

## 新開地에 있어서의 大豆增收 要因分析에 關한 研究

趙 載 英 · 孟 道 源

高麗大學校 農科大學

(1973. 10. 1. 수리)

## Studies on Analysis of Factors for Soybean Yield Increase in Newly Reclaimed Soil

Jae Yeung, Cho · Do Won, Maeng

College of Agriculture, Korea University

(Received, October 1, 1973)

### SUMMARY

This study was conducted to determine the effects of soybean cultivation on yield and other characters in a newly reclaimed soil. Four factors - ① plant density ② compost application ③ inoculation of nodule bacteria (*Rhizobium japonicum*) combined with lime application ④ NPK application—were examined in a 24 factorial experiments arranged in randomized complete block design with 4 replicates. Kangio variety was used and the results obtained are summarized as follows;

(1) Dense plant population, Application of Compost and application of fertilizer (NPK) gave the yields 1.7, 1.4 and 2.1 times the check respectively. The Combinations of, dense population×compost, dense population×fertilizer (NPK), compost×fertilizer(NPK), and dense population×compost×nodule bacteria with lime×fertilizer (NPK) increased the yields by 2.0, 3.0, 2.6 and 5.4 times than the check respectively. But little effect on yield was noted in the treatment inoculated with nodule bacteria with lime.

(2) In the case of higher yield, the increased weight of 100 seeds was found.

(3) A markedly increased PH was observed in all of the plots under study after the completion of experiment.

(4) The compost treatment and the fertilizer (NPK) treatment greatly increased the organic matter, total nitrogen and the available phosphorus in the soil.

(5) The variation in the grain yield appeared to have a close correlation with the content of available  $P_2O_5$  in the soil.

### 緒 論

大豆는 國民生活上 벼와 보리의 다음가는 位置

를 차지하고 있는 우리나라의 重要한 作物이다. 그러나 이의 生産量은 年間 21萬 ton 에 不過하며 最近 5개年間 해마다 6~7萬 ton 을 導入해 왔

다.<sup>(80)</sup> 또한 大豆의 國內需要量이 每年增加하고 있어 이의 增産이 切實히 要望되고 있다.

大豆增産의 方策으로는 耕種法의 改善, 栽培面積의 擴大 및 新品種의 育成 등 여러가지 方途가 있겠으나 最近 野山開發이 國家의 重要施策으로 되어 있는 點으로 보아 栽培面積의 擴大에 의한 增産으로 이끌어 나가야 할 實情에 있으므로 이에 適合한 栽培體系의 樹立이 重要하다고 할 것이다.

野山을 開發한 新開墾地土壤은 그의 理化學的 性質이 極히 좋지 못한 척박지이다. 大豆의 重要한 增收要因인 土壤條件을 改善하는 것이 무엇보다 必要하지만 實際新開地에서 栽培體系를 樹立하는데 있어서는 여러가지 增收要因들을 綜合적으로 細密히 分析檢討하고 아울러 이들의 相互作用關係를 分析하는 것도 必要할 것이다.

本 研究은 新開地의 土壤條件에 비추어서 大豆 增收에 效果가 있으리라 期待되는 4個要因을 對象하여 各 要因의 單獨 및 相互結合의 效果를 分析檢討하여 가장 效果의인 栽培體系를 樹立하는데 寄與코져 한 것이다.

## I. 研究 史

單位收量의 增大는 大豆增産의 基幹이 되는 것인데 大豆增收에 대한 多肥密植의 效果는 많은 研究報告가 이를 뒷받침하고 있다. 美國을 비롯한 日本과 臺灣 등 單位面積當 收量이 높은 나라에서는 모두 多肥密植의 傾向을 보여주고 있다.<sup>(8)</sup> 日本에서는 50cm×5cm의 高度의 密植에서 10a當 765kg의 多收를 올린 境遇도 있다.<sup>(28)</sup> 大庭 등<sup>(34)</sup>은 株間 30cm에서 보다는 株間 20cm에서 增收를 하였고 江原農振院<sup>(26,27)</sup>에서는 株間 10cm에서 20cm나 30cm에서 보다 增收를 보아 10a當 300kg의 收量을 내었다.

密植栽培가 大豆增收의 要因이 되는 原因으로서 趙<sup>(8)</sup>는 密植할 때에 營養生長量이 增大하여 單位面積當의 莖重, 莖長, 莢數 및 莢重이 增加하기 때문이라고 하였다. 張<sup>(7)</sup>에 의하면 收量과 相關이 높은 形質은 開花日數, 結實日數, 生育日數, 一株重量, 一株莢數 및 一株粒數 등이라고 하였으며 高崎<sup>(36)</sup>는 莢重重量이 子實收量과 높은 相關이 있다고 하였고, Weatherspoon and Wentz<sup>(37)</sup>는 莖長, 節數, 莢數 및 節當莢數 등이 收量과 높은 相關이 있음을 報告하였다. 또 Hartwig and Edwards<sup>(20)</sup>에 의하면 大豆의 生長型과 毛茸型이 收量과 相關이 있다고 하였다.

그러나 大豆의 密植栽培에서 Probst<sup>(35)</sup>는 高度의 密植이 到伏을 招來하여 減收를 많이 일으킨다고 하였고, Cooper<sup>(13)</sup>에 의하면 密植할 때 倒伏에 의하여 도리어 23%의 減收를 보였다. Johnstone<sup>(24)</sup> 등은 大豆는 日照에 매우 敏感하며 密植에 의한 減收原因은 日照의 不足에 있다고 하였다. 또 Cooper<sup>(14)</sup>는 密植에 의한 大豆의 增收를 꾀할 때 耐倒伏性品種의 育成을 基本으로 하여 密植化傾向을 強化함으로써 增收效果를 견줄수 있다고 하였다.

