

京都大学防災研究所 正員 ○早瀬吉雄, 角屋 睦

1. まえがき これまで低平水田主体流域の雨水流出現象を不定流モデルで再現する場合の流域モデルの構成指針, 数理モデルを単純化した貯留型流出モデルについて検討を行って来た。ここでは, 巨椋低平地排水ポンプ性能試験を行い, 雨水保留特性を検討した結果, 貯留型流出モデルによる長期間流出解析の結果について報告する。

2. 流域の概況と排水ポンプの性能 巨椋流域の排水区は上段 (古川), 中段, 下段 (幹線, 場外排水路) にわけられ, 高水時はすべて機械排水される (図1)。古川, 井川, 中段排水路には余水吐が設けられ, 用水取水施設も数多い。ここの 13 台の排水ポンプの中には設置後 43 年経過しているものもある。そこで現地で性能試験を行った。その結果の一例を図2に示すが, 最も古い9号機は 25 % 以上能力が低減していることがわかる。

3. 雨水損失特性と短期洪水の水収支 図1の一点鎖線で囲まれた下段 (18.35 km²) の水田部分 (15.46 km²) について検討する。都市域の地被率は 65 %, これは京都市天神川流域のそれとほぼ等しいので, 同地の損失曲線を都市化域に採用することにした。一雨の流出は幹線排水路の水位が降雨開始前の水位に戻るまでの期間とする。また無降雨時にはかんがい用水と流出量との間に平衡が保たれているので, 無降雨時のポンプ排水量を基底流出量とし, 田面蒸発量も考慮した。このようにして求めた水田域の損失雨量曲線を図3に示すが, かんがい期でも中干し前の 6, 7 月と後の 8, 9 月に損失曲線が区別された。

150 mm 以下の降雨でほとんど不足しないときの有効降雨は図3より推定できるが, 表1に示すように豪雨の場合には, 木津川, 古川, 中段排水路からの漏水浸透水, 取水口の漏水が無視できず, これらはポンプ排水量の 15 % 程度にもなる。ただし同表は水収支の検討の結果推定したもので, 古川, 中段堤防の平均透水係数は, それぞれ 3.5×10^{-4} , 5×10^{-4} m/s, 取水口の漏水はゲートの

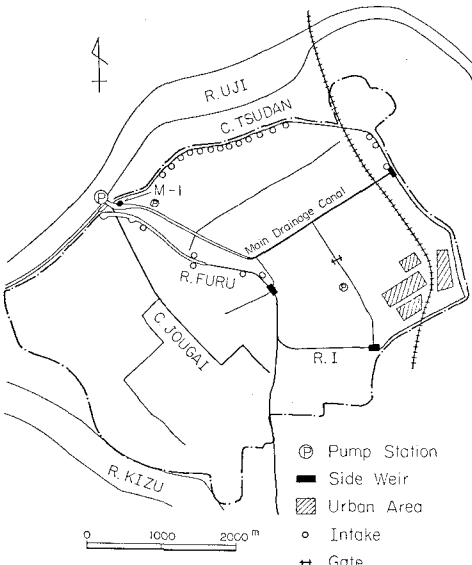


図1 流域の概況

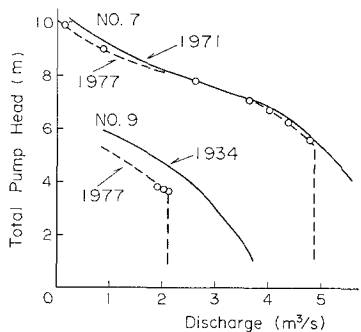


図2 排水ポンプの性能曲線

表1 短期洪水の水収支 (単位 mm)

期間 (昭和47年)	7月9日~17日	9月14日~20日
降雨量 R	403.5	194.5
ポンプ排水量 Q _p	886.7	336.5
水田域への流入量 Q _{SI}		
都市域からの流出量	66.3	32.0
上段地区からの越流量	135.6	49.5
中段地区からの越流量	108.8	26.5
木津川, 古川, 中段排水路からの漏水浸透量	85.3	44.7
古川, 中段排水路の取水口の漏水	45.8	15.0
Q _B { 畦畔浸透量 都市下水量	71.6 14.3	22.9 9.9
蒸発散量 Q _E	10.8	10.1
損失 L = R - Q _p + Q _B + Q _{SI} - Q _E	33.7	48.4

