

## 肥料要素の桑の葉質並に收量に及ぼす影響に就て

須 田 圭 二

K. Suda:—On the influence of important elements of manure to the chemical components and crops of the Mulberry Leaves.

## 緒 言

窒素施肥量を異にせる桑葉の春蠶及び秋蠶飼料としての價值につきては、平塚英吉氏の詳細なる試験報告あり。即ち同氏の研究によれば無窒素區桑葉は窒素區桑葉に比し水分、蛋白質の含量少く、炭水化合物の含量著しく多く、尙粗纖維、脂肪、灰分等は無窒素區に稍々多き傾向あり。こ。

無肥料桑につきては辻嶋太郎氏の研究あれ共、著者も無肥料桑葉の化學的組成につき調査し次の如く決定せり。

(a) 無肥料桑葉は施肥料桑葉に比し水分、蛋白質及びエーテル浸出物の量に乏しく、可溶無窒素物、可溶炭水化合物、粗纖維及び粗灰分の量に富む。(b) 可溶炭水化合物の純蛋白質に對する割合大なり。(c) 灰分の鹽基度小なり。

吉村清尙氏外<sup>(6)</sup>2名は大豆粕、菜種油粕、石灰窒素、硫酸アンモニア、智利硝石等につき、肥料と葉質との關係を特に窒素につき精査せられたり。

其他桑樹に於ける肥料要素の施肥量を異にせる同場、並にその蠶兒飼育試験につきては、郡是製絲株式會社蠶事所及び各地の蠶業試験場に於て行ひたる成績尠からず。最近熊本縣蠶業試験場に於て行ひたる肥料要素の桑成分含量並に收穫量に及ぼす影響試験に依れば次の如し。

窒素施肥量を増加すれば桑葉、枝條及び根に於て何れも窒素含量多くなり、葉に於て無窒素區に比し窒素多量區は窒素含量割合約2倍の増加を示す。磷酸の施肥量を増加すれば桑の各部に於て何れも磷酸の含量を増加し、磷酸多量區は磷酸含量2倍の増加を示す。又加里、石灰の施肥量を増加すれば其の含量割合を増加す。

余もまた桑樹を大型植木鉢に植付け、肥料が降雨等により毫も損失の憂無き状態に於て栽培し、發芽前に施肥せし肥料要素が春蠶用刈桑並に桑葉の化學的組成に及ぼす影響を調査せしを以て次に之を記すべし。

因に本稿を草するに當り、御懇篤なる御指導と助言を賜りたる上田蠶絲専門學校教授井上柳梧氏並に古谷榮藏氏に對し、又分析に助力を得たる坂口育三氏に謹んで感謝の意を表す。

## I 供試桑樹の育成

直徑0.9m、深さ1.2mの土管(無底)を土中に埋設し、之に直徑約1.8cmの篩にて篩別せし無肥料地の土壌を入れ試験植木鉢を作り、昭和5年4月13日同一母本より採りたる十文字傘取苗を植付け中刈仕立こなせり。

植付の際には別に施肥せず翌年4月20日各植木鉢に撒大豆粕200g、過磷酸石灰50g、硫酸加里20g宛を施與し、昭和7年4月16日各植木鉢に撒大豆粕100gを、尙ほ昭和8年4月13日には各植木鉢に硫酸60g宛施肥せり。

毎年春期發芽前伐採を爲し、昭和8年9月2日秋蠶用桑の收穫調査を爲し、春伐古條と秋蠶用摘葉との合計の收量略等しきものを組合せ次の5區を設けたり。

完肥區、無肥區、無窒素區、無磷酸區、無加里區  
植木鉢の總數は20個にして各植木鉢に桑樹1株宛を植付け4鉢を以て1區とせり。

## II 肥料の種類

肥料の種類は硫酸アンモニア、磷酸曹達、硫酸加里及び生石灰にして、反當り  $N \cdot 6_{\mu} = 22.50\text{kg}$ 、 $P_2O_5$ 及び $K_2O$ 各々 $3_{\mu} = 11.25\text{kg}$ 、 $CaO \cdot 2.5_{\mu} = 9.38\text{kg}$ を施す事とし、反當り450本植と見做し1株當りの施肥量を定むる事次の如し。

