人文地理学研究　XV　7～24　1991

首都圏の緑地環境

佐々木　　博

Ⅰ　はじめに
Ⅱ　予備的調査
Ⅲ　分析手順
Ⅳ　首都圏の緑地分布
Ⅴ　首都圏中心部とつくば市周辺の緑地分布
Ⅵ　首都圏の緑地率分布パターン
Ⅶ　おわり

Ⅰ　はじめに

首都圏の緑地の分布状況を把握し，分布パターンを解釈するのが，本報文の目的である．首都圏の緑地分布は1974年に林野庁（1974）の仕事として筆者が手作業で，ほぼ東京を中心に50km圏域を標準メッシュ単位で1905年と1973年について計測したのが嚆矢である．この作業を基にして一連の論文として発表した[1]．

1905年当時の緑地率の復元は国会図書館で５万分の１地形図を複製してもらい，土地利用に着色して，標準メッシュ中に10点ドットプレートをあてて計測した．1973年の緑地率は1972年７月23日打ち上げの地球資源技術衛星アーツ（ERTS：Earth Resources Technology Satellite）写真の緑地成分を20万分の１スケールに焼いてもらい，10点ドットプレートで基準メッシュ毎に計測した．

東京駅を中心に半径約50km圏の約7,500の標準メッシュに10点ドットとはいえ，手作業で緑地率を計測する作業は多大の人力を要するため，今回はランドサット（LANDSAT：Land Satellite）のデータをコンピューター分析し，コンピューターグラフィックスによるハイテク技術で処理する方法をとった．

分析に用いたランドサットデータは財団法人リモート・センシング技術センター（RESTEC）でサンプル写真を見て，できるだけ最新にして，晴天で雲がかりが少ない日を選択して購入した．1988年10月14日ランドサット撮影のMSS（Multispectral Scanner 多重スペクトル走査放査計）CCT（Computer Compatible Tape 電子計算機適合テープ）1600BPI バルク補正のもの Path－Row 107－035と107－036の２本（１本76,220円）購入した．購入したデータは1984年３月１日打ち上げのランドサット５号が撮影したもので，近地点高度699km，遠地点高度700km，地球一周周期は99分で，秒速７～８km，ジェット機の30倍以上の速度で地球を回っている．MSSデータは横185km，縦170kmの画像にフレーミングがされており，シーンと呼ばれる単位で取り扱われている．シーンを決めるにはWRS（World Reference System）のパス（Path）とロウ（Row）が用いられ，そのシーンの観測日を決めることによって，特定日のランドサットのデータが決まってくる．WRSのパスはランドサットが北アメリカ大陸を通過する最初の軌跡を１として東から西へパス233までの通し番号が付さ

れている．ロウは各々のパス上で等分割されたシーンに対応する北からの連続番号で示されている．

MSSセンサーの地上解像力は80mであり80m×80m単位のオーダー以上の地表部分の判別に適しており，TM（Thematic Mapper）の解像力は30mに向上している．

Ⅱ　予備的調査

東京駅を中心に半径約100km圏を研究対象としたため，二つのシーンを接合しないといけないので，まず予備的に1988年10月14日のMSSデータのパスーロウ107－35が東京・横浜を含むシーンであるため，5インチフロッピーディスクに切り出し（6x）で格納してもらった．フォーマットBIL，切出位置ピクセル1650，ライン1750，間引率6x，管理番号89－00025，VOL 1／1である．このフロッピーディスクのデータをIBCソフト画像解析Tape Ⅲ（九州工大　緒方純俊より提供）によって白・黄・緑・ピンク・赤・黒の6色にMSSカラー合成写真にした（写真1）．

MSSセンサーのバンド（波長）は4・5・6・7の四つで，今回はバンド4・5・7を合成した。バンド4（波長0.5～0.6μmマイクロメートル）は，人間の眼には緑から黄色に感じる波長帯である。明所視での分光感度のピークが，約0.56μm（黄緑）にあるので，このバンドの画像は，人間が風景を見たときの濃淡に最も近い．しかし，他のバンドと比較して波長が短いため，エアロゾルや薄雲などの散乱の影響を受けやすく，比較的コントラスが低い．

バンド5（波長0.6～0.7μm）は人間の目で赤く見える波長帯である．市街地，乾燥した裸地，砂漠，枯れた芝などは写真上では明るく見え，森林・海面は暗く見える．大気中での散乱の影響は，バンド4と比べて少なく，コントラストが高くなる．

バンド7（波長0.8～1.1μm）はバンド6と同じく近赤外線の波長帯で，人間の目には感じない．それゆえ画像の濃淡は人間の視覚と大きく異なる．大気中の散乱の影響が最も少ないので，バンド4・5よりも雲が小さく見え，コントラストの非常に高い画像となる．

バンド4を青，バンド5を赤，バンド7を緑に着色すると，植生のある森林部が緑色となり，自然の色に近いところからナチュラルカラーと呼んでいるが，天然色とは異なる．水面および八日市場市・旭市などの低湿地や，高い山地は，黒くなっているが，東京・横浜など市街地部にも黒が多いのはコンクリートビルやアスファルト道路がなどが黒く出たためと思われる．東京湾岸埋め立て地などに白く見えるものは土地被覆としては荒れ地状になっているところと思われる．住宅密集地は赤とピンクに，稲を刈り取った水田は黄・野菜などの畑作物や林などは緑になっているようである．筑波山西斜面や関東山地でも尾根の西斜面のようなところが黒くなっているのは日影のためでもあると考えられるが，市街部と山地高所部の黒の意味が今一つはっきりしない．

北は宇都宮から南は横浜までのシーンの画像で，東京・横浜の巨大なコナーベーション地域が高崎線・東武伊勢崎線・東上線などに沿って北に伸びている．足尾山塊や南東端の太平洋上の雲は白くなり，京葉工業地帯・成田空港などのアスファルト化された裸地状地も白くなっている．古利根川・小貝川・利根川筋の水田は黄色に鮮かに出ている．水面が黒である上，関東山地・足尾山塊・筑波山の高い部分，とくに北西斜面は陰になっているためか黒くなっている．洪積世の台地はグリーンで広

く，筑波・新治・行方・鹿島台地などはグリーンで覆われ，ほぼ畑地と考えてよい．全体として沖積低地の黄色の水田と，洪積台地の緑色の畑の対照がみごとである．

台地上の畑と森林・林の区別が明瞭ではなく，強いて探すと関東山地・足尾山地・筑波山などは森林で覆われていて，葉に水分を含むためか水面と同様に黒が強く出ている．畑地と平地林は同じ緑色になっていて区別ができない．

