

大林組技術研究所 正員 斎藤二郎

" " 内藤和章

" " ○岡田純二

1. まえがき

水と反応して固結する水溶性ポリウレタン樹脂（以下〔OH〕と称す）はのり面の雨水による浸蝕の防止効果が大きいことは前回（第26回講演会Ⅲ-122）報告した。しかし、寒冷地において、特に問題となるのはのり面の凍上融解に伴う浸蝕崩落である。凍上は土壤の凍結によって起る現象で、主に、土壤粒子の組成と構造、地下水の供給状態、気象状態などに左右される。凍上を抑える方法の一つは土壤の凍結そのものも阻止する。すなわち、土壤が0℃以下にならないようにすればよい。

農業分野では、しきわらやビニールなどの被覆などが有効であることが知られているが、土木分野では実用的ではない。本文は断熱材的效果があると推定されるのり面防護剤〔OH〕について、耐凍上融解性実験を行ない、その結果について検討したものである。

2. 実験方法の概要

実験装置として、大型環境自動周期試験機を使用した。この装置はプログラムシートによって環境槽内の温度（-50℃～+100℃）、湿度（0%～98%）および周期を任意に変えることができるようになっている。この実験における環境条件はプログラムシートを用いて、-20℃、+10℃を各々6時間、計12時間を1サイクルとし、4サイクル計48時間連続と設定した。環境槽内には、内のり寸法10cm×10cm×10cmの断熱木製二重箱7ヶが並べてある。各箱には深さ5cmの飽和砂（粒径1mm～2mm）を入れ、その上に凍上の発生しやすい関東ローム（ W_n 130%, G_s 2.684, W_L 155.5%, W_p 72.3%、また、粒度試験結果では砂分18%, シルト分60%, 粘土分22%）を詰めた（図-1参照）。締め固め度は山中式土壤硬度計による値で、20～24mmであった。各試料土表面には各種ののり面防護剤が標準配合で2%吹き付けられている。のり面防護剤としてはアスファルト乳剤、アクリル系樹脂、酢酸ビニール系樹脂、〔OH〕の3%, 5%, 7.5%, 無処理の7種を使用した。また、〔OH〕は強力な付着性を有しているので、グラスファイバー（日本硝子繊維KK, 比重2.50, 直径9μ, 長さ0.6cm）を添加すれば、凍上融解に対して強力な防護膜が保全されると推定したので、これについても実験を行った。凍上融解による試料土上面の垂直変位量はダイヤルゲージを使用して測定した。測定開始はのり面防護剤吹き付け後24時間とした。なお、試料土の凍上を連続的に促進させるために、試験機外から各木製二重箱内の飽和砂層へ常時給水できるようにしている。また、実験

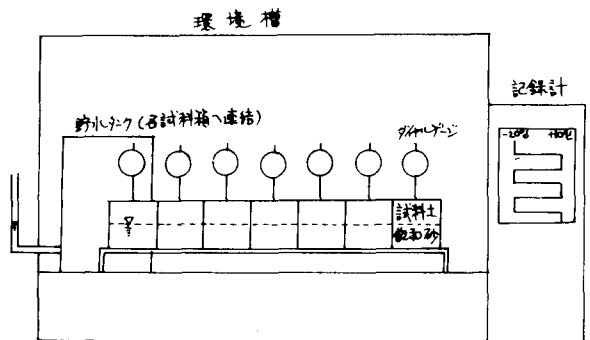


図-1 実験装置

開始後48時間経過して、融解状態になったものを45°に傾け、降雨実験(降雨強度1500mm/h)を実施し、流失乾燥土量を測定した。

3. 実験結果とその考察

図-2は凍上融解の繰り返しによる試料土表層部の垂直変位量と経過時間との関係を示したものである。これによると、無処理、アスファルト乳剤、アクリル系樹脂、酢酸ビニル系樹脂は凍上融解の変位量差が大きく、凍上融解を受けやすいことがわかる。また、これらの防護膜はひとたび凍上を受けるとキレツが入り、そこから霜柱が発生することが認められた。そして、凍上融解を繰り返すことにより、膜は細かく砕かれ、ついには融解の際、融解水により試料土表層部と共にヘドロ状になることも認められた。一方、[OH]グループは凍上を受けるが、凍上融解の変位量差は少なく、また、ゴム状の膜を形成するので、キレツは認められなかった。すなわち、[OH]は他ののり面防護剤と比較して断熱材の効果があることが推定される。[OH]によって形成された膜は融解の際、融解水も吸い込み、いわゆる水ブクレ現象を呈する傾向が見られる。グラスファイバーを添加することにより、グラスファイバーを媒体として、膜の水ブクレによるくづれを抑制する効果があることが観察された。

図-3は48時間経過後、融解状態のまま、降雨実験を実施し、流失乾燥土量と経過時間との関係を示したものである。これによると、無処理と他ののり面防護剤は融解水により、過飽和状態となっており、ヘドロ化しているので、降雨開始後、短時間のうちに、大部分の試料土は流失した。一方、[OH]グループは降雨に対する抵抗が強いことがわかる。また、グラスファイバーを添加した場合は、流失土はほとんどなく、主眼めは強力なものであることがわかった。

4. あとがき

以上、のり面防護剤[OH]の耐凍上融解性について述べた。室内実験ベースでは、特に過酷でない条件のもとでは凍上融解防止に役立つことがわかった。今後、さらに、実験的、施工的検討を重ねていく予定である。

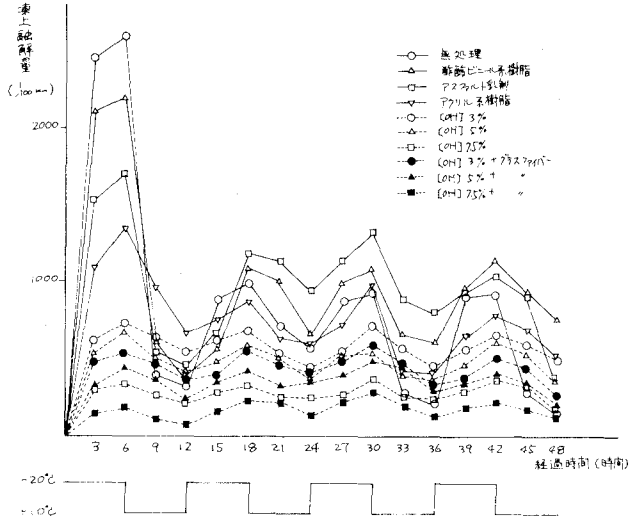


図-2 凍上融解量と経過時間との関係

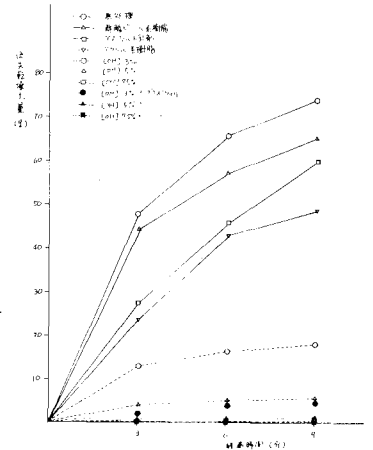


図-3 流失乾燥土量と経過時間との関係