湿田の稲作改善に関する栽培技術的研究*

II. 湿田に於ける培土の増収効果について

山口 尚夫・並木 清

(千葉県農業試験場)

千葉県に分布広き有機質過多な湿田による秋落田を対象とした栽培技術的改善策に関する試験の一つで、昭和27年以降3ヶ年間に亘って行つた結果の要録である。

試験方法：第四紀新層の丘陵間の幅広き谷津田で湖成冲積層よりなる一般農家の水田を供試した。表土 30 cm は腐植にとむ壤土で、90 cm 以下は明かな glei 層を示す砂土からなり、その中間に黒泥土層の介在する排水不良田で、Fe, CaO 等の溶脱のみられる秋落土壌である。品種は昭和 27 年は農林 32 号、昭和 28 年及 29 年の両年度は「きよすみ」を供試し、6 月 15

Table. 1 Variation of the elongation and tillering of rice-plant between control and hilling up plots

調 査 月 日		6-25	7-5	7-23	7-30	8-6	8-13	8-20
草 丈	標準区	28.0	47.7	61.9	68.1	79.0	88.3	96.9
	培土区	27.0	49.2	61.6	71.5	83.1	93.5	99.7
分けつ	標準区	5.6	8.4	23.3	25.8	24.9	26.1	23.3
	培土区	5.8	8.3	23.6	26.1	26.6	27.4	25.1

Table. 2 Comparison of yield and character of panicle of rice-plant

	稈長	穂数	一穂粒数	稈歩合	反当収量	同指数
標準区(黒培土区)	78.7	12.8	116.5	73.8	109.8	100.0
挿秧30日後6cm 1回培土区	76.1	19.8	128.5	84.2	130.2	118.6
“ 3cm “	87.3	14.9	135.5	83.5	125.7	114.5
“ 3cm, 40日目3cm 2回培土区	81.3	13.7	128.5	85.1	118.2	107.7
挿秧40日後6cm 1回培土区	82.9	15.4	135.5	82.5	124.2	113.1
“ 3cm “	82.7	14.0	129.5	83.3	117.6	107.1
“ 3cm 50日目3cm 2回培土区	81.2	15.0	129.0	84.5	109.9	100.1

Fig. 1 Seasonal changes in the capacity of forming new root (var. NORIN 29)

～18日に畦幅 13 寸、株間 5 寸、一株当 3 本植の単状並木植とし、挿秧30日後培土及挿秧 40 日後培土の2時期に分ち、夫々 6 cm 1回培土区、3 cm 1回培土区、第1回 3 cm 培土後 10 日目 3 cm、2回培土区の7区を設け、1区 15 坪2聯制とした。施肥量は3要素量反当夫々 1.5 貫の割合で硫酸、過石、塩加を用い全量元肥とした。

実験結果：1) 生育に及ぼす影響
第1表に示す如く、培土区は草丈において4～5 cm、茎数1～2本無培土区に比べまさり、培土5日後頃より葉色は濃緑色を呈した。

2) 収量に及ぼす影響 培土の時期及回数によつて多少異なるが、稈長、穂

数、一穂当粒数共に培土区まさり、稈歩合は培土により著しく向上し、結局収量に於て7～18%の増収を示した。併し培土の時期並に回数によつて増収効果は相違する。即ち挿秧30日後培土区(最高分蘖期頃)最高を示し、挿秧後40日培土区の効果は前者に比しかなりてい減する。又培土の高さ並に回数について観ると、培土時期の早晚をとわず6 cm 培土区は3 cm 培土区にまさり、同一6 cm 培土区に於ては1回に6 cm に培土せるものは3 cm あて2回に培土せる区に優る。斯くの如く培土時期の遅れることによつて、培土効果の軽減さるるのは、断根による悪影響の現われる結果と考えられる。即ち別途行つた耐秋落性品種の特性調査結果中より農林 29 号の発根力の時期的消長を見るに(第1図参照)還元性程度の著しい土壌条件下に於い

* 昭和 30 年 10 月 8 日 第 108 回講演会に於て発表

日本作物学会紀事 第 24 巻 第 4 号 (昭和 31 年 7 月)

ては挿秧後 36 日（最高分蘗期頃）に最高発根力を示し、その後生育の経過と共に急速に低下し、出穂期以降は殆んど発根は認められないこと、又木戸氏の報告では発根力の旺盛な時期に於ける断根の害作用は認められぬが、発根力の低下する時期に於ける断根の悪影響は顕著に現われるという事実に徴して、還元性程度の強い湿田では最高分蘗期以降の培土は（本試験では挿秧 40 日後の培土及挿秧 40 日後 3 cm、その後 10 日目 3 cm 2 回培土区）却つて断根による悪影響が現われ、早期培土に比べその効果が減殺されるものと推定しても誤まりではあるまい。

3) 培土による土壌条件の変化と水稻体の無機成分吸収の相違 挿秧後 40 日目培土区につき、培土後の土壌の化学的变化並に水稻体の無機成分の吸収状況の調査を行った。