根瘤菌의 接種이 大豆의 生育과 收量增加에 有效함은 잘 알려진 事實이다. 趙<sup>(8)</sup>는 土壤中の 根瘤菌着生在 大豆增收에 重要한 要素가 된다고 하였으며 또 趙, 鄭<sup>(9)</sup>은 新開地에 있어서 根瘤菌의 接種에 石灰를 兼用함으로써 大豆生育과 收量에 미치는 影響이 컸다고 하였다. Abel and Erdman<sup>(11)</sup>은 Lee品種의 大豆種子에 여러 種類의 根瘤菌을 接種하여 根瘤菌이 없는 土壤에 播種한바 收量, 生體重, 및 蛋白質과 油分의 含量이 增大되었으며 收量에 미치는 影響은 根瘤菌의 種類에 따라서 서로 다르다고 하였다. 또 Caldwell and Vest<sup>(6)</sup>는 根瘤菌接種의 效果는 根瘤菌의 種類에 따라 大豆收量에 差異가 생겼고 根瘤菌이 없는 서로 다른 土壤에 대한 接種效果는 根瘤菌의 種類와 土壤의 類型에 따라 그 效果가 달랐으나 大豆品種間에서는 差異가 생기지 않았다고 한다. 한편 趙<sup>(8)</sup>에 의하면 開墾地에서의 根瘤菌 接種效果는 石灰를 兼用할 境遇 81%의 增收를, 3要素施用(10a當 N 2kg, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 6kg, K<sub>2</sub>O 8kg)를 兼하면 84%의 收量增加를 보았다고 한다. 또 農振報告<sup>(31)</sup>와 放農報告<sup>(3)</sup>에서도 新開地에서의 根瘤菌 接種效果는 石灰를 兼用하면 顯著하다고 하였다. 그러나 窒素施用에 따르는 根瘤形成助長效果는 否定的인 경우가 많은데 Benjamin and Hoover<sup>(4)</sup>에 의하면 窒素施用量에 따라서 大豆의 收量에 差異가 없으며, Weber<sup>(28)</sup>도 亦是 根瘤菌을 接種한 大豆에 대한 窒素施用量增加는 增收效果를 가져오지 않는다고 하였다. 한편 Allos and Bartholomew<sup>(2)</sup>는 根瘤菌에 의한 共生的 窒素固定은 大豆의 最大收量을 내는데에는 充分하지 못하다고 하였다.

大豆生育에 대한 石灰의 所要量은 他作物보다 比較的 많으며 특히 酸性이 강한 新開地에 있어서는 이의 施用이 絕對적으로 必要한데 玄 등<sup>(22)</sup>은 石灰施用量의 增加에 따라서 分枝數, 莢數 및 子實收量의 增加를, Duggar and Funchese<sup>(16)</sup>는 石灰

施用으로 49%의 大豆增收을 보았다고 한다.

大豆에 대한 3要素施用의 効果는 區區한데 作試報告<sup>(82)</sup>에 의하면 大豆에 대한 施肥效果는 認定되지 않을 程度이고 趙<sup>(10)</sup>등도 施肥差보다 土壤差에 大豆收量이 크게 支配된다고 하였다. 그러나 磷酸과 칼리의 施用으로 平北農試<sup>(11)</sup>成績에서는 70%, 水原農試報告<sup>(11)</sup>는 開墾地에서 110%의 增收을 보였고, 趙<sup>(9)</sup>등은 3要素施用으로 既耕地에서 31%, 新聞地에서 3.2倍의 收量增加를 보였다. 한편 大庭<sup>(84)</sup>에 의하면 大豆의 多收地에서 少收地에서 보다 乾物重當 窒素, 磷酸, 石灰의 含量이 높음을 알았고, Lathwell and Evans<sup>(29)</sup>는 大豆收量은 全生育期間중 植物體가 吸收한 窒素의 蓄積率과 높은 相關이 있다고 하였다. Hanway and Weber<sup>(18)</sup>에 의하면 磷酸과 칼리의 施用은 大豆收量에 큰 效果가 없으며 칼리의 過施用은 도리어 減收를 招來하였고 窒素施用은 相當한 收量增加를 보였다고 한다. 戶川<sup>(11)</sup>에 의하면 3要素의 缺乏은 大豆種子의 肥大를 抑制하여 種子의 生産力을 低下시킨다고 하였으며 또 植環報告<sup>(83)</sup>에 따르면 日本에서 大豆를 新開地에 栽培한 마 既耕地에 비해 50%의 減收를 나타냈으나 3要素, 石灰, 堆肥를 施用하면 初年度에는 61.1%, 4年度에는 125%의 收量增加를 보였다고 한다. de Mooy and Pesek<sup>(15)</sup>는 大豆收量은 主로 磷酸과 磷酸×石灰의 相互作用에 支配되며 種實의 크기는 칼리의 影響을 크게 받고, 葉의 窒素, 磷酸, 칼리, 石灰 및 苦土의 含量은 全生育期間을 通하여 施肥量에 의하여 影響을 크게 받는다고 하였다. Hammond<sup>(17)</sup>은 大豆는 生育期間에 窒素, 磷酸, 加里, 石灰 및 苦土를 各各 acre當 184, 17, 10, 6, 66lbs를 吸收하여 43.0 bu/acre의 收量을 냈다고 하였고, 또 Haper<sup>(19)</sup>에 의하면 大豆는 發芽 30日以內는 窒素, 磷酸, 칼리, 石灰 및 苦土의 吸收量이 微微하였으나 開花初期에 이르러 急激히 늘어나 開花盛期와 幼莢期에는 最高吸收率을 表示하였다고 한다. 生育後期로부터는 窒素, 磷酸, 칼리의

