

青森県三八地域における凍害対策の現状

元 八戸工業大学 正会員 ○熊谷 浩二
(株)田中組 正会員 名久井 保

1. はじめに

地盤の凍害は、冬季に地盤が凍結した時や春の凍結融解によって、土構造物に変位・変形が発生することである。この凍害への対応として代表的なものに、国土交通省事業「道路の凍上災」の制度があり、関係者には定着している。しかし、凍結した地盤中のアイスレンズが成長・肥大化することにより凍害が発生するため、フロースプリンジと呼ばれる固体・液体・気体の3相で起こり、水の相変化もある複雑な現象であり、いつどこで発生するかを予測することが難しい。このため、線形の土構造物である道路を除くとその理解や対応があまり進んでいないようである。

本報では、青森県三八地域における地盤の凍害対策の最近の事例について現状を考察した。

2. 道路における対応

古くは、地盤の凍害による道路の変位や凍結融解による舗装路のクラック未舗装路の泥濘化などが見られていた。しかし、道路が通れなくなったら補修すればよいと設計当初より対策を施すことは無かったようである。最近では、地盤の凍害に対する考え方が普及するとともに設計段階で抜本的に凍害を防止するのか、或いは補修対策とするのかをコスト面などから考え施工されるようになってきている。たとえば主要自動車道では、最大凍結深さの70%となるよう凍上抑制層も考慮され凍上を起こさない設計がなされており、凍上が起こったとしても僅かであり舗装面には影響が現れない状況である。一方生活道路の方は、建設後冬期に入ると凍上し数年の繰り返しでクラックが発生する(図-1)。舗装の剥がれが発生した時点で補修することとなるが、補修の繰り返しが続く事例もまだ見られている。

3. 切土斜面における対応

最近の切土斜面の崩壊現象について「凍上が生じると地盤の体積変化に応じて地盤の密度が低下し、強度劣化が進展する。これにより、斜面表層の力学的安定性は低下し、降雨・地震などにより崩壊する」との考えで対策工法の開発が進められている¹⁾。現地調査(図-2)にて感じたのは、切土斜面の凍害ひいては崩壊の発生は同一気象条件の全域で生じるわけではなく、比較的局部的に発生し実務的に的確な予測が難しいことである。



図-1 生活道路の舗装面のクラック事例

図-2 切土斜面の崩壊部(視察状況)

キーワード 青森県三八地域, 地盤, 凍害, 道路, 切土斜面, 宅地擁壁

連絡先 〒102-0071 東京都千代田区富士見 1-11-24-307 kumagaikkoji@gmail.com

気候変動の影響を受けて積雪が少なくなっている地域でも「寒冷地においては凍結および融解作用を繰り返すことにより表層部がゆるみ、切土のり面が不定となる」として凍害対策を検証している²⁾ ³⁾。地盤工学会北海道支部のガイドライン⁴⁾など多方面からの提案類がなされているが、実務における基準類に反映されていない状況が続いている。今後とも、協力体制をとり更に分かりやすい提案が必要と考えている。

4. 宅地擁壁への対応

造成後 20 数年経過している宅地擁壁の変位が、最近散見されている(図-3)。これらは、当時の基準に沿った抑制層(碎石)が設置されているものの、最近変位が顕著になったものである。宅地のため正確な変位の時期等の情報が不足し、原因究明やその対策が容易ではない状況である。地震や大雪・大雨などの事象で、ある時点から地下水や排水等の経路が変わり、地盤中のアイスレンズを増大させることになったためと推測している。凍上圧によると思われる擁壁の倒壊現象⁶⁾もあり、今後も更に検討が必要と考えている。

5. あとがき

積雪の熱伝導率は地盤のほぼ 1/10 といわれ、積雪深が 15cm 程度になると地盤の凍結進行はほとんど停止するため、以前は凍害現象が見られなかった地域でも凍害や凍結融解によると思われる現象が認められている。

凍害現象が多岐に渡ることや、凍害の発生する原因が気象条件と地盤条件が複雑に絡むため、特定の範囲を限定して予防処置の必要性を裏付けることが難しい。このため、調査・設計・施工においてこれらの知見や技術が利用されず、凍害に対する予防的な措置があまり取られない原因になっていると考えている。

しかし、最近は凍上抑制とはうたっていないものの、背面に碎石や砂が施工されることが多くなっている。主目的は排水等とのことであるが、凍害対策も考慮されていると思われる。

参考文献

- 1) 名久井保, 熊谷浩二, 金子賢治: 青森県三八地域における凍害の現状. 日本雪工学会誌, Vol. 30 No. 4, pp. 27- 34. 2014
- 2) 野上敦・林憲裕・佐藤厚子: 断熱材を併用した特殊ふとんかごによる寒冷地域における切土のり面の凍上対策について, 第 51 回地盤工学研究発表会, pp. 871-872, 2016
- 3) 佐藤厚子・熊谷浩二: 北海道における土構造物の凍上による破壊事例と対策, 雪氷研究大会(2018・札幌)講演要旨集, p. 18, 2018
- 4) 地盤工学会北海道支部: 斜面の凍上被害と対策のガイドライン, 斜面の凍上被害と対策に関する研究会, 2010
- 5) 橋詰豊・金子賢治・濱中寿夫・坂野一平・石井大悟: ジオセルを用いた切土斜面の凍上抑制工法の原位置試験, 第 51 回地盤工学研究発表会, pp. 875-876, 2016
- 6) 名久井保・塩井幸武・諸戸靖史・熊谷浩二: ローム盛土における擁壁の凍害防止の実証的研究, 八戸工業大学異分野融合科学研究所紀要, 第 2 巻 第 1 号, pp. 1-17, 2004



図-3 宅地擁壁の変位事例