

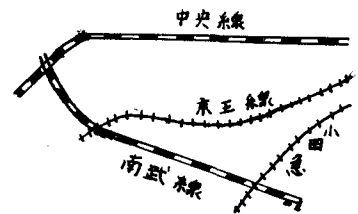
東京理科大学 正会員 丸安隆和
新日鉄 正会員 木村哲夫

1. 目的

都市の巨大化に伴うさまざまな問題がクローズアップされているが、本研究は それらの問題のうち、都市の一戸建住宅の効外へのスプロールについて その形態と水系への影響について航空写真を用いて解析を試みたものである。

2. 手法

ここで用いた航空写真による調査手法の特色は時系列に並べた航空写真の比較により 都市の変化を知ることである。具体的には、ほぼ500mのメッシュをきり その中に含まれる戸数の経年変化をたどるという方法を用いた。対象地域は東京郊外の多摩川中流域に属する部分である。写真は国土地理院が国土基本図を製作するために撮影した白黒のもので、2万分の1の縮尺。年次は1966年、68年、71年の3年度で これを10倍のルーペで、家を一軒ずつ数えた。これは、かなり労力のいる仕事である。写真の濃度から推定したり、人口統計を用いる方法も考えられるが、それでは精度に問題があったり、人口の細かな配置が把握できない。2次元的な取り扱いができるという点に航空写真の利点がある。



調査対象地域

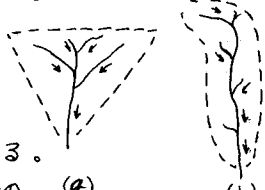
3. 水系への影響 (BODの河川への流出)

家庭から排出される汚水 雑用水はそのまま流入するわけではない。下水管網のない地域ではくみ取りなどによって海に運ばれる。雑用水も測溝に流し出される。測溝さえもない所は池にためている。また下水管中の汚水も沈殿の状態 酸化の程度などがわからない。各下水管網の配置、規模によっても河川への流入はかなり変わる。

(1) 以上のさまざまな事情があるが調査しきれず、下記の2つの仮定を設けてモデル化し、解析した。

- ・汚水の流れは最大勾配にそった自然流下とする
- ・BODの減少率は1メッシュ流下するごとに一定の割合で減少していくものとする。その係数は0~0.5までいろいろな値をとってみる。

BODは 沈殿や自浄作用のため徐々に減少していく。それは流域の形に大きく左右される。流域面積が同じでもaとbではaの方が流出率が高い。また同じbでも上流に 人口が片よっていると、流下距離が長く 自浄作用が有効に行なわれる。



(2) 上の方法の他に 建設省土木研究所が江戸川の支川について実測した流達率の

データがある。これは流達率を人口密度と流域面積との関数として表したもののだが、これを当流域に適用して流達率を求めてみる。

以上の解析の結果、(1)において、1メッシュ当たり、15%の減少率としたものが(2)の解析結果とよく一致している。特にA、B、Eの河川でそれが見られる。この3つは都市内河川であり、平野部を流れ、江戸川と条件が似ている。これに対しDは山地内から流出する。Cも山沿いを流れている。しかも両者とも、戸数は多

年度	河川	A	B	C	D	E
1966年	(1)	0.48	0.30	0.46	0.43	0.72
	(2)	0.51	0.28	0.34	0.09	0.72
1971年	(1)	0.49	0.30	0.46	0.55	0.71
	(2)	0.62	0.34	0.40	0.16	0.95

表1 流達率の比較

摩川への流出部付近に偏在している。(他の川では家宅は全体に分散している。(2)のモデルは、人口の配置は考慮していないが、一様な分布と仮定してもよいだろう。)このため(1)のモデルで考えると汚水の流出の率は高くなる。

このように条件さえあえば、(1)と(2)とは、結果がよく一致している。つまり(1)のモデルは汚水流出の過程をよくとらえているのではないかと考えられる。このことから、将来性としては人口配置、下水管網のデータ、正確なBOD減少のシステムと減少率のデータが与えられれば、未知の地域についての予測や、人口が増加した場合の将来予測も可能になり、適切な計画がとれるようになるだろう。

ただし 実際の多摩川のBOD変化とはかなりの差がみられる。1966年～1971年で(1)で19%(2)で37.4%の増加、人口増加も25%程度であるのに対し、実際には200%以上のBOD濃度の増加がみられる。この原因は、66年時点では支流近くにしかなかった下水管網が広域にのび、川から遠い地域の汚水が流入するようになったためと、生活様式の変化(トイレの水洗化など)のためであると考えられる。これらのくい違いも、下水管網のデータがえられれば解決するだろう。

4. 都市のスプロールの形態

解析方法としては、各メッシュの戸数の密度、戸数の増加速度・加速度を求め、また大規模建売り住宅の分布を求めることにより、スプロールのいくつかの定性的な特徴がとらえられた。

密度からは現在高密度となっている地域がわかり、その年代的な比較により、スプロール現象がとらえられる。速度・加速度のメッシュからは、スプロールの最外縁やスプロールの波の頂点、方向などがとらえられる。

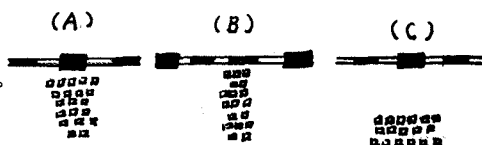
(1) 駅を中心としたスプロール

これには3つの基本形があり、その合成や変形によってスプロールが形成される。その特徴は以下のとおりである。

A: 歴史の古い駅にみられ、その町をベースとした活動が行なわれている場合で国分寺や布中、調布など

B: 駅内を結ぶ垂直2等分線上に住宅地が形成されるもので中央線の三鷹以西の駅のように駅間1.5kmの条件の通勤型都市にみられる。特に大規模建売り住宅はこの地域に分布する。

C: 駅と平行にのびるものでやはり通勤型で、横路から1km程度のところに形成される。



これらがさまざまに合成し合い、各駅の条件(歴史、駅間距離、人口密度、通勤時間、地形)によって、それぞれの住宅地配置が決まっていく。東小金井などのように新しい駅ではBのタイプが次第にCのタイプも加えてドーナツ状になる。それから駅前の空地が次第にうまってくる。ドーナツの輪も外に広がる。

(2) 鉄道に沿ったスプロールの動き

中央線沿線: 三鷹と国分寺の間ではBとCのタイプのスプロールが多い。年代的にみると、増加速度の波の頂点が武蔵境から次第に国分寺のオヘ行きのが見られる。また南北断面でみると増加速度の大きな地帯が南下していくのがみられる。これに対し東玉線では、駅間800m程度のためBは形成されず、Cのタイプが連なる形となっている。

(3) 全体の動き

右の図に示すように特徴としては外への動きとともに、ドーナツの輪を中心に向かうような動きも見られる。また野川周辺の低地帯への住宅の進出がめざましく、それを軸に中央線と東玉線にかこまれた空洞部の内部への動きがめだつ。全体としてより条件の悪い地区への浸透が著しい。

