

N-18 火山灰の凍上性について

北海道開発局土木試験所 正員 小山道義

同 正員 高橋 毅

同 正員 〇川井 優

寒地道路における最も重要な課題の一つに凍上対策がある。現在北海道では、置換工法が最も広く採用されているが、近年舗装道路の伸長に伴って良質な置換材料を手に入れることの困難な現場が生じ、地方によっては安価で入手し易い火山灰が多く利用される傾向にある。火山灰は一般に難凍上性であるが、中には相当に高い凍上性を示すものがあり、置換材料として使用する場合には、常に凍上性の判定を行なわなければならない。そのためには凍上試験を行なうのが最も確実な方法であるが、これには大きな設備と手数を要するので、現場などではもっと簡易に判定する方法が強く要望されている。ここでは火山灰のシルト以下微粒分の含有量、物理的性質および強熱減量などの面から凍上性との関係を検討し、凍上性の判定方法を求めるために二三の考察を加えた。

実験の方法としては、昭和38年度までに道内各地より送付された火山灰の中から代表的な試料48種を選出し、JISの土質試験方法にしたがって、粒度分析、物理試験、突固め試験を行ない、また、強熱減量試験、X線回折試験等も試みた。一方、室内凍上試験を行なうことによって凍上性を判定し、上の各種試験結果との関連性について検討を加えた。

まず粒度と凍上性の関係について述べると、一般にシルト以下微粒分の存在は、凍上性に影響を及ぼす大きな要素であると思われるが、シルト以下といってもその粒度にはかなりの幅があり、凍上に及ぼす影響もそれと異なると思われる。図1-aおよびbはそれぞれ粒径74 μ m以下および5 μ m以下の含有量と凍上率の関係を示すものである。これによると、いずれの場合にも微粒分と凍上率の間には

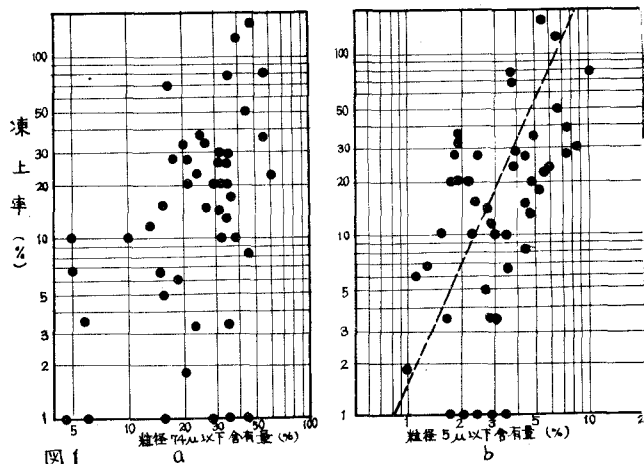
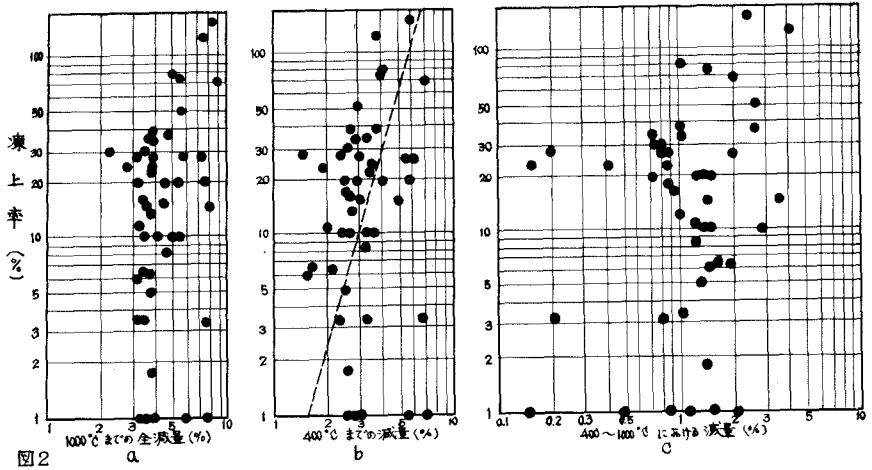


図1

比例的傾向が存在するようであるが、中でも後者の方がその傾向が強くあらわれているようである。これは火山灰の凍上性が5 μ m以下の微粒分に影響されるところがより大きいことを示すものと言えるであろう。次に物理的性質と凍上性との関係を検討するために、ここでは液性限界、塑性限界および遠心含水当量の試験を行なったが、火山灰に関しては、土の場合と異なっており、凍上性との間に特別な関係は認められなかった。次は強熱減量についてであるが、ここでは強熱温度別の減量と凍上性との関係について検討を加えた。

図2・a, b, c
は 1000°C までの全
体の減量およびこ
れを 400°C までと
400 ~ 1000°C にあ
ける減量とに分け
、それぞれの凍上
率との関係を示し
たものである。こ
のうち b 図では破
線に示すような比
例的傾向が認めら



れ、400°C 以下という比較的低い温度における減量の部分が凍上に影響するものと思われ
る。さて、火山灰の凍上性が粒度の面からは 5μ 以下の微粒分に影響されるところが大きい
ということがわかったが、現場において 5μ 以下の含有量を求めることはかなりの手数を
要するもので望ましくない。したがって粒度については 74μ 以下の含有量を取り、また、
400°C までの強熱減量と凍上性の関係を合わせて図3に示した。この図からは、74μ 以下
含有量の多いもの、あるいは強
熱減量の大きいものは凍上性も
大であるということがわかり、
凍上性の火山灰は大体図中の破
線より上側に分布している。一
方、破線の下側は非凍上性およ
び準凍上性火山灰である。昭和
38年度北海道開発局道路工事仕
様書では、火山灰の凍上性を現
場的に簡易に判定するために、
粒度と強熱減量の面から、74μ
以下の含有量が 20% 以下で、強
熱減量が 4% 以下でなければならぬという暫定的な規定がもうけられているが、これは
図3の鎖線で囲まれる部分で示される。本実験では、この範囲に入る試料はいずれも非凍
上性で、仕様書の規定は満足されている。また、破線の下側で鎖線の外側の部分では、非
凍上性および準凍上性火山灰が入り混っており、凍上抑制層材料として使用する場合には
その材料や施工現場の条件などについて吟味する必要があると思われる。なお、破線の上
側は一般に凍上性火山灰であるが、中には非凍上性のものも存在しており、凍上抑制層材
料として使用したいときは凍上試験によって確かめるべきであろう。

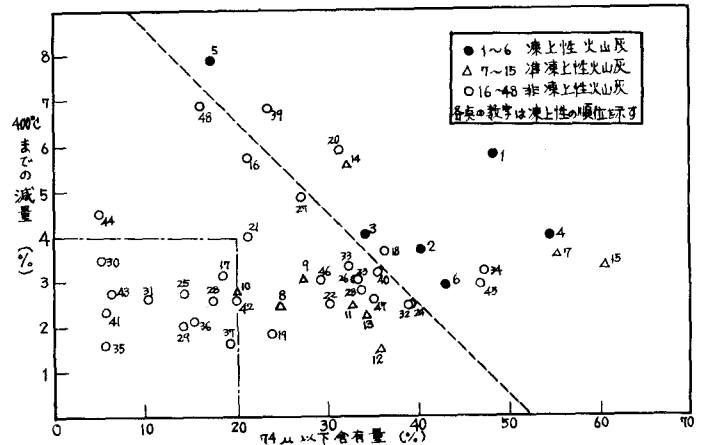


図3