第 1 表

1株當りの施肥量

硫酸アンモニア	(N=20.63%)	242.40g	N=50g
磷酸曹達	( $P_2O_5$ =39.66%)	63.03g	$P_2O_5$ =25g
硫酸加里	( $K_2O$ =52.94%)	47.22g	$K_2O$ =25g
生石灰	(CaO=89.71%)	23.22g	CaO=20.83g

	硫酸アンモニア	磷酸曹達	硫酸加里	生石灰
完肥區	242.40g	63.03g	47.22g	23.2g
無肥區	0	0	0	0
無N區	0	63.03	47.22	23.2
無 $P_2O_5$ 區	242.40	0	47.22	23.2
無CaO區	242.40	63.03	0	23.2

## III 施肥の時期

昭和9年3月8日生石灰を施し、同3月16日磷酸曹達を與へ、硫酸アンモニア及び硫酸加里は3月16日及び5月20日の2回に分ち之を分施せり。

## IV 收穫調査

7月1日刈桑の收穫調査を爲したるに次の如し。(1株當り單位g)

第 2 表

	刈桑	古條	全芽	刈桑100分中		刈桑比率
				全芽	古條	
完肥區	2602	742	1860	71.48	28.52	100
無肥區	1725	532	1193	69.16	30.84	66
無N區	1575	525	1050	66.67	33.33	60
無 $P_2O_5$ 區	2445	605	1840	75.26	24.74	94
無 $K_2O$ 區	2580	855	1725	66.86	33.14	99

## V 分 析 材 料

7月1日刈桑及び葉身の分析材料を採集せり。採集量(單位g)並に水分(%)次の如し。

第 3 表

	刈 桑				葉 身			
	採集量	風乾量	風乾物水分	新鮮物水分	採集量	風乾量	風乾物水分	新鮮物水分
完 肥 區	949.5	221.8	7.96	78.50	310	88.0	4.52	72.90
無 肥 區	957.5	259.5	7.88	75.03	270	97.0	4.41	65.63
無 N 區	1030.0	317.0	7.74	71.60	290	98.5	3.77	67.31
無 P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> 區	891.5	253.5	8.43	73.96	370	103.5	4.31	73.23
無 K <sub>2</sub> O 區	945.0	228.7	7.33	77.57	390	110.5	5.34	73.18

## VI 古條全芽及び葉身割合

分析材料採集當時刈桑中、全芽並に葉身割合(%)を算出すれば次の如し。

第 4 表

	刈 桑 中		全 芽 中		
	全 芽	葉 身	全 芽	葉 身	
完 肥 區		57.75		43.66	75.61
無 肥 區		50.00		40.91	81.82
無 N 區		45.94		39.19	85.29
無 P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> 區		54.54		42.04	77.08
無 K <sub>2</sub> O 區		56.52		42.39	75.00

## VII 刈桑の分析結果

第 5 表

	新 鮮 物 百 分 中 (%)				乾 物 百 分 中 (%)			
	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	CaO	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	CaO
完 肥 區	0.474	0.411	0.330	0.415	2.206	1.910	1.535	1.932
無 肥 區	0.352	0.218	0.231	0.317	1.408	0.872	0.925	1.270
無 N 區	0.355	0.142	0.330	0.403	1.250	0.501	1.162	1.429
無 P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> 區	0.530	0.122	0.297	0.540	2.037	0.468	1.140	2.074
無 K <sub>2</sub> O 區	0.442	0.159	0.191	0.433	1.971	0.710	0.850	1.930

