示した「小千谷」第2版も刊行された。なお、魚沼丘陵を中心に数多くの地すべりや崩壊が引き起こされ、河谷部では堰止め湖も多く出現した。こうした土砂災害の多発が被害の主な特徴であった。

長野県白馬村付近を震央とする地震 (M6.7) が平成26年11月22日に発生した。長野県は神城断層地震と名付け、最大震度6強が一部で記録されたが、地震本部が想定していた地震規模より、「ひとまわり小さい地震」であった。活断層図「白馬岳」「大町」に描かれていた神城断層にほぼ沿って、長さ約9 km、上下変位量1 m 弱の逆断層性の地震断層が現れたが、図示されていた活断層だけで無く、いくつかの付随する地震断層も現れた。SAR 干渉画像の解析により地殻変動の様子も詳しく判明したが、これら解説も含めて「白馬岳・大町」改訂版が刊行され、地震断層やトレンチ調査などの位置も図示されている。

平成28年熊本地震は4月14日に前震 (M6.5) が、28時間後の16日に本震 (M7.3) が発生し、最大震度7が熊本市南東域で2回記録された。日奈久断層の北部や布田川断層が活動し、明瞭な地震断層が現れた。主要部は「熊本」図葉に示されていた布田川断層沿いであり、2.2 m に及ぶ右横ずれ変位が出現した。これら以外にも熊本市や益城町にも数10 cm 程度の変位や亀裂を伴う地震断層が現れて、被害を増大させた (図2)。地すべりや亀裂を含む変位や地殻変動が広域に発生し、多様な地震災害が誘発された。これらの調査成果を取り入れた「熊本」(改訂版)と「阿蘇」活断層図が刊行され、復興対策にも活用されている。

平成30年6月18日には大阪府北部地震 (M6.1) が発生し、最大震度6弱が広い範囲を襲った。震央は茨木市の我が家から数 km の近傍であった。P波・S波の区別もできない激震 (震度6弱) にごく短時間 (10秒以内) 襲われたが、今までに経験した最大の震動であった。北摂山地の南縁 (大阪平野の北縁) には東北東走向の有馬-高槻断層帯が走る。震源の深さは約13 km で、東西方向からの圧縮で生じたとされるが、地表の変動は認められていない。この地震ではブロック塀の倒壊、屋根瓦の崩落、家具や書棚の顛倒が数多く生じたが、家屋の倒壊は少なかった。極短周期 (0.6秒) の震動が卓越したとされるが、我が家もこのような被害を受けた。人口密集地を襲ったので、様々な被害が誘発された。この規模 (M6級) の地震は活断層帯ではどこでも起こると再認識させられた。

ところで、西宮市や横須賀市などでは、当該域にある活断層の位置や活断層から起こる予想震度を示す地図を公開し、活断層の上に建物や施設を作ることを避けるように要請している。徳島県では中央構造線活断層帯の上に、学校・病院・危険物を貯蔵する施設などを建設することは県の条例で禁止している。これは平成25年度から始められたが、さほど大きな混乱は起きていない。この位置は国土地理院から刊行されている活断層図も参考にし、再度の調査点検後に「特定活断層調査区域」が公表されている。

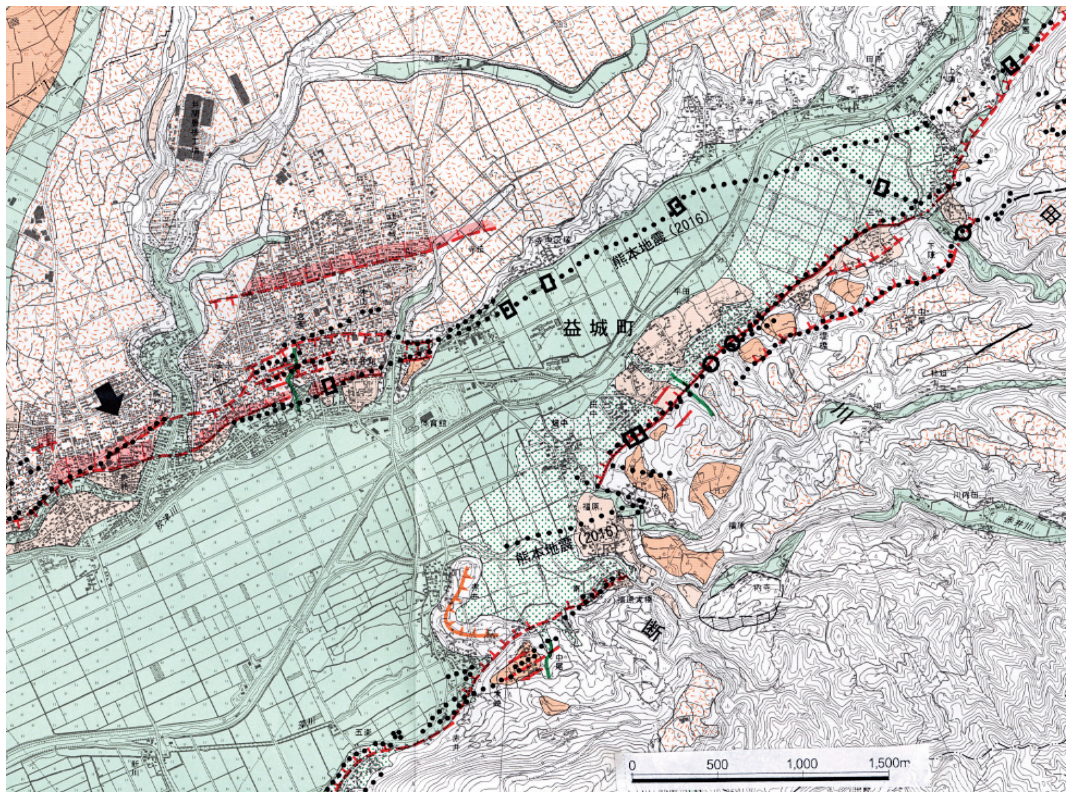


図2 国土地理院1:25,000活断層図「熊本」改訂版(2017)の一部。赤実線が活断層で、矢印が横ずれ方向、ケバ側が低下。赤色の網掛け部は撓曲崖、矢印は地形面の傾動方向、○は活断層露頭、□はトレンチ調査位置、黒点線は地震断層が現れた場所、緑線は谷の屈曲を示す。

最近ではこうした条例が無くとも地域で重要な施設を作る際には、活断層の位置情報が判明しているので、真上や周辺での建設は避ける配慮がなされた事例も増えてきた。

しかし、道路・鉄道などの線状構造物は避けることが難しいので、変位量(上下・横ずれ)・詳細な位置・地震動などを考慮した構造設計が要請される。特に高速道・幹線道路や新幹線などの重要な交通網は耐震・免震の対策が必要となってきた。

近年では都市域に限らず全国の主要な活断層(帯)を対象に整備を進めていることから、平成29年10月より名称を「1:25,000活断層図」に変更し、国土地理院が作成する主題図として刊行されている。国土地理院HP(<http://maps.gsi.go.jp/>)で「地図・空中写真・地理調査」の中から活断層図を選択すれば、今までに刊行された全ての図・関係資料・解説書が閲覧でき、その印刷やダウンロードも可能である。

地震発生の短期的な予知・予測は現在の科学技術ではなお難しい。日頃からの地域防災を考えた地震対策が必要である。このための基礎的な情報源として「活断層図」が活用されることを切望する。