

# 大豆의 生産및研究에 있어서의 當面課題

高麗大學校 農科大學 趙 載 英

## 1. 韓國大豆의 栽培生産 現況

우리나라의 大豆栽培面積<sup>28)</sup>은 28~29萬ha 정도로서 벼(124萬ha)와 보리(97萬ha)의 다음가는 位置를 占하고 있다. 生産量은 16~17萬톤(M/T)인데 이것으로서 우리나라의 需要量을 充足시키지 못하고 있으며農林部統計<sup>30)</sup>에 依하면 1957~1964년에 걸쳐서 年間 1~6萬톤의 大豆를 導入해왔다. 또한 大豆는 해마다 國內 需要量이 增加하고 있을뿐 아니라 輸出展望도 밝은 作物이므로 生産增大가 緊要하며 그 生産計劃이 다음과같이 推定되어있다. (第1表)

第1表 우리나라大豆 生産計劃<sup>14)</sup>

年 度	推定需要增加率(%)	推定需要量(M/T)	輸出計劃(M/T)	生産計劃(M/T)
1966	—	187,000	3,000	190,000
1967	5.3	197,000	10,000	207,000
1968	7.4	211,000	20,000	231,000
1969	7.5	227,000	50,000	277,000
1970	7.6	244,000	50,000	294,000
1971	7.8	264,000	50,000	314,000

大豆뿐만 아니라 어떤作物이건 生産增大의 方向은 栽培面積의 增大와 單位收量의 增大의 兩方向으로 檢討할수가 있다. 大豆의 栽培面積增大의 可能性을 考察해 보면 既成田에 있어서는 甘藷등과의 競合때문에 栽培增大가 힘들것 같다. 다만 畦畔大豆栽培의 強化라든가 甘藷田에의 混作獎勵등으로 局部的인 增大를 許할餘地는 있을것 같고 이 分野를 潜在的인 增産可能性으로 간주할수 있을것 같다.

栽培面積이 이미 큰 作物에 있어서는 面積增大로서 增産에 이바지하는 比率은 크기 힘들고 언제나 單位收量의 增大가 增産의 主體되는 법이며 특히 單位收량이 낮은 作物에 있어서는 그러하다. 우리나라의 主要作物 중 大豆 옥수수 的收量이 훨씬 낮으며 台灣 日本등의 隣國과 比較하여도 稻麥등에 比하여 大豆 옥수수의 收量이 相對的으로 더욱 低水準임을 알수가 있다. 따라서 우리나라의 大豆栽培에는 어딘가 缺陷이 있을것으로 推測되며 이것이 是正된다면 增産의 餘地가 아직

많은것으로 期待된다. 이제 第1表에 記錄한바 처럼 1971年度의 生産計劃量인 31.4萬톤을 現在の 約29萬ha에서 生産하자면 單位收量은 10當 108kg으로 될것이 必要하다. 이單位收量은 台灣 日本의 現水準보다도 낮은 것이기는 하지만 現在の 58kg(10當)에 比하면 거의 2倍에 가까운 數字이다. 이를 達成하려면 慣行栽培 技術에 根本的인 轉換이 이루어져야 할것으로 생각된다.

## 2. 低收量原因의 檢討

우리나라의 大豆栽培는 오랜歷史를 가졌고 過去에 大豆의 重要産地로 까지 알려져왔는데 現在 이의같은 低收量을 보이고 있는것은 收量增加를 制約하고 있는 理由들이 마땅히 있어야 할것이며 그 原因에 對해서는 品種·氣象·土壤·病蟲害·播種期·施肥·栽植樣式·培土등의 여러面으로 考察될것 같다. 勿論 實際場面에 있어서는 이들의 影響이 綜合的으로 相互作用하여 複雜하게 表現될것이지만 일단 要因別로 原因을 分析 해본다.

### 1) 品 種

大豆의 利用對象이 되는 成分은 主로 脂肪과 蛋白質 이다. 우리나라 大豆의 粗脂肪과 粗蛋白質의 含量이 粒重에 따라서 크게 左右되는 傾向은 없해보이며 大中小粒에 不拘하고 品種에 따라서 差異나는것을 알수있다. 다만 粗脂肪의 含量과 粗蛋白質의 含量間에는 負의 相關이 있어보인다.

古谷의 收錄<sup>34)</sup>에 依하면 登熟期間의 高溫은 脂肪含量을 높이며 日本 北海道産大豆보다는 九州産大豆가 脂肪含量이 높다고 한다. 따라서 同一品種이라도 産地에 따라서 脂肪含量에 差異가 있을수 있게 된다. 그러나 登熟期의 溫度는 蛋白質含量에는 큰影響이 없다고 한다. 그리고 開花期까지 澆酸을 充分히 施用하면 脂肪含量은 높아지나 蛋白質含量은 낮아지는 傾向이 있다고 한다. 開花期前後의 尿素(0.3~0.5%), 硫酸鎂 鎂(0.1%), 硫酸加里(0.2%)등의 葉面撒布는 蛋白質含

第2表 우리나라大豆의 粒重과 成分 22)

小 粒 種			中 粒 種			大 粒 種		
品 種	粗 脂 肪 (%)	粗 蛋 白 (%)	品 種	粗 脂 肪 (%)	粗 蛋 白 (%)	品 種	粗 脂 肪 (%)	粗 蛋 白 (%)
蔚 山 金 豆	16.69	38.31	益 山 長 湍 白 目	18.59	38.88	白 帛 콩	16.55	38.00
길금콩 2號	17.78	37.75	忠 北 黃 一 號	17.53	39.75	金 剛 大 粒	16.07	38.88
쉬 눈 콩	12.56	42.94	忠 北 白	18.69	39.06	端 川 淡 綠	17.98	37.06
陸 羽 3 號	16.43	37.00	長 湍 白 目 29號	16.86	37.69	외 알 콩	19.54	36.88
	17.03	35.13		16.13	41.63	大 粒 鶴 子	15.99	38.19

량을 增大시키거나 脂肪含量은 低下시키는 傾向이 있다. 一般的으로 溫度를 제하고는 脂肪含量을 增大시키는 條件과 蛋白質含量을 增大시키는 條件은 相互 負의 影響을 미치는 傾向이 있다고 한다. 湯·蔡<sup>41)</sup> 등의 成績에 依하면 大豆의 栽植密度를 20×5cm로부터 60×20cm로 變動시키더라도 脂肪과 蛋白質含量에 別로 影響이 없었다고 한다.

이처럼 大豆의 脂肪이나 蛋白質의 含量은 施肥條件에도 影響을 받기는 하나 産地와 品種의 影響이 가장 크다. 産地를 同一地域으로 볼때에는 品種의 影響이 絶對的인데 大中小粒과는 큰 關係가 없다. 우리나라의 大豆品種은 古來로 大粒種이 主이며 小粒種은 豆芽用 등 特殊用途에 限定되어 왔다. 우리나라 大豆 主要品種의 1000粒重은 大體로 200~260g의 範圍이나 台灣의 主要品種의 1000粒重은 100~170g의 範圍에 있고<sup>40)</sup> 日本品種도 우리나라 보다는 小粒이며 大體로 平均 30g以上 小粒인 것으로 보고 있다. 美國의 品種도 台灣品種처럼 小粒인 것이 많다.

大豆의 利用性은 粒重(粒의 大小)과는 큰 關係가 없음에도 不拘하고 우리나라에서는 大粒을 자랑삼아 品種의 特性이 大粒 短莢 多枝의 範圍를 벗어나지 못하고 있었는데 外國의 潮流는 小粒 長稈 多莢 小枝의 方向으로 기울어갔다. 그리하여 外國에서는 이러한 品種을 利用하여 密植栽培方式을 取함으로서 近來에 單位收量이 飛躍적으로 增加하고 있는데(台灣의 경우만 하더라도 最近10年間에 10a當 50kg 정도에서 130kg 정도로 飛躍하고 있다) 우리나라에서만 單位收量이 踏步하고 있는 實情이다. 이런점에 비추어 우리나라에서도 單位收量增大를 爲한 品種의 大轉換이 要望된다 本格的인 轉換態勢는 今年(1968年)에 힐콩(Hill)과 셸비콩(Shelby)을 各各 濟州道와 江原道の 獎勵品種으로 定한데서 갖추어진 것 같다. 이들은 小粒長稈 小枝 多莢인 外國(美國)品種이며 從來의 우리나라 品種보다 多收性이다. 이런 類型的 品種들을 基本으로 하여 密植化 傾向을 強化함으로써 單位收量의 增大가 可能하리라고 推察된다.

