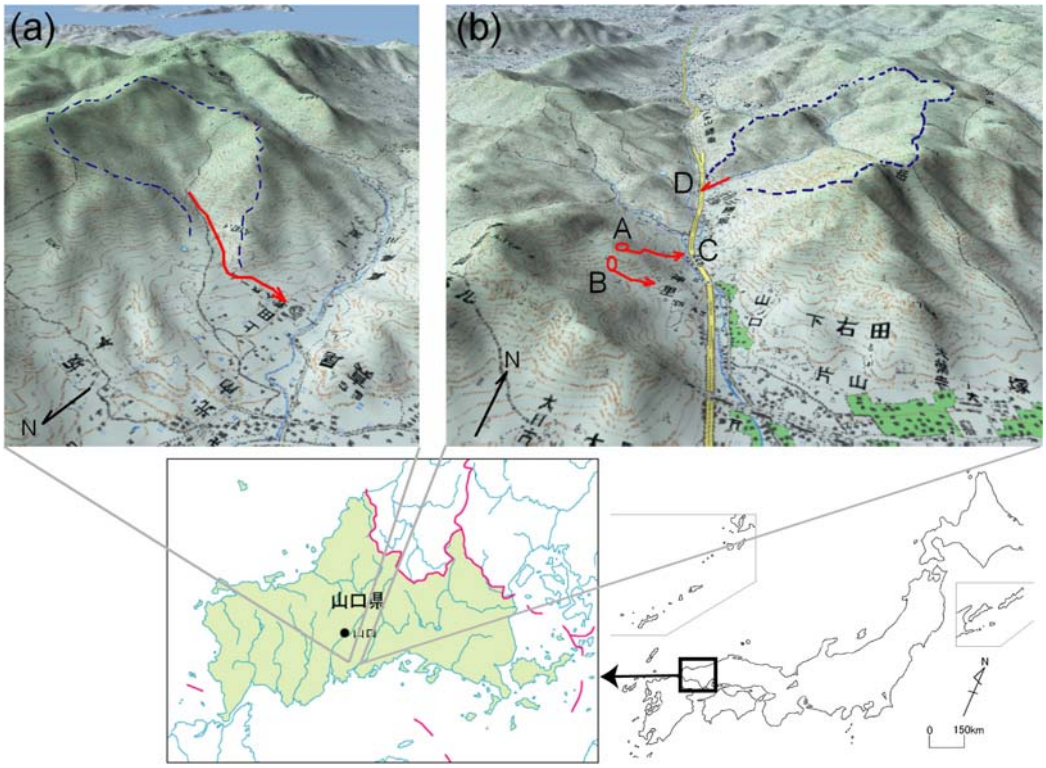
平成 21 年7月31日
31 July 2009

山口県防府市の平成 21 年7月土砂災害の地形的特徴
Geomorphological features of the sediment disaster in July, 2009 in Hofu city, Yamaguchi Prefecture, Japan

国土地理院地理地殻活動研究センター
佐藤 浩・小荒井 衛
国土地理院地理調査部 関口辰夫
Hiroshi P. SATO, Mamoru KOARAI, Tatsuo SEKIGUCHI
Geographical Survey Institute (GSI)

山口県防府市では、平成 21 年7月 21 日に、土石流などによる著しい土砂災害が発生した。国土地理院は、7月22日に撮影された災害後の空中写真と、その空中写真から作成したオルソ画像をホームページに掲載した [1)2)]。本地域はやや急峻な山地であり、地質は著しく風化された花崗岩～花崗閃緑岩（後期白亜紀）で、地表付近では真砂(マサ)と呼ばれる土砂に近いもろい性質となっている [3)]。