吸收量이 衰退하거나 石灰와 苦土의 吸收는 繼續旺盛하였으며 微量要素(Fe, Mn, Zn, B, Cu)의 吸收는 生育初期로부터 種實成熟期에 이르기까지 微微하였다고 한다. Clapp and Small<sup>(12)</sup>에 의하면 窒素, 磷酸, 칼리가 5.0:8.8:4.2의 比率로 含有된 水溶液인 pop-up<sup>®</sup>肥料를 ha當 播種時 大豆種子에 處理한 結果 20.3%의 減收를 보였다고 하며 Jordan<sup>(25)</sup>은 3要素施用은 大豆의 初期生育障害를 避하기 위하여 種子로부터 5~10cm 以下와 8~13cm 周邊에 施用하는 것이 效果的이라 하였다.

大豆에 대한 堆肥施用의 效果를 檢定한 成績은 많이 보이지 않는다. 北海道農試報告<sup>(11)</sup>에 의하면 熟田에서는 他作物보다 이의 效果가 크지않는 傾向을 表示하였으나 土壤腐植은 地力의 根源이 되는 要素이므로 新開地에서는 地力維持를 위한 堆肥施用이 勸奨되고 있다. (18, 32, 37).

## II. 材料 및 方法

① 供試品種: 光教(農村振興廳 作物試驗場에서 採種)

② 處理內容: A) 栽植密度 B) 堆肥施用 C) 石灰撒布 및 根瘤菌接種 D) 3要素施用 등의 4개 要因을 施用 不施用의 2개水準으로하여 2<sup>4</sup>要因試驗法으로 處理하였다. 栽植密度에서 密植은 60cm 畦幅에 株間 10cm當 3粒을 點播하고 發芽 1개월 뒤에 疏아서 1本씩만 세웠고 普通植은 60cm 畦幅 株間 20cm當 1本씩을 세웠다. 堆肥는 播種 直前에 10a當 1,200kg을 施用하였고 石灰撒布 및 根瘤菌接種에서는 미리 石灰를 全酸度에 의한 中和量을 播種 10日 前에 全面撒布하고 播種直前에 純粹培養한 根瘤菌을 消毒한 種子에 接種하여 播種하였다. 3要素施用은 尿素, 熔磷, 鹽加로 10a當 N2kg, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 6kg, K<sub>2</sub>O 8kg을 播構에 施用하였다.

③ 試驗區配置: 16個處理區를 4反復의 亂塊法으로 配置하였다. 區當面積은 7.2m<sup>2</sup>(60cm×4m의 4列)이었다.

Plots	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Treatments	—	A				A	A	A				A	A	A		A
	—		B			B			B	B		B	B		B	B
	—			C			C		C		C	C		C	C	C
	—				D			D		D	D		D	D	D	D

但 A, B, C, D는 각각 密植, 堆肥施用, 石灰撒布 및 根瘤菌接種, 3要素施用을 表示함.

Table 1. Physico-chemical properties of soil

Texture	置換酸度 Y <sub>1</sub>	pH	有機物 %	全窒素 %	Available P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	CEC me/100g	置換性 me/100g			
							Ca	Mg	K	Na
SCL	0.61	5.50	0.34	0.034	9.17	10.80	5.00	4.12	0.27	0.29

④ 供試土壤：高麗大學校 農科大學實驗農場의 新開地 土壤을 供試하였고 이의 一般의 性質은 Table 1 과 같았다.

土壤중의 全窒素는 macro-kjeldahl 法<sup>(5, 21, 23)</sup> 으로 黃酸分解하여 蒸溜하고 抽出物중의 NH<sub>3</sub>-N 를 滴定 定量하였다. 腐植<sup>(5, 21, 23)</sup>은 Turin 의 簡易滴定 法에 의하여 定量하였고, pH는 Beckmann pH meter 로 測定하고, 置換酸度<sup>(21)</sup>는 大工原氏 法에 의하여 測定하였다. 土性<sup>(5, 23)</sup>은 Hydrometer 法에 의하여 모래, 微砂, 粘土의 量을 求하고 美國農務省 土性 分類三角圖表에 의하여 分類하였고, 鹽基置換容量<sup>(21)</sup>은 醋酸암모니아液에 의한 處理法으로 定量하였다. 醋酸암모니아 液에 의한 處理로 置換浸出된 濾液을 使用하여 置換性石灰와 苦土를 Chelate 滴定 法으로 置換性 加里와 소오다는 Flamephotometer 로 測定하였다. 土壤중 有效磷<sup>(5, 23)</sup>은 Lancaster 法에 의하여 Spectrophotometer 로 測定하였다.

⑤ 其他 耕種法概要：播種期는 1972年 5월 20 일이었고 同年 10월 13일에 收穫하였다. 其他의 管理는 標準耕種法에 準하였다.

⑥ 調査方法：生育調査는 畦兩端의 個體를 除外한 區當 25 個體에 대하여 個體別로 測定하여 平

均值를 取하였고 收量調査는 區當 全個體를 計測 하였다.

