

緑化屋上区画からの排水水質の連続観測

近畿大学理工学部
近畿大学理工学部
近畿大学理工学部

正会員 高野 保英
正会員 江藤 剛治
正会員 竹原 幸生

1. はじめに

ヒートアイランドの緩和対策として都市における建物屋上緑化が注目されており、その熱環境改善効果に関する研究が進展している。しかしながら国内の水資源利用の状況を踏まえると、緑化用水量には制限があり、緑化による気候緩和を有効に進めるためには、都市域における緑化用水量を評価することが重要となる。また、植生維持のために除草剤・肥料等を使用すると、これらの化学物質が排水を通じて水質に与える負荷も考慮しなければならない。

筆者らは、近畿大学構内に屋上緑化区画および微気象・水文観測システムを構築し、緑化屋上における植栽による気温上昇抑制効果の検討、蒸発散量の実測による緑化屋上における植生維持に必要な水量の算定、さらに緑化区画からの排水の水質調査を試みている。その結果、緑化区画からの排水に含まれる硝酸・亜硝酸態窒素およびリン酸態リン濃度の時間変化を知ることができたので、報告する。

2. 排水水質連続観測の概要

2.1 緑化区画の概要 屋上緑化区画および微気象・水文観測機器は、2001年6月、近畿大学34号館（大阪府八尾市、建物高さ約8m）屋上に設置され、それ以後、継続的に計測および緑化区画の拡張・増設が進められている。

緑化区画は写真-1に示すように、プラスチック製コンテナ（外形567×399×166mm）を上下二段に計162個並べたものである。上段の各コンテナの内部は図-1のように、排水フィルターとマットで構成された排水層、および人工軽量土壌層が設けられ、表面はコウライシバで覆われている。下段のコンテナは空であり、緑化区画からの排水の採取に使用する。正味の緑被面積は14.9m²となる。この緑化区画および隣接する屋上面上において、気温、大気湿度、降雨量、蒸発散量、日射量および風速の長期連続観測が行われている。



写真-1 屋上緑化区画

2.2 排水水質連続観測 2002年8月31日、上述の緑化区画内の北側に配置された27個の緑化コンテナに化成肥料（粒状、保証成分（%）N:8, P₂O₅:8, K₂O:8）を60.6g/m²、また南側の27個の緑化コンテナに除草剤（DCBN粒剤、2,6-ジクロロチオベンザミド4.0%）を10g/m²、それぞれ散布する。中央の27個の緑化コンテナは、比較対照のための基準区画として、何も散布しない（図-2参照）。肥料および除草剤の散布量は、それぞれの製品に記載されている使用方法に従って決定された。散布後、降水が確認された日を除いて、所定の灌水（10.89mm）を毎日与え、総ての区

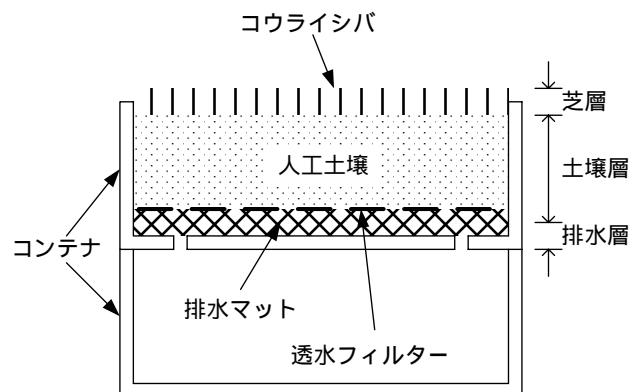


図-1 コンテナ断面図

キーワード：屋上緑化，排水水質，微気象・水文観測

連絡先：577-8502 大阪府東大阪市小若江3-4-1 近畿大学水工学研究室 TEL: 06-6721-2332

画について2箇所の排水コンテナから排水を採取する．排水採取は散布翌日から開始し，散布 2, 3, 5, 7, 30, 45, 60, 75, 90 日後にそれぞれ採水する．吸光光度法により，排水内の硝酸・亜硝酸態窒素（ $\text{NO}_2\text{-N}$, $\text{NO}_3\text{-N}$ ）およびリン酸態リン（ $\text{PO}_4\text{-P}$ ）の濃度を測定する．なお，灌水する水および降水の分析も行ったが，上記の物質はほとんど含まれていないことが確認されている．

3. 観測結果

図-3および図-4に，各区画からの排水中の硝酸・亜硝酸態窒素およびリン酸態リンの濃度経時変化をそれぞれ示す．

まず硝酸・亜硝酸態窒素濃度に注目すると，基準区画（ ）および除草剤区画（ ）では，ほとんど濃度の変化が観られない．一方肥料区画（ ）では，散布1週間後まで濃度が高くなり，散布30日後以降は他の2区画とほぼ同じ値を示す．従ってこの頃までに，肥料の成分として加えられた量に相当する硝酸・亜硝酸態窒素は，土壤中から失われていることが知れる．また，基準区画の排水からも常に 0.5 ~ 1mg/l 程度の硝酸・亜硝酸態窒素が検出されており，人工軽量土壌から窒素が排出されていることが示唆される．

