

全センサーのデータのうち、二番目に大きな値と小さな値の差で定義した。最大、最小値を用いなかったのは、いくつかのデータである一点のみが他と極端に離れた値を示す場合が確認され、これらを何らかの原因による誤値と考えたためである。また、11月に5日間程全データが欠測しているなのでその部分は空白になっている。

図3によると気温の地域差は特に冬季が大きくなるようであり、その発生は図2より夜間から朝までの時間帯である。一方、夏季では発生時刻は冬季に比べばらつきがあるが、やや午後1～2時付近に集中が見られる。また発生時刻の分布が夏型から冬型へと変化する時期が9月頃にあたり、その境界がある程度ははっきりと表れている。また、図3の年変化でも9月頃にその前後より地域差が小さくなっている。しかし、その逆の変化が4月頃にあるかは今後のデータを検討する必要がある。

3. 冬季の平均気温分布

以後は年間で特に気温の地域差の大きかった冬季について扱う。まず1,2月の全データの平均気温分布と、国土数値情報による札幌圏の土地利用分布図を示す(図4, 5)。ここで、水域は土地利用コード11～15で、田畑は同様に1～2、森林は3～6、都市は7～10と分類し、それぞれの合計の面積比が最大のものをそのメッシュの土地利用とした。

図4で高温である市街中心部や藤野(図1参照)は図5では都市に当たり、また海岸部も高温となっている。これらは都市部の地表面被覆や海水面の熱的性質によるものであると思われる。特に都市が要因と思われる高温化

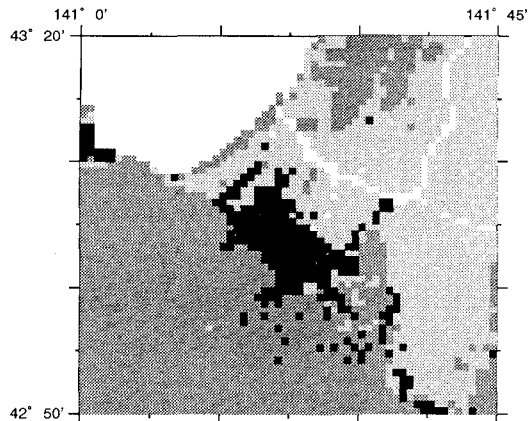


図5 土地利用分布図 □水域 斜線田畑 点線森林 黒都市

はデータに強く現れており、市街地と郊外の境界付近に等温線の密集が見られ、ヒートアイランド現象の特徴をよく示している。また1,2月全データの図1における市街中心点Cのセンサーと他の全センサーとの気温相関値の分布図を示す(図6)。ここでは、相関値の等高線の形と北西から南東に広がる都市の分布形との間により対応がみられ、都市部に位置するセンサーの気温と市街中心部のものとの相関が高く、気温変化が類似する事を示す。

4. 冬季夜間の気温分布

次に夜間の気温分布として93年1月24日AM5:00の気温分布図を示す(図7)。24日は日最低気温の平年差が負でその絶対値がこの冬で最大となった日で、一日を通

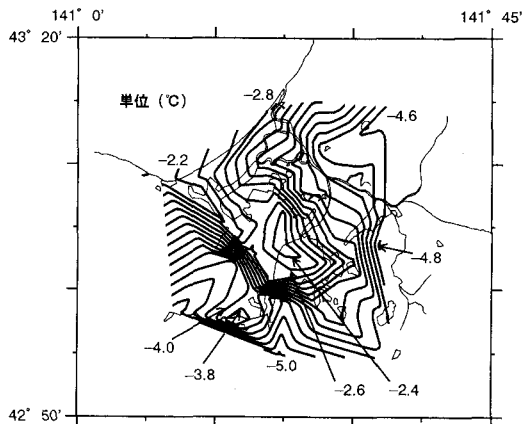


図4 平均気温分布図 (1,2月)

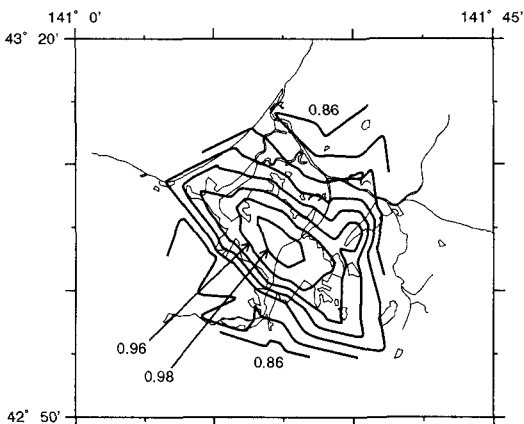


図6 気温相関値の分布図 (1,2月)