## VIII 葉身の分析結果

第 6 表

## (A) 新鮮物百分中

	水分	全窒素	粗蛋白質	純蛋白質	エーテル 浸出物	可 溶 無窒素物	可溶炭水 化合物	粗繊維	粗灰分
完肥區	72.90	1.20	7.54	6.42	2.09	11.73	5.67	2.71	3.03
無肥區	65.66	0.80	4.98	3.69	2.01	20.67	14.33	3.26	3.42
無N區	67.31	0.73	4.56	3.49	2.01	19.86	13.72	2.68	3.58
無P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> 區	73.23	0.95	5.94	5.81	2.34	12.78	6.13	2.58	3.13
無K <sub>2</sub> O區	73.18	1.09	6.79	5.85	2.39	11.48	5.51	2.87	3.29

## (B) 乾物百分中

	全窒素	粗蛋白質	純蛋白質	エーテル 浸出物	可 溶 無窒素物	可溶炭水 化合物	粗繊維	粗灰分
完肥區	4.45	27.81	23.69	7.71	43.30	20.94	10.01	11.17
無肥區	2.92	14.50	10.75	5.86	60.20	41.74	9.49	9.95
無N區	2.23	13.94	10.69	6.14	60.76	41.98	8.21	10.95
無P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> 區	3.55	22.19	21.69	8.76	47.74	22.89	9.02	11.69
無K <sub>2</sub> O區	4.05	25.31	21.81	8.90	42.82	20.55	10.70	12.27

## IX 總 括 及 考 察

著者は直徑0.9m、深さ1.2m陶製土管を土中に埋設し、之に永年無肥料にて桑樹を栽培せし上田蠶絲専門學校桑園土壤（火山灰壤土）を入れ、之に桑樹を植付け中刈仕立をなし、野外に於て栽培せし場合、發芽前に施肥せし肥料要素の差異が春蠶用桑に如何に影響するかを調査し、併せて收穫調査を爲せり。其の結果次の如し。

## (1) 收量に就て

三室戸善光氏が、東京府北豊島郡瀧野川町字庚申塚にある、元東京高等蠶絲學校桑園の土壤を使用して行ひたる桑樹肥料三要素に關するポット試験に於ては、無磷酸區の收量は無肥區の收量に劣りたり。然るに上田蠶絲専門學校土壤に於ては、長野縣蠶業試験場<sup>(4)</sup>の土壤に於て行ひたると同様、無磷酸區の收量は完肥區收量と大差なし。即ち第2表によれば刈桑收量比率は次の如し。

完 肥 區	無 肥 區	無 窒 素 區	無 磷 酸 區	無 加 里 區
100	66	60	94	99

## (2) 肥料要素と葉質とに就て

(a) 無肥料桑葉は完肥區桑葉に比し水分、蛋白質及びエーテル浸出物の含量少く、可溶無窒素物、可溶炭水化合物の含量著しく多し。

- (b) 無窒素區桑葉は完肥區桑葉に比し(a)の場合と其の傾向略々同様なり。  
 (c) 無肥區桑葉及び無窒素區桑葉に於ては可溶無窒素物中、可溶炭水化合物の割合著しく大なり。即ち第6表より之を算出すれば次の如し。

	完 肥 區	無 肥 區	無 窒 素 區	無 磷 酸 區	無 加 里 區
可溶無窒素物中可溶炭水化合物の割合(%)	48	69	69	48	48

これ無肥區、無窒素區に於ては等しく窒素缺乏の影響を受け、葉中に生ぜし可溶炭水化合物が、より複雑なる物質例へば蛋白質、エーテル浸出物、其他を造成する事少く、爲めに徒らに可溶炭水化合物の含量多きものご考へらる。

