

下水汚泥の農業利用に関する研究(Ⅲ)

— 施肥効果と土壌改良効果 —

佐賀大学理工学部 ○学 永野 誠史 学 所 啓太
正 荒木 宏之 正 古賀 憲一
正 井前 勝人

1. はじめに 本研究では、コンポスト汚泥を有効に利用するために真砂土・畑土による実圃場とポット試験を行い、コンポスト汚泥の施肥効果及び土壌の物理・化学特性の改善に及ぼす影響を検討する。作物については、葉物・根物の2種類を使用することにより収穫量の差異についても検討を加えた。

2. 実験方法 今回使用したコンポスト汚泥は佐賀市終末処理場の脱水汚泥にイナワラを添加し、強制通気による一次発酵を2週間、野積状態による二次発酵を一ヶ月程度行い、腐熟堆肥化させたものである。圃場試験については本学附属農場において行い、ポット試験は屋外の屋根付の棚で行い雨水の混入を防いだ。ワグナーポットは1/5000aのものをを用い、圃場は1区画の面積を0.77㎡(0.7m×1.1m)となるように分割して用いた。土壌は圃場元土及び有機物の含有量が微量と思われる真砂土の2種類について行い、作物は葉物として昨年同様山東菜、根物としてラディッシュ(二十日大根)を使用した。但し、ポット試験に用いた土は圃場試験に用いた畑土とは異なるものである。コンポスト汚泥はワグナーポットについて4段階の施用(10a当たり1t, 3t, 5t, 7t)を行い、圃場試験では3段階の施用(10a当たり0.5t, 1t, 3t)とした。また、それぞれについて無肥料区及び対照区として化学肥料区を加えた。汚泥は播種直前に作土層にすき込み、真砂土は酸性土壌であるため播種の際一様に苦土石灰を使用した。化学肥料区は追肥を2回行い、施肥する全窒素量がイナワラ汚泥1t/10a区と同量となるように調整を行った。またすべての区画について間引きを行い、最終的に単位面積当たりの株数が等しくなるように、圃場1区画当たり8株、ポット試験については1ポット当たり3株とした。土壌の採取及び実験方法については下水汚泥施用土壌のモニタリング方法(案)¹⁾に従った。

3. 結果及び考察 今回使用した各肥料の性状を表-1に示す。

表-1 各肥料の性状

分析項目	含水率 (%)	pH	T-N (%)	T-P (%)	T-K (%)	有機物量 (%)
イナワラ添加 汚泥コンポスト	51	6.05	3.7	9.5	0.9	55
化学肥料	4	6.25	14	16	14	—

図-1, 2, 3, 4はポット及び圃場試験における作物の収穫量を示している。ラディッシュのポット試験において、畑土・真砂土とも施肥量に比例して収穫量が増加している。また対照区との比較では、3t/10a以上の施肥量で同等の効果が得られ、5t/10a~7t/10aで2~3倍の収量を得た。一方圃場試験では、ポット試験ほど顕著な差は見られないものの

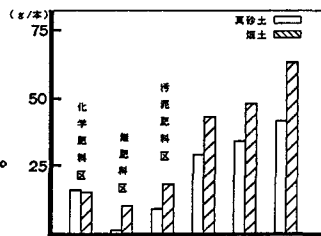


図-1 ポット試験におけるラディッシュの収穫量

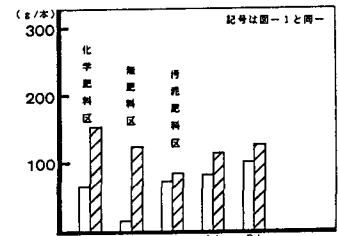


図-2 圃場試験におけるラディッシュの収穫量

真砂土の場合にすべての区画で対照区以上の収量を得られ、3t/10a区で50%の増収を得た。しかし畑土の場合には無肥料区においても汚泥肥料区と同等の収量を得ている。これは前年この区画が汚泥肥料区として使用されていたため残留養分を摂取し

