

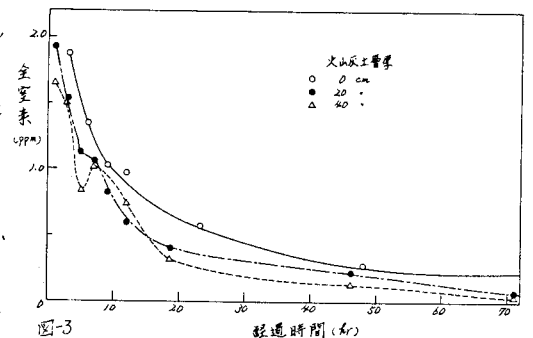
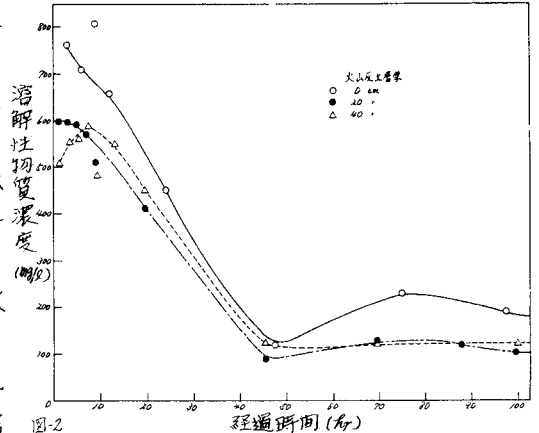
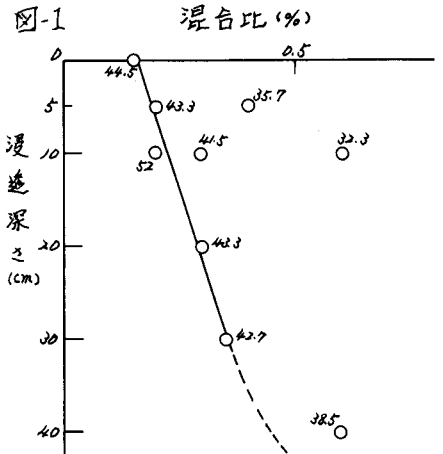
室蘭工業大学 正公夏 穂積 準
室蘭工業大学 学生員 〇南部昌昭

1. はじめに 近年下水処理場の普及および高度処理技術の発展に伴ない余剰汚泥の発生量が増加しており、汚泥の最終処分のはほとんどは、陸上および海面埋立によられている。しかしながら、埋立用地の不足や環境汚染等の問題が生じている。この増大する汚泥を単なる廃棄物としてではなく、資源としての再利用が叫ばれており、その一方法として土壌への還元が注目されつつある。筆者らは、汚泥と火山灰土壌へ混合した場合の地下への浸透水の水量および水質に関する室内実験については、既報¹⁾において報告した。本報告は、汚泥散布混合後の降雨による浸透水の影響を検討するために行なった室内実験について若干の知見を得たので報告する。

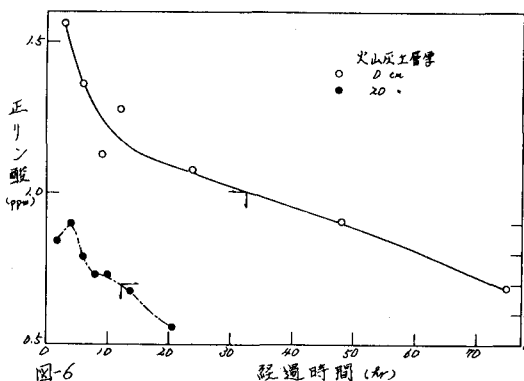
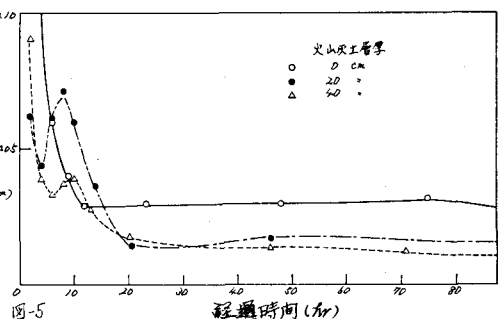
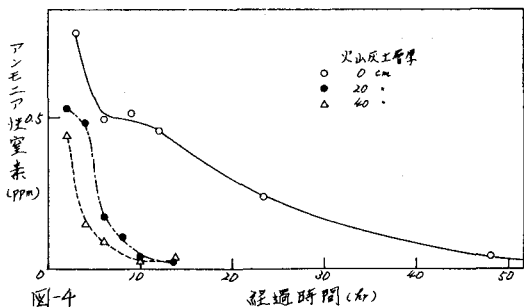
2. 実験方法 実験に使用した汚泥は、市内砦末処理場から採取した返送汚泥を採取後1～2日間静置濃縮した後に、蒸発残留物濃度8000ppmとしたもの、火山灰は樽前山産出のものである。

