

粉状化した施設土壌におけるコマツナ栽培技術の改善

[平成 20～23 年度]

上原恵美・松浦里江*・坂本浩介*・森 研史*²・滝沢昌道・山岸 明*³

(江戸川分場・*生産環境科) *²現島しょセ大島・*³現南多摩普セ

【要 約】粉状化土を程度別に 3 区分し、定義づけた。やや進行した粉状化土では側根発生の少ない品種を選び、連続不耕起栽培することで対策は可能である。粉状化が進行すると土壌改良は難しいので、粉状化を進めないことが重要である。

【目 的】

江東地域特産の施設コマツナは、年間 6 回の連作をする土壌にとって過酷な条件で作付けされる。このような中で、土壌の団粒構造が破壊されパウダー状になる粉状化現象がおき、生育障害による品質低下、ひげ根の除去、泥落とし作業に伴う出荷労力の増大などの問題がおきている。粉状化土を類型化し、粉状化土の程度に応じて対策を検討する。

【成果の概要】

1. 粉状化土の分類：江東地域 20 地点のコマツナ連作圃場を調査した。全て黒ボク土下層土（赤土）客土畑で、最終客土から 3～30 年経過していた。団粒と理化学性の関係は、団粒含有量が増加して平均重量直径が長くなると仮比重が低下し、有効水分が減少する。一方で団粒含有量が減少し平均重量直径が短くなると気相率、透水性は減少する傾向があった（図 1）。生産者が粉状化の進行を感じるに従い、団粒含有量は低下する傾向がみられた。粉状化の程度は、団粒の集合度、含有量などから、①進行：0.5 mm 以上の団粒の集合度が 25% 以下で団粒含有量が 70% 以下の地点、②やや進行：0.5 mm 以上の団粒の集合度が 25～45% で団粒含有量が 70～80% 程度の地点、③軽微：0.5 mm 以上の団粒の集合度が 45% 以上で団粒含有量が 80% 以上の地点の 3 つに分類した（図 2）。生産者の聞き取り調査からも①の地点は粉状化が進行していると定義できた。
2. 側根発生の少ない品種の栽培時期別選択：粉状化土では、ひげ根が発生するため、側根発生の少ない品種を選定した。①春まき（3 月 11 日播種）では 13 品種中で「TC-1215、江戸の小町、浜ちゃん」（表 1）、②夏まき（7 月 22 日播種）では 10 品種中「はっけい、江戸の夏、なっちゃん、浜ちゃん」（表 2）、③秋まき（10 月 14 日播種）では 12 品種中「わかみ、江戸の小町、写楽、里ごころ、冬里」（表 3）、④冬まき（1 月 13 日播種）では 16 品種中「美翠、NX-BK-030」（表 4）が有望である。
3. やや進行した粉状化土壌での連続不耕起栽培の検討：生育には、連続耕起栽培、連続不耕起栽培および対照土壌栽培（慣行栽培）でほとんど違いはなかった。しかし、連続耕起栽培と比べて、連続不耕起栽培は引き抜き強度が少なく（図 3）、主根の切れる割合は対照土壌での栽培と同程度に低いことが明らかになった（図 4）。やや進行した粉状化土壌での連続不耕起栽培は連続耕起栽培に比べて側根の付着が有意に多かったが、作業上で問題はなかった。総合的に判断して、連続不耕起栽培をした方が作業性、商品性の点で有利である。また連続不耕起栽培は、土壌の団粒の破壊が進まなかった（データ略）。
4. 粉状化土壌における灌水が引き抜き強度に及ぼす影響：やや進行した粉状化土壌およ

び粉状化進行土壌で収穫前に灌水すると、連続耕起栽培では引き抜き強度および主根が切れる割合（以下、断根率）が大幅に減少し（図5，6），作業性および商品性が向上する。一方、連続不耕起栽培では、灌水前後で引き抜き強度，主根の切れる割合などがほとんど変化しなかった。連続不耕起栽培では側根発生が多いため灌水後では付着土が多く，逆に作業性は悪化した。土壌硬度は連続耕起栽培では灌水前後で硬度が半分程度になった（図7）。粉状化進行土壌での灌水前後の引き抜き強度の変化は，灌水後にやや進行した粉状化土壌と同様に引き抜き強度が減少し，断根率も減少した（データ略）。

