綿毛の發育に及ぼす堆肥施用の影響

—特に關東地方輕鬆土に於ける— (豫報)*

松 林 實・會 田 昭

(東京農工大学)

The influence of farmyard manure on the development of cotton fibre, especially in the light volcanic ash soil scope in Kanto district. (Preliminary report) M. MATSUBAYASHI and A. AIDA.

I. 緒 言

本実験は綿毛における纖維素の重合過程及び重合度と強伸度との関係について行つている研究の一環として行われたものであつて、本実験の結果からすれば表題は寧ろ棉の生育収量並びに品質に及ぼす堆肥施用の影響とした方が適當と思われる。

棉の生育収量並びに綿毛の發育が種々の環境要素によつて強く影響されることについては、幾多の報告がある。堆肥の施用に関しても多数の業績があり、効否まちまちで結局堆肥施用の効果は土壤及び氣候によつて大いに異るとされている。わが国においては主として気温の関係から一般に砂土の場合の外は棉作には堆肥を用いず、用うる場合も前作(麦)に用うる方がよいとされている。

然るに關東地方の土壤は所謂關東ローム(第四紀古層に属する火山灰質埴土)であつて粘土の含量が非常に多く粒子が細かすぎるため、通気性保水性に乏しく棉作期間の地温も砂土に較べて低い。更に所謂磷酸欠乏土壤で磷酸の肥効が著しい。かかる場合には化学肥料を堆肥と混ぜて施すと磷酸成分の肥効を高めるのみでなく、堆肥によるいろいろの理化学的効果があるとされているのであつて、それらの影響が特に關東地方の輕鬆土において棉の生育を通じて綿毛の發育に如何に現われるかを見ようとして行つたのがこの実験である。

本実験を行うに當つて終始助力して下さつた佐野廣司、向山衛西君に厚く謝意を表する。尙本実験は文部省科学研究費によつて行われたものである。

II. 實驗材料及び方法

本実験に用いた棉は關農一号であつて、昭和 23 年 5 月 19 日次の各區に播種(條間 60cm, 株間 36cm 2 條植)した。

尙播種 10 日前反当り 56.25kg の石灰を施し、化学肥料と混合した堆肥を播溝に地表下 10cm 位の所に施した。更に追肥として各區反当り 1875g の窒素を施す予定であつたが中止した。堆肥の成分は次の様である。(原品 100 分中)

水分	窒素全量	磷酸全量	加里全量
34.76	.94	.47	.85

	窒 素	磷 酸	加 里	堆 肥
I	1875 g	3750 g	3750 g	
II	"	"	"	375 kg
III	5625	7500	7500	
IV	"	"	"	375 kg

(註) 反当施用量を示す。肥料の種類は 20%硫酸アムモニア, 13%副成磷酸, 40%硫酸加里。

各區の面積は 8 坪で 2 區制とした。供試圃場は表土の深さ約 30cm 黒色を示しその下に暗褐色の堅く緻密な下層土があり、その下(約 60cm 以下)は黄褐色を呈する重粘土である。表土の器械的分析の結果は細土 100 分中

粗 砂	細 砂	微 砂	粘 土
15.39	6.44	7.91	70.26

であつて埴土に属し、容水量は 92.91% である。

* 昭和 24 年 10 月 29 日 第 84 回講演会に於て発表 同日受理
日本作物学会紀事 第 19 卷 第 3~4 号

摘芯は 8 月 28 日に行い、更に 9 月 17 日その後出た発育枝及び贅芽を除いた。

III. 実験結果

(1) 生育に及ぼす影響 第 1 表に見らるゝ様に幹長、結果枝数、開絮数共に IV 區が最も大きい数字を示し、II 區之に次ぎ、III 區、I 區の順である。然るに開花始開絮始は I 區が最も早く、III 區が之につき、II 區、IV 區は 1 日~1.5 日おくらしている。即ち生育は堆肥を施したものの方がよいが、稍もすると生育をおくらせる傾向が見られる。

