

特集 活断層とは何か

学校耐震と活断層

鈴木康弘

すずき やすひろ (名古屋大学大学院環境学研究科)

1999年台湾中部地震や2008年四川地震において、学校の校舎が倒壊する衝撃的な光景を目の当たりにした。活断層の真上の建物は基礎地盤の破壊による倒壊を免れない。日本では200校が活断層直上に位置しているという予察的報告もある。政府は問題解決に向けたガイドラインを示していないが、そのような中でも少しずつ始まりつつある地域主導の取り組みを紹介する。

活断層の直上に学校があって良いか

活断層による被害は2つある。ひとつは地震動によるものであり、もうひとつは断層のずれによる基礎地盤の破壊に伴うものである。前者は耐震構造化、後者は建物配置の見直しにより、それぞれ被害軽減を図ることが可能であり、対策のあり方は区別して論じられる必要がある。ここでは検討が遅れている地盤のずれによる被害対策について取り上げる。

断層のずれによる被害は断層直上に限られ、断層の詳細な位置情報が求められる。昨今の活断層研究はその期待に十分応えられる調査技術を有している。地層掘削などを行うことにより、断層通過地点を特定することは一部の条件の悪い地域を除けば十分可能である。この前提に立って、対策を議論することが必要である。

活断層直上対策の必要性は、建物の重要度に応じて考慮されるべきであると一般に考えられている。この場合の重要度を計る指標として「万が一の場合の生命の危険性」が挙げられ、その意味で学校の校舎は最重要建物のひとつに数えられる。

1999年台湾地震の際には活断層の真上に位置していた校舎だけが選択的に潰れた(図1)。地震発生時刻が深夜であったため、人命は失われずに済んだが、平日の昼間であったら大災害を免れなかった。2008年の四川地震においても耐震性の乏しい校舎が倒壊し、貴い命が失われた。その原因の多くは耐震性の低さにあったが、活断層の真上にあったために大きな被害を受けたものもあった。

海外においては、アメリカ合衆国やニュージーランドや台湾において、活断層直上の土地利用規制がすでに実施されている⁽¹⁾。活断層直上の既存



図1——1999年台湾中部(集集)地震において活断層直上で倒壊した校舎。

の学校校舎は必ずしも撤去されることはないが、情報公開が徹底されているという⁽²⁾。

一方、日本国内においては1995年の阪神大震災以降、活断層直上問題に注目が集まり、横須賀市や西宮市において土地利用規制の条例が制定された例もある⁽³⁾。また、関西を中心いくつかの校舎で、校舎の位置変更が検討され、一部で実施されたりもした。しかしそれらの数はごくわずかで、あくまで自主的対応の範疇であり、手本としての波及効果は大きくなかった。

日本全国の活断層の位置情報を掲載する「活断層詳細デジタルマップ」を用いて、学校の校舎と活断層の位置との関係を調べた中田・隈元(2003)⁽⁴⁾によれば、活断層の真上に位置する可能性のある学校の数は全国で225であるという。

学校施設の耐震化は進められているか

文部科学省は2003年7月に、「学校施設耐震化推進指針」を定めた。その中で、「公立学校施設全体で耐震性に問題のある建物は約4割に上る」という危機的状況を指摘し、学校施設の耐震性能の向上は、「地震発生時に児童生徒等の安全を確保するとともに、地域住民の応急避難場所としての役割も果たすため重要な課題」としている。具体的にこの指針においては、建物の耐震性能と、その場所における想定震度(や地震動予測結果)にもとづいて「耐震化優先度指標」を定量化し、これを優先度ランクに読み替えることとしている。

活断層についても基本調査における資料収集対象とされているが、それは地震動を発生させる震源としての見方にとどまり、いわゆる地盤災害を念頭に置いた活断層直上問題については触れられていない。耐震化推進指針が主に既存不適格建物^{*1}の耐震化促進に重点が置かれているため致し方ない面はあるが、活断層直上建物に対する措置については何らガイドラインを示していない。

2008年6月に施行された改正地震防災対策特

別措置法において、緊急性の高い学校施設の耐震改修について政府による補助率が引き上げられ、地方自治体の費用負担が軽減されることになった。補強や改築が対象となるが、活断層直上問題は議論されていない。

設置者による自主的取り組み事例: 三重県四日市市

学校建物の耐震化はそもそも設置者の責任である。活断層直上問題もその観点での自主的な取り組みが始まっている。こうした取り組みに関する総合的な報告は今のところ行われていないが、大阪府高槻市内の小学校、和歌山県内の私立大学、京都市内の幼稚園など、改築や新築の際に活断層直上を避けた例がこれまでも報道されている。ここでは最近の例として、三重県四日市市の事例を紹介する。

三重県は2005~2007年度に、名古屋大学との共同研究により活断層の詳細な分布図⁽⁵⁾を作成し、インターネット上(「防災みえ.jp」)で公開している。その活断層分布図によれば、四日市市南西部の小学校が活断層直上に位置していることがわか



図2—四日市市南西部の活断層分布図(三重県内活断層図: 文献(5)より)。矢印の位置の学校は活断層直上にある。

*1 1980(昭和55)年以前の旧耐震基準法の下に建設された耐震性の低い建物。



図3——トレンチ掘削(校庭内には活断層がないことを確認することが目的)。



図4——地層観察風景。

る(図2)。このことに気づいた四日市市教育委員会は、校舎の一部を建て替えるにあたり、何らかの対策を講じる必要性を強く感じた。

この学校校舎の南側には、最新の断層活動によると推定される低断層崖が位置することが、米軍撮影の航空写真の判読により確認される。ちょうどその北方延長に校舎が建っている。校舎の増改築時に実施されたボーリング調査においても、活断層の予想通過地点付近において地層の分布高度に不連続があるということが確認された。活断層の存在がほぼ間違いないという状況において、同じ場所に校舎を改築することは適当ではないとの判断から、より詳細に活断層通過地点を明らかにするための追加調査が実施され、代替案が検討された。

