

II-549

衛星資料による大規模開発に伴う環境変化の計測

群馬大学大学院 学生員 滝原 淳史

群馬大学工学部 正 員 小葉竹重機

1. まえがき

大規模開発によって周辺地域の環境は大きな影響を受けるが、その影響の現れ方は物理的な地表改変のように目に見えるものと、気温や大気環境の変化のように目には見えない変化とがある。また、その変化の生じる範囲や生じ方は開発の種類や内容、規模によって当然異なってくるはずである。本研究は、大規模な土地開発が周辺の環境に及ぼす影響を、衛星資料を用いて定量的に評価する方法について検討を行おうとするものである。具体的な検討項目は、大規模な開発が周辺の気温に及ぼす影響と植生の活性度の変化とし、対象地域は鹿島港周辺、ディズニーランド周辺、八王子市周辺、群馬県藤岡市周辺とする。鹿島港周辺は大規模な工業地帯の造成の影響、ディズニーランド周辺は大規模な遊園地の造成の影響、八王子市周辺は大規模な住宅団地や大学のキャンパスなどの造成の影響、藤岡市はゴルフ場造成の影響をみるためである。

2. 大規模開発が気温に及ぼす影響

ランドサットのTMの6チャンネルを用いた。TMの6チャンネルは波長 $10.4 \sim 12.5 \mu\text{m}$ の遠赤外と呼ばれる領域で、物体表面から放射される熱をとらえることができる。地上分解能は120 mである。

まず、6チャンネルのデータのヒストグラムを求め、データの範囲内を24等分にカラースライスして表示すると、絶対温度は不明であるが画像内での温度分布の状況は把握することができる。図-1は八王子市周辺の例で、実際には24段階表示のものをラフに写し取ったものである。データの日時は1984年7月31日 で夏期の場合である。図中、黒く塗りつぶしてあるのは城山湖とダム湖である津久井湖の一部で画面中で最も温度が低い部分である。横線の部分は比較的低温の部分、縦線の部分は比較的高温の部分、十字の部分は最も高温の部分であり、白の部分は低温と高温の中間部分である。最も高温な部分は図中にも示している通り大きな工場に相当しているところが多く、それ以外は八王子市の市街地である。一方、低温の部分が八王子市と相模原市の間の丘陵地および城山湖周辺に広がっているが、本来ならば一塊となっているはずの低温域が道路の通過で形成される高温域によって分断されているのがよく分かる。また本来ならこの丘陵地の低温域に含まれるべき西武北野台団地や城山湖に近い法政大学多摩キャンパス、拓殖大学八王子校舎、館ヶ丘団地などの高温部が特徴的である。この低温部と高温部との温度差

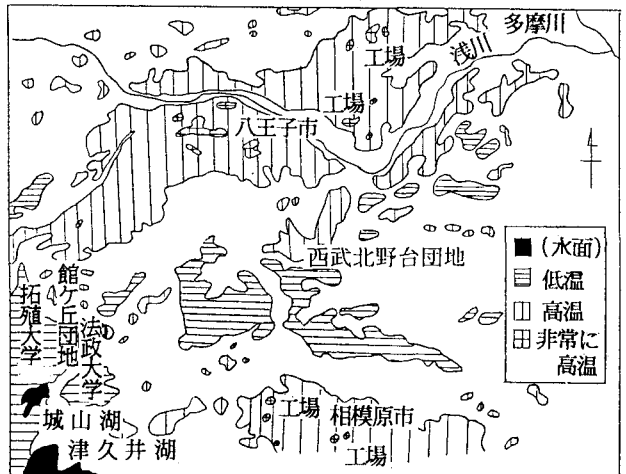


図-1 八王子市周辺の気温分布(1984.7.31)

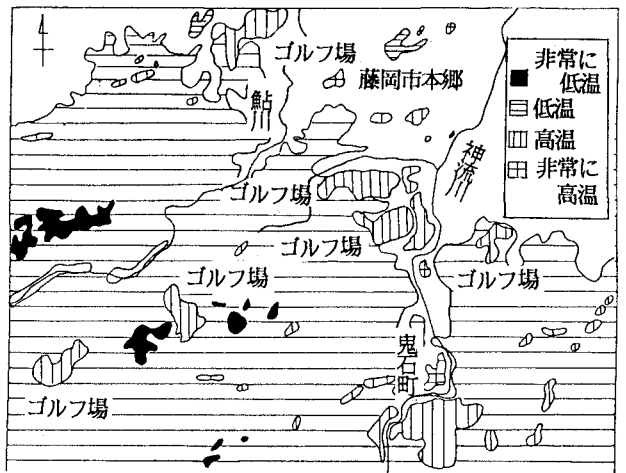


図-2 群馬県藤岡市南部の温度分布(1985.7.25)

