

II - 510

アメダス・データによるヒート・アイランド現象の抽出

大阪大学大学院 学生員 南 博高 大阪大学大学院 学生員 佐藤 歩
 大阪大学工学部 正 員 中辻啓二 大阪大学工学部 正 員 村岡浩爾

1、はじめに

今世紀に入って産業が急速に発展した。それに伴って経済の発達が人々の都市への集中をもたらし、都市機能が集約された。その結果、都市での人間の生産および消費生活が促進され、大量の熱エネルギーの消費や都市の表面性状改変(例えば、森林地から農地、そして都市域への変遷)がみられるようになってきた。その頃から、都市域での気候に変化が顕在するようになってきた。都市大気の温暖化、乾燥化、風系の変化がその例であり、都市特有の気候が生起することになった。そうした都市気候による環境の変化は地球規模での気候変化と比べると非常に大きなものとなっている。地球の温暖化はこの1世紀で 0.7°C の気温上昇があり、地球の存続に係わる問題として大きく取り上げられているが、東京では 7.0°C の上昇であることが報告されている。すなわち、都市の温暖化は地球の温暖化の10倍もの速さで進行している。こうした都市の温暖化現象は、地表面近傍の温度分布を描いた時に、高温の孤立した分布形になることから、ヒート・アイランド、つまり「熱の島」と呼ばれている。本研究では、アメダス・データを用いて、関西圏における熱環境の変化を求め解析を行った。

2、分析方法

アメダス(Automated Meteorological Data Acquisition System)は、気象庁が1974年から運用している地域気象観測システムのことである。全国約17km間隔、約1300の地点で降水量が観測され、その中の約840地点(約21km間隔)で、雨の他に気温、風向、風速、日照時間が観測されている。通常毎正時の観測を行っており、この観測値を使って日平均や日最高・日最低値を求めた。観測が開始されておよそ20年が経ち、資料が蓄積されてきていることから本研究では気温の分布図などの作成に役立てた。

3、最近15年間の関西圏における熱環境の変化

ヒート・アイランド現象は最低気温において顕著に現れることから、1991年から93年までの日最低気温の3年平均値の分布図を図-1に示す。この図から大阪を核としたヒート・アイランドがうかがえる。

さらに、前述の等温線では範囲が大きかったので、大阪周辺を詳細に調べてみた。つまり、図-1の太線で囲まれた部分を対象にして温度分布の広がりを検討した。大阪周辺24観測所の1980~82年の最低気温3年平均値と1991~93年最低気温の3年平均値との差を求め、図-2のように等温線を描いた。なお、等温線の間隔は 0.2°C である。

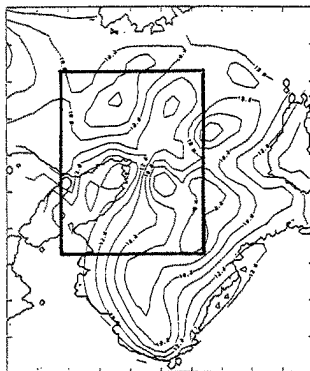


図-1 年平均最低気温の等温線
(1991-93)

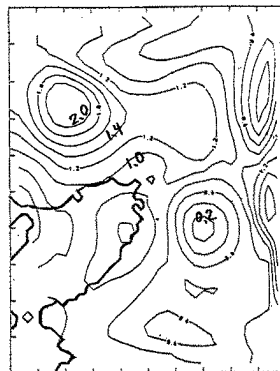


図-2 年平均最低気温の変化量
(1980-82から1991-93)

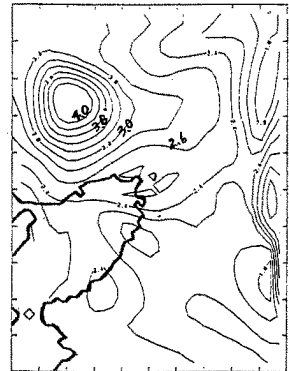


図-3 1月の最低気温の変化量
(1980-82から1991-93)

