

新潟県

2007年7月17日

新潟県中越沖地震による被害と被災地の地質・地盤

▶▶ 平成19年度新潟県中越沖地震第一次調査団

2007年7月17日の新潟県中越沖地震(M=6.7)は、2004年の新潟県中越地震と同様、中越の活褶曲地帯で発生したものである。この地震では柏崎市や刈羽原子力発電所が立地する砂丘とその東背後に広がる柏崎平野、そして米山北側の海岸段丘の発達する日本海沿岸に大きな被害が集中した。それらは現地の地質・地盤条件に密接に関連しているように思われる。その地盤の変形と被害の特徴の概要をここに紹介する。

図-1は現在の柏崎とその周辺の衛星写真(Google earthより)を1912(明治45)年当時の地形図と比較したものである。1912年の地形図には日本海側に連続する砂丘が、鯖石川、鵜川の河口を南西に向かって曲げるように北東か

ら南西に向かって発達する様子が示されている。柏崎市は標高10m程度の砂丘群の上に広がっていて、砂丘群の間にはS字形の丘間凹地も見られる。鵜川はかつて砂丘南背面(柏崎駅西側)で大きく蛇行し、これが日本海に注ぐ河口あたりに潟を形成していたが、現在の衛星写真はこれらが陸地として改変を受けている様子を示している。

図-2は柏崎市街地の舗装道路に現れた亀裂分布を示したものである。破線枠(図-1を参照)が調査を行った区域である。赤が引っ張りによる開口亀裂、青が圧縮を受けた舗装の圧壊で開口部では代表的な開口幅を、また圧縮部では舗装の重なりをmm単位で計測した。一般に亀裂の密



