

理想的な水環境創造のための堆肥化有機物循環構想

日本大学大学院 学生会員 ○貝和 雄太
 日本大学 正会員 佐藤 洋一
 日本大学 正会員 中村 玄正

1. はじめに

水質汚濁は、水に有機物が混入することにより生じる。現在、生活、工場排水は、下水処理されているが、畜産廃棄物は処理が十分になされていないと難しい。そのため、畜産からの有機性廃棄物が河川に混入し、水質汚濁が生じている場合が多い。健全な清流を取り戻すには、図-1のような有機物(畜産や植物体等)と水の循環を分離しなければならない。本研究は、水質汚濁の要因となる畜産廃棄物や植物体を堆肥化し、陸上で有効に循環させるシステムを構築することにより、水質汚濁を防止し、理想的な水環境を創造することを目的としている。

2. 水質調査結果及び考察

図-2 に地域地点概略図を示す。福島県平田村は、畜産が盛んな地域である。そこで、畜産の河川水質への影響を調べるために、平田村の北須川 4 地点を調査した。北須川は、総延長 20km、流域面積 45km² の一級河川である。st.1 は源流だが、周りに民家があり、畜産等も行われている。st.2, st.3 は平田村集落地域、st.4 はダムに流入する直前である。比較対象河川として人為的汚濁のない清流の st.A を調査した。調査項目は、窒素、リン、TOC を行った。図-3 に T-N, T-P 負荷量変化、図-4 に TOC 負荷量変化を示す。畜産の影響で窒素、リン共に st.1~st.2 にかけて急激に増加していることがわかる。TOC も、st.2 で急激な増加が見られた。TOC は、有機汚濁の指標である。源流である st.1 で 30kg/日であり、清流の st.A では、2kg/日であった。st.1 から汚濁が進んでいると考えられる。st.2 からは、ほぼ変化はなかった。窒素、リン、TOC 全てにおいて、st.1 でも清流の st.A と比較すると高いことが確認された。これは、st.1 の時点で畜産からの排水、生活雑排水等の流入が影響しているものと考えられる。

3. 堆肥の分析結果及び考察

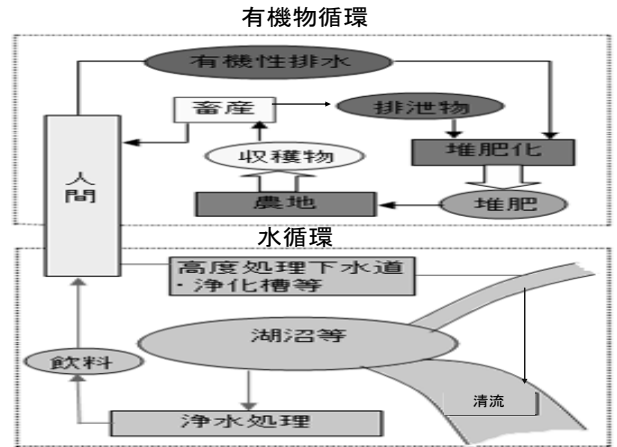
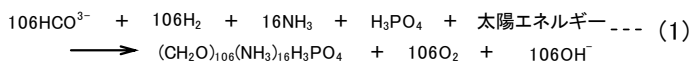