### III. 結果 및 考察

#### 1) 生育狀況

大豆 生育狀況의 指標가 되는 重要形質들에 대한 處理別 調査結果는 Table 2 에, 이에 對한 分散 分析結果는 Table 3, 그리고 總括的인 生育狀況은 photo 1 에 表示하였다 各種形質이 處理間에 顯著한 差異를 나타내고 있으나 開花日數나 成熟日數는 別差異가 없었다. 栽植密度(A 處理)에서 密植이 普通植에 비해 莖長 莖重, 莢數에 있어 相當한 差異를 보였다. 堆肥施用(B 處理)에 의해서 相當한 生育增大를 보였고 無處理區와 比較하면 莖長 莖重, 莢重, 主節數, 分枝數, 莢數 및 空莢數 등에서 高度의 有意差를 나타내고 있다. 石灰撒布 및 根瘤菌接種(C 處理)은 生育에 助長的인 影響을 全然 나타내고 있지않고 오히려 生育全般에 걸쳐 抑制的인 傾向을 나타내었다. 4개要因 處理중에서 가장 顯著한 有意的 生育增大를 가져온 것은 3要素 施用區(D 處理)이다. 處理要因間의 相互結合的인 效果로서 有意的인 것으로는 密植에 3要素를

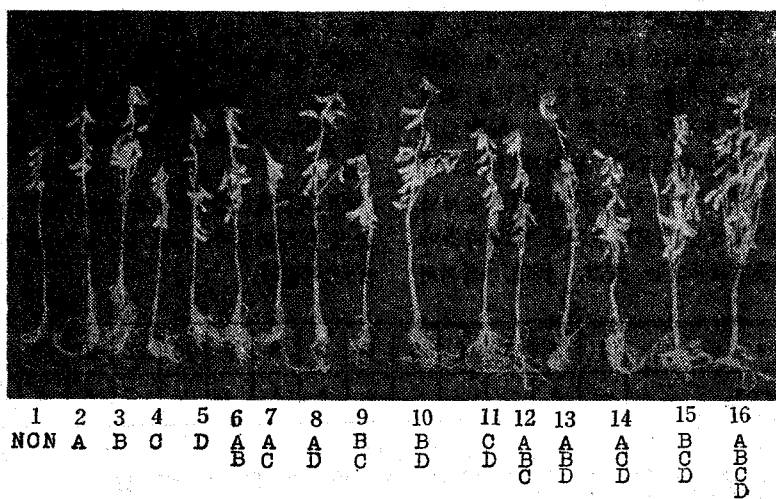


Photo. 1. Growth of soybean in each treatments

Table 2. Means of characters in each treatments.

Plots	Treatments	Days to flowering	Days to ripening	Stem length (cm/plant)	Stem diameter (mm/plant)	Stem weight (g/plant)	Pod weight (g/plot)	No. of main stem internode (per plant)	No. of branch (per plant)	No. of pod (per plant)	No. of unfilled pod (per plant)	Grain yield (g/plant)	100 grain weight (g)
1	NON	59	142	23.51	3.17	1.27	29.70	9.19	0.42	4.03	3.15	36.05	12.73
2	A	60	141	23.65	3.25	1.41	57.70	8.95	0.34	4.37	8.64	61.10	12.75
3	B	59	141	26.65	4.28	2.23	59.70	10.59	1.29	6.72	8.90	52.08	13.75
4	C	60	142	21.76	2.77	1.09	23.40	9.30	0.39	4.26	4.88	31.30	12.43
5	D	58	142	29.76	4.87	3.24	94.50	11.48	2.15	11.40	14.55	73.85	14.33
6	AB	60	142	25.53	3.55	1.53	61.40	10.24	0.66	5.30	16.80	78.60	13.55
7	AC	60	141	21.91	2.72	1.01	37.20	9.54	0.37	2.88	4.50	44.40	12.55
8	AD	59	141	30.85	4.85	2.84	102.30	11.17	1.24	7.43	15.30	107.45	14.35
9	BC	59	141	25.29	3.87	1.76	45.00	10.27	0.98	6.53	7.00	53.35	13.05
10	BD	58	141	30.39	5.03	3.35	83.10	11.57	2.40	11.87	16.20	93.85	14.88
11	CD	58	141	29.52	4.85	2.78	75.15	11.50	1.78	11.41	10.05	76.20	13.92
12	ABC	58	142	26.78	4.26	1.81	92.10	10.16	1.05	6.88	13.30	111.13	13.05
13	ABD	58	142	33.99	5.12	3.25	161.10	11.66	2.09	11.83	34.80	192.30	15.62
14	ACD	58	144	30.76	4.68	2.75	153.30	11.90	1.79	10.20	20.10	149.90	14.55
15	BCD	58	144	30.32	4.90	2.67	73.80	11.62	1.93	10.22	16.85	123.45	13.76
16	ABCD	58	144	33.90	5.16	3.22	158.10	11.44	1.92	11.98	28.00	196.80	15.65

Table 3. Mean squares from mean analysis for ten agronomic characteristics in each treatments.