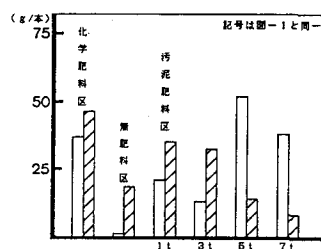


図-3 ポット試験における山東菜の収穫量

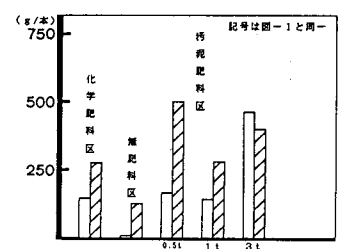
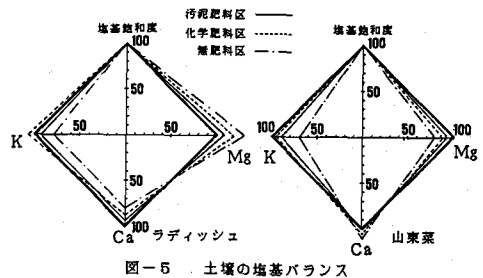
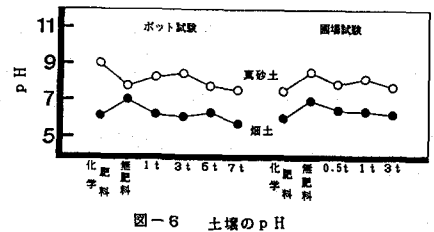


図-4 圃場試験における山東菜の収穫量

て生育したものと考えられる。山東菜のポット試験ではラディッシュ同様収獲量の増加が認められ、真砂土においては5t/10a区、畑土においては1t/10a区で最大収量を得ている。それに対し圃場試験では、ポット試験ほど施肥量の違いは明瞭に表れなかったものの、最少施用区でも対照区と同等かそれ以上の収獲量が得られた。図-5はCEC（陽イオン交換容量）に対するK, Ca, Mgの割合を示し、実線(100%)は畑作による最適塩基バランス²⁾を表している。山東菜・ラディッシュともに両作物の最大収獲量を得たポット試験の汚泥施用区について記している。無肥料区と比較すれば、どちらの場合も理想バランスに近づいており、対照区と比較しても同程度の効果が期待できる。収穫時の土壌のpHを図-6に示す。畑土の場合、ポット・圃場に関係なく施肥量を増すほど中性から弱酸性側に傾く傾向にある。畑作における土壌のpH値は5.5~6.5が最適とされているので、コンポスト汚泥を施用することによる土壌改良効果があると思われる。また真砂土の場合は全体的にアルカリ土壌となっているが、これは一様に石灰を使用したことが影響している。図-7, 8に収穫後のCEC及び空隙率を示す。CECに関して、ポット試験では畑土1t/10a区で対照区以下となったものの、真砂土・畑土ともに対照区に対しCECの値の増加があり地力向上がうかがえる。圃場試験の真砂土ではどの区画においても対照区以上の効果がみられるが、畑土では対照区に見合う効果が得られなかった。しかしながら施肥前の土壌と比べるとCECの値が増加していることがわかる。また真砂土では、ポット・圃場試験ともに化学肥料の使用で施肥前の土壌以下の値となった。すなわち真砂土のようにやせた土壌への化学肥料の使用ではCECが低下するのに対し、有機物が多量に含まれているコンポスト汚泥では施用することによりCECの値が増加することがわかる。空隙率に関しては、ポット試験で施肥量に比例して増大がみられ、特に真砂土においては顕著であった。また圃場試験においても若干増加傾向が認められる。これは汚泥中の有機物が団粒構造の形成促進に大きく役立っているものと一般に言われており、本実験においても確かめられた。



4. まとめ ラディッシュについては施肥量に比例して増収傾向にあり最適施肥量は判断できないが、山東菜については5t/10a以上の施用に対し減収傾向となったため、最適施肥量が5t/10a以下の範囲に存在するものと思われる。一方土壌改良に関しては、真砂土のように有機質の不足した土壌ほど土壌改良材としての効果が期待できる。



参考文献

- 1) 下水汚泥の農業利用に関する調査 (日本下水道事業団)
- 2) 土壌診断法 (三好 洋)

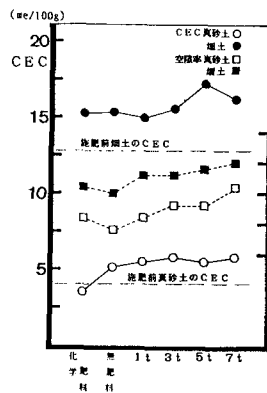


図-7 ポット試験のCECと空隙率

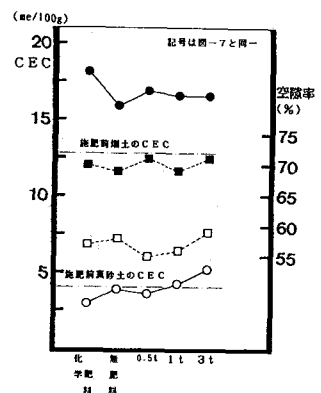


図-8 圃場試験のCECと空隙率