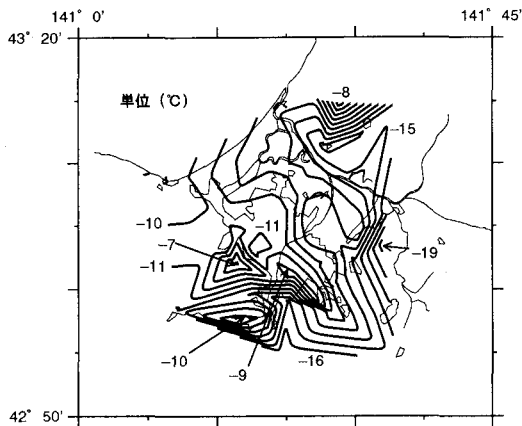


図7 夜間の気温分布図 (1月24日AM5:00)

してこの日のデータを見ていきAM5:00前後に最も特徴があったためここで取り上げる。

図7によると、図5と同様に海岸部や藤野で高温となっているが、平均気温分布と異なり市街中心部ではなくそのやや南に高温域がある。これはこのときの風(図8)が大まかに言えば海から陸にかけて吹いており、その移流効果によるものと思われる。

また、当別や盤溪に市街部以上の高温域が見られるのは興味ある点であるが、これは地形による効果ではないかと考えられる。ここで当別と盤溪付近の国土数値情報による等高線を示す(図9,10)。センサー位置とその気温も記入するが、高温な位置はある程度標高が高く、周囲に下りの斜面があり冷気が下降しやすく、一方低温な位置は周囲に上りの斜面があり、冷気が溜まりやすい地形となっているようである。このような気温分布は他に

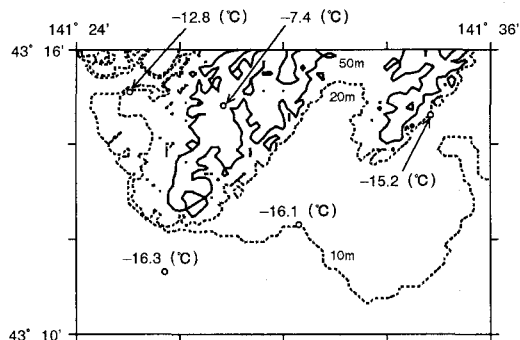


図9 等高線 (当別付近)

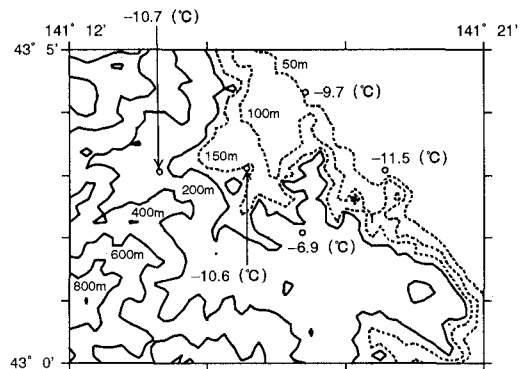


図10 等高線 (盤溪付近)

も気温の低い日の明け方のデータに確認できた。しかしこの程度のスケールの現象を議論するには設置してあるセンサーが少なく、詳細な気温分布が得られないため断定は難しい。今後別の測定法で測定点を増やし、SNETデータと併せて検討する等の必要がある。

5. 標高と気温との関係

先に述べた地形効果を全域で見るため国土数値情報による標高値と前述の気温(平均、夜間)の関係を示す(図11)。

まず平均気温では夜間のものに比べ、センサーの個数に差があるものの地表付近では気温のばらつきが大きく、標高が高くなるにつれて小さくなっているようである。これは地表付近では土地利用が様々であるのに対し、高いところでは森林等に限られてくるためと考えられる。しかし夜間の場合は先ほど述べた地形効果が現れるため標高の高い点でも気温のばらつきが大きくなると思われる。

また、夜間で特に明確に標高80mより下に逆転層が形成されている。地形効果に関しては一般に200~300mの

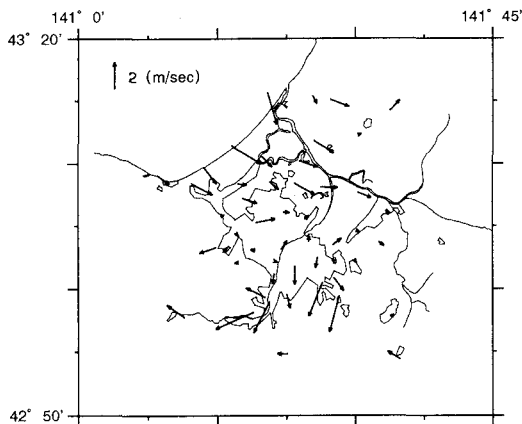


図8 夜間の風分布図 (1月24日AM5:00)