写真2は水面の黒を白に，芝生・空地などの白を赤に，緑の一部を黄色に，黄を紫に転換した．東京の川筋が白く抜けて見易くなった代りに，全体として都市域が過大に強調された．水田に見えた黄色の一部が紫色の荒地のようになり，緑色だった台地面に黄色が加わり，田と畑の区別が不明瞭になった．東京都心部に，道路かビルの反射のためか白くスプロール的に入り込み，全体として前の写真よりは単調になり，都市化の勢いの分布が取り柄といえる．ただ森林が畑と分離されてはっきりと区別されるようになり，洪積台地上の平地林も容易に認識できるようになった．国道4・5・17号に沿って東京から都市化の帯が100km圏の水戸・宇都宮・前橋まで連なっている．東京西郊と南西部の都市化の勢も強く前面に現われている．八王子盆地・相模原台地・秋留盆地なども赤で埋め立てられ，京葉工業地域も木更津まで小櫃川デルタで中断されている以外は赤色になっている．関東平野南部の都市化地域と北部の黄色の農地地域との対照がはっきりと読み取れる．

Ⅲ 分析手順

グランド・トルース(地上調査　ground truth)用のデータとして国土地理院の細密数値情報（首都圏宅地利用動向調査）を直交座標からUTM座標系，アフィン変換によってランドサットのLine－Pixelへ座標補正して使用した．

グランド・トルースとは，衛星のデータより画像として表示されている対象物や地域が，地上ではどのようになっいるかを調べて，写真と地表との対応関係を調べることである．緑地のように地表の被覆状態〔土地利用〕によって放射特性に大きな違いがある場合に80×80m以上の一様な土地被覆が広い場合は問題が少ないが，日本のように狭い範囲に種々な土地被覆状態が混在している場合に，それがどのような放射となって画像に現われるかを見極めておかなければいけない．混在はしてないが，ゴルフ場と牧草地の判別や伐採跡地・自然草地が畑や牧草地と判別できにくいなど，地上状況は異なっていても同じような放射特性を示すものもある．リモートセンシング研究会（1981）は土地被覆を5大分類し，その中味を中分類として例示しているので，それを挙げると，①都市・集落（高密度市街地・住宅地・団地・工場・アスファルト），②農地・草地（田・畑・休耕地・草等・ゴルフ場・枯草），③森林（針葉樹・広葉樹・混交林），④裸地など（熔岩・砂地・造成地・空地），⑤水域(湖沼・河川・海).

国土地理院の細密数値情報（首都圏宅地利用動向調査）は，宅地に関する基礎資料を得ることを目的に，カラー写真から土地の利用現況と変化の状況を100m四方の区画ごとに調べたものである．首都圏整備法に基づく既成市街地および近郊整備地帯約7,500㎢を対象としている．土地利用に関しては1974・79・84年のものがある．土地利用は15区分されており，山地＝荒地・田・畑・造成中地・空

地・工業用地・一般低層住宅地・密集低層住宅地・中高層住宅地・商業業務用地・道路・公園緑地・公共公益施設用地・河川湖沼・その他である.

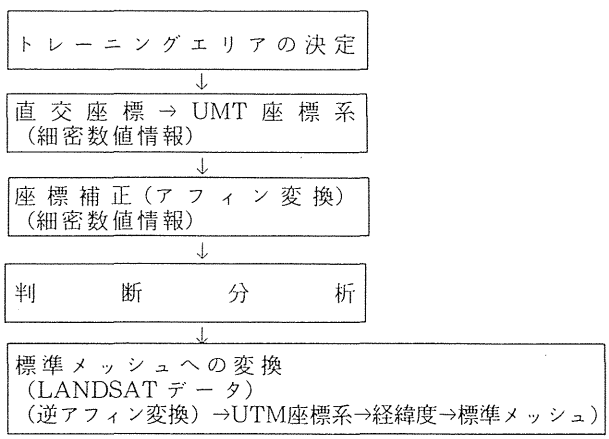
MSSでとらえられた画像データは様々な歪や雑音が含まれている．それらをとり除くためにデータ処理系(IDPS：Image Data Processing Subsystem)では地図投影法として，UTM(Universal Transverse Mercator）投影法を用いている．これはメルカトール図法では赤道付近に比べ高緯度地方での誤差が大きくなるので，円筒を90°回転させ（横にし），ある子午線に接するようにし，その近傍の領域に適用して誤差を小さくしている．この子午線を中央子午線と呼び，6°おきに60本設定され，各中央子午線を中心に±3°の領域を一つのゾーンとして，それぞれのゾーン番号が付けられている．ゾーン1は西経177°の子午線を中心に，東回りに東経177°のゾーンまで60ある．関東地方はゾーン54，中央子午線は東経141°である．UTM投影法は国土地理院の5万分の1および2万5千分の1地形図に採用されている.

MSSセンサーでとらえたものをどのような処理をすれば地表の実態に近いものが画像上に再現できるかが，リモートセンシングの最も苦労するところである．久保幸夫は筆者が首都50km圏の緑地率計測に利用した1972年打ち上げのERTS 1号のデータを30のトレーニングサンプルとの判別を行なった[2]．その結果は総合で正答〔判別〕率68.8%，最も低いのが住居地区10.0%，広葉樹林10.3%，田16.7%などであった.最も高いのは水面で100%である．30サンプルの田が畑(10)，公共用地(6)，田(5)，畑(4)，裸地(2)，商業地・住居地区・混交林各1などに区分されていた．田・畑・果樹園にクラスターを大きくすることにより漸く56.3%にまで判別率をあげている.

古藤田一雄らによるランドサットデータでの畑の判別効率は61.1%であった[3]．その他の研究者も判別効率を高めるべく努力しているがセンサーは地上の複合されたものを正直に反映しているだけで，80×80m単位としては限界がある[4]．現在ではCCTだけではなく，テクスチャーやパターンの解析で判別率を上げる研究がなされている.

トレーニングエリアの範囲は細密数値情報のデータの北端である埼玉県北部北川辺町から横浜市までとした．座標変換プログラムは国土地理院地図管理部地図情報課から提供していただき，計算は筑波大情報処理センターのFACOM M－780／20で判別分析とメッシュ集計をした.

分析手順は



判別結果のパソコン画面上での出力プログラムは野上道男のプログラムを一部修正して使用した．

国土地理院国土細密数値情報の土地利用区分15に海を加えた16の判別効率（第１表）をみると，海が最高で98%，次に山林が66%，田が54%で，これ以外は50%未満と判別がむづかしいことを示している．むづかしい中で相対的に高いのが工業用地36%，商業・業務地域35%である．畑は造成中地・空地・河川湖沼・山地・田などに判別されていて，写真からは判別が非常にむづかしい．

第１表　国土数値情報土地利用区分別（16分類）の判別効率（1984）

	判別後								
No.	判別前	1	2	3	4	5	6	7	8
1	山林・荒地	66.32%	5.25%	7.96%	1.99%	0.32%	1.00%	1.07%	0.31%
2	田	6.06	53.99	7.93	8.27	1.42	2.76	1.46	0.29
3	畑・その他	23.34	11.38	19.67	7.11	1.69	3.31	3.81	1.19
4	造成中地	12.75	18.21	10.19	9.49	1.92	12.45	2.35	2.51
5	空地	9.56	9.96	8.74	8.34	2.56	17.14	4.00	4.28
6	工業用地	2.77	4.44	2.48	3.28	1.30	36.26	2.86	9.52
7	一般低層宅地	5.55	4.15	4.76	5.61	1.74	9.14	9.06	13.14
8	密集低層宅地	0.99	1.02	1.08	2.93	0.92	11.85	6.07	22.16
9	中・高層宅地	1.66	1.91	1.47	4.20	2.30	14.99	7.19	12.20
10	商業・業務	1.78	1.92	1.16	1.97	0.88	21.09	2.43	16.62
11	道路	3.10	4.98	3.25	5.96	1.79	16.27	4.71	11.67
12	公園・緑地	15.01	13.18	6.13	5.13	1.43	7.00	4.22	4.42
13	公共公益施設	4.90	7.78	3.91	5.58	1.49	20.19	4.92	9.84
14	河川・湖沼	8.35	14.87	8.63	3.83	1.04	2.53	1.99	3.54
15	その他	16.03	17.64	7.59	4.77	1.58	13.24	2.55	2.00
16	海	0.02	0.04	0.03	0.02	0.00	0.23	0.05	0.61