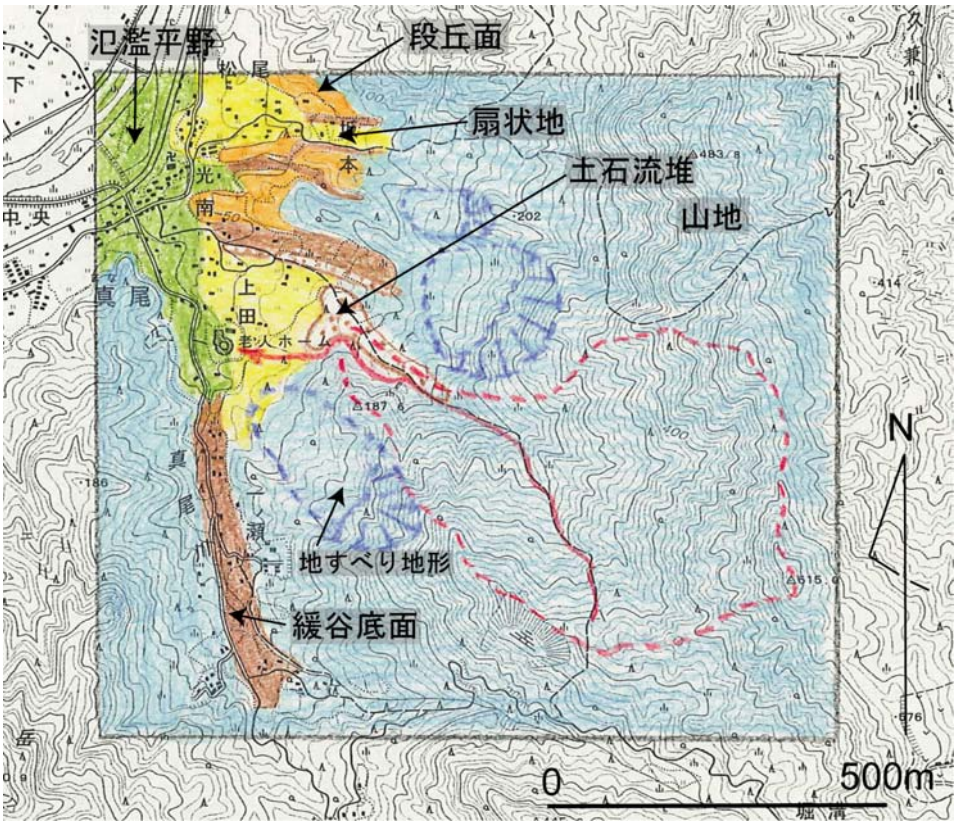
図—1(a), (b)は、上田南川の流域と国道 262 号線沿道の鳥瞰図である。図—1(a)で、被災地と、その北隣の集落「上田」は背後の流域から供給された土砂が堆積してできた地形となっている。図－1(b)で、災害後撮影の空中写真判読によれば、地点 D より上流（剣川）の流域では、多数の斜面崩壊が生じている。



図—1(a) 上田南川流域、(b) 国道262号線沿道の鳥瞰図。国土地理院の50m メッシュ標高データと数値地図1/25,000（地図画像）、フリーソフトウェア「カシミール」を用いて描画。青破線と赤矢印は、それぞれ流域界と本文で説明する土石流の流路を示す。

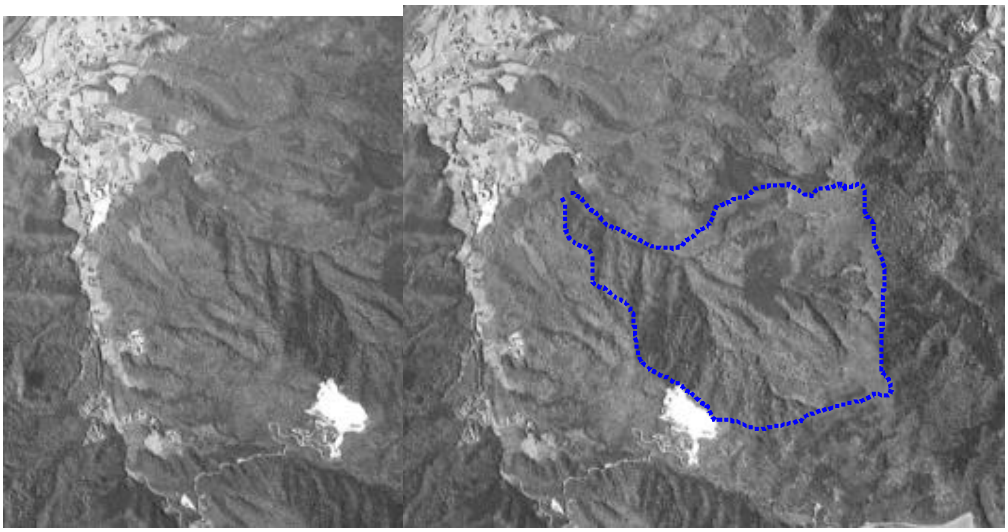
Fig.1 Bird's-eye view (a) in the basin of Ueda-Minami river and (b) along the highway 262, depicted using free software "Kashmir" , 1/25,000 digital map (map image) and 50 m-grid digital elevation model by GSI. Blue break line and red arrow means that watershed boundary and debris-flow channel explained in the text, respectively.