## 2) 氣 象

우리나라의 大豆는 대체로 播種期가 5月上中旬(山間部)~6月下旬(中部平野地)에 걸치고 7月下旬~8月上旬에 開花하며 9月下旬~10月中旬에 成熟한다. 大豆의 莖葉生長에는 晝溫 25~30°C, 夜溫 20~25°C가 알맞다고 하는데<sup>3)</sup> 大豆生育期の 우리나라의 氣溫概要는 第3表와 같다.

第3表 우리나라 大豆 生育期間의 氣溫概要<sup>45)</sup>

場所	氣 溫 別	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月
서울	平均氣溫	16.3	20.8	24.5	25.4	20.3	13.4
	平均最高氣溫	2.25	26.5	29.2	30.5	26.1	16.9
	平均氣溫較差	11.6	10.2	8.2	8.8	10.4	11.9
光州	平均氣溫	16.8	21.4	25.6	26.1	20.9	14.0
	平均最高氣溫	23.6	27.1	29.9	31.1	26.4	21.0
	平均氣溫較差	12.2	10.0	7.3	8.5	9.7	12.6

서울 光州 兩地域의 平均氣溫은 6~8월에 大豆生育 最適溫度에 若干 未達이나 平均最高溫度는 生育適溫의 範圍이며 氣溫較差도 크다. 따라서 生長期의 氣溫은 理想的이라고까지는 못하더라도 그만하면 適當한편이라고 볼수있을 것 같다. 大豆의 結莢에는 20°C 內외의 夜溫이 알맞다고 하는데<sup>25)</sup> 8月에서도 夜溫은 이에 가까워서 溫度面으로는 大豆生育結實에 큰 不利點을 發見하기 힘들 것 같다.

第4表 우리나라 大豆 生育期間의 降水量과 蒸發量(mm)

場所	區 分	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月
서울	降水量	86.3	169.3	358.0	224.2	142.3	49.2
	蒸發量	155.8	147.2	130.2	140.8	114.8	92.8
光州	降水量	92.0	168.8	222.6	201.2	189.5	51.9
	蒸發量	143.3	129.3	134.3	164.6	123.5	119.6

그러나 降雨量 나아가서는 土壤水分은 大豆에 대해서도 다른 作物과 마찬가지로 커다란 問題로 되어 있다

大豆는 生育中 土壤水分이 넉넉한 것을 좋아하며 最大容水量的 70~80%가 生育에 가장 알맞다. 그런데 우리나라는 7~8월을 中心한 兩期에는 降雨가 過多할 程度이나 그밖의 時期에는 比較的 적고 또 많은 蒸發量 때문에 土壤水分은 最適量以下가 되는일이 많다. 土壤水分含量이 生長停止點以下나 萎凋點 가까이로 떨어지는 境遇가 往往있으면 生育 收量을 決定的으로 減退시키는데 우리나라의 氣象도 이런狀態를 未免하고있으며 特히 登熟期の 乾燥는 單位收量을 低下시키는 重大原因의 하나로 되어있다. 토양수분의 不足은 特히 開花~結實期에害롭다. 四國農試 成績<sup>26)</sup> 의하면 開花期나 結莢期の早밭은 50%以上의 減收를 보여준다. 長瀬竹林<sup>17)</sup>에依하면 大豆根圈의 土壤水分이 最大容水量的 25%以下가 되면 水分이 制限要素로 作用하여 光合成이 크게減退하며 따라서 結莢率과 結實率 및 粒重을 크게 減少시켜서 收量을 決定的으로 低下시키게 되는 것이라고 한다.

### 3) 地 力

一般的으로 大豆는 根瘤菌의 空中窒素固定과 뿌리의 旺盛한 生育으로 말미암아 瘠薄地에도 適應하는 作物로 알려져 있으나 이것은 稀薄地에서도 어느程度의 生育을 할 수 있다는것을 말하는것이고 地力이 좋은 土壤이 必要하지 않다는것은 아니다. 도리어 大豆는 다른 作物처럼 施肥의 效果가 크지않기 때문에 地力이 좋은 土壤이 왜냐 單位收量을 크게 增加시킬수가 있는 것이다. 戶部<sup>43)</sup>등에 依하면 施肥法 如何에 不拘하고 大豆의 收量은 洪積土보다 冲積土가 越等히 많았으며 趙孟<sup>44)</sup>에 依하면 大豆의 收量은 施肥差보다는 土壤差에 依해서 越等히 크게 支配되는것이다.

大豆는 土壤酸도가 pH 5.2~8.1 특히 6.0 정도가 알맞으며 強酸性에서는 生育이 몹시 不良한데 우리나라의 田土壤은 大豆生育에 알맞지않은 酸性이 強한곳이 많다. 즉 pH 6.0以下가 全體田土壤의 82%를 차지

第5表 우리나라耕作地の 土壤反應 6)

PH	~4.9	5.5~5.4	5.5~5.9	6.0~6.4	6.5~7.0	7.1
답土壤	12.6%	44.3	29.2	9.4	2.8	1.7
田土壤	24.0%	33.0	25.0	11.1	3.8	2.2

하고 pH 5.0以下의 強酸性土壤이 24%나 된다. 또한 土壤腐植은 地力の 根源이되는 要素인데 우리나라土壤은 腐植含量이 적적다. 窒素含量은 大豆에는 다른 作物처럼 影響이 크지않다고 하더라도 우리나라 土壤의 窒素含量은 너무나 적다. 磷酸은 日本土壤보다 含量이

第6表 우리나라土壤과 日本土壤의 肥料要素含有量 比較(三須)

	腐植	窒素	磷酸	加里	活性石灰
韓國	2.59	0.14	0.0440	0.0303	* 26%
日本	5.31	0.37	0.0245	0.0257	236
	風乾細土 100分中				風乾細土 100g 中mg

\* 兪에依하면 우리나라 土壤의 活性石灰含量은 三須測定值의 約半量밖에 안된다고 한다.

적지않다고 하더라도 우리나라에는 酸性土壤이 많아서 磷酸不足이 亦是 問題되고있다. 石灰도 大豆에 많이 所要되는 成分인데 우리나라 土壤의 石灰含量은 充分치 못하다. 이렇게 볼때에 우리나라 大豆의 單位收量이 낮은 理由의 하나를 地力에 돌릴수도 있을것같다.

### 4) 土壤 病 虫 害

大豆連作을 하면 土壤線虫의 被害가 甚해지게 된다. 17) 22) 大豆가 線虫의 被害를 입으면 根系의 發達이 阻害되고 甚하면 根腐現象이 나타나서 生育이 不良하고 早期黃化하여 開花 結實이 阻害된다. 西鮮市場에서 1921~1930의 10년에 걸친 試驗에서<sup>31) 25)</sup> 大豆輪作區(粟-小麥-休閑-大麥-大豆)는 大豆連作區에 比하여 10年平均 37%의 增收을 보였으며 8~9年째에는 輪作區에 比하여 連作區의 收量이 半程度에 不過하다. 大豆를 連作하지않고 클로버 알팔파 大麥 菜豆등과 輪作하면 線虫은 連作할境遇의 20~30%로 減少된다고 한다.<sup>19)</sup>

### 5) 根 瘤 菌

大豆는 根瘤菌의 繁殖이 좋을때에는 吸收하는 窒素의 2/3以上을 根瘤菌의 固定窒素에 依存하나 根瘤菌의 繁殖이 나쁠때에는 吸收窒素의 1/3 정도밖에는 根瘤菌의 固定窒素에 依存하지 못한다고 한다. 또한 土壤中의 無機窒素 특히 窒酸鹽이 많으면 根瘤着生이 不良해진다. 大豆는 窒素의 吸收量이 相當히 많은 作物인데 窒素의 充分한 供給을 爲해서는 根瘤着生과 根瘤菌의 活動을 助長하는 方向을 取해야 할것이며 大庭<sup>33)</sup> 등이 大豆의 多收地와 少收地의 生育相을 比較한바 多收地는 少收地보다 根瘤着生이 顯著히 良好한것을 보았다.

根瘤菌의 繁殖活動에 알맞는 條件은 溫度가 25~30°C로서 比較的 地溫이 높고 土壤의 pH가 6.5~7.2로서 中性이며 土壤水分이 넉넉하여 根瘤菌의 游走를 助長하고 反面에 土壤通氣도 良好하여 好氣菌인 根瘤菌에 充分한 酸素를 供給하고 또 空中窒素도 넉넉히 供給하

여야 한다. 土壤中에는 腐植 石灰 加里 磷酸의 含量이 많고 窒酸鹽은 많지않아야 한다. 大豆의 根瘤菌은 土壤中에서 18年以上이나 生存할수있다고 하나 大豆栽培가 中止되면 2,3년에 根瘤菌數는 激減하며 大豆의 新栽培地에는 根瘤菌의 存在를 一旦無視해야 할것이다.

