

着雪現象の模型実験について

安濃 豊 (北海道開発局建設機械工作所)

着雪現象を模型化することは、電線や家屋、航空機への着雪を防止するうえできわめて有力な手段となりうるものである。安濃(1931)はモンモリロナイトを酸処理した活性白土が吹溜り現象に高い相似性を有することを報告したが、この粉体は本来粘土であるから含水率によって粘着力を変化し、着雪の模型実験にも使用できるものである。

活性白土は上記の如くモンモリロナイトを硫酸で処理したものであるが、その過程で、結晶構造が破壊され、多量の非晶質珪酸すなわちシリカゲルを生成する。このシリカゲルは乾燥剤に多用されるほど吸湿能力が強く、活性白土内の水分を吸収し、粘土粒子間の吸着をさまたげる。また、粘土鉱物の特長として電気的二重層による強力な電荷を有するから粒子同士は反発しあい、シリカゲルの作用とあいまつてサラサラとした粒状性を保つ。一方、シリカゲルの吸湿能力を上まわる水分が加わると、今度は水分子が水中の陽イオンと連繫し強力な粘着力を発生する。活性白土の粘着力の変化はこのように説明できる。

着雪の模型実験は高橋浩一郎(1938)によって報告されている。高橋はアルミナ、炭酸マグネシウムなどを模型雪に用いて樹木への着雪を例に考察している。

相似則としては、

$$\frac{f}{\rho g l} \Big|_M = \frac{f}{\rho g l} \Big|_P$$

を挙げているが、この相似則は降雪時の着雪を表すものであり、吹雪時の着雪を表すものではない。ここで f は坑襲力、 ρ は粉体密度、 g は重力加速度、 l は長さ、 M と P はそれぞれ模型と原型を表す。吹雪時の着雪は雪質と同時に風速による影響が大きいものと考えられるから、相似則に風速を含むことが望まれる。

写真-1は直径3cmの円板に形成されたコーン状着雪である。

この時の風洞内風速は5m/sec. 活性白土の含水率は25%前後である。また写真-2は同じく含水率4%前後の着雪である。このように模型実験でも雪質により着雪モードは大きく異なるし、風速によって成長速度も異なることが認められた。

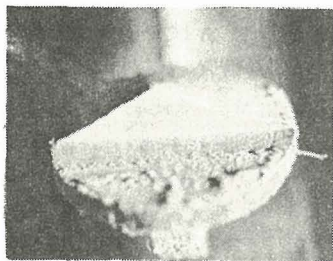


写真-1

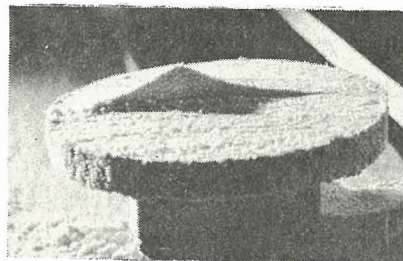


写真-2