

Q

地元の方に「ここに断層がある」と話すと、まるでここで地震が起こるかのように思われ、困ったことがあります。活断層とそうでない断層は、何が違うのですか。

A

断層は、異なる2つの岩の境界面がずれ動いて破壊された状態のことを言います。一方で、活断層は断層の中でも近い将来に動く可能性があるもののことを言います。

(1) 断層・活断層とは

断層の定義は、“岩石の破壊によって生ずる不連続面のうち、面に平行な変位のあるもの”とされています¹⁾。つまり、下記の写真のように連続している地層や岩石がずれ動いている境界部のことを“断層”と言います。

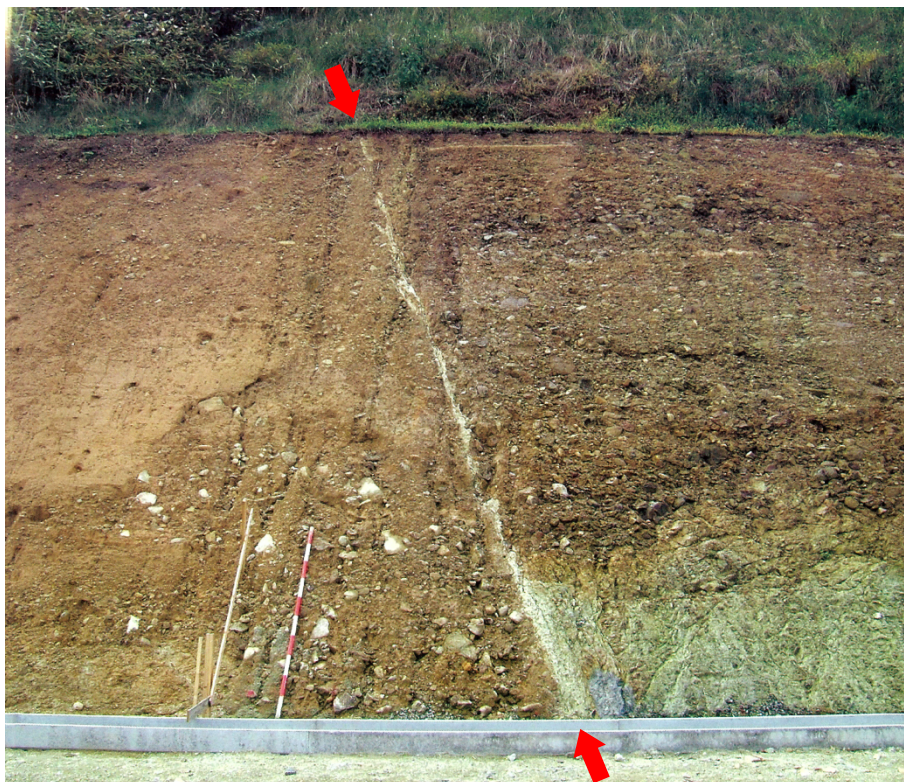


写真-1 断層写真²⁾

(応用地質学会誌 第46巻 第6号、2006年2月、表紙より)

一方で、活断層の定義は、“断層のうち、特に十萬年前以降に繰り返し活動しており、将来も活動すると考えられる断層のこと”とされています。

活断層が活動することを断層活動といい、断層活動により引き起こされるものが地震です。写真-2は、東日本大震災の1ヶ月後に誘発された内陸型地震で現れた活断層（井戸沢・湯の岳断層）です。



写真-2 活断層露頭写真

(2) 活断層の成因

地球の表面は、“プレート”と呼ばれる岩の層で覆われています。このプレートは、日本の太平洋側付近で海洋プレートと大陸プレートが衝突し、海洋プレートが大陸プレートの下に沈み込んでいきます。沈み込む際、大陸プレートには大きな力（応力）が加わり、地層や岩に割れ目を生じます。この割れ目が“断層”です。応力が加わり続け、耐え切れずに動いてしまうと“活断層”となり、地震を引き起こします。

