

# 灰色低地土における堆肥の多量施用による土壌物理性の改善効果

## 1. 試験のねらい

一般に灰色低地土は黒ボク土に比べ有機物の含有量が少なく、物理性・化学性が劣るため、有機物の投入による土壌改良が必要である。土壌の化学性の改善は、土壌診断に基づき行われているが、物理性の改善に関する指標は明らかになっていない。一方、牛ふんは水分調整のため一般にオガクズ等副資材を混ぜ堆肥化するが、副資材の入手を省くため出来上がった堆肥を用いる「戻し堆肥」が製造されている。そこで、本試験では、牛ふんオガクズ堆肥と牛ふん戻し堆肥を灰色低地土の水田転換畑に多量施用してほうれんそうを栽培し、土壌物理性の改善効果を検討する。

## 2. 試験方法

- (1) 実施場所：農試本場、水田転換畑2年連用（平成20年、平成21年）
- (2) 供試土壌：礫質灰色低地土（松本統）
- (3) 供試規模：1区7.2㎡、5区制
- (4) 供試作物：ほうれんそう（グリーンホープ）
- (5) 供試堆肥：牛ふんオガクズ堆肥、牛ふん戻し堆肥
- (6) 処理内容：表－1に示す2種類の堆肥を、炭素投入量が1t/10aまたは2t/10aとなるように、ほうれんそうの作付前に施用。

①化学肥料区は、栃木県農作物施肥基準に準じN-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O（14-16-14（kg/10a））となるようにBB肥料及び過石を施用した。

表－1 試験処理区

処理区	炭素量 (kg/10a)	堆肥施用量 <sup>注)</sup> (kg/10a)
牛ふんオガクズ堆肥区	1tC/10a	1,000
	2tC/10a	2,000
牛ふん戻し堆肥区	1tC/10a	4,417
	2tC/10a	8,847
化学肥料区	-	-

②堆肥区は、N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O（14-16-14（kg/10a））に不足する窒素成分を硫酸で補った。

注) 例として平成21年度の値を示した。

- (7) 栽培概要：9月中旬堆肥及び化学肥料施用、9月下旬播種（株間5cm、条間35cm、240株/区）、10月中旬間引き、12月上旬収穫

## 3. 試験結果および考察

- (1) 供試堆肥の化学性を比較すると、牛ふんオガクズ堆肥は、全窒素、全炭素、アンモニア態窒素、難分解性有機物の指標であるADFが高い値を示し、牛ふん戻し堆肥は、EC、粗灰分、C/N、リン、カリが高い値を示した（表－2）。
- (2) 堆肥連用により、固相が低下し、気相が増加した。また、牛ふん戻し堆肥区では堆肥施用量の多い方が、よりこのような傾向を示した（表－3）。
- (3) 全炭素、全窒素、陽イオン交換容量は、堆肥連用により増加した。作付後の化学肥料区と堆肥区を比べても堆肥区はいずれも高い値を示した。堆肥区の施用量が多いほど、また、牛ふん戻し堆肥より牛ふんオガクズ堆肥の方がより大きな値を示した（表－3）。
- (4) ほうれんそうの収量は、化学肥料区と比較して堆肥区が増加した。堆肥区では、堆肥施用量の多い方が、また牛ふんオガクズ堆肥よりも牛ふん戻し堆肥の方が多かった。硝酸イオン濃度は、化学肥料区と比較して堆肥区が高い値を示した（表－4）。
- (5) 地表面下10cmの平均地温は、化学肥料区に比較して両堆肥区が高かった（表－5）。
- (6) 堆肥区のリン及びカリの投入量は、栃木県農作物施肥基準量に比べ過剰施肥となっていた。

## 4. 成果の要約

堆肥の多量施用により、短期間で土壌の固相が低下し気相が増加して物理性が改善した。また、全炭素、全窒素、陽イオン交換容量が増加した。堆肥の施用量が多いほど、よりこのような傾向を示した。なお、堆肥施用にあたっては堆肥の肥料成分を考慮し、土壌分析に基づき適正に施用する必要がある。