	判別後								
No.	判別前	9	10	11	12	13	14	15	16
1	山林・荒地	0.48%	0.13%	0.19%	1.39%	0.50%	4.39%	4.67%	4.04%
2	田	0.47	0.15	0.25	1.38	1.63	2.92	10.87	0.14
3	畑・その他	2.03	0.51	0.84	4.22	2.30	9.18	9.24	0.17
4	造成中地	1.44	2.43	1.44	2.24	5.67	4.54	10.72	1.65
5	空地	3.78	4.49	2.47	2.56	6.90	5.95	8.88	0.39
6	工業用地	3.04	15.96	2.58	1.25	5.14	4.33	3.53	1.29
7	一般低層宅地	8.59	10.48	4.29	2.71	4.92	12.27	3.49	0.09
8	密集低層宅地	7.60	26.34	5.32	1.08	5.23	6.07	1.27	0.07
9	中・高層宅地	11.05	11.83	3.67	2.01	5.59	16.77	2.96	0.22
10	商業・業務	3.67	35.17	2.71	0.89	3.69	3.60	1.61	0.81
11	道路	5.78	17.89	4.19	1.80	6.22	7.66	4.67	0.63
12	公園・緑地	4.09	3.47	1.58	2.36	2.92	14.29	13.49	1.29
13	公共公益施設	4.75	11.72	3.21	1.65	6.63	8.17	4.55	0.72
14	河川・湖沼	2.24	3.94	0.79	1.90	1.40	9.72	12.56	22.68
15	その他	2.31	2.03	0.94	1.94	2.31	5.98	18.83	0.24
16	海	0.05	0.53	0.01	0.01	0.03	0.17	0.03	98.16

（国土地理院データ）

Ⅳ　首都圏の緑地分布

国土細密数値情報の16土地利用区分を次の５にまとめた．16区分のどれが５区分に対応するのかを示すと，①緑地（山林荒地等・公園緑地等），②農地（田・畑その他の農地），③未利用地（造成中地・空地・その他），④市街地（工業用地・一般低層住宅地・密集低層住宅地・中高層住宅地・商業業務用地・道路用地・その他の公共公益施設用地），⑤水面（河川湖沼等・海）．５土地利用区分にまとめるとその判別効率は相対的に上り，水面98％，都市用地68％，緑地67％，農地49％と判別が容易になってくるが，判別率が低いのは性格があいまいな未利用地で21％でしかなく，市街地や農地に分類されている部分が多い（第２表）．

第２表　土地利用区分別（５分類）の判別効果

判別後						
No.	判別前	1	2	3	4	5
1	緑　　地	66.81%	15.30%	5.89%	8.07%	3.93%
2	農　　地	22.84	49.25	17.23	10.50	0.18
3	未利用地	16.56	23.76	21.18	37.65	0.84
4	市街地	8.60	8.76	13.55	68.47	0.61
5	水面（海水面）	0.07	0.04	0.13	1.33	98.44

この５土地利用区分に緑地は緑，農地は黄，未利地は青，市街地は赤，水面は黒に着色して，首都約100km圏，首都圏中心部，つくば市周辺の三つの地域についてカラー合成し，PC－9801に画像表示した（写真３）．その際図化領域の大きさによって，情報の間引率は首都100km圏が７×（１／７），首都圏中心部が２×（１／２），つくば市周辺は０とした．

緑地は関東山地，足尾山地・筑波＝八溝山地，房総半島部などにまとまって分布している．市街地である東京コナーベーションエアリアは高崎線・東武伊勢崎線・東上線・中央線・青梅線・常磐線などに沿って外方へ放射状に延びている．これら手指状市街地の間に外方から楔形緑地（Green Wedge）が残存している．

農地は渡良瀬遊水池を中心に関東平野の中心部に広く，東は水戸周辺から犬吠崎にかけて，北は宇都宮北部まで，西は本庄，桐生まで広がっている．利根川下流部両岸は農地と緑地が混合し，房総半島を刻む谷底に農地が開けている．未利用地は市街地に隣接するところ，とくに東京コナーベーションエアリア北東フロントに多くみられる．さらには京葉工業地域の市街地と緑地・農地混在地との間にもみられ，都市化前線帯とみることができる．

Ⅴ　首都圏中心部とつくば市周辺の緑地分布

東端は荒川放水路，西端は青梅・津久井湖，北端は飯能－松戸，南端は座間－横浜の範囲で，間引率は１／２であるため，100km圏よりは倍以上も正確である（写真４）．緑地は西端部の関東山地とその東方への突き出しの多摩丘陵，山口・村山貯水池を内包する狭山丘陵の森林で覆われた部分であ

る．荒川と多摩川に挟まれた東半分はほとんど市街地となっており，部分的に皇居・赤坂離宮・新宿御苑・明治神宮などの緑地の島が点在している．西半部には小金井公園＝小金井ゴルフ場・神代植物公園・国際キリスト教大学（ICU）・多摩霊園などがややまとまった緑地としてあり，横田飛行場と立川飛行場跡が緑と農地の混合地域として広い面積を占めている．森林と農地の混合地域のより広い地域は狭山丘陵北東部，所沢と志木の間の三芳町を中心とする三富新田付近の近世開墾の新田集落地域に認められる．

未利用地は市街地外縁にみられ，とくに多摩丘陵に広く分布している．多摩丘陵の中でも東部の鶴見川上流部の横浜市港北区，緑区などで広く，住宅開発予定地が広いことを暗示している．東京湾埋め立て地の島々にも未利用地が広い．

つくば市周辺部では，緑地は台地上に平地林や斜面林の形態で存在している（写真５）．霞ヶ浦北の台地や南の台地にはかなりまとまって緑地が分布している．水田は台地を刻む谷の各筋に連続した線として存在し，北西部は農地が広く，水田のみならず，畑も多いことを示している．市街地は常磐線に沿って北から神立工業団地・土浦・荒川沖・牛久などの駅を中心として集積し，筑波研究学園都市域も土浦の西方６kmほどのところに北西から南東への帯となってみえる．土浦市街周辺・学園地区・牛久周辺には紫色の未利用地が広く，市街化予備地としての造成地や空地が広いことを示している．