- (d) 要するに、無肥區は無窒素區と收量略々等しく、無肥區桑葉と完肥區桑葉との關係は無窒素區桑葉と完肥區桑葉との關係と略々同一なりと考察するを得べし。  
 (e) 無磷酸區桑葉は完肥區桑葉に比し蛋白質、粗纖維の含量少く、其他の成分に富む。  
 (f) 無加里區桑葉は完肥區桑葉に比し蛋白質、可溶無窒素物、可溶炭水化合物の含量少く其他の成分に富む。この成績につきては尙ほ疑問の點あれば、引續き試験を反覆する豫定なり。
- (3) 著者の試験せし上田蠶絲専門學校桑園土壤に於ては、無磷酸區、無加里區は完肥區に比し其の收量殆ど差異なく、従つて磷酸及び加里は之を施肥する必要無きが如くなるも、分析結果によれば、第6表に見るが如く刈桑100分中、其の成分含量に著しき差異あり。即ち無磷酸區に於ては他の何れの區よりも刈桑中 $P_2O_5$ の含量最も少く、無加里區に於ては他の何れの區よりも刈桑中 $K_2O$ の含量最も少し。Nにつきても亦同様なり。従つてこの結果は桑樹の發育、葉質並に蠶兒飼育成績に至大の影響あるべきは容易に想像するを得べし。

無磷酸區、無加里區に特に故障樹多き事は長野縣蠶業試験場報告第16號<sup>(9)</sup>にもあれ共、著者も試験中之を認めたり。

- (4) 可溶炭水化合物の純蛋白質に對する割合は完肥區に最も小さく、無加里區、無磷酸區之に次ぎ、無肥區、無窒素區は極めて大なり。即ち次の如し。(第6表より)

	完 肥 區	無 肥 區	無 窒 素 區	無 磷 酸 區	無 加 里 區
可溶炭水化合物の純蛋白質に對する割合	0.88	3.88	3.93	1.06	0.94

## X 第二作秋蠶用桑に於ける影響

春蠶用刈桑を伐採せし後は刈桑全部を押切にて細坐し、夫々もこの植木鉢に埋込み追肥を爲さず、昭和9年9月4日秋蠶用摘葉の收穫調査を爲せり。但し春期に分析材料を採集せし區は除けり。1株當り平均收量(g)並に收量比率(%)は次の如し。

第 7 表

	完 肥 區	無 肥 區	無 N 區	無 $P_2O_5$ 區	無 $K_2O$ 區
1株當り摘葉收量(g)	900	400	380	1000	910
收 量 比 率	100	44	42	111	101

(於上田蠶絲専門學校)

## 文 獻

- (1) 平塚英吉 蠶業試驗場報告 第6卷第6號 (大正11年11月)  
 (2) 同 同 第7卷第4號 (大正15年3月)  
 (3) 辻暢太郎 蠶體生理學 (大正5年2月)  
 (4) 須田圭二 蠶絲學雜誌 第9卷第1號 (昭和11年9月)  
 (5) 吉村清尚 } 日本蠶絲學雜誌 第2卷第3號 (昭和6年8月)  
     末脇實熊 }  
     岩田武志 }  
 (6) 田代茂 郡是製絲株式會社研究彙報 第5號 (昭和6年5月)  
 (7) 熊本縣蠶業試驗場報告 第4卷第1號 (昭和11年10月)  
 (8) 三室戶善光 農學會報 第221號 (大正10年2月)  
 (9) 長野縣蠶業試驗場報告 第16號 (昭和6年3月)  
 (受理昭和12年6月29日)

**On the Influence of Important elements of manure to the  
chemical components and Crops of the Mulberry Leaves.**

By K. Suda.

(Received Jun. 29. 1936.)