우리나라의 大部分의 大豆田은 古來로 大豆가 栽植되어왔고 1~2年以上 大豆를 休作하는 경우도 드물기때문에 根瘤菌의 接種은 優良新系統이 아니면 必要하지 않을것이지만 既耕地에서도 우리나라의 實情은 土酸度가 높고 腐植과 石灰의 含量이 不足하며 大豆生育期間中 雨季와 乾季의 甚한分化는 土壤通氣와 土壤水分의 均衡을 喪失케한다. 따라서 根瘤菌의 繁殖活動에 대해서는 이들이 制約條件으로 作用할것이 豫算된다.

그리하여 根瘤菌의 繁殖 活動을 助長하여 大豆의 增收를 꾀하는 基本課題는 亦是 地力을 增進시키는것이라고 할수있다. 堆肥 厩肥 綠肥등을 增施하고 石灰를 널리 施用하여 土壤의 反應을 改善하고 灌排水施設을 強化하여 土壤水分과 通氣의 均衡을 맞추어주어야 할것이다. 그리고 新開地처럼 大豆를 처음 栽培할경우이면 반드시 根瘤菌의 接種을 해주어야 할것이다.

第7表에 依하면 根瘤菌의 接種效果는 條件에 따라서 큰 差異가 있음을 알수있으며 效果가 最大인 境過 第7表 根瘤菌의 接種과 大豆收量12)

	公主嶺農試			茨城尾崎	NORMAN
	福壽	黃寶珠	金元一號農試		
無接種	100	100	100	100	100
接種	115	95	113	118	131

第8表 開墾地에서의 大豆根瘤菌 接種方法과 大豆收量24)

	石灰不施用		石灰施用	
	無肥	施肥	無肥	肥施
無接種	100	159	98	152
接種	97	165	181	184

에는 90%以上の 增收를 보여주고 있다. 第8表에 依하면 開墾地에서 根瘤菌을 接種할때 石灰를 안주고 根瘤菌만을 接種하였을때에는 接種效果가 없었으나 石灰를 주고 土壤反應을 改善하였을때에는 (pH 5.85인 土壤에 75kg/10a의 石灰施用) 81%의 增收를 보였다. 石灰單獨施用의 效果는 없었으므로 81%의 增收는 純全히 根瘤菌을 接種하고 그 繁殖 活動을 助長한 效果라고 볼수있다. 施肥(10a當 N 2kg, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, 6kg K<sub>2</sub>O 8kg)의 効

果는 石灰를 안주었을때에는 52%增收, 石灰를 加用했을때에는 52% 增收로서 81%보다는 낮다 또한 石灰+施肥의 增收效果는 52% 인데 이에다 根瘤菌까지 接種하면 84%增收로서 亦是 根瘤菌의 接種效果가 相當히 相加되어있다. 結局 酸性인 新規栽培地에서는 石灰를 주고서 根瘤菌을 接種하여야 效果가 크고 施肥를 할경우라도 根瘤菌의 效果는 相加된다. 그리고 根瘤菌接種의 增收率이 80%를 超過하는것으로 보아서 大豆增收에對한 根瘤菌의 役割이 顯著하다는 것을 알수가있다.

根瘤菌의 接種法으로서 가장 簡便한 方法은 大豆가 잘 生育한 圃場의 大豆의 刈株附近의 表土를 採取하여 10a當 40~50kg 撒布하는것이다. 可及의이면 大豆를 播種한 다음 糞의 種子위에 뿌려주고 覆土하는것이 좋다. 土壤接種의 경우라도 接種土를 耨(節)로 치고 고은 菌土를 種子와 混合해서 播種하면 더욱 效果의 이다 純粹培養한 根瘤菌을 濕液 또는 乾燥粉末로하여 種子에 接種하여 播種하면 더욱 理想的이다. (10a當 60~70g) 根瘤菌은 系統에 따라서 根瘤의 形成과 窒素固定能力에 差異가 있는것이므로 優良系統을 分離하여 이를 純粹培養해서 接種하도록 하면 더욱 좋을것이다.

## 6) 施 肥

作物試驗場成績에 依하면 大豆에 대한 密植의 效果는 認定되었으나 施肥의 效果는 認定되지 않을 程度였다. 그리고 大體적으로 大豆에 대한 施肥效果는 다른 作物보다는 적은 傾向이며 이것이 다른 作物들처럼 施肥改善으로 손쉽게 增收할수가 없고 相對적으로 低收量을 보이게 하는 原因일지도 모른다.

第9表 作物과 三要素施用의 效果

作物	無肥區	三要素完全區	備 考
大 麥	100	200~400	魚
粟	100	200~230	黃海. 濟州. 農試
甘 藷	100	85~700	水原. 慶北. 京畿. 黃海. 濟州農試.
馬 鈴 薯	100	125~400	水原. 慶南. 咸南. 咸北
大 豆	100	100~170	農試. 平北. 咸北農試

그러나 CPEA調查<sup>1)</sup>에 依하면 우리나라 全國 18개 農高의 平均 成績은 三要素施用에서 40%, 三要素와 石灰를 併用할때에 50%의 增收를 보였고 平北農試成績<sup>3)</sup>은 磷酸 加里併用으로서 70%, 水原農試成績<sup>3)</sup>은 開墾地에서 110%의 增收를 보였다. 筆者등<sup>4)</sup>도 瘠薄土壤은 勿論熟田土壤에서도 施肥의 增收效果를 確認하였다 大庭등은<sup>3)</sup> 大豆의 多收地에서는 少收 地보다 乾物重當窒素 磷酸 石灰의 含量이 높음을 보았다. 따라서 좁은 範圍의 土壤을 除하면 大豆에 대하여도 施肥效果가

있는것을 알수가 있다.

施肥함께 있어서 堆肥는 地力을 維持할수있도록 10a 당 375~750kg 施用함이 좋고 石灰는 土壤反應이 pH 6~7이 되도록 50~80kg 施用한다. 磷酸은 3~7kg 加里는 4~5kg를 施用한다. 窒素도 2kg 정도는 施用해야 좋은데 이것은 大豆의 生育初期에는 根瘤菌이 固定한 窒素의 惠澤을 別로 받지못하기 때문이며 開花期쯤 부터야 充分한 惠澤을 받게된다.

### 7) 播 種 期

山間地方의 大豆作에 있어서는 單作이나 玉蜀黍 混作의 方式으로 栽培되기 때문에 播種適期에 播種할수가 있다. 그러나 平野部에서는 普通 麥後作으로 栽培되기 때문에 6月中下旬에야 播種되며 播種適期인 5月中旬 播種에 比하면 減收를 免치못한다. 水原農試成績으로는 25) 5月20日播種에 比하여 6月20日播種이 27%, 慶南種苗場成績<sup>19)</sup>으로는 5月10日播種에 比하여 6月30日播種이 15%의 減收를 보이고 있다. 大體로 晚播에 依해서 生育期間이 短縮될때에 收量이 減少하는것은 不可避한 일이며 이點도 麥後作이 많은 우리나라의 大豆 單位收量이 低下하는 原因의 하나라고 할것이다.

### 8) 密 植 栽 培

現獎勵品種으로는 密植의 效果가 認定되기는 하지만 그 限度는 外國의 密植適應品種으로 密植栽培하데 比하면 아직도 훨씬 疎植이다. 美國 日本 台灣등 單位收量이 높은 나라에서는 모두 施肥密植의 傾向을 보여주고 있으며 이점은 우리나라에서도 앞으로 크게 問題될 것이고 우리나라 大豆栽培樣式의 轉換方向이라고도 생각되기 때문에 이에對한 詳細한 論議는 뒤의 施肥密植栽培의 章에서 試圖해보고자 한다.

### 9) 培 土

大豆의 增收技術로서 最近에 높이 評價되는것은 培土인데 우리나라에서는 아직 培土에對한 充分한 認識이 不足했던 것이 事實이다. 日本에서의 成績<sup>14)</sup>이지만 生育初期에 알맞게 培土하면 莖長 莖重을 增大시키고 花器脫落을 減少하여 增收率 37%를 보인경우도 있다.