校地は東西150m、南北90mの長方形で、現在は西半分到校舎があり、東半分は校庭(運動場)になっている。活断層は校舎の直下(すなわち西半分)に位置していると推定されたため、校舎と校庭の位置を入れ替える方法が一案となった。

活断層の分布位置を特定するため、10~20m間隔で深度20~25m程度のボーリング調査が行われた。既設分(1971~1993年実施)7本、新設分(2007~2008年3月実施)6本に加え、さらに校庭内においても増設分(2008年6~7月)9本が掘削された。また、校庭内には活断層が存在しないことを確認するために深度2m、長さ50mの東西方向のトレンチ調査が実施された(図3~図5)。ボーリング調査およびトレンチ調査により推定された地質断面図によれば、現在の校舎中央部付近に活断層による変位が確認され、一方、校庭



図5——校庭内におけるボーリング調査。

内には活断層変位が認められないと判断された。

この調査結果にもとづいて、四日市市は校舎の改築にあたり、校舎を現在の校庭内に建て替え、校舎と校庭の位置を入れ替えるとともに、一部の耐用年限に到達していない校舎についても同時に移転することを検討している。

活断層を考慮した学校耐震の考え方

四日市市の例に見るように、活断層直上問題への取り組みにおいては以下のように考え方を整理する必要がある。活断層直上は危険であり、児童生徒に校舎選択の余地がない以上、生徒の安全確保の観点から設置者には一定の責任がある。既存校舎を移転する緊急性については判断が分かれる。しかし仮に緊急性はないと考えた場合においても、新設や立て替えなどのタイミングにおいて、活断層直上とわかっていながらそのことを考慮しないことは適切とは言えない。

一方、移転を進めようとした場合、四日市市においても以下のような懸念があった。(a)校舎移転の理由説明は当然必要となり、そのことが活断層の周辺住民に対して不安を煽る可能性がある。

(b)校舎の建て替え計画は全棟一斉ではないため、一部校舎のみを移転した場合、移転しない建物に対する不安感が高まる。(c)移転に伴う経費増大について検討すべきとの意見もある。これらの意見に対しては十分な情報の提示と慎重な議論が必要になる。

四日市市において移転が実現する背景には、以下の状況があった。まず第一に、活断層の存在と位置に関する詳細な調査を行う予算措置がなされた。従来よくある行政の対応として、「専門家の意見」に重きを置き、それに従うことを良しとする風潮があったが、その是非は長期的に検証されるべきものであるため、調査にもとづく客観的な事実の提示こそが必要である。上述の(a)や(c)の問題も、根拠データにもとづいて共通理解を得ることから議論をスタートさせなくてはならない。

第二に、地元自治会など、地域コミュニティの理解が得られた。校舎移転をきっかけに地域防災力を向上させようという動きにもつながった。

第三に、教育委員会に問題を放置すべきでないという強い熱意があり、関係機関への丁寧な説明が行われた。また、当時の市長の地震防災への使命感と英断があったことも大きかったと思われる。

以上に述べた四日市市の校舎移転に向けてのプロセスは、今後の活断層直上の学校耐震の問題に大きな一石を投じている。この事例において確認された考え方、問題点およびそれに対する解決の経緯については今後の参考として記録にとどめられるべき価値があるものと思われる。

問題解決に向けて

これまでも指摘⁽⁴⁾があるとおり、学校の校舎

が活断層直上に放置されることは児童生徒の安全確保の観点から問題がある。既存校舎を急に移転することは難しいとしても、建て替えなどのタイミングで、設置者の自主的判断により問題が解決されることに期待したい。これを財政的・技術的側面において支援するため、以下の2点を提言する。

第一に、2008年に改正された地震防災対策特別措置法にもとづいて、耐震改修における政府の補助率が引き上げられる「耐震改修の緊急性の高い学校施設」の条件のひとつとして、「活断層直上であること」を加えるべきである。

第二に、詳細な活断層位置を知るための調査技術の支援をしかるべき公的機関が行う必要がある。政府の地震調査研究推進本部は2009(平成21)年度以降の計画の中で、今後活断層の詳細位置を再調査し、「活断層基本図(仮称)」としてとりまとめることを明記している。活断層基本図のあり方については今後の議論次第であるが、地表のずれによる被害軽減の必要性にも言及されていることは注目される。具体的なニーズの高まりが活断層基本図の方向性に影響を与える可能性もある。

文献

- (1) 中田高: 地学雑誌, **99**, 81(1990); 太田陽子: 科学, **69**, 496(1999); 照本清峰・中林一樹: 地学雑誌, **116** (3/4), 524(2007)など。
- (2) 中田高: 「アメリカの「活断層法」——日本でも必要か?」, UP, **235**, 22(1992)
- (3) 増田聡・村山良之: 地学雑誌, **110**, 980(2001)
- (4) 中田高・隈元崇: 活断層研究, **23**, 13(2003)
- (5) 鈴木康弘・他: 「三重県内活断層図(その1: 北勢地域)」, 三重県・名古屋大学共同研究「活断層の位置情報の整備に関する調査研究」成果(2006)。「防災みえ.jp」で公開されている。