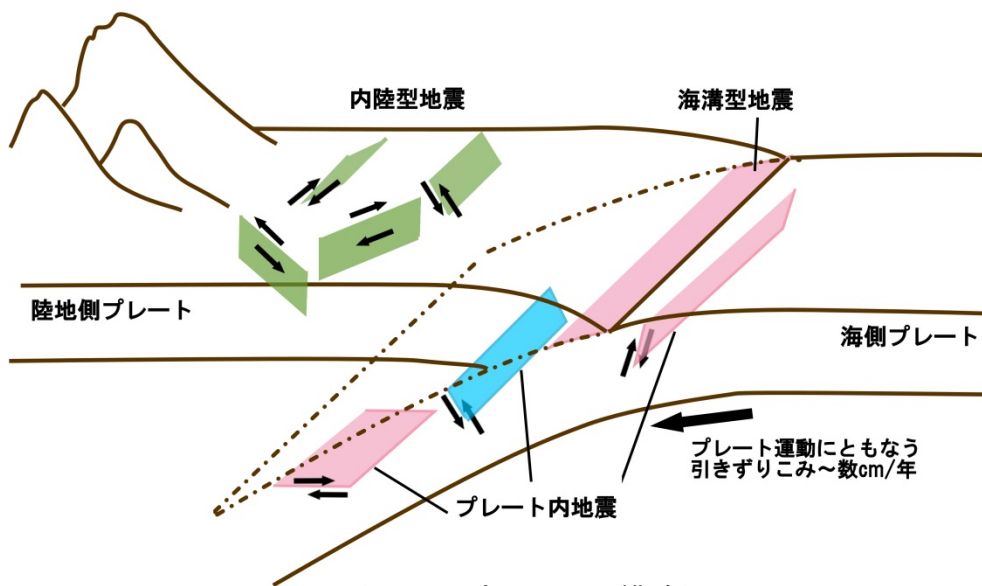


図-1 プレートの模式図

断層は、ずれ動いた方向により、4つに分類されます。なお、日本では、逆断層がよく見られます。

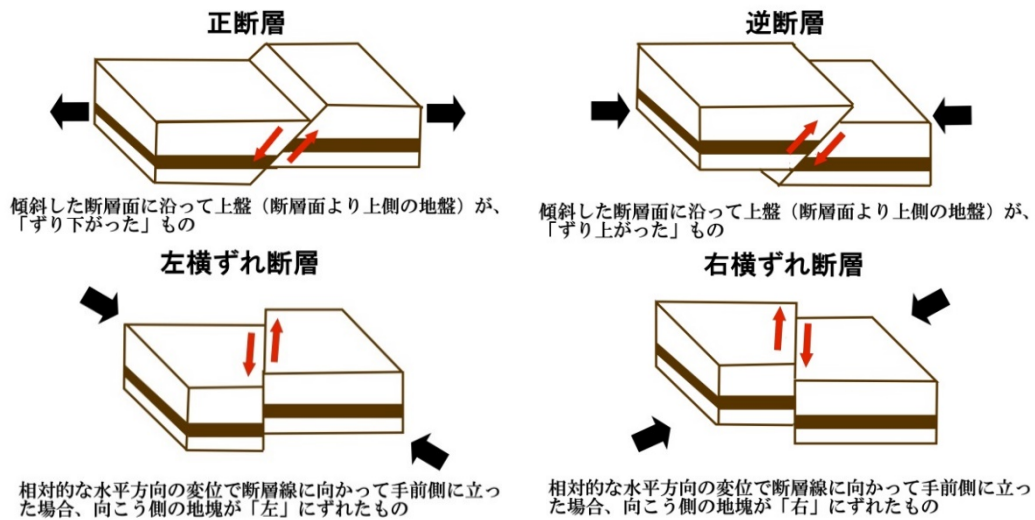


図-2 断層運動の変位様式による活断層の基本タイプ

(3) 活断層による地形の変化

活断層は、前述した通り、地震が発生した時に地表に現れます。活断層は繰り返し活動するため、多くの場合地表部で断層地形として確認することができます。

図-3に示した空中写真を見ますと、山地と平地の境界付近が線上になっています。また、写真中の2つの谷がズレている様子も確認できます。これらは活断層が繰り返し活動した結果、活動した痕跡が地形に残っているものです。この空中写真で見られる直線状の模様を“リニアメント”といい、断層を発見する目安になります。ただし、リニアメントは、あくまで目安です。川の侵食や人工改変等で直線に見えるものもあるので、地形判読にあたっては注意が必要です。