第 1 表 堆肥の施用が生育並びに収量に及ぼす影響

	I	II	III	IV
	月 日	月 日	月 日	月 日
開 花 始	8 9. 5	8 10. 5	8 9. 5	8 11. 0
開 絮 始	9 21. 5	9 22. 5	9 22. 0	9 23. 0
幹 長 (摘芯後) cm	47.0	54.7	52.5	57.5
結 果 枝 数	7.2	9.0	8.8	9.3
開絮数	3.8	4.2	4.0	4.8
(一株当)	.6	1.0	1.0	1.1
計	4.4	5.2	5.0	5.9
摘 採	3,198	3,701	3,551	4,264
(当 反)	(119,906)	(138,788)	(133,162)	(159,900)
指 数	100.0	115.7	111.0	133.3
木 採	468	815	766	880
(反 当)	(17,550)	(30,562)	(28,744)	(33,000)
計	3,666	4,516	4,318	5,144
実 棉 重	(137,456)	(169,350)	(161,906)	(192,900)
g	100.0	123.2	117.8	140.3
11 月 4 日迄の摘採	2,732	3,017	2,840	3,482
(反 当)	(102,469)	(114,138)	(106,519)	(130,575)
指 数	100.0	110.4	104.0	127.5
摘 採	1,034	1,237	1,202	1,459
(反 当)	(38,775)	(46,388)	(45,056)	(54,712)
指 数	100.0	119.6	116.2	141.1
木 採	154	280	264	307
(反 当)	(5,775)	(11,500)	(9,882)	(11,512)
計	1,188	1,517	1,465	1,766
繰 綿 重	(44,550)	(57,888)	(54,938)	(66,225)
g	100.0	127.6	123.3	148.6
11 月 4 日迄の摘採	884	1,007	961	1,192
(反 当)	(33,131)	(37,762)	(36,037)	(44,700)
指 数	100.0	113.9	108.7	134.8
一 蒴 実 棉 重 g	3.51	3.67	3.70	3.69
繰 綿 歩 合 %	32.33	33.42	33.85	34.22

(註) 一蒴実棉重、繰綿歩合は摘採棉について測定したもの。

に近いもの 10 個を選別し、その各々を種子の発芽口を上にして綿毛を櫛で左右に廣げ平均の長さに近いもの 5 個を選びこれ等について実験を行つた。1 種子から採つた全綿毛を Henry Baer の sorter にかけて長いものから順次に天鵞絨板上に並べて分布図を作つた。

繊維の長さの平均値及び中央値は第 2 表に見らるゝ様に、大体三要素施用量に平均して大きくなる傾向が見

(2) 収量に及ぼす影響

第 1 表で摘採というの
は、11 月 17 日までの收穫
であつて、それ以後は降霜
によつて葉が乾枯したため
蒴だけを摘採つて開絮させ
た。こゝに見る様に実棉
重、繰綿重共に堆肥を施す
ことによつて明かに好結果
が齎られ、当地方におけ
る麦蒔の適期の終りとされ
ている 11 月 4 日までの収量
においても同様である。

(3) 実棉の成熟に及ぼ
す影響 8 月 19 日と 8 月
25 日とに夫々開花した蒴に
ついて各區 20 個宛とり各
室の中位の種子 3 個、従つ
て同一処理毎計 120 個の種
子について 1 種子当り実棉
重、種子重、繰綿重及び繰
綿歩合を調査した結果は第
2 表に示した様であつて、
実棉重、繰綿重は三要素施
用量に平行しているが、種
子重は堆肥を施した區が大
きい数字を示している。

(4) 繊維の長さ並びに
その分布に及ぼす影響 佐
々木、西川両氏の方法に従
い、8 月 19 日開花した蒴
を各區 20 個宛採り各蒴内
の中央部に位する種子 1 個
宛を採り、そのうち平均重

