

## [成果情報名] 堆肥施用は傾斜畑からの亜鉛の流出を抑制する

[要約] 傾斜畑からの亜鉛の流出は、ほとんどが 20 mm 以上の降雨時の表面流出による。流出する亜鉛は、溶存態は少なく、多くは微小な土壌粒子に含まれる。堆肥を施用すると表面流出水量が減少するため、亜鉛の流出も抑制される。

[キーワード] 亜鉛の表面流出、傾斜畑、家畜ふん堆肥、選択的土壌侵食

[担当] 愛知農総試・東三河農業研究所・野菜グループ

[代表連絡先] 電話 0532-61-6235

---

## [背景・ねらい]

平成 15 年に亜鉛 (Zn) の環境基準が設定された (河川 0.03 mg L<sup>-1</sup>)。今後、農耕地からの Zn 流出抑制に配慮した農地管理が必要である。そこで、冬キャベツを栽培する傾斜畑からの Zn の流出特性を明らかにするとともに、牛ふん堆肥と豚ふん堆肥施用の Zn 流出に及ぼす影響を評価する。

## [成果の内容・特徴]

1. 牛ふん堆肥区、豚ふん堆肥区ともに、施用 2 年目から堆肥無施用区と比べてキャベツは多収の傾向が明らかとなり、3 年目の 2008～2009 年作におけるキャベツ収量は、堆肥無施用区 53 Mg ha<sup>-1</sup> に対して牛ふん堆肥区で 69 Mg ha<sup>-1</sup>、豚ふん堆肥区で 66 Mg ha<sup>-1</sup> であった。
2. 土壌の Zn は粘土・シルトサイズの微小粒子に高濃度に分布し、堆肥施用、特に豚ふん堆肥施用によって高まる (表 1)。
3. 堆肥施用により、土壌孔隙が増加し、表面流出水量は減少する (図 1)。
4. 表面流出において、溶存 Zn (D-Zn) 濃度は流出水量、SS 濃度に関わらず一定の範囲にあるが、一方で、懸濁態 Zn は表面流出水量の増加に伴い SS とともに高濃度化する。すなわち、Zn 流出の多くは土壌侵食によるものであり、特に粘土・シルトサイズの微小粒子の選択的土壌侵食に伴って流出する (図 2, 3)。
5. 豪雨が懸濁態 Zn の流出に及ぼす影響は非常に大きい。時間降雨量が 60 mm h<sup>-1</sup> に達した「平成 20 年 8 月末豪雨」時には、5 時間の Zn 流出負荷量は、堆肥無施用区で年間負荷量の 77%、豚ふん堆肥区で 83%、牛ふん堆肥区で 88% を占めた (図 4)。
6. 堆肥施用により、表面流出水量あたりの Zn 流出量も高まるものの、表面流出水量は減少し (図 1、4)、Zn 流出負荷量の増大は抑制される。特に、牛ふん堆肥でその効果は大きく、Zn 流出負荷量は極めて少なくなる (図 4)。

## [成果の活用面・留意点]

1. 本成果は、秋冬キャベツ年 1 作の細粒質台地黄色土の傾斜畑 (傾斜度 5°) で、2008 年 3 月から 2009 年 7 月に行われた調査結果を解析したものである。

[具体的データ]

表1 土壌の Zn 含量(2008年2月)

試験区	T-Zn	WS-Zn	Zn <sub>&lt;20μm</sub>	Zn <sub>&gt;20μm</sub>	土壌粒径分布 g g <sup>-1</sup>		孔隙率 m <sup>3</sup> m <sup>-3</sup>	仮比重 Mg m <sup>-3</sup>
	mg kg <sup>-1</sup>	mg kg <sup>-1</sup>	mg kg <sup>-1</sup>	mg kg <sup>-1</sup>	< 20 μm	> 20 μm		
牛ふん堆肥区	100	0.65	146	51	0.51	0.49	0.60	1.02
豚ふん堆肥区	135	0.90	180	73	0.58	0.42	0.48	1.34
堆肥無施用区1	96	0.04	142	28	0.60	0.40	0.41	1.51
堆肥無施用区2	94	0.07	135	19	0.64	0.36	0.43	1.48

T-Zn:全亜鉛, WS-Zn:水溶性亜鉛, Zn<sub><20μm</sub>:粘土・シルトサイズ画分, Zn<sub>>20μm</sub>:砂サイズ画分

ほ場造成

2006年11月

堆肥施用

2006年12月1日:牛ふん堆肥15 Mg-DW ha<sup>-1</sup>, 豚ふん堆肥10 Mg-DW ha<sup>-1</sup>

2007年9月3日, 2008年8月21日:牛ふん堆肥30 Mg-DW ha<sup>-1</sup>, 豚ふん堆肥30 Mg-DW ha<sup>-1</sup>

堆肥Zn含量(mg kg<sup>-1</sup>)

牛ふん堆肥 135~187, 豚ふん堆肥 686~742.

