



Title	高速道路切土帯の放射冷却
Author(s)	田中, 夕美子; TANAKA, Yumiko; 小林, 大二 他
Citation	北海道大學農學部 演習林研究報告, 44(2), 733-737
Issue Date	1987-07
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/21229
Type	departmental bulletin paper
File Information	44(2)_P733-737.pdf



高速道路切土帯の放射冷却

田中夕美子* 小林大二** 藤原滉一郎*

Radiative Cooling in an Artificial Trench

By

Yumiko TANAKA*, Daiji KOBAYASHI**
and Koichiro FUJIWARA*

要 約

高速道路開設に伴う周辺の気候変化を調べるために、夜間冷却時の気象要素の観測を行なった。谷すじの放射冷却についてはよく知られているが、切土帯の冷却に関する報告は少ない。切土の大きさは、巾は底面で28 m、上縁で60~70 mあり、深さは11 mである。

冬期の静穏晴夜に切土の底面の気温は周辺の丘に比べて、5°C低かった。高速道路の開設に伴う切土帯の底面では、冬期の夜間に強い放射冷却が発生することが判明した。

キーワード：放射冷却，高速道路。

1. ま え が き

冬期の夕刻に苫小牧市街地から演習林に入ってくると急に冷気が体をつつむ。これは、いわゆる放射冷却のためである。

せまい谷すじはよく冷える(石川, 1975 他)。谷すじ等の凹地で風がほとんど吹かない夜は、積雪面(含む林)から出ていく正味放射熱量が空気及び積雪内部からの雪面に伝わる熱量を上まわる。正味放射量は、暖かい丘の上の方が冷たい凹地よりもやや上まわるのであるが、丘の上では凹地よりもわずかに風が強いため空気によってより暖められる。市水道局の浄化池のある高台は、演習林庁舎周辺より5~6°C温度が高いことが多い。

高速道路は演習林の南東を主に切り土によって走り抜けている。演習林内の谷すじが放射冷却するのと同様な理由で切土道路面もよく冷えるものと予想される。今回は、観測塔のデータ、林内移動観測データ、高速道路周辺の夜間温度データ等を集めて、どの程度の放射冷却が

1987年2月7日受理 Received February 7, 1987.

* 北海道大学演習林
College Experiment Forests, Hokkaido University.

** 北海道大学低温科学研究所
Institute of Low Temperature Science, Hokkaido University.

演習林内の高速道路周辺で起っているかについて報告する。なお、雪面の真の温度は測定が困難であるが、赤外線放射温度計により計測を試みたのでそのデータもあわせて報告する。この種の報告では、本来熱収支の算出もあわせて行なうべきであるが、石川(1975)が一応の算出を試みているので参照されたい。

植物にとっては、熱収支とともに温度の絶対値とその冷却速度、冷却継続時間等が直接影響を与える事が多いので、この報告も植物の凍霜害を想定した一観測事例である。

2. 観測地点及び観測結果

図-1に観測地点及び、移動観測結果を示した演習林地形図を示す。観測地点の数は少ないが、谷すじの温度が高台より5~6°C低いのがわかる。

図-2には、B塔附近の高速道路周辺断面図を示す。この地点では高度差17mに及ぶ気温分布の時間変動を観測した。

図-3には、測候所気温データ、B塔気温データにあわせて風速データ(B観測鉄塔)を示した。1980年2月12日19時頃は、高速道路内は地ふぶきが発生し気温が上昇した。2月12日

