

III-441 高湿度状態の浅層地下空間内 (古墳)での結露量の測定

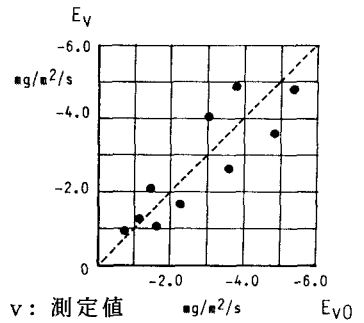
埼玉大学工学部 渡辺邦夫
 埼玉大学工学部 ○ 武田聖司
 埼玉大学工学部 大沢 聡
 東京ガス(株) 酢谷佳尚

1. はじめに

地下空間利用における水分環境の問題の一つに、結露現象がある。しかしながら、地下空間内での結露現象を対象とした研究は、結露量計測が難しいこともあってあまり行われていない。本研究では、著者らが提案している蒸発量計測装置を用いた結露計測の精度を調べ、さらに実際の浅層地盤中につくられた地下空洞内(古墳)での結露の性質を調べた。

2. 結露量の測定

結露は、空気中の水分が壁面に移動して形成されると考えられる。したがってこの水分移動量を計測することにより結露量が測定しようと考えた。今回、この移動量を蒸発量計測装置¹⁾を用いて測定した。まず測定精度の検証を行った。その方法は、結露が生じている壁面上に結露集水テープをはり、その重量変化から結露量を求め、同じ位置で蒸発量計測装置で測定し両者の値を比較するものである。その結果を図-1に示す。図から値はバラついているが、3割以上程度の誤差を考えれば、十分使用しうることが分かる。



Ev: 測定値 $\text{g/m}^2/\text{s}$ E_{v0}
 E_{v0} : 実結露量
 図-1 実結露量と測定値との比較

3. 古墳石室内部における結露量の測定

今回の測定では、地下浅所につくられた空間として古墳石室を取り上げ、石室壁面上での結露及び蒸発量の分布を調べた。1990年12月12日~15日に、岐阜県揖斐郡願成寺西墳ノ越43号古墳の石室内(横穴式石室)で実施した。図-2は、本古墳形状であり、破線は石室内部の形状を表している。測定にあたって、石室入口をプラスチックシートで覆い、外気から遮断した。石

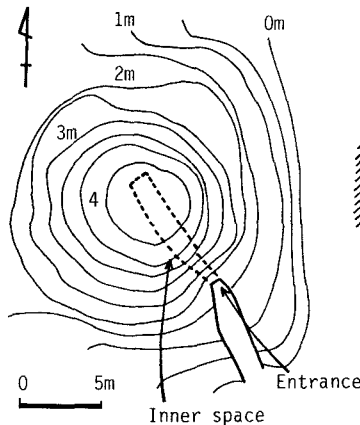


図-2 古墳等高線図

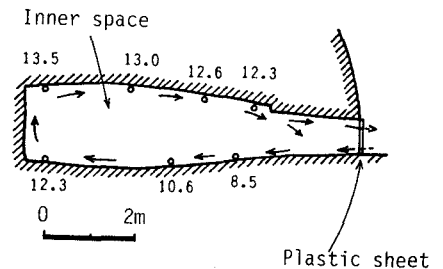


図-3 石室内部の温度分布と空気流れの状態

室内の温度分布と空気流れ状態は図-3に模式的に示すようであり、温度は測定期間中一定だった。図にみられるように、天盤ではより暖かい空気が流れてくるから、天盤上では空気中の温度が壁面より高くなり結露が生じ、逆に底面では蒸発が生じると推定される。室内湿度は92%以上と高く、天盤付近に近いほど高温

度であった。水分移動量測定は、図-4の石室壁面展開図中の38点でおこなった。図-5に測定された結露量及び蒸発量の分布を示す。これを見ると、底面(面D)では2点を除いて多くの点で蒸発が見られ、また側面Bでも蒸発が生じている。逆に結露は側面Cと天盤Aで見られた。これは、図-3から想定された性質とおおむね一致している。底盤でも結露が見られ、天盤でも蒸発がみら