5. 堆肥による土壌改善の検討：粉状化進行土壌に堆肥を施用し土壌団粒の回復を図ったが，約2年間の栽培期間中では回復がみられなかった。（図8）

6. まとめ：粉状化土壌の物理性を測定し，粉状化の程度を3つに区分して定義づけた。やや進行した粉状化土壌は，側根発生が少ない品種を利用し，連続不耕起栽培をすることで土壌団粒を壊さない。また，灌水をすると引き抜き強度や主根の切れる株の割合を大幅に減らすことができる。しかし進行した粉状化土壌では2年程度の短期間の堆肥投入では土壌改善しない。粉状化を進めないことが重要である。

【成果の活用・留意点】

1. やや進行した粉状化土壌では，不耕起栽培や側根発生が少ない品種を選択することで，粉状化土壌の悪化を抑制しながら，ひげ根除去や引き抜き強度などの省力を図ることができる。

2. 粉状化土壌を悪化させないために，定期的な有機物の投入や，緑肥作物の導入，耕起する場合には土壌水分を保持した状態で低速でロータリー耕耘をするなどの検討を要する。

【具体的データ】

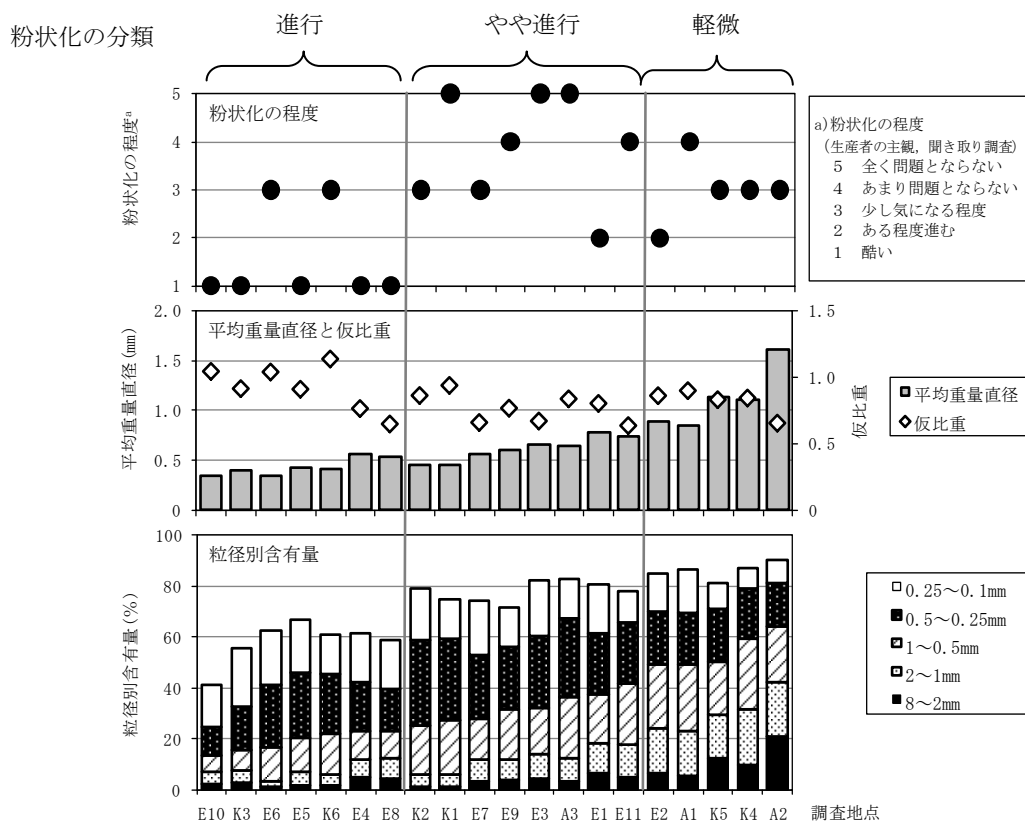


図2 団粒の粒径別含有量と平均重量直径，粉状化の程度との関係

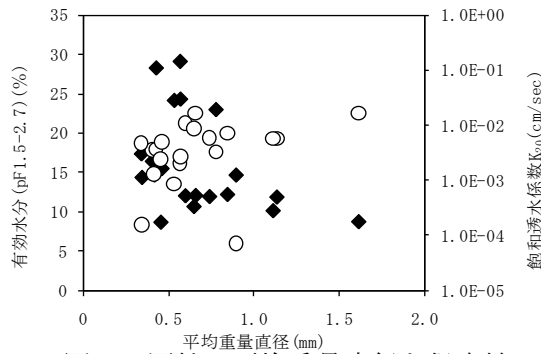


図1 団粒の平均重量直径と保水性、透水性との関係

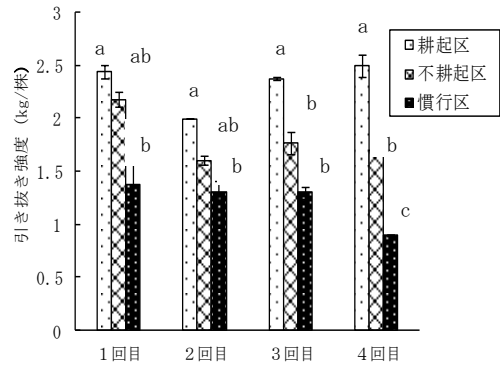


図3 耕起・不耕起栽培の引き抜き強度の比較

同一回数内の異なる文字間にはTukey法により5%水準で有意差がある
図中の縦線は標準誤差を示す。

表1 側根の少ない春まき有望品種の特性

品種名	株重 (g)	葉長 (cm)	草姿	葉の折れやすさ	葉の絡み易さ	葉色 (SPAD)	葉身/葉長	葉柄の色	葉数 (枚)	側根の多少	播種日 (年/月/日)	収穫日 (播種後日数)	付着乾土 (g/330g束)
TC-1215 ^ア	48.3	26.2	やや立	難	難	57.0	0.47	中	11.9	多	2009/3/11	47	32.2
江戸の小町 ^ニ	33.1	28.2	やや開	やや易	難	54.6	0.45	濃	8.5	中	2009/3/11	40	33.6
浜ちゃん ^ユ	37.8	27.0	やや開	易	難	56.7	0.47	中	10.3	多	2009/3/11	37	56.8

注) 品種名の肩文字は、タ:タキイ種苗, ニ:日本農林, ユ:雪印種苗の略。

表2 側根の少ない夏まき有望品種の特性

