

家畜排泄物堆肥施用の傾斜枠からのZn及びSS流出負荷量 Runoff Load of Zinc and Suspended Solid from Slope Framework with Livestock Waste Compost Fertilization

○坂西研二* 糟谷真宏** 阿部薫* 板橋直*

Kenji Banzai, Masahiro Kasuya, Kaoru Abe and Sunao Itahashi

畜産農家経営が多く分布する農業集水域において、家畜排泄物由来の堆肥が施用された圃場など面源に由来する亜鉛等の負荷を解明する。具体的には、家畜排泄物等が施用された農地・傾斜枠から主として降雨イベント時に流出する亜鉛等の排出実態を観測するとともに、各発生源から排出された亜鉛等が河川等公共用水域へ流達する過程での形態変化を観測により明らかにする。これらの観測結果は、集水域での亜鉛等重金属の流出・動態モデルで利用される。

1. 研究方法

1) 東三河農研の傾斜枠（長さ10m×幅 2.5m, 傾斜7度）は、堆肥無施用区、牛糞及び豚糞堆肥区（30t/ha 施用）を設け、作目は年明け取りキャベツ1作/年で、基肥年間を通して全ての降雨時の表面流出量と水質をモニタリングする。流量は転倒マス流量計を用い、採水は自動採水装置 (ISCO製) を使用し、転倒マスのカウント数（一定流出量毎）に応じて採水する。

2) 農工研の斜面流出実験施設については上記と同サイズで傾斜5度と7度の黒ボク土で堆肥無施用区、豚糞堆肥区（30t/ha 施用）を設け、白菜（東三河農研ではキャベツとし、基肥とし化成肥料を標準施用（NPK:15kg/10a）とした。観測用機材は本観測時点揃ってないが、表面流出を貯留升で捕らえ、一雨イベント毎の雨水を持ち帰り分析した（図1, 2）。

2. 降雨イベント毎の雨量の関係

1) 黒ボク土白菜栽培期間での降雨と表面流出の関係を見ると、雨量が30mm前後でも表面流出量が0.5mmにも達しないほど小さい（図3）。これは黒ボク土の乾燥密度、透水性に由来する。一方、黄色土キャベツ栽培期間での流出は、最大4mmと大きくなる。これも透水性、分散率、クラスト等の土壤の物理性に由来する。但し、豚ふんや牛糞堆肥を施用した黄色土でこれより値が小さい、堆肥による間隙の拡大、団粒構造の発達等が影響したと見られる。

3. 表面流出水のSS濃度とTZn濃度の関係

表面流出水のSS濃度とTZn濃度の関係を比較すると、黄色土のSS濃度は30,000mg/L以上と高い値が見られ、それに対応して単位は異なるがTZn濃度も比例して高くなる。SSが20,000mg/Lを超えるとTZnの伸びは低下してくる。黄色土豚ふん堆肥区では多少低めの関係となる。一方、黒ボク土ではSS濃度が10,000mg/L以下であり、その間ではT



図1 傾斜枠白菜収穫前



図2 傾斜枠雨水貯留升と沈砂槽

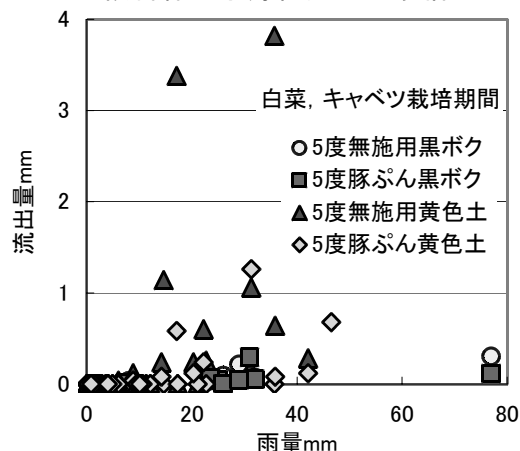


図3 降雨イベント毎の雨量と表面流出量

Zn濃度はほぼ類似の関係を示す。堆肥施用区と施用区では、やはり無施用区が大きい値を示した(図4)。

4. 降雨イベント毎表面流出量とSS負荷量の関係

表面流出量とSS負荷量の関係を見ると、負荷量の大きい黄色土と負荷量の小さい黒ボク土がそれぞれのグループを形成している。黄色土では堆肥の有無によるSS負荷量の違いは、はっきり見られず混在し両者は同一の関係を示している(図5)。また、流出量と負荷量の関係も黄色土全体で見れば、高い相関が見られる。

黒ボク土は豚ふん堆肥区も堆肥無施用区でも流出量増加に伴いSS負荷量は増大する。しかし、豚ふん堆肥区での増加は顕著に見られるが、そのバラツキは大きく、反対に無施用区の増加は比較的バラツキが小さかった(図5)。ただ、観測数が少ないのでデータの積み重ねによって、変わることも考えられる。

