

広島大学工学部 正員 寺西 靖治
 " 正員 山口 登志子
 " 学生員 藤田 俊雄

はじめに 近年、公共水域の富栄養化防止のため、下水2次処理による窒素・リンの除去の必要性が論じられている。これらの物質を除去するための処理プロセスはすでにいくつか開発されアプラント化されているが、高度な処理技術を要し処理コストも高くつく化学的方法がその主流となっている。そこで筆者らは、これらの点を改善するとともに、より完全な処理方法となり得る山地散布処理に着目し、基礎的な実験からそのアプローチを試みることにした。本報告は、まず前段階として下水2次処理水を山地に散布することにより、土壌中に残存する諸成分(特に窒素・リン)がどのように変化していくかを経時的に追った結果をとりまとめたものである。

2.実験方法 実験地は、朽木立に囲まれ下草がまばらに生育し日光が余り入射しない薄暗い谷間にあり、ここに横1m×横1m×深さ0.5mの塩化ビニル板により、囲んだ実験地を直接この処理水(表-1)に接して23日間にあり、ここに散布した下水2次処理水は、塩素滅菌地にて採取し実験地No.1には20%, No.2には60%, No.3には100%を各々散布した。散布下水水質は表-1に示す。試料の採取は、ソイルオーガーにて地表から0~10cm(表層), 50~60cm(中層), 100~110cm(下層)の3層の深さについて、下水散布後6日目から1週間あきに行つた。前処理として土壌200gに対して蒸留水200ccを加え、攪拌機にて回転数800r.p.m.で3分間攪拌した後、No.5Cのろ紙により吸引ろ過を行う操作を3回くりかえし、検水約2000ccを調製した。

3.結果と考察 図-1のNH₃-Nのブランク値は各層共に約1mg/kg乾燥試料であり、各実験地の表層の値は、中層・下層と比べて明確な差が見られ明らかに表層にNH₃-Nの集積が認められる。また、中層・下層に於てはブランクと同様の値を示しており、その影響はみられない。図-2のOrg-Nについては、一部点描のばらつきはみられるが、地層深度による変化は顕著に現れていない。また、ここに現われた数値は、NH₃-NおよびpHの変化と密接な関係があるように思われる。すなわち、図-4に於て、ブランクのpHが6前後であるのに対し、2.1回目の表層のpHは各実験地とも約6.25と低い値を示している。そして徐々に上昇し5~6週目にはpH6に近い値を示している。これは、図-2の各実験地に於いてOrg-N値に大差がなく、その上図-1に於て、値を揃うごとに1~3mg/kgの値で安定してくることより、下水中のOrg-Nは散布後から6日間のうちにその大部分が分解され、そのためにpHが低下したものと推定される。なお、図-2の表層のブランク値が小さく現われているのは、この部分ではかなり腐植を含んだ密度の低い状態にあるので、ブランク値決定のために採取した土壌量が少なかったためと考えられる。図-5のCODについて、中・下層はブランクとほぼ同値の約10mg/kgと安定しており、表層についても下水を散布しているにもかかわらず、1週目からブランクとほぼ同値を示している。リンは表層に於て、No.1・No.2については、1週目(6日後)に、No.3については2週目(13日後)でもはや検出されなかった。これは、周知のごとく土のリンの吸着能力の大きさを示しているといえる。なお下水散布前の土壌からリンは検出されてはいない。

4.おわりに さきにも述べたとおり、今回は1回の処理水散布によるN・Pの消長を追ったものであるが、一連データのばらつきはあまとしても大体的傾向はつかめたものと考えられる。今後の課題として、繰り返し負荷によりN・Pの動向を追う必要がある。また、植物によるN・Pの吸収量のチェックと植物自体の生態と下水散布量の関係、気候によるN・Pの動向と微生物の関係、異なる土壌種による吸着能・微生物の生育を含めた分解能力の差異、地下水への影響等究明すべき事項は山積されており順次明らかにしていきたいと考えている。