### 10) 病 虫 害

大豆는 土壤線虫을 除하고도 여러가지 病害와 虫害가 있고 이들에 依한 減收程도는 때로는 莫大한바가 있다. 그런데 우리나라의 實情은 大豆에 對하여는 種子消毒도 하고있지않은 形更이다. 그러므로 集約增收

栽培를 피하자면 다른 作物처럼 病虫害의 防除對策에 힘써야 할 것이다. 넓은 視野로 볼때에는 耐病性 또는 耐虫性品種의 育成, 輪作, 生育의 健實化등도 重要한 病虫害對策이 되겠으나 應急的으로는 無病種子의 採種 種子消毒, 土壤藥劑處理, 植物體藥劑處理등이 對象이 될것이다.

大豆의 바이러스病처럼 種子傳染을 하면서도 種子消毒으로는 防除할수없는 病害에 對해서는 無病地나 無病株에서 採種하는것이 上策이다. 無病株만을 標識해 두었다가 골라서 採種하거나 또는 採種圃를 定해두고 罹病株는 徹底히 除去하고자 採種하거나 하도록 할것이다. 바이러스는 진딧물이 媒介함으로 生育途中 다이는 같은 藥劑를 數回撒布하여 진딧물을 驅除해주어야 한다.

### 要約一栽培技術의 綜合的改善方向

以上에서 論及한바 大豆栽培技術의 改善方向을 要約해보면 다음과 같다.

- (1) 中小粒이라도 密植適應性이 높은 多收型品種으로의 轉換이 要望된다.
- (2) 土壤의 反應을 pH6 以上으로하고 腐植 石灰의 含量이 높고 粒團化가 助長되는 方向으로 地力을 增進시켜야 할것이다.
- (3) 灌溉가 可能하면 效果는 크다.
- (4) 輪作 土壤消毒 抵抗性品種 育成등에 依하여 土壤線虫의 被害를 輕減시킬 必要가 있다.
- (5) 優良菌株를 育成하여 純粹培養해서 接種함으로서 (石灰併用)根瘤菌의 活動을 더욱 強化할 必要가 있으며 新規栽培地에서는 특히 그러하다.
- (6) 施肥를 하고 施肥效果를 補償받을 수 있는 集約栽培의 方向을 考慮해야 할것이다.
- (7) 間作의 強化등에 依하여 早期播種을 勵行할 必要가 있다.
- (8) 品種의 轉換과 施肥強化를 前提로한 栽植密度의 飛躍의 增大를 考慮할 必要가 있다.
- (9) 培土를 勵行할 必要가 있다.
- (10) 採種 種子消毒 土壤消毒 藥劑撒布등을 勵行하여 病虫害防除에 努力해야 할 것이다.

## 3. 增收栽培의 새로운 技術體系

大豆增收上의 一般的 改善方向에 대해서는 前述한바와 같으나 增收의 飛躍을 피하기 위해서는 栽培體系의 轉換이 要望된다는 것은 外國의 栽培體系와 比해볼때 豫

見할 수 있는 일이었다고 우리나라의 研究業績에서도 이點이 充分이 實證되고 있다. 第11表에 의하면 우리나라의 大豆 全國平均收量54~64kg은 試驗圃의 收量成績 즉 第10表 大豆의 栽培體系와 收量

#### 4) 移植 摘芯 栽培

이 栽培法은 이미 獎勵段階에 들어가 있으며 그 利用性도 認定되어 있다. 그런데 移植栽培의 效果는 麥後作栽培에서 크다. 麥後作播種期는 大體로 6月下旬頃이 되나 이때에 直播하지 않고 20餘日前 畝에 苗床에 播種 育苗 해두었다가 이때에 移植하고 本葉 5枚時에 摘芯 을 해서 50% 정도의 增收를 보였다<sup>25)</sup>. 移植栽培의 경우에는 增肥 培土가 兼해지고 있으므로 移植栽培는 初期生育을 旺盛하게 해놓고 移植 摘芯으로 主莖伸長을 抑制하고 分枝數를 增加시켜 莖重 總節數 및 總莢數를 增大할뿐 아니라 移植 摘芯에 依한 根系發達誘導와 培土에 依한 新根發生助長으로 根部의 發育도 旺盛하게 하여 健實한 方向으로 生育을 旺盛하게 하여 增收效果를 招來하는 것이다.

單作播種의 경우라도 摘芯의 利用性은 있다. 大豆는 單作을 할 때라도 播種의 適期는 5月上中旬頃이며 伸長 繁茂型의 品種이면 5月中旬以前的 播種은 危險한 것으로 여겨왔다. 播種期가 너무 빠르면 伸長繁茂가 지나쳐서 도리어 害가 되기 때문이다. 그러나 4月下旬~5月上旬에 보통보다 좀 일찍기 播種을 하고 本葉 5~6枚 時에 摘芯을 해주면 徒長傾向이 抑制되고 主莖伸長抑制 分枝誘發 根系發達로 말미암아 莖重 節數 莢數가 增加하여 增收를 가져오게 되는 것이며 增收效果는 20~40%에 達하고 있다<sup>25)</sup>. 單作 早播의 경우라도 極早播하였다가 移植을 하고 摘芯을 하면 增收效果는 더욱 크다. 4月下旬에 苗床에 播種 育苗하고 5月中下旬 (25日後쯤)에 移植하고 本葉 5~6枚時 摘芯한 것은 50%餘의 增收를 보이고 있다<sup>25)</sup>.

그러나 移植栽培를 勸獎하는데는 몇가지 問題點이 있으니 첫째는 勞力問題이다. 育苗 移植에 相當한 勞力 이 든다. 따라서 自家勞力이 豊富한 農家래야 無理없이 實行될 수 있을 것이다. 둘째는 土壤問題이다. 移植栽培의 效果는 生育이 좀 지나칠 정도로 旺盛해야 큰 것인데 이러한 生育은 土壤이 肥沃하고 施肥도 充分할 때에 誘導됨으로 瘠薄地에서는 큰 效果를 期待하기가 힘들 것이다. 셋째는 移植栽培의 技術問題이다.

移植摘芯栽培의 實際技術의 要點은 다음과 같다.

品種: 陸羽3號나 쉘비 또는 金剛大粒 처럼 成熟이 빠 르지 않고 크게 자라는 品種이 알맞다.

肥料: 普通栽培보다 增施肥가 좋다.

育苗: 本圃 10a當 20~23m<sup>2</sup> (6~7坪)을 마련한다. 床孔을 5cm깊이로 파고 밑바닥을 다진다음(뿌리가 뻗

栽培方式		收量 kg/10a	對照區에 대한 增收率 (%)	備 考	
全國平均收量		54~64		1962~67年	
各道獎勵品種 麥後作		130~200		各道獎勵品 種一覽表	
品比成績 早播		216~270		(早播는江 原道)	
播種期試驗 麥後作		150~160		水原·忠北 慶南	
		早播	160~230		
移 植 摘 芯	麥後作	163	51 (對直 播)	水原·陸羽 3號	
	早植	324	63( " )	水原·靑靛	
	金剛大粒	303	41( " )	江原60cm× 10cm	
	셀비	332	-5( " )	江原·60cm 10cm	
密 植 栽 培	60cm×10cm	長淵白目	112	20 對60 cm×	水原·麥後 作
		陸羽3號	250	31 30cm	
		金剛大粒	286	28 對60 cm×	江原 6月中 旬播
		셀비	347	55 30cm	
	60cm×20cm	金剛大粒	219	29	江原·5月 30日播
		셀비	278	64 對60 cm×	
		스콧트	320	89 30cm	
		파토키	249	10 (對長 淵白目)	
		힐	273	103 ( " )	濟州
	日本·岩手·林氏		765		十勝長葉 5 月14日播50 cm×5cm로 10a당40,00 0株

麥後作의 경우의 獎勵品種의 收量成績 130~200kg 및 播種期試驗에서의 麥後作成績 150~160kg의 30~50% 에 不過하다. 全國平均收量의 增加展望을 試驗圃의 收量增加로 미루어볼 때 試驗圃收量線이 250~300kg이 되어야 할 것으로 推測할 수가 있다. 第10表에 의해서 볼 때 이런線을 表示한 栽培體系로서는 適應品種을 前提로 한 移植摘芯栽培와 密植栽培로 볼 수가 있다. 移植摘芯 栽培에서 水原(靑靛)<sup>25)</sup> 江原<sup>11)</sup> (金剛大粒·셀비)의 成績은 300kg을 超過하고, 密植栽培에서 水原(陸羽3號)의 成績은 250kg, 江原<sup>9) 10)</sup> (셀비·스콧트)의 成績은 300kg을 超過하고 있다. 日本에서는 密植栽培로 765kg 까지 多收한 例가 있다<sup>13)</sup>. 따라서 이들 栽培法이 獎勵에 옮겨져야 할 段階에 온 것 같다.

