

屋根からの降雨流出水の人工かん養による 浸透水質について

九州東海大学工学部 ○学生員 加藤 威津雄
九州東海大学工学部 学生員 中山 守
九州東海大学工学部 正 員 金子 好雄

1. はじめに

熊本平野には、地下水が豊富にあり、湧水も多く、の地点でみられる。しかし、昔は豊富にあった地下水も近年減少の方向にあり枯渇が心配されている。さらに、地下水のかん養地である水田、畑、山林も近年の土地利用形態の急激な変化により年々減少している。これらを補う方法として、降雨流出水を利用し地下水を人工的にかん養することが考えられている。人工かん養施設として、いくつかの方法はすでに実用化されているが、浸透水の水質的安全性等の検討は十分とは言えない。

本報告は、浸透型トレンチ(図-1)を大学内に設置し、屋根からの降雨流出水を人工的に浸透させたときの水質の変化を調べ検討したものである。さらに、降雨流出水の水質の地域的变化を見るために、菊池郡菊陽町旧国道57号線沿いのある民家のカワラ屋根とトタン屋根、そして熊本校舍8号館屋上の3ヶ所の水質分析を行った。

2. 調査方法

水質調査は、降雨流出水と浸透型トレンチからの浸透水をサンプルとし、ポリエチレン瓶に採取した。分析項目及び測定方法は、pHはpHメーター、電気伝導度(EC)はECメーターにより測定した。浮遊物質(SS)は吸引濾過法、全窒素、全リンは下水試験法、アンモニア性窒素は上水試験法で行い、TOCは島津製TOC-500により、又陽イオン、陰イオンはイオンクロマトグラフィー(島津製HIC-6A)により測定した。

3. 結果及び考察

3-1 降雨流出水

降雨流出水の水質は、その場所の環境、時期等による降下煤塵等の蓄積量と時系列的な降雨の降り方によって左右される。SSや電気伝導度は降り始めの値は高く、降り終わりには低下した。pHは逆に降り始め低く、降り終わりには上昇した。'93/3~'93/7までの測定では、長雨の影響もあり降り始めのpHは6前後、ECは $80\mu\text{S}/\text{cm}$ 前後、SSは $60\text{mg}/\text{L}$ 前後となっていた。TOCは、図-2より降り始めトタン屋根、カワラ屋根、8号館屋上の順で値は大きく、その後共に減少する傾向にあった。この差は、構造上の問題で堆積している降下煤塵等が、流出の仕方や雨の降り方により差が生じたと考えられる。

全リンは、8号館屋上においてリンとして $0.02\text{mg}/\text{L}$ と低濃度であるのに対し、カワラ屋根とトタン屋根はリンとして $0.5\sim 0.3\text{mg}/\text{L}$ と非常に高濃度の値を示した。この2ヶ所が高濃度となった原因は、降下煤塵が堆積しやすいこと、交通量が多いことが考えられる。全窒素は、3ヶ所全てにおいて降り始め窒素として $4\sim 3\text{mg}/\text{L}$ 、降り終わりには窒素として $2\sim 1\text{mg}/\text{L}$ である。図-3

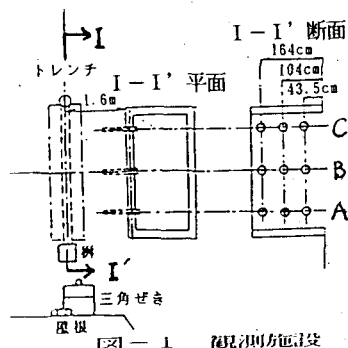


図-1 浸透型トレンチ設置

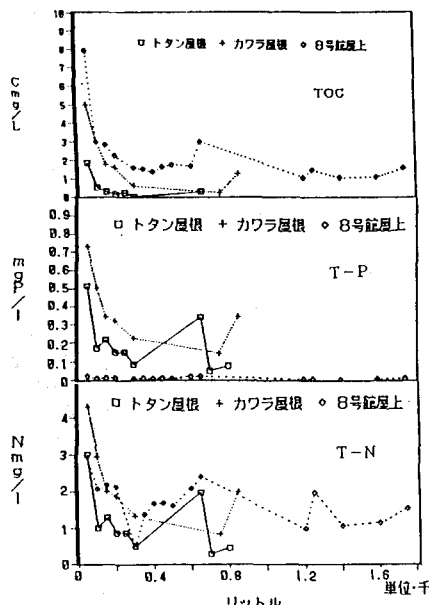


図-2 降雨流出水

に示した全窒素組成から、時間的な変化がみられる。図-2より8号館屋上の全窒素の値が低下すると $\text{NO}_3\text{-N}$ や Org-N の値も低下していることが分かる。また、 $\text{NH}_3\text{-N}$ が含まれているのは農地が近くにあるため硫酸アンモニウムなどの肥料の影響が考えられる。 $\text{NH}_3\text{-N}$ は、8号館屋上で0.8mg/L前後、カワラ屋根とトタン屋根で1.6~0.2mg/Lという値を示した。

