

農業集落排水施設流入水の不明水と影響要因に関する考察

Study on Characteristics of Unknown Water in Domestic Wastewater of Rural Sewerage Facilities

○ 李雨桐*, 中野拓治**

Yutong LI, Takuji NAKANO

1. はじめに

農業集落排水施設は、2012年度までに5,243地区の農業集落排水施設が供用を開始しており、農業集落排水施設の円滑な維持管理の実施や円滑な改築に当たっては、供用施設や改築対象施設における流入水量の実態とその変動特性を把握することが求められているが、流入水量負荷に係る体系的な調査研究はみられていないのが現状である。また、管路網の不具合を原因とした降雨時の施設容量を超過した流入量の増大は、施設の運用に悪影響を与えており、不明水の把握とその対策を適切に行うことが必要である。本研究では、供用中の農業集落排水施設から得られた実測データを用いて、流入水における不明水と影響要因を考察したので、概要を報告する。

2. 研究方法

調査施設は、和歌山県上富田町 I 施設、沖縄県恩納村 Y 施設と宜野座村 S 施設の 3 施設であり、1 年間の時間流入水量と時間降水量に係る実測データを用いた (Table 1)。

Table 1 調査施設の概要と調査期間

施設名	計画人口	管路延長	集水面積	管路方式	調査期間
I	949	9,802	273,000		2014.1.1～12.31
Y	2,580	18,921	760,000	自然流下方式	2014.1.1～12.31
S	1,940	14,500	250,000		2014.1.1～12.31

3. 結果と考察

調査施設の時間流入水量と時間降水量から調査期間中 (1年間) の日流入水量と日降水量を求めて、両者の関係を検討したところ、全ての調査施設で日流入水量と日降水量の間には正の相関が存在していることから、降水量が流入水量に影響を与えており、流入水量の増加には降水量が関与していることが示唆された (Fig.1)。そこで、降水量と流入水量の変動について検証するため、I施設とY施設の1年間の日流入水量について、降水日における水量から月別に求めた無降水日の水量を差し引いて、降雨に伴う不明水量を定量的に推定したところ、日降水量が30mm程度以上の水準に達すると降雨によって明瞭な流入水量の増加を生じることが確認された。

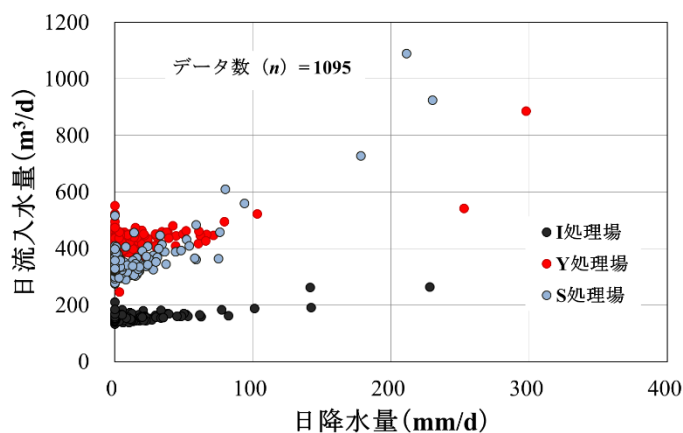


Fig.1 調査施設の日降水量と日流入水量の関係

*鹿児島大学大学院連合農学研究科 The United Graduate School of Agricultural Sciences Kagoshima University, **琉球大学農学部地域農業工学科 Faculty of Agriculture University of The Ryukyus,

キーワード：農業集落排水, 不明水, 降水, 流量変動

このため、降雨時の時間流入量の挙動を把握するため、バーナードの流量配分図法を用いて、時間降水量データにより流入水量の算定したところ、得られた計算値は実測値とよく整合しており、降雨時における時間流入水量の変動を再現することができた (Fig.2) . このことから、降雨に伴って生ずる不明水量の増加に起因して、農業集落排水施設の流入水量を変動させているものと考えられる. また、I施設では降雨に伴う不明水量は、降水パターン (降水量, 降水時間, 降雨強度) によって到達・影響時間は変化しており、降水量が50mm以上の場合は80~100%の流量が5時間程度で到達し、その影響時間は12時間程度まで及ぶ一方で、50mm以下の降水量の場合には約90%の水量が3時間以内 (生活排水の平均到達時間: 3時間) に処理施設に到達しているものと推察される. 一方、Y施設においては、降水パターン (降水量, 降水時間, 降雨強度) に関わりなく、増加水量が不明水量としてほぼ6時間で流入していることが確認された (Fig.3) . 両施設における不明水量の流入変動の相違については、降水パターンに加え、管路規模と中継ポンプ等が影響を与えているものと考えられる.