Ⅵ　首都圏の緑地分布パターン

１．緑地の定義

「みどり」・「緑地」などと呼ばれる環境の総合指標の内容は何であろうか．みどりとは地表上では緑地であり，広辞苑では「草木の繁っている土地，公園や農業地など，特に都市において，美観・保健防火の目的のために設置したもの」とあり，非常に広い概念である。1933年，都市計画東京地方委員会内に設けられた東京緑地計画協議会が数年にわたって調査研究した結果は，「緑地トハ其ノ本来ノ目的ガ空地にして，宅地，商工業用地及頻繁ナル交通用地ノ如ク建蔽セラレザル永続的ノモノヲ謂フ」と定め，公園・行楽道路・墓苑・社寺境内地・団体園・区分園・遊園地・農林水産地区・保存地・景園地などで永続的なものを含め，広範囲のものであった．これが日本における緑地の定義の最初のものであった[5]．

緑地の概念に最も近い英語はオープンスペイス(open space）である．1906年のオープンスペイス法によると，オープンスペイス（緑地）とは，「その敷地面積の５％以上建蔽してはならない公共の土地」とある．つまり非建蔽地のことである．ロンドンを取りまく1938年の緑地帯法〔The Green Belt（London and Home Counties）Act. 1938〕による緑地帯とはロンドンを取りまく都市的建設を許さない地帯のことで，その地帯は狩猟場・ゴルフコース・レクリエイション用地もあるが，普通の農村の部分でもある[6]．

ドイツでは1923年にルール産炭地域市町村連合組合の「緑地計画（Verbandsgrünflächen－plan)」が立てられ，緑地とは，森林・耕地・草地・農業矮林・水面のことで，保護し，一定の条

件の下でのみ変更し得る自由空間地としている．計画図の中で都市域を遮断する緑地(Grünfläche)の内容は，公園施設・永久家庭菜園団地・スポーツグランド・遊園地・テント場・水浴場・墓地・炭坑およびズリ山・農地・森林地である．

緑地とは国による若干の違いはあるものの，本質的な差はなく，建物で覆われていない無蓋地のことと理解してよく，緑地の機能によって分類すると次のようになる．

①自　然　緑　地・・・森林・林・草原・原野・湿原・砂丘・沼沢など．

②生産〔農業〕緑地・・・田・畑・樹園地・牧場・牧草地・家庭菜園など．

③施　設　緑　地・・・都市公園・墓地・運動場・動植物園・ゴルフ場・遊園地・河岸プロムナードなど．

2．緑地率の算出

MSSデータを5つの土地利用に区分して首都100km圏・首都圏中心部・つくば市周辺部についてコンピューターグラフィックしたものを，上の緑地の定義によって先の5区分のうちの①緑地・②農地・③未利用地の三つを緑地とし，標準メッシュ単位で緑地率を算出し，コンピューター図化した（写真6）．緑地率を20%毎に階級区分し，緑地率20%未満を赤，20～40%を黄，40～60%を空（薄青），80%以上を藍色に着色した．緑地率20%未満の赤（市街化地域）は山手線沿線から京浜東北線に沿って横浜・横須賀に延び，中央線に沿って西郊へ延びている．東郊は船橋と千葉に孤立して見られるだけである．緑地率60～80%の空色が藍色（農村地域）ときわだったコントラストを示し，両者の境界がほぼ都市化前線地域と考えてよい．空色と黄色は区別しにくいが，大枠で空色には見える中に黄色（緑地率40～60%）の島があり，住宅地域と認定できる．都市化前線は首都圏東方へは東京駅を中心に30km圏まで，北方・西方・南西方へは50km圏まで拡大し，大きくは東西の非対称性が明らかである．

3．緑地率の分布パターン

調査地域は半径ほぼ100km圏であるが，西方はランドサットのパスの関係でほぼ70kmの範囲となっている．この写真3・6の範囲の緑地率10%別標準メッシュ数およびその百分率を求めると(第3表)，90%以上が64.1%と最も高い．緑地率が約半分の40～50%段階のメッシュが382，1.5%と最も

第3表　首都圏の緑地率10%別標準メッシュ数およびその比率（1988年）

	メッシュ数	百分率	（緑地率20%毎）
0～10%未満	1,366	5.3%	7.1%
10～20%	464	1.8	
20～30%	444	1.7	3.4
30～40%	428	1.7	
40～50%	382	1.5	3.5
50～60%	517	2.0	
60～70%	864	3.3	10.5
70～80%	1,872	7.2	
80～90%	2,944	11.4	75.5
90～100%	16,540	64.1	

（ランドサットデータの分析）

低く，このような環境が現在は最も少ないことを示している．緑地率がそれ以下でもそれ以上でも比率は増えている．写真6に合わせて20%ずつの5段階にまとめてみると，緑地率20～40%と40～60%段階が3%台と最小で，むしろ20%以下の市街地域が7.1%と高い．首都圏100km圏といえども75.5%，3／4が緑地率80%以上のみどり多いところである．むしろ緑地率20%未満のメッシュ1,830（約1,830km²）の中の緑地環境の向上が生活環境上問題となる地域である．

都心（東京駅）からの10km圏域別に緑地メッシュおよびその割合と，市街地メッシュ数およびその割合を集計すると（第4表），10km圏では緑地率7.3%に対して，市街地率92.7%と圧倒的に都市的土地利用が優勢である．10～20km圏になると，緑地率25.6%に対して，市街地率74.4%といぜん都市的土地利用が圧倒的である．20～30kmになって初めて緑地率（57.0%）が市街地率（43.0%）を越え，30～40km圏になると緑地率が71.6%と圧倒的に大きくなる．以後50km圏の外方は緑地が9割となるが，90～100km圏で市街地率が18.7%と増大しているのは，水戸・宇都宮・前橋・高崎・桐生・熱海などの都市があるためである．

第4表　首都圏の10km圏域別緑地および市街地率（1988）

圏域（km）	緑地メッシュ数	緑地率（%）	市街地メッシュ数	市街地率（%）
10	7,607	7.3	97,090	92.7
20	63,927	25.6	186,186	74.4
30	220,075	57.0	165,950	43.0
40	462,454	71.6	183,069	28.4
50	737,540	87.9	101,388	12.1
60	880,908	93.9	57,661	6.1
70	913,848	93.5	63,987	6.5
80	732,177	92.0	63,665	8.0
90	623,461	91.4	58,310	8.6
100	498,144	81.3	114,400	18.7

