

人工下水散布によるライシメーター中の窒素の挙動について(第1報)

広島大学工学部
富山県立技術短大
広島大学工学部
"

正員 幸西 靖治
中村 彦治
大上 幸治
学生員 ○藤田 俊雄

1. はじめに

第1報¹⁾第2報²⁾において、塩素滅菌池より採水した下水二次処理水を実際の山地に散布し山地工場の水により攪拌しその溶出成分についての経日変化に対する一考察を行った。今回は現象解析を容易にするため尿素を含む水をライシメーターに散布し主として窒素成分の動向を追跡することにした。その方法として浸透流出水の窒素・pH・COD・濁度等と共に、水による溶出実験を行う。2. 実験方法

本実験は、窒素投入負荷量差による影響をみるために図-1に示すようなライシメーター2基を使用して浸透流出水水質の変化を経日的に調べた。ライシメーター設置場所は、周囲が数本の木で囲まれ日照時間6ヘク時間程で、ライシメーター上部には降雨の影響を除くため常時あおいとしている。ライシメーターは、地中に約50cmほど埋め込まれ排水面以外の側面には盛土を行いライシメーター中の土温変化を緩和するようにした。ライシメーター内部は、図-1に示すごとくであり表層の腐植土は実際の山地より採取したもので表面には植物は生育していない。壁面には、散布水が壁面を伝って流下するのを防止するため中3cmの翼を直角に設置している。ライシメーターの勾配は7‰である。散布水については、先にも述べたように尿素[(NH₂)₂CO]のみを含む(表-1参照)。散布量は、10%で3日に一度散布し、その濃度は、任意に選んだノクテ所の下水処理場放流水水質(T-N)の平均値1.5mg/lを参考にし2No1; 10mg/l・No2; 30mg/lである。溶出実験については、1月15日に定期散布の後、そのまま放置1月22日採取した土壌(表層0~10cm, 下層50~60cm)について第2報と同等の操作による行っている。

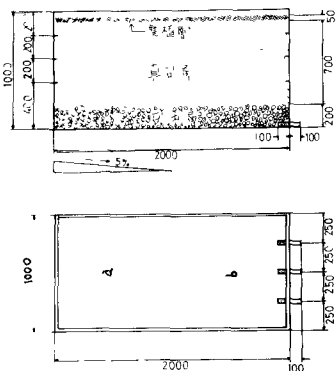


図-1 ライシメーター

表-1 散布水水質分析結果

項目	pH	BOD ₅	COD _{Cr}	T-N
濃度				
10mg/l	6.36	0.39	—	10.55
30mg/l	6.40	0.24	—	29.24

—, 検出されず

3. 結果と考察

実験期間中のライシメーター中の土温の変化は、No1についてはNo2はNo1とほぼ同様(図-2に示してある。期間中の土温は、約5℃前後で微生物の活動条件としては、あまり良好とはいえない。流出水のpHは、図-3にみられるように、実験開始時はpH約8であったものが2週間後にはpH7程度とほぼ一定値に落ちつき、その後は約pH7で安定しており、濃度による差は見られない。溶出によるpHは、表層(腐植)・下層(真砂)共にそれぞれBlankとほぼ同値であった実験開始前後で大きな変化はないようである。流出水のNO₃-Nは図-4に示す。NO₃-Nは、実験開始数日後からNo1・No2共にほぼ直線的に増加し2月まで、No1で50~60日、No2で70~80日で平衡状態に達するものと考えられる。散布開始から1月17日までの

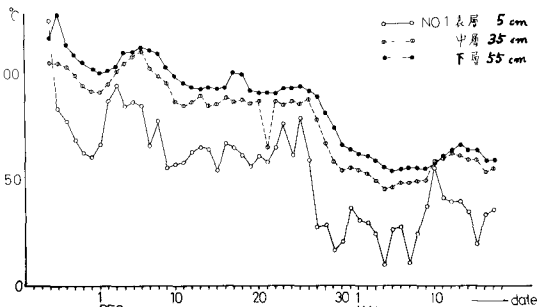


図-2 ライシメーター中の土温の経日変化

散布開始から1月17日までの

NO₃-Nの集積とすれば両者に濃度による差は認められない。また、No1の平衡値は約9 mg/lであるのに対しNo2は約13 mg/lで両者には、多少ではあるが濃度影響状をたものと思われる。しかしながらこれは、両者の散布水濃度の比率からみれば微々たるものである。流出水中には、