어플어가지 못하게) 2cm 정도 모래를 깔고 그위에 1.5cm쯤 粉末堆肥를 넣고 다시 그위에 1.5cm쯤 肥土를 넣는다. 3.3m<sup>2</sup>(1坪)當 1kg 정도의 草木灰를 준다. 6~9cm 四方으로 1粒點播하고 乾燥하면 灌水한다.

播種期와 移植期: 移植에 알맞는 정도는 第2本葉 展開期 정도이다. 育苗期間은 25(早播)~20日(晚播)이며 單作時는 4月下旬播種 5月中旬移植, 麥後作時는 5月下旬 6月上旬 播種6月中下旬移植으로 된다.

移植: 細根이 切斷되지 않도록 하여야하며 灌水하여 흙이 젖었을때에 뿌리에 흙을 붙여서 1本식 採苗한다. 移植密度는 早植인 때는 60cm×30cm 晚植인 때는 60cm×21cm 정도로 한다. 土壤이 乾燥하면 灌水하고 移植한다.

摘心: 本葉 5~6枚의 時期에 한다.

培土: 活着後 本葉 3·5·8葉期에 2~3cm식 培土한다.

## 5. 密植栽培

### 1) 密植栽培의 意義

外國의 栽培密度는 一般的으로 株數에 있어서 稀植密하며 本數로 보더라도 密하다. 특히 外國의 경우에는 1株1本으로 하며 條播나 이에 가까운 形式을 取하고 있는일이 많은데 우리 나라에서는 몇本식 몰아서 1株本數를 많게하고 株間距離가 僻 큰것이 特色이다. 그리고 大豆의 單位收量은 密植傾向인 外國에서 높다.

그런데 우리나라에 있어서도 密植의 增收傾向은 認定되며 京畿農試와 忠南農試의 成績에서도<sup>33)</sup> 株間30cm 보다는 株間 20cm에서 增收하였고 作試<sup>25)</sup>나 江原農振의<sup>9)10)11)</sup> 成績에서도 株間 10cm에서 20cm나 30cm보다 增收하고있다. 日本<sup>13)</sup>의 경우에는 50cm×5cm의 高度의 密植에서 10a當765kg(約 5.67石)의 多收를 올린 경우도 있다. 이처럼 密植化傾向은 增收方向으로 作用

第11表 各國의 大豆栽植密度

國 名	栽 培 方 式	栽 培 密 度	3.3 m <sup>2</sup> 當 株 數 및 本 數
韓 國 <sup>14)</sup>	單 作	60cm×25cm~30×2本	18~22.5(36~45)
	麥 後 作	40×25×3	32 ( 96 )
日 本 <sup>3, 34)</sup>	一 般 的	45~47×20~25×2	36 ( 72 )
	關 東 地 方	45×10×1	72 ( 72 )
	北 海 道	30~35×15×1	(62~72)(62~72)
	秋 作(高生型)	40~45×10~15×2	54 ( 108 )
台 灣 <sup>40)</sup>	春夏作(高生型)	50×20×2	33 ( 66 )
	秋作(矢委生型)	30×10×1~2	108 (108~216)
美 國 <sup>31, 34, 35)</sup>	春夏作(委生型)	30×15×1~2	72 (72~144)
	從 來	80~100×4~5×1	66~83 (66~83)
	近 來	46~60×4~5×1	135~145(135~145)

하며 密植을 強化하고 그에 수반되는 危險을 排除하는 栽培體系를 樹立하여 커다란 大豆增收를 期하는것이 密植栽培의 意義라고 할것이다.

### 2) 密植과生育型의變化

大豆를 高度로 密植栽培하면 生育型에 큰 變化를 가져온다. 井浦<sup>8)</sup> 및 杉山<sup>39)</sup> 등에 依하면 密植할때에 個體의 生育은 徒長傾向이 誘發된다. 莖은 細長하여 節間이 크고 節數가 若干 減少하나 莖長은 커진다. 分枝數도 僻 減少한다. 開花期에 큰 變動은 없으나 100粒重은 若干 減少한다. 成熟期도 遲延되는 傾向이다 그러나 單位面積當으로 보면 榮養生長量이 增大하며 莖重 葉重(葉面積)이 增大한다. 面積當莖數도 增大하며 이것이 增收의 原因이 된다. 그러나 粒莖比(子實收量/面積莖重)는 減少하기 쉬우며 이 傾向이 아주 큰 條件에서는 密植效果가 적거나 減收의 危險까지 憂慮된다.

### 3) 密植의增收理論

高崎<sup>42)</sup>에 依하면 子實收量과 가장 相關이 높은 形質은 莢稈重量(r=0.6937)이며 張<sup>43)</sup>도 子實收量과 相關이 높은 形質로서 一株重量(r=0.52~0.75), 一株莢數(r=0.62~0.71), 一株粒數(r=0.71~0.80)등을 들고있다. 加藤의 收錄<sup>34)</sup>에서도 子實收量과의 相關이 높은 形質은 1株粒數(r=0.82~0.99), 莢數(r=0.82~0.99), 1株全重(r=0.86~0.98), 葉面積(r=0.73)등이있다. 北陸農試成績<sup>13)</sup>에 依하면 子實收量과 面積莖重間에도 높은 正相關이 認定되었다. 長瀬·竹村<sup>17)</sup>도 單位面積當의 莖重增加가 子實增收의 基本條件이라고 하였다. 그리하여 大豆의 增收를 이룩하는 基本方向은 面積當의 莖重을 增大하고 나아가서 莢數와 粒數를 增大하며 葉面積增大와 單位 同化能力의 增

大로서 이들多數粒에 充分한 榮養을 供給하는것이라고 할것인데 密植栽培는 이와같은 生育變化를 이룩할 수 있는 좋은 方途이기때문에 增收을 期待할 수가 있는 것이다. 그러나 密植栽培는 여러가지 危險을 수반하며 이들 危險要素를 克服한 다음이러야 增收의 實効를 거둘 수 있을 것은 勿論이다.

#### 4) 密植에따르는危險性

##### (1) 倒 伏

過度의 密植은 倒伏을 招來하며 倒伏이 甚하면 增收되지않으므로 品種 栽植密度 施肥 培土등의 適切을 期하여 倒伏을 誘發하지 않는 限界內에서의 密植栽培가 要望된다.

##### (2) 葉 面 積

密植에 따라葉 葉面積이 增大하나 어느限界를 넘으면 生育後期の 葉面積은 도리어 減少하는수도 있다. 過度한 密植으로 葉이 過繁茂하게되면 下葉의 受光狀態가 나빠지고 下葉의 早期落葉을 招來하여 葉面積이 거의 最大에 達하는 開花期頃에는 下葉의 枯落이 甚하여 登熟期에는 오히려 疎植區보다 葉面積이 減少하는수도 있다. 佐賀農試成績<sup>3)</sup>에 依하면 m<sup>2</sup>當 80本の 密植區가 10本の 疎植區에 比하여 生育初期의 葉面은 斷然크나 生育後期에는 도리어 葉面積이 적은 現象까지 나타내었다. 密植에서 枯落葉이 增大하는 程度가 甚할수록 密植의 增收效果는 減殺될것이며 甚하면 密植이 增收을 招來하지 못하는 境過도 發生하게 된다.

##### (3) 生 存 株 數

密植할수록 生存株數의 比率는 減少한다. 그 가장 큰 原因은 倒伏인데 甚한 倒伏을 招來하지않는 限界內에서도 徒長에 依한 一部倒伏이 不可避하고 울창한 生育은 病虫害에 依한 枯死株數를 많게한다. 枯死株數가 甚히 많아지면 密植效果는 크게 減少된다.

##### (4) 日 照

密植을 하면 生育中の 葉數가 增大하며 光을 充分히 받지못하는 葉이 많아진다. 따라서 相對的으로 光合成에 對한 呼吸의 比率이 커진다. 日照가 不足하면 傾向은 훨씬 增大되며 따라서 莢實의 肥大가 阻害되어 密植의 效果는 크게 減少된다.

##### (5) 地 力 施 肥

密植의 效果는 面積當 莖葉重의 增大를 前提로 한다. 그러자면 土壤의 肥沃도를 높일 必要가 있으며 좋은 地力과 充分한 施肥가 要望된다. 또한 密植栽培의 경우에는 莢數나 粒數가 增大하는 것이 增收의 要因이 되는데 莢實肥大期인 開花登熟期에는 下葉枯落傾向때문에 葉面積은 相對的으로 減少한다. 따라서 莢의 單

位同化能力이 높게오래 維持되어야 充分한 結實을 期待할수있고 그러자면은 土壤의 높은 肥沃도가 要望된다. 根菌接種 開花期의 葉面施肥등도 考慮되어야 할 것이다.

