

都市化に伴う大雨時における末端排水路への流出量の変化  
 —手取川扇状地内の倉部川流域を対象として—

Relationship between rainfall-runoff discharge into the end drainage canals and urbanization in the Kurabe River basin

○瀬川 学\* 丸山利輔\* 高瀬恵次\*

○SEGAWA Manabu, MARUYAMA Toshisuke, TAKASE Keiji,

1. はじめに

本研究は、手取川扇状地 (Fig.1) 内の倉部川流域を対象として、1960年代以降の都市化 (Fig.2) によって、大雨時に農地や宅地から末端排水路 (側溝) への流出量 (排水負荷のポテンシャル) がどのように変化してきたかを、計画論的な立場から、解明することを目的とする。なお、その前提となる、水田、畑地、宅地からの大雨時の流出量については、瀬川ら (2016) が提案した単位流出量の推定方法を採用した。

2. 方法

2.1 土地利用面積の算出

今回、対象流域内での土地利用の変化の違いを把握するため、小流域単位で 10 ブロックに分割した。なお、各ブロックの土地利用面積については、国土数値情報土地利用細分メッシュデータ (100m メッシュ) 6 カ年分 (1976,1987,1991,1997,2006,2009) から算出した。

2.2 ピーク流出量の算出

各ブロックからのピーク流出量は、(1)(2)式及び Fig.2 に示すように、水田、畑地、宅地からの単位流出量 ( $H_a(t), H_b(t), H_c(t)$ ) に各土地利用の面積 ( $A_a, A_b, A_c$ ) をそれぞれ乗じ、その和がイベント内で最大となる  $t$  時の流出量 ( $Q_p(t)$ ) とした。なお、単位流出量は、差分法により単位時間あたりの水頭差で表現される。また、雨量データは、本地域における農業用排水路改修時の計画基準雨量に相当する 127mm を記録した 2012 年 7 月 6 日~7 日の 10 分間単位のものを使用した。

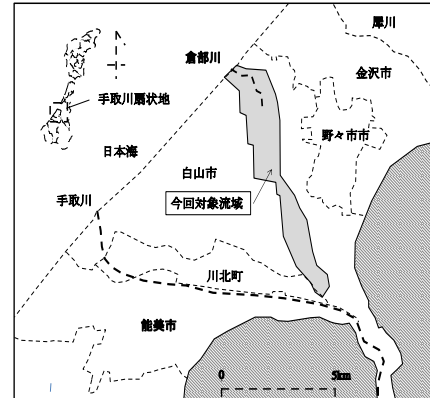


Fig.1 手取川扇状地と倉部川流域  
 Tedori River Alluvial Fan Area and Kurabe River basin

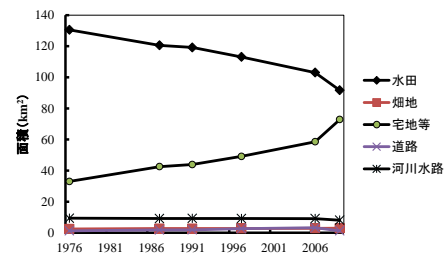


Fig.2 手取川扇状地の土地利用  
 Land use of Tedori River Alluvial Fan Area

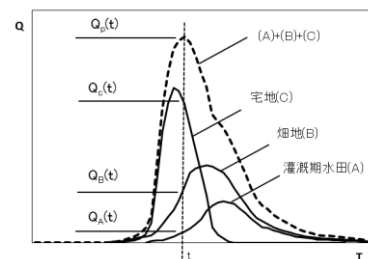


Fig.3 ピーク流出量の模式図  
 Schematic diagram of the peak runoff

\*石川県立大学 Ishikawa Prefectural University  
 キーワード：単位排水量，土地利用，都市化

$$Q_p = Q_a(t) + Q_b(t) + Q_c(t) \quad (1)$$

$$Q_a = H_a(t) \times A_a, \quad Q_b = H_b(t) \times A_b, \quad Q_c = H_c(t) \times A_c \quad (2)$$

### 3. 結果

都市化の指標となる宅地面積については、どのブロックにおいても宅地面積の比率は年々増加する傾向にあり、1976年を基準とすると、2009年時点で、全体で約2.7倍の増加率であった（Table1）。また、ピーク流出量についても、宅地面積の傾向に比例するように、増加傾向を示し、全体で約2.0倍の増加率であった（Table2）。また、Fig.4に示すように、土地利用別面積比率では、宅地に比べ、農地が優位であるが、ピーク流出時の構成比率では、宅地が支配的であった。