3-2 トレンチからの浸透水水質

TOCについては図-4より'93/11/17の浸透水においては、B・Cポイント（図-1参照）で浸透深さが深くなるに連れ値が小さくなっている。'93/8/4はB-1.5を除いてほぼ一定している。'93/8/25はA・Bポイントはばらつきがあるが、Cポイントにおいては減少する傾向にある。全リンは、黒ボク土中を浸透中に減少するが約0.02mg/L以下にはならなかった。従って、浸透距離が長くなってもこれ以上の低下は期待できないと考えられる。全窒素はA・B・Cポイントにおいて深さ方向に減少の傾向にあった。また、図-5は'93/8/4の土中、浸透水中のT-Nの組成を示したものであるが、 Org-N がほとんどでA・B・Cポイント全てで深さ0.5m、1mの所では $\text{NH}_3\text{-N}$ がわずかに存在した。この Org-N は浸透水によって土壌中に含まれていたものが洗い出されたものと考えられる。

4. まとめ

4-1 降雨流出水

カワラ屋根とトタン屋根、そして熊本校舎8号館6階屋上の降雨流出水の水質は、周りの環境、時期、構造上の違いなどによる降下煤塵等の蓄積量と時系列的な雨の降り方などに影響された。降雨流出水の水質は一般には降雨初期に高く、その後、次第に低下してほぼ一定となった。降雨流出水中にも高濃度のリンや、 $\text{NH}_3\text{-N}$ 、 $\text{NO}_3\text{-N}$ 、 Org-N など各形態の窒素が含まれていた。

4-2 トレンチからの浸透水水質

浸透深さが深くなるにつれ、全体的に減少するという傾向にあった。全リンは、浸透距離に関わらず0.02mg/Lまでしか低下しなかった。全窒素を組成する物質のほとんどが Org-N であり、これは浸透水によって土壌中に含まれていたものが洗い流されたものとする。

（参考文献）

九州東海大学地球環境問題研究会編：熊本発地球環境読本，東海大学出版会，1992。

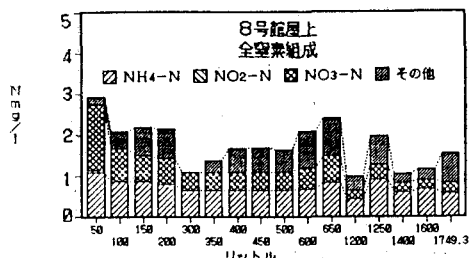


図-3 8号館屋上における全窒素組成

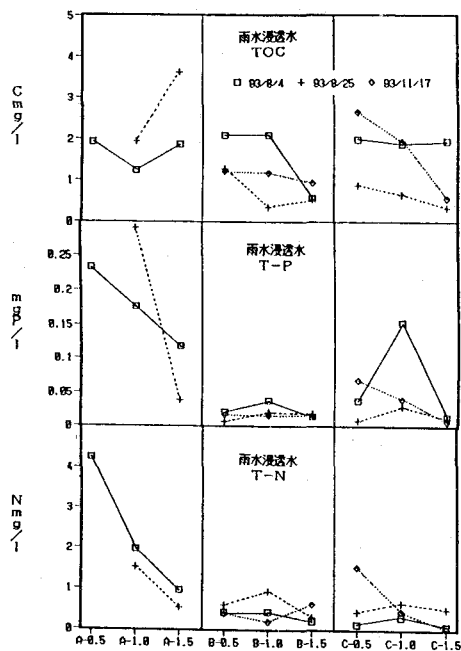


図-4 雨水浸透水

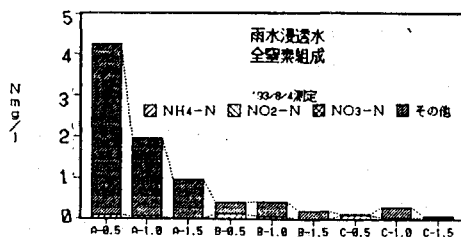


図-5 雨水浸透水における全窒素組成