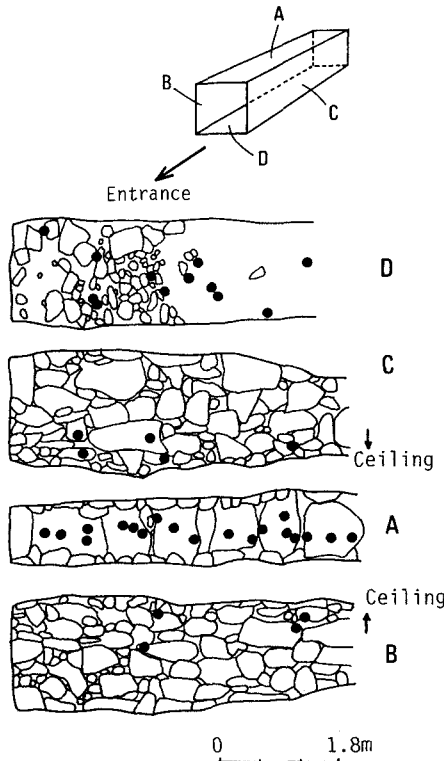


図-4 石室内部の石組構造と水分移動量測定点

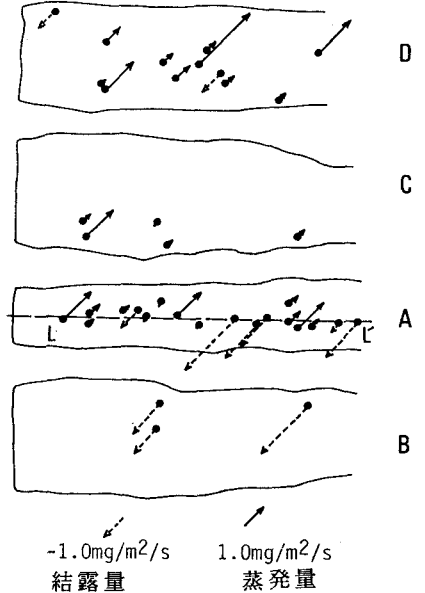


図-5 結露量及び蒸発量の分布

れた原因は、温度分布が実際は石組みの凹凸の影響を受け、場所的に変動していたためと思われる。図6は今回測定された結露及び蒸発量の頻度分布である。この図から石室内における水分移動量のトータル平均値は $-0.02\text{mg}/\text{m}^2/\text{s}$ で、空間内での結露量と蒸発量がほぼ平衡状態にあるといえる。つまり、結露は同一空間内の別の場所で生ずる蒸発によりまかなわれているといえる。このように蒸発量計測装置を用いることにより、石室内の蒸発結露分布が測定しうることが明らかとなった。

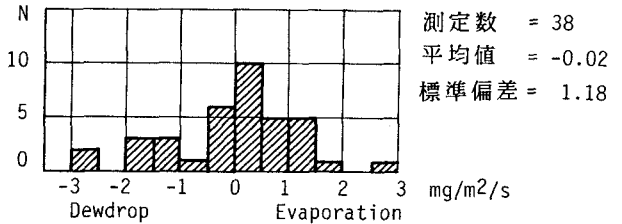


図-6 結露量及び蒸発量の頻度分布

4. 結論

今回地下浅所につくられた空間内での結露量を、蒸発量計測装置を用いて測定することを考え、その精度検証を行い、また古墳中で測定を行った。その結果、本研究により地下空間内の結露量が定量的に把握しうることが明らかとなった。さらに、結露量と蒸発量がほぼ平衡していることが明らかとなった。

参考文献

- 1) 渡辺邦夫、藍沢稔幸、小野誠、柳沢孝一ら、蒸発量計測によるトンネル壁面からの湧水量の測定(その1) 応用地質、第30巻、4号、pp.189-196 (1989)