

# 多收穫畝 土壤의 管理狀況과 理化學的 特性 分析

辛元教

## Analysis of Soil Improvements and Soil Characteristics of the High Yielding Paddies

Weon-Kyo Shin

### Summary

A series of soil surveys was conducted in 102 high yielding paddies randomly selected. Each paddy field was the contest winner's in a county, a province or the nationwide during 1976 to 1979. The data on soils and yields of the paddies were evaluated to find out the better practices.

Cultivation practices such as intermittent irrigation, deep ploughing and application of soil improvement materials were intensively carried out with the increasing rates of yield. But, the yield of rice in the high yielding paddies was not significantly different according to the paddy soil type or the suitability class.

About 70% of the high yielding paddies were distributed in loam and silty clay loam. The properties of top soil in the high yielding paddies were more improved as compared with the common paddies. The cultivated soil depth and nutrient holding capacity were thought of as the important soil factors for high yield.

### 緒 言

1970年代 後半부터 一般畝의 쌀 生産力은 10a당 400kg 水準을 넘었고, 郡增産王 以上の 多收穫畝은 一般畝보다 50~80%의 增收 傾向을 보였다<sup>5, 6)</sup>.

一般畝과 多收穫畝의 生産力을 比較할 때 栽培品種 및 氣象條件은 비슷한 狀態下에 있었다고 볼 수 있으므로 栽培方法과 土壤管理 技術이 收量에 많은 影響을 미친 것으로 判斷된다.

多收穫栽培法 確立을 爲한 試驗研究 結果 中에서 土壤改良에 關聯된 것을 要約하면 物理性 및 化學性 改良으로 區分된다. 物理的 特性 改良은 주로

根圈 土層의 環境改善에 置中하였고 化學的 特性 改良은 各種 養分의 均衡供給에 主眼點을 두고 있었다.

한편, 이러한 土壤管理 方法들이 複合的으로 多收穫 圃場에 適用되고 있어 農家 圃場을 對象으로 實證的인 檢討가 要求되었으므로 本 試驗은 全國的으로 102個所의 多收穫畝 土壤의 管理狀況과 理化學的 特性을 分析 評價하여 土壤別로 相關을 求하고 그 結果를 이에 報告한다.

### 材料 및 方法

1976년부터 1979년까지 市郡, 道 또는 全國 單位

\*慶南 農村振興院(Gyeongnam Provincial Office of Rural Development, Jinju, Korea)

의 쌀 증산王 農家 圃場 中에서 102個所를 選定하여 土壤의 管理狀況과 理化學의 特性을 調査 分析하였다. 調査 圃場의 地域別 分布는 京畿道가 23個所였고 그 外의 7個道에는 分布數가 비슷하였으며, 收量成績은 農水産部의 記錄<sup>6)</sup>을 引用하였다.

土壤管理 狀況은 聽取調査에 依하였고, 現地에서 土層斷面을 調査한 後에 分析試料를 採取하였다. 粒度分析은 pipette法으로 하였고, 假密度 (bulk density)는 3 inch core로서 測定하였으며, 透水性은 現場簡易測定法으로 調査하였다. 有機物, 磷酸, 珪酸, 保肥能 (CEC) 및 石灰의 含量 等 化學分析은 農業技術研究所 標準分析法에 準하였다<sup>3, 9)</sup>.

### 結果 및 考察

多收穫畝의 土壤改良劑 施用量을 畝土壤類型別로 分類하면 表 1과 같다. 畝土壤類型間에 堆肥 및 珪酸의 施用量은 큰 差異가 없었으나 客土量은 未熟畝에서 적었다.

珪酸肥料의 平均 施用量은 10a當 180kg 이었고 一部에서는 300kg 以上을 施用한 곳이 있는 反面 매우 적은 量을 施用한 곳도 있었다. 珪酸은 殘効가 오래 持續되고<sup>10)</sup> 灌溉水를 따로 天然供給도 되므로 分析値에 依據 適正 水準으로 調節해 주는 것이 合理的이라고 할 수 있으나 每年 계속 施用하는 農家도 있었다.

壤土 내지 埴壤土에서는 客土의 實施比率이 높지 않았으나 河川邊에 分布된 砂礫質畝에는 40ton 以上을 客土한 곳이 있었고 그러한 圃場에서는 다른 改良劑의 施用도 많았다.

收量水準別로 土壤管理事項을 分析한 結果는 表 2에서 보는 바와 같다. 間斷灌水를 잘 實施하면 作土層의 通氣性이 높아지고 有害物質의 集積이 輕減되므로<sup>2)</sup> 뿌리가 튼튼하게 維持될 수 있어 計劃的인 물管理가 多收穫栽培의 必須條件이라고 할 수 있는데 調査 結果 모든 多收穫 圃場은 물管理가 잘 되었었다. 高位收量畝일수록 綜合改良은 더욱 徹底하였으며 深耕을 하고 여러 가지 改良劑를 多量 投入하였던 것을 土層斷面調査時에 볼 수 있었다.

