

1. 大課題名 II 高品質・高付加価値農産物の生産・供給技術の確立
2. 課題名 施設ハウレンソウの下層土壌改良技術の確立
3. 試験担当機関 広島県立総合技術研究所農業技術センター
・担当者名 原田美穂子、奥村祐紀子
4. 実施期間 令和元年度～令和2年度、新規、
5. 試験場所 広島県立総合技術研究所農業技術センター内パイプハウス(東広島市八本松町原)

6. 成果の要約

下層にち密な耕盤が形成された施設ハウレンソウでのプラソイラおよび逆回転ロータリーの施工は、下層土の土壌硬度および仮比重の低下、気相率および透水性の向上等、土壌物理性を改善した。ハウレンソウは、根の伸長および作物の生育が促進され、収穫時の重量が増加した。

7. 目的

施設栽培では、①長年トラクターのロータリーによる耕うんで、耕うん深度が限定されて作土層が浅くなると同時に作土直下にち密度の高い耕盤が形成される、②機械の走行により下層土が踏み固められ、物理性および化学性が著しく低下する、などの問題が指摘されている。県内では、根の伸長が阻害されるち密度（土壌硬度）21mm以上の下層土も多く見受けられる。しかし、ハウレンソウはパイプハウス施設での栽培が多く、耕盤破碎や下層土の改良は実施されていない。そこで、プラソイラおよび逆回転ロータリーの施工が耕盤破碎による作土深の増加および下層土の物理性、化学性改善に加えてハウレンソウの収量に及ぼす影響を明らかにする。

8. 主要成果の概要及び考察

- (1) プラソイラおよび逆回転ロータリー施工前後および作後の土壌化学性を表1に示した。改良区の施工後（作前）の1層は、施工前の1層および2層の値から、プラソイラにより下層土がやや反転され、逆回転ロータリーにより2層および3層の土壌と混和されたと考えられた。また、両区とも作後は施肥と苦土石灰施用により可給態リン酸、CaOおよびMgOが施工前に比べてやや高まっていたが、処理による影響はみられなかった。
- (2) プラソイラおよび逆回転ロータリー施工前後および作後の土壌物理性を表2に示した。2層および3層の土壌は、施工前には両区とも硬度が24～28mmと根の伸長が阻害される21mmより高く、気相率は0～3%と低かった。さらに、飽和透水係数は、マイナス5乗から6乗、仮比重は1.50～1.72とち密な土壌であった。プラソイラの施工により、気相率は18～22%に上昇し、飽和透水係数はマイナス3乗、仮比重は1.24～1.38と膨軟な土壌となった。対照区および改良区とも、作前と作後の変化は小さく、改良区はプラソイラ施工の効果が維持されていることが明らかになった。また、施工後の1層は、施工前と比較して硬度の低下や気相率の向上がみられたことから、反転された2層、3層のち密な土壌が逆回転ロータリーによって碎土されていると考えられた。
- (3) プラソイラおよび逆回転ロータリー施工前後の土壌硬度の変化を図1に示した。施工前は、深さ-7～8cmの地点で土壌硬度21mmに相当する土壌貫入抵抗値約2050kPaとなった。プラソイラ施工後は、同じ土壌硬度の地点は深さ-28～29cmとなり施工により深い位置まで土壌硬度が低下した。
- (4) 収穫時のハウレンソウは、改良区では対照区と比較して、全重および調整重は200%、草丈および茎数は130%、根長は160%と有意に大きかった（表3）。

9. 問題点と次年度の計画

次年度は、土壌物理性改善効果と併せて、堆肥施用による下層土の土壌改良効果を明らかにする。

10. 主なデータ

表1 耕盤破碎等の施工前後および作後の土壌化学性

時期	処理区	層位	深さ	pH (H ₂ O)	EC (dSm ⁻¹)	可給態 リン酸 (mg100g ⁻¹)	交換性塩基(mg100g ⁻¹)			CEC (cmol.kg ⁻¹)	塩基飽和度 (%)
							Ca0	Mg0	K ₂ O		
施工前	改良区	1層	~-13cm	5.3	0.15	18.3	76	10.9	20.8	10.8	35
		2層	~-24cm	6.6	0.13	35.5	204	26.0	13.7	10.7	86
		3層	-24cm~	7.1	0.05	22.9	143	31.7	7.2	8.6	80
	対照区	1層	~-14cm	5.0	0.15	19.5	72	12.7	28.7	10.4	37
		2層	~-24cm	6.8	0.07	73.3	298	36.4	22.0	15.1	88
		3層	-24cm~	7.1	0.02	9.2	132	19.5	10.9	6.1	100
施工後(作前)	改良区	1層	-	5.8	0.14	25.2	137	22.0	26.4	10.5	64

