

水利用による畑施設土壌の改善に関する研究

(第1報) 灌水かんがいによる土壌中の塩類洗脱効果

高倉 求・野口純隆・窪田 広

(鹿児島県農業試験場)

TAKAKURA, M., NOGUCHI, S. and KUBOTA, H.
Use of Irrigation Water for Improving Vinyl-covered soils
I. Effects of fill Irrigation for the removal of salts in soils

前報で、悪化した畑施設土壌を改良するための、水利用の可能性と問題点について総括し、本研究の主要なねらいを紹介した。本報では期待される効果の一つである灌水による塩類の洗脱効果について、施設栽培を続けた畑施設土壌を供試し、主に灌水量との関係を中心に検討した結果を報告する。

方 法

鹿児島県額賀町の5年連作ハウス土壌を場内の畑に搬入し、1区3m²(1.5×2.0m)に深さ50cm(作土部分15cm下層部分35cm)に充填したあと、場内のかんがい施設を利用して昭和48年9月下旬に灌水かんがいを行なった。試験区は無灌水から1,500mm灌水まで300mmきざみの6区を設けた。灌水量の測定は各区13mm水道用積算流量計をセットして、1m²当流量1ℓを1mmとした。灌水かんがい終了後、土壌理化学性の変化を追跡するとともに作物への影響をみるため半促成キュウリ(久留米落合H型、12月18日定植)を栽培し、生育収量、養分吸収状況を調査した。

供試土壌とかんがい水質

供試土壌は鹿児島県の畑土壌の大部分を占める黒色火山灰土壌で、その理化学性は第1表のとおりである。黒色火山灰土壌のなかでは固相率がやや高く腐植が少ないが、無機態窒素や置換性塩基含量が多いことが特徴的である。灌水処理に用いたかんがい水は第2表に示すとおりで普通の河川水に比べると石灰、珪酸ならびに蒸発残渣の多いかんがい水である。

第3表 灌水処理後の深さ別 pH (H₂O)

深さ cm	灌水量 mm	0	300	600	900	1200	1500
	0~10	5.8	6.2	6.4	6.7	6.7	6.6
10~20	6.0	6.2	6.2	6.2	6.3	6.3	
20~30	6.2	5.9	5.8	6.0	6.1	6.1	
30~40	6.3	5.8	5.8	6.0	6.1	6.2	
40~50	6.3	5.9	5.9	6.0	6.1	6.1	

第1表 供試土壌の理化学性

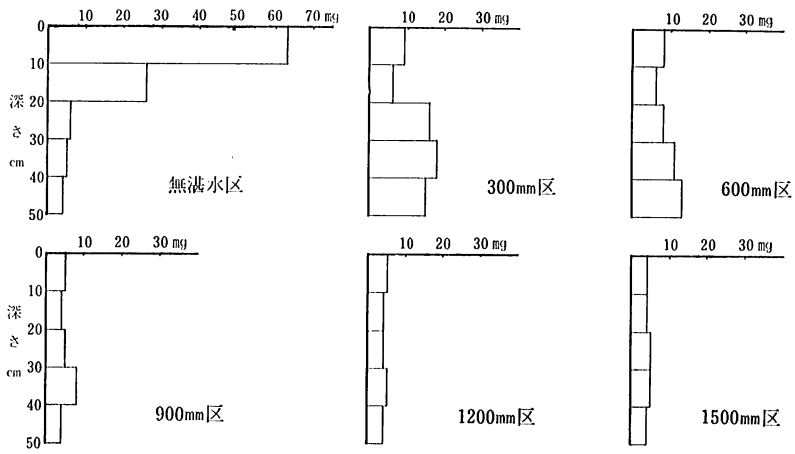
項目 深さ cm	土性	仮比重 %	三相分布			pH		腐植 %	磷酸 収係数	無機 NO ₃ ~N
			固相	液相	気相	H ₂ O	KCl			
0~15	L	0.78	29.5	26.2	44.4	5.8	5.3	6.1	1977	62.8
15~50	L	0.86	32.2	28.8	39.0	6.3	5.7	5.7	1941	5.3

項目 深さ cm	態窒素 mg		*有効 磷酸	Cl mg	塩基置 換容量 me	置換性塩基 mg			塩基飽 和度%	EC(1:25) m. mho/cm
	NH ₄ ~N	合計				CaO	MgO	K ₂ O		
0~15	2.7	65.5	36	136	18.5	236	78	132	82	2.48
15~50	0.5	5.8	14	15	15.6	144	43	27	50	0.40