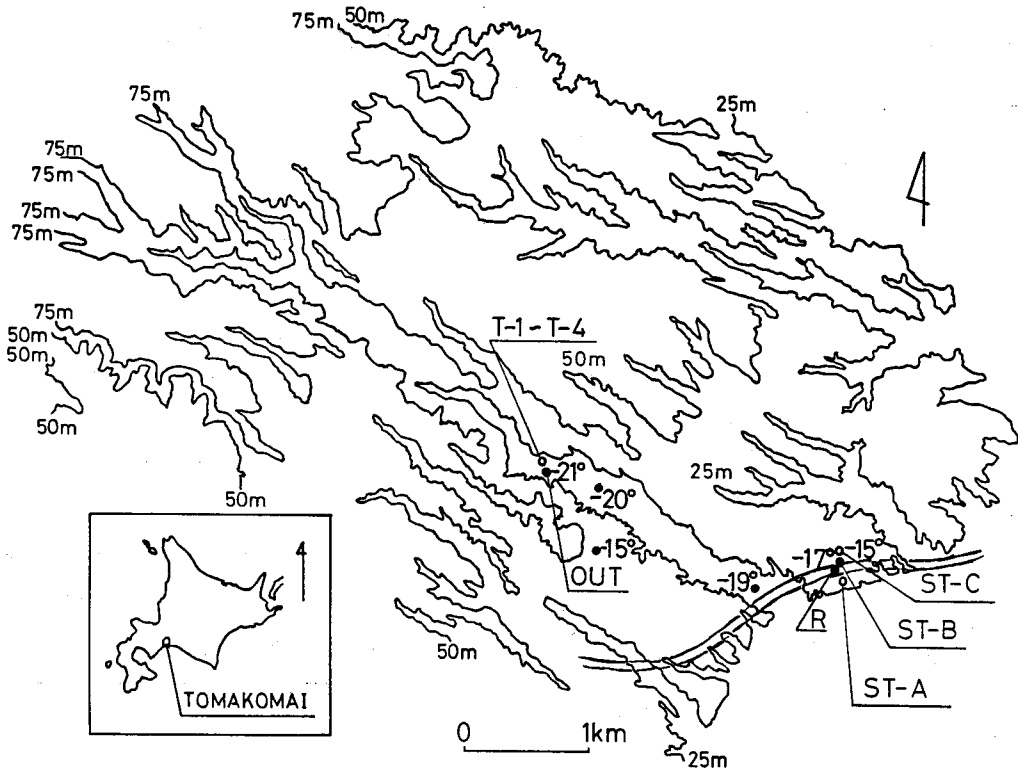


図-1 観測地点及び、林内気温分布 (1980年2月14日0600-0650)

T: 森林観測塔, OUT: 露場, ST-A~C: 観測鉄塔, R: 高速道路橋観測点

23時から13日04時の間は、風は弱まったが曇っていたため気温が下降しなかった。13日の04時から冷却がはじまったが、日出まで約2時間間の冷却であるので最低気温は -17°C であった。