5. 降雨イベント毎表面流出量とTZn負荷量の関係

ここでは、黄色土と黒ボク土についてそれぞれの図を描いた。黄色土の東三河農研傾斜枠では流出量とTZn負荷量では、全てが同一直線にのるほど近似しておりバラツキも小さい(図6左図)。牛ふん区では、透水性がよく、表面流出量が小さいが、TZn負荷量は堆肥無施用区よりもやや大きい。また、豚ふん堆肥区は流出量が1mm以下では堆肥無施用区よりも大きい。農工研の黒ボク土では、7度斜面の値も一緒に表示しているが、どの区においても、流出量とTZn負荷量の関係はバラツキの大きいプロットとなる。全体として、流出量の増加に伴いTZn負荷量も増加傾向を示している。また、堆肥区と無施用区の違いは、はっきりとは見られない(図6右図)。

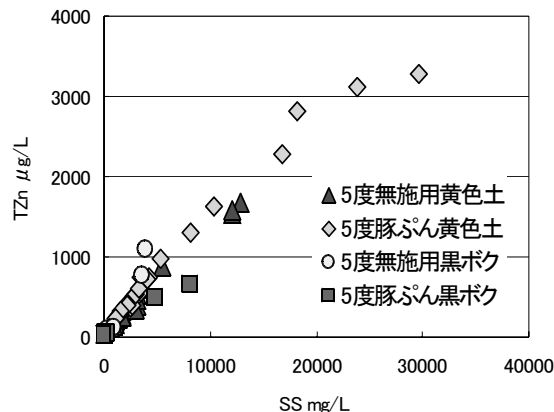


図4 表面流出水のSSとTZn濃度の関係

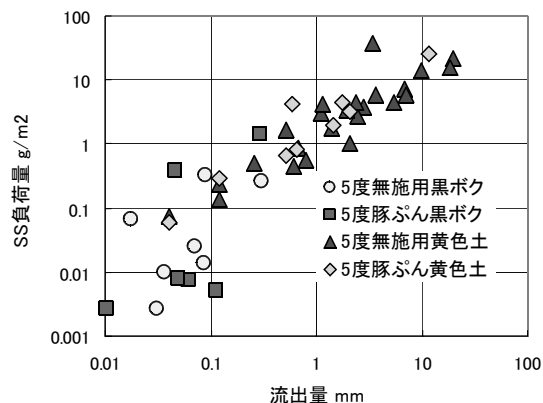


図5 降雨毎の表面流出量とSS負荷量の関係

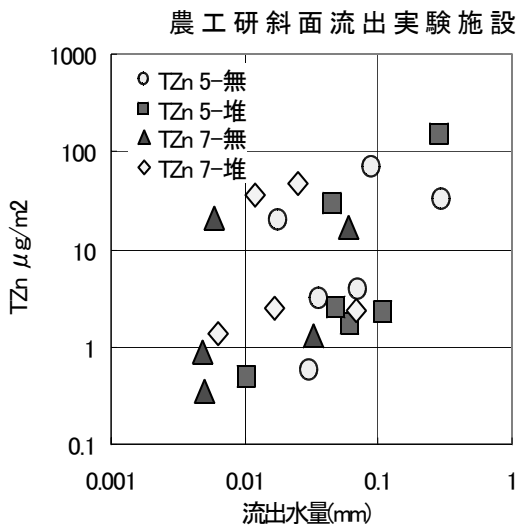
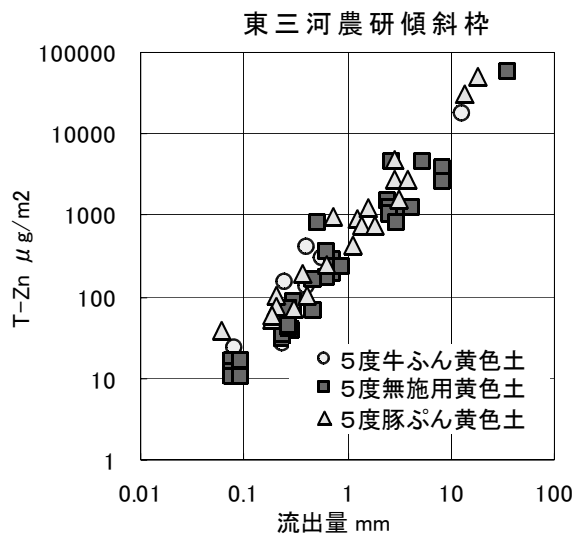


図6 降雨毎の表面流出量とTZn負荷量の関係