Treatments	Stem length	Stem diameter	Stem weight	Pod weight	No. of main stem internode	No. of branch	No. of pod	No. of unfilled pod	Grain yield	100 grain weight
A	25.62*	0.006	1.086*	28.789**	0.053	0.803	7.805	897.450**	40.301**	2.850**
B	111.65**	0.281	2.933**	6.444**	5.057*	3.681**	53.481**	922.185**	25.817**	3.790**
C	4.18	0.195	1.045*	0.016	0.201	0.057	0.492	46.392	1.079	1.930*
D	741.68**	33.539**	35.940**	61.169**	49.791**	23.510**	514.326**	1,964.000**	74.486**	34.957**
AB	6.09	0.007	0.047	1.716**	0.102	0.015	11.808*	197.192**	3.058**	1.930*
AC	1.89	0.256	0.597	2.881**	0.332	0.988*	4.779	7.742	0.295	1.240*
AD	19.81*	0.052	0.096	6.174**	0.052	0.081	10.451*	37.119	6.130**	0.926
BC	3.09	0.461	0.046	0.106	1.028	0.103	6.599	22.019	0.495	3.750
BD	18.17*	2.383**	0.624	0.865	4.106*	0.244	14.912*	80.058*	2.472**	1.035
CD	2.42	0.027	0.060	0.234	0.018	0.074	0.329	40.917	1.105	0.213
ABC	1.41	0.610	0.394	0.003	0.379	0.001	1.629	38.657	0.218	0.170
ABD	5.66	0.210	0.632	1.219*	0.021	0.274	11.963*	24.084	1.083	0.213
ACD	1.57	0.234	0.060	0.527	0.019	0.079	5.034	21.460	0.104	0.002
BCD	2.50	0.309	0.073	1.903**	0.007	0.206	12.015*	12.789	1.089	0.581
ABCD	2.69	0.220	0.123	3.853**	0.140	0.464	4.934	116.262**	2.737*	0.213

\*, \*\* Significant at the 5% and 1% levels, respectively.

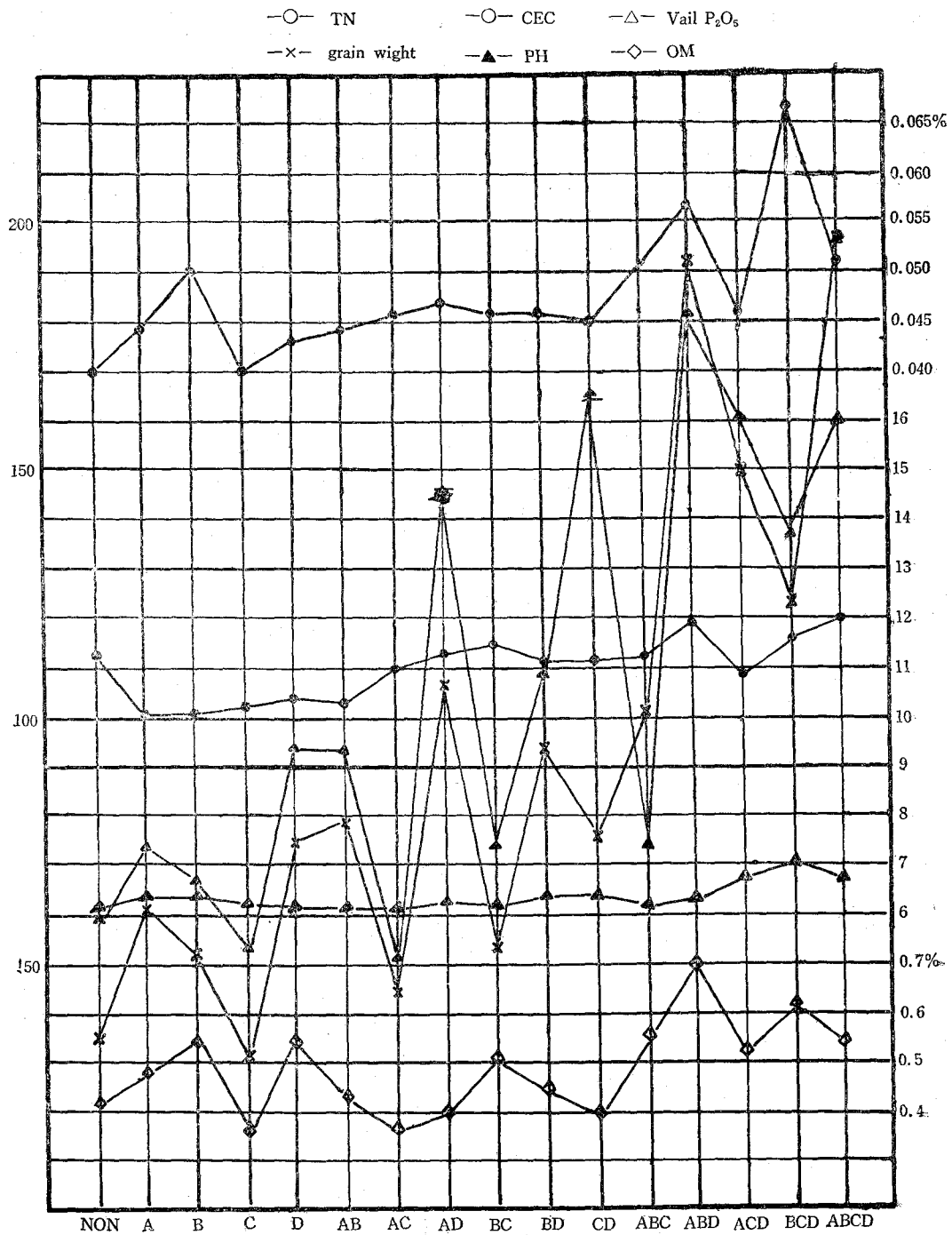


Fig. 1. Influence of soil physico-chemical properties on yield response of soybean.

施用區(AD處理)와 堆肥와 3要素施用을 兼한 區(BD處理)이다(Table 3). 이 2要因의 結合效果는 莖長, 莖重, 莖數 및 莖重 등의 形質에서 나타내고 있다.