**Table 1.** Application rates of soil amendment materials for the high yielding paddies in 1976 - 1979

Paddy soil type	Compost (kg/10a)	Silicate fertilizer (kg/10a)	Incorporation of red earth (ton/10a)
Highly productive soils	1500	190	10
Non-paddification soils	1300	190	9
Sandy soils	1600	180	15
Poorly drained soils	1400	150	13
(Average)	(1400)	(180)	(12)

**Table 2.** The ratio of soil improvement practices according to the grades of yield

Yield grade of rice (kg/10a)	Intermittent irrigation	Deep plowing (>15cm)	Compost (>1,000kg/10a)	Silicate fertilizer (>180kg/10a)	Incorporation of red earth (>10ton/10a)
701-750	****	***	**	**	*
751-800	****	****	***	**	*
801-850	****	****	***	***	**
> 851	****	****	****	***	**

Ratio of farmers' practice

\* : 55% \*\* : 55-70% \*\*\* : 70-85% \*\*\*\* : 85-100%

畚土壤類型, 適性等級, 排水等級別로 多收穫畚을 分類한 것은 表3과 같으며 普通畚 및 砂質畚의 分布比率이 많았고 濕畚 및 未熟畚은 적었다. 適正等級別로는 1級地 29%, 2級地 30%, 3級地 37%로서 1, 2, 3級地에 고르게 分布되었고 4級地도 있었다. 一般 栽培方法으로는 適性等級別 地力의 差異가 뚜렷하였으나<sup>4)</sup> 多收穫畚에서는 級地別 生産力의 差異가 크지 않았으므로 生産力이 낮다고 分類된 土壤이라도 集中的인 改良과 管理를 하면 10a 當 700kg 程度의 收量이 可能한 것으로 보였다.

多收穫畚 作土層의 粒徑分布는 그림 1에서 보는 바와 같이 粘土含量의 範圍는 6~44%로서 그중에서 壤土가 가장 많았고 砂壤土가 10% 程度 있었다.

多收穫畚과 一般畚土壤의 理化學性을 比較한 것은 그림 2와 같다. 作土深은 一般畚이 10cm 内外인데 比하여 多收穫畚은 16cm 程度로서 多收穫의 適正深度<sup>1)</sup>에는 미치지 못하지만 70年代 初期 調査成績<sup>8)</sup>에 比하여 深化되어 있었다. 假密度 및 透水性에 있어서도 多收穫畚의 土壤物理性이 改善되어 있었다.

石灰와 有效磷酸 含量도 多收穫畚이 훨씬 높아 거의 改良目標值에 到達하였으며 珪酸은 130ppm이 適正水準이라고 하였으나<sup>7)</sup> 이것보다 훨씬 높은 200

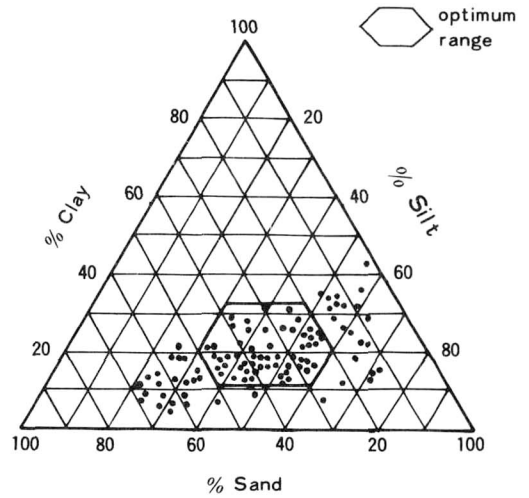


Fig. 1. Distribution of top soils of high yielding paddies in the texture triangle

ppm 이었고 一部는 300ppm이 넘었다. 이와같이 土壤의 理化學的成分 分析 結果를 보아도 多收穫 農家들은 土壤改良을 爲해 많은 勞力을 하였던 것으로 밝혀졌다.

畚土壤類型別로 理化學的 特性과 收量과의 相關關係는 表4에서 보는 바와 같다. 保肥能은 모든

Table 3. The rice yield of the high yielding paddies according to some soil classifications

Soil classification		No. of paddy fields	Rice yield (kg/10a)
Paddy soil type	Highly productive soils	43	792
	Non-paddification soils	14	808
	Sandy soils	30	790
	Poorly drained soils	15	811
Suitability	1st class	29	797
	2rd class	32	795
	3rd class	37	797
	4th class	4	787
Soil drainage	Imperfectly drained	63	792
	Moderately well drained	24	797
	Poorly drained	15	815

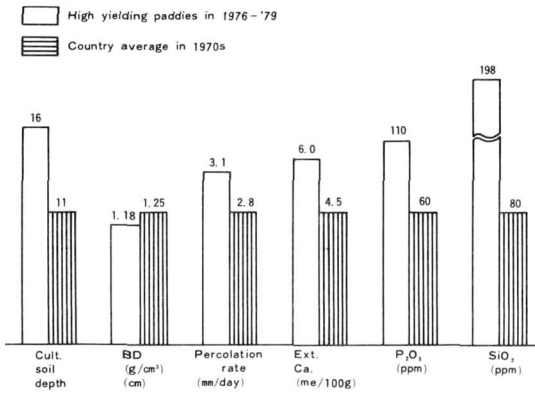


Fig. 2. Comparison of physical and chemical properties of top soils between the high yielding paddy and the country average.