気温は全体的に上昇傾向であるが、大阪では最低気温で 1.0°C の上昇となっている。生駒山では、 0.2°C 程度の上昇となっており、大阪と比べると上昇率は小さい。ここで注目したいのは、三田での気温上昇が目立つことである。最低気温では 2°C 以上の上昇がみられ、上昇率では大阪をしのいでいる。これは、近年の急速な宅地開発に伴う森林伐採や地表面の性状改変などの都市化によるものと想像できる。

つぎに、1月の最低気温の等温線を図-3に示す。同図で三田に注目すると、1月の最低気温では 4°C も上昇している。ヒートアイランド現象は冬の最低気温において顕著に現れるという報告があるが、それと一致している。また、わずか10年あまりで 4°C もの気温上昇が認められるのには驚く。

4、三田市近郊の都市化と熱環境変化との相関性

対象とする三田市は国際公園都市を謳い文句に宅地造成、宅地開発を実施している。その開発データおよびアメダスデータをもとにして、1979年から1994年までの期間で熱収支の算定を行った。また、土地利用を1979年の値で一定で与えた場合の熱収支の算定を行い、前者との差を求め、土地利用の変化が地表面温度にどのように影響を及ぼすのか調べた。その結果を図-4、図-5に示す。開発は粗造成、整造成と行われていくが、三田市の整造成が行われはじめた1985年ごろから地表面温度の差は急増していることが分かる（図-5）。本研究では、大阪市についても同様に熱収支の算定を行った。大阪市は15年間に於いて地表面温度は 0.18°C の上昇であった。一方、三田市においては 1.64°C も上昇している。図-4で得られた地表面温度の増加量は15年間でおよそ 2.37°C 上昇している（土地利用変化の図）。そのなかの 1.64°C 、つまり69%が地表面性状改変によるものと考えられる。大阪市での値18%と比較して、この69%はかなり大きな値となっている。この原因として、熱収支算定の対象が三田市全域でなく、「神戸三田」国際公園都市の三田市域分というかつてほとんどが森であったところが開発により建設用地、交通用地に変わった地点であったということが指摘できる。また、対象とする地域はいまだ開発途中であり、人工熱はそれほど発生しておらず、地表面性状の改変が気温上昇に大きく関与しているとも考えられる。したがって今後さらに人工熱が増大し、それに伴い気温も上昇する恐れがあるといえる。

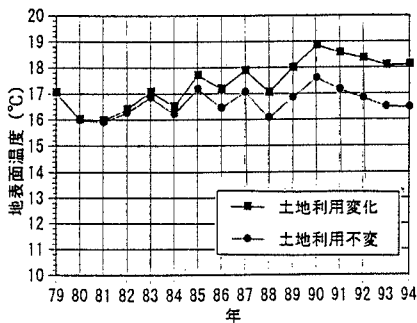


図-4 熱収支算定より得られた地表面温度

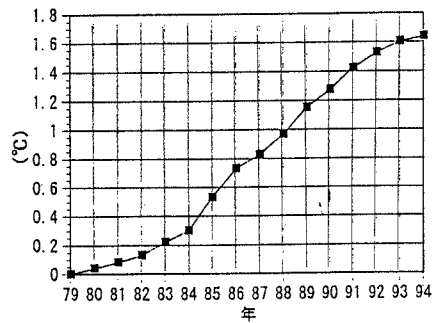


図-5 地表面温度の増加量

5、まとめ

ヒートアイランド現象の原因の1つと考えられる土地利用の変化が気温といかに関係しているかを、近年の気温上昇が顕著な三田市について調べた。その結果、建設用地や交通用地の面積が増大し地表面性状が土からアスファルト、コンクリートへと変化していくにつれ、地面が熱を蓄熱しやすくなり気温上昇をもたらしていることが分かった。大阪市においてはこの地表面性状の改変が15年間に於いて温度上昇の18%を占めていたが、三田市については69%も占めることが分かった。これは、三田市で近年大規模に地表面性状の改変が行われた結果と考えられる。

参考文献 佐藤歩、他（1995）：土木学会第50回年次学術講演会概要集、第Ⅱ部門