

下水汚泥の農業利用に関する研究 (VI)

—— 重金属の挙動 ——

佐賀大学理工学部 ○学 堤 康一 学 所 啓太

正 荒木 宏之 正 古賀 憲一

正 井前 勝人

佐賀市下水道課

猿野 善郎

1. はじめに 農用地における地力の低下が問題視され、資源の有効利用という面からも有機物を多量に含む下水汚泥は肥料および土壌改良材として近年見直されてきている。下水汚泥は、重金属を含有しているの
で肥料などの有効利用に際しては、その挙動を明らかにする必要がある。そこで本年も下水汚泥添加による
重金属の作物への吸収、土壌内における吸脱着などの挙動を明らかにするために、引き続きポット試験を行
なった。

2. 実験方法 本実験では、昨年使用したポットに昨年と同量の汚泥肥料を添加し¹⁾、作物栽培後の作物体、
汚泥肥料、及び施用前土壌の重金属分析を行なった。汚泥肥料は、佐賀市終末処理場の汚泥脱水ケーキを天
日乾燥したものを用い、1/5000aのワグナーポットの土層部(ポット高1/2)に添加混合した。なお、ポット
試験は屋外に設置した屋根付の棚で行ない、雨水の混入を防いだ。作物は、葉物として山東菜、根物として
ラディッシュを用い、肥料施用区を4段階(10a当たり1t, 3t, 5t, 7t)とし、無肥料区を対照区とした。土壌
は真砂土と畑土の2種類を用い、合計

表-1 汚泥肥料の重金属別濃度(mg/kg Dry)

重金属名	Hg	As	Cd	Cu	Zn	Mn
汚泥肥料	1.299 (2.0)	7.491 (50)	3.927 (5.0)	328.2	1690.1	1432

20個のワグナーポットを使用した。水
は2日に1度の割合で水道水100mlを散
水した。なお、分析方法については下
水汚泥施用土壌のモニタリング方法
(案)²⁾及び下水試験方法に従った。

3. 結果及び考察 表-1に今回使用した汚泥肥料の重金属
濃度を示す。カッコ内に示す値が規制基準値であり、本研究
で用いた汚泥肥料は全てこれを満足している。今回作成した
グラフは縦軸に作物中の重金属濃度(C_F)に対する土壌中
重金属濃度(C_S)の比を示している。また、このグラフに
おいて直線がフラットになるという事は、重金属が作物体に
比例的に吸収されているという事を表わすものである。土壌
中重金属濃度の影響を受ける傾向が明らかであったZn, Mn
, Cu, Hgの4つの重金属について、その結果を作物別に図
-1~7に示す。図-1, 2から山東菜, ラディッシュ双方

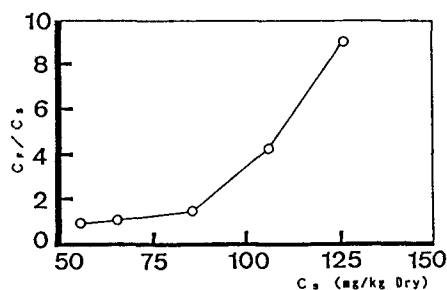


図-1 Znの挙動(山東菜試験区)

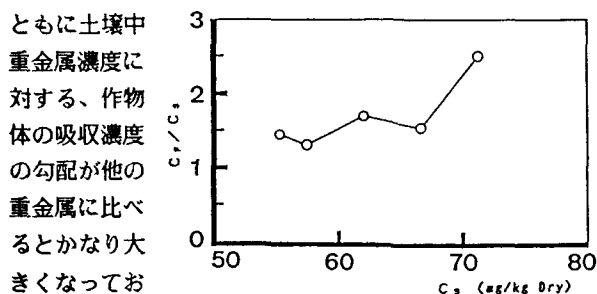


図-2 Znの挙動(ラディッシュ試験区)

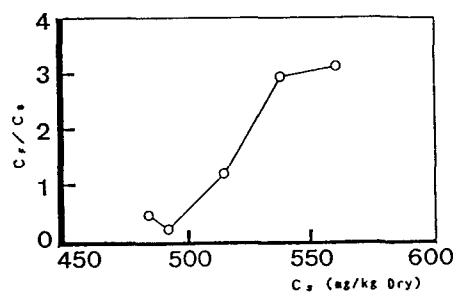


図-3 Mnの挙動(山東菜試験区)