図—1(a)の範囲で、国土地理院が撮影した被災前の 1974 年の縮尺 1/8,000 カラー空中写真と 2003 年の縮尺 1/30,000 白黒空中写真を判読して、図—2に示す地形分類図を作成した。上田は扇状地に、その南隣の被災地は、扇端（扇状地末端）と氾濫平野の境界付近に位置する。過去に形成された土石流堆は河床より高い位置にあり、今回の土石流で、大量の土砂はそれを乗り越えて上田に直進することが無かったものと思われる。図—3は、2003 年の空中写真（立体視可能）である。



図—2 図—1(a)の地形分類図。基図は国土地理院 1/25,000 地形図「矢田」

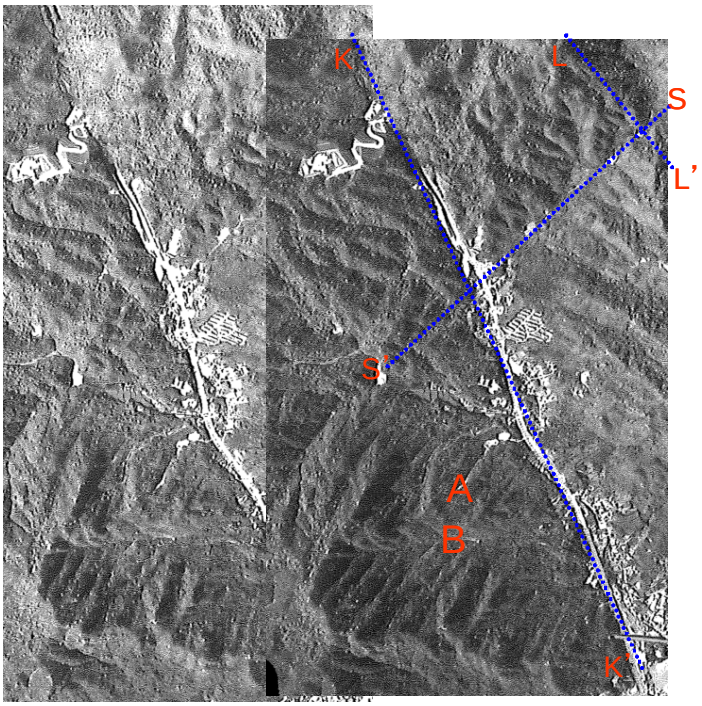
Fig.2 Landform classification map in the area of Fig. 1(a). Base map is the 1/25,000 topographic map “Yata” by GSI



図—3 図—1(a)の空中写真（立体視可能。2003 年国土地理院撮影 CG-2003-4X, C7-21, 22）。青破線は流域界を示す。

Fig.3 Stereo-view aerial photograph in the area of Fig. 1(a), taken by GSI in 2003 (CG-2003-4X, C7-21, 22). Blue break line indicates the watershed boundary.

国際航業㈱と㈱パスコは、国土地理院が作成したオルソ画像と同じ空中写真を用いて、斜面崩壊・土石流の判読図を公開した [4)5)]。また、国土交通省砂防部も、より広い範囲について斜面崩壊・土石流の判読図（「山口県防府市で発生した山腹崩壊、土砂流出位置図」）を公開した [6)]。災害後の空中写真判読では、撮影範囲のうち、図—1（b）の A, B の斜面崩壊は比較的崩壊深が大きく、地点 C の付近には、それらの崩壊に起因する土石流によって流送された巨礫の散乱しているのが判読された。地点 D では、剣川流域からもたらされた土石流の痕跡が判読されるとともに、剣川流域の斜面には、斜面崩壊 A, B の周辺斜面と比較して、より多くの斜面崩壊が判読された。



図—4 国道 262 号線沿道の空中写真（立体視可能。2003 年国土地理院撮影 CG-2003-4X, C7-19, 20）

Fig.4 Stereo-view aerial photograph along the highway 262, taken by GSI in 2003 (CG-2003-4X, C7-19, 20)

図—4 は、災害前の 2003 年に国土地理院が撮影した空中写真であり、図—1(b)に示した斜面崩壊 A、B と同じ箇所を図中に示した。空中写真には北北西－南南東（図－4の K－K'と L－L'）と北東－南西（図－4の S－S'）の線状構造が判読され、また、斜面 A, B を含む流域には、北北東－南南西の、より間隔が狭い線状構造が判読される。これらは、主に、花崗岩の岩体の節理に起因する組織的な構造によるものであろう。

花崗岩地帯では、山の全体がマサ化しているというよりも、堅牢な岩が局所的にトア（岩塔）状あるいはコア・ストーン状に残る。斜面 A、B から流下した土石流は、そのような斜面の粗大な礫を含んで斜面下方に流れたと考えられる。

1) http://photo.gsi.go.jp/topographic/bousai/photo_h21-0721ooame/airphoto/index.html

2) http://zgate.gsi.go.jp/200907saigai/index.htm

3) http://www.gsj.jp/Gtop/topics/houhu/index.html

4) http://www.kkc.co.jp/social/disaster/200907_yamaguchi/pdf/yamaguchi_handoku.pdf

5) http://www.pasco.co.jp/disaster_info/090721/data/20090724.pdf

6) http://www.mlit.go.jp/river/sabo/index.html