### 2) 收量 및 粒重

處理別 收量 및 粒重에 대한 調査結果는 Table 2에 分散分析의 結果는 Table 3에 表示되어 있다. 試驗畝의 土壤變化가 收量에 미치는 影響은 Fig. 1에 表示되어 있다. 栽植密度(A處理)에서 密植은 普通植보다 約 1.7倍의 收量을 表示하였고 堆肥施用(B處理)은 無處理區보다 1.4倍의 收量을 나타내었다. 石灰撒布 및 根瘤菌接種(C處理)은 無處理區에 比해 도리어 減收를 보였고, 3要素施用(D處理)은 無處理區에 比해 約 2.1倍의 收量을 나타내었다. 密植과 堆肥施用(AB處理), 密植과 3要素施用(AD處理), 堆肥와 3要素施用(BD處理) 및 密植, 堆肥, 石灰와 根瘤菌接種 그리고 3要素施用(ABCD處理)등 複合處理의 境遇에 있

어서는 無處理區에 比하여 각각 2.0, 3.0, 2.6 및 5.4倍의 收量을 나타내어 單獨處理의 어느것 보다도 增收하는 傾向을 表示하고 또 統計의 有意性이 認定되는 相互作用을 나타내고 있다. 畝의 處理要因間의 相互作用에 있어서는 無處理區에 比해 增收傾向을 보이기는 하였으나 統計의 有意性은 認定되지 못하였다(Table 2, 3). 試驗畝 土壤중 有效磷酸의 變異는 大體로 收量과 並行的인 傾向(Fig. 1)을 表示하고 있고 處理別에 따른 100粒重의 變異에 있어서도 收量과 大體로 並行的인 傾向이었다.

### 3) 土壤性質의 變化

播種前과 處理收穫後의 土壤의 理化學的 性質의 變化를 調査한 成績은 Table 1, 및 4에 表示되었다. 處理前後의 總體的인 土壤性質의 變化를 比較하면 pH는 5.50에서 6.40로 되어 相當히 中性化되었고 腐植含量은 0.34%에서 0.49%로 크게 增大되었다. 全窒素와 有效磷酸의 含量도 增加되었고 置

Table 4. Changes of physico-chemical properties of soil sample by treatments at the harvesting time

Treatments	Soil TEXTURE	ACIDITY EXCHANGE (Y <sub>1</sub> )	pH	O.M. (%)	T.N. (%)	AVAIL. P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (ppm)	C.E.C. (me/100g)	EXCHANGEABLE (me/100g)			
								K	Na	Ca	Mg
NON	L	0.59	6.13	0.42	0.040	5.96	11.20	0.40	0.21	6.24	4.92
A	SCL	0.39	6.42	0.48	0.044	7.34	10.10	0.36	0.19	6.52	4.00
B	SCL	0.20	6.40	0.54	0.050	6.70	10.10	0.40	0.18	6.52	4.08
C	L	0.39	6.26	0.37	0.040	5.32	10.20	0.32	0.21	6.12	3.92
D	L	0.39	6.17	0.54	0.043	9.38	10.40	0.33	0.21	6.00	4.28
AB	SCL	0.39	6.17	0.43	0.044	9.34	10.30	0.34	0.21	5.68	4.12
AC	SCL/L	0.29	6.17	0.38	0.046	5.14	11.00	0.31	0.21	5.88	4.36
AD	L	0.39	6.29	0.40	0.047	14.67	11.30	0.44	0.17	5.80	4.32
BC	CL	0.29	6.21	0.51	0.046	7.34	11.50	0.36	0.16	5.76	4.36
BD	SCL	0.29	6.40	0.45	0.046	10.91	11.10	0.39	0.16	6.16	4.60
CD	L/SCL	0.29	6.40	0.40	0.045	16.51	11.10	0.37	0.21	6.04	4.48
ABC	SCL	0.39	6.21	0.56	0.051	7.34	11.20	0.36	0.16	5.68	4.04
ABD	CL	0.20	6.35	0.70	0.057	18.10	11.90	0.44	0.16	5.84	4.48
ACD	L	0.20	6.89	0.52	0.046	16.05	10.90	0.44	0.18	7.28	4.16
BCD	L	0.10	7.08	0.62	0.067	13.76	11.60	0.45	0.15	7.44	4.06
ABCD	CL	0.19	6.80	0.55	0.051	16.03	12.00	0.47	0.16	6.68	4.40
MEAN		0.31	6.40	0.49	0.046	10.03	10.99	0.39	0.18	6.23	4.29

換性石灰와 苦土 및 칼리의 含量도 若干 增大되었다. 處理에 따른 土壤性質의 變化를 보면 密植區는 普通植區보다 pH가 上昇하여 中性에 가까워진 傾向이었다. 石灰施用에 의한 土壤性質의 變化는 極히 미미하였다.

堆肥 및 3要素施用에 의하여 土壤중의 腐植, 全窒素, 有效磷酸의 含量 및 置換性石灰와 칼리의 含量이 크게 增加하였다. 土壤性質의 變化에 미치는 處理要因間의 相互作用에 있어서는 密植, 堆肥, 3要素(ABD)區와 堆肥, 石灰根瘤菌 3要素



(BCD)區에서 뚜렷이 나타났다. 즉 ABD區에서 腐植含量이 0.70% 有効磷酸含量이 18.1%로서 가장 높았고, BCD區에서 pH는 7.08, 全窒素의 含量이 0.067%, 置換性石灰가 7.44me/100g로서 가장 높았다.

#### 4) 綜合考察

新開地에 있어서의 栽培條件 및 土壤性質의 變化가 大豆의 生育 및 收量에 미치는 影響을 試驗한 本試驗期間中의 氣象은 氣溫, 降雨分布등에 있어서 平年과 많은 差異가 난 점과 試驗圃場이 極히 척박한 野山을 開墾한 新開地란 土壤條件의 特殊性등을 참작하여야 할 것 같다.

