

神戸大学工学部 正 員 神吉 和夫

神戸大学工学部 正 員 神田 徹

神戸大学大学院 学生員 ○大江 和正

1. はじめに

本稿では古代都市の水利構造の研究の一環として、前報¹⁾に続き長岡京(784年, 東西4.3km, 南北5.0km)の大路側溝の雨水排除能力を合理式を用いて評価する。

2. 排水流域のモデル化

等高線図と大路側溝の接続関係および自然河川の配置をもとに作成した長岡京の排水区域を図1に示す。また排水区域の概要を表1に示す。ここで、排水路の断面は発掘データをもとに、街路両側溝を合わせて平均したものである。自然河川または京域外に流出するまでを一つの排水区域と考えると、京域は24の排水区域に分割できる。左京北部のQ~Vの排水区域と排水区域Kは直接京域外に、それ以外の排水区域は自然河川に流入していることがわかる。排水区域面積は最大259.44ha(K), 最小5.80ha(F)であり、平均で77.86haとなる。排水路はおもに東西大路と京域中央の朱雀大路が幹線になっている。また、宮城内の側溝は排水路になっていない。これは宮域が丘陵状になっているためである。

発掘データ, 1966年の植被分布のデータ²⁾などをもとに作成した長岡京の地被状態モデルを図2に示す。資料は乏しいが, 左京は流出率が高くなる建物が多く存在しており, 一方右京は流出率の低い植被が分布する地域が多く占めていることがわかる。

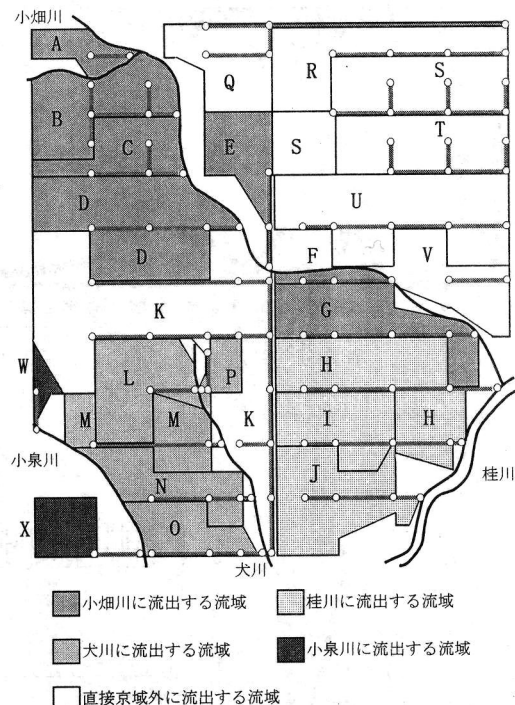


図1 長岡京の排水域分割図

表1 排水区域の概要

流域番号	流域面積 (ha)	幹線 排水路延長 (m)	幹線排水路 末端断面 幅(m)×深さ(m)
A	19.46	359	3.33×0.35
B	81.01	1077	3.52×0.36
C	52.56	808	3.14×0.41
D	150.69	1347	7.94×0.55
E	36.30	943	3.00×0.47
F	5.80	808	4.06×0.32
G	84.17	1617	5.20×0.30
H	125.84	1751	3.74×0.53
I	82.26	1482	3.33×0.35
J	93.10	1078	3.33×0.35
K	259.44	4311	3.00×0.47
L	79.40	135	3.74×0.53
M	62.47	1213	3.33×0.35
N	50.00	943	3.33×0.35
O	45.36	1010	3.33×0.35
P	15.96	539	3.74×0.53
Q	56.23	2964	3.00×0.44
R	87.05	1617	3.00×0.44
S	116.05	1617	3.52×0.36
T	87.00	1347	7.94×0.55
U	160.94	1886	3.12×0.24
V	79.41	539	4.06×0.32
W	9.08	539	3.05×0.34
X	29.05	539	3.33×0.35
合計	1868.63	30469	—

Kazuo KANKI, Tohru KANDA and Kazumasa OHE

3. 溝の雨水排除機能評価

溝の雨水排除評価には合理式($Q = 1/360 C I A$)を用いた。降雨強度式は $I = a/(b+T)$, $a = 4800$, $b = 34$ を与えた。ピーク流出係数は、地被状態モデルにおける個々の地被条件に対応する数値を与えた場合(京域内平均で $C = 0.35$)と、京域全体に均一の $C = 0.20$ を与えた場合の2 Case を考える。なお、上流側の溝が溢れる場合、その全量が下流の溝に流入するとして計算した。

