

牛ふんの炭化・除塩による窒素低負荷型
リン酸資材に関する研究

真行寺孝*

目 次

第I章 序 論

第1節 研究の背景	1
第2節 牛ふん炭化物を研究対象とした経緯	2
第3節 研究の目的	2
謝 辞	3

第II章 牛ふん炭の成分特性と速効性リン酸カリ肥料に対する代替性

第1節 緒 言	4
第2節 材料及び方法	
1 牛ふん炭の作成と供試土壌	4
2 牛ふん炭の肥料代替性試験の構成	5
3 供試作物と栽培方法	6
4 調査及び分析方法	6
第3節 結 果	
1 牛ふん炭の成分特性	6
2 炭化温度の異なる牛ふん炭のコマツナに対する速効性肥料代替性（試験1）	6
3 栽培時期の異なるコマツナ及びハウレンソウに対する牛ふん炭の速効性肥料代替性（試験2）	7
第4節 考 察	
1 炭化温度と栽培気温が牛ふん炭のリン酸カリ肥料代替性に及ぼす影響	8
2 牛ふん炭のリン酸及びカリ肥料の代替利用に関する利点と問題点	8
第5節 要 約	9

第III章 牛ふん炭の多量施用及び施用後の漏水除塩がコマツナの生育と養分吸収及び溶脱塩類に及ぼす影響

第1節 緒 言	10
第2節 材料及び方法	
1 供試牛ふん炭の化学性	10
2 供試土壌の化学性	10
3 牛ふん炭の多量施用試験の構成	11
4 牛ふん炭多量施用土壌の除塩と溶脱水の採水方法	11
5 供試作物と栽培方法	11
6 調査及び分析方法	11
第3節 結 果	
1 牛ふん炭の多量施用がコマツナの乾物収量に及ぼす影響	12
2 牛ふん炭多量施用土壌の除塩がコマツナの生育に及ぼす影響	13
3 牛ふん炭多量施用及び施用後の除塩に伴うコマツナの養分吸収の変化	13
4 牛ふん炭多量施用土壌の除塩に伴う溶脱水の化学組成の変化	14
5 牛ふん炭の施用量及び多量施用土壌の除塩に伴う収穫跡地土壌のpH (H ₂ O), EC及び水溶性塩類の差異	15
第4節 考 察	
1 牛ふん炭の施用限界	16
2 牛ふん炭多量施用土壌における漏水除塩の効果	16
3 漏水除塩に伴う主要溶脱成分のCl ⁻ 及びK ⁺ の挙動	16
4 牛ふん炭多量施用及び除塩がコマツナの濃度障害と養分吸収に及ぼす影響	17

5	牛ふん炭多量施用後の灌水除塩対策の限界	17
第5節	要約	17
第IV章 牛ふん炭及び除塩牛ふん炭のリン酸資材代替性と濃度障害に対する影響		
第1節	緒言	19
第2節	材料及び方法	
1	コマツナの要素欠乏試験による牛ふん炭の肥効成分の特定(試験1)	19
2	コマツナ4連作栽培による牛ふん炭及び除塩炭の肥効持続性評価(試験2)	20
3	調査及び分析方法	20
第3節	結果	
1	リン酸・カリ要素欠乏試験におけるコマツナの生育(試験1)	21
2	黒ボク土及び砂質土におけるコマツナ4連作栽培による牛ふん炭及び除塩炭のリン酸肥効持続性評価(試験2)	22
3	4連作栽培中の牛ふん炭及び除塩炭施用跡地土壌のリン酸含量(試験2)	23
4	4連作栽培中の牛ふん炭及び除塩炭施用跡地土壌の塩類集積(試験2)	23
第4節	考察	
1	コマツナの要素欠乏試験による牛ふん炭及び除塩炭の肥効成分の特定	24
2	牛ふん炭及び除塩炭のリン酸肥効の持続性	25
3	牛ふん炭及び除塩炭による黒ボク土のリン酸肥沃度の向上	25
4	牛ふん炭及び除塩炭の多量施用がコマツナの濃度障害と塩類集積に及ぼす影響	26
第5節	要約	26
第V章 除塩牛ふん炭の作成のための効率的な灌水法と溶脱塩の挙動		
第1節	緒言	28
第2節	材料及び方法	
1	モデル試験用のカラム装置と牛ふん炭の充填	28
2	灌水試験区の設定と調査及び分析方法	29
第3節	結果	
1	灌水強度が牛ふん炭カラムの溶脱水量に及ぼす影響	29
2	積算灌水量及び灌水強度が溶脱水のpH及びECに及ぼす影響	29
3	灌水除塩に伴う無機態窒素の溶脱	30
4	灌水除塩に伴う溶脱塩素の濃度推移と収支	30
5	灌水除塩に伴う溶脱カリウムの濃度推移と収支	31
6	灌水除塩に伴う溶脱リン酸の濃度推移と収支	32
第4節	考察	
1	灌水強度を変えた牛ふん炭カラム溶脱水の塩類濃度の推移と除塩指標	32
2	牛ふん炭カラムの各塩類の溶脱量からみた効率的な除塩法	33
第5節	要約	33
第VI章 総合考察		
1	環境負荷低減管理からみた牛ふん炭の有効性	36
2	牛ふん炭の利用に際しての塩類集積対策	37
3	牛ふん炭及び除塩牛ふん炭のリン酸資材としての肥効評価と資源価値	39
4	牛ふん炭の利用技術の問題点と方向性	41
第VII章 摘要		
		44

引用文献46

Summary53