

各種有機物の添加による土壤溶液の水質と作物への影響

Effect of Soil Solution Quality and Plants on addition of Several Organic Materials

○ 吉田勝浩* 中村貴彦** 駒村正治**
YOSHIDA Katsuhiko NAKAMURA Takahiko KOMAMURA Masaharu

1. はじめに

熟成が不十分で高 C/N 比の状態にある有機物を性急に農耕地へ投入することは、土壤微生物による地力窒素の有機化を促進し、栽培作物が生育障害を引き起こして、窒素飢餓現象の要因となることが広く報告されている。

本研究では、敢えて高 C/N 比の有機物を土壤へ添加し、人為的に窒素飢餓現象を発生させることにより、耕作放棄地における雑草対策として応用できるかについて検討する。

2. 土壤カラム実験

(1) 概要と方法

植物は、土壤水分の吸収と同時に、溶解しているイオンを全て体内へ取り込んではいない。高 pF 水分領域では、致命的な水分ストレスを受けてしまっているため、植物が利用可能である有効水分範囲に着目した。そして、土壤中から pF4.2 で抽出した土壤溶液の水質を測定することにより、有機物の土壤への添加による影響を調べられると判断した。

約 20 の室内で、スチロール製容器の下部の穴をろ紙でふさぎ、20cm³ としたカラムを作成し実験を行った。実験期間は 1 ヶ月とした。土壤は珪砂 3 号 (Table.1) を使用し、なるべく粒径を均一化するため、2,000 μ m、850 μ m の二段階で篩別した。液肥はイオン交換水で希釈して 5g 用いた。添加する有機物は、稲わら、オガクズ、グルコースであり、それぞれの添加量は 200mg とした。尚、稲わらとオガクズは、ミルで粉碎し、粉状 (425 μ m 通過分) とした。各原料の T-N、T-C および C/N は Table.2 の通りである。実験区は、対照実験 D、E を含み、Table.3 のように設定した。有機物を混合した珪砂は、元の乾燥密度 (1.59g/cm³) に近くようにカラムへ充填し

Table.1 Physical properties and chemical constituents of silica sand

乾燥密度	透水係数	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃
1.59g/cm ³	10 ⁻³ cm/s	93.1(%)	4.5(%)	0.5(%)

Table.2 T-N, T-C and C/N of Materials

	T-N (%)	T-C (%)	C/N
珪砂	0.16	0.88	5.52
稲わら	1.19	36.08	30.41
オガクズ	0.43	49.24	114.33

Table.3 Experimental conditions of columns

	A	B	C	D	E
有機物	稲わら	オガクズ	グルコース	無	無
液肥	有	有	有	有	無

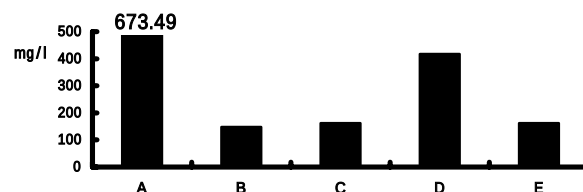


Fig.1 T-N concentration in soil solution

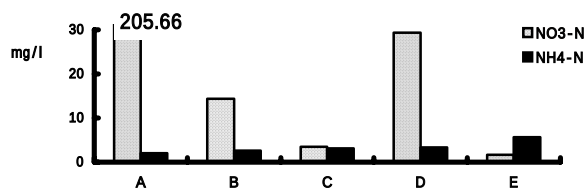


Fig.2 NO₃-N and NH₄-N concentration in soil solution

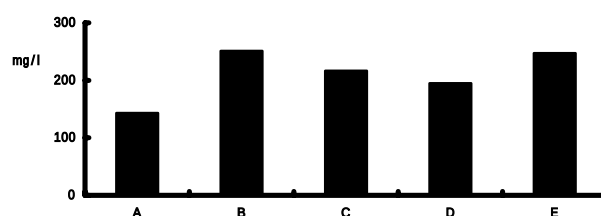


Fig.3 T-P concentration in soil solution

*東京農業大学大学院農学研究科 Tokyo University of Agriculture, Graduate School of Agriculture

**東京農業大学地域環境科学部 Faculty of Regional Environment Science, Tokyo University of Agriculture

キーワード; 有機物, C/N 比, 土壤溶液, 窒素飢餓, 耕作放棄地, 雑草対策

た。また、pF1.8 程度の湿潤状態維持のため、常時計量して、カラム上部からイオン交換水で給水を行った。

水質は、遠心分離機によって pF4.2 で抽出した土壌溶液を分析した。T-N, T-P は紫外線吸光度法で、 $\text{NO}_3\text{-N}$ はイオンクロマトグラフ法で、 $\text{NH}_4\text{-N}$ をイオン電極法でそれぞれ求めた。

