

[粉状化した施設土壌におけるコマツナ栽培技術の改善]
粉状化土壌におけるコマツナ栽培中の土壌物理性の変化

松浦里江・上原恵美*・坂本浩介・森 研史*^{*,2}
(生産環境科・*江戸川分場) ²現島しょセ大島

【要 約】粉状化がやや進行した土壌では、連続耕起栽培で粉状化は進行するが、連続不耕起栽培では団粒の破壊が進まず、土壌状態の維持が可能となる。また、極度に粉状化が進んだ土壌では短期間の堆肥の連用による団粒の回復は望めない。

【目 的】

江東地域特産の施設コマツナは年間5～6回連作という土壌には過酷な条件で栽培されているため、団粒構造が破壊されパウダー状になる「粉状化現象」が問題となっている。これまでに専技レポート「コマツナの施設周年栽培技術（2001年）」により粉状化に対する応急措置が提案されたものの改善が進んだとは言い難い。そこで粉状化土壌を充填または再現した試験圃場におけるコマツナ栽培前後の土壌物理性の変化を把握し、粉状化防止および軽減対策の一助とする。

【方 法】

江戸川分場に設置された粉状化再現試験圃場（試験期間は2年間）において、コマツナ栽培後または耕耘後の表層土を採取した（表1）。三相分布、保水性、透水性は生土のまま、耐水性団粒は風乾調整後、定法により分析に供した。

【成果の概要】

1. 粉状化がやや進行した土壌（表2）において、2年間で年間5作、計10作連続して耕耘し栽培すると、団粒含有量が72%から60%に、粒径0.5mm以上の集合度（以下、集合度）が32%から14%に減少し、極度に粉状化した。耕耘回数を半減させ、7作目より連続不耕起栽培を行った場合、団粒含有量、集合度とも対照栽培とほぼ等しく、また10作目終了時には試験開始時と比べて微増した（図1）。
2. 粉状化がやや進行した土壌で10作目栽培時に耕耘後（播種直前）と栽培後の土壌物理性をみると、不耕起栽培では固相率、土壌硬度は変わらなかったが、耕起栽培では栽培中に土壌硬度が堅くなり、孔隙率が減少し、仮比重が大きくなる傾向がみられた。栽培後の液相や栽培期間中の水分は対照栽培、不耕起栽培に比べて耕起栽培で大きく、栽培中に土壌が乾きにくい傾向がみられた（表3、図2）。
3. 団粒含有量40%、集合度13%と粉状化が進行した土壌（表2）で堆肥施用により土壌団粒の回復を図ったが、7作栽培期間中に団粒含有量の増加は認められなかった（図3）。
4. まとめ：粉状化がやや進行した土壌で連続耕起栽培を行うと、粉状化の程度が進行するが、不耕起栽培を行うと団粒の破壊が進まず、団粒含有量の維持が可能であると確認された。また粉状化が進んだ場合、栽培期間中に土壌が乾きにくくなる傾向がみられた。良質な堆肥を適量施用し、適度な水分状態で低速で耕耘することが粉状化の防止策であるが、極度に粉状化が進行した場合、短期間の堆肥の連用による団粒の回復は望めなかった。通常の栽培管理において粉状化を極度に進行させないよう注意する必要がある。

表1 試験および土壌採取概要

試験	1. 粉状化やや進行土壌における不耕起栽培の検討	2. 粉状化進行土壌における栽培の検討
試験区	粉状化耕起区 ^a ・粉状化不耕起区 ^a ・対照土壌耕起区 ^a	粉状化堆肥区 ^b 、粉状化区、対照土壌堆肥区 ^b
供試作物	コマツナ「いなむら」他	コマツナ「いなむら」他
栽培履歴	1作目(2009年12月~2010年2月), 有 ^a 2作目(2010年4月~2010年5月), 無 3作目(2010年8月~2010年9月), 無 4作目(2010年10月~2010年12月), 有 5作目(2011年1月~2011年3月), 無 6作目(2011年4月~2011年5月), 有 7作目 ^c (2011年6月~2011年6月), 有 8作目(2011年7月~2011年8月), 無 9作目(2011年8月~2011年9月), 無 10作目(2011年9月~2011年10月), 無	1作目(2009年12月~2010年3月) 2作目(2010年4月~2010年6月) 3作目(2010年8月~2010年9月) 4作目(2010年10月~2010年12月) 5作目(2011年1月~2011年3月) 6作目(2011年7月~2011年8月) 7作目(2011年10月~2011年11月)
土壌採取時期および分析項目 ^d	栽培試験開始時(2009年10月): 団, 三, 保 7作目栽培前(2011年6月): 団 9作目栽培後(2011年9月): 団, 三, 保, 透 10作目栽培前(2011年9月): 三, 保, 透 10作目栽培後(2011年10月): 団, 三, 保, 透	栽培試験開始時(2009年10月): 団, 三, 保 6作目栽培前(2011年7月): 団 6作目栽培後(2011年9月): 三, 保, 透 6作目片付け・耕耘後(2011年9月): 三, 保, 透 7作目栽培後(2011年11月): 団

a) 耕起区は毎回耕耘を実施し, 不耕起区は耕耘回数を半分以下に減少(栽培履歴に耕耘の有無を記載)
b) 1t/10a/作の剪定枝チップ堆肥を施用 c) 栽培前, 耕耘時に粉状化耕起区, 粉状化不耕起区の土壌を混合, 整地
d) 分析項目: 団(耐水性団粒), 三(三相分布), 保(保水性), 透(透水性)