Table 4. Correlation coefficients between rice yield and soil properties of the high yielding paddies.

Soil properties	Soil type	Highly productive soils	Non-paddification soils	Sandy soils	Poorly drained soils
Cultivated soil depth		+ 3	+ 1	+ 1	+ 1
Total-CEC (me/100g)		+ 2	+ 1	+ 1	+ 1
Clay content (%)		- 1	- 1	+ 1	- 1
OM (%)		- 1	+ 1	+ 1	+ 1
Base saturation (%)		- 1	- 1	+ 2	- 1
Ca (me/100g)		- 3	+ 1	+ 1	- 1
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (ppm)		- 1	- 1	- 2	- 2
SiO <sub>2</sub> (ppm)		- 1	- 1	+ 1	- 1

+ : Positive correlation      2 : Significant at 5 %  
 - : Negative correlation      1 : No significant, only  
 3 : Significant at 1 %

摘 要

1976년부터 1979년까지 郡增産王 以上の 쌀 多收穫 受賞 農家圃場을 無作為로 102個所 選定하여 肥培管理와 土壤特性을 調査 分析하고 收量과의 相關을 求하였다.

多收穫畝에서는 土壤改良劑의 施用量이 一般畝보다 많았고 高位收量畝일 수록 間斷灌水, 深耕 等要因別 土壤改良 實施比率이 높아졌다.

그 關係는 더 높았으며 作土深도 保肥能과 같은 傾向을 보였다. 保肥能과 作土深外의 成分들은 畝土壤類型에 따라 正 또는 負의 相關을 보여 變化가 土壤類型에서 正의 相關을 보였고 特히 普通畝에서 많았는데 正의 相關關係를 나타낸 것은 含量을 더 높여도 收량이 높아질 수 있으나 負의 相關關係를 나타낸 것은 어떤 最適水準을 넘었기 때문에 含量을 더 높이면 逆效果를 가져올 수 있다고 본다.

以上에서 考察한 바와 같이 多收穫畝는 畝土壤類型, 適性等級, 土性 等에 依한 生産力의 制限이 크지 않았으나 本來의 바탕이 良好한 土壤에서 多收穫畝가 많은 傾向이었다. 그러나 一部 地域에서는 若干 不良한 土壤이라도 地力增進을 爲한 管理를 集中的으로 하므로서 多收穫이 可能하였다.

多收穫畝는 土壤類型, 適性等級, 排水等級別 區分에 따라 收量の 差異가 거의 없었다.

多收穫畝의 土性は 70% 以上이 壤土 내지 微砂質壤土였으나 埴土 또는 砂土에도 分布되어 있었다. 作土層의 理化學的 特性은 一般畝보다 훨씬 良好한 水準이었고, 土壤의 理化學的 要因과 收量과의 相關을 보면 모든 土壤類型에서 收量과 作土深 및 保肥能 間에는 正의 相關이 있었지만 다른 成分들은 土壤類型別로 傾向이 다르게 나타났다.

## 引用文獻

1. 青峰重範. 1967. 高位水田の土壤學的檢討. 暖地稻作. p.54~59.
2. Matsushima, S. 1976. Cultural practices in the middle growth period. High-Yielding Rice Cultivation p.277-309.
3. 농업기술연구소. 1972. 土壤化學分析法.
4. 文準, 嚴基泰, 尹瑄熙. 1981. 畚土壤의 形態的 特性과 潜在生産力과의 關係. 韓土肥誌. 14(4):174~178.
5. 農水産部. 1976~1979. 食糧作物統計.
6. \_\_\_\_\_ . 1976~1979. 쌀 增産王收量記錄. 業務資料(未發表).
7. 박천서. 1970. 한국 논토양 같이흙의 유효규산 함량과 규산질비료의 효과와의 關係. 농사시험 연구보고. 13(식물환경편): 1~29.
8. 박영선, 김유섭. 1973. 다수확답에 있어서 벼의 생육시기별 양분흡수량 및 증수원인에 관한 연구. 농사시험 연구보고. 15(식물환경편): 60~66.
9. 土壤物理性測定法委員會. 1975. 土壤物理性測定法 養賢堂.
10. 윤석권, 신팔균, 박영선, 박천서, 김영섭. 1971. 벼에 대한 규회석의 잔효. 농사시험연구보고. 14(식물환경편): 65~71.