##### (6) 水 分

大豆根圍의 土壤水分이 最大容水量的 45%以下가 되면 水分이 制限要素가 되어서 光合成이 甚히 低下한다<sup>17)</sup>. 특히 結莢期の 水分不足은 莢實의 肥大를 크게 制約한다. 單位同化能力의 增大가 要望되는 密植栽培에 있어서 이것은 큰 減收要因이 되며 한편 開花期頃부터 充分한 土壤水分을 確保할수가 있다면 密植의 限界를 높일수도 있다.

##### (7) 病 虫 害

密植栽培를 하여 葉이 繁茂하면 病虫害는 發生하기 쉬워진다. 害虫의 被害는 受害粒에 依한 直接減收 뿐만 아니라 成熟을 遲延시켜서 冷霜害의 憂慮도 誘發하며 枯死株數를 增大시키기도 한다. 따라서 密植의 效果를 維持하자면 藥劑撒布와 같은 積極的인 病虫害防除策이 必要하고 또 密植栽培는 單位收量을 크게 增大시킬 目的으로 施行하는것이므로 藥劑撒布를 할 수 있는 栽培法이기도 하다.

##### (8) 粒 莖 比

面積莖重에 對한 子實重의 比率를 粒莖比라 한다. 密植에 依한 面積莖重의 增大가 그대로 增收로 通하자면 粒莖比가 相當히 높아야 한다. 面積莖重이 增大하더라도 登熟條件이 不良하면 粒莖比는 低下하고 增收을 가져오지 못한다. 密植效果는 面積莖重이 커지고 粒莖比도 큰 方向에서 發生한다. 面積莖重의 增大는 密植에 依해서 쉽게 이루어지나 粒莖比를 높여 維持하는데는 여러가지 點에 留意해야 되며 이것이 密植栽培의 難點이기도 하다. 粒莖比는 倒伏, 過繁茂, 日照不足地力이나 肥料不足, 水分不足, 病虫害등의 綜合的要因에 依해서 減少됨으로 이들을 綜合的으로 改善하여 登熟條件을 良好하게 하는것이 곧 粒莖比의 增大方向이 되는 것이다.

#### 5) 密植과倒伏

杉山등은<sup>39)</sup> 密植과 倒伏에對하여 廣範圍 調査를 하고있으며 그結果를 要約하면 다음과 같다.

##### (1) 密植의 倒伏型

大豆가 正常的으로 生育할 경우라도 強風과같은 거센 外力에 依해서 倒伏하는일이 있는데 이것이 機械的 倒伏이다. 大豆가 過하게 繁茂하면 줄기가 가늘게 徒長하여 過히 거세지않은 外力에 依해서도 容易하게 倒



伏하는에 이것이 過繁茂型倒伏이며 密植에 의한 倒伏은 주로 이것이다.

(2) 密植의 倒伏誘發機構

第12表에 依하면 大豆는 密植함에 따라서 莖長은 增

加하나 主莖節數는 도리어 減少한다. 따라서 平均節間長은 密植에 따라서 增大하며 莖이 가늘고 節間長이 커진다는것은 徒長을 意味하며 平均節間長의 長短는 徒長程度를 表示한다.

第12表 栽植密度와 大豆生育(杉山 등)<sup>39)</sup>

試驗 地·品 種	列間 <sub>(cm)</sub> × 株間 <sub>(cm)</sub>	a當本數	莖 長(cm.)	主莖節數	平均節間長 <sub>cm</sub>	粒 莖 比	倒伏(×)
桔 梗 原 分 場 3) 시 로 메 유 다 카	80 10	1259	77	17.5	4.4	1.6	
	80 5	2500	89	16.4	5.4	1.3	×
	60 10	1667	77	16.9	4.6	1.5	
	60 5	3333	91	15.8	5.8	1.2	×
	40 15	1667	75	17.1	4.4	1.5	
佐 賀 農 試 (1963) 고 가 네 大 豆	40 10	2500	82	16.7	4.9	1.4	×
	60 8	2083	64	13.3	4.8		
	30 15	2222	76	15.7	4.8		
岩 手 農 試 (1962) 가리가찌 十勝長葉	30 8	4167	69	13.0	5.3		×
	15 15	4444	70	13.0	5.4		×
	50 10	2000	56	11.3	4.9		
東 北 農 試 (1962) 農林4號 十勝長葉 Harosoy	50 5	4000	75	11.0	6.8		×
	50 5	4000	73	12.8	5.7		
	50 7.5	2667	95	21.2	4.5		×
	50 3	6667	104	20.0	5.2		
	50 3	6667	73	13.3	5.5		
	50 7.5	2667	117	17.5	6.7		
	50 3	6667	112	14.2	7.9		×

密植할수록 待長程度는 甚하여 莖이 脆弱해지는데 莖長은 增大하고 重心은 높아지므로 倒伏抵抗性은 弱해진다.

(3) 倒伏의 危險期

有限伸育型大豆의 生長經過를 보면 主莖節數는 開花 20日前頃에 거의 最大에 達하는데 莖長은 開花 20日前頃부터 開花10日後頃까지 直線的으로 增加하며 따라서 이期間은 節間伸長이 旺盛한 時期이다 大豆는 自然光의 20%以下로 光照射가 弱해지면 光不足으로 葉의 枯落과 莖의 徒長이 誘發되는데 大豆葉은 開花10日前頃부터 急速히 繁茂하여 內部透光이 弱해지고 自然光의 20%以下의 強度를 招來하기 쉽다. 따라서 이때부터 節間伸長이 誘發되게 된다. 葉의 繁茂는 開花期頃에는 最大에 達하고 節間伸長도 더욱 甚해진다. 開花 2~3週日後가 되면 葉은 上向하여 光透過를 良好하게 하여 莖이 固硬되고 徒長傾向이 輕減防止된다. 그리하여 莖의 徒長傾向이 가장 甚하고 아직 固硬되기전인 開花期로부터 約10日間은 倒伏의 最大危險期가되며 第13表는

第13表 密植과 倒伏發生時期

時期	開花前 20日以內	開花前 10日以內	開花期	開花後 10日以內	開花後 20日以內	計
倒伏 頻度 %	1	4	2	24	1	32
	3.1	12.5	6.3	75.0	3.1	100

이事情을 잘 말해주고 있다. 즉 倒伏의 80%以上이 開花期부터 10日以內에 誘發되고 있다.

主莖節數가 16~17인 品種이라면 過度의 光不足으로 異常節間伸長(徒長)이 誘發되는것은 9~12節 특히 11~12節(上方으로부터 4~5節)이며 節間伸長期가 開花期頃부터 約10日後쯤에 해당하는 節間이다.

(4) 品種의 倒伏 低抗性

第12表에 依하면 同一栽培密度에서도 品種에 따라서 倒伏이 發生하는것과 發生하지 않는것이 있다. 즉 品種에 따라서 倒伏의 難易가 있다. 莖長이 多少 크더라도 莖이 強靱하거나 휘기쉬운것은 倒伏이 적고 葉이 細長하여 透光이 좋은것도 徒長傾向이 減少하여서 倒伏이 적다.

第12表의 岩手農試成績에서 50cm × 5cm의 栽培密度에서 가리가찌는 倒伏하였으나 十勝長葉은 倒伏하지 않았고 東北農試成績에서도 50cm × 3cm의 密度에서 農林4號 Harosoy는 倒伏하였으나 十勝長葉은 倒伏하지 않았다. 一般的으로 十勝長葉과 Harosoy는 倒伏抵抗性이 強한것으로 알려져 있으며 (Harosoy는) 第12表에서는 十勝長葉보다 倒伏하기 쉬운것으로 나타났지만 十勝長은 長葉型이며 Harosoy는 無限伸育型으로서 愛光態勢

가 優秀한 것으로 여겨지고 있다. 耐倒伏性品種은 莖도 단단해야 되지만 愛光狀態가 나쁘면 外見上 莖이 強인 하더라도 倒伏은 誘發되는 것이다.

### (5) 倒伏對策

#### ① 品種과 栽植密度

一般的으로 倒伏發生의 憂慮가 생기기 시작한 栽植密度를 佐賀農試는 a當 2200本, 桔梗原分場은 a當 2500本 정도로 보았다. 그렇지만 十勝長葉같은 品種은 a當 6667本에서도 倒伏하지 않았고 後述함과같이 十勝長葉을 a當 4000本 栽植하여 놀랄만한 增收을 올린 實例도 있다. 또한 一般的으로 倒伏發生의 指標로서 平均節間長이 5cm(16節間인 品種이면 莖長 80cm)를 넘으면 危險한 것으로 여기고 있으며 大豆品種 시로에유다카는 4.9cm, 가리가지는 5cm, 農林4號도 5cm, 고가네 大豆는 5.3cm 以上을 倒伏誘發節間長으로 보고 있다. 그러나 十勝長葉은 5.5~5.7cm, Harosoy는 6.7cm에서도 倒伏이 생기지 않았다. 따라서 密植栽培의 效果를 安全한 限界內에서 最大限度로 피하자면 密植適應性品種의 育成과 그 密植限界를 究明하는 것이 先決問題라 할 것이다.