Résumé

Culturing the plants in porcelain pot with 0.9M diameter and 1.2M depth, being buried in soil. These pots were filled up with loamy soil of volcanic ash with mixture of farm soil which had not being manured many years continuously. The mulberry trees were planted in the pots, and cultivated as "Chyugari"-plantation in the field. The manure was given before budding. The author investigated how the elements do influence upon the components of mulberry leaf for breeding silkworm in spring time and the crops of leaves. The results obtained were as follows:

- (1) The crops of the mulberry leaves of the no-phosphoric acid and no-potash plots were just like those of the completely manured ones. It seemed that  $P_2O_5$  and  $K_2O$  would be unnecessary to give as manure for mulberries, but the results of the analysis showed remarkable differences among those components; that is the phosphoric acid content in the leaves of the no-phosphoric acid plot was found least in quantity, when compared with the leaves of the other plots, and the  $K_2O$  content of the leaves of the mulberry in the no- $K_2O$  plot was found least in quantity. It was the same with nitrogen. It is easily supposed that such results have a great influences on the nature of the leaves, and thus rearing of silkworms.
- (2) The no-manure mulberry produced almost the same yield with those to which nitrogenous manure had not been given. And the chemical composition of both leaves were also almost same. Water content, protein, and ether extract in the mulberry leaves of the no-manure and no-nitrogen plot were smaller in quantity, when compared with the completely manured one, but soluble nitrogen free extract, soluble carbohydrate, crude fibre, and crude ash were on the contrary rich in quantity.

- (3) The mulberry leaves of the no-phosphoric acid-plot were poor in protein and crude fibre in quantity, and rich in the other constituents when compared with those of the completely manured ones.
- (4) The mulberry leaves of the no-potash plot were poor in protein, soluble nitrogen free extract, and soluble carbohydrate in quantity but rich in the other constituents.

## 絹纖維に對する酸性浴中溶存 Acid Colours の影響 (豫報)

小 松 忠 一 郎

Chūichirō Komatsu:—Effects of Acid Colours dissolved in acid dye bath for silk fibres. (Preliminary)

### I 緒 論

M. Fort<sup>(1)</sup>氏は1913—1916に酸性染料の染色理論として化學説を提唱して居る。即ち纖維水溶液中に於ける鹽基性根( $\text{NH}_2$ )が加へられた助劑 $\text{H}_2\text{SO}_4$ の作用を受けて誘發せられ、而もその $\text{H}_2\text{SO}_4$ を色素酸が置換して茲に染着作用が行はる。尤も之は一般方法を示せるものにて、中には $\text{H}_2\text{SO}_4$ 量を減ずるもの、又は $\text{C}_2\text{H}_3\text{O}_2$ 、 $\text{CH}_2\text{O}_2$ 等の有機酸を用ふるを可とするもの、中性浴にて染まるもの、弱アルカリ性浴にて染めて次に酸水を通過して發色せしむるを要するもの等あつて、是等染色の立場から Acid Colours を分類すれば次の如くなる。

- (1) 比較的強酸性浴を必要とするもの。
- (2) 弱酸性浴を必要とするもの。
- (3) 中性浴を必要とするもの。
- (4) 弱アルカリ性浴を必要とするもの。

要之、以上は大體に於て染料水浴になつては加水分解して色素酸遊離の難易に基くもので、(3)又は(4)は易く加水分解によつて色素酸を $\text{NaOH}$ との生成を爲すものと見做さる。

斯くの如くして Acid Colours 染着に於てはその染浴中のPHは種々の値を要し、其の影響は頗る廣範に互つて居る。而も一方染浴中のPH濃度の影響は Amino Acid の加水分解性質上に關聯して、絹纖維の微細構造上には複雑なる異變を來すことは明かなることである。PH變化に加へて、濃度、及び中性鹽添加等も絹纖維構造上の崩壞には相當打擊あるものと見なければならぬ。

從つて各染浴に加ふべき $\text{H}_2\text{SO}_4$ の多寡、溫度及び中性鹽の種類、量によつて齎らされる纖維の微細構造上の變質が如何なる程度に絹纖維と Acid Colours との結合速度及び染着量との間に影響あるかに就いて知るは重要と思ふ。之に就いては1936にJ. B. Speakman & S. G. Smith<sup>(2)</sup>兩氏の羊毛纖維に對する研究があるのみである。著者は之が研究を次の順序にて行ふべく、豫め其方法を略述せん。