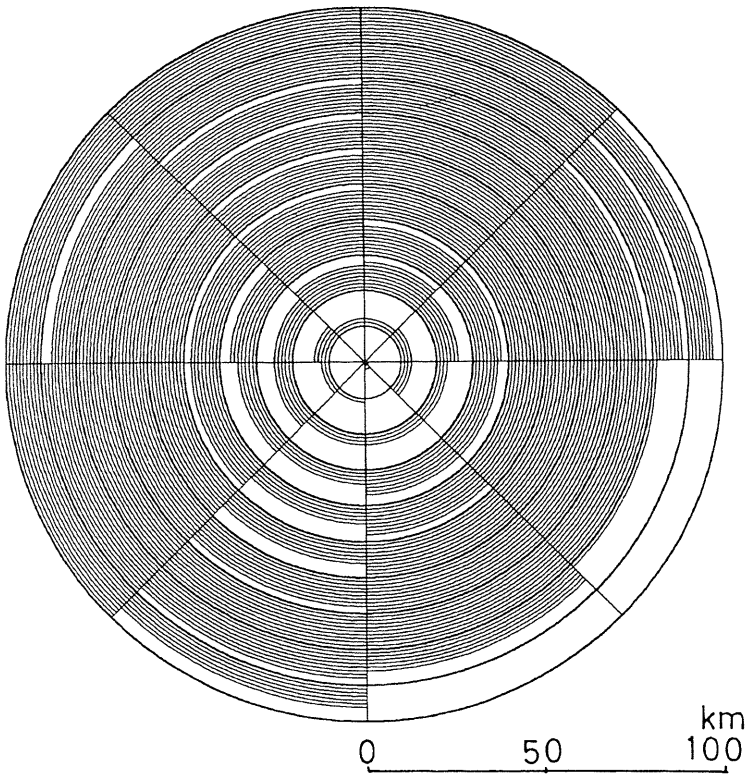
（ランドサットデータの分析）

緑地率を10km圏域別のみならず，8方向の象限セクターに分けて検討してみた（第1図，第5表）．10km圏で第7・8象限で緑地率が高いのは東京湾埋め立て地があり，そこに緑地があるためと思われる．10～20km圏では第8・1象限の東方セクターが緑地率が高いのは八潮市・三郷市や市川市などの

第5表　首都圏の10km圏域別・象限別緑地率（%）（1988）

圏域＼象限	第1	第2	第3	第4	第5	第6	第7	第8	全体
＜10km	3.0	5.7	5.7	3.8	9.1	3.1	22.5	14.1	7.3
10～20	32.3	29.1	26.9	30.0	22.5	16.8	9.8	35.1	25.6
20～30	65.2	70.5	60.0	57.9	52.4	35.7	37.2	36.4	57.0
30～40	85.8	89.8	80.3	71.7	52.8	42.1	75.2	74.3	71.6
40～50	93.6	94.2	88.8	88.0	89.1	57.4	88.8	97.8	87.9
50～60	95.8	93.2	89.4	97.6	97.5	69.9	97.3	95.7	93.9
60～70	93.4	96.4	87.3	93.6	97.2	70.8	98.1	94.3	93.5
70～80	88.3	96.2	87.0	90.2	98.4	93.9	93.3	94.6	92.0
80～90	88.6	96.3	91.7	77.2	95.5	89.7	63.0	0.0	91.4
90≦	75.4	93.6	90.5	91.2	96.3	67.6	6.7	5.2	81.3

（ランドサットデータの分析）

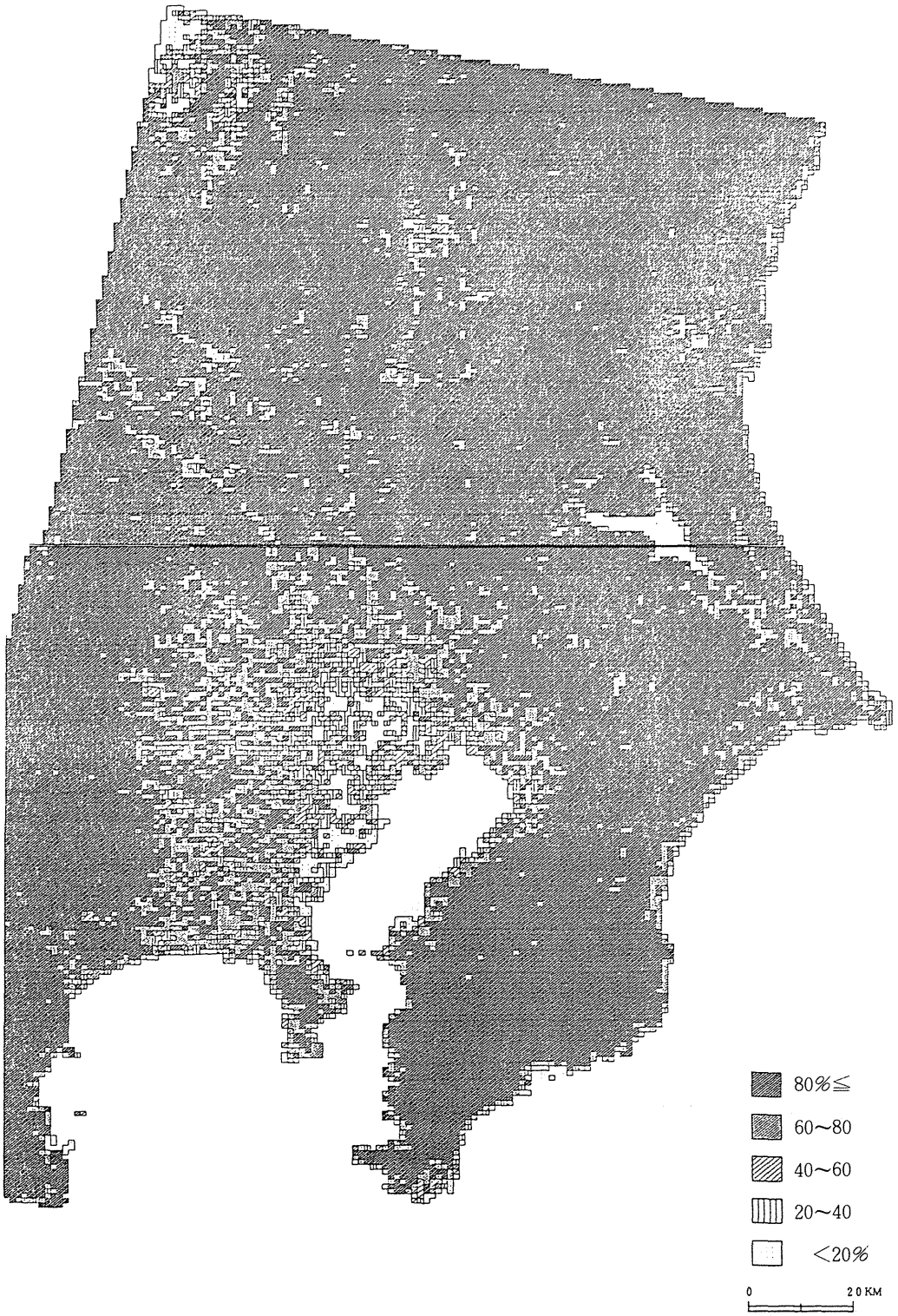


第１図　首都100km圏の10km圏地域別８方位別緑地率（1988.10.14）
（黒線１本が緑地率10％を示す）

楔形緑地と，江戸川デルタの農村部および東京湾埋め立ての緑地が入っているためであり，第４象限も緑地率30％と高いのは杉並・武蔵野・三鷹などの相対的に緑豊かな住宅地で，農地もかなり残存している地域のためと思われる．また，20～30km圏になると第２象限の緑地率が高い（70.5％）のはＪＲ常磐線と東武伊勢崎線の間の楔形緑地が広いためである．６・７・８象限の南半部で低いのは海面が広く，埋め立て地が広いという特殊な事情のためである．30～40km圏では第２・第１象限の北東セクターで緑地率が高いのは上と同じ理由で我孫子・取手などＪＲ常磐線沿線以外では都市用地が少ないためである．40～50km圏で第６象限の緑地率が低い（57.4％）のは横須賀・鎌倉・逗子などの都市があるためである．50～60km圏も同様に三浦市など三浦半島南端部の市域があるために，第６象限が緑地率がやや低く（69.9％）なっている．

