陸稲の連作害に関する研究

第3報 連作害の原因について*

仲 宇 佐 達 也・加 藤 治・山 崎 正 枝

(東京都農業試験場)

前報で、陸稲の連作害土壌は、湛水、蒸気殺菌、過酸化水素、クロールピクリン、ホルマリン、エーテルの各処理等、土壌微生物の殺菌または更新効果をともなう処理によつて連作害を消去され、化学肥料、堆厩肥、鉄、マンガン、マグネシウム等微量元素の添加、畑地灌漑、品種交換、移植等によつて連作害をやや軽減するが、連作害の消去には不十分であることから、陸稲連作害の主たる要因には、土壌微生物が重要な関係をもつと推定するにいたつた²⁾。

本報では、それらの再確認とともに、殺菌処理の種類及び程度と害消去の関係を実験した。

土壌蒸気殺菌温度と連作害消去程度

実験方法 1953年には、陸稲連作約30年と無連作の洪積火山灰土につき、オートクレーブ15ポンド120°C 20分、80°C 20分、40°C 60分各蒸気殺菌区を設け、径20cm素焼鉢1区2鉢、陸稲農林12号1鉢当17粒播、67日後採取調査、1958年には連作5年目と無連作の洪積火山灰土を同じくオートクレーブで120°C、100°C、80°C、60°C各20～30分蒸気殺菌、1/5千aポット1区3個、陸稲農林12号1ポット3株立とし、成熟期に調査した。

結果及び考察 (図1) 60°C以下の蒸気殺菌では、陸稲連作土の害因除去の効なく、標準土、連作土とも

かえつて生育を抑制され、害因除去効果は80°C 20～30分以上の蒸気殺菌であらわれ、100°C以上では完全に害因を消去するように認められる。

土壌消毒剤の種類と連作害消去程度

実験方法 1957年第1実験は、陸稲連作4年目と無連作土を用い、1/5千aポット1区3個とし、蒸気殺菌区(オートクレーブ15ポンド120°C 30分)クロールピクリン区(1ポット5cc注入)DD消毒区(同5cc注入)を設けた。ポット当硫安4g、過石5g、塩加1.5g施用、陸稲3株立。

1957年第2実験は、径21cm、深さ65cmの無底コンクリート管(地下埋設)3個を1区とし、蒸気殺菌区(第1実験に同じ)クロールピクリン区(1管当15cc)DD区(同15cc)を設け、硫安:過石:塩加を4:5:1.5の比の混合物1管14g施用、無連作地育苗15日苗を移植、1本立とした。

1958年第1実験は、陸稲連作5年目と無連作土を用い、陸稲農林24号供試、クロールピクリン区・DD区・EDB区の各注入量をポット当り3ccとしたほかは、処理管理等すべて1957年第1実験と同様とした。

同年第2実験は、1957年第2実験と同じコンクリート管で、1管当クロールピクリン3cc、2cc、1cc、DD3cc、2cc、1cc、EDB(ネマヒューム20)3cc、2cc、1ccの各注入区を作り、陸稲農林24号播種、1管3株立、1区3管、その他管理は1957年第2実験と同じくした。

同年第3実験は、陸稲30年以上連作畑と陸稲4年休作畑に、無処理区、クロールピクリン3cc区(900cm²当3ccを播種17日前注入、以下同断、)同1cc区、同0.5cc区、DD3cc区、同1cc区のほか、BHC消毒区(10a当BHC1%剤9kg播種当日土壌散布)PCP消毒区(10a当クロン1.2kg同前散布)を設け、1区7.4m²2区制、陸稲品種ハタコガネモチ5月19日播種、10a当り元肥硫安15kg、過石37.5kg、塩加15kg、追肥硫安11.3kg宛2回施用とした。

