

畑地灌漑の効果に関する土壌学的研究

第1報 灌漑による土壌の化学成分の消長 (其の1)

小林 嵩・尾形 保・吉田 保則

九州農業試験場

緒言 九州における畑地ことに開墾地土壌の性質は極めて不良でその生産力はいずれも著しく低い、ことに火山灰土地帯の開墾地においては人為的にその地方の増進を急速に達成することは極めて困難でその熟化には相当の年月を必要とする。従つて開墾地においてはその熟化の促進の成否並びにその遅速は開拓地営農の安定を左右する一つの鍵となつている。

しかるに最近熊本縣下の開拓地において実施されている開墾初期における裸地の冬期灌漑が次期夏作は勿論その後の作付物に対して極めて顕著な好結果を与え、既耕地と同等或はそれ以上の収量をあげている。今熊本縣合志地区開拓地における灌漑畑と無灌漑畑との各種作物の収量について行つた熊本縣農地部の調査によれば、夏作及び多作共灌漑によつて2~4倍の増収を示している。

けだし、畑地灌漑の効果は、(1)水分の補給による旱害防止、(2)灌漑水所含養分の作物に対する直接的供給、(3)灌漑水及び所含成分による土壌の理化学的性質の改善、この三つに大別しようとする。従来行われている畑地灌漑は既耕地に多く、その主な目的は上記(1)の効果即ち水分の補給による旱害防止にあつて、他の二つの効果については余り重要視されていなかつた。しかしながら上記熊本縣下における事実より畑作の旱害防止の効果以外に養分の供給並びに土壌の改良の効果も亦極めて大きく、ことに開墾地土壌の改良に關して意義大なるものがあると考えらる。

よつて、筆者らは灌漑による土壌の蒙る影響に關して土壌学的に究明し、ことに開墾地土壌の熟化促進の様態を明かにして畑地灌漑の効果を探求せんとするものである。こゝに第1報として、灌漑による土壌の成分の消長に關して現地畑土壌並びに室内における灌漑試験についてえた2, 3の成績を報告する。

調査成績 (1) 灌漑畑土壌の調査 本研究に供した土壌は腐植質火山灰土壌よりなる熊本縣菊池郡合志地区開拓地において、開墾年次の早晚、灌漑実施の早晚及び灌漑延日数の多少その他種々管理を異にする畑約

40筆の表土及び心土であつて、その所含置換性石灰、同苦土並びに水溶性珪酸を定量し、これを無灌漑畑並びに附近原野未墾地土壌のそれらと比較した。その成績の一部を示せば第1表の通りである。

第1表 灌漑による畑土壌の化学成分の消長

| 試料番号 | 層位 | 開墾年次 | 灌漑有無 | 灌漑期間(延日数) | 置換性石灰CaO (%) | 置換性苦土MgO (%) | 水溶性珪酸SiO ₂ p.p.m. |
|------|----|------|------|------------------|--------------|--------------|------------------------------|
| 1 | 表土 | 23 | 有 | 25.2~26.6 (30) | 0.306 | 0.048 | 70 |
| 2 | 心土 | | | | 0.184 | 0.040 | 30 |
| 10 | 表土 | 未耕地 | 無 | | 0.040 | 0.016 | 27 |
| 11 | 心土 | | | | 0.038 | 0.006 | 24 |
| 12 | 表土 | 22 | 無 | | 0.026 | 0.002 | 16 |
| 13 | 心土 | | | | 0.039 | 0.004 | t |
| 14 | 表土 | 23 | 有 | 24.8~24.10 | 0.415 | 0.071 | 100 |
| 15 | 心土 | | | 25.8~25.10 (120) | 0.400 | 0.072 | 90 |
| 24 | 表土 | 20 | 有 | 22.9~23.5 | 0.385 | 0.052 | 44 |
| 25 | 心土 | | | 23.12~24.5 (220) | 0.295 | 0.064 | 30 |
| 30 | 表土 | 19 | 有 | 22.11~23.3 | 0.340 | 0.037 | 54 |
| 31 | 心土 | | | 23.12~24.4 | 0.200 | 0.058 | 34 |
| | | | | 24.12~25.4 (58) | | | |
| 38 | 表土 | 25 | 無 | | 0.056 | 0.012 | 25 |
| 39 | 心土 | | | | 0.084 | 0.011 | 19 |
| 48 | 表土 | 未耕地 | 無 | | 0.049 | 0.021 | 21 |
| 49 | 心土 | | | | 0.119 | 0.006 | 14 |
| 62 | 表土 | 25 | 有 | 26.1~26.2 | 0.184 | 0.043 | 143 |
| 63 | 心土 | | | | 0.097 | 0.041 | 91 |

(2) 室内灌漑試験 前項の調査成績によると、灌漑畑土壌は無灌漑畑並びに原野の土壌に比して顯著に各種成分共その含量が大きいことを示したが、これらは果して灌漑水によつて添加されたものか、或は灌漑そのことによつて土壌所含成分の形態的變化の結果もたらされたものか、或は又下層よりの集積によるものであるか、しかしていずれが最も大きな影響を与えているものであるかを明かにするために、まず室内において小規模な灌漑試験を行い、灌漑水及び排水中の各種成分の消長を檢し、土壌によつて保持された成分量を調査した。