### 4. 今後の課題

倉部川流域では、Fig.4に示すような土地利用の変化が多くブロックで見られたが、Fig.5に示すように、都市化の傾向が鈍いブロックも混在している。用排水路の改修計画にあたり、施設の老朽化の観点だけではなく、将来的な流出量の変動予測に対応できるように解析精度の向上に努めたい。

Table 1 宅地面積の増減

Fluctuations of the residential area

ブロック	面積比	宅地面積の増減比					
		1976	1987	1991	1997	2006	2009
1	0.07	1.00	1.52	1.57	1.71	1.90	2.57
2	0.11	1.00	1.47	1.60	1.80	2.00	2.00
3	0.12	1.00	1.65	1.65	1.65	1.70	1.74
4	0.09	1.00	1.43	1.41	1.76	2.57	2.78
5	0.09	1.00	1.45	1.46	1.51	1.45	1.66
6	0.08	1.00	1.83	1.83	2.06	2.69	2.86
7	0.05	1.00	3.20	6.60	7.00	7.20	8.00
8	0.21	1.00	3.08	4.13	4.54	4.79	6.25
9	0.10	1.00	1.68	1.72	1.88	1.88	1.91
10	0.08	1.00	1.94	2.00	3.56	3.75	4.31
全体	1.00	1.00	1.73	1.89	2.13	2.36	2.69

Table 2 ピーク流出量の増減

Fluctuations of the peak runoff

ブロック	面積比	ピーク流出量の増減比					
		1976	1987	1991	1997	2006	2009
1	0.07	1.00	1.32	1.35	1.44	1.54	1.93
2	0.11	1.00	1.20	1.25	1.33	1.40	1.40
3	0.12	1.00	1.34	1.33	1.33	1.36	1.36
4	0.09	1.00	1.30	1.32	1.52	2.06	2.22
5	0.09	1.00	1.41	1.42	1.46	1.41	1.58
6	0.08	1.00	1.67	1.67	1.81	2.25	2.37
7	0.05	1.00	1.91	3.11	3.27	3.34	3.63
8	0.21	1.00	1.71	2.08	2.22	2.29	2.82
9	0.10	1.00	1.37	1.40	1.48	1.47	1.47
10	0.08	1.00	1.44	1.47	2.23	2.33	2.63
全体	1.00	1.00	1.45	1.55	1.69	1.81	2.01

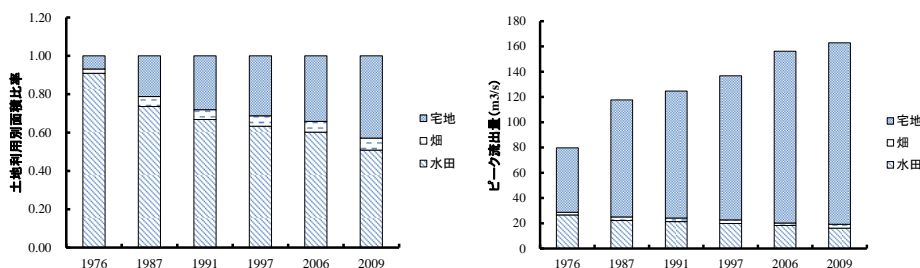


Fig.4 土地利用別面積比率とピーク流出量の変動（全体）  
Fluctuations of land use by area ratio and the peak runoff (Total)

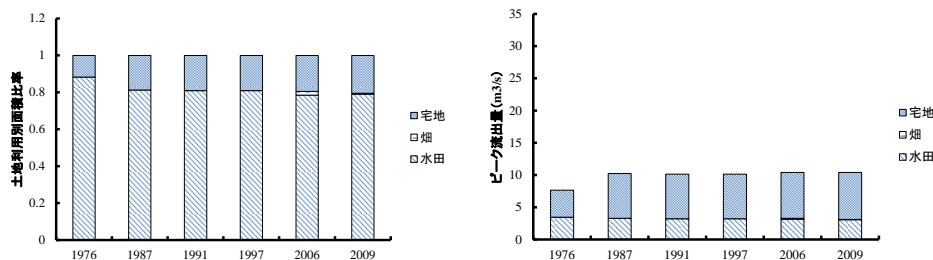


Fig.5 土地利用別面積比率とピーク流出量の変動（3ブロック）  
Fluctuations of land use by area ratio and the peak runoff (3th block)

### 参考文献

瀬川学, 丸山利輔, 高瀬恵次 (2016) : 手取川扇状地における水田, 畑地, 宅地から大雨時における単位流出量の推定, 農工論, 302,1\_103-I\_112