

# 低平都市化水田域における公的な排水経費の負担割合の算定 Estimation of Public Cost Share for Drainage Facility Operation in Urbanized Low-lying Paddy Area

○後藤慎一\* 増本隆夫\*\* 堀川直紀\*\* 吉田武郎\*\*

○GOTOU Shin-ichi\*, MASUMOTO Takao\*\*, HORIKAWA Naoki\*\*, YOSHIDA Takeo\*\*

1. はじめに 土地利用変化の著しい低平水田地帯では、基幹排水施設等の維持管理費の公的負担を求める動きはあるが、これに関わる農業者側と都市側の適正な負担割合の指標は未だに明らかにされていない。そこで、地目別流出量の違いを根拠とした排水経費の農業側に対する都市の負担割合の検討を行った結果を報告する。

2. 対象地区と排水経費負担の現状 (1) 地区概要: 対象地区は、新潟県の中央に位置し、新潟市を含む 3 市 1 村にまたがる流域面積約 35,000ha、農地面積約 20,000ha (Table 1) の穀倉地帯である。標高 1.0 m 以下の土地が全体の 1/3 を占め (Fig.1)、かつては水害の常習地帯であったが、現在では国営西蒲原排水地区事業等により 1/50 年確率降雨に対応できる排水能力を有している。近年、都市化が著しく、半世紀で約 2 割の農地が宅地化されている。

(2) 排水経費負担の現状: 地区内の土地改良施設の排水経費は、末端受益 10ha 以上の施設分だけでも年間 5 億円に達している。これに対する市町村からの負担は 1 億円弱で、その他に 2,500 万円の補助があるだけで、公的負担は決して多くない。

3. 排水管理費に対する都市側の負担割合の算出方法 (1) 全流域ハイドログラフの簡易算定方法<sup>1)</sup>: 河道あるいは排水路への流入前の流出量を、計画降雨に対する流出量ハイドログラフで考える。流出量は、指数型の  $Q(t) = Q_p(t/t_p)^s \exp\{(1-t/t_p)s\}$  で関数近似したものを用いる。ここに、 $t$ : 時間 (h)、 $Q_p$ : ピーク比流量 ( $m^3/s/km^2$ )、 $t_p$ : 降雨開始から流量ピークまでの時間 (h)、 $s$ : 定数である。関数化に必要なデータは、①降雨データ (施設設計段階の計画降雨)、②対象流域の地目別面積、③地目別ピーク流出量、④流出遅れ時間、⑤地目別総流出量 (有効雨量) である。

(2) 排水経費負担割合の算定方法: 基本的には各地目からの総流出量で農地分と都市分の排水経費を分配するが、ピーク流量や洪水到達時間等の違いがあることから、都市側からの流出量に対して重み  $W$  を考慮する。負担額に対する重み付けの基礎量は、対象流量から、i) 都市域からの全ての流出量 (総流出量  $V_u + V_u'$ )、ii) 最大排水容量を超える都市域からの流出量 (超総流出量  $V_u'$ )、に大別される (Fig.2)。

Table 1 西蒲原地区の地目別面積 (単位: ha) Land-use (ha) 1993 年

地目	面積
水田	17,883 (51.0%)
畑地	1,023 (2.9%)
山地	2,845 (8.1%)
砂丘地	874 (2.5%)
宅地等	12,452 (35.5%)
合計	35,077