第 2 表 堆肥の施用が二、三の形質に及ぼす影響

	I	II	III	IV
一 実 棉 重 mg	163.36	168.48	170.50	175.43
一 種 子 重 mg	107.50	112.21	112.07	114.89
繰 綿 重 mg	55.86	56.27	58.43	60.54
繰 綿 歩 合 %	34.20	33.42	34.28	34.51
繊 維 長 {	平均値 mm	22.72	22.42	22.87
	中央値 mm	22.25	22.25	23.00
強 度 g	6.066±0.087	6.129±0.085	5.820±0.071	5.895±0.075
伸 度 %	14.868±0.081	14.538±0.073	14.860±0.074	14.506±0.076

第 3 表 実験期間の気象状況

	気 温 (°C)		最高気温(°C)		最低気温(°C)		湿 度 (%)		降水量 (mm)		日 照 時 数	
	1948	平 年	1948	平 年	1948	平 年	1948	平 年	1948	平 年	1948	平 年
5 月	18.1	16.8	22.5	21.4	14.0	12.3	74.9	75.9	93.4	146.6	146.1	199.4
6	21.6	20.6	25.6	24.6	18.3	17.0	79.5	80.8	215.5	168.2	145.3	157.5
7	26.0	24.5	30.6	28.5	22.7	21.1	81.2	82.1	323.0	137.5	177.0	187.8
8	25.4	25.8	29.7	30.1	22.4	22.3	82.4	80.8	286.6	171.5	151.2	211.5
9	23.8	22.1	28.2	26.2	20.1	18.8	74.8	81.8	197.6	230.1	174.2	143.1
10	17.4	16.1	21.8	20.6	13.9	12.3	76.3	79.0	65.0	205.8	129.4	143.9
11	11.9	10.5	17.0	15.7	7.6	6.1	71.1	73.7	192.5	97.5	143.6	161.0

られるが、その差は極めて僅かであつて殆んど差異のないものと見る可く、尙分布図表の X 軸に関して同一巾 (15cm) に一定して分布図表の curve の形を比較したのに殆んど全く相違が認められなかつた。

(5) 強伸度に及ぼす影響 繊維長の測定に供用したと同様の種子を各蒔 1 個宛とり、種子の発芽口を上にして横に 5 等分し上部から 4/5 の位置の繊維を 10 本宛採取し各區から 120~130 本同一処理毎計 240~260 本を新型 KS 式 Serimeter によつて各繊維の中央 1cm の部分の強伸度を測定した。繊維の抗張力は空気の湿度によつて異なるから本実験では供試材料を湿度 80% の desiccator 中に 24 時間以上入れておき、湿度略 75% の暗室内で測定した。

その結果は第 2 表に示す通りであり、強度は堆肥の施用によつて増加しているかに見えるが同一処理區間においても変異大きく、又すべて誤差の範囲内に属するのであつて、調査項目として一考を要する点であり、今後の研究に俟つ可きものである。伸度については僅か乍ら差異が認められ、堆肥を施したものは伸度が劣つてゐる。但しその低下が弾性伸度にあるか可塑性伸度にあるかは不明である。

IV. 考 察

本実験においては堆肥の施用は棉の生育及び収量に相当の効果を有するが、綿毛の發育に対しては明かな影響を認め難い。堆肥施用の影響を考察するに當つて 1948 年の気象状況を見るに、気温平年に比して 1~2°C 高く降水量は 6, 7, 8 の 3 ヶ月は平年に比して著しく多い。従つて日照時数は平年に比して少く、特に 8 月において甚しい。かゝることから見て生育及び収量に好結果を齎したのは堆肥によつて肥料養分の流亡を防ぎ得たこと、寡照に対する加里成分の影響などが考えられ、1 種子重が堆肥を施した區において大きいことから特に本圃の様に磷酸欠乏土壤にあつては堆肥による有効態磷酸の保持補給も与つて力あるものと思われる。