図-1 有機物循環の図

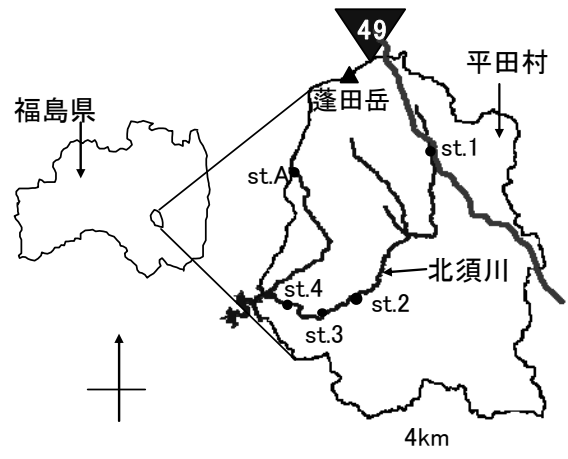


図-2 地域地点概略図

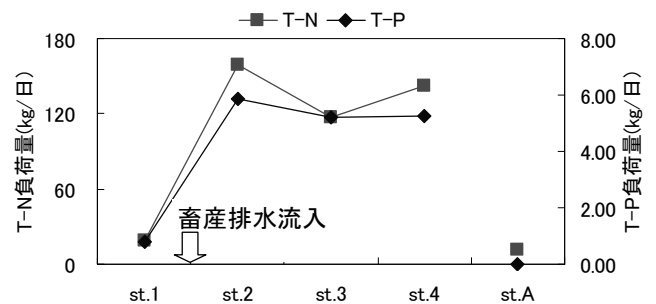


図-3 T-N, T-P 負荷量変

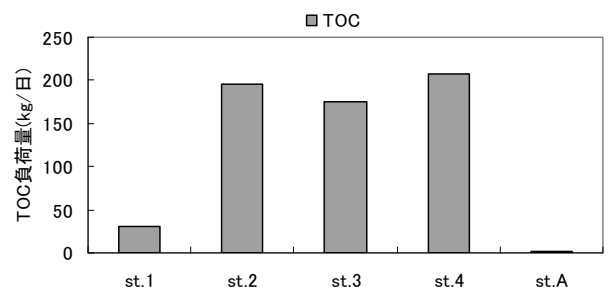


図-4 TOC 負荷量変化

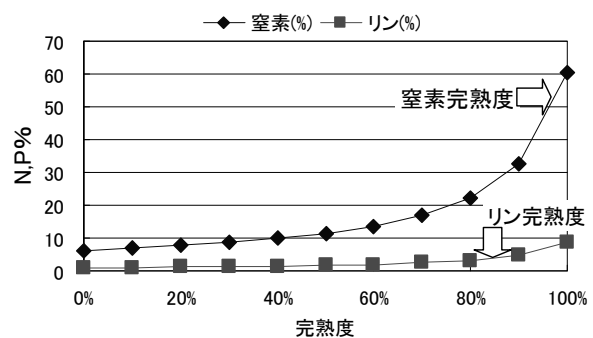
式(1)に Richards の式を示す。図一5 に(1)式より求めた完熟度と窒素,リンの関係式を示す。堆肥の実状を知るために、2 つの堆肥センターの堆肥(原料,製品過程,製品),畑の土の窒素,リンの分析を行った。堆肥の原料は、畜産排泄物がほとんどであった。なお、分析方法は、硫酸分解法の後、窒素はケルダール窒素法、リンはモリブデン青吸光度法で行った。図一6 に窒素含有量変化、図一7 にリン含有量変化を示す。堆肥の窒素は、18~28mg/g-solidであった。畑の土は、3mg/g-solidであり、堆肥は9倍程高い値であった。堆肥のリンは、50~80mg/g-solidであった。畑の土は、7mg/g-solidであり、堆肥は8倍程高い値であった。畑の土に比べ、堆肥は窒素,リンが高いことがわかった。堆肥は、窒素に比べリン含有量が高かった。河川は、リン制限の所が多いためリン含有量が高い畜産排泄物が河川に混入する事は水質汚濁の原因になりうると考えられる。堆肥化の進行に伴って、窒素,リンの割合は高くなることが考えられる。実際の堆肥の完熟度を図一5 より調べると、リンは完熟度 90%程になるが、窒素は熟していない結果になった。これは、アンモニア性窒素等が蒸発してなくなったためだと考える。