時期	処理区	層位	深さ	pH (H ₂ O)	EC (dSm ⁻¹)	可給態 リン酸 (mg100g ⁻¹)	交換性塩基(mg100g ⁻¹)			CEC (cmol.kg ⁻¹)	塩基飽和度 (%)
							Ca0	Mg0	K ₂ O		
作後	改良区	1層	~-13cm	6.8	0.04	29.8	203	24.4	18.3	11.1	82
		2層	~-24cm	6.7	0.04	28.6	178	24.4	14.4	10.1	79
		3層	-24cm~	6.9	0.06	25.2	155	33.3	9.1	9.0	84
	対照区	1層	~-14cm	7.4	0.03	64.1	483	27.1	15.7	16.2	118
		2層	~-24cm	6.7	0.13	99.6	437	42.3	17.2	19.3	95
		3層	-24cm~	6.8	0.84	21.8	155	24.9	17.3	7.9	93

施工前：2019年2月26日、施工後(作前):4月26日、作後7月19日

表2 耕盤破碎等の施工前後および作後の土壌物理性

時期	処理区	層位	硬度 (mm)	三相分布 (V%) (pF1.5)			全孔隙 量(V%)	有効水分量 (pF1.5-2.7)	飽和透水係数 (cm s ⁻¹)	仮比重
				固相	液相	気相				
施工前	改良区	1層	19	55	34	11	45	6.7	2.7.E-03	1.22
		2層	26	71	29	0	29	5.6	1.0.E-05	1.62
		3層	28	76	24	0	24	3.7	1.4.E-06	1.72
	対照区	1層	7	50	34	16	50	7.4	1.2.E-02	1.10
		2層	28	60	37	3	40	8.2	2.8.E-05	1.50
		3層	24	69	31	0	31	3.7	6.2.E-05	1.63
施工後 (作前)	改良区	1層	-	42	32	26	58	10.8	4.4.E-04	1.13
		2層	-	47	32	22	53	8.7	2.8.E-03	1.24
		3層	-	52	30	18	48	5.9	1.6.E-03	1.38

施工前：2019年2月26日、施工後(作前):4月26日、作後7月19日 1層：-4~-9cm、2層：-16~-21cm、3層：-24~-29cmの位置を採取

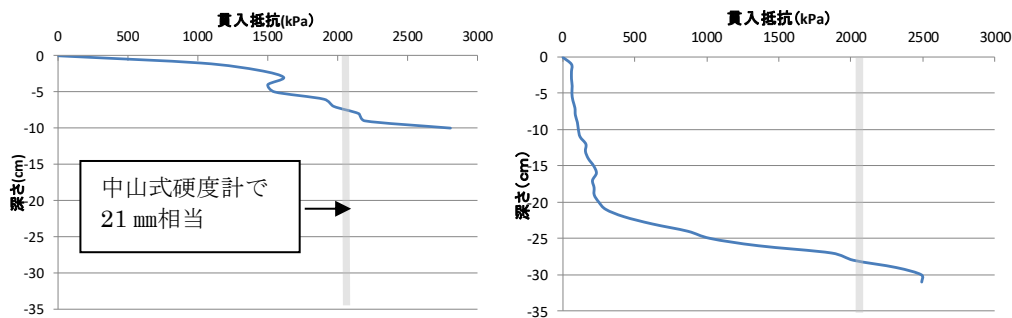


図1 施工前後の土壌貫入抵抗値 (左：施工前 (改良区および対照区)、右：施工後 (改良区)) 2019年2月26日

表3 耕盤破碎等の処理がハウレンソウの収穫時の形質および収量に及ぼす影響

処理区	全重 (g)	調製重 (g)	草丈 (cm)	茎数 (本)	根長 (cm)	収量 ²⁾ (kg10a ⁻¹)
改良区	47.0	41.7	33.0	9.9	19.1	2,797
対照区	23.1	20.7	24.7	7.8	12.4	1,384
t検定	*	*	*	*	-	-

調査日：2019年6月17日 ²⁾ 調整重と栽植密度から計算

³⁾ *は5%水準で有意差あり