更に小林及び石川氏等の報告によると、耕耘區は無耕耘區に比し土壤温度 (地表下 10cm) が 1~2°C 高く保たれるのであつて、本実験においても堆肥の通気保温作用が与つて好影響を及ぼしたものであろう。

棉の生育及び綿毛の發育に対する堆肥施用の影響については更に調査研究を進めているが、少なくとも本実験に関する限りにおいては関東地方の輕鬆土にあつては堆肥は非常に効果があり、前作(麦)に施すよりも寧ろ棉

作に施した方がよいと考えられる。但し本実験年度の降水の分布が平年と稍趣を異にしている点は充分考慮されるべきであろう。

V. 摘 要

(1) 本研究は堆肥の施用が棉の生育を通じて綿毛の発育に如何なる影響を及ぼすかを知らんとして行われたものである。

(2) 供試圃場は所謂関東ロームの火山灰質埴土に属し表土(約 30cm)は軽鬆土であり、下層土は重粘土である。

(3) 棉は堆肥の施用によつて生育旺盛となり収量も増大した。

(4) 繊維の長さ及び均齊度に対しては堆肥施用の影響を認め得なかつた。

(5) 強度に対しては殆んど差異を認め得ないが、伸度に対しては影響を及ぼし堆肥の施用によつて伸度は低下を示した。

(6) 以上から考察するに本実験に関する限りにおいては関東地方の軽鬆土にあつては棉の生育及び収量に対する堆肥施用の効果著しく前作(麦)に施すよりも寧ろ棉作に施した方がよいと考えられる。但し本実験年度の降水分布が平年と稍趣を異にしている点は充分考慮されるべきであり更に詳細に調査研究を進めつゝある。

参 考 文 献

- (1) 新井幸長：紡織試験法の理論と実際，昭和 9 年。(2) BALLS W. L : Studies of quality in cotton, 1928. (3) BROWN, H. B : Cotton, 1938. (4) 長谷川儀一・今西東・小西龜太郎：棉の生育と肥料要素に就て，農業及園藝，17，昭和 17 年及び 18，昭和 18 年。(5) 石川武男：冬期休閑畑に於ける地温について，農業土木学会講演，昭和 24 年。(6) 小林清次：整地したる土壤の温度について，産業氣象報告，4，昭和 9 年。(7) NAYAK, H. R. ; Effect of farmyard manure on fibre characters of cotton, Ind. Jour. Agr. Sci., 52 (6), 1937. (8) REYNOLDS, E. B. and KILLOUGH, D. T. : The effect of fertilizers and rainfall on the length of cotton fibre, Jour. Amer. Soc. Agron., 25, 1933. (9) REYNOLDS, E. B. and STANSEL, R. H. : Effect of fertilizers on the length of cotton fibre, Jour. Amer. Soc. Agron., 27, 1935. (10) STURKIE, D. G. : A study of lint and seed development in cotton as influenced factors, Jour. Amer. Soc. Agron., 26, 1934. (11) 佐々木喬・西川五郎：土壤水分含有量が綿毛の発育に及ぼす影響に就いて，日作紀，10，昭和 13 年。(12) 佐々木喬・西川五郎：繊維の長さに就き在来棉と陸地棉との比較，10，昭和 13 年。(13) U. S. Dept. of Agr. : Cotton plant, 1896. (14) 山田豊美・中澤沖太：棉纖維の特性に及ぼす肥料の影響，公主嶺農試研究時報，28，1939.

Résumé

It has been said that except in sandy soils, as a rule, an application of farmyard manure is rather dangerous to cotton in our country on account of temperature. This experiment was performed to know the influence of farmyard manure mixed with chemical fertilizers on the development of cotton fibres through the growth of cotton plants in the light volcanic ash clay soil.

According to the result of this experiment the application of farmyard manure is very available to the growth and yield of cotton, but the length, strength and uniformity of cotton fibres are not changed specially by it except decrease of elasticity. However, it should be thought that the distributions of rainfall in 1948 was, more or less, different from those of normal years.