次にリン酸態リンの経時変化を観ると，総ての区画について，散布直後から高い濃度が検出されていることが判る．特に除草剤区画では散布週間後までに濃度が急上昇し，その後指数関数的に減少する．散布45日後以降，総ての区画でリン酸態リン濃度はほぼ同じ値を示しながら漸減する．また硝酸・亜硝酸態窒素と同様に，基準区画の排水からも高濃度のリン酸態リンが検出されており，人工軽量土壌にはリンも多量に含まれていることが予想される．

基準区画排水中の硝酸・亜硝酸態窒素およびリン酸態リンが，人工土壌起源のものかどうかを検討するために，緑化基盤として使用した人工軽量土壌 0.1g を 100ml の水に加え，よく攪拌させた後，水の硝酸・亜硝酸態窒素濃度とリン酸態リン濃度を測定した．その結果，前者は 3.8mg/l，後者が 2.5mg/l であり，人工土壌からも硝酸・亜硝酸態窒素およびリン酸態リンが排出されることが判った．

4. おわりに

屋上緑化区画に，肥料および除草剤を与えた場合，排水にはそれらを起源とする物質が含まれることになり，水質に与える影響を考慮しなければならない．この問題に関する基礎的な知見を得るため，屋上緑化区画からの排水水質の連続観測を行った．その結果，人工土壌を基盤材に使用した場合，緑化区画からの排水には，肥料・除草剤起源のみならず，人工土壌起源の硝酸・亜硝酸態窒素およびリン酸態リンが含まれていることが示された．

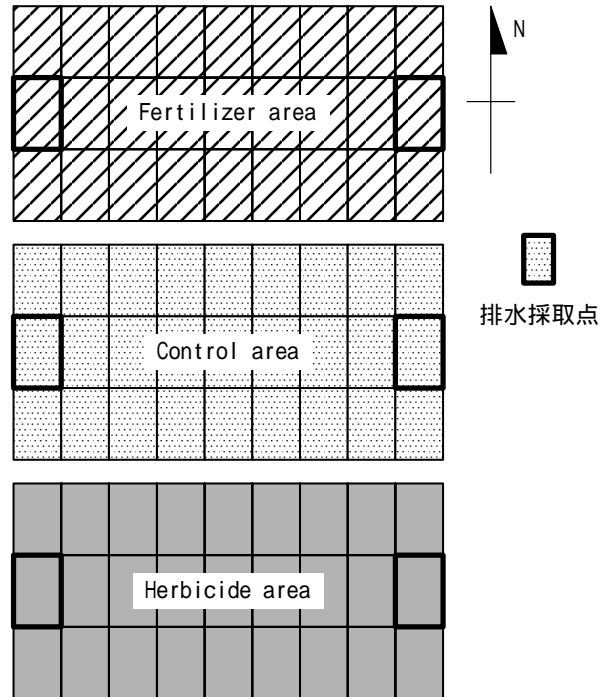


図-2 排水水質連続観測区画の概要

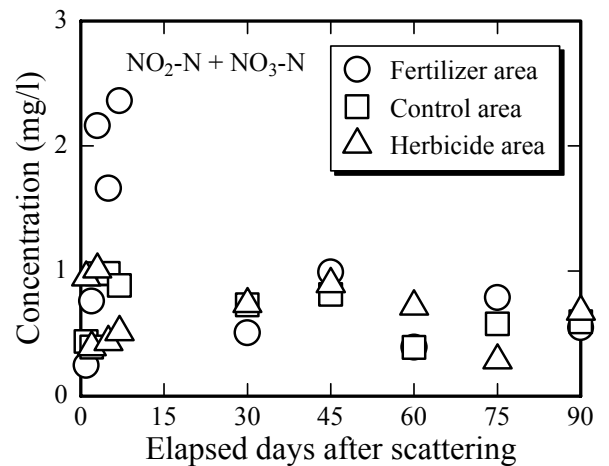


図-3 硝酸・亜硝酸態窒素濃度経時変化

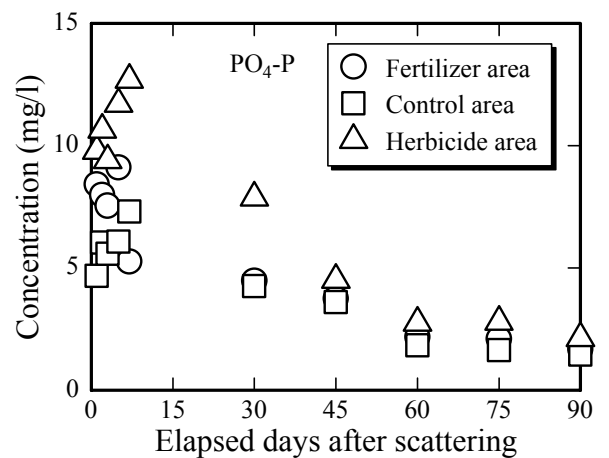


図-4 リン酸態リン濃度経時変化