

シートパイプによる通気効果の基礎的な研究
Preliminary study of aeration impacts by sheet-pipe

木原幸太郎, 〇凌 祥之, 福田哲郎, 谷口智之

Kotaro, KIHARA*, Yoshiyuki SHINOGI**, Tetsuro FUKUDA**, Tomoyuki TANIGUCHI**

1. 研究目的

FOEAS (フォアス) を含めた, 排水, 地下灌漑システムの開発が進んでいる. シートパイプは, 疎水材を用いず, 負荷が少なく, 比較的 low cost で施工が可能であることから, 九州地方を中心に導入が進んでいる. シートパイプの特徴の一つは, 通気スタンドを用いることにより, 管内の通気が期待されることである. 通気により, 土層中の亀裂が更に発達することなどが報告されており, 作物にも好適な影響が期待される. そこで本研究は, シートパイプの施工により通気がなされることを想定し, その効果を作物と土壌の影響に絞って検討した.

2. 研究方法

九州大学貝塚圃場ガラス室において 1/5000 ワグネルポットを使ってハウレンソウを栽培した (2015 年 10 月 ~ 12 月). ワグネルポットの底面をくりぬき底面を広く空けたポットと側面の排水孔のみ 2 種を準備し, そのうち 1 種は更に簡易な扇風機を据え, 強制的に通気を行った. 従ってポットは 1) 排水孔のみ, 2) 底面開放 (以降自然通気), および 3) 底面開放で強制通気 (以降強制通気, 風速約 3.7 m/s) であり, 底面条件以外は, 灌水, 施肥条件などは全て同じとした. ポット内に酸素濃度センサー, 土壌水分センサーなどを埋設し, 試験前後に団粒分析など土壌の理工学性を測定した.

栽培中は生育量を測定し, 栽培終了後はバ

イオマス量 (湿潤, 乾燥重量と葉面積) を測定した. また, 収穫終了後に採土し, EB 法や CFDA 法で微生物数 (全菌数と生菌数) を測定した.



Fig.1 実験ポットの底面

Fig.1 Bottom face conditions of the experiments

3. 結果と考察

ハウレンソウの栽培期間における土中通気量は, 通気無しのポットと比較して, 作期を通じて自然通気のポットで 1.3 倍, 強制通気のポットで 2.2 倍であった (図表無).

作土層の排水性については, 強制通気のポットが最も大きく, 通気によって排水性が改善されたことを確認した. また 団粒については通気によって大きな粒径 (2.0 ~ 5.6mm) に顕著な増加が見られた (Table1).

土壌微生物数については, 全菌数, 生菌数ともに通気による差異は殆ど無かった (Table2). これは既往の報告と異なり (凌ら, 2015), 理由の確認が必要である.

*農林水産省農村振興局/Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries, **九州大学大学院農学研究院/School of Agriculture, Kyushu University, Fukuoka, キーワード; 排水, 通気, 土壌の理工学性, 作物収量

最終的に、ハウレンソウの収量（湿潤重量）については、土中通気量が通気無しのポットと比べておよそ1.3倍増えることで重量は1.4倍、またおよそ2.2倍増えることで重量は1.7倍に増加した(Table3)。葉面積についても概ね同様の結果であった。

4. 結言

シートパイプの施工を想定し、通気の効果、土壌の理工学性、微生物数及びハウレンソウ収量について単純なポット実験で確かめた。その結果、理工学性の改善によって湿潤重量が増加した。しかし、生物数などについては顕著な改善が見られず、既往の研究と異なる結果が得られた。今後は実証圃場で確認をする必要がある。

Table 1 団粒分析結果 (Results of Aggregates)

	作土			耕盤		
	通気無し	自然通気	強制通気	通気無し	自然通気	強制通気
2.0 ~ 5.6 mm	16.6	17.1	23.3	49.2	53.0	55.8
1.0 ~ 2.0 mm	17.8	16.1	13.4	10.0	9.1	8.0
0.5 ~ 1.0 mm	11.6	13.4	10.9	7.6	6.3	4.7
0.25 ~ 0.5 mm	7.8	8.2	4.6	3.7	3.6	3.2
0.1 ~ 0.25 mm	9.6	10.1	9.1	6.1	5.3	5.9
0.0 ~ 0.1 mm	36.6	35.1	38.7	23.4	22.6	22.3
団粒化度	63.1	64.1	60.1	81.1	82.1	80.0

Table 2 微生物量の結果 (Results of Microorganisms)

	全菌数 (cells/g (x 10 ⁸))		生菌数 (cells/g (x 10 ⁸))		生菌率 (%)
	平均	標準偏差	平均	標準偏差	
通気無し	23.31	± 9.03	5.02	± 0.57	21.5
自然通気	25.59	± 2.91	6.98	± 1.61	27.3
強制通気	19.27	± 0.86	5.07	± 0.25	26.3

Table 3 ホウレンソウのバイオマス量等 (Biomass weight of Spinach)

	生重量(g)	乾重量(g)	葉数(枚)	葉面積(cm ² /株)
通気なし	27.16	3.38	13.67	526.90
	2.79	0.35	1.89	65.97
	58.47	53.88	65.08	65.63
自然通気	32.73	4.22	16.67	578.11
	5.17	0.98	1.89	108.21
	70.45	67.22	79.37	72.01
強制通気	46.45	6.27	21.00	802.86
	6.24	1.05	0.82	82.62
	100.00	100.00	100.00	100.00

参考文献；凌，牧，福田（2015）；シートパイプ暗渠を想定した通気効果の基礎的な解明，農業農村工学会九州支部講演会，1-3