

岩盤崩壊（道路斜面災害）

西 弘明



令和3年6月6日、乙部町の国道229号線で急崖露岩斜面から数千 m^3 規模の土砂崩れ（岩盤崩壊）が発生しました。崩壊した土砂は、道路山側に設置されていた落石防護施設に衝突し、これを転倒・倒壊させ、路面を覆いました。本稿執筆時点（8月10日）においても、当該区間の通行止めが続いています。北海道では、平成8年の豊浜トンネル崩落事故、平成9年の第2白糸トンネル崩落事故以降も、平成13年の北見北陽崩落や平成16年のえりも町斜面崩壊、平成20年の増毛町岩尾における大規模落石など規模の大きな岩盤・斜面崩壊が発生しています。このような道路斜面災害により、地域生活への影響、人命や財産が失われるなど大きな被害が生じています。

道路における土砂災害とは、風化、降雨、地震等によるのり面・斜面の土砂や岩等が崩壊あるいは崩落し、安全かつ快適な道路交通に支障をきたす状態なることをいいます。土砂災害は発生形態から「崩壊」「落石」「地すべり」「土石流」の4つに大きく分類され、さらにその規模や状態等によって細分化されています。今回のような「岩盤崩壊」は「崩壊」に分類されています。一方、道路防災点検においては、対象項目となる災害形態の分類は「落石・崩壊」「岩盤崩壊」「地すべり」「土石流」となっています。岩盤崩壊は、主体が岩石となるため落石と類似していますが、便宜上落石は個数で表現できる少量のものをいうのに対し、岩盤崩壊は体積で表現されるような大量のものになります。

岩盤崩壊の原因は、岩盤斜面を構成している岩石、岩盤の硬さ等の性質や亀裂の状態などの根本的原因とみなされる「素因」と、降雨等による斜面の浸食、地下水の変動、地震、寒冷地における凍結融解などの「誘因」に分けられます。しかしながら、これまでの岩盤崩壊では直接的原因が不明な事例、複数の原因が複合的に影響したものと考えられるような事例も多く

存在しています。このようなことから現状では、岩盤崩壊の予測は難しく、多様な崩壊モデルを想定するとともに、これに基づき点検・調査を実施した上で、評価を行うという視点が必要とされています。

現在、UAV（Unmanned Aerial Vehicle）から撮影した空中写真の岩盤斜面の調査や評価の過程における活用方法について検討を進めています。UAVにより、地上からは目視の困難な上方の地形や亀裂等の把握、クライミング調査の前段あるいは代替としての近接撮影を行うことが可能となっています。たとえ斜面を覆う金網やオーバーハングがあるような急崖な岩盤斜面においても、撮影条件を整えることで正確な三次元の地形モデルを構築することができます。また、斜面の全体概要の迅速な把握やオルソ補正（正射変換）を活用することにより些細な変化の抽出も可能です。さらに、斜面形状と開口亀裂や近傍の崩壊跡情報等に基づき、三次元崩壊モデルを推定することができます。これらの技術の岩盤斜面の定期的な点検や評価の場面での活用が期待されます。今回の岩盤崩壊箇所の調査においても、安全性確保の点からクライミング調査範囲が限定される中で、UAVによる撮影写真が大いに活用されていました。

寒地土木研究所では、以上のような岩盤崩壊に関するものを含め、道路斜面災害対策に関する技術開発に取り組んでいるところです。今後も道路斜面災害の防災・減災に寄与できるよう研究、および研究成果の普及を推進していきます。

（参考文献）

（財）道路保全技術センター：道路防災点検の手引き、2013.5

（公社）日本道路協会：道路土工 切土工・斜面安定工指針、2009.7