

堆肥多量施用による地温と飼料用トウモロコシ初期生育への影響

出口新・魚住順・田中治・河本英憲・伏見昭秀*

(東北農業研究センター・*農林水産省生産局)

Influences of Heavy Application of Composts on Soil Temperature and Initial Growth of Maize

Shin DEGUCHI, Sunao UOZUMI, Osamu TANAKA, Hidenori KAWAMOTO and Akihide FUSHIMI *

(National Agriculture Research Center for Tohoku region,

* Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries, Agricultural Production Bureau)

1. はじめに

家畜糞堆肥を施用することにより、地温に上昇が見られたことが報告されている³⁾。東北など寒冷地では、地温の上昇は作物の生育、特に初期生育の促進に有効であると考えられることから、その栽培技術への応用が期待される。しかし、堆肥施用に伴う地温上昇の特性など、技術化に必要な知見が得られていないのが現状である。そこで本研究では、堆肥の施用量の違いが地温と土壌の化学性に及ぼす影響、及び堆肥施用による地温上昇が飼料用トウモロコシの初期生育に及ぼす影響について検討とした。ここでは、堆肥施用1年目の結果について報告する。

2. 試験方法

1) 試験期間と場所

2002年に岩手県盛岡市内の東北農業研究センター内圃場(アロフェン質黒ボク土)で実施した。

2) 試験区構成

炭素率の異なる4種類の供試堆肥(表1)を3水準(4t、8t、16t/10a)で施用した堆肥単用の12処理区と、化学肥料単用(N-P₂O₅-K₂O=15-15-15kg/10a)の1処理区の計13処理区を、6反復乱塊法で配置した。6反復のうち、3反復を地温測定用(試験区I)、残りの3反復をトウモロコシ生育調査用(試験区II)とした。試験区Iは植物の地温への影響を除くために、除草剤を用いて裸地状態を維持した。一方、試験区IIにはトウモロコシを作付け、その初期生育への地温の影響を調査した。

3) 供試堆肥とその散布方法

堆肥Aは広葉樹樹皮からなるバーク堆肥、堆肥BCDは牛糞主体堆肥であった。これらを4月8~9日に全面散布し、直後に耕深10cmでロータリー耕を行い土壌と混和した。

4) 供試品種とその栽培方法

ナスホマレ(RM115)を供試した。5月20日に化学肥料単用区に施肥した後に、再度全面ロータリー耕を行い、5月22日に試験区IIにのみ畦幅75cm株間18cmで点播した。

5) 調査方法

① 土壌化学性の調査

堆肥散布前(4月8日)に圃場全面から10点、トウモロコシ収穫後(10月17日)には試験区IIの全処理区(計39区)から3点ずつ表層土壌を採取し、化学性の分析に供試した。

② 地温測定方法

試験区Iの全処理区(計39区)の10cm深に温度センサーを設置し、5月22日~10月10日の期間中、30分間隔で地温データを記録した。

③ 初期生育量の調査方法

播種後13日目にあたる6月4日(一部は6月5日)に幼植物の地上部を刈り取り、一個体あたりの地上部乾物重を求めた。

3. 試験結果及び考察

1) 土壌化学性の変化(試験区II)

堆肥の散布により、土壌化学性には大きな変化が認められた(表2)。従来の報告りと同様に、施用量の増加とともに塩基類やリン酸が蓄積する傾向が認められた。特に肥料成分を多く含んでいる堆肥Dを施用した場合には、顕著な増加が見られた。これらの結果は秋の土壌の化学性であり、冬期間の溶脱が考慮されていないが、堆肥施用に伴う著しい交換性カリウムの増加のために、土壌中の養分バランスが悪化する可能性が考えられる。

2) 地温への影響(試験区I)

堆肥の施用により、裸地条件下では地温が上昇した(図1)。地温の上昇は図示した5月22日から6月5日までの14日間のみならず、測定全期間にわたって認められた。また、地温上昇の程度は、堆肥施用量の増加とともに大きくなった。トウモロコシ生育初期の積算地温に関しても、堆肥施用量の増加に伴い上昇した(図2)。

3) 地温上昇の植物初期生育への効果(試験区II)

堆肥施用によるトウモロコシの発芽の促進は認められなかった。一方、堆肥D16t施用区では、発芽の遅延が認められた(データ表示せず)。家畜生糞を多量に施用にすると、土壌表層の過剰な乾燥を導き、結果として発育

表1 施用堆肥の成分

	pH	EC (mS/cm)	水分 (%)	C/N	成分含有率(乾物%)			
					T-C	T-N	P ₂ O ₅	K ₂ O
堆肥A	6.49	0.88	55.55	29.14	34.04	1.17	0.87	0.63
堆肥B	7.58	2.64	66.79	17.73	32.62	1.84	1.81	1.43
堆肥C	7.55	2.68	52.53	13.20	28.47	2.16	4.51	2.90
堆肥D	8.74	4.31	33.72	12.67	25.68	2.03	3.56	3.81