り、このこと

からZnは汚泥添加による重金属の影響を敏感に受けるものと思われ、他の作物よりも吸収され易いことが分かる。図-3, 4から、Mnに関しては山東菜、ラディッシュ共に、ほぼ直線的に増加している。傾きはZnよりも緩やかであり、吸収し易さの面から考えるとZnよりも劣ることがわかる。図-5から、ラディッシュに関してCuはZn, Mnに比べると傾きが最も小さくなっており、汚泥添加による影響が最も小さい事が分かる。また、山東菜に関しては一定の傾向が現われなかったのでここでは示していない。以上のことから、Zn, Mn, Cuについては作物体の吸収濃度が土壤中重金属濃度の増加に伴って増し、この順に吸収され易い性質を有していることがわかる。一方、図-6, 7からHgは山東菜、ラディッシュ共に土壤中重金属濃度の増加に対し、作物体吸収濃度が低下するという結果となった。この原因としては、Hgが何等かの形で作物の生育に関与し、活性に悪影響を及ぼしているものと考えられるが、生育状態、再現性などの諸問題も含めて今後の研究課題である。次に、作物別にみると図-1, 2からZnに関しては、葉物作物である山東菜の方が根物作物であるラディッシュより相対的に傾きが大きく、葉物作物のほうが、より吸収し易い傾向があるようである。また、図-3, 4からMnに関しても同様の結果が得られ、以上よりZn, Mnに関しては根物作物より葉物作物の方が吸収し易いという傾向が認められた。

4. まとめ 重金属別による吸収し易さの大小関係は、吸収し易さの度合いを傾きの相対的な序列によって判断すると、 $Zn \geq Mn \geq Cu$ の順である。また、Hgの作物吸収に関しては、他の重金属の挙動と著しく異なった特性を有していると思われるが、今回の試験結果からは原因については明らかにすることが出来なかった。今後の課題としたい。作物別の吸収力の違いは、Zn, Mnに関して葉物≧根物という結果となり、葉物作物の方が汚泥添加の影響を受け易いと思われる。

【参考文献】

- 1) 堀川、荒木、古賀、井前ら：下水汚泥の農業利用に関する研究(IV)，土木学会西部支部研究発表会講演集，1988. 3
- 2) 日本下水道事業団：下水汚泥の農業利用に関する調査，1985. 3

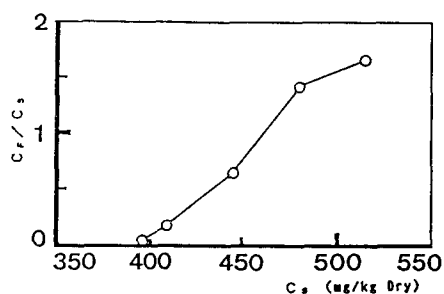


図-4 Mnの挙動(ラディッシュ試験区)

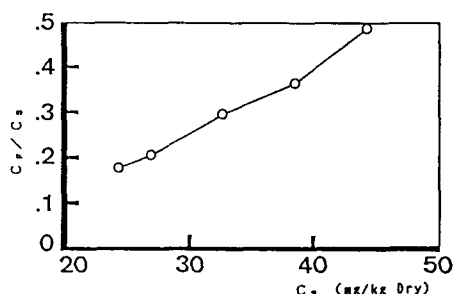


図-5 Cuの挙動(ラディッシュ試験区)

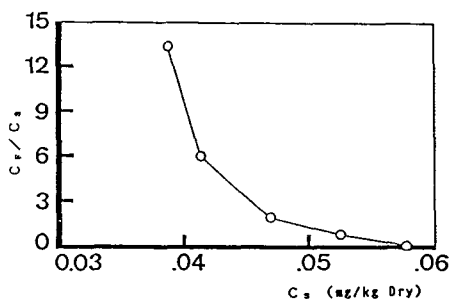


図-6 Hgの挙動(山東菜試験区)

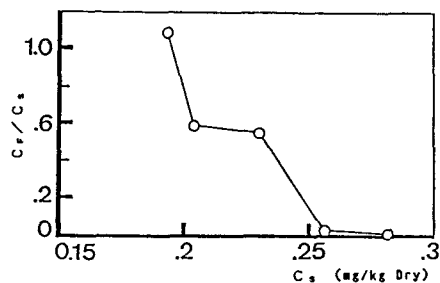


図-7 Hgの挙動(ラディッシュ試験区)