結果及び考察 各実験を通じて、クロールピクリン消毒は、蒸気殺菌と同等の連作害消去効果があり、DD消毒は、これよりやや劣る(図2, 3, 4)。EDB処理は、陸稲連作土に対する効果をほとんど期待できない(図2, 3)。土壌を蒸気殺菌後DD消毒したものは、DD単処理より優るが、蒸気殺菌単処理より劣つた(図2)。その原因は不明であるが、DDに肥料的効果がないことはいかかえる。

図1 陸稲連作土の蒸気殺菌温度と陸稲生育

* 昭和34年2月7日 第122回講演会発表

クロルピクリン及びDDの使用量については、コンクリート管試験(図3)ではやや多かつたので、薬量間の差が明らかでなかつたが、圃場試験(図4)では900 cm² 当り 0.5 cc から 3 cc までの薬量であると、使用量の多いほど効果があるようであつた。

図2 連作土に対する消毒剤の種類と陸稲生育

図3 土壤消毒剤の用量と陸稲生育
(1958年第2実験)

陸稲連作害と土壤酸度及び肥料要素との関係

実験方法 陸稲連作4年目と無連作(処女土)の洪積火山灰土を用い、ポットその他栽培管理条件等を前項の1957年第1実験と同様とし、次の区を設けた(カッコ内使用量はポット当り): 一無処理区, 強度酸性区(硫黄華 10 g), 弱度酸性区(同 5 g), 弱度塩基性区(炭カル 30 g), 強度塩基性区(同 60 g), 中・塩基性肥料使用区(尿素 1.8 g, 熔燐 5 g, 塩加 1.5 g), Fe加用区(FeSO₄結晶, 以下同断1g), Mn加用区(MnSO₄ 0.5 g), Mg加用区(MgSO₄ 1.5 g), Fe+Mn区(FeSO₄ 1g+MnSO₄ 0.5 g), Fe+Mn+Mg区(FeSO₄ 1g+MnSO₄ 0.5 g+MgSO₄ 1.5 g). 以上各区に陸稲を5月24日播種, 10月15日収穫した。

図4 消毒剤の種類及び量と陸稲生育
(1958年第3実験)

図5 連作土の土壤反応及び化学的微量要素と陸稲生育

結果及び考察 土壌反応を酸性とするほど陸稲の生育収量を増し、無連作と連作との差を減じた(図5)。その原因は、従来から Fe, Mn の易溶性化があげられているが、著者等のこれら諸要素の連作土壌への添加試験では、既報²⁾でもあまり効果を認めず、今回(図5)も、連作・無連作の結果が平行的で、しかもほとんど効果を認めなかつた。供試土の反応調節に用いた硫黄華と炭酸カルシウムは、ともに土壌消毒力も

あることから、その影響も考えられるが、連作土の酸性化による生育好転の機作に関係があるかどうかは明らかでない。

引用文献

- 1) 山崎・仲宇佐・加藤：日作紀, 25, 234 (1957).
- 2) 山崎・仲宇佐・伊藤・加藤：東京都農試研究報告 2, 33~46 (1957).

Studies on the Injury of Upland Rice Caused by Continuous Cropping

III. On the cause of continuous cropping injury (2)

Tatsuya NAKAUSA, Osamu KATO and Masae YAMAZAKI
(Tokyo Metropolitan Agricultural Experiment Station)

Summary

1) The effects of chloropicrin, DD (Dichloropropan-Dichloropropylene) and EDB (Ethylene Dibromide) as soil fumigant were compared on the soil of continuous cropping field of upland rice. The injury on upland rice caused by its continuous cropping soil were almost removed by fumigation with chloropicrin, and diminished remarkably with DD, but not affected with EDB inspired in the soil.

2) The greater the amount of chloropicrin or DD, the greater their effect, in the range of the amount from 0.5 cc to 3 cc per 900 cm² in field.

3) The injury was recognized to be removed by steam sterilization at higher temperature than 80°C for 20~30 minutes.

4) It seems that in the case of continuous cropping the growth of upland rice was promoted by soil-acidification, but was nearly unaffected by application of such elements as Fe, Mn and Mg.