表2 堆肥散布前と収穫後の土壌化学性

	pH (H ₂ O)	T-C (%)	T-N (%)	交換性塩基(cmol/kg)			Truog-P (P ₂ O ₅ mg/kg)	
				K	Ca	Mg		
堆肥散布前	5.7	8.01	0.57	0.1	3.8	0.2	10.7	
化学肥料	6.0	7.25	0.54	0.6	3.6	0.3	15.6	
堆肥A	4t区	5.9	7.88	0.55	0.6	4.0	0.2	13.1
	8t区	5.9	7.48	0.52	0.6	4.1	0.3	17.0
	16t区	6.0	8.57	0.61	0.7	5.5	0.5	18.2
堆肥B	4t区	6.0	7.47	0.55	0.6	4.6	0.3	19.6
	8t区	6.1	8.07	0.59	0.8	5.4	0.5	25.5
	16t区	6.2	9.47	0.72	1.2	6.5	0.8	57.0
堆肥C	4t区	5.9	7.47	0.54	0.9	3.9	0.5	28.8
	8t区	6.1	7.45	0.53	1.3	4.2	0.9	79.0
	16t区	6.2	8.24	0.58	2.0	4.9	1.4	117.1
堆肥D	4t区	6.2	7.75	0.59	1.5	5.1	0.7	51.8
	8t区	6.4	8.32	0.64	2.1	5.7	1.0	83.7
	16t区	6.8	8.96	0.73	3.9	8.1	2.1	306.4

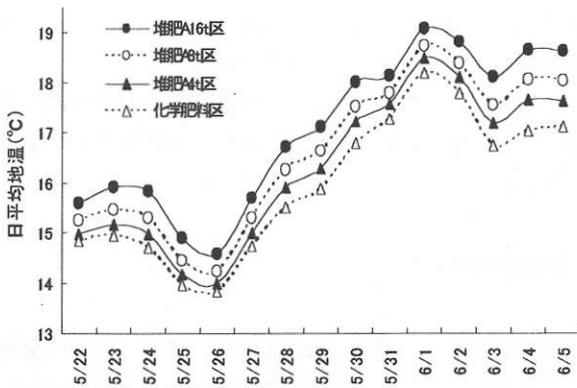


図1 裸地条件下での堆肥施用量と日平均地温の関係 (堆肥A施用区の5/22~6/5を抜粋)

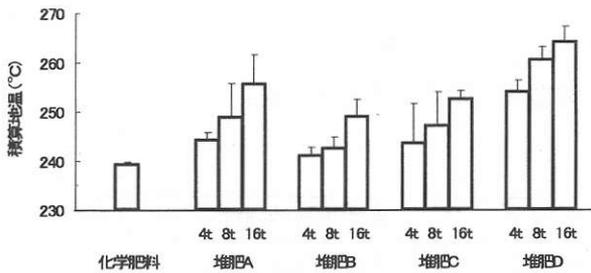


図2 処理毎の5/22~6/5の積算地温(平均値+標準偏差)

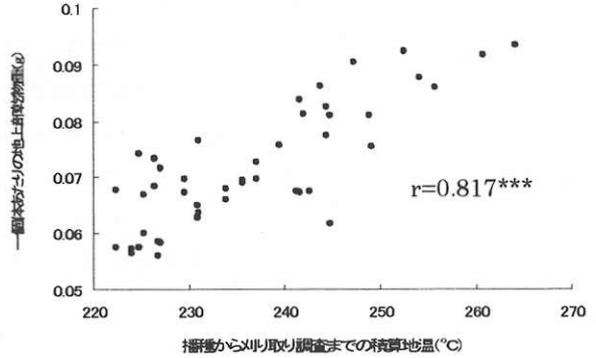


図3 積算地温と幼植物乾物重との関係

不良が発生することが報告されている²⁾。本研究での発芽の遅れも、堆肥の多量施用による土壌表層の乾燥が原因と推察される。

また、トウモロコシ播種後約2週間目の幼植物(3~4葉期)の一個体あたり地上部乾物重(試験区II)と、その間の裸地条件下での積算地温(試験区I)の間には、有意な相関関係が認められた(図3)。このことから堆肥の施用により養分が供給されるだけでなく、地温も上昇し、トウモロコシの初期生育を促進することが示唆された。

4.まとめ

以上の結果から、堆肥の施用により、地温は上昇すること、及びその程度は施用量の増加に伴い大きくなることが認められた。さらに、地温上昇によりトウモロコシの初期生育が促進されることが示唆された。しかし、地温上昇の機構に関しては未だ不明である。また、堆肥を多量に施用すると交換性カリウムが増加するために、土壌中の養分バランスが悪化する可能性も有している。従って今後は、堆肥の適正な施用量の範囲内の、地温上昇の可能性について検討を加える必要があると考えられる。

謝辞

本研究の実施にあたり、東北農業研究センター吉澤信行氏、長牛和子氏に多大なるご協力を頂きました。記して謝意を表します。

引用文献

- 1)加藤哲朗,米田和夫.2001.堆肥の長期連用が黒ボク土の理化学性ならびにキャベツと大根の収量に及ぼす影響.土壌の物理性 87:3-18.
- 2)松崎敏英,香川義男,上原喜一郎.1976.家畜生ふんの多量施用と土壌の理化学性の変化.土壌の物理性 33:3-10.
- 3)斎藤雅典.1987.厩肥多量施用による地温の上昇について.東北農業研究 40:177-178.