

住宅地からの排水水質の特徴 Characteristics of Water Quality of Discharge from Residential Area

○瀧田純平*, 中村公人*, 永田 仁*, 川島茂人*

Jumpei TAKITA, Kimihito NAKAMURA, Hitoshi NAGATA, Shigeto KAWASHIMA

1. はじめに 農地からの環境負荷を削減するための様々な取り組みが行われているが、流域レベルでの水質保全を考えると、その他の土地利用（森林、住宅地など）からの流出水や下水処理水などの水質特性を踏まえた上で、農業サイドがどこまで排出負荷量を削減しなければならないかを検討すべきではないかと考えられる。また、これまで窒素、リン、有機物といった富栄養化に関連する物質に主眼が置かれてきたが、その他のイオン濃度やイオンバランスについても無視できないと考えられる。本報告では、戸別合併浄化槽が設置されている住宅地に着目し、晴天時と降雨時の排水水質を区別することで、合併浄化槽と路面や屋根からの排水の水質特性の実態を解明することを目的とした。

2. 方法 滋賀県内の X 団地を調査対象地とした。団地内の排水路（集水面積は約 45ha、対象人口は約 3000 人）の末端部において測定を行った。無降雨時における排水の起源は戸別合併浄化槽からの排水であり、降雨時には路面排水や屋根からの排水が加わる。2011 年 4 月 28 日から 12 月 21 日まで基本的に週 1 回の定期採水を行った。また、定期採水とは別に、2012 年 1 月 11 日の夜間に 1 時間ごとの採水を行った。さらに、排水路末端部に自動採水器を設置し、10mm/h 以上の降雨強度になった時点から、1 時間間隔の自動採水を行った。排水量は水路の水位計測値から推定した。水質分析項目は、水温、pH、EC、ORP、DO、SS、T-N、DT-N、NH₄-N、NO₂-N、NO₃-N、T-P、PO₄-P、TOC、Na⁺、Mg²⁺、K⁺、Ca²⁺、Cl⁻、SO₄²⁻である。晴天時における水質濃度と排水量から排出負荷量を求め、L-Q 法（L：負荷量、Q：排水量）により月別の合併浄化槽の負荷量を算出した。また、降雨時の負荷量から合併浄化槽の負荷量を差し引いた値は路面・屋根負荷量とみなすことができる。

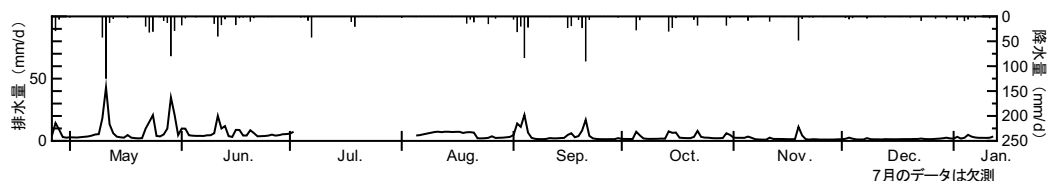


Fig.1 住宅地からの排水量の変動
Temporal change in daily drainage discharge from residential area

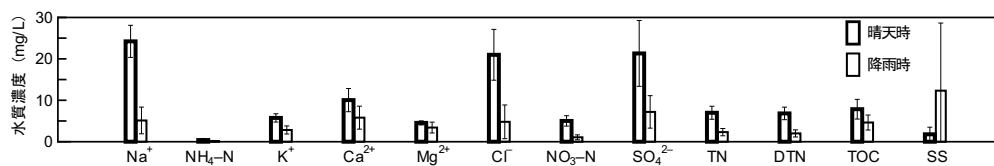


Fig.2 水質濃度の平均値と標準偏差
Average and standard deviation of water quality parameters

*京都大学大学院農学研究科 Graduate School of Agriculture, Kyoto University

Keywords: 合併浄化槽, 路面排水, 排出負荷

3. 結果と考察

(1)排水量 住宅地からの排水量変化を Fig.1 に示す. 晴天時排水量は合併浄化槽からの排水量であるが, 例えば8月は他の季節に比べて多くなっており, 一定排水量ではないことがわかる. 1日の排水量の変動は朝と夜にピークが見られた. これは, その時間帯に調理, 洗濯, 入浴によって水使用が集中するためと考えられる.