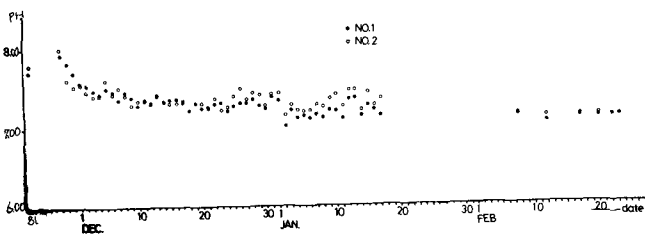


図-3 浸透出水pHの経日変化

Org-N、NH₄-N、NO₃-Nは、ほとんど含まれておらず図-5に示されるTotal-Nは、大部分がNO₃-Nであり尿素の形としてはほとんど流出していないと考えるのが正当であろう。次にCOD(図-6)は、実験開始直後に大きな値を示している(これは原因不明)が、数日のうちに2~3 mg/lと安定する。表-1より尿素散布水のCODが零であり、この場合尿素は流出していないと考えられるので、このCOD値は、

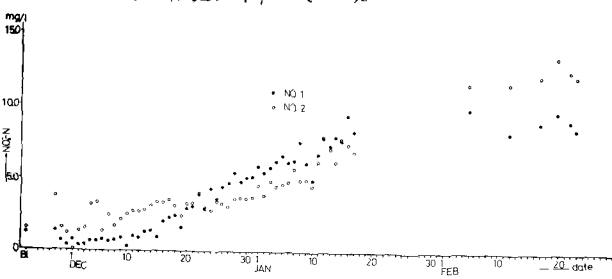


図-4 浸透流出水のNO₃-Nの経日変化

散布により主として腐植の水溶性成分が、定常的に流出してきているものと考えられる。溶出実験によるNH₄⁺-Nは、表-2に示すようにNo1・No2の表層で下層と比べると多量に含まれている。またこの場合、表層では負荷の差がみられるのに対して、下層の真砂は、No1とNo2に大差がない。これは、真砂が水分を多量に保持せよ、その上微粒子成分を多量に含有しやすい性質等によるのであろう。

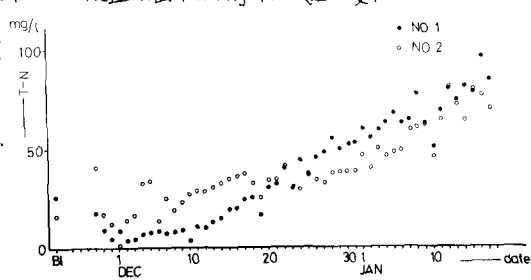


図-5 浸透流出水のT-Nの経日変化

表-2 土壌の溶出成分分析結果

		水分	pH	BOD*	COD*	NH ₄ *	NO ₃ *	T-N*
No1 表層	a	51.31	5.30	1.98	7.68	0.686	0.509	1.025
	b	59.69	5.12	3.20	4.50	0.662	0.719	1.637
No1 下層	a	9.07	6.20	1.33	0.08	0.028	0.054	0.104
	b	9.67	6.30	2.40	0.92	0.021	0.098	0.139
No2 表層	a	56.99	5.36	2.11	0.04	1.604	1.010	2.665
	b	55.77	5.65	3.33	2.14	2.440	1.220	3.792
No2 下層	a	9.06	6.35	0.93	0.66	0.020	0.197	0.140
	b	9.79	6.26	1.07	1.00	0.026	0.059	0.145
下層 Blank		7.07	6.55	1.35	0.56	0.018	0.017	0.053
表層 Blank		38.72	6.30	2.44	6.40	0.200	0.400	1.036

* mg/100g 乾燥試料 a, bは図-1を参照

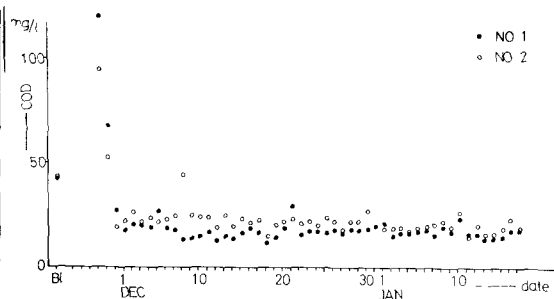


図-6 浸透流出水のCODの経日変化

4. おわりに

10 mg/lと30 mg/lの両者の間には、NO₃-Nの平衡状態の値に差が見られる程度で他の項目に関しては明確な差は無く、CODは尿素流出の指標とはならないことが判明した。ライシメーター全作に傾斜をつけたため土壌が均一に作用していないことと相せり明らかとなり今後改良を待つものである。

1) 寺西山・藤田; 下水二次処理水の山地散布処理に関する実験的研究、第28回国土学会中田支部学術講演集第55号
2) 寺西、今岡、藤田; " (和報) 第30回年次学術講演会講演概要集第51号
3) 日本水道協会; 公共下水道統計(水質編) 5, 48年度版。