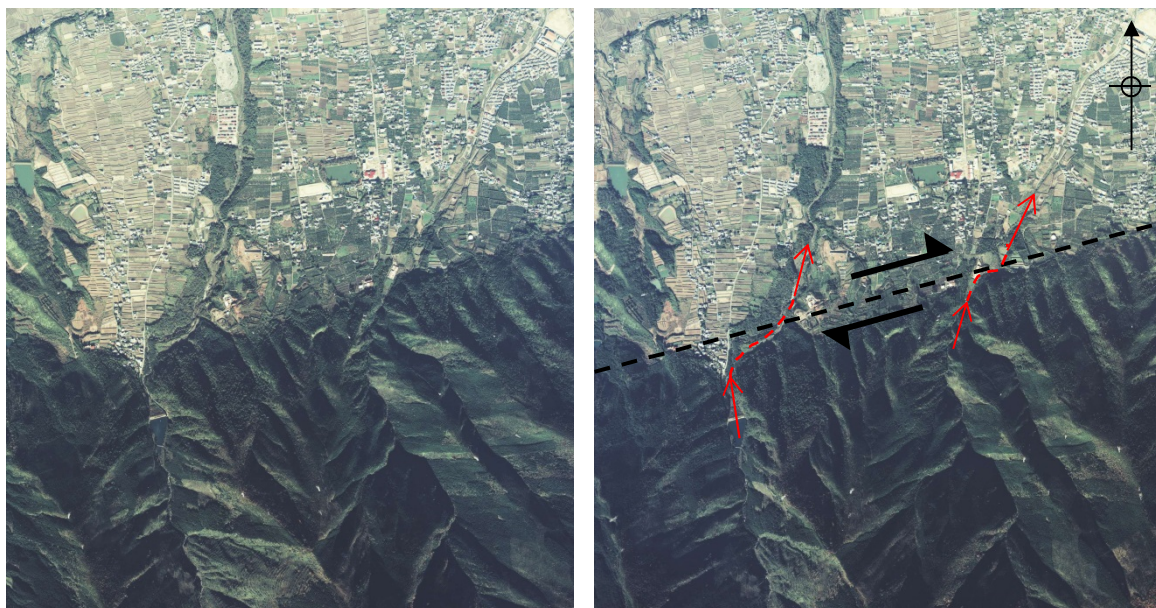


図-3 空中写真（一部、加筆）

空中写真(1974年撮影) 左：CSI7512-C5-5、右：CSI7512-C5-6
「国土地理院ホームページ 地図・空中写真閲覧サービス
(<http://mapps.gsi.go.jp/maplibSearch.do#1>) より」

(4) 断層付近で発生する設計・施工上の問題点について

断層活動が発生すると、断層周囲の岩石が破碎したり、加圧・加熱による変成等が引き起こされたりします。その結果、断層周辺には表-1 に分類されるような“断層岩”が分布することになります。断層岩は、形成深度や破碎の程度、破碎物質の性状等に応じて分類されています(図-4)⁸⁾。

表-1 断層岩の分類表

破碎		融解	再結晶
非固結	固結		
断層角礫	プロトカタクレーサイト	シェードタキライト	プロトマイロナイト
	カタクレーサイト		マイロナイト
断層ガウジ	ウルトラカタクレーサイト		ウルトラマイロナイト
		破碎岩の割合	破碎岩片の粒径
断層角礫		} >30%	>256mm
メガプレッチャー			10~256mm
メソプレッチャー			<10mm
マイクロプレッチャー			
断層ガウジ		<30%	通常<10mm
プロトカタクレーサイト		>50%	通常<10mm
カタクレーサイト		10~50%	
ウルトラカタクレーサイト		<10%	
		ポーフィロクラストの量	基本構成物質の粒径
プロトマイロナイト		原岩の種類により多様	>100 μm
マイロナイト			20~100 μm
ウルトラマイロナイト			<20 μm