(2)水質濃度 晴天時と降雨時の水質濃度の平均値と標準偏差を Fig.2 に示す. SSを除いて, 晴天時の濃度が降雨時における濃度より高いことがわかる. これは降雨による希釈が原因である. SSは無降雨時に堆積した路面上や屋根上の懸濁物質が降雨時に流出するためと考えられる. 降雨の影響がない1月11日の夜間に採水した試料の $\text{NH}_4\text{-N}$ 濃度の平均値は 3.7 mg/L となり, 定期採水時の濃度と比較すると大きかった. 夜間における合併浄化槽からの排水はし尿等の影響を受ける可能性が示唆された. 自動採水が行われた降雨時の5月10日における排水量と水質濃度の経時変化例を Na^+ について Fig.3 に示す. 降雨に伴う排水量の増加に伴い,

濃度が低下する傾向が見られた. 特に, 晴天時に比較的高濃度である Na^+ , Cl^- , SO_4^{2-} は降雨時の濃度低下が顕著であった.

(3)排出負荷量 合併浄化槽からの月別負荷量を Fig.4 に示す. 例として, Na^+ , Mg^{2+} , SO_4^{2-} , TOC, SS を記す. 春から夏にかけて大きく負荷量が増加し, 9月~12月は低くなる傾向が見られる. これは夏に合併浄化槽からの排水量が多いことが要因である.

Fig.5 に最大降雨強度が 10mm/h を超えた降雨日において推定される TOC, SS の路面・屋根負荷量と降雨イベント内の総降雨量の関係を示す. およそ線形の関係で表されるが, 9月の値は回帰直線よりも下回った. 同一降雨量でも路面・屋根負荷量が異なるのは, 降雨前の無降雨期間の違いなどが影響していると考えられる.

4. おわりに 今後は, 流域内における他の土地利用(農地や森林など)からの流出水の水質特性や負荷量と本調査結果と比較し, それぞれの土地利用からの排出負荷の寄与度を推定することによって, 流域における統合的な水質保全策への知見を提供したい.

謝辞 日野川流域土地改良区およびX団地自治会長には調査に当たって多大なご協力を頂いた. ここに記して感謝申し上げる.

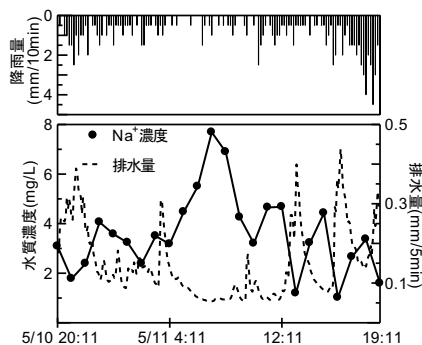


Fig.3 降雨時の Na 濃度と排水量の経時変化
Temporal change of Na concentration and discharge at rainfall event

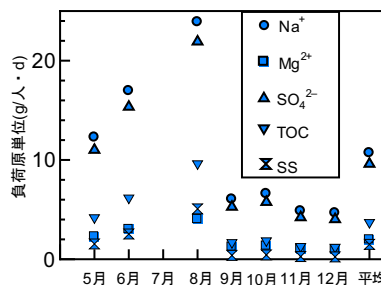


Fig.4 合併浄化槽からの負荷量
Monthly loading from combined household wastewater treatment facilities

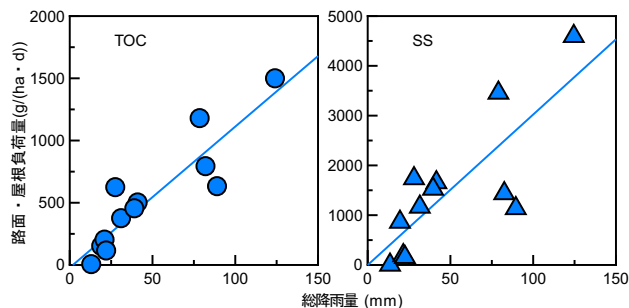


Fig.5 総降雨量と TOC, SS の路面・屋根負荷量の関係
Relationships between rainfall and loadings of TOC and SS from road surface and rooftop in residential area