

## 菅平高原における積雪面上の冷気流観測 Observation of cold-air-current in the snow-covered area

○若月泰孝(筑波大・アイソトープ環境動態研究センター), 上野健一(筑波大・生命環境)

筑波大学地球学類および大学院地球科学専攻の野外実験の一環として、2013年2月10日に筑波大学菅平実験センターで地表に近い大気の観測を行った。この時期菅平高原周辺は、雪に覆われている。積雪深はさほど深くはないが、放射冷却などの影響で最低気温は非常に低くなる。この日は明け方に菅平のアメダス観測点で $-20.3^{\circ}\text{C}$  (平年値 $-13.4^{\circ}\text{C}$ )を観測した。この日の早朝から、ラジオゾンデ、係留気球、パイバル等を用いて、地表に近い大気の観測を連続的に実施した。本研究では、この観測によって得られた知見を発表する。

図1は、地表付近の温度プロファイルの時間変化を示している。午前7時の観測で、地表からわずか10mの高度までに冷気が観測されている。特に最下層では、 $-10^{\circ}\text{C}$ 程度の気温を観測している。しかし、8時の観測では最下層の低温域は解消している。図2は、地上AWS観測データによる東西風と気温の時間変化を示している。菅平実験センターは、東にある四阿山の山麓に位置している。この図は、8時頃を境にして、夜は山から吹き降ろす風、昼間は山に吹き上がる風に変化する。同時に気温上昇も顕著になる。ここで観測された夜間の山から吹き降ろす風は、ラジオゾンデ観測では見られない。ラジオゾンデは、急速に上昇するため地表の僅かな薄い層での風は見えにくい。従って、夜間の低温空気は、山から吹き降ろす薄い層(厚さ10m程度)の冷気流によってもたらされていたと考えられる。菅平は盆地地形であるため、実験センターよりも低い盆地底にあるアメダス観測点では、さらに低い気温を観測したという事実は、この冷気流によって裏付けられそうである。

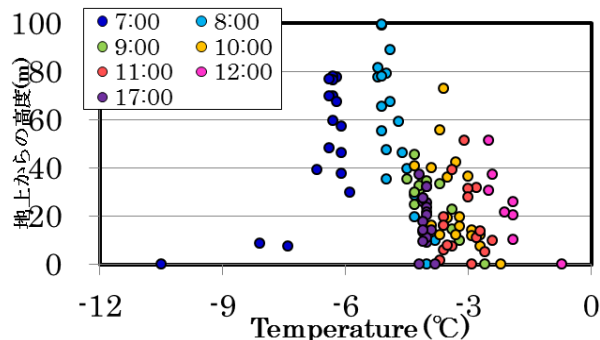


図1: 温度プロファイル (係留気球観測)  
Fig.1: Temperature profile (Captive balloon obs.)

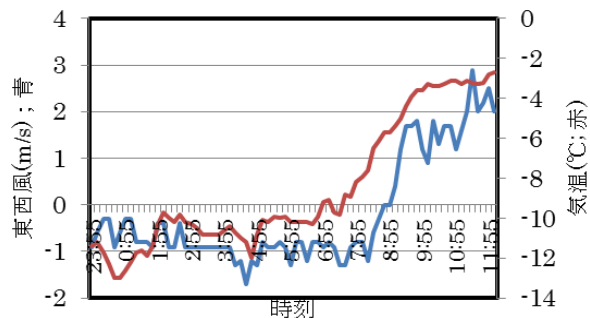


図2: 東西風と気温の時間変化 (地上AWS観測)  
Fig. 2: Temporal variation of zonal wind and temperature (surface AWS observation)

冷気流が、盆地内に冷気塊を形成すると盆地内気圧が上昇する。それに伴い、盆地上空で弱い発散流が形成される。一方温度上昇に伴い冷気流が解消されると、盆地上空の発散流も解消されるはずである。実験センターは盆地中心の東側に位置している。ラジオゾンデ観測では、朝6時に、地上からの高度で150~400m付近に、相対的に西風(つまり盆地中心からの発散成分)を検出し、朝9時にはそれが解消されていることを確認した(図略)。

これらの局地的な冷気流の循環の形成には、盆地地形であることに加え、積雪表面に覆われたことが影響していると思われる。現在、その数値シミュレーションを実施中であり、準備が間に合えば発表する予定である。

なお、本観測は筑波大学の大气科学野外実験受講者およびそのサポート学生の尽力によって実施できた。また、観測および数値シミュレーションにはデニユアトラック普及・定着事業(若月泰孝)によって支援されている。