高木・小林 (1996)⁸⁾ で報告された分類表を和訳

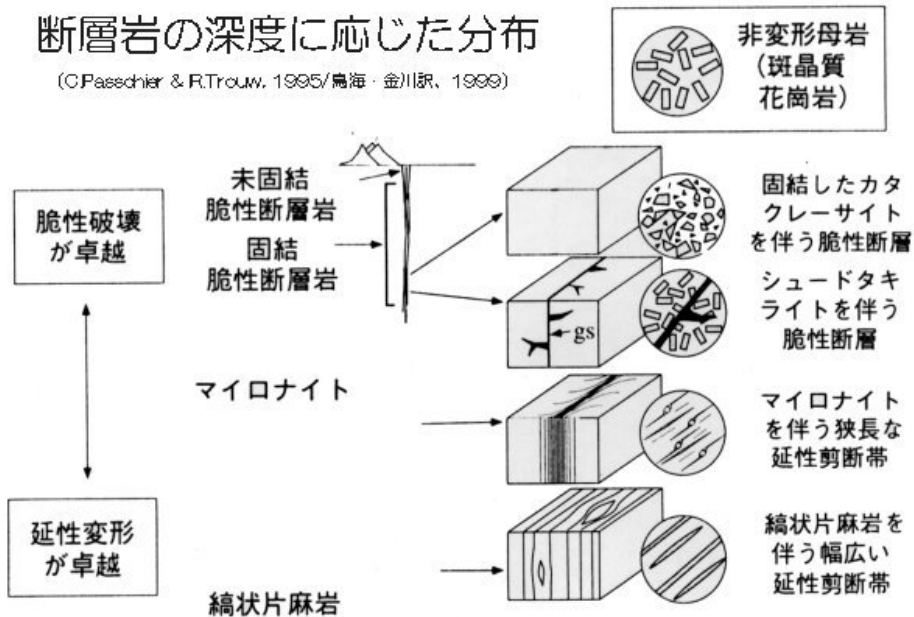


図-4 断層岩の分類⁶⁾

断層岩のうち、未固結な部分を断層破碎帯と呼び、非常に軟質な地盤です（図-5）。

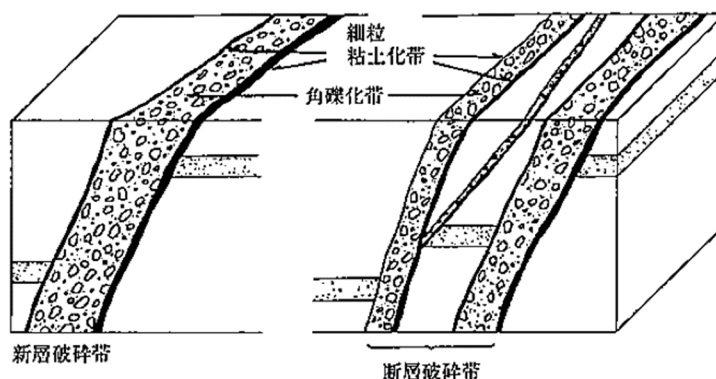


図-5 断層破碎帯の性状

そのため、断層破碎帯が存在する場所では地すべりや土石流等の自然災害が発生する可能性が高くなっています。また、断層破碎帯での土木施工時には、構造物の沈下や活動・切土や開削による地すべりや盤ぶくれ・トンネル掘削においての地下水湧出など、施工に影響を及ぼすため、非常に注意をしなければなりません。

【参考文献】

- 1) 活断層研究会編（1991）：[新編]日本の活断層-分布図と資料-, 東京大学出版会, 437p.
- 2) 日本応用地質学会（2006）：表紙, 応用地質, Vol. 46, No. 6.
- 3) C. H. ショルツ（1993）：地震と断層の力学（柳谷俊 訳）, 古今書院, 506p.
- 4) 渡辺満久・鈴木康弘（1999）：活断層地形判読-空中写真による活断層の認定-, 古今書院, 192p.
- 5) 鈴木隆介（2012）：建設技術者のための地形図読図入門-第4巻 火山・地形と応用読図 改訂版-, 古今書院, 1322p.
- 6) Passchier C. and Trouw R.（1999）：マイクロテクトニクス-微細構造地質学-（鳥海光弘・金川久一 訳）, シュプリンガー4・フェアラーク東京, 277p.
- 7) 産業技術総合研究所地質調査総合センター（2001）：地質学ハンドブック, 朝倉書店, 696p.
- 8) 高木秀雄・小林健太（1996）：断層ガウジとマイロナイトの複合面構造-その比較組織学, 地質学雑誌, 第102巻, 第3号, p170-179.

（回答者 藤本 潤・曾我部 淳）