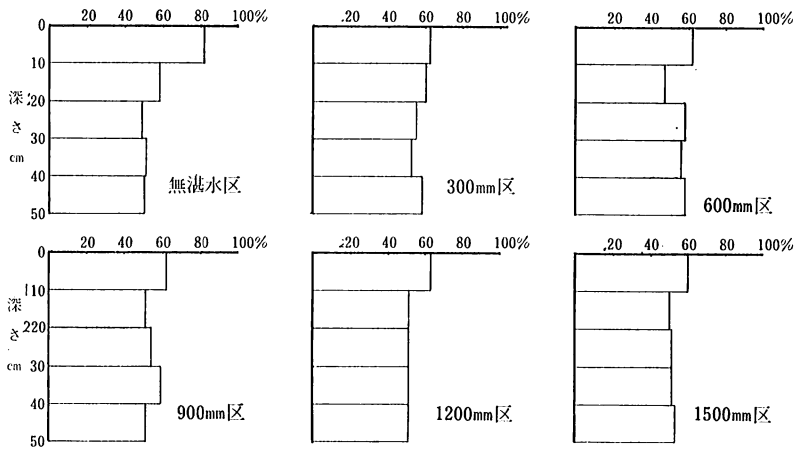
* トルオーグ P₂O₅ mg

第2表 かんがい水質 ppm

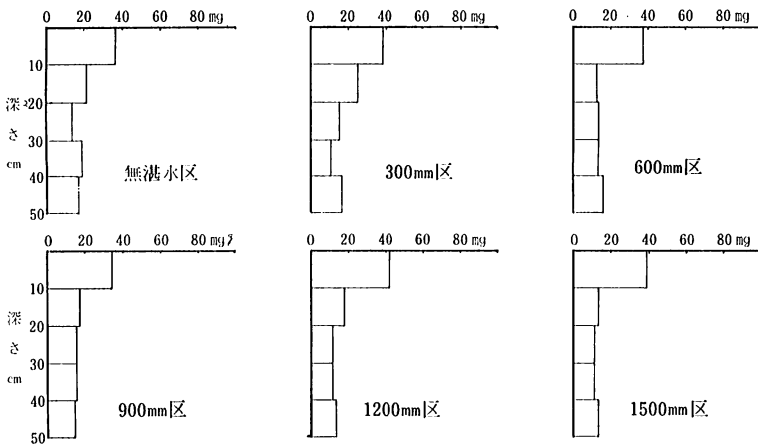
場 所	項目	pH	NO ₃ ~N	Cl	SiO ₂	Ca	Mg	Na	蒸発残渣
場内貯水タンク		7.8	0.02	12.9	63.0	25.9	4.3	3.2	222.7



第 1 図 灌水処理後の NO₃-N の分布状況



第 2 図 灌水処理後の塩基飽和度



第 3 図 灌水処理後の有効りん酸 (トルオグ P₂O₅) の分布状況

結果および考察

灌水処理後の土壌化学性の変化は、作土部分の0~10cmのpHは900mm灌水下まで上昇する傾向があるが、下層部分は逆に600mmまでは低下し、灌水量がかなり多い段階から高くなる傾向が認められた(第3表参照)。300mm灌水で深さ0~20cm部分のNO₃~N含量は急激に減少し、600mm灌水下ではそのほとんどが50cm以下の深い位置まで移動溶脱することが認められた(第1図参照)。Clイオンもほぼ同一傾向にあった。また土壌浸出液のEcも両成分の含量に対応した変化がみられた。石灰、苦土、加里など塩基類についてみると300mm灌水で0~10cm部分で明らかに低下し、20~50cm部分は逆に若干増加している傾向が認められたが、さらに灌水量を増加してもそれ以上の作土部分の含量低下は認められず塩基飽和度60%程度に維持されたままで、20~50cmでも大きな増減は認められなかった(第2図参照)。有効りん酸の変化は第3図に示すように1,500mm灌水下でもほとんど認められず灌水処理による変動はきわめて小さきものと考えられた。

NO₃~Nの下層移行について、本試験で得られた600mm灌水かんがい下と如て590mmの自然降雨にあてたときの状況を第4図で対比した。灌水かんがい下では0~10

cmの位置にいくらかNO₃~Nが残っているが、自然降雨下では徹底的に下層移行している傾向が明らかである。つまり灌水下よりも自然降雨下の方がNO₃~Nの下層移行は徹底しているといえる。

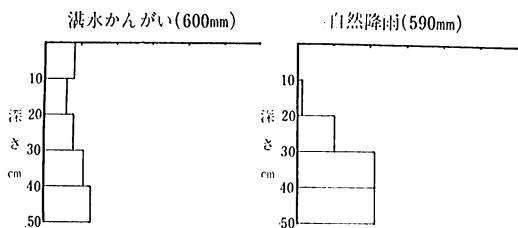
このようなことから塩類除去をねらいとした適正水量は灌水かんがいの場合と自然降雨の場合では若干異ってくる可能性を示唆しているものとする。

灌水処理跡地における半促成キュウリの生育収量は第4表に示すとおりで、前半の生育状況についてみると、定植後生育は各区とも順調であったが、収かく始めの1月下旬頃から無灌水区と灌水区の差が明らかとなり、無灌水区の茎葉は濃緑色を呈し、伸長が鈍くなって、果実収量は灌水区が無灌水区に比べて30%程度の増収効果が認められた。3月以降は、無灌水区が盛り返す傾向がみられ、両者の生育差が縮小して5月末の果実収量はその差が10%程度となった。作物体の養分含有率は無灌水区が高い値を示し、土壌中の無機養分の多少をそのまま反映していることを認めた。

ま と め

無灌水から灌水1,500mmまでの処理をしたときの土壌化学性の変化とキュウリの生育状況から集積された土壌中の塩類除去にあたって灌水処理がきわめて効果的であることが認められた。塩類除去のための灌水について、さらに現場での実験を重ねることになっているが600mm以上の灌水かんがいが必要ではなからうかと思われる。

一方石灰、苦土、加里など塩基類は多量に灌水かんがいても、浅い位置にとどまることが認められ、一般的に養分に乏しい黒色火山灰土壌でこのように溶脱量が比較的少ないことは作物の栽培上からは好都合であると考ええる。



第4図 灌水かんがいと自然降雨下でのNO₃~N分布比較

第4表 半促成キュウリの生育収量(1株当)

区	項 目 名	2月までの生育収量				5月までの生育収量			
		節数	葉重	果重	指数	節数	葉重	果重	指数
1.	無灌水区	25	250	557	100	71	1.13	5.35	100
2.	300mm灌水区	27	267	722	130	71	1.16	5.94	111
3.	600	27	297	786	141	71	1.23	5.95	111
4.	900	27	292	742	133	74	1.38	6.19	115
5.	1200	27	348	882	158	70	1.32	6.49	121
6.	1500	27	343	710	127	71	7.26	6.29	118