第１図で白くなっているところは市街地で，全体的に第６象限で70～80km圏で中断はあるものの全体として白が多いのは東海道メガロポリスの主軸に当るからであろう．東海道よりは短いが50kmまで西方（表４・５象限）へ市街地率の高いところが延びている．面的には第２・第３象限を除くと，30km圏までが市街地率が43％と約半分近く都市化した圏域とみることができる．第６・５象限のみは30～40km圏になっても未だ白い部分が広く，首都圏南西部への都市化軸の強さを示している．第７・８象限の80km以遠圏で緑地率が低いのはすでに太平洋の海の部分で陸地がないからである．

首都圏の緑地の分布パターンは，マクロ的には都心から外方へ緑地率が減少する同心円構造であ



第２図　首都圏の緑地率分布

る．しかし同心円も西に大きく歪んだ同心円である．写真6をコンピューターで出力した（第2図）プログラムは井上　孝・鈴木力英共同作成の「メッシュマップ作成支援　フォートラン・サブルーチン・ライブラリー」を利用させてもらった．この図を見ると直径10kmの円からやや南西に歪んだ緑地率20％未満の都心域の無緑地帯がある．ただこの中にも部分的に80％以上の緑地率をもつ地区があって緑地環境の良いところとなっている．この無緑地帯のコアを緑地率60～80％の幅広い帯が取り囲み，ほぼ東西75km，南北75kmの長方形がおおっている．この長方形はやや西の方にかたより，その中に多摩丘陵・三浦半島などの丘陵を覆う緑地率80％以上の緑地の島が内包されている．東京都心からみて北部（埼玉県），北東・東部（千葉県）は緑地率が80％以上のみどり多い農村部が中心部の無緑地帯と割合近い距離で接している．

首都圏の緑地分布パターンは，大きく見れば地形には影響され，都心部より西方・南西方の台地が緑地率60～80％と広い面積を占めている．

東京湾上や房総半島先端，太平洋上に東西に延びるメッシュは写真6で赤く見える雲がデータ処理の段階で標準メッシュに区画され，図化されたものである．

Ⅶ　お　わ　り

首都圏の緑地の分布実態を1988年のランドサットのデータをカラー合成して図化した．センサーでとらえたデータを地表の実態に近い状態で再現するには，完全をきすことはできないが，できる限りの精度で映像に写し出し，標準メッシュ単位で緑地率を求めコンピューター図化した．

緑地および緑地率の分布は東京コナーベーション地域で少なく，市街地化しており，それは高崎線・東武伊勢崎線・東上線・西武川越線・中央線・京王線・小田急線・田園都市線・東横線・東海道線・総武線・成田線などに沿って手指状に放射する触手のように伸びている．二つの触手の間には農地や丘陵地の森の形で緑地が楔形に残っている．首都圏の西部の市街地はすでに関東山地まで至って行き止り，南西方向も相模湾まで達している．相対的に広い緑地は北部と東部に農地の形態で分布している．

首都圏100km圏になると水戸・宇都宮・桐生などの都市群が位置して緑地率はやや低下するが，50kmにある土浦・小山・熊谷付近は視覚的には目立たない．首都圏の緑地分布パターンを見る限り，楔形に残った緑地の残存に努めるとともに、50～60km圏に都市機能を移転することによって首都圏のこれ以上の拡大を阻止する必要がある．

本研究は文部省科学研究費　重点領域研究(2)，「近代化と環境変化」，「首都圏における緑地環境の変化とその影響」（代表者：佐々木　博　課題番号02243204）を使用した．判別分析・カラー合成などの技術面は尾野久二氏にお世話になった．記して感謝したい．

註・参考文献

1）林野庁(1974)：『首都50粁圏緑地保全整備計画調査報告書』.

佐々木博(1977)：首都50km圏の緑地面積の変動. 人文地理学研究, I, 101～119.

佐々木博(1981)：東京西郊における景観と機能の変化. 人文地理学研究, V, 199～229.

2）久保幸夫(1976)：リモートセンシングの電算機処理. 地理評, 49－7, 505～511.

3）古藤田一雄ら(1984)：ランドサットデータによる土地利用区分と広域蒸発散量算定手法の開発に関する研究. 筑波大学水理実験センター報告, 8, 57～64.

4）佐藤哲夫(1985)：衛星リモートセンシングによる農業的土地利用の調査. 地学雑誌, 94－5, 27～38.

野上道男（1988）：Cによるランドサット画像の高速表示プログラム. 地理, 33－4, 108－111.

南石晃明・佐藤哲夫（1988）：人工衛星リモートセンシングによる土地利用モニタリング手法の開発－LANDSATデータによる銚子地域の土地利用分類の事例的研究－. 農業経営研究, 資料10, 1～26.

加藤千栞美・野上道男（1990）：ランドサットTMデータによる立山付近の林相分類とその分布に及ぼす気湿と消雪時期の影響. 地学雑誌, 99－4, 330～348.

5）長松太郎（1952）：日本の都市緑地の設定. 緑地問題, 市政調査会.

6）L. D. スタンプ（佐々木博訳）(1972)：『応用地理学』古今書院.

Greenland Space Environments of Tokyo Metropolitan Area

Hiroshi SASAKI

The aim of this paper is greenland space survey in Tokyo Metropolitan Area by satellite remote sensing. Preliminary survey (photo 1, 2) is made by 5 inch LANDSAT MSS floppy disk (14. Oct. 1988, Path－row 107－35) arranged by RESTEC. I classified the land uses into 5 categories (forest and park : green, agricultural land : yellow, not yet used land : blue, urbanized land : red, water surface : black), and made color display about Tokyo MTA (photo 3), central part of Tokyo MTA (photo 4) and Tukuba (photo 5).

I classified forest and park, agricultural land and not yet used land as greenland space and culculated the percentage of greenland space of each standard mesh (about 1 square km) and made the computer mapping (photo 6, and Fig. 2). The core area of Tokyo MTA has greenland space rate of less than 20%, which is surrounded by the area of 60－80% greenland space rate. Till 30 km sphere the greenland rate is less than urbanized land rate (Table 4). 90－100 km sphere has a little wide urbanized land (18.7%) than 50－90 km sphere, because there develop the local capitals as Mito, Utsunomiya and Maebashi.

75% of Tokyo MTA is covered by greenland space rate of more than 80% (Table 3). Western and south－westernparts of Tokyo MTA are far more urbanized than north and eastern part of Tokyo MTA(Fig 1. and Table 5). Greenland space is well preserved there. The contrast of west and east of Tokyo MTA is evident, which depend largely on the topography.

