

VII-20

古紙の土壌還元に関する研究

福島高専 正会員 ○原田正光
 福島高専 学生 高橋恵美

1. はじめに

森林資源の節約や廃棄物の減量を背景に、古紙のリサイクルが積極的に展開されている。しかし、古紙の利用も利用率が53%程度である状況下、この利用率以上に紙の回収が行われると、回収古紙の行き場がなくなるという状況も一部顕在化している。一方で、OA化、ペーパーレスへの動きとは裏腹に、紙の使用量は着実に増加している。紙使用量の減少、リサイクルによる古紙利用の増加は最優先課題であるが、併せて古紙の新たな利用法についても模索していく必要がある。本研究では、その一例として、古紙を土に還すということの可能性について基礎的な検討を行った。

2. 実験方法

2.1 古紙粉碎懸濁液のTOCの測定

新聞紙の見開き2ページ分を1枚として、1/2枚、1/4枚、1/8枚のそれぞれについて、ミキサーを用いて蒸留水1l中で粉碎した懸濁液を作成し、そのろ液中のTOCを測定した。段ボール紙についても、新聞紙1/2枚及び1/8枚に相当する重量分の粉碎懸濁液のTOCを測定した。

懸濁液中での粉碎古紙からのTOCの溶出について、2l三角フラスコ内で新聞紙1/8枚及び同重量程度の段ボール紙の粉碎懸濁液1lを1日1時間スターラー攪拌を行いつつ、そのろ液のTOCを経日的に測定した。

2.2 古紙粉碎懸濁液を用いた細菌培養試験

土壌中の細菌の増殖に及ぼす古紙粉碎懸濁液の添加の影響を調べるために、植木鉢から採取した湿潤土壌5gを新聞紙1/8枚及びこの相当重量の段ボール紙から作成した粉碎懸濁液にそれぞれ添加して、1日1時間のスターラー攪拌を行いながら、室温20℃前後で培養し、懸濁液中の一般細菌数の経日変化を測定した。同時に、土壌、新聞紙、段ボール紙のみの実験系も準備して、同様の実験を行った。

2.3 古紙粉碎懸濁液を用いた発芽試験

古紙粉碎懸濁液が植物の発芽に及ぼす影響について調べるために発芽試験を行った。発芽試験では、シャーレを用いて、水道水、新聞紙1/8枚及びこれに相当する重量の段ボール紙の粉碎懸濁液のろ液を供試水として、これに浸した不織布上に、カイワレ大根の種子100粒ばら播きし、室温20℃前後における発芽数の経日変化を調べた。尚、同一条件について、3枚のシャーレを用いた。

3. 結果及び考察

3.1 古紙粉碎懸濁液のTOC

図-1は、古紙重量と懸濁液のTOC濃度の関係を示す。新聞紙見開き2ページ1枚分の重さは約2gであり、これを蒸留水1l中で粉碎し懸濁させると、そのろ液のTOC濃度は約50mg/lであった。水中で粉碎したとき瞬時に、液側に移行するTOCは古紙重量に比例し、古紙の単位重量当たりのTOC溶出量は新聞紙で2mg/g、段ボール紙で3.5mg/g程度であり、段ボール紙の方がTOCの溶出が多いことが示された。

図-2は、古紙懸濁液のTOC濃度の経日変化を示す。実験開始時における懸濁液のBOD濃度を測定してみると、新聞紙で2.96mg/l、段ボール紙で3.26mg/lであり、それぞれのTOC濃度との比をとると、新聞紙では0.34、段ボール紙では0.26となり、有機物分解性という点からは、いずれも下水の二次処理水のレベルであった。ろ液のBODは、2つの実験系における有機物分解を示唆するものである。これらの実験系では分解も同時に起こっていることを考慮すると、粉碎古紙からのTOCの溶出は、粉碎時だけの現象ではなく、その後も日数の経過に伴い徐々に起こっていたと考えられた。TOC溶出量は、段ボール紙の方が新聞紙よりも多いようであった。

3.2 土壤中の細菌増殖に及ぼす影響

図-3は古紙粉砕懸濁液中の一般細菌数の経日変化を示す。添加土壌と粉砕古紙の重量比は乾燥重量ベースでほぼ1:1であった。この条件は、古紙混入率としてはかなり大きいものであり、むしろ古紙を混入することによる土壌細菌への阻害効果の判断材料になるものと考えられる。新聞紙または段ボール紙のいずれを混入しても、一般細菌数の増殖に阻害を及ぼす効果は見られなかった。

3.3 カイワレ大根の発芽に及ぼす影響

図-4は古紙粉砕懸濁液を用いたカイワレ大根の発芽数の経日変化を示す。プロットは同一条件の3枚のシャーレの平均値である。全体的に発芽率は30%台にとどまり、あまり良い状態ではなかった。しかし、古紙粉砕懸濁液を用いた実験系は、水道水を用いた実験系とほとんど違いはなく、古紙懸濁液による発芽への阻害は見られなかった。

4. おわりに

古紙の利用の一例として土壌還元を考え、基礎的な実験を行った。粉砕した新聞紙及び段ボール紙からは、粉砕時及びその後もTOC成分の溶出が見られた。また、この懸濁液は、土壌中の細菌増殖や種子の発芽に対しては、阻害効果はほとんど及ぼさないことが示された。

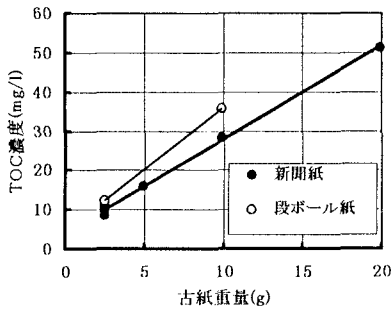


図-1 古紙重量と懸濁ろ液のTOC濃度

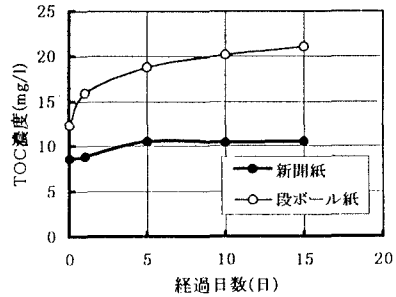


図-2 古紙粉砕懸濁ろ液のTOC濃度

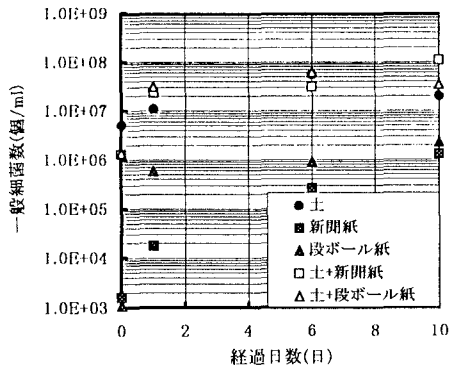


図-3 古紙粉砕懸濁液中の一般細菌数の変化

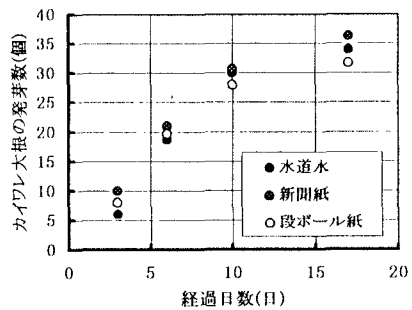


図-4 古紙粉砕懸濁液を用いた発芽試験結果