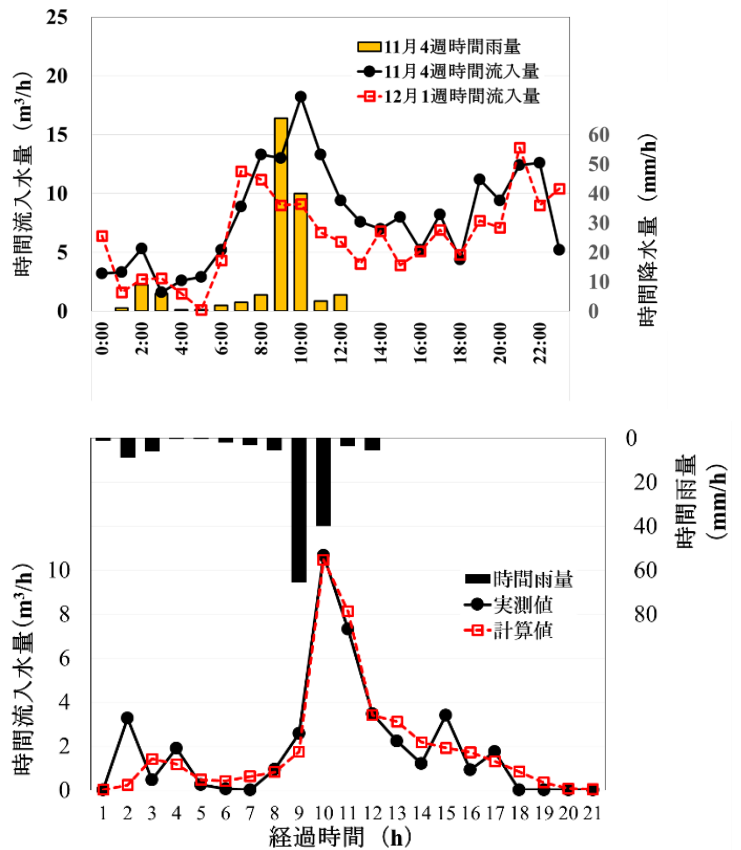


Fig.2 時間降水量と時間流入水量の経時変化 (2014年11月25日の場合: 日降水量142mm/d)

さらに、I施設とY施設に係る処理区集水面積に降水量を乗じて降雨イベントにより生じる流量を算定したうえで流出係数を求めたところ、0.0005~0.0030の範囲に分布しており、降水パターンや先行降雨の有無に応じて、処理区域内の降雨に伴う発生流量の0.05~0.3%が農業集落排水施設に不明水が流入しているものと推察される. このように、不明水の流入変動には、降水パターン、管路延長や管路勾配・中継ポンプなどの管路施設の規模や地形条件が影響していることが示唆された.

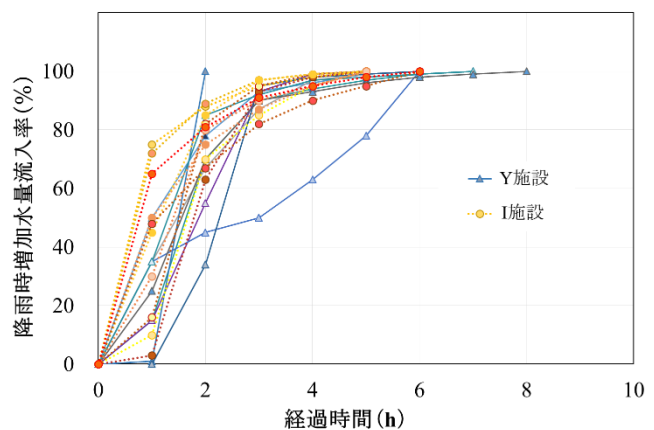


Fig.3 降雨時増加水量 (不明水量) 流入率の経時変化

4. まとめ

農業集落排水施設における不明水と影響要因に関する考察結果が、今後、農業集落排水施設の適切な計画・設計や円滑な維持管理に資することが期待される.