

陸別町周辺における盆地冷却観測

加藤 晋, 高橋修平, 百武欣二 (北見工業大学), 石橋 勉 (陸別町しばれ研)

1. はじめに

道東に位置する足寄郡陸別町は、幌加内町母子里と並んで北海道の中でもさらに低温域であり、最低気温記録がよく報告される地域である。過去に国鉄の観測で低温記録がよく報告されていた小利別（陸別町）において、各種気象観測が数年間行われてきている。今回は陸別町周辺域に観測範囲を広げ '95~'96にわたって低温域がどのような条件で起こり、また地理的にはどのような地形でより低温となるのかを調べた。この低温気候出現の研究は、これまで陸別町で行われてきた自動車試験用氷結露作成や極地用氷掘削装置野外実験、および農作物の低温貯蔵など寒冷気候利用の基礎データとなり、さらには南極大陸の斜面下降風発生のメカニズム解明につながるものである。

2. 観測装置・観測地点

使用するデータは、本大学で設置した自動観測装置による気温データ（10分毎記録）と、陸別町しばれ技術開発研究所の各種気象データである。観測地点は、A地点：陸別地区、B地点：関地区、C地点：日宗地区、D地点：陸別町小利別地区丘の上、E地点：同地区丘の下5地点である（図1）。さらにこれらのデータに加えて、国土地理院発行の1/50000地形図を用いて最低気温出現の条件の検討を行った。

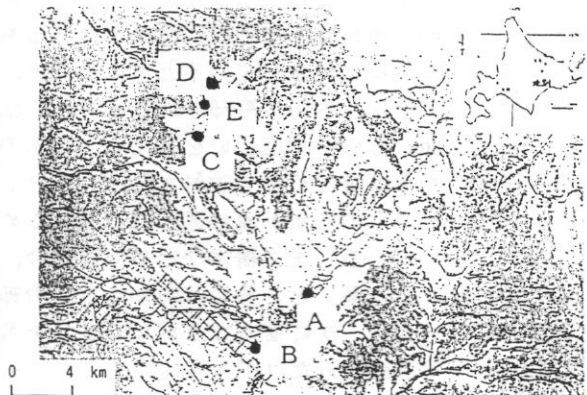


図1. 観測地点全体図

3. 観測結果

表1に1996年の各観測地点における最低気温の記録を示す。最も気温が下がったのは関地区で、 -34.8°C であった。他の観測地点との気温差が 2°C 以上、温位差が 3°C 以上もあったことからより冷たい空気塊が形成されていると考えられる。一般には高度が上がるとそれにつれて気温も低くなるが、この場合は逆であり盆地冷却による気温逆転現象が起きている。

小利別地区丘の上・下において、1996年1月における気温の、時間帯別の月最低値・平均値を図2に示す。日が沈む時間帯から急激に気温が下がり、日が昇る時間帯まで徐々に冷却を増し、その後は日射の影響で気温は上がっていく。さらに最低値・平均値ともに丘の上より丘の下の方が日中は高く、夜間は低く、1日を通しての格差が大きい。

また、1996年1月の陸別地区における朝6時の気温と風速の関係を図3に示す。風速の強弱に関わらず気温はほぼ $0\sim-10^{\circ}\text{C}$ 程度の値となっているが、風速が 2 m/s 以下になると強い低温

表1. 観測地点の最低気温 (1996)

地点名	標高 (m)	最低気温 ($^{\circ}\text{C}$)	温位 (K)	月日	時刻
小利別丘の上	390	-24.3	252.5	01/19	04:30
小利別丘の下	310	-32.1	243.9	01/26	06:00
日宗	310	-32.0	244.0	01/26	05:30
陸別	220	-31.7	243.4	01/26	06:50
関	210	-34.8	240.2	01/26	05:50
北見	84	-23.1	250.7	01/26	
旭川	112	-20.4	253.7	01/26	
札幌	17	-14.4	258.8	02/01	

度となり -30°C を下回ることもあった。放射冷却によって気温が下がるにつれて逆転層が発生すると、冷氣層は地表面付近に安定な状態となった空気塊を形成し、風の侵入が妨げられて大気の擾乱が起きにくくなるのである。

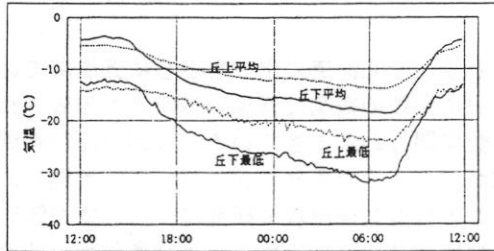


図2. 丘の上・下の時間帯別月最低・平均気温
(1996/01)

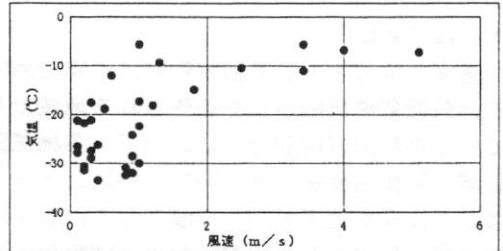


図3. 陸別地区の気温と風速の関係
(1996/01, 06:00)

4. 考察

気温低下の要因としては、雪面付近で放射冷却によりできた冷氣層が、斜面においては下降流となって谷部に流れ込んでそこに冷氣がたまるものと思われ、南極大陸の斜面下降風と同じような現象が小規模に発生していると考えられる。そして、地形的に冷氣層が厚くたまる地域では放射冷却が進み、さらに冷却されると考えられる。

ここで地表面からの冷却度合いを考える。樹木の有無による影響を考えた場合、双方とも上空に移動する熱量は等しく全て放射されるものとし、無風状態であると仮定する。無風状態ということは、他からの空気が流れ込んでこないため大気の擾乱が起こらず地表からの顕熱輸送が行われないのである。まず樹木などがある場合、木の高さまで空気は均等に冷却される傾向にあるが、それより高いところではあまり放射冷却の影響を受けない。よって木の高さまでの冷却度合いが大きい。次に樹木がない場合を考えてみる。この場合、放射は地表面からのみされるので地表面付近だけが大きく冷却され、そこより上空の地点の冷却量はほとんどないために地表近傍がより低温となる。つまり、樹木がない方が地表面付近はより低い温度が出現する。この面が斜面であるとき、より低温な空気層が移動しやすく斜面を下って冷氣湖を形成する効果が大きい。

最低気温が出たのは関地区であり、この地区は流域面積こそ一番小さいが、緩い傾斜の平坦な牧草地帯が広がっている。樹木の割合が大部分を占めるため、他の地点より低温域が出現すると考えられる。

参考文献

- 高橋修平他：小利別（陸別町）における盆地冷却観測，日本雪氷学会北海道支部機関誌「北海道の雪氷」，No. 13 (1994)。
坂本雄三他：熱収支を考慮した斜面下降風の非正常モデル，低温科学 物理編，No. 31，(1973)。
近藤純正：地形と地表面性質が夜間の斜面風・山風・盆地大気の冷却に及ぼす効果（1）天気31，No. 10 (1984)。