

II-374

首都圏の気温に及ぼす植生と海風による緩和効果の実態

—AMeDASの気温とNOAA AVHRRによる植生指標NDVIとの関係—

松江高専 土木工学科 正会員 金子大二郎
中央大学総合政策学部 正会員 日野幹雄

1. はじめに 本研究では関東地方において、植生域からの蒸発散がもたらす気温緩和効果の実態を検討した。緑地や水辺が涼しく温熱環境を緩和していることは古くから知られているが、植生の量と気温緩和効果の実態については、限られた研究例(神田ほか,1991;菅・河原・白浜,1994;金子・日野,1996)しか見当たらない。本研究では、多数のAMeDAS地点において観測された気温と気象衛星NOAAから得られる植生指標を用いて、大都市の発達している首都圏における植生による気温緩和量と他の要因、特に海風が気温に及ぼす影響について検討した。

2. 対象地域と使用データ 対象地域は、関東地方全域である。使用した国土数値情報データは1/10細分区画土地利用データと、1kmメッシュの標高データである。気象衛星NOAAのAVHRRから得られる植生指標NDVIと国土数値情報及びAMeDAS地点の緯経度をあわせ対応づけた。対象地域の植生指標NDVIの平面分布を図-1に示した。この植生指標の平面分布から、AMeDAS地点の植生指標NDVI値を求めた。使用した気象データは、気温、風向・風速、気圧のデータであり、関東地方の一都六県に分布するAMeDASの75地点のデータである。対象日は、1991年6月8日と1991年8月16日、および1991年8月26日の三ケースである。気象データの時刻は気象衛星データに合わせて14時である。

3. 都市の平均気温と人口密度の関係 都市規模の拡大と共にヒートアイランド現象が一般に顕著となる。都市開発の進展度を表す指標として、都市の人口が従来から用いられて来た。人口データは自治省行政局編集の平成三年版全国市町村要覧に依った。関東地方のAMeDAS地点において観測された14時の気温と人口との関係を図-2に示した。現地データであるAMeDAS地点の気温は、多数の要因の影響を同時に混在して受けている。すなわち、都市開発の指標である人口の影響ばかりでなく、後に述べる標高・植生量・海風・熱の移流等の影響を受けるため、気温は横軸の人口ばかりに支配されず、観測値がかなりバラついている。しかし、人口の増加と共に気温の下限値が増大している事が分かる(図-2中の下限の斜線)。

4. 地上気温と標高の関係 AMeDAS地点の観測気温は、標高による気圧変化を受けている。従って、気圧低下による気温低下の影響を除くためには、気圧1000hPaに換算された温位により相互比較をするか、あるいは標高の高いAMeDAS地点を対象から除き、標高の影響を無視できる範囲に留める必要がある。AMeDASの気温と標高との関係

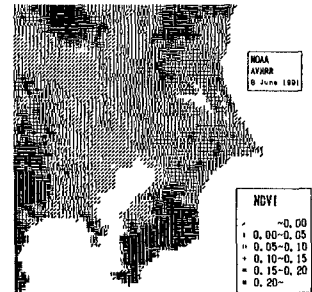


図-1 植生指標NDVIの平面分布

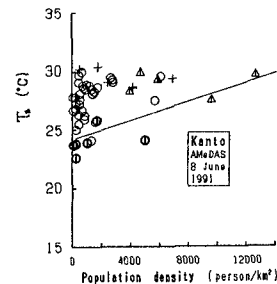


図-2 AMeDASの気温と人口との関係

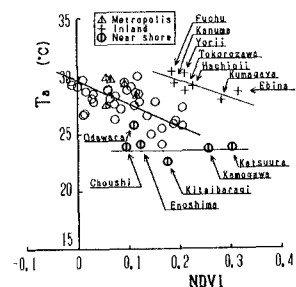


図-3 気温と標高との関係

キーワード: 気温緩和, 植生, 海風, NDVI, リモートセンシング

連絡先: 〒690 松江市西生馬町14-4, TEL-FAX (0853)36-5266

を図-3に示した。気温は標準大気と同様に、気温減率 $\Gamma = 0.65$ で低下している。栃木県の館野における高層気象ゾンデデータによる気温の鉛直分布には、成層等による気温の不規則変化は認められない。温位に変換すると、内陸効果によって温位が標高と共にやや高くなった。従って、標高の影響の少ない標高300m以下の AMeDAS 地点に限って植生と海風による気温緩和効果を検討した。

