

## 霜柱の成長に関する実験的研究 Experimental study of spring up of frost column

田代 紀一<sup>1\*</sup>; 西畑 泉紅<sup>1\*</sup>  
TASHIRO, Kiichi<sup>1\*</sup>; NISHIHATA, Miku<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup> 所沢高等学校

<sup>1</sup> Tokorozawa Senior High School

### 1、はじめに

所沢高校地学部は去年の夏からの実験と観察を通して霜柱の成長についての研究を行いました。霜柱は一般的には毛細管現象により水を吸い上げ、その水が凍ることで成長するといわれています。しかし凍ることによる体積膨張のみで大きく成長するのかを調べるために実験と観察を行いました。



### 2、自然の霜柱の観察

左の図は畑に生えていた霜柱を裏返して、写真を撮ったものです。湿った土が付着しています。この画像より霜柱には根にあたる物は無く、未凍結の地表面から成長していることがわかります。また、霜柱の頭には凍った土の粒子が付着していました。ここで、霜柱は地中から蒸発した水蒸気が、凝結核である土粒子に昇華して、霜柱が成長するのではないかと考えました。

### 3、霜柱の発生実験による観察と考察

プラスチックの容器の中に湿った土を入れ地熱の代わりに電熱線をいれ、容器を冷凍庫で冷やし人工的に霜柱を再現しました。

左の図は手前半分を防水透湿シートで覆い、凝結核となる土をまいて霜柱を生成したものです。図からわかるようにシートで覆った部分からも霜柱が成長しています。霜柱への水分の供給は水蒸気でも行われているようです。

### 4、霜柱発生時の接写



上の四枚の図は霜柱が成長する瞬間の接写写真です。土の表面から飛びつくように成長していて、毛細管現象とはまた別の力が働いているようにも思えます。ただ、この現象は再現ができておらず、原因がわかっていません。

### 5、今後の課題

霜柱への水分は水蒸気からも供給されているようです。しかし、まだ成長量が少なく不十分な点も多いので、研究を続けていきたいです。

### 6、参考文献

- ・堀口薫 (1967) 「霜柱の成長過程の観察」 低温科学.物理篇第 25 巻 p.171-177.
- ・磯崎行雄他 11 名 (2011) 「地学基礎」 啓林館.