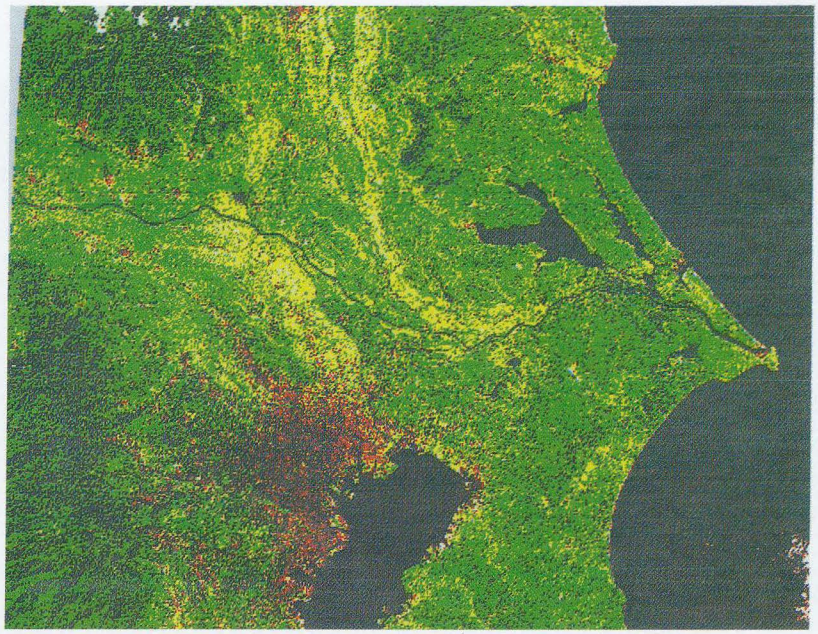


写真１　首都圏の緑地環境（1988. 10. 14）
Ｌ５，MSS，間引率１／６

写真２　首都圏の緑地環境（1988. 10. 14）
写真１と同じ，色彩転換

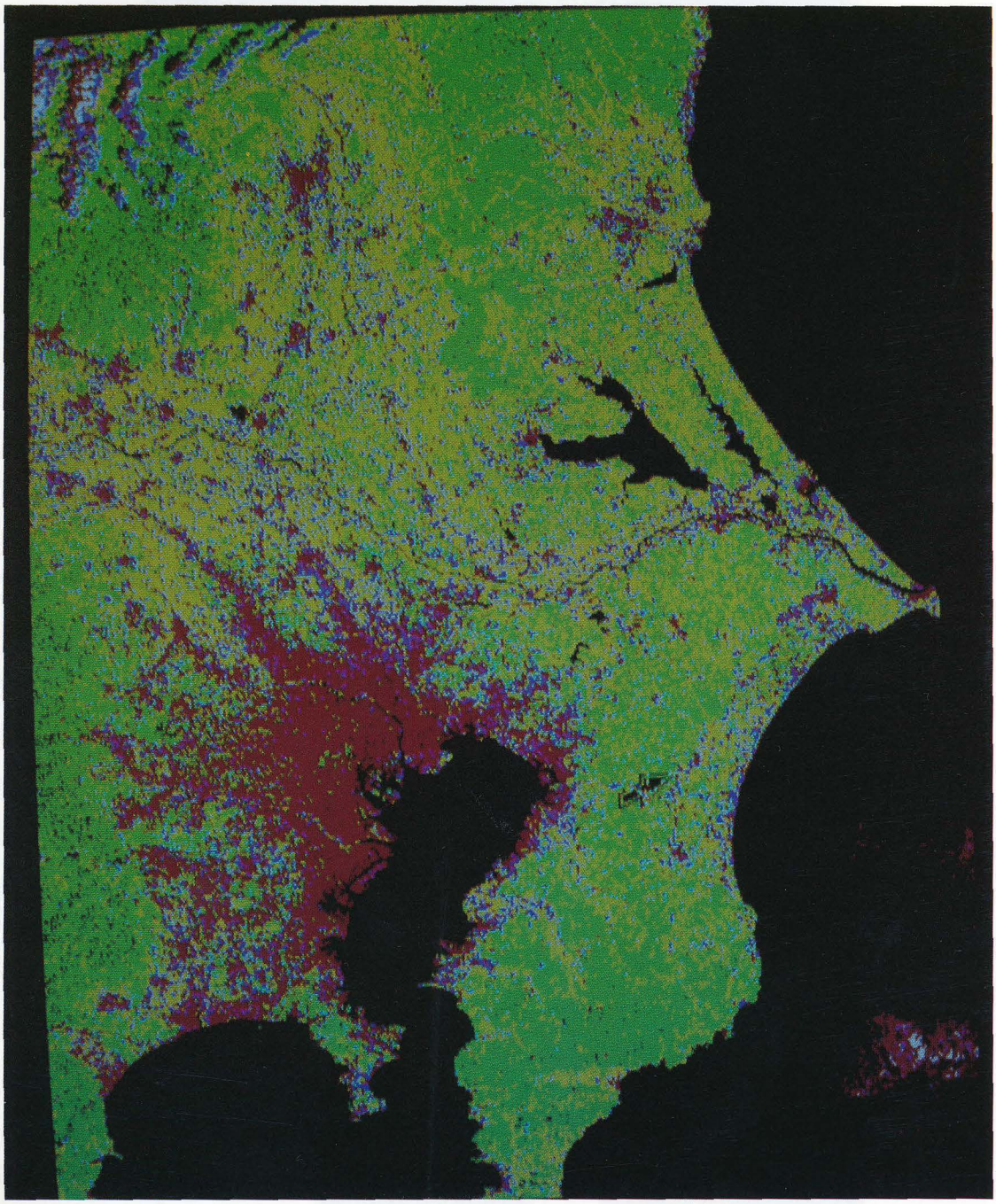


写真３　首都圏の緑地環境（1988. 10. 14）
Ｌ５，MSS，間引率１／７，緑：森林・公園，黄：農地，青：未利用地，赤：市街地，黒：水面

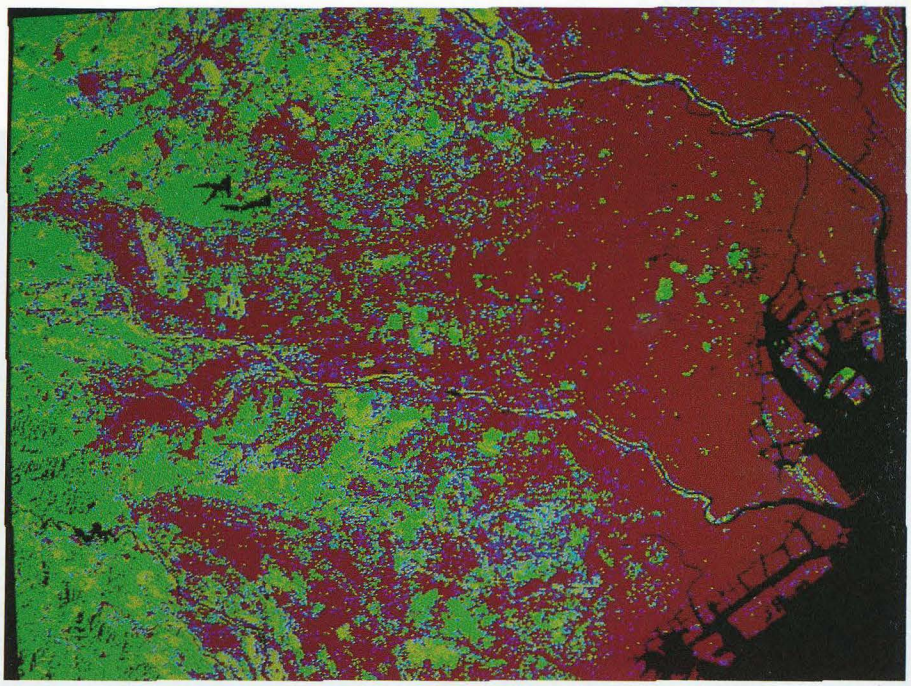