4. 河川に流入しうる有機物の分析結果及び考察

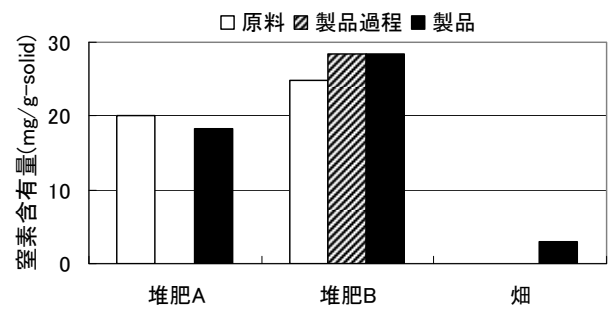
植物の水質への影響を知るために、落ち葉 4 種類(A, B, C, D)と水草 4 種類(E, F, G, H)の窒素,リンの分析を行った。分析方法は、硫酸分解法の後、ケルダール窒素法,モリブデン青吸光度法で行った。落ち葉の窒素は、10mg/g-solid 程度で推移し、水草は 1.5~6.5mg/g-solid で推移した。落ち葉のリンは、3.5~8.5mg/g-solid 推移し、水草は、1.5~6.5mg/g-solid で推移した。全体的に見て、窒素,リン共に、落ち葉の含有量の方が水草の含有量より高い値を示した。落ち葉や水草は、水中で腐敗すると中の栄養分である窒素,リンが溶出し、藻類が発生してしまい河川や湖沼が水質汚濁問題をおこすと考えられ、水域への影響が示唆された。

5. まとめ

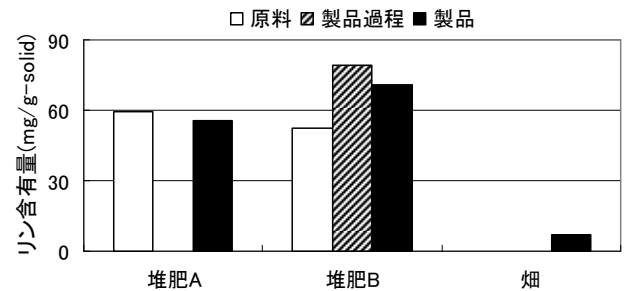
1. 畜産等からの排水が原因でst.2でT-N,T-P負荷量が共に上昇していた。
2. 堆肥化が進行するにしたがって、窒素,リンの含有量は高くなる。
3. 堆肥は、窒素,リンの含有量が高いため、河川に混入すると水質汚濁が生じると考えられる。
4. 落ち葉,水草共に窒素,リンを含有していることから、



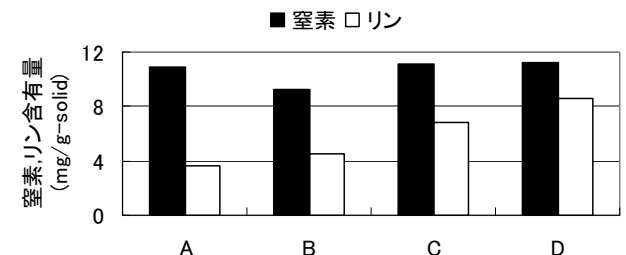
図一5 窒素,リン完熟度



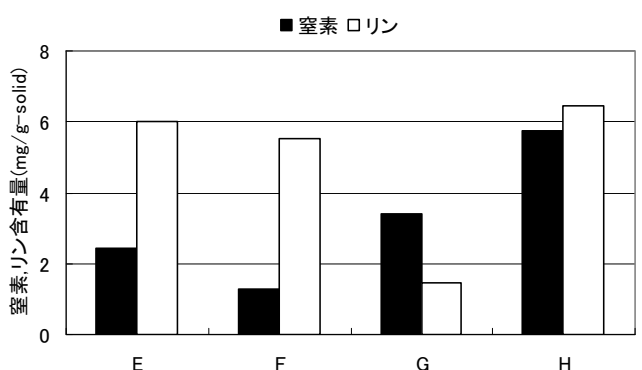
図一6 窒素含有量変化



図一7 リン含有量変化



図一8 落ち葉窒素,リン含有量



図一9 水草窒素,リン含有量

河川に混入すると溶出し、水質汚濁がおきると考えられ、陸上利用の資源化である堆肥化を行なうことが重要であると考えられる。