プランク ○ 地表から0cm~10cm
 ⊙ 地表から50cm~60cm
 ● 地表から100cm~110cm

○—○ 地表から0cm~10cm
 ⊙—⊙ 地表から50cm~60cm
 ●—● 地表から100cm~110cm

散布量 No.1: 20g/m²
 No.2: 60g/m²
 No.3: 100g/m²

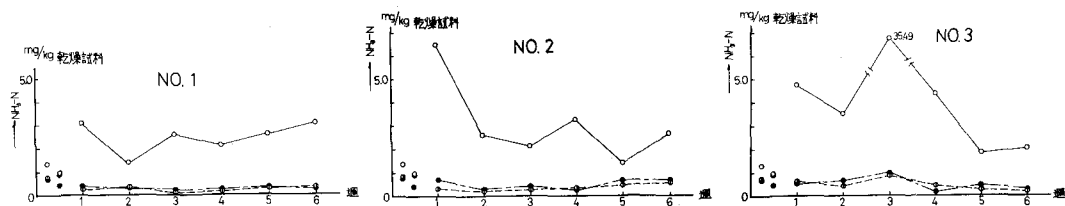


図-1 土壌中のNH₃-Nの経日変化

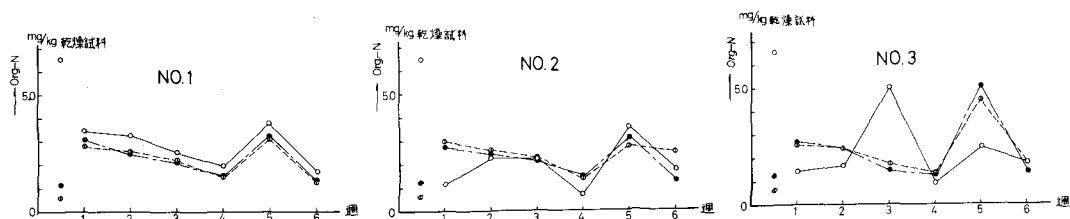


図-2 土壌中のOrg.-Nの経日変化

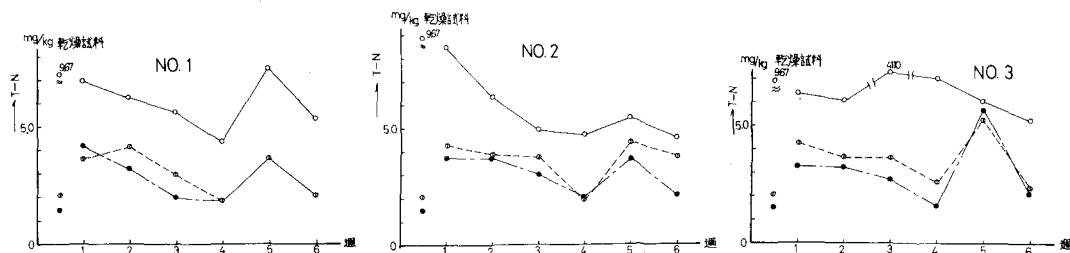


図-3 土壌中のTotal-Nの経日変化

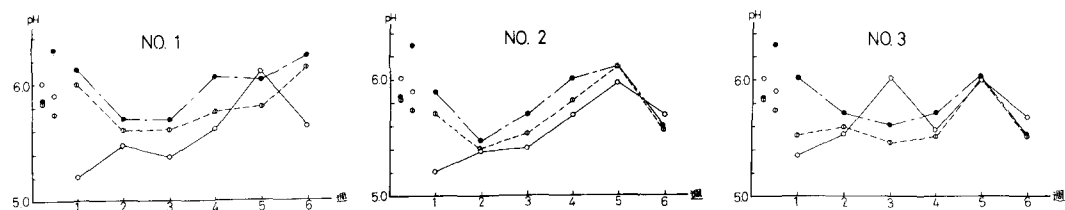


図-4 土壌中のpHの経日変化

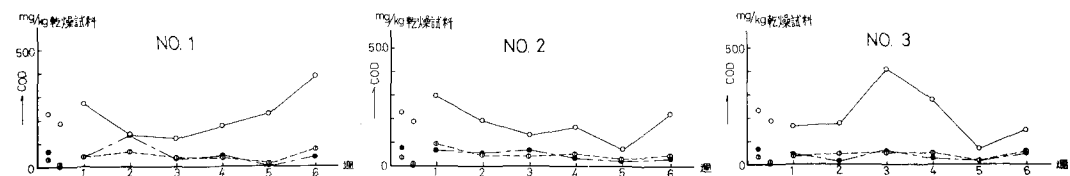


図-5 土壌中のCO₂の経日変化