品種名	株重 (g)	葉長 (cm)	草姿	葉の折れやすさ	葉の絡み易さ	葉色 (SPAD)	葉身/葉長	葉柄の色	葉数 (枚)	側根の多少	播種日 (年/月/日)	収穫日 (播種後日数)	付着乾土 (g/330g束)
江戸の夏 ^ニ	22.3	22.3	中	易	中	59.1	0.44	中	9.4	極少	2008/7/22	28	1.7
浜ちゃん ^ユ	25.8	23.7	やや開	易	中	55.1	0.43	濃	9.7	少	2008/7/22	28	3.1
なっちゃん ^ノ	21.3	22.7	中	中	中	55.3	0.49	中	9.5	少	2008/7/22	28	7.0
はっけい ^サ	28.2	27.5	立	易	難	55.3	0.43	淡	10.5	少	2008/7/22	28	7.3

注) 品種名の肩文字は、ニ:日本農林, ユ:雪印種苗, ノ:日本農林, サ:サカタのタネの略。

表3 側根の少ない秋まき有望品種の特性

品種名	株重 (g)	葉長 (cm)	草姿	葉の折れやすさ	葉の絡み易さ	葉色 (SPAD)	葉身/葉長	葉柄の色	葉数 (枚)	側根の多少	播種日 (年/月/日)	収穫日 (播種後日数)	付着乾土 (g/330g束)
わかみ ^サ	19.2	31.7	中	易	中	41.7	0.41	やや淡	8.5	極少	2008/10/14	35	11.7
冬里 ^ム	23.4	28.9	中	中	やや難	43.8	0.44	やや淡	8.6	中	2008/10/14	35	17.4
写楽 ^ト	23.5	27.1	立	中	やや難	43.3	0.44	やや淡	8.0	中	2008/10/14	35	26.8
江戸の小町 ^ニ	22.5	25.9	立	やや易	中	47.2	0.47	濃	7.6	少	2008/10/14	35	30.2

注) 品種名の肩文字は、サ:サカタのタネ, ム:武蔵野種苗園, ト:トキタ種苗, ニ:日本農林の略。

表4 側根の少ない冬まき有望品種の特性

品種名	株重 (g)	葉長 (cm)	草姿	葉の折れやすさ	葉の絡み易さ	葉色 (SPAD)	葉身/葉長	葉柄の色	葉数 (枚)	側根の多少	播種日 (年/月/日)	収穫日 (播種後日数)	付着乾土 (g/330g束)
美翠 ^ワ	40.3	25.6	やや立	極難	極難	47.9	0.45	やや淡	11.3	極少	2009/1/13	63	1.5
NX-BK-030 ^ワ	32.8	26.8	やや立	中	難	54.2	0.45	中	10.1	少	2009/1/13	63	8.6