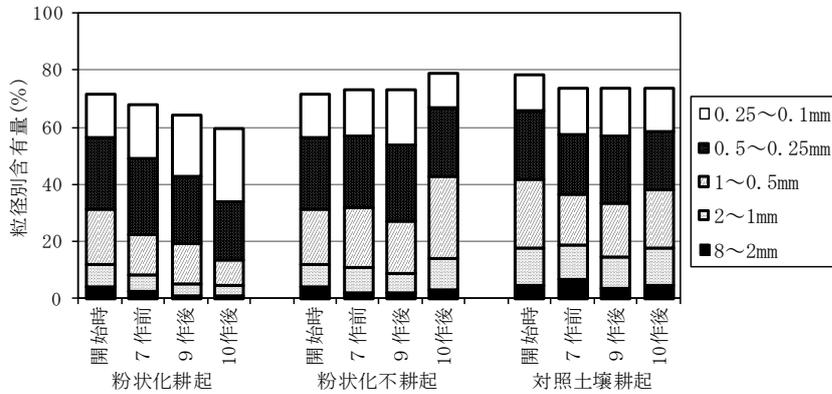


図1 粉状化やや進行土壌における連続不耕起栽培が土壌団粒に及ぼす影響

表2 粉状化の暫定区分

程度	団粒含有量	粒径0.5mm以上の集合度
進行	70%以下	25%以下
やや進行	70~80%程度	25~45%
軽微	80%以上	45%以上

表3 粉状化やや進行土壌における10作目栽培前後の土壌物理性

試験区	採取時期	ち密度 (mm)	不飽和透水係数K ₂₀ (cm/sec)	三相分布 (%)			孔隙率 (%)	pF1.5の空気率 (%)	有効水分 (%)	仮比重	真比重
				固相	液相	気相					
粉状化耕起	播種前	2.3	6.1E-03	26.2	29.8	44.0	73.8	34.6	9.3	0.71	2.71
	栽培後	12.9	7.9E-03	29.9	26.0	44.2	70.2	29.0	10.2	0.80	2.68
粉状化不耕起	播種前	8.4	3.2E-03	29.9	33.6	36.6	70.1	26.6	11.9	0.80	2.68
	栽培後	6.9	3.0E-03	29.0	24.3	46.8	71.1	29.9	11.3	0.77	2.67
対照耕起	播種前	1.8	6.6E-03	22.1	26.0	52.0	78.0	31.9	16.5	0.60	2.72
	栽培後	5.1	7.0E-03	23.7	22.7	53.6	76.3	30.5	14.5	0.64	2.68

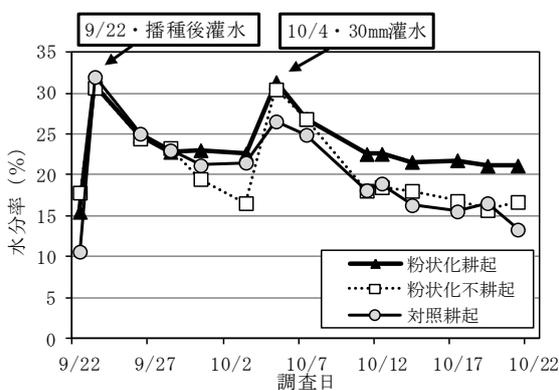


図2 粉状化やや進行土壌における10作目栽培中の土壌水分の変化

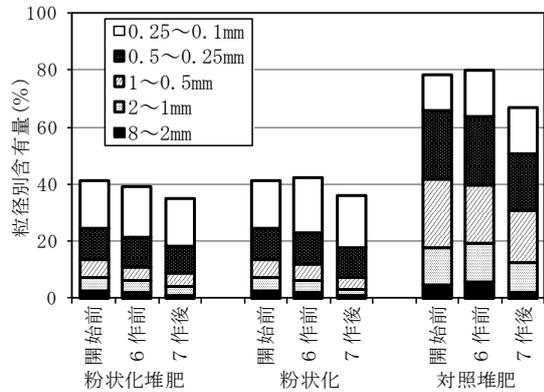


図3 粉状化進行土壌における堆肥の施用が土壌団粒に及ぼす影響