土壌の酸化還元電位の消長：培土により根際の土は水面に露出し、通気性は良好となるので土壌の Eh 値は高まることは当然である。測定結果によれば培土後 10 日目で無培土に比し 130mv 高く培土後 1 ヶ月を経過してもなお培土区ははるかに高い。（第 2 図参照）

土壌中の $\text{NH}_3\text{-N}$ 、 K_2O 、 Mn_2O_3 の消長：置換性マンガンは培土により減少するが、培土後土壌中の有機態-N の無機化は促進せられ、培土後 10 日目より $\text{NH}_3\text{-N}$ の生成は高まっている。又湛水状態で還元性のつよい土壌条件下では加里は不可給態化すると報じられているが、培土後土壌 Eh 値の向上により、加里の有効化は顕著に認められた。（第 3 図参照）

水稻体の無機成分の吸収：第 4 図に示す如く茎葉中の T-N 含量については両者間に大差はみとめられないが加里は無培土区に比べ著しく多い。珪酸は培土後 1 ヶ月間は少いが、幼穂形成期以降出穂、登熟期間に亘つて増加し、マンガンは培土後 1 ヶ月間の吸収は多い。その他 CaO 、 MgO 、 P_2O_5 についても Mn_2O_3 に於けると略同様な傾向を示し、培土により無機成分の吸収は増進するものと考えられる。

考察：有機質の集積の多い湿田に於いては、培土により有機態-Nは無機化され、窒素の穂肥的效果のみとめられることは、土壌中の $\text{NH}_3\text{-N}$ の生成並に培土後の葉色の変化等より明かである。又かかる湿田は地温の上昇に伴い易分解性有

Fig. 2 Changes in Eh value of soil at successive growing stages of the rice-plant

Fig. 3 Changes of soil constituents Fig. 4 Changes of inorganic matter content in leaves and stalks

Fig. 5 Relation between Eh value and H_2S in soil at successive growing stages of rice-plant

機物の分解は促進され、土壌中の酸素の消費は甚しく、土壌の還元性は急速に進みその結果 H_2S の発生の甚しきことは別途行つた実験結果（第5図参照）により明かである。その結果水稻根の養分吸収阻害を来し秋落ちするものと云われているが、培土により土壌の Eh 値は高まり、硫化水素その他有害還元性物質の生成は抑制され、水稻根の呼吸障害も亦軽減せられること、又培土による土壌中の加里は有効化され、これが吸収によつて茎葉中の K_2O/N 比は高まること、並に根の活動は旺盛となり（根群調査により培土区は深根となり且つ株際に多数上根の発生を認めた）根の好氣的呼吸により K_2O , Mn_2O_3 , MgO 等の無機成分の吸収はまし、同化機能を良好ならしめたこと等が、増収効果をもたらした主なる誘因と考えられる。尙木戸氏は昼夜間の温度較差の大きなことを培土効果の挙る一因としているが

本試験により稔実歩合は培土により著しく高まる事実より一応うなづかれる。

結言 以上の如く有機質過多な湿田に於いては断根による悪影響の現われざる時期に培土を行えばその効果は高く、発根力及び断根の影響等より有効分けつ限界期以降最高分けつ期に至る期間が培土適期であることを確認した。且つ培土の増収機構としては土壌 Eh の向上による水稻根の好氣的吸収の増進にあることを明かにした。

参考文献 省略

Studies on Technical Improvement of Paddy Culture on Ill-Drained Fields

II. On the effects of *Baido* in ill-drained paddy fields

Hisawo YAMAGUCHI and Kyoshi NAMIKI

(Chiba Agricultural Experiment Station)

Summary

For the purpose of improving the rice crop on ill-drained lands distributed over Chiba Prefecture, experimental studies were made by the authors on the effects of *Baido* practice, a method of cultivation to earth up growing rice plant hills. The soil concerned being ill-drained and especially rich in humus, there took place usually severe decomposition of components promoted by the sudden rise in soil temperature in late July, and it became so reductive, as to retard the plant growth remarkably.

The results obtained were as follows:

- 1) In the experimental plot where *Baido* practice was applied, both the plant height and tiller increased, and the leaf color became deeper than those in the control plot of ordinary tilling.
- 2) The Eh value of soil was found to rise considerably after the operation and to be kept higher than that of the control plot for about a month.
- 3) NH_3-N was produced in the soil about 10 days after the operation, and the K_2O content in it became higher, while Mn_2O_3 was less than in the control.
- 4) The grain weight, number of grains per panicle and number of panicles per plant were generally higher in the *Baido* plot, giving decidedly better yields than in the control. But, the promotion was only a little when the operation had been long delayed after transplanting, probably because the late operation injured the plant roots.
- 5) Absorption of inorganic matters (Mn_2O_3 , MgO , K_2O , CaO , etc.) by the plant was accelerated by earthing-up, among which that of K_2O was affected most remarkably, while the amount of total nitrogen in both the plots scarcely differed, the fact being possibly due to strong synthesis of protein by aerobic respiration of the roots.
- 6) From the results above mentioned it may be concluded that *Baido* practice is a useful technique especially for ill-drained fields, if it be worked timely. The oxidation layer in the soil may thus be retained, and in consequence the aerobic respiration in the root may be favoured,