まず、汚泥を火山灰土へ混合させて得られる混合土からの浸透水が、火山灰土へ浸透する浸透深さを求める実験を行なった。実験手順は次のようである。①内径10cm、高さ50cmおよび100cmの円筒6本に、火山灰土を所定層厚となるように入れる。なお、層厚は0～40cmの間で6段階に変化させる。②ポリ容器で、火山灰土と汚泥を十分に混合させて、混合比を注意に6段階に変化させた混合土を作製し、一定容積(層厚20cm)を円筒に入れる。ここでいう混合比とは、(汚泥量(g))/(汚泥量(g)+火山灰土重量(g))×100(%)である。③円筒底部から流出する浸透水量を1～2時間毎に測定する。次に、以上より得られた結果をもとに、火山灰土層厚0cm、20cmおよび40cmの場合について混合土表面に雨量強度 $13 \sim 23 \text{ mm/hr}$ の水道水と1日当り10時間程度5～7日間散布し、円筒底部から流出する浸透水の水質を経時に測定した。測定項目は、全窒素、アンモニア性窒素、亜硝酸性窒素、正リン酸、および溶解性物質である。なお、円筒は、塩化ビニル製の内径20cm、高さは土層厚に応じたものを用いた。

3. 実験結果および考察 混合土の混合比を変化させた時に、混合土からの浸透水が火山灰土層へ浸透する浸透深さを示したものが図-1である。各点の数字は、実験に用いた火山灰土の含水比である。この図から得られた結果をもとに、火山灰土層厚0cm、20cmおよび40cmの場合に對して、混合土表面に水道水を散布した実験の結果を示すと、図-2～図-6のようである。図-2は、溶解性物質の経時変化を示した



ものである。各火山灰土層厚とも、およそ10時間経過後からほぼ同一の流出濃度勾配で流出し約45時間経過後に約100ppmとなる。その後土層厚20cmおよび40cmでは、同様の变化傾向でほぼ一定の流出濃度を示し火山灰土層厚の厚さの相異なるによる差異のあまりないことを示している。土層厚0cmでは、45時間経過後に上方に凸の変化傾向を示し他の場合と異なっている。これは、長時間におよぶ浸透水流によって土粒子に付着している汚泥成分のうち難溶解性成分が溶出するためであろうと思われる。また土層厚20cmおよび40cmでは火山灰土層がフィルター材として作用するために、このような傾向を示さないものと考えられる。図-3は、全窒素の経時変化を示したものである。土層厚0cmでは、3時間経過後で1.89ppmを示し、その後ゆるやかに減りする。土層厚20cmおよび40cmでは、20時間経過後で約0.3~0.4ppmとなり以後土層厚20cmの方が40cmよりも大きな流出濃度を示し、土層厚の差による影響を示している。図-4は、アンモニア性窒素の経時変化を示したものである。土層厚0cmでは、50時間経過後で約0.04ppmを示すが、土層厚20cmおよび40cmでは、およそ13時間経過後で0.03~0.04ppmを示し、比較的短時間でアンモニア性窒素の流出過程が完了に近づいている。このことは、アンモニア性窒素の流出において火山灰土が大きな影響を与えていることを示しているが、アンモニア性窒素や亜硝酸性窒素へ硝化されることも考えられる。図-5は、亜硝酸性窒素の経時変化を示したものである。土層厚0cmでは、10時間経過後まで急激に減りしその後およそ0.03ppmを示しほぼ一定である。また土層厚20cmおよび40cmでは、2時間経過後にそれぞれ0.062ppmおよび0.09ppmを示す。その後上方に凸状に変化し、およそ10時間経過後に0.036~0.039ppmとなり、20時間経過後では、0.015ppmを示しほぼ一定の傾向を示す。実験に用いた汚泥の亜硝酸性窒素が0.037ppmであるので、各土層厚とも約10時間経過後までは、汚泥中に含有する亜硝酸性窒素よりも高濃度のものを流出している。亜硝酸性窒素は、土壌粒子による吸着保持は行なわれず、一方水への溶解が高いため、土壌中の水の動きとともに容易に移動する特徴があるので²⁾、土粒子および汚泥フロックから溶出したものが、実験直後に短時間で流出したために図のような結果になったと思われる。図-6は、正リン酸の経時変化を示したものである。土層厚0cmでは、15時間経過後で0.69ppmを示す。しかし土層厚20cmでは、20時間経過後で0.086ppmを示し、火山灰土が正リン酸を吸着保持する上で、有効であることを示している。



4. あとがき 汚泥散布混合後の降雨による浸透水の影響を検討し、浸透水水質の経時変化について示した。各浸透物の土壌中への残留量および流出蓄積量については、今後検討を行ないたいと考えている。

引用文献

- 1) 穂積 肇, 阿部昌昭 「下水汚泥 土壌還元した場合の汚水の浸透性について」 土木学会北海道支部論文報告集 35号
- 2) 尾形 保, 「土壌処理による窒素とリンの除去」 用水と廃水 Vol. 20, No. 1, (1978)