5. 海風による熱の移流効果

1991年6月8日における AMeDAS 地点の気温と植生指標の関係を図-4に示した。AMeDAS 地点の気温は、バラつきはあるが植生指標 NDVI と共に低下している。しかし、気温の観測値の分布と AMeDAS 地点の地形関係に注目すると、海岸地点の気温が低く、海風による気温緩和効果大きい。海風の影響であることを確認するために、AMeDAS の風向・風速の平面分布を図-5に示した。関東全域に東風向の風が吹いており、海風による熱の移流効果を受けていることが分かる。海岸地点における気温緩和効果は植生指標と共にやや低下するが、ほぼ一定である。その気温緩和量は高温地点と比較し約7℃に達している。次に、植生指標が大きいにも拘わらず、気温が高い AMeDAS 7 地点（図-7中の+印）は、八王子・府中・寄居・熊谷・秩父・所沢・海老名等である。地形と風向 から見て内陸にある地点であった。これらの内陸地点の気温も植生指標と共に低下している。AMeDAS の気温分布と同時刻に測定された NOAA による関東地方の地表面温度の平面分布を図-6に示した。東からの風を受け、移流効果によって風下である東京の北西部と神奈川県の平野部一帯に高温域が広がっている。この傾向は、島根県における地表面温度低下の場合と同様である（金子・日野, 1993）。なお、北東からの風向であって海風の影響の少ない1991年8月16日における気温と植生指標の関係によれば、海岸地点の気温は低くなく、海岸付近の気温は海風によることが分かる。

6. 植生指標と気温の関係

海風の影響を強く受けている地点を除いた気温データ群が、植生による気温緩和効果を示している。植生の乏しい高温地点と植生指標の大きな低温地点を比較すると、植生による気温の緩和効果は、約5℃あった。この気温の緩和量は、島根県における日最高気温の植生による緩和効果（金子・日野, 1996）や気温推定法（金子, 1994）の推定値とほぼ一致している。

7. おわりに

本研究では、AMeDAS 地点の気温と NOAA からの植生指標との関係から、関東地方における植生による気温緩和効果の実態を抽出・検討した。主な結論は次の通りである。

- 1) AMeDAS 地点の気温は、標高・植生（蒸散・海風による緩和と熱の移流の影響を同時に受けている）。
- 2) 海岸地点の気温は、海風と植生域による蒸発散との影響を同時に受け、気温緩和効果は7℃に達する。
- 3) 海風の影響の少ない AMeDAS 地点における植生による気温緩和効果は最大5℃であった。

参考文献

- 1) 金子大二郎・日野幹雄 (1993) : TM と国土数値情報を用いた海風による地表面温度低下効果の解析, 日本リモートセンシング学会誌, 13[3], 1-14.
- 2) 金子大二郎 (1994) : 広域熱収支植生モデルによる接地層気温の推定と地上実測, 土木学会水工学論文集, 38: 375-388.
- 3) 金子大二郎・日野幹雄 (1996) : 植生指標 NDVI と快晴日の日最高気温との関係—気温に及ぼす植生の緩和効果に関する NDVI を用いた推定法の検証—, 水文・水資源学会誌, Vol.9, No.3, 271-279.
- 4) 神田学・稲垣聡・日野幹雄 (1991) : 夏期に森林・水面が果たす気温緩和効果に関する実測とその周辺域への影響伝達機構に関する数値解析による検討, 土木学会水工学論文集, 35: 585-590.

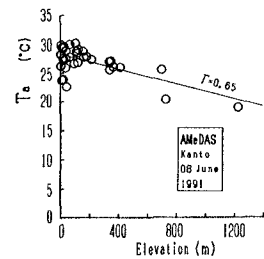


図-4 AMeDAS 地点の気温と植生指標の関係

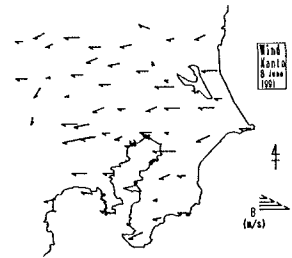


図-5 関東地方の風向・風速分布

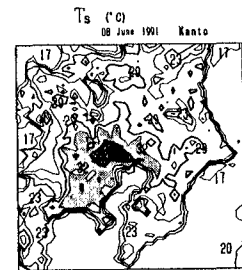


図-6 関東地方の地表面温度分布