は3～5℃程度と考えられる。横線の低温域は次項で述べる植生の活性度の高い領域とよく一致している。なお、川の部分は川幅が広い部分は水面と同じ色調に分類されているが、図が複雑となるので書き入れている。図-2は同様に藤岡市南部のゴルフ場が多く建設されている地域の温度分布を示したものである。この図の場合も、黒い部分が最も低温、横線が比較的低温、縦線が比較的高温、白い部分が低温と高温の中間、十字が最も高温の部分であるが、その絶対的な温度の範囲は前図と異なる。黒い部分も図-2では水面ではなく普通の山林の部分である。最も高温の部分も小規模の市街地である。一連の低温域の境界は山地の境界ときれいに一致している。図-2において特筆すべきことは、画面中に存在する6個のゴルフ場の全てが高温域に分類されることである。図から判断すれば山中にあるゴルフ場の場合には本来最も低温となるべき部分が高温となっているように見受けられる。以上の結果から、開発された部分が昇温することは明かであるが、周辺への影響の大きさと範囲については、さらに資料を集積して検討を行う必要がある。

3. 植生の活性度

TMの3バンドは波長0.63～0.69 μ mの可視光の赤色の領域であるが、これは植物の葉緑素によって吸収される波長のため、植生がある場合にはスペクトルはこの波長域で低下する。一方、TMの4バンドは波長0.76～0.90 μ mの近赤外の領域で、バイオマスの調査に用いられる。したがって、活性の高い植生のスペクトルの変化はバンド3で低下した後、バンド4で再び大きく上昇する。これに対して活性度の低い植生の場合にはバンド3での低下がそれほど小さくなく、またバンド4での上昇もそれほど大きくはならない。したがって、バンド4の値からバンド3の値を引算して、その値の大きいものは活性度が高いということになる。

図-4はこのようにして求めた強度の分布を示したものである。場所は図-1の八王子市周辺であるが、前図よりは中心が少し西に寄っている。撮影は1989年5月10日 で新緑の頃のものである。図中クロスした斜線の活性度Ⅰの部分が最も活性度の高い部分、以下、活性度Ⅳまで分類している。白の空白は植生以外の部分である。ラフなスケッチであるのでこの図から詳細なことは言えないが、城山湖の周辺が最も活性度が高く、八王子市方面の東に行くに従って活性度が低くなっているのがわかる。図-1のところでも述べたように、活性度の高い部分と低温の部分はよく一致している。ただし、植生の種類などとの関係についても今後検討を加える必要がある。

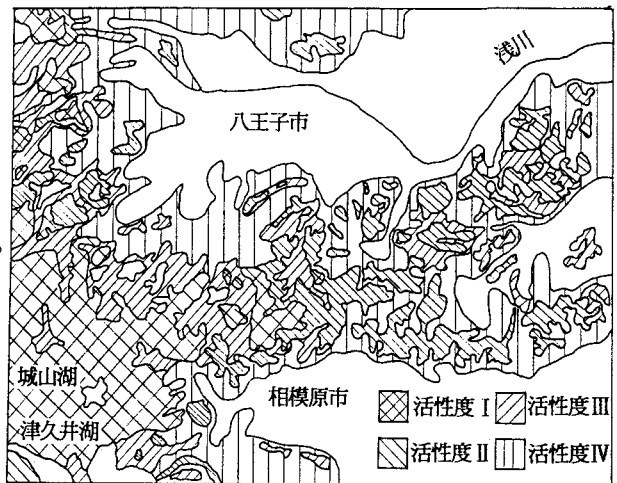


図-4 八王子市周辺の植生の活性度の分布

他の対象地域については、藤岡市周辺の場合、川の流域によって活性度が異なるような傾向が見受けられる。ひとつ特徴的なことは、6個のゴルフ場のうち1カ所で、コースの一つ一つがはっきりと読み取れるほど顕著な色調で活性度が極めて高く分類されるものがあったが、おそらく芝生のために何らかの薬剤散布を行ったものと想像される。また、ディズニーランドの周辺では埋立地の草地や街路に沿っての小さな樹木群が植生として認識される程度で活性度の議論が行える程の植生の量がない。鹿島港周辺では石油貯油所の隣接地に活性度がややある部分があり、鹿島神宮の北側にはこれよりも活性度がかなり高い地域がある。

4. あとがき

今回の検討は、通常用いられる手法を大規模開発地に適用したもので手法的に新しいものではなく、また、得られた知見もごく常識的なものであるが、今後検討を重ねて影響の範囲等を定量的に評価したい。なお、本研究は文部省科学研究費（重点領域、人間環境系）の補助を受けた。