#### ② 栽植樣式

同一栽植密度라도 正方形植보다는 並木植이 倒伏이 적다. 列間을 넓게 하고 株間을 좁게 하는 편이 大豆群 落을 波狀으로 誘導하여 株基部까지 透光을 좋게 하여 莖을 堅固하게 만들기 때문이다.

#### ③ 숙기

生育中 過度한 繁茂로 倒伏이 憂慮되면 알맞게 죽여 주어도 좋다. 그러나 숙기는 異常節間伸長이 誘發되기 전 즉 開花期前에 實施해야 效果가 크다.

#### ④ 生育期の 移動

倒伏은 颱風期에 甚할 것인데 倒伏의 最大危險期 즉 開花로부터 10日間쯤이 颱風期과 一致하면 倒伏은 激甚해질 憂慮가 있다. 따라서 品種이나 播種期の 調節로 生育期을 移動시켜 이러한 最大危險을 避하도록 必要가 있다.

## 6 密植效果의 增大要因

### (1) 密植適應性品種

高度의 密植栽培를 하면 分枝가 거의 發生하지 않는다. 이런 점으로 보면 元來 分枝發生이 적은 品種이 더욱 適當할 것이다. 密植할 때 下部까지 透光을 良好하게 하는 受光態勢를 갖추자면은 莖이 어느 정도는 伸長하여 上下葉間(節間)에 多少 넓은 間隙이 생길 必要가 있고 單葉은 廣大한 것 보다는 細長한 것이 下部로의 光透過가 좋아진다. 前記한 바와같이 長葉型의 十勝長葉,

無限伸育型의 Harosoy가 密植에 適應하는 것도 이런 理由에서일 것이다. 受光態勢가 良好하면 光合成에 有利할 뿐 아니라 節間伸長의 徒長化를 減少하여 倒伏도 輕減시키는 結果를 가져온다 強靱性인 品種이거나 莖이 질겨서 휘는 성질이 強한 것도 倒伏이 적다. 大豆收量은 莢數나 粒數와 높은 正相關을 갖었으므로 着莢數가 많은 品種이라야 알맞으며 대체로 中小粒品種에 이런 型이다. 密植栽培에서는 登熟期의 葉面積增大보다 더 큰 收量增大를 期待하는 栽培法이므로 葉의 單位同化能力이 커야 하며 品種도 單位同化能力이 높아야 한다.

美國의 條播密植栽培는 以前부터이므로 品種도 密植適應性인 것이 많다. 台灣에서<sup>40)</sup> 近來에 密植傾向이 強化되어 十石, 高雄1號, 台大高雄4號, 台大高型5號, 台大高雄7號, 台農1號등 이에 適應하는 品種들이 育成되어 있다. 日本에서도 十勝長葉, Harosoy를 主로하여 密植適應性品種이 出現하고 있다.

우리나라에서는 아직 本格的인 密植栽培가 普及되지 못하여 適應性品種의 育成도 이제부터이나 近來에는 密植栽培의 強化를 爲하여 密植適應性品種이 獎勵品種으로 登場하기 始作하였다. 大體로 中部山間部의 單作 早播地帶에서는 十勝長葉, 셀비콩, 스콘트등, 中部 麥後作地帶에서는 셀비콩(Shelby), 南部 麥後作地帶에서는 힐콩(Hill)이 密植栽培에 適當할 것으로 여겨지고 있다. 十勝長葉은 日本에서 認定된 바 처럼, 長葉이며 分枝가 적고 莖長도 큰 편이며 中粒種이고 比較的晚生이며 耐倒伏性이 強한 密植適應性品種이고, 셀비콩<sup>28)</sup>은 美國에서 導入되어 1968년에 江原道獎勵品種이 된 것이며 中生種이며 中粒種이며 長莖이나 倒伏에 強하여 密植栽培에 適應한다. 그러나 早播하면 過長해져서 危險성이 있어보이므로 麥後作의 경우가 安全하다 힐콩도<sup>28)</sup> 美國에서 導入하여 1968년에 濟州道獎勵品種이 된 것이며 小粒인 中晚生種으로서 莖長은 長湍白目보다 크며(셀비콩 보다는 작다) 分枝가 적고 耐倒伏性도 比較的 強하여 密植에 適應한다. 以前에 日本에서 導入되어 中部地方의 獎勵品種이 되어 있던 陸羽3號도 比較的 키가 크고 分枝가 적고 中小粒 中熟種으로서 早熟과 密植에 適應하는 것으로 여겨지고 있다.

### (2) 播種期

우리나라의 大豆栽培는 山間部 單作早播의 경우와 平野部 麥後作晚播로 分化되어 있다. 따라서 密植栽培도 크게 두가지體系로 分化되어야 할 것은 勿論이다. 그런데 密植栽培에 依한 絕對的인 增收는 勿論 早播의 경우에 클 것이지만 密植栽培에 依한 相對的인 增收效果는 晚播의 경우에 더욱 큰 것이다. 그것은 晚播할 때가 早播할 때보다 面積莖重의 增加比率이 크고 反面에 倒

伏이나 粒莖比減少의 危險이 적기때문이다.

### (3) 栽培條件

前述한 低收量의 原因, 密植栽培의 危險性 및 倒伏對策에서 이미 論及한바 있으며 要目은 다음처럼 指摘할 수가 있다.

① 土壤: 肥沃하고 乾燥하지 않고 線虫被害가 적어야 한다. 그래야 缺株가 적고 面積莖重이 增大하고 登熟期의 榮養條件이 좋아서 粒莖肥도 增大한다.

② 肥料: 土壤이 肥沃하지 못할때에는 특히 充分한 施肥가 必要하다.

③ 灌溉: 灌溉를 하면 生育初期에도 生長을 助長하여 面積莖重은 增加시킨다. 특히 早播보다도 晚播의 경우에 效果가 더욱 顯著하다. 開花以後의 生育後期에 灌溉를 하면 乾燥害를 防止하고 肥料分의 吸收를 助長하여 單位同化能力을 높여서 結莢結實을 助長하여 粒莖比를 높이고 密植限界를 높인다.

④ 培土: 新根發生을 助長하여 吸收作用을 增大시키고 莖基部를 固定하여 根系發達과 互助的으로 倒伏을 減少시킨다.

⑤ 病虫害防除: 密植栽培에서는 病虫害가 增大되기 쉬우며 放任하면 減收를 要因으로 크게 作用하게 됨으로 種子消毒, 藥劑 撒布 輪作 등으로 病虫害防除에 留意하여야 한다.

⑥ 其他要因: 栽培密度를 危險限界 以內로 調節하고 危險해보이면 開花前에 숙을 것이며, 倒伏危險期(主로 開花後10日間)가 颱風期와 合致되지 않도록 品種이나 播種期를 調節할 必要가 있다. 栽培樣式을 並木植으로 하는 것도 重要하다.

### 7) 密植栽培의 利用性

密植栽培는 條播가 可能하다. 우리나라의 慣行畦幅 60cm를 固定하더라도 1株1本으로 密播하면 되기때문에 條播가 可能하다. 따라서 現行 點播栽培보다도 播種이 容易하며 所要勞力이 節減된다. 이점은 같은 增收栽培法인 移植摘心栽培보다 크게 有利한 點이고 普及性도 대단히 높다. 條播作業을 機械化하기도 쉽고 除草에는 殺草劑를 利用하면 機械化栽培로 轉換하기도 쉽고 따라서 企業의 經營으로도 有利한 方法이다.

密植栽培는 1株1本을 原則으로 한다. 作物이 生育習性으로 보아서 畦幅이 同一할때 20cm, 間隔으로 4本이 물러서 生育하는 것보다 5cm 間隔으로 1本씩 均等히 떨어져서 4本이 生育하는 것이 生育이 助長될 것은 當然하므로 密植栽培樣式은 우리나라 慣行栽培에서 1株當數本式을 가꾸는 方式을 止揚하고 1本式 均等히 分數시키는 데에도 큰 意義가 있다고 할 것이다. 慣行栽培는, 品

種의 特性上 點播樣式을 取해왔고 播種勞力을 節減하기 위하여 摘播樣式으로 1株數本式 相當한 間隔으로 播種해서 가꾸는 習慣을 갖어오게 된 것으로 생각된다. 그런데 條播式으로 密播할때에는 좁은 間隔으로 1本式 分數시키면서도 播種勞力이 節減될 수 있는 것이다. 密植栽培가 播種勞力을 節減한다고 하더라도 積極的인 增收栽培가 되지 못하면 특히 우리나라의 現實로는 當面的 利用性이 적다고 한 것인데 實際로는 飛躍的인 增收可能性을 內包하고 있으므로 그 實例를<sup>13)</sup> 紹介해 본다.