注) 品種名の肩文字は、ワ:渡辺農事の略。

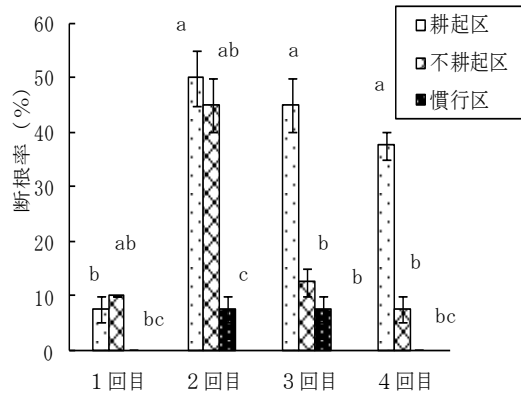


図4 やや進行した粉状化土壌における
耕起・不耕起栽培の主根の
切れる割合の比較

同一回数内の異なる文字間には
Tukey法により5%水準で有意差がある
図中の縦線は標準誤差を示す。

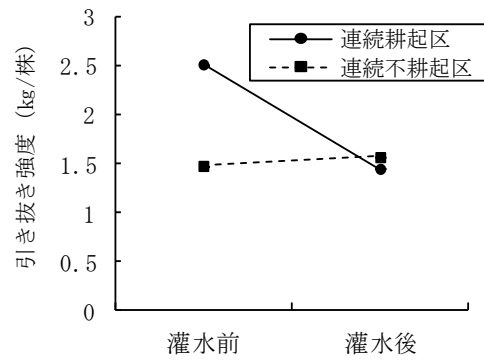


図5 やや進行した粉状化土壌における
連続耕起・不耕起栽培の灌水前後
の引き抜き強度変化

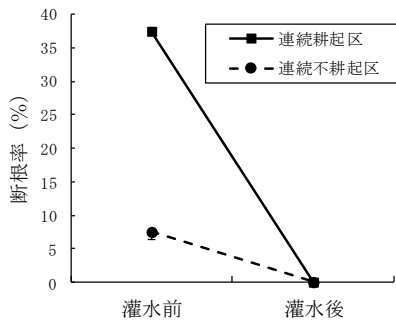


図6 やや進行した粉状化土壌における
連続耕起・不耕起栽培の灌水前後
の主根の切れる割合の変化

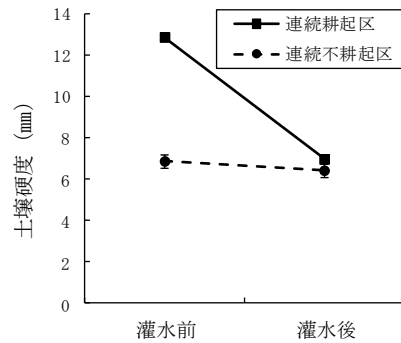


図7 やや進行した粉状化土壌における
連続耕起・不耕起栽培の灌水前後
の土壌硬度の変化

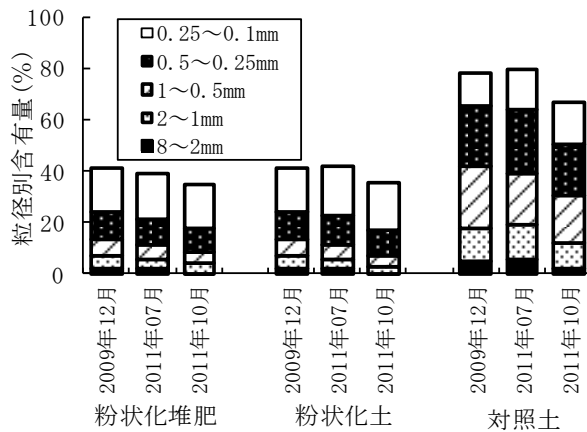


図8 進行した粉状化土壌における堆肥
の施用が土壌団粒に及ぼす影響

【発表資料】

1. 松浦里江ら (2011) 葉菜類周年施設栽培における土壌物理性の現状, 日本土壌肥料学会講演要旨集第57集, p31
2. 森 研史 (2011) コマツナの夏作と秋作における耕起回数抑制と2回灌水, 農耕と園芸, 4月号, 20-24