(2) 結果と考察

Fig.1 のように、同量の液肥を添加した A, B, C, D の各区で、T-N に相違がみられた。これは、脱窒等が要因であると考えられる。

さらに Fig.2, 3 から、A は他区と比較して、T-P は一番低かったものの、T-N と $\text{NO}_3\text{-N}$ は極めて大きな値となった。このことは、有機物の N 成分が分解され、土壌溶液中への溶解が、A で特に顕著に起こったためと思われる。

尚、液肥が無添加の E でも、T-N, T-P が検出されたのは、珪砂内に無視できない量の N, P が存在していた可能性がある。また、各カラムにおける土壌溶液中の N 成分の大部分は、 $\text{NO}_3\text{-N}$ ではなく、有機態 N となっていた。

T-N と T-P が異なる傾向を示したことは、P 成分は N 成分に比べて、珪砂に吸着されやすく、土壌溶液中からの抽出に差異が生じたことが理由として挙げられる。

3. コマツナ栽培

(1) 概要と方法

耕作放棄地への適用を想定し、実際の植物体に対する影響を調べるため、既往の研究の慣例に従ってコマツナ (*Brassica rapa* nothovar.) を栽培した。品種は、タキイ種苗(株)の『極楽天』を使用した。栽培期間は、2003 年 9 月 11 日～10 月 10 日の 30 日間。東京農業大学ガラス室内で実施した。測定項目は、発芽率と乾物重である。栽培に使用するポットは、1/10,000 a を利用し、下部をガラス繊維ろ紙でふさいで、体積を $1,000\text{cm}^3$ とした。珪砂、液肥、有機物の種類はカラム実験に準拠し、同一の割合になるように、液肥を 250g、有機物添加量を 10g とした。

コマツナは、種子 20 粒が等間隔となるように播種された。また、土壌水分は、イオン交換水により毎日給水することで、pF1.8 程度の湿潤状態を継続させた。

発芽率は、毎日の灌漑時に計測した。30 日後を最終的な発芽率とした。

コマツナは、収穫後速やかに実験室に持ち帰って洗浄し、生体反応を完全に停止させるため、100℃で1時間経過させた。その後、80℃を維持して恒量になったものを乾物重とした。乾燥には、熱風通風乾燥機で2日間を要した。

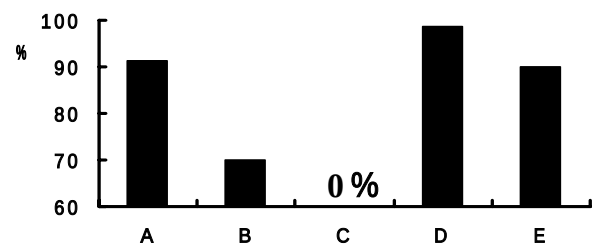


Fig.4 Germination Percentage of *Brassica rapa* nothovar.

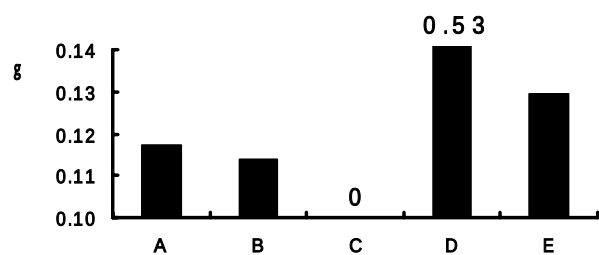


Fig.5 Dry Weight of *Brassica rapa* nothovar.

(2) 結果と考察

発芽率、乾物重は、Fig.4, 5 のとおりで、液肥を与えているのにも関わらず、A, B, C の順に発芽率、乾物重が共に抑制された。特に C は、発芽に至らないなど、E よりも収量が低かった。よって、添加した有機物の C/N 比の高くなるにつれ、コマツナの生育が阻害されたといえる。これは、窒素飢餓現象が発生したためと考えられる。

4. おわりに

今後、耕作放棄地は益々拡大するものと予想される。高 C/N 比有機物を土壌へ添加することは、耕作放棄地に繁茂する雑草の生育に対しても、コマツナと同様の影響を与えるものと期待される。従来とは異なり、有害な薬剤を散布しないという観点から、本方法は、雑草対策に関して大変有効であるという可能性が示唆された。