水田土壌内の空気に關する研究*

(2) 水田土壌内空氣の代カキ及び中耕による變化

山田 登・猪山純一郎

(農業技術研究所)

Gas in the soil of paddy field

(2) Effect of "Shirokaki" and cultivation on the gas of paddy field.

N. YAMADA & J. IYAMA

(National Institute of Agricultural Sciences)

こゝに報告する結果は農林省關東東山農業試験場の野島研究室及び菱沼研究室の御厚意と御協力とによつて得られた。野島研究室では中耕に關する研究を實施中の試験圃場から、又菱沼研究室は代かき試験實施中の圃場から土壌空氣を採集分析することを快許され、且研究室員をさいて測定に協力するなど多大の配慮を頂いた。従つて本研究はこれら兩研究室で實施しつゝある中耕に關する研究及び代かきに關する研究の一部分に著者等が協力したと言ふべきで、その實驗結果も當然これら兩研究の一部分として報告さるべきものであるが、兩研究室長の同意の下にとりあえずデータのみを發表する次第である。

1. 代かきと土壌内空氣の變化

(1) 供試圃場及び試験區 耕起後代かきを全く行わない區、2 回行ふ區及び 10 回行ふ區の三處理區を設け、各區二聯制とす。荒代、中代は行わず、6 月 19 日馬ぐわを以てそれぞれの回数代かきを行つた。こゝで言う 1 回とは圃場面上を馬ぐわが 1 回通つたものを指す。従つて 2 回區では縦 1 回、横 1 回で合計 2 回であり、10 回區では縦横それぞれ 5 回である。翌 20 日水稻農林 25 號を挿秧した。株間は 10×7 寸、2 本植である。

(2) 代かき後 5~7 日目に於ける土壌内空氣 土壌表層下 3~6 cm の部分に於ける土壌 42.7 cc. 中に存在するガスの量、その中の酸素パーセント及び酸素量を示せば第 1 圖の如くである。測定は各處理區の二區、即ち 6 區から採集したガスについて行つたが聯區間には差異が認められなかつたので各處理區ごとに 1 括して圖示した。

その結果によると(イ)代かきを行わずに湛水した場合には土壌内空氣の量は場所によつて著しく不均一である

が代かきを行うと不均一性が減少し、10 回代かきによつてほぼ 0.05~0.2 cc. 位の範圍に均一化される。全體として代かきにより空氣量は増加する如く認められる。(ロ) 空氣中の酸素パーセントは明かに代かきの回数と共に増加し、無代かき區では 0~1%、2 回區では 0.5~2%、10 回區では 1~3% である。(ハ) 従つて土壌内酸素量も代かきによつて増加することが認められる。

(3) 代かき後 25~27 日目に於ける土壌内空氣 第 2 圖の如く代かき回数の多い區では、酸素のなくなつている場合が多い。これに反し無代かき區は前同の場合よりは酸素が減少しているが未だ 0~0.6% を示す。

即ち代かきには水田土壌内に酸素をかき込む作用があること、しかし代かき後日時を經過すれば土壌内酸素が無代かきの場合よりも急速に減少することが認められる。その理由としては酸素の消費量が速かに起るのか、或は田面水の滲透が阻げられるために水による酸素の補給が減少するのかに起因すると考えられる。

2. 中耕と土壌内空氣の變化

(1) 供試圃場及び試験區 精密コンクリート枠試験。全體を有機質肥料及び無機質肥料區に分け、その各々につき挿秧後各時期に中耕を行う區と行わない區とが設けられた。ガス測定を行つたのはその中挿秧後 10 日目に中耕を行う區と行わない區についてである。挿秧は 6 月 27 日、水稻農林 25 號を株間 9.5×6 寸、1 本植とした。中耕は 7 月 7 日にガンズメを以て深さ約 2.5 寸位まで丁寧に行つた。

尙有機質肥料區には大豆粕反當 22.2^メ、過石 5.4^メ、硫加 1.5^メ を施し、無機質肥料區には硫安 8^メ、過石 7.5^メ、硫加 2.4^メ を施してある。

* 昭和 26 年 11 月 4 日、臨時總會にて發表。

代かきの回数
(No. of times of shirokaki Practiced)
第1圖 代かきの回数と水田土壌内空
氣の酸素含量との關係, 6 日後測定。
Fig. 1. Relation between the times
of repetition of "shirokaki" and
the oxygen content of the soil
atmosphere. Measured after 6 days.

代かきの回数
(No. of times of shirokaki Practiced)
第2圖 代かきの回数と水田土壌内空
氣の酸素含量との關係, 26 日後測定。
Fig. 2. Relation between the times
of repetition of "shirokaki" and
the oxygen content of the soil atmosphere.
Measured after 26 days.

(2) 中耕を行う前の土壌内空氣 中耕を行う
3 日前に測定した結果は第3圖の如く、有機質肥料區で
は土壌内空氣の量はやゝ多いが、既にその中の酸素パー
セントは減少し、酸素量も無機質肥料區よりは少なくな
っている。

(3) 中耕後 3~5 日目に
於ける土壌内空氣 第4圖に
示す如く空氣の量は有機質肥料區
及び無機質肥料區とも中耕によつ
て増加するが如く認められるが、
その酸素パーセントは兩區で相反
する傾向を示し、有機質肥料區で
は中耕した方が酸素パーセントは
低下しており、無機質肥料區では
増加している。おそらく前者に於
ても中耕によつて空氣が導入され、
一時酸素パーセントが高まるが、
そのため微生物の活動を促進
する結果却つて急速に酸素が消費
され、むしろ中耕しない區よりも
酸素パーセントが低下するのでは
ないかと推察される。

尙酸素量も酸素パーセントの傾
向と同様な状態を示す。

3. 炭酸ガスについて

水田土壌内空氣中の炭酸ガスは
前記のすべての場合を通じて大體
5~10% の間にあり、處理によ
つて一定の差異を示さないの
で、茲には説明を省略する。これは炭
酸ガスが極めて水に溶解し易く、
比較的自由に擴散すること
に起因するのではないかと考
えられる。尙從來畑地土
壤中のガスについて研究せ
られた結果と比較するに、
酸素は著しく少なく炭酸ガス
は著しく多量である。

第4圖 水田土壌内空気の酸素含量の中耕による變化 7月11日(中耕後4日)測定。
Fig. 4. Oxygen content of the paddy soil with or without cultivation. Measured on July 11.
(4 days after cultivation)

Résumé

Farm work so called "shirokaki", of harrowing and leveling of watered paddy field to pulverize and knead the soil, which is practiced prior to transplanting, is found to introduce air into the soil, and leads to high percentage and larger amount of oxygen in the soil, but the oxygen is exhausted sooner than that in the field without "Shirokaki"

It was evidently observed on the field supplied with inorganic fertilizers that the cultivation also introduces air into the soil, but on the field supplied with organic manures the reverse relation is observed, because cultivation, providing oxygen into the soil, may stimulate rapid exhaustion of oxygen by micro-organisms.