図-1 2007年(現在)の柏崎の衛星写真(Google Earth)と1912年頃の地形図の比較



写真-1 馬の背状の砂丘肩部分に現れた亀裂開口



写真-2 砂丘麓部分の圧縮痕

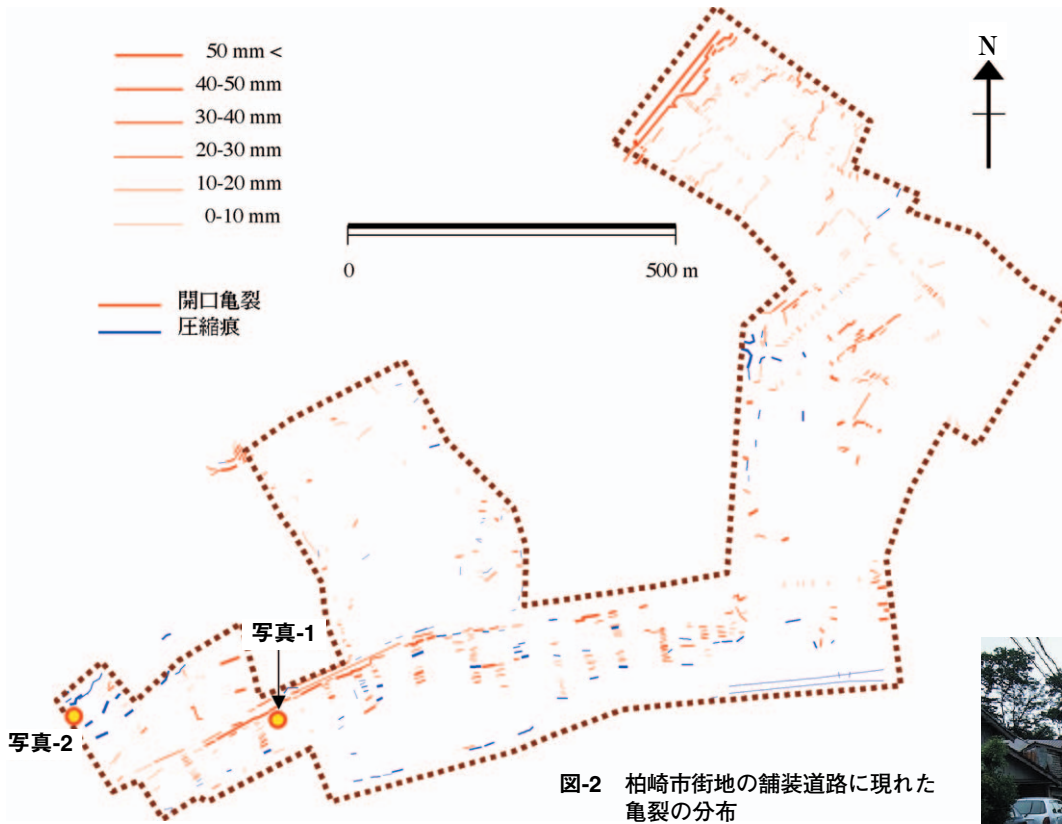


図-2 柏崎市街地の舗装道路に現れた亀裂の分布



写真-3



写真-4 柏崎クリーンセンター



写真-5 柏崎クリーンセンター北東の砂丘

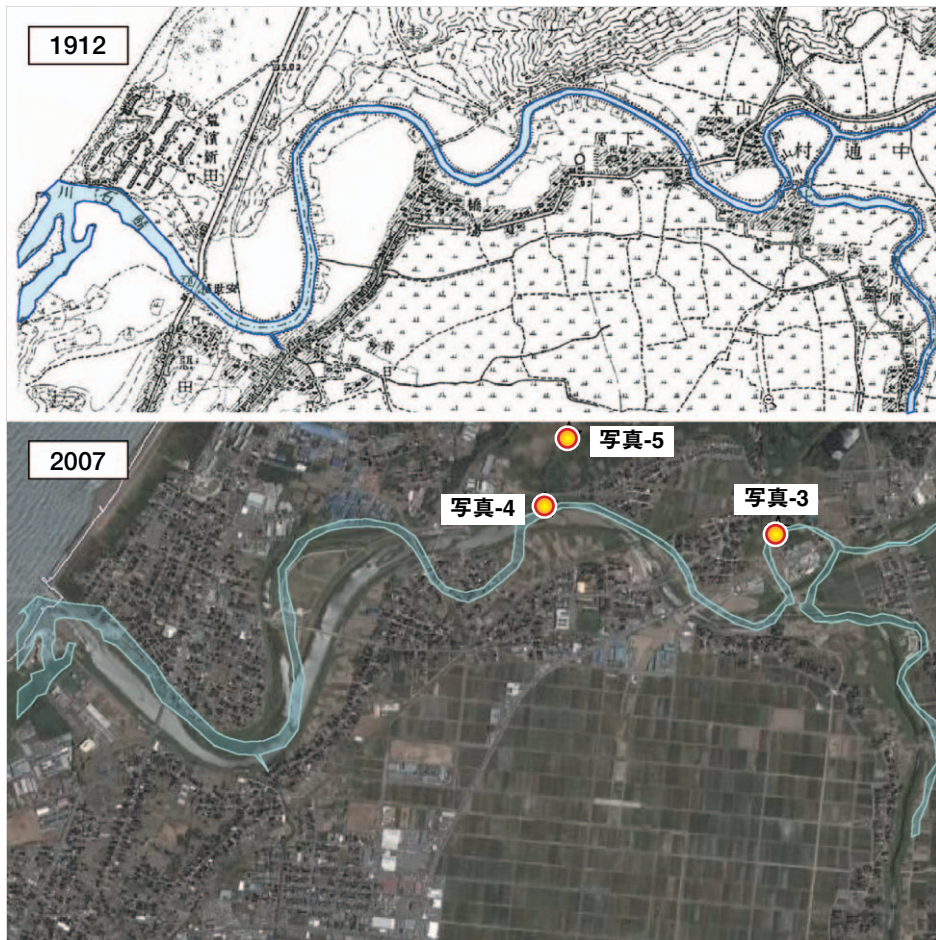


図-3 鯖石川下流部分の現状 (Google Earth、2007年) と1912年の状況

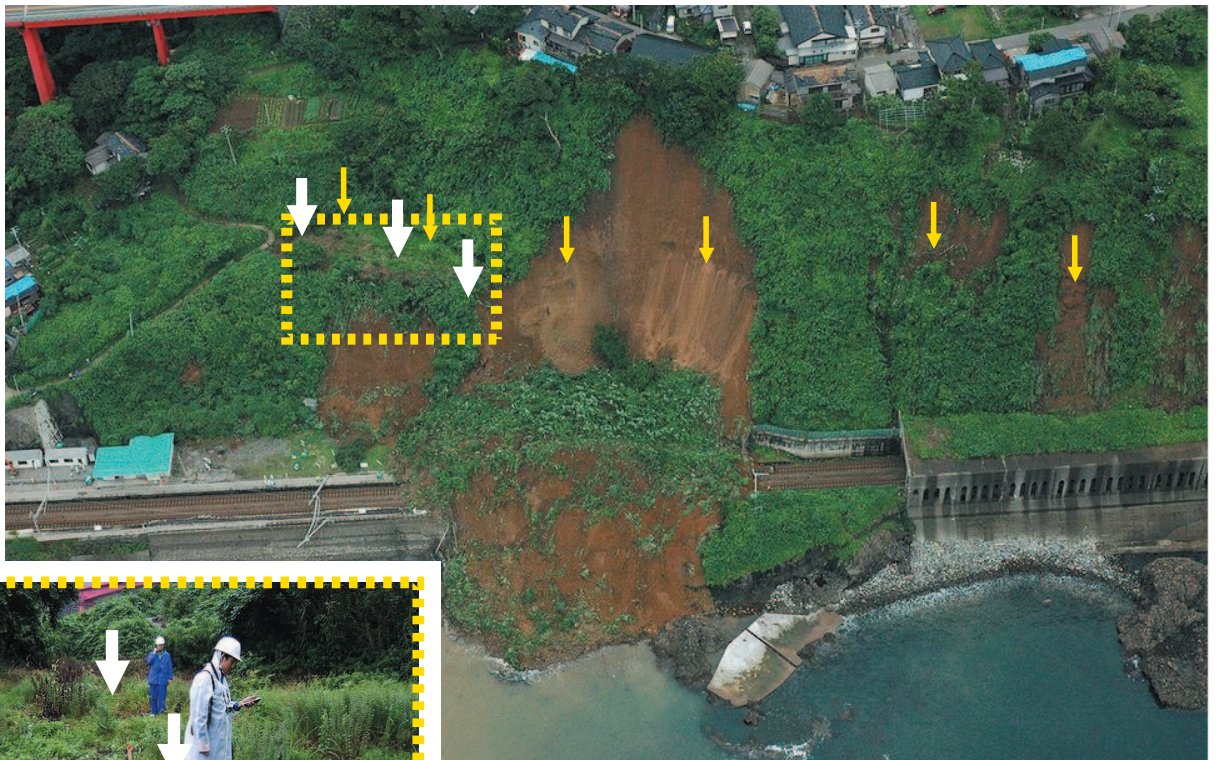