写真 4　首都圏中心部の緑地環境（1988. 10. 14）
間引率 1 ／ 2，色彩は写真 3 と同じ

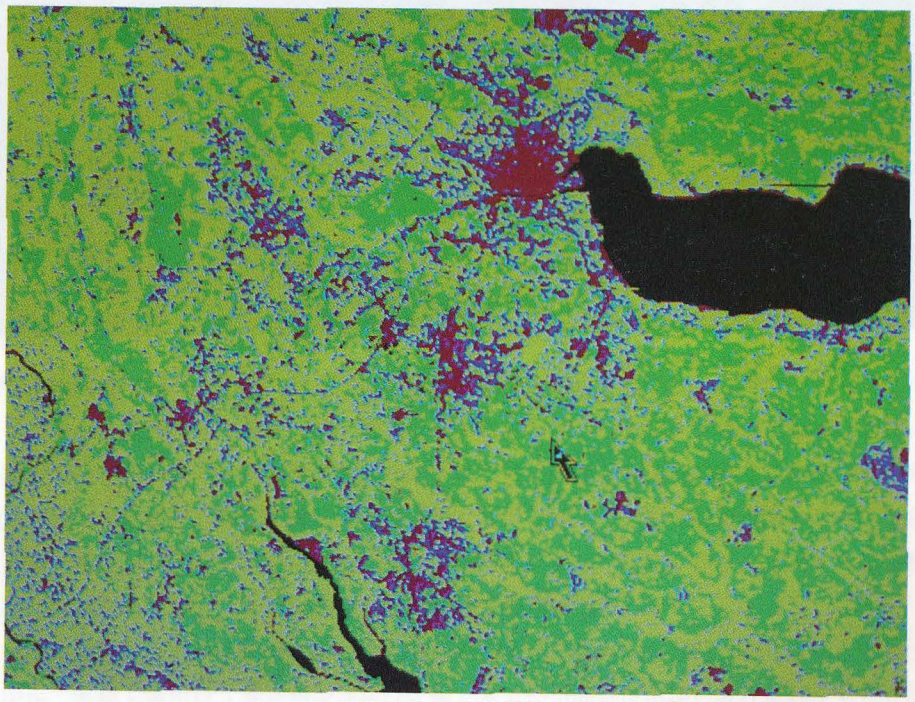


写真 5　つくば市周辺の緑地環境（1988. 10. 14）
間引率 1 ／ 1，色彩は写真 3 と同じ

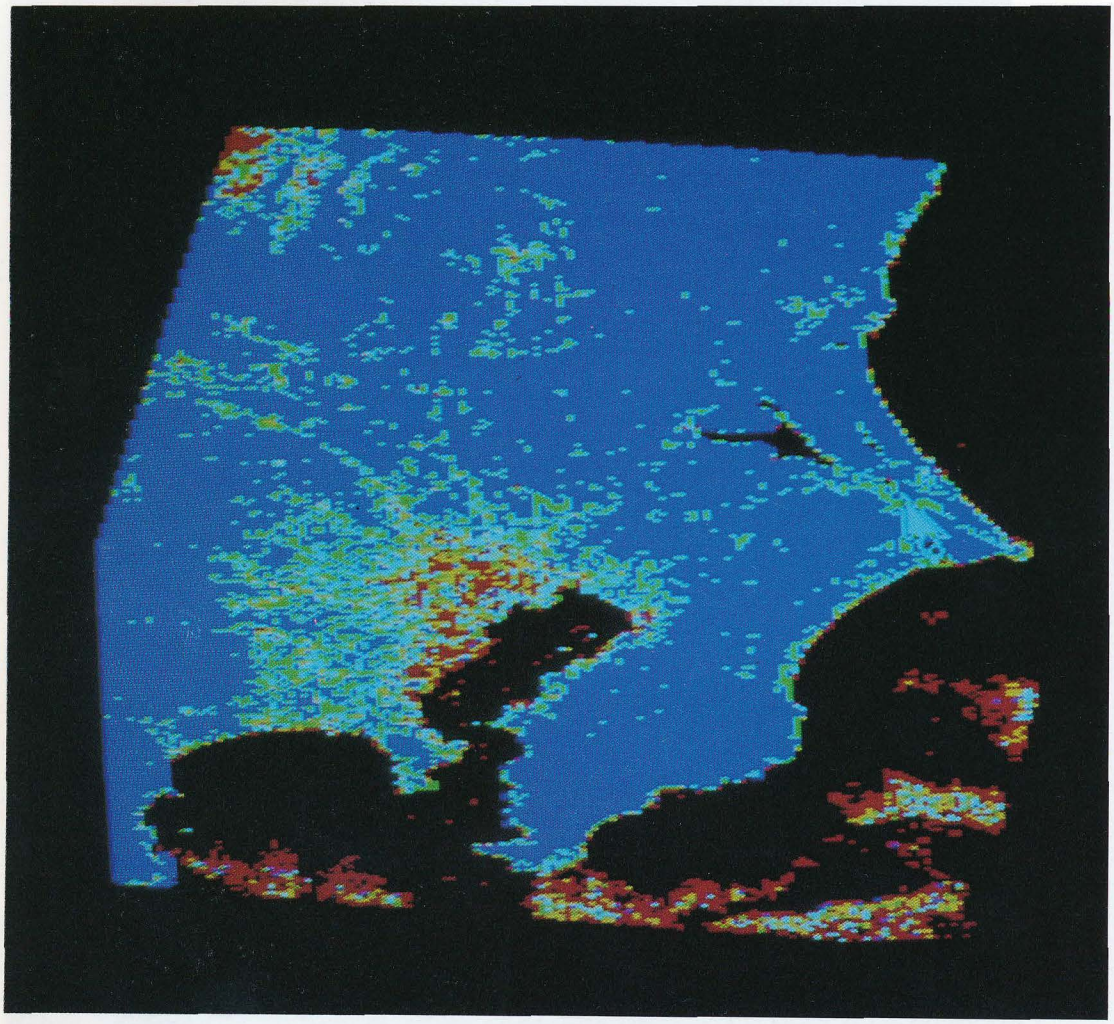


写真 6　首都圏の緑地率分布（1988. 10. 14）
緑地率，赤：20％未満，黄：20～40，緑：40～60，青：60～80，藍：80％以上