

II-58 土地利用の転換にともなう流出形態の変化

京都大学工学部 正員 高橋琢馬
京都大学大学院 学生員 池淵周一
愛知県庁 正員 ○柴田正治

1. はしがき 近年の産業・経済の高度的發展、人口の都市集中にともない、河川環境は都市化されてつある。本研究はとくに、都市化現象を土地利用形態が生産緑地としての田畑から、造成土地さらには宅地へと転換されていく過程としてとらえ、その転換にともなう流出形態の変化を特性曲線法による流出解析から算定したものである。

2. 特性曲線法による流出解析 一般断面水路において、時間的に変動する横からの流入量がある場合、流れが等流に近く、さらに流れが Manning の抵抗法則に従うと仮定すると、運動方程式と連続式から、特性曲線式

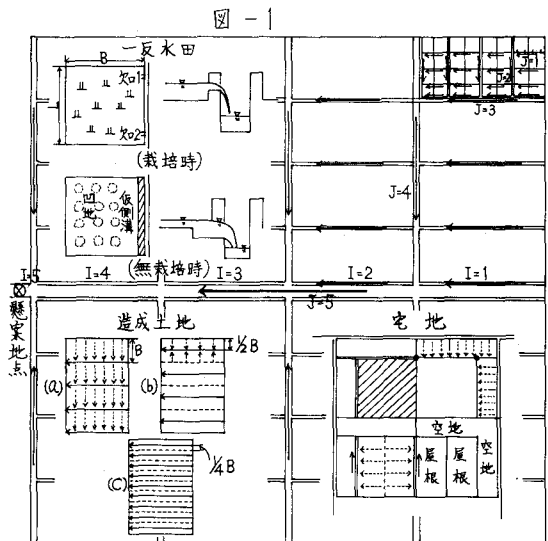
$$x = (\frac{1}{P}K) \int_c^t ds \left[\int_c^s g(z) dz / K + Q(z, \tau)^P \right]^{\frac{1-P}{P}} + \tau \quad (1)$$

の上で、

$$Q = \left[\int_c^t g(t) dt / K + Q(z, \tau)^P \right]^{\frac{1}{P}} \quad (2)$$

が成立することが導かれる。ここに、 Q は流量、 $g(t)$ は流路単位長あたりの横からの流入量、 x は距離、 t は時間であり、 K 、 P は流路の粗度係数 n 、勾配 $\sin \theta$ 、および径深 R と流水断面積 A との関係 $R = K_1 A^{\frac{2}{3}}$ から定まる定数 K_1 、 x から、 $K = \{n(\sin \theta)^{\frac{1}{2}} / K_1^{\frac{2}{3}}\}$ 、 $P = 3/(2z+3)$ で与えられるものである。なお、 $Q(z, \tau)$ は特性曲線の出発する場所的、時間的位置 z 、 τ における流量を表わしている。以上の関係式において、 $g(t)$ を有効降雨強度 $Y(t)$ 、初期および境界流量 $Q(z, \tau)$ を0とすると、そのまま斜面上の¹⁾流れを追跡することができる。

3. 単位土地利用区と捕集排水路網 土地利用形態としては、1) 用排水兼用水田(栽培時)、2) 用排水兼用水田(無栽培時)、3) 造成土地、4) 宅地の4つを考えた。図-1は単位土地利用区の形状および捕集排水路網を一括して示したものである。用排水兼用水田はわが国に古くからある一反水田で、今後とも他の土地利用に転換されることが多い。栽培時での欠口流出ハイドログラフは、田面における連続式と欠口敷高を堰高とする広頂堰の流出式とから算定され、無栽培時には、欠口の排水機能を高める仮倒溝および田面の凹地野留量による損失を考慮して、同様な扱いにより流出ハイドログラフを求めた。また、造成土地からの流出は、斜面長 B をもつ斜面流として特性曲線法から算定され、その場合の有効降



以上のようにして単位土地利用区からの流出が算定されると、(I, J) 捕集排水路の下流端流出量は与えられた初期流量のもとに、(N, J-1) 水路の下流端流出量と (I-1, J) 水路の下流端流出量との合計値を境界流量として、(1), (2) 式から算出することができる。ここに、N は J-1 位排水路の水路区間数である。

の値を用いて2.で述べた方法により懸案地点の流出ハイドログラフを求めたものである。用排水兼用水田(栽培時)においてはJ=1の排水路に0.0045 $\frac{m^3}{sec}$ の初期流量を与えたが、もっともピーク流量が低く、また裁水が非常にゆるやかである。用排水兼用水田から造成土地あるいは宅地へと土地利用が転換されるにつれ、ピーク流量は増大し、かつピーク到達時間は短くなっていく。さらに、排水路間隔が造成時と同じであれば、宅地化されてもハイドログラフの形態の全体的変化は小さいが、排水路が発達すること自体は懸案地点のピーク

5. 開茶割合および開茶位置による流出形態の変化

图-2

—○— 无液性土

- - ○ - - " (无液性土)

—●— 造式土壤 $B=31.0$

- - ● - - " $B=7.75$

—— 花土

くして実際流域への適用をはがっていきたい。

表 - 2

I	I
IV	II

	開業年令	一反支店	建設地地数
CASE 1	25 (6)	I, II, IV	I
2	25	I, II, IV	I
3	50	II, IV	I, II
4	50	II, IV	I, II
5	50	II, III	I, IV
6	75	IV	I, II, IV
7	75	II	I, II, IV
8	100		I, II, III, IV