写真-6 青海川駅背面の斜面崩壊：海岸段丘の地層の境界（黄色矢印）。すべり残しの部分も（白矢印）（写真提供：朝日航洋）

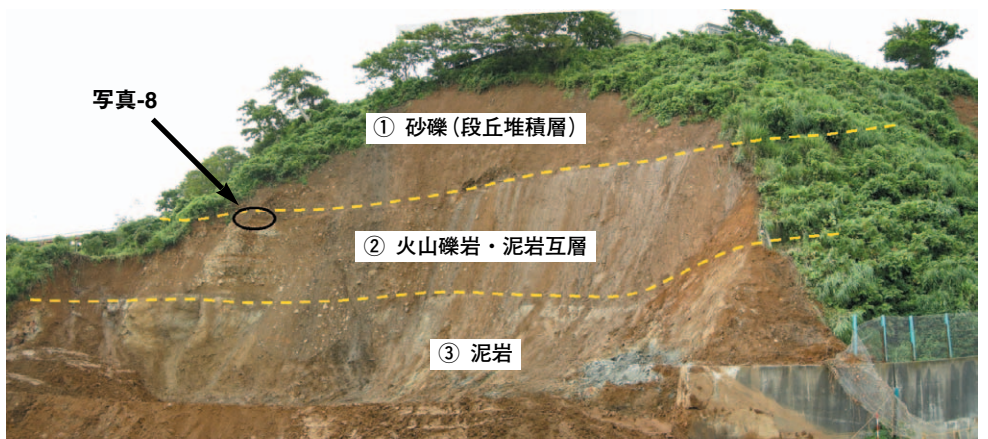


写真-7 崩壊斜面の露頭の状況

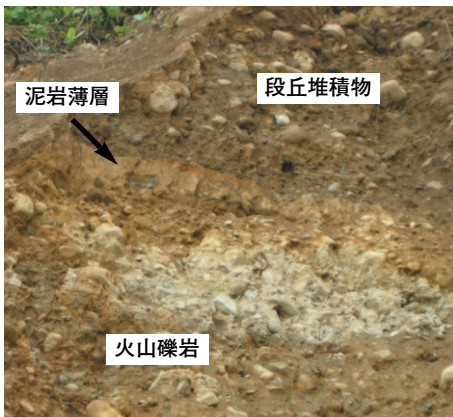


写真-8
写真-7 中の泥岩薄層部分

度は道路幅や舗装厚さの影響を受け必ずしも下位の地盤の変形を直接現すものではないが亀裂の大きさや密度が大きい部分で地盤変形が顕著であることが推測できる。代表的な開口亀裂(写真-1)は、図にあるように旧市街地を東西に走る中心街沿いに集中し、これらは南側に向かって比較的大きな勾配で下る、馬の背状の砂丘斜面の肩に当たる。一方、砂丘の麓部分では写真-2に示すような圧縮痕が随所に見られ、特にかつて