13日夜から14日早朝にかけては、比較的良好に晴れて風も弱かったため最低気温は霧場で

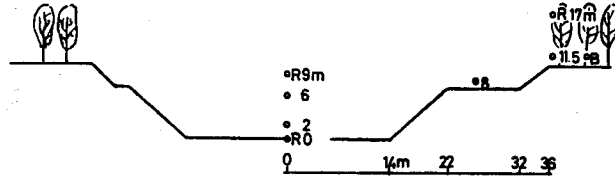


図-2 B塔一橋周辺の高速道路断面図。記号は気温測定点を示す。

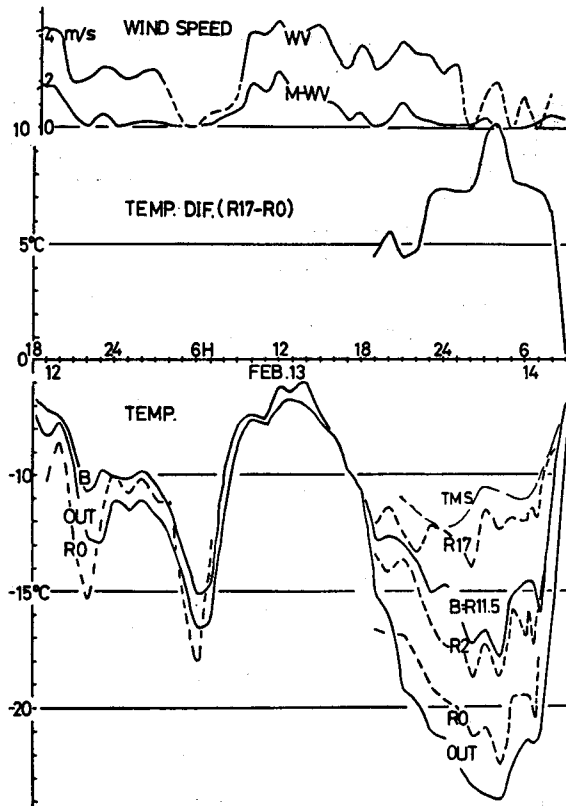


図-3 観測塔気温、B塔気温、風速、B塔一橋周辺の気温等の時間変化

TMS: 苫小牧測候所気温

OUT: 観測塔近くの露場1.5m気温

B: B塔1.5m気温

WV: B塔エアロベーン風速

M-WV: B塔三杯微風速計風速

R0, R2, R11.5, R17: 高速道路走行路面上及び周辺の気温、数字は走行路面よりの高さをmで示す

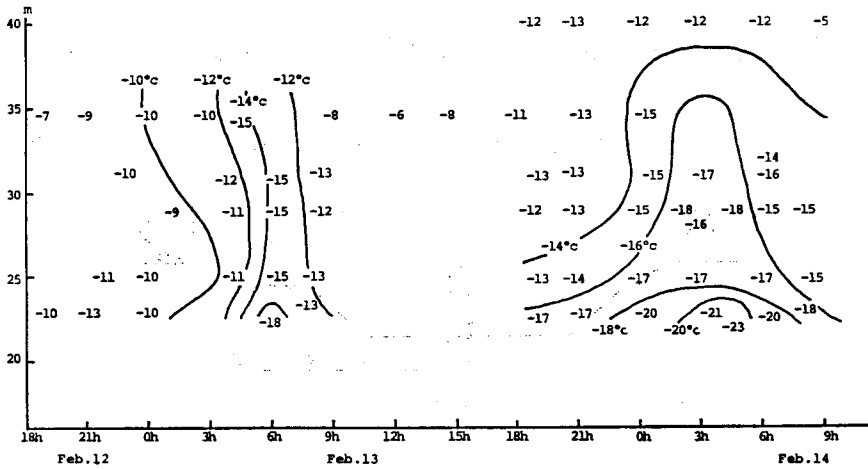


図-4 B塔一橋周辺の気温分布インプレット

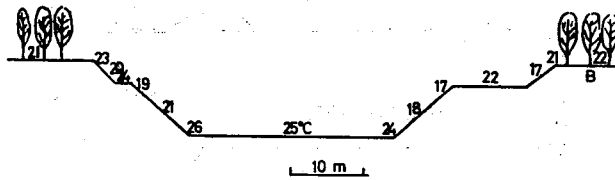


図-5 B塔一橋周辺の積雪表面温度分布 (1980年2月14日0600-0610)
B塔側斜面(法面)には積雪がない。

-24°Cとなった。高速道路の走行路面とB塔附近林冠(高度差17m)の温度差は14日04時には10°Cに及んだ。これ程の温度逆転は世界的にみても報告が少ない(吉野1976)。なお、1978年の気象資料で年平均気温がOUTで5.1°C、B局で6.3°Cであった。OUTの気温が低いのは年間を通じて放射冷却度が大きいためである。

図-4にはB塔附近の高速道路周辺の等温度時間変化図(インプレット)を示す。雪面から冷却していくのがよくわかる。接地冷却層の厚さは、13日早朝に約2m、14日早朝に約5m程度であり、両日とも上空はほぼ等温であった。

図-5には赤外線放射温度計で雪面の温度を測定した結果を示す。このデータの取扱いは未解決の問題を含むので例示に止める。

今後は、林内の放射冷却過程を含めたデータの集積に努めたい。又、夏期の放射冷却の観測も行なう必要がある。

今回の観測に当って北大理学部地球物理学科学生、長島義人氏に手伝って頂いた。ここに記して感謝します。

なお本報告には、苫小牧地方演習林森林観測システムデータを利用した。

文 献

- 1) 石川信敬 1975. 積雪期における盆地冷却の観測. 低温科学, A 33.
- 2) 吉野正敏 1976. 小気候. 地人書館, p. 274.
- 3) 農業気象学会 1979. 昭和 54 年度日本農業気象学会大会. シンポジウム「霜害と夜間の気流」農業気象, Vol. 35, No. 2, 1979, 9.
- 4) 工藤哲也, 藤原滉一郎, 田中夕美子, 杉下義幸 1978. 1977・1978 年気象資料. 北海道における道路計画と森林環境の保全に関する調査研究 (その 3), 北海道大学演習林.

Summary

Nocturnal cooling in an artificial wide trench along the highway was observed to investigate the climatic change caused by construction of a highway. Although the amount of radiative cooling in the valley on a calm night is commonly known, reports on cooling in a trench are few. The size of the artificial trench along the highway was 28 m wide in the bottom, 60 to 70 m wide on the upper edge and 11 m deep in the center.

The air temperature at the bottom of the trench was 5°C lower than that at the hill on a clear and calm night in winter. It was found that extreme cooling occurred at the bottom of the artificial trench due to construction of highway on a clear and calm night in winter.