處理別 生育狀況을 볼 境遇 栽植密度(A處理)에서 密植이 普通植보다 相當한 差異를 보였는데 密植으로 因해 大豆의 個體生育이 徒長되어 莖이 細長化되고 單位面積當 營養生長量이 增大되어 莖重 莖重 및 空莖數가 增大된 것이 인정된다. 堆肥施用(B處理)에 있어서도 莖長, 莖重, 莖重, 主節數 分枝數, 莖數, 空莖數등에서 高度의 有意差를 내었는데 이것은 新開地에는 腐植이 極히 적고 地力이 척박한 土壤이므로 堆肥施用에 의하여 土壤의 物理的環境條件이 向上되어 生育增大를 가져온 것으로 생각된다.

大豆生育에 대한 根瘤菌의 接種 및 石灰施用의 效果는 여러 學者들의 試驗報告로 잘 알려진 事實인데 本試驗에서는 아무 效果도 나타나지 않았다. 이것은 試驗處理上的 缺陷에 있었던 것으로 생각된다.

3要素施用(D處理)에 있어서는 全調查形質에서 가장 顯著한 生育增大를 보였다. 既耕地에서는 大豆에 대한 施肥效果는 他作物보다 적고 別로 認定되지 않을 程度이나 趙<sup>(8)</sup>, 大庭<sup>(84)</sup> 및 Lathwell and Evans<sup>(29)</sup>가 報告한 바와같이 窒素, 磷酸, 칼리의 3개要素를 併用하면 效果가 있다는 것이 알려졌고 特히 新開地에 있어서는 本 試驗結果와 같이 3要素의 施用效果는 大豆生育面에 絕對的인 影響을 미친다고 할 수 있다. 莖長, 莖重, 莖數 및 莖重등의 重要形質에 있어서 密植, 堆肥 및 3要素의 處理要因間에 相互結合的인 效果를 表示하였는데 이것은 單獨으로 施用했을 境遇의 效果로 미루어 보아 當然한 結果라고 믿어지는 바이며 新開地에서 缺乏한 肥料要素가 補給될과 아울러 密植에 의한 單位面積當生育度의 增大가 相互加算的으로 作用할 것이고 또 3要素施用에 의한 新開地의 化

學的 性質改善과 堆肥施用에 의한 物理的 性質改善이 역시 相互加算的으로 作用한 때문이라고 생각된다.

本 試驗成績으로 볼때 大豆의 收量은 莖長, 莖數, 莖重과 같은 形態的 特性과 並行的 關係를 認定할 수 있는데 (Table 2) 이것은 張<sup>(1)</sup>, 高崎<sup>(86)</sup>, Weatherspoon<sup>(87)</sup>등의 試驗結果와도 一致한다.

處理別 100粒重의 變異는 收量의 變異와 並行的인 傾向이었다. 따라서 收量이 많은 境遇에는 100粒重도 큰 傾向이 認定되었다.

土壤의 物理化學的 變化에 있어서는 試驗前의 樣相과 比較해 볼 때에는 相當히 改善의 傾向을 엿 볼 수 있다. (Table 1, 4). 即 土壤 pH의 中性化 特히 無處理區의 中性化 傾向은 植物根으로 말미암은 有機物의 作用에 의한 것 같고 腐植, 全窒素, 有効磷酸 및 置換性 칼리의 增加는 堆肥 및 3要素의 施用에 따른 것으로 믿어지며 또 置換性石灰와 苦土의 含量增大는 土壤의 反應矯正(中性化傾向)에 影響된 것으로 생각된다. 그러나 石灰의 施用은 別로 土壤性質의 變化에 影響을 주지 못하였는데 이것은 앞에서와 같이 試料製造時나 處理上的 缺陷 또는 有効磷酸의 制限要素 可能性 등이 그 原因으로 생각되나 이에 대해서는 再檢討가 必要할 것 같다. 또 指摘할 事實은 子實 收量의 變異樣相에 있어서 土壤중의 有効磷酸의 含量과 密植한 並行的 關係를 維持하면서 變動한 것인데 (Fig. 1) 이것은 磷酸施與의 增大로 子實 收量을 增加시킬 수 있을 것을 暗示하여 주는 것이다.

## IV. 摘 要

新開地에 있어서의 栽培條件 및 土壤性質의 變化가 大豆收量에 미치는 影響을 究明코져 光敎品種을 供試하여 栽植密度, 堆肥施用, 石灰와 根瘤菌接種 및 要素施用등의 4要因을 4反復의 2<sup>4</sup>要因試驗을 實施하였던 바 그 結果를 要約하면 다음과 같다.

① 密植, 堆肥, 3要素의 施用으로 無處理區보다 각각 1.7, 1.4, 2.1 倍의 收量增加를 表示하였고 또 密植×堆肥, 密植×3要素, 堆肥×3要素, 密植×堆肥×石灰根瘤菌×3要素의 相互結合에 있어서는 각각 2.0, 3.0, 2.6, 5.4 倍의 收量增大를 보였다. 그러나 石灰와 根瘤菌의 施用의 境遇에는 增收效果가 認定되지 않았다.

② 收量이 많은 境遇에 100粒重도 큰 傾向이 認定되었다.

③ 全 試驗區의 pH는 大豆栽培에 의해서 中性化되는 傾向을 보였다.

④ 堆肥 및 3 要素의 施用에 있어서는 土壤중의 腐植, 全窒素, 有效磷酸의 含量이 增大되었다.