高さに温度の高い層が形成される²⁾とあるが、先ほどの当別の例は50～100m程の高さで起こっている現象であり、やや低い。しかし図11から斜面温暖帯の存在する標高の範囲を特定することは困難であり、それぞれのセンサー付近の地形やその他の条件で変わってくるものと思われる。

6. 冬季の気温の日変化

図1に示す4点A（田畑）、B（森林）、C（都市）、D（水域）の1,2月平均気温の日変化を示す（図12）。この4点は図5によると周囲に同様の土地利用が広く存在し、標高も低いいためそれぞれの土地利用の代表点とした。

図12によると田畑、森林に比べ、都市、水域の方が1日の気温変化量が小さく、これらの表面被覆物質の熱容量が大きいことを示す。また、都市・水域と田畑・森林との気温差が昼間より夜間に大きくなる事から、田畑・森林と比較して都市部や海面が夜間に相対的に熱源として作用すると思われる。一方、日中では都市と水域の気温差が夜間より大きくなり、また都市に近い森林の代表点Bでの気温が高くなっている。これより日中は都市部のみが熱源となっていると思われる。田畑と森林の違いが余り見られないのには、積雪により地表面被覆に違いがない、冬季のため田畑、森林の蒸発散効果が小さい等が原因として考えられる。

7. おわりに

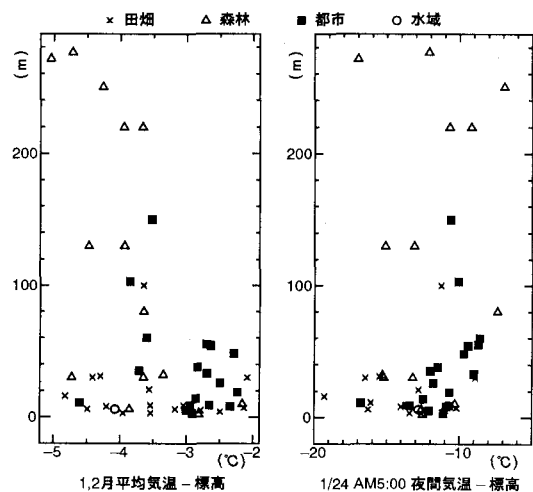


図11 気温（平均、夜間）と標高値の関係

今回、SNETデータと国土数値情報を用いて札幌圏の気温の解析を行い、以下のような事がわかった。

(1) 札幌圏では夏季より冬季の方が気温の局地変化量が大きく、また最大となる時間帯は夏季は日中、冬季は夜間から朝である。

(2) 冬季には都市部は一日を通して、海面は夜間にそれぞれ熱源として作用する。また平均気温の分布や日変化から、都市部の方が海面に比べてより強く熱源として作用しているようである。

(3) 特に気温の下がった明け方には、斜面部で冷気の移動が原因と予想される局地変化が、都市部のヒートアイランドの効果より強く起こる場合がある。

なおデータを扱うにあたり、センサーの気温をその地域の代表値とする事や、都市開発や積雪による実際の土地被覆と国土数値情報のものとの違いは問題とする必要がある。また、特に地形効果についてはその発生について詳細な検討が行えなかった。以上、今後の課題としたい。

謝辞：本研究を進めるにあたり、貴重なデータを札幌市及び札幌総合情報センター株式会社から提供いただいた。記して感謝の意を表す次第である。

【参考文献】

1) 大畑哲夫他：積雪都市のヒートアイランド現象、天気、32.2, p.49～57, 1985.
2) 内嶋善兵衛：農林・水産と気象、朝倉書店

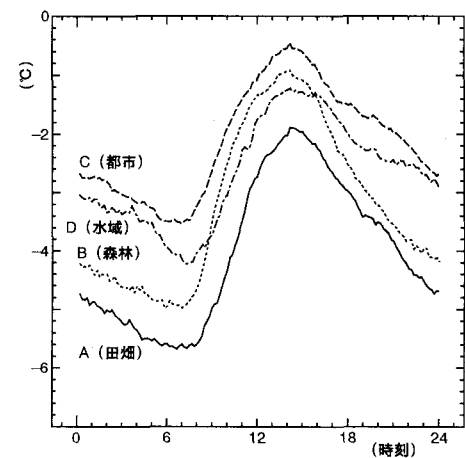


図12 平均気温の日変化