

厩肥多量施用による地温の上昇について

齊 藤 雅 典

(東北農業試験場)

The Rise of Soil Temperature due to Heavy Application of Dairy Cattle Manure
Masanori SAITO

(Tohoku National Agricultural Experiment Station)

1 は じ め に

東北農試構内で実施してきた牛ふん厩肥施用効果に関する圃場試験において、厩肥の多量施用によるトウモロコシの発芽日数の短縮が観察された。そこで、3年間にわたってトウモロコシの発芽状況についての調査及び土壤物理性についての若干の検討を行った。その結果、堆厩肥の多量施用によって地温の上昇が起こることを見出したので報告する。更に、この結果に基づき堆厩肥が土壤の物理性に及ぼす二面性について論議を行う。

2 実 験 方 法

(1) トウモロコシの発芽率

四種類の土壤を充填したコンクリート枠圃場（無底）及び構内圃場（腐植質黒ボク土）における牛ふん厩肥多量施用試験について播種後トウモロコシの発芽調査を1982年から84年にわたって行った。

(2) 土壤 pF, 地温

土壤 pF (テンシオメーター法) 及び地温は、毎朝 9 時に測定した。

3 実 験 結 果

(1) トウモロコシの発芽日数

いずれの試験においても、トウモロコシの発芽時期は牛ふん厩肥の多量施用によって早まることが認められたので、結果の一部を表 1 に示した。

(2) 土壤の地温及び水分 (pF)

黒ボク土（厨川土壌）においては、厩肥施用による地温の上昇が明らかであった。この傾向は花崗岩質土壌、沖積土壌では認め難かったが、これは地温の測定深度がやや深かったためと考えられる。

厩肥施用区の 10cm 深の pF は、無施用区に比べ低く、厩肥施用による保水力の増加が認められた。また、降雨後の土壤表面の乾燥は、厩肥施用区において無施用区よりも早かった（図 1）。

(3) 土壤の物理性

常法により土壤の三相分布を調査したところ、厩肥施用区において固相率は低下し、厩肥施用による粗孔隙の増加がうかがわれた。

表 1 土壤別厩肥連用試験における
トウモロコシの発芽率 (1983年, 1984年)

土 壤	厩 肥 施用量	播 種 後 日 数			
		1983年※		1984年※※	
		10 日	12 日	15 日	16 日
沖 積 土	16 t	45 %	71 %	66 %	91 %
	8	32	64	59	75
	4	16	47	81	93
	0	0	16	63	88
花 崗 岩 質 土	16 t	22 %	92 %	29 %	77 %
	8	17	86	28	70
	4	13	70	40	71
	0	3	76	3	52
酸性火山灰土	16 t	83 %	92 %	90 %	96 %
	8	70	86	93	94
	4	63	70	44	87
	0	42	76	48	84
中性火山灰土	16 t	98 %	98 %	94 %	98 %
	8	87	94	83	96
	4	83	95	66	71
	0	59	88	28	80

注. ※: 播種日 5月6日 品種 P3715

※※: 播種日 5月7日 品種 P3424

※※※: 発芽率は1畦30粒ずつ4畦（合計120粒）について調査した。

4 考 察

厩肥の多量施用による土壤物理性の変化は次のように考えられる。すなわち、厩肥の多量施用は、土壤の粗孔隙を増加させ、土壤粒子に水性を付与することによって⁴⁾、下層からの土壤の毛管連絡の切断を生じ、土壤表面を乾燥しやすくさせる。それに伴って、地温が上昇し、トウモロコシの発芽が促進されたものと推定された。一般に寒冷地においては、サイレージ用トウモロコシを含めて作物の収量は初期生育の良否に左右される。この点からすると、厩肥多量施用は地温の上昇及びそれに伴うトウモロコシの初期生育の促進をもたらす、寒冷地におけるトウモロコシの収量安定化のために有効な技術であると考えられる。

しかし、このような厩肥等有機資材施用による土壤物理性の改善効果は土壤固有の水熱条件に依存しており、条件によってはマイナスの効果を示す場合もある。例えば、粗孔隙の増加は土壤水の毛管連絡を切断し、そのことによって過乾燥（干害）を引き起こすことが知られている^{1, 2)}。また、保水力の増加は過湿による温度伝導度の上昇とそれ