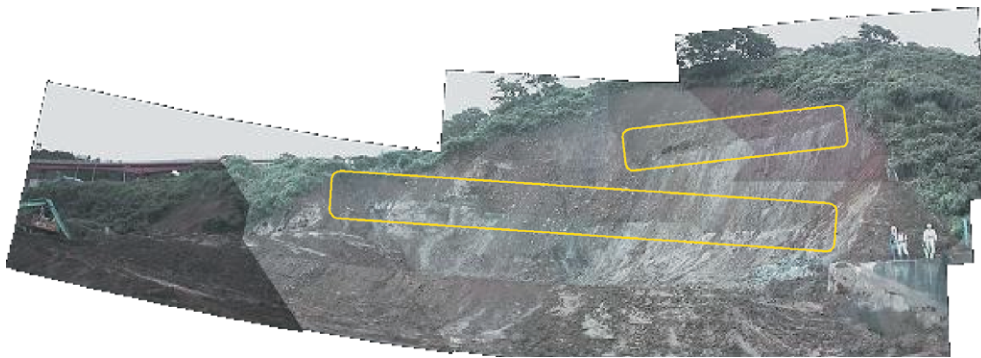
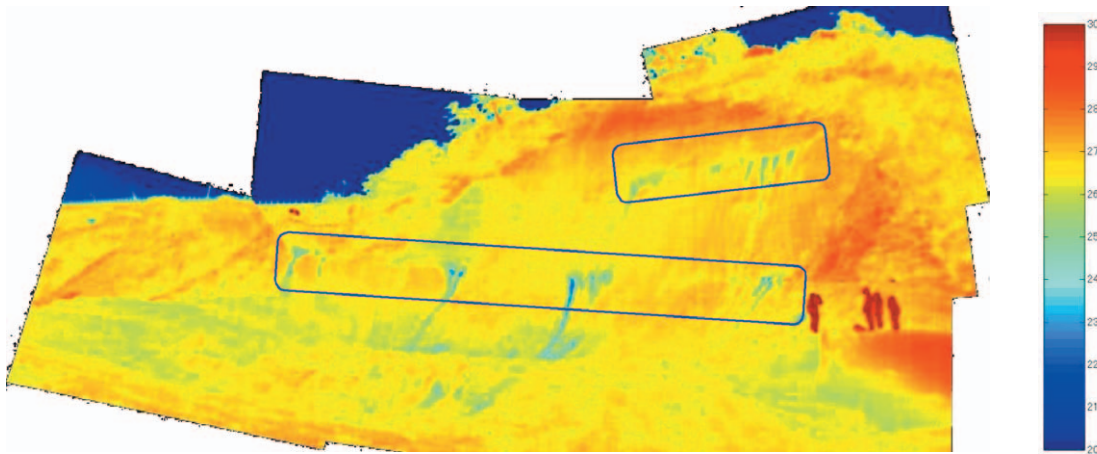


写真-9
青海川駅南斜面の赤外線画像
(撮影：Johansson Jorgen)



潟であった鵜川河口近くでこれが顕著である。これらは砂丘斜面が低い部分に向かってわずかながら移動したことを示す痕跡と捉えられる。その他、柏崎市役所北の丘間凹地や北部の日本海側にも亀裂群の集中が認められる。

図-3は柏崎市のやや北東部の鯖石川下流部分の現状(Google Earth、2007)と1912年頃の状況を比較したものである。かつての鯖石川は下流部に向かって次第にその周期を長くするような蛇行が発達していて、この旧河道に沿っての地盤変形と被害(写真-3など)が目立つ。旧河道は標高70mにも達する北部の砂丘(写真-5)麓を削っていてここで写真-4に示すような道路の被害が見られる。背後に見えるのは柏崎クリーンセンター(塵焼却施設)である。煙突を覆っているRCの塔のコンクリートが中段ぐらいから崩落し、煙突頂部が突き出している。このクリーンセンターが被害を受けたことで、被災した柏崎市のゴミ処理が大きく停滞した。

JR 信越本線の青海川駅南斜面の崩壊土砂が信

越本線を覆った。崩壊地の露頭では、上位より①砂礫層、②火山礫岩・泥岩互層、③泥岩が確認される(写真-6～8)。

赤外線カメラ(NEC SanEi TH702MV)で撮影した露頭の画像を写真-9に示す。層境界面の浸み出しから緑や青色の筋が滑落面に沿って流れている様子が確認できる。地下水の滲出である。露頭の土(概ね26℃以上)に比べ20～25℃と低い温度である。

参考文献

1) 小林、立石、吉村、上田、加藤(1995)：柏崎地区の地質、地質調査所、102p.

※この報告(和文、英語)は以下のホームページに掲載
<http://shake.iis.u-tokyo.ac.jp/home-new/>

小長井一男 KONAGAI Kazuo	正会員 東京大学生産技術研究所 教授
Jorgen JOHANSSON	正会員 東京大学生産技術研究所 講師
池田隆明 IKEDA Takaaki	正会員 東京大学生産技術研究所 研究員 飛鳥建設(株) 技術研究所
高津茂樹 TAKATSU Shigeki	正会員 東京大学生産技術研究所 研究員 (株) 建設技術研究所
松島巨志 MATSUSHIMA Takashi	正会員 筑波大学構造エネルギー工学専攻