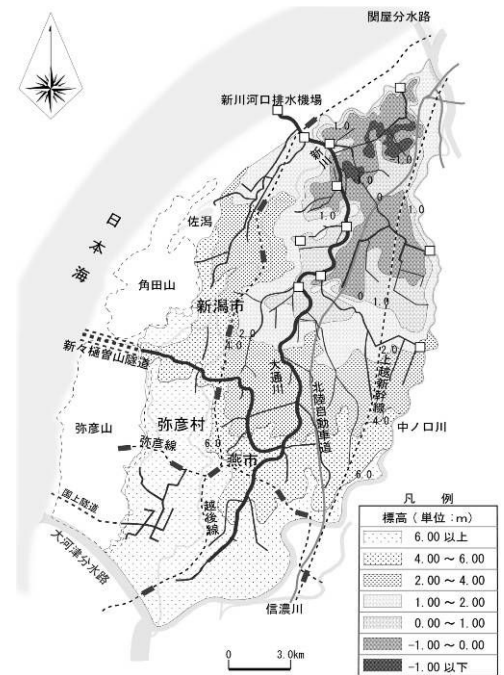


Fig.1 西蒲原地区の標高 Elevation of Nishikanbara Area

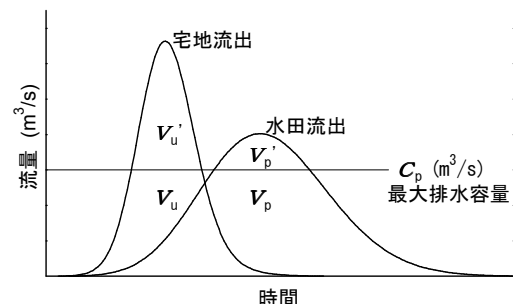


Fig.2 重み付けの対象流量 Target Discharge for the Wight Calculation

\* 西蒲原土地改良区 Nishikanbara Land Improvement District

\*\* 農村工学研究所 National Institute for Rural Engineering

キーワード: 洪水緩和 (防止) 機能、低平地水田、排水経費、流出ハイドログラフ

**Table 2** 重み  $W$  及び単位面積当たりの負担割合の算出結果  
Results of Weight  $W$  and Cost Share by the Urban-side

排水容量	計画降雨		総流出量に重み						超総流出量に重み							
	降雨確率年	3日連続雨量(mm)	同等		ピーク比		単位ピーク比		ピーク比		超ピーク比		単位ピーク比		超単位ピーク比	
			$W$	割合	$W$	割合	$W$	割合	$W$	割合	$W$	割合	$W$	割合	$W$	割合
529.9m <sup>3</sup> /s (農地防災)	1/200年	349.0	1.00	1.34	1.56	2.08	1.92	2.57	1.56	1.70	2.08	2.05	1.92	1.94	2.26	2.16
	1/50年	270.9	1.00	1.40	1.71	2.40	2.11	2.96	1.71	1.81	3.04	2.55	2.11	2.03	2.74	2.38
	1/30年	244.4	1.00	1.43	1.70	2.44	2.10	3.02	1.70	1.78	3.74	2.78	2.10	1.97	2.87	2.35
434.5m <sup>3</sup> /s (農業水利)	1/10年	190.2	1.00	1.56	1.77	2.78	2.19	3.43	1.77	1.91	7.29	4.36	2.19	2.10	3.31	2.60
	1/1年	65.5	1.00	1.96	3.86	7.53	4.77	9.31	3.86	-	-	-	4.77	-	-	-

4. 算定結果 農地側は水田(畑地も含む)、都市側は宅地と山地をそれぞれ負担の対象とした。重み付け方式(Table 2 の同等、(超)ピーク比、(超)単位ピーク比等)、計画降雨及び排水容量を様々に変化させて算出した重み  $W$  及び農地を1とした場合の都市側の単位面積当たりの負担割合を Table 2 に示す<sup>2)</sup>。

(1) 重み  $W$  : 例えば、単位ピーク比は、Fig.3 に示される単位面積当たりのピーク比流量の比で  $W = Q_u' / Q_{pa}'$  で表される。ここに、 $Q_u'$  と  $Q_{pa}'$  はそれぞれ都市域と農地部からの最大ピーク流量である。同等( $W=1$ )とした場合は有効雨量の比に近い値となる。ピーク比による重み付けは、各地目面積の比率により単位面積当たりの負担割合が大きく変動するが、単位ピーク比では変動が小さい。また、超ピーク比及び超単位ピーク比による重み  $W$  を用いる場合も、各地目の面積比率により単位面積当たりの負担割合が大きく変動する。これらの中から、“総排水量-単位ピーク比”と“超総排水量-単位ピーク比”の算定結果を採用した。

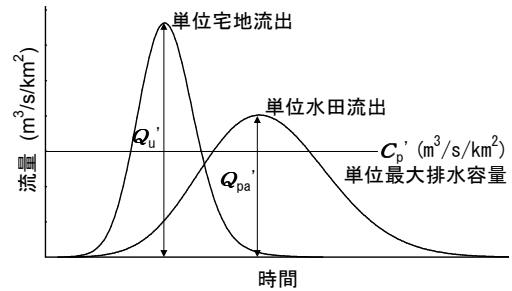
(2) 降雨確率年及び排水容量と負担割合: 降雨量が増加すると都市側の負担割合は減少傾向を示し、小さい降雨では負担割合が数値として求められない場合もある。また、排水能力が増加すると都市側の負担割合が減少する傾向が導かれた。Fig.3 の最大排水容量には、排水計画における農業水利の計画基準降雨 190.2 mm(1/10年確率)に対する計画排水容量 434.5m<sup>3</sup>/s と農地防災の計画基準降雨 270.9 mm(1/50年確率)に対する計画排水容量 529.9m<sup>3</sup>/s を用いた。

(3) 都市側からの経費負担割合: 農業水利の基準を超える規模の降雨に対する排水経費は市町村が責任を負う(=全額負担)とすると、排水経費の都市側の負担割合は、全流域を対象に単位面積当たりで農地を1として 2.10~3.43(中間値は 2.77)と算定された。また、ここで地目の面積比率のみを変化(農地転用による宅地化を想定)させると、Fig.4 のように負担割合の変化を簡易に算定することができる。

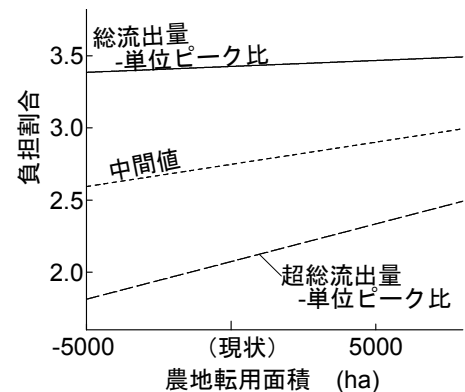
5. おわりに 関数近似化した流出ハイドログラフを利用し、都市化による流出のピーク流量増大やピーク発生の早期化を考慮して、排水経費に対する都市側の負担割合を算定する方法を示すとともにその推定値を求めた。

参考文献: 1) 増本隆夫・角屋睦(1995): 内水流出ハイドログラフの関数近似と遊水池容量算定への応用, 農業土木学会論文集, 第176号, pp.241-251

2) 水文水資源研究室(2008): 低平都市化域における水田の持つ公共機能の検討, 平成19年度受託研究報告書, 農村工学研究所, 平成20年3月, pp.1-50



**Fig.3** 単位面積当たりの地目別流出量による重み付け Weights by Using Specific Discharges



**Fig.4** 農地転用面積に対する単位面積当たりの負担割合(1/10年確率) Public Cost Share by the Urban-side in Different Land Use