5年確率降雨を与えた場合の溝の評価を図3に示す。地被状態を考慮した場合、約76%の排水路が溢水し、5年確率降雨に対して流下能力を保持していなかったことがわかる。左京、右京別では、左京で約87%、右京で67%の排水路で溢水した。また、ピーク流出係数を $C = 0.20$ に設定した場合でも60%近くの排水路で溢水し、左京では約76%、右京では約43%であった。

左京が右京に比べ溢水した排水路が多かったのは、左京が右京に比べ流出係数が大きい建物跡が検出された地域が多く、また、排水路勾配も左京の方が右京より全体的に緩やかであり、左京の排水路の流下能力が右京の排水路より低いことが要因と思われる。

さらに、発掘データが多く存在する最もデータの信頼性の高い排水流域Sに着目して、5年確率降雨の流出量を流下させることができる排水路断面の大きさと勾配を求めた。排水路断面は、幅、深さとも発掘データの最大値を約1.5倍にする必要があった。排水路の勾配も非常に大きな値を必要とし、最上流の排水路から約540m下流側の地点を約10m沈下させる程度の勾配になった。

これらの結果を総合して、大路側溝は5年確率降雨に対して流下能力はほとんどなく、大路側溝が雨水排除を目的に設けられた可能性は低いといえよう。発掘データが増加すれば流出量計算の精度は高くなるであろうが、街路側溝が5年確率降雨に対して流下能力を保持していなかったという結果は変わらないと思われる。

4. おわりに

今後は、長岡京廃都の理由の一つといわれる水害と京域内の河川との関わりや、藤原京、平城京の溝の評価などに取り組みたい。

参考文献 1) 神吉・神田・武田：古代都市の水利構造に関する研究—長岡京の地形と溝—、平成8年度関西支部年講、1996。2) 日下雅義：都市化の進展と水害—桂川右岸の場合—、『立命館文学』、第252号、p. 25、1966。

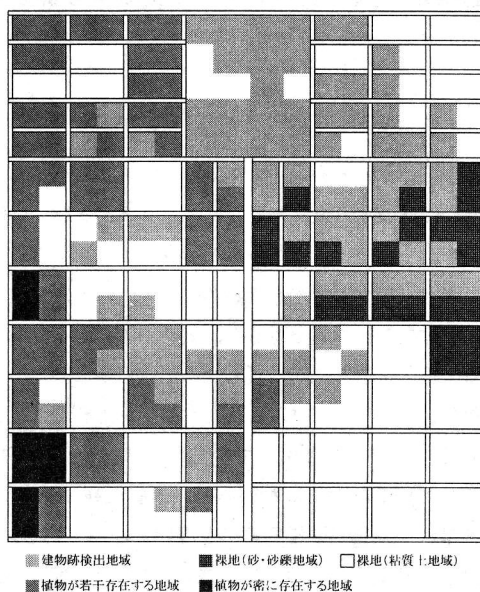


図2 長岡京期の地被状態モデル

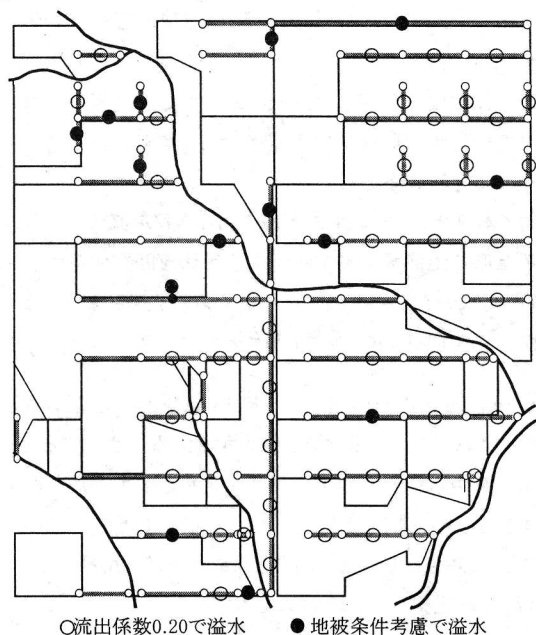


図3 5年確率降雨での溢水状況