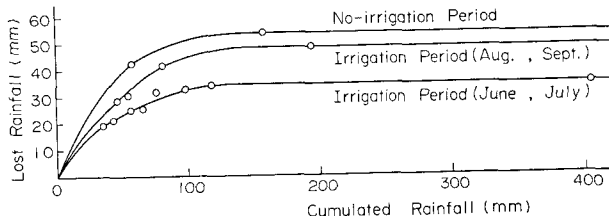


図3 下段の水田域の累加雨量~累加損失曲線

ないものは全南, 不完全とみられるものは, 5~10% 開口しているとした。

4. 長期間の流出解析 図1の場外排水区を除いた下段地区(旧地11.99km²)を対象に, 前報で提案した貯留型流出モデルを用いて長期間の流出計算を行った。流域モデルを図4に示す。同図の河道タンク①に実測水位を, ⑤, ⑦には中段, 古川の余水吐の越流入量(Q_T , Q_F)を, 同じく⑧には井川のそれ(Q_E)と都市域の流出量(Q_U)を与える。排水機は時間単位で操作するため, これらは時間単位で与える。無降雨時のかんがい用水のうち流出に關与するのは主に畦畔浸透量であるが, ここではポンプ場集る水は, 羊旬平均をとるとほぼ一定値を示すので, この値から都市下水量を引いた量が氷田から流出した量とする。解析結果の一例を図5に示す。この期間では6月4, 7, 8, 27日に35~50mm程度の降雨量があった。計算値は全般的に実測値とよく一致している。なお同図で流量が負になっているのは, ポンプ停止期間中场外排水路からの流入があることによる。図5に続く7月の大雨, さらに8月を省略して9月中旬の大雨のときの結果を図6, 7に示す。7月の大雨の場合は, 解析対象地区内では水収支がバランスせず場外排水路地区からの越流入があったとみられるので, 同地区も貯留型流出モデルを用いてその流量を計算し, 図4の水田タンク④に流入させた。7月については比較的よく再現されているが, 9月の場合一部よくない所がある。これは現実の水位・面積の關係が図4のような流域モデルでは単純化されすぎているものと考えられる。

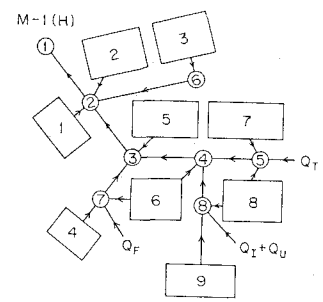


図4 流域モデル

5. あとがき 低平地の農地特性, 洪水時の水収支などについて検討し, 長期間流出も貯留型流出モデルでかなり再現できることを示した。本研究に際し, 巨摩池土地改良区, 朝日企業, 花原ポンプから多大の協力を受けたことを付記し感謝する。なお本報告は昭和52年度科研費(自然災害)による研究の成果の一部である。

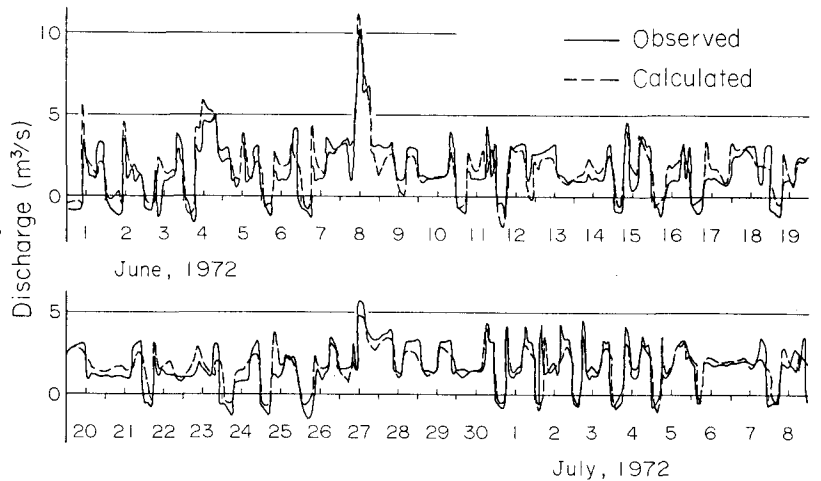


図5 長期間流出の解析結果の一例(M-1地奥の流下量)

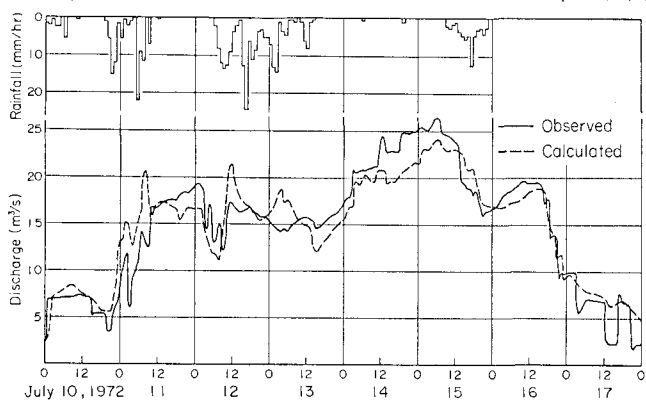


図6 短期間洪水の解析結果(M-1地奥の流下量)

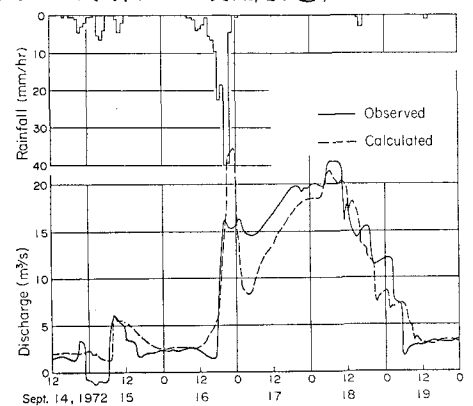


図7 短期間洪水の解析結果(M-1地奥の流下量)