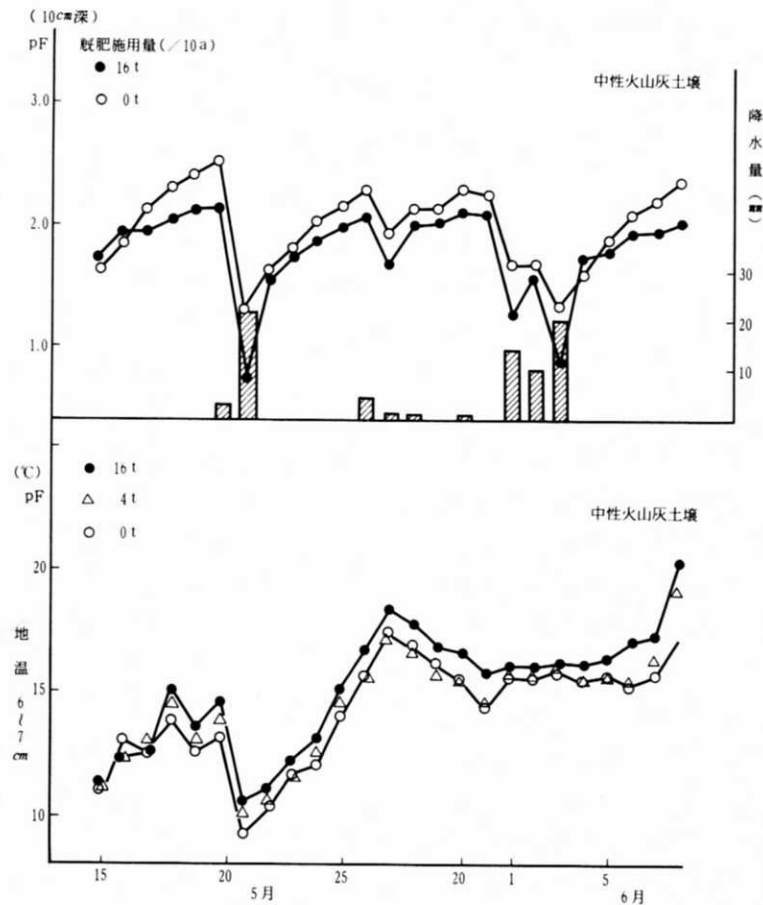


図1 中性火山灰土における地温とpFの推移(コンクリート枠, 1982年)

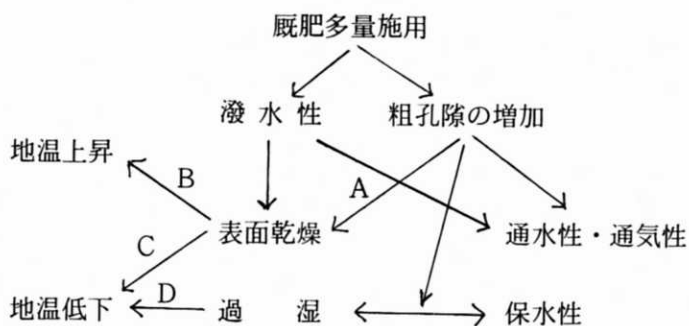


図2 厩肥多量施用が土壤物理性に及ぼす二面性

注. A: 土壤水の毛管連絡切断, B: 乾燥による熱伝導度低下の小さい場合(例: 黒ボク土)
C: 乾燥による熱伝導度低下の大きい場合(例: 沖積土壌), D: 熱伝導度の上昇

に伴う地温の低下などをもたらすこともある⁵⁾(図2)。このような厩肥施用の土壤物理性に及ぼす二面性を図2に示した。

北海道十勝地方に分布する火山灰土の場合, 黒色火山性土は, 土壤乾燥によって熱伝導率の変化が少ないため, 表層の乾燥は土壤表面蒸発を低下させ, 地温を上昇させる。一方, 褐色火山性土は乾燥とともに, 熱伝導率の低下が大きいので, 土壤表面の乾燥によって土壤中への熱フラックス(流出・流動)は低下する。したがって, 地温維持のた

めにはある程度湿った状態の土壤表面が良いという³⁾。このように, 土壤表面の乾燥が土壤水熱条件に及ぼす影響も, 土性によって異なっている。以上のことより, 厩肥等有機物質材による土壤物理性の改善効果を十分に発現させるためには, 土壤固有の水熱特性を把握したうえで, それに適した有機物施用法を行う必要がある。

引用文献

- 1) 広木幹也, 久保井 徹. 1986. 下水汚泥の施用が表層土壤の水分環境と通気性に及ぼす影響. 国立公害研報 93: 33-44.
- 2) 松本泰彦. 1980. 土壤表面の乾燥に及ぼす豚糞多用の影響. 土肥誌 51: 175-178.
- 3) 宮沢数雄, 金野隆光. 1976. 十勝における褐色火山性土及び黒色火山性土の水・熱状態に関する比較研究. 北海道農試研報 114: 89-118.
- 4) 仲谷紀男. 1981. 有機物が関与する土壤の水分特性について. 農技研報 B 32: 1-74.
- 5) Sommerfeldt, T. G.; Chang, C. 1985. Changes in soil properties under annual applications of feedlot manure and different tillage practice. Soil. Sci. Soc. Am. J. 49: 983-987.