實例 1962年, 日本 岩手縣林長 郎(岩手縣의 氣象은 우리나라 中部以北에 該當함으로 本事例는 우리나라에 도 直接的인 利用性이 있을 것이다)

播種期: 5月14日(早播栽培이다)

品種: 十勝長葉(長葉型이고 耐倒伏性이 강한 品種이다.)

施肥(kg/10a): N<sub>1</sub>.8, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 5.6, K<sub>2</sub>O 9.0, 炭酸石灰 120, 堆肥 1,200(石灰로 土壤酸度를 中和하고 堆肥와 磷酸 加里를 比較的 많이 주어 肥料도 넉넉하고 根瘤菌의 活動도 좋게 되어 있다)

栽培密度: 50×5cm 1本, 10a當 40,000本(우리나라의 慣行 早播栽植密度인 60cm×25cm, 2本 즉 10a當 13,502本보다 3倍의 密植이며 株數로는 6倍의 密度이다)

病虫害防除: 開花後 8月1日(開花期는 7月20日)에 EP N撒布(慣行으로는 藥劑撒布가 없으므로 虫害는 크게 減少되었을 것이다).

例伏: 거의 없음 (이런 栽植密度로 早植하고 도 施肥水 準도 높았는데 例伏이 거의 없었음은 品種을 잘 選擇하였기 때문일 것이다).

莖長: 111.0cm (이런 莖長에서도 倒伏이 거의 없었음은 亦是 品種을 잘 選擇하였기 때문이다).

分枝數	없음
1株莢數	298
總植物體重	1,950kg/10a
100粒重	25g (中粒程度이다)

子實重 765kg(約 5.67石)/10a(이것은 우리나라 1966年度의 全國 平均 10畝收量 58kg의 13倍以上의 收量이다).

### 8) 密植의 限界

前記 林氏의 記錄的 多收量의 栽植密度는 m<sup>2</sup>當 40本이었으나 이것은 安全多收의 最大密度에 屬하고

日本의 많은 境遇<sup>21)</sup>를 보면 安全한 範圍의 密植限界는 關東地方에서 m<sup>2</sup>當 20~25本, 東北이나 北海道

地方은  $m^2$  當 30~40本으로 되어있다.  $m^2$  當 50本의 경우도 보인다. 問題는 開花期以後의 登熟條件이 粒莖比를 높이 維持할수 있느냐 없느냐를 잘 考察하여 安全한 密植限界를 決定해야 할것이다. 그러나 粒莖比의 增大方向은 密植限界를 높일수 있으므로 密植栽培의 경우에는 먼저 粒莖比의 增大條件을 留意하고 必要한 조치를 강구한 後에 可能한대로 密植限界를 擴大해 나가도록 考하여야 할것이다.

## 6. 結 論

우리나라의 大豆收量은 너무나 낮다. 增收方向으로서 現在 獎勵되고있는 栽培法은 移植摘心栽培인데 이는 增收效果는 確實하나 勞力이 많이들고 地力이 좋은 土壤에서 適宜하므로 普及에는 스스로 限界가 있다. 그러나 近來에 外國에서 增收效果를 거두고있는 密植栽培는 增收效果가 確實할뿐더러 播種勞力도 도리어 節減되고 機械化栽培도 可能하여 普及可能性이 크다고 생각된다. 그러나 우리나라에서는 日本의 경우로 미루어 密植栽培의 輪廓은 判別되지만 아직은 密植栽培體系가 確立되지 못하고 試驗着手의 段階에 있고 適應品種과 栽植密度 및 栽植樣式을 主로하여 確實한 栽培體系를 時急히 樹立해야 할 것이다.

## 參 考 文 獻

1. CPEA(1966)大豆 大麥에 對한 三要素肥効展示成績
2. 張權烈(1963)大豆生態型과 諸特性間 그리고 收量과 諸特性間의 關係 晉州農大研報 : 2
3. 池泳麟編(1964)田作 郷文社
4. 趙載英·孟道源(1968)土壤과 施肥를 달리할때 大豆生育에 미치는 加里의 影響 農化學會誌 10:107~112
5. FAO Production Yearbook Vol. 20, (1966)
6. 韓基角, 吳才燮(1964) 우리나라 耕作地의 pH에 關하여 農振廳 農試年報 7(1) : 139~43,
7. 井口眞造(1961)大豆病虫害防除法 農及園 36:1015~1018
8. 井浦德(1964)夏大豆 密植栽培法 農及園 39(2): 319~322
9. 江原農振(1967)大豆導入品種地方適應連絡試驗 江原農振 試研報
10. \_\_\_\_\_(1968)大豆栽植密度와 施肥量의 關係試驗 江原農振試 研報
11. \_\_\_\_\_(1968)大豆移植摘心栽培試驗 江原農振

## 試研報

12. 鎌倉武富(1957)葉面撒布의 手引
13. 國際農林水用技術交流協會(1965) 海外農業事情 1. Ⅱ合併號
14. \_\_\_\_\_(1968)大豆多收穫技術研究
15. 京畿農振 大豆虫害防除試驗 京畿農振 試研報 1961~6316
16. 松實成忠(1969)連作障害 農及園 44(2):309~312
17. 長瀬 竹村(1965)大豆의 播種期 栽培栽植密度와 灌溉의關係 日作紀 34(2): 127~132
18. 農業世界(1961)大豆에 對한 培土技術 56(6) 204~205
19. \_\_\_\_\_(1962)豇科牧草에의 한大豆線虫의 減少: 57(4): 134
20. \_\_\_\_\_(1961)田作物의 增收에 미치는 土壤線虫藥劑消毒의 效果 56(10):72
21. \_\_\_\_\_(1962)田作大豆의 一般增收要點 57(3) :26~27
22. (1962)農振廳 農試研事報 p55
23. \_\_\_\_\_(1966)大豆施肥量對栽植密度試驗 農試研事報 p73
24. \_\_\_\_\_(1968)農事改良에 옮겨질 實踐課題
25. \_\_\_\_\_(1967)農業技術指導要綱(作物篇)
26. \_\_\_\_\_(1967)大豆增產課題
27. \_\_\_\_\_(1967)大豆病虫害에 대한 藥劑防除試驗 農振廳 植環研報
28. (1967)農林部 農林統計年報
29. \_\_\_\_\_(1968)主要作物種子審議會審議資料
30. \_\_\_\_\_(1967)農林統計年報 糧穀篇
31. North Carolina Agr. Ext. Serv. Producing Soybeans in North Carolina (1967)
32. 大泉久一(1959)大豆馬齡薯를 根幹으로하는 田作改善 農及園 34(1) : 182~186
33. 大庭, 外(1964)大豆增收要因解析에 關한研究 (第1報) 日作紀 32(2) : 233~236
34. 尾崎, 古谷(1962)作物大系豆類
35. Rather and Harison(1951) Field Field Crops
36. 鯨島德造(1960)大豆主要害虫과 防除法農及園 35(5)807~810
37. 齋藤, 赤井(1969)北海道에서의 豆類保護對策 農及園 44(2) : 325~332
38. 菅野, 山崎(1953)大豆田에 對한 灌溉効果와 子實成分農及園 28(9) : 1103
39. 杉山, 外(1965)大豆의 多肥密植栽培와 倒伏性農

- 業技術20(1) : 32~34, 20(2) : 83~84
40. 台灣省政府農林廳 (1963) 台灣雜糧作物品種圖說
41. \_\_\_\_\_ (1966) 雜糧作物試驗研究簡報
42. 高崎達藏 (1930) 大豆品種間有用形質의 相關現象  
朝葉報 5(3) : 177~188
43. 戶村 外 (1954) 土壤條件이 다를때의 大豆生育 및  
種子生産力에 關한 研究 農及園 29(8) :
44. 戶村 管 (1956) 食用作物 養賢堂
45. 국립관상대 한국기후도 (1962)
46. 池泳鱗編 栽培學汎論 鄉文社
47. 農業技術會(1965) 夏作物新品種解説 農業技術  
20(8)383~387