キャベツ栽培期間

2006年12月5日~2007年5月16日, 2007年9月27日~2008年2月4日, 2008年9月22日~2009年2月3日

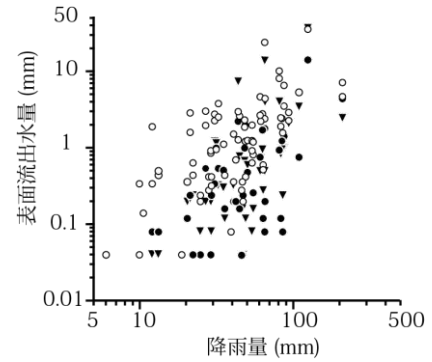


図1 降雨イベント毎に集計した降水量と表面流出量の関係

●:牛ふん堆肥区, ▼:豚ふん堆肥区, ○:堆肥無施用区

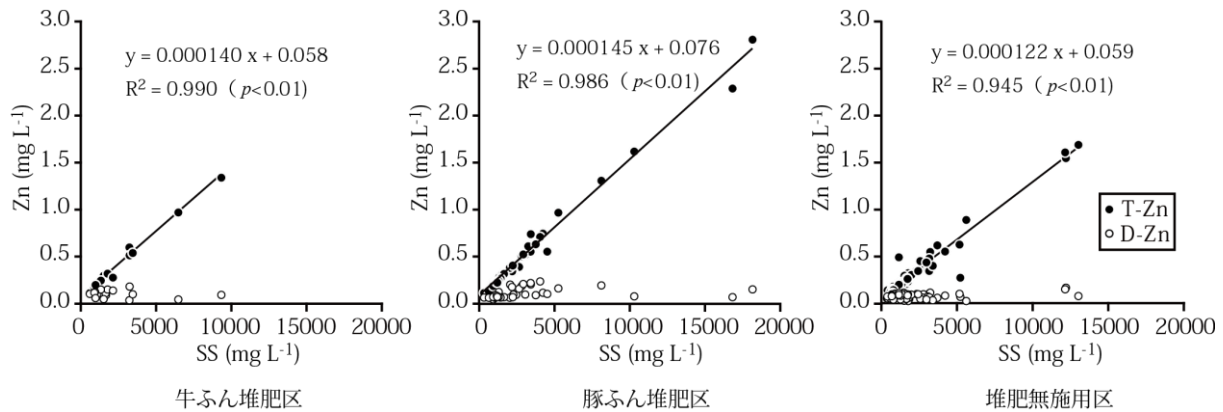


図2 表面流出水のSS濃度とZn濃度の関係

2008年3月、4月、8月、9月の合計10降雨イベントをあわせて示す。

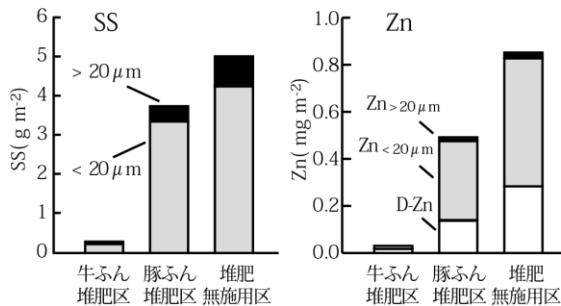


図3 表面流出水の懸濁物質のサイズ別にみたSS流出量とZn流出量  
2008年3月の3降雨イベント合計(178mm)

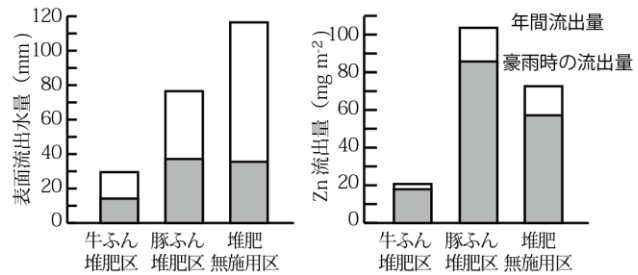


図4 年間の表面流出水量とZn流出量  
網掛け部分は平成20年8月末豪雨(124mm)における流出を示す。

[その他]

研究課題名: 農業・農村域を発生源とする亜鉛等重金属の水域生態系に与えるリスクの評価

予算区分: 農環研委託: 環境省公害防止等試験研究

研究期間: 2007~2011年度

研究担当者: 糟谷真宏、鈴木良地

発表論文等: 糟谷真宏・坂西研二・板橋直・阿部薫・鈴木良地 2013. 傾斜畑からの亜鉛の流出に及ぼす家畜ふん堆肥施用の影響. 土肥誌, 84, 71-79