(担当者 環境技術部 土壌作物栄養研究室 安達 瞳)

表-2 供試堆肥の化学性(平成21年度)

堆肥	水分 (%)	pH	EC (dS/m)	粗灰分 (%)	T-N (%)	T-C (%)	C/N	NH <sub>4</sub> -N (mg/100g)	NO <sub>3</sub> -N (mg/100g)	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (%)	K <sub>2</sub> O (%)	ADF (mg/g)
牛ふんオガクズ堆肥	55.6	7.9	3.6	18.3	4.4	43.3	9.9	48	1	1.7	2.5	610
牛ふん戻し堆肥	37.2	9.6	7.0	29.4	2.3	36.0	15.7	16	12	2.6	4.7	432

注) EC、pHは現物を供試し、乾物:水=1:10で測定した。水分は対現物、それ以外は対乾物の値。

表-3 ほうれんそう作付前後の土壌の理化学性

処理区	固相 (%)	液相 (%)	気相 (%)	孔隙 (%)	T-N (%)	T-C (%)	C/N	CEC (me/100g)		
試験開始前	34.9	60.2	4.9	65.1	0.40	4.4	11.0	30.1		
牛ふんオガクズ堆肥区	1tC/10a	作付前 <sup>注)</sup>	31.5	54.8	13.7	68.5	0.44	4.7	10.7	36.4
		作付後	27.9	52.6	19.5	72.1	0.57	5.8	10.2	38.0
	2tC/10a	作付前	28.2	52.7	19.1	71.8	0.52	5.3	10.2	38.4
		作付後	28.8	52.4	18.8	71.2	0.74	7.2	9.7	47.4
牛ふん戻し堆肥区	1tC/10a	作付前	30.1	54.2	15.7	69.9	0.45	4.8	10.7	37.0
		作付後	29.1	54.6	16.3	70.9	0.48	5.2	10.8	38.1
	2tC/10a	作付前	30.3	55.5	14.2	69.7	0.49	5.3	10.8	35.5
		作付後	27.5	54.1	18.4	72.5	0.51	5.8	11.4	40.8
化学肥料区	作付前	31.1	55.0	13.9	68.9	0.40	4.4	11.0	34.6	
	作付後	29.5	52.6	17.9	70.5	0.41	4.4	10.7	34.5	

注) 作付前は平成21年ほうれんそう作付前。作付後は平成21年ほうれんそう作付後。

表-4 ほうれんそうの収量、品質と堆肥施用量との関係(平成21年度)

処理区	可販株重 <sup>注)</sup> (kg/10a)	ビタミンC (mg/100g)	糖度 (Brix%)	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> (ppm)	
牛ふんオガクズ堆肥区	1tC/10a	2,373	55	5.0	2,081
	2tC/10a	2,857	56	5.0	2,107
牛ふん戻し堆肥区	1tC/10a	2,669	55	5.0	1,879
	2tC/10a	2,960	58	4.9	2,327
化学肥料区	2,185	61	5.3	1,572	

注)各区30株を調査し、17cm以上の株を可販株とした。

表-5 ほうれんそう圃場の地温に及ぼす堆肥施用の影響

処理区		平成20年度(°C)			平成21年度(°C)		
		最高	最低	平均値	最高	最低	平均値
牛ふんオガクズ堆肥区	2tC/10a	26.7	3.7	13.7	21.7	2.1	11.2
牛ふん戻し堆肥区	2tC/10a	26.6	3.5	13.8	21.1	2.5	11.3
化学肥料区		25.6	3.3	13.0	20.8	2.4	10.9

注) 平成20年度は9月26日から1月6日の値。平成21年度は9月30日から1月6日の値。

表-6 堆肥施用区の堆肥由来の肥料投入量

処理区		堆肥由来 (kg/10a)		
		N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
牛ふんオガクズ堆肥区	1tC/10a	102(14.7) <sup>注)</sup>	40	60
	2tC/10a	204(29.3)	80	120
牛ふん戻し堆肥区	1tC/10a	64( 8.1)	72	130
	2tC/10a	128(16.2)	144	260

注)( )は、可給化量を示す。