

岩塊斜面における風穴の冷風循環に関する研究

○永井翼（新潟大・院）、和泉薫・河島克久・伊豫部勉（新潟大・災害研）、
山口健太郎（木島平村・農村文明塾）

1. はじめに

全国有数の温泉地「草津温泉」で知られる群馬県草津町に、氷谷という風穴地が存在する。氷谷風穴では、風穴から冷風が吹き出す影響で、風穴入口に局所的に積雪が6月頃まで残存し、融雪水によって積雪底部に形成される天然の氷も、8月頃まで保存される。なお、この天然の氷は、風穴入口に存在する永久凍土に、融雪水が接触することで形成される（2011、山口）。このように雪氷が夏まで残存されるのは、氷谷の緯度（北緯36°37'40"）や標高（1300m）から考えても極めて稀な現象と言える。本研究では、氷谷風穴において、雪や氷の保存に影響を与えている冷風循環のしくみについて2012年度に調査を行ったので、その結果について報告する。

2. 調査方法

温風穴・冷風穴の2か所で、データロガー機能の付いた熱線風速計を用いて、1週間から10日にわたり風速の時間的変動を連続的に調べた。風速計の設置・回収の日には、両風穴の風向を判定し、別の熱線風速計で風速を検定した。風穴内外の温度は、温度データロガーで通年観測を行った。データの解析にあたっては、近傍のAMeDAS草津の気象観測値も利用した。

3. 調査結果

3-1. 風向の季節的変動

温風穴では、2012年10月の調査の際に風向が「吸込み」から「吹出し」に変わっていたが、冷風穴では通年「吹出し」のままであった。このことから、氷谷風穴での冷風循環は、「夏型」と「冬型」の2種類に分けられる。

3-2. 風速と温度の時間的変動

2012年8月の調査では、氷谷風穴の温風穴の風向は「吸込み」であった。測定結果から、日中に外気温が高くなり斜面内の空気との温度差が大きくなると、風速も大きくなるということが分かった（図1）。

10月の調査では、温風穴の風向が「吹出し」に変わっていた。

10月8日から10日までの間は、風温がほぼ一定であり、11日の日中からは風温が急降下するイベントが確認された（図2）。

4. 考察—冷風循環システムの推定—

冷風穴では通年、斜面内の空気が氷体により冷やされて下降し、冷風を吐出している。夏場は斜面内部の温度と外気温の差が大きく、冷風の吐出が強いため、補償流としての外気の吸込みが、水蒸気ガスの吐出よりも卓越する。そして冬場になると、冷風の吐出が弱くなることで、温風穴では補償流の侵入も少なくなり、水蒸気ガスの吐出が卓越することで温風が吹き出すと考えられる（図3）。

参考文献

1) 山口健太郎(2011)：群馬県草津町氷谷における天然氷の形成・保存に関する研究、平成22年度新潟大学修士論文、11-17

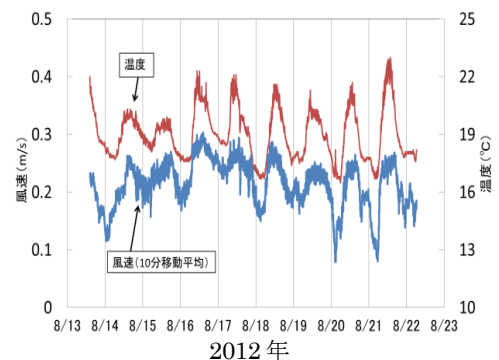


図1. 温風穴内の風速と温度の推移
(2012年8月調査)

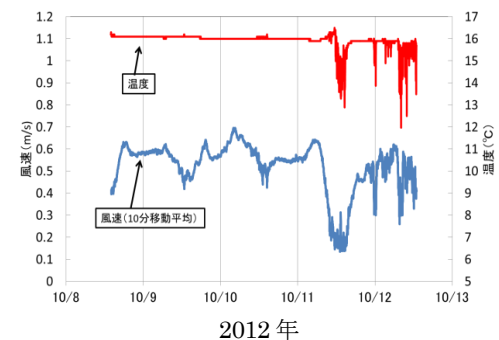


図2. 温風穴内の風速と温度の推移
(2012年10月調査)

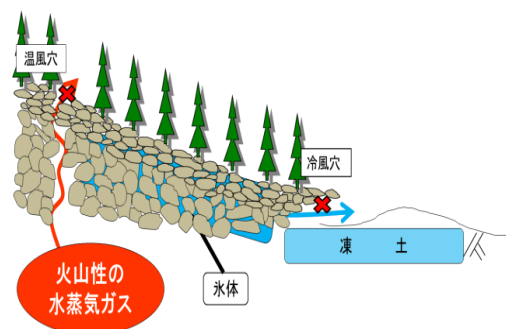


図3. 氷谷風穴における斜面内部の冷風循環の推定モデル