

氏名(本籍)	とりに 鳥谷	たに 均	ひとし (東京都)
学位の種類	理	学	博 士
学位記番号	博	乙	第 540 号
学位授与年月日	平成元年10月31日		
学位授与の要件	学位規則第5条第2項該当		
審査研究科	地球科学研究科		
学位論文題目	A local climatological study on the mechanics of nocturnal cooling in plains and basins (平野と盆地における夜間冷却機構に関する局地気候学的研究)		
主査	筑波大学教授	理学博士	吉野正敏
副査	筑波大学教授	理学博士	河村武
	筑波大学教授	理学博士	西澤利栄
	筑波大学教授	理学博士	古藤田一雄

論 文 の 要 旨

本研究は、平野と盆地における夜間冷却の特徴を比較することによって、盆地における夜間冷却の構造を明らかにすることが目的である。

平野の観測点としては筑波大学構内の水理実験センターと館野の高層気象台における観測値を使い、盆地の観測点としては長野県菅平盆地を選んだ。

まず高度1.6mにおける日没時と日の出時の気温差を夜間の時間で割った値を冷却率(°C/h)と定義した。冷却率は風が弱い場合、正味放射と高い相関がある。また、冷却率が大きいときは気温傾度が正で大きな値をとり、接地逆転層が形成される。風速が大となると大気の乱流輸送による加熱が大きくなり冷却率は小さくなる。

平野では地表面から200mの層について、逆転層が強い最下層(0~25m)、逆転が弱い中層(25~100m)、及び中立の上層(100~200m)の三層に区分できる。気温の時間変化は、最下層では主に放射収支による冷却と乱流輸送、移流による加熱が働き、中層と上層では乱流輸送と移流の効果が冷却により大きく働く。

盆地では風が弱く、逆転層(冷氣湖)は地表から40mまでの最下層で非常に発達する。中層(40~80m)も逆転層だが夜半に一般的に気温が上昇することがある。上層は80m以上で気温垂直分布は中立であり、メソスケールの風が吹いている。最下層と中層における気温の時間変化の60~70%は放射冷却による冷却である。盆地の斜面上は盆地底とほぼ等しく冷却するが、冷やされた空気は重圧によって流下する。この気層を上層から補償するかたちで上層の暖気が斜面上に流入し、斜面

上の冷却は小さくなる。

冷却率は海岸からの距離が同じ場合、平野より盆地の方が大きい。また、盆地の標高が高くなる
と大、盆地底と周囲の尾根線との高度差が大きいとき大となり、周囲の斜面の傾向が大きく、斜面
の面積が盆地底の面積に比較して大きいとき大となる。これらの地形では、盆地底への冷気の供給
量が大きくなるので冷却率は大きくなると考えられる。

審 査 の 要 旨

この論文は、平野と盆地の夜間の冷却を微気象学的・小気候学的な観測結果の統計的解析により
研究したものである。従来、平野の放射冷却と逆転層の形成、盆地の地形と冷気湖や冷気流の形成
について、それぞれ別々に研究が行われてきた。本研究は、初めて、それを連結させて体系的に比
較検討したものである。すなわち、接地層の高度別に、また夜間の冷却期間のステージ別に、放射
冷却・乱流輸送・移流による加熱などの効果を平野と盆地を対比しながら評価した。この点が特に
新しい成果である。

例えば、盆地上空では夜半、一時的に風速が大となる。そこで夜間を、(i) この時間帯以前、(ii)
風速大の時間帯、(iii) それ以後の3時間帯にわけて、最下層(0~25m)、中層(25~100m)、上層
(100~200m)にわけると、(i)の時間帯では最下層および中層の冷却の30~70%は放射冷却により、
他は乱流輸送または移流による。(ii)では中層は乱流輸送と移流により気温が上昇するが、最下層
では依然として気温の下降が続く。(iii)では最下層はほとんどが放射冷却により、中層では全気温
変化の60~70%が放射冷却による。そして中層へは周囲の斜面からの移流が認められる。

全体として、盆地で形成された逆転層内の冷却率は、平野より約1.4倍大きい。このうち、放射収
支による冷却は約1.3倍、乱流輸送または移流による冷却は約2倍となることなどの指摘は本論文で
初めて明らかにされた成果である。

以上の諸点で、本研究は、この種の問題の多くを定量的に明らかにし、この分野の進歩に貢献し
ている。学界における数十年来の課題を明らかにしているので、高い評価を与えてよい。

よって著者は理学博士の学位を受けるに十分な資格を有するものと認める。