⑤ 子實收量의 處理區別 變動樣相은 土壤중의 有效磷酸의 含量과 密接한 並行的 關係를 維持하면서 變動하였다.

### 引 用 文 獻

- (1) Abel, G.H. and Erdman, L.W.: Response of Lee soybeans to different strains of *Rhizobium japonicum*. Agron. J. 56 423-424 (1964)
- (2) Allow, H.T. and Bartholomew, W.V.: Replacement of symbiotic fixation by available nitrogen. Soil. Sci. 87: 61-66. (1957)
- (3) 放射線農學研究所: 根瘤菌接種試驗, 原子力研究所論文集, 30~34, (1970)
- (4) Benjamin, H.B. and Hoover, R.M.: Effect of nitrogen on nodulation and yield of irrigated soybeans, Agron. J. 63: 815-816, (1971)
- (5) Black, C.A. et al: Methods of soil analysis, No.9 in the series Agronomy, (1965)
- (6) Caldwell, B.E. and Vest, G.: Effects of *Rhizobium japonicum* strains on soybean yields. Crop Sci. 1:19-21. (1970).
- (7) 張權烈: 大豆生態型과 諸特性間 그리고 收量과 諸特性間의 關係, 晋州農大研報, 2, (1963)
- (8) 趙載英: 大豆의 生産과 研究에 있어서의 當面問題, 韓作誌, 6:19-32. (1969)
- (9) 趙載英, 鄭吉雄: 既耕地와 新開地에 있어서 大豆 增收要因의 分析에 관한 研究, 高大農林論集, 13:21-39. (1972).
- (10) 趙載英, 孟道源: 土壤과 施肥를 달리할 때 大豆生育에 미치는 加里의 影響 韓農化誌, 10: 107-122. (1968)
- (11) 池泳麟編: 田作, 鄉文社, 235, 259 (1971)
- (12) Clapp, J.G. and Small, H.G: Influence of "pop-up" fertilizer on Soybean Stands and yields. Grop sci. 62: 802-803 (1970)
- (13) Cooper, R.L.: Influence of early lodging on yield of Soybean. Agron. J. 3:449-450(1971)
- (14) Cooper, R.L.: Whats new in Soybean row space and population? Soybean news. 20 13. (1969)
- (15) De Mooy, C.L. and pesek, J.: Differentia effects of P.K. and Ca salts on leaf composition, yield and seed size of soybeen lines. Crop sci. 10: 72-77. (1970).
- (16) Duggar, B.F. and Funchese, M.T.: Lime-for Alabama. Ala. Agr. Exp. Sta. Bul. 39: (1911)
- (17) Hammond, L.C., Black, C.A. and Norman, A. G.: Nutrient uptake by soybean on two Iowa soils. Iowa. Agr. Exp. Sta. Res.Bul. 384. (1951)
- (18) Hanway, J.J. and Weber, C.R.: Dry matter accumulation in Soybean plants as influenced by N. P. and K. fertilization. Agron. J. 63. 263-266. (1971).
- (19) Haper, J.E.: Seasonal nutrient uptake and accumulation patterns in soybeans, Crop. Sci. 11: 347~350. (1971)
- (20) Hartwig, E.E. and Edwards, C.J.: Effects of morphological characteristics upon seed yield in soybean, Agron. J. 1:64~65, (1970)
- (21) 殷引眞吾: 土壤實驗法, 養賢堂(1955)
- (22) 玄信圭, 李殷雄, 李春寧, 權容雄: 蛋白質源으로서의 大豆增産에 관한 研究, 韓作誌, 8: 1-4. (1970)
- (23) Jackson: Soil chemical analysis, 1967.
- (24) Johnstone, T.J., Pendelton, J.W., Peters, D. B and Hick, D.R.: Influence of supplemental light on appearent photosynthesis, yield and yield components of soybeans. Crop Sci. 9: 577~581. (1969)
- (25) Jordan: production of soybeans, Miss. Agr. Exp. Sta. Bul. 504. (1969)
- (26) 江原農振: 大豆導入品種 地方適應連絡試驗 試驗研究報告 (1967)
- (27) 江原農振: 大豆栽植密度와 施肥量의 關係試驗 試驗研究報告, (1968)
- (28) 國際農林水産技術交流協會: 海外農業事情, 1. II 合併號(1965)
- (29) Lathwell, D.J. and Evans. C.E.: Nitrogen uptake from solution by soybean at successive stages of growth, Agron. J. 43: 264-270. (1951)
- (30) 農林部: 農林統計年報(1971)

- (31) 農振廳：大豆根瘤菌接種試驗，農試研究報，30~34, (1967)
- (32) 農振廳：大豆施肥量對栽植密度試驗，農試研究報，73, (1966)
- (33) 農振廳：低位生產地改良試驗，植環研究報，3: 95~106, (1968)
- (34) 大庭寅雄，桂勇，工藤莊六，木根淵旨光：大豆增收要因分析に關する研究(第1報)，日作紀 32 (2): 233-236. (1964)
- (35) Probst. A.H: Influence of spacing on yield and other characters in soybeans, J. Ame. Soc. Agron 37: 549-554. (1945)
- (36) 高崎達藏：大豆品種間有用形質の相關現象，朝彙報，5(3): 177~188, (1930)
- (37) Weatherspoon, J.H. and Wentg, J.B.: A statistical analysis of yield factors in soybeans J. Am. Soc. Agron. 26:524~531 (1934)
- (38) Weber, C.R,: Nodulating and non-Nodulating soybean isolines. Agron. J. 58: 43~49(1966)