本試験に用いた土壌は合志地区開拓地における未耕土並びに隣接地区の既耕地土壌であり、灌漑水は同地区において使用する河水及び井水である。その成績は第3表、第4表並びに第5表の通りである。

第2表 灌漑試験成績（I. 未耕土の場合）

(1) 灌漑水使用の場合

| 灌漑回数 | 灌漑水所含成分の消長 (%) | | | | | | | |
|------|----------------|------|------|------|------------------|------|------------------|-------|
| | CaO | | MgO | | SiO ₂ | | K ₂ O | |
| | 排水 | 土壌 | 排水 | 土壌 | 排水 | 土壌 | 排水 | 土壌 |
| 1 | 17.5 | 82.5 | 0.8 | 99.2 | 9.4 | 90.6 | — | — |
| 2 | 16.9 | 83.5 | — | — | 14.7 | 85.3 | 12.4 | 87.6 |
| 3 | 19.8 | 80.2 | 4.5 | 95.5 | 18.9 | 81.1 | 10.2 | 89.8 |
| 4 | 15.6 | 84.4 | 3.2 | 96.8 | 17.9 | 82.1 | — | — |
| 5 | 2.5 | 97.5 | 12.1 | 87.9 | 23.5 | 76.5 | 80.7 | 19.3 |
| 6 | 21.5 | 79.4 | 60.4 | 39.6 | 25.0 | 75.0 | 181.9 | -81.9 |
| 7 | 26.5 | 73.5 | 73.5 | 21.5 | 45.0 | 55.0 | — | — |
| 8 | 32.3 | 67.7 | 95.1 | 4.9 | 59.7 | 40.3 | 123.1 | -23.1 |

(2) 蒸溜水使用の場合

| 灌漑回数 | 排水中に溶出した成分量 (p.p.m.) | | | |
|------|----------------------|-----|------------------|------------------|
| | CaO | MgO | SiO ₂ | K ₂ O |
| 1 | 2.5 | — | 7.1 | 1.0 |
| 2 | 0.0 | 0.0 | 6.5 | — |
| 3 | 0.0 | 0.0 | 5.9 | 2.5 |
| 4 | 3.6 | 0.1 | 5.4 | — |
| 5 | 8.9 | 1.6 | 5.8 | — |
| 6 | 0.2 | 0.6 | 5.2 | 0.8 |
| 7 | 0.0 | 1.0 | 6.0 | 1.2 |
| 8 | 0.2 | 1.4 | 5.7 | 1.8 |

第3表 灌漑試験成績（II. 既耕土の場合）

(1) 灌漑水使用の場合

| 灌漑回数 | 灌漑水所含成分の消長 (%) | | | | | | | |
|------|----------------|-------|------|------|------------------|------|------------------|------|
| | CaO | | MgO | | SiO ₂ | | K ₂ O | |
| | 排水 | 土壌 | 排水 | 土壌 | 排水 | 土壌 | 排水 | 土壌 |
| 1 | 61.2 | 33.8 | 43.7 | 55.3 | 33.3 | 66.7 | 49.0 | 51.0 |
| 2 | 62.0 | 33.0 | 7.8 | 92.2 | 39.0 | 61.0 | 27.8 | 72.2 |
| 3 | 62.8 | 37.2 | 27.0 | 73.0 | 48.7 | 51.3 | — | — |
| 4 | 77.7 | 22.2 | 52.8 | 47.2 | 70.4 | 29.6 | 23.0 | 76.9 |
| 5 | 110.7 | -10.7 | 31.0 | 69.0 | 74.8 | 25.2 | 18.4 | 81.6 |

(2) 蒸溜水使用の場合

| 灌漑回数 | 排水中に溶出した成分量 (p.p.m.) | | | |
|------|----------------------|-----|------------------|------------------|
| | CaO | MgO | SiO ₂ | K ₂ O |
| 1 | 11.7 | 3.5 | 12.9 | 2.04 |
| 2 | 7.8 | 1.6 | 13.0 | 0.32 |
| 3 | 8.4 | 0.5 | 10.7 | 0.88 |
| 4 | 8.9 | 1.0 | 9.5 | — |
| 5 | 9.0 | 0.4 | 8.7 | 0.01 |

第4表 灌漑水の成分含有量 (p.p.m.)

| 種類 | 成分 | CaO | MgO | SiO ₂ | K ₂ O | 蒸発残渣 |
|-------|----|------|------|------------------|------------------|------|
| | | | | | | |
| 河川水 | | 39.8 | 14.6 | 45.4 | 6.4 | 229 |
| 井水(1) | | 33.4 | 9.4 | 43.5 | — | 178 |
| 井水(2) | | 20.1 | 9.6 | 52.9 | 3.5 | 169 |

備考 井水(1)は昭和26年2月23日採取。

井水(2)は同年4月5日採取。

考察並びに摘要 (1) 現地の灌漑用土壌は無灌漑地並びに原野土壌に比し、各種成分共顯著に多量であることを認めた。

(2) 室内灌漑試験の結果により、土壌ごとに開拓地の未耕土は灌漑によつてその所含各種成分の大部分を多量に吸収保持することを認めた。この試験は土層約15種について行つたものであるが、実際圃場においてはさらにその下に下層土があるので、表土に吸収されない分量はこの層の上層部でその大部分が吸収されることは明かである。

以上の結果から本開墾地の土壌は灌漑によつて、その所含成分を多量に吸收集積することを知つた。