

有機物の施用がミカンの根群形成に及ぼす効果

岩切 徹・小野 忠・松瀬政司(佐賀県果樹試験場)

IWAKIRI, T., T. ONO and M. MATSUSE: Effects of Organic Matter on Root System Development of Satsuma Mandarin (Trifoliate Orange Rootstock)

ミカン樹の根群形成に及ぼす牛ふん堆肥の施用と、堆肥に磷酸を添加した場合の磷酸と堆肥の混合施用の影響について、磷酸資材として、無機磷酸である熔性磷酸(熔磷)と磷酸含有率が高く、その大部分が有機態磷酸からなる米ぬかで比較検討した。

1. 調査方法

試験1

10年生興津早生温州の樹冠下土壌10~20cmの深さに、以下の処理を施した土壌を入れた網かご(38×30×9cm≒0.01m²)を1981年4月に埋没、その後1982年11月に掘り上げ、カゴ内の根量と形態を調査し、跡土壌の分析を行った。処理区

有機物処理

- A. 対照区(有機物無添加区)
- B. 牛ふん堆肥区(5%乾物添加, 牛ふん:チップクズ1:1, 6ヵ月堆積)
- C. もみがら区(5%乾物添加)

磷酸資材

- a. 磷酸無添加区
- b. 熔磷添加区(50mgP₂O₅/100g乾土)
- c. 米ぬか区(0.8%米ぬか添加)

以上の処理を各々4連反復で実施し、えられた結果について分散分析を行った。

供試土壌は花崗岩を母材とする未耕土の2mm細土(土性SL)で、苦土石灰を添加してPHを6.5にした後、各処理を行った。一方参考区として苦土石灰無添加区を設けた。

跡土壌の分析方法については、有機態磷酸含量はLegg and Blackの240℃焙焼-HCl抽出法で行った。すなわち、土壌1gを240℃で1時間焙焼後塩酸で抽出を行った画分(有機態磷+無機磷)と焙焼せずに塩酸で抽出した画分(無

第1表 供試有機物のP₂O₅・N含量

	全-P ₂ O ₅ (%)	水溶性 P ₂ O ₅ (%)	全窒素 N(%)
堆肥	1.34	0.54(40)*	2.12
米ぬか	6.16	0.12(1.9)	2.61
もみがら	0.2	—	0.48

*全P₂O₅に対する%第2表 資材添加時のN・P₂O₅の理論的増加量

	N	P ₂ O ₅
堆肥	106	67
もみがら	24	10
溶磷	0	50
米ぬか	21	50

単位はmg/100g乾土・

機磷)の差より有機態磷酸含量を求めた。他は常法により行った。

供試した有機物および米ぬか中の窒素と磷酸の含量は第1表に示すように、米ぬか中の磷酸は全磷酸(6.16%)のうち水溶性磷酸が2%を占め、大部分が有機磷酸であるのに対し、堆肥では全磷酸(1.3%)のうち水溶性磷酸が40%を占め、無機磷酸の比率が高い。

各資材添加後の土壌中の理論的窒素および磷酸の増加量は第2表に示すとおりである。

試験2

ビニールポットに試験1の(A・B)×(b・c)×3連反復の処理を行った土壌500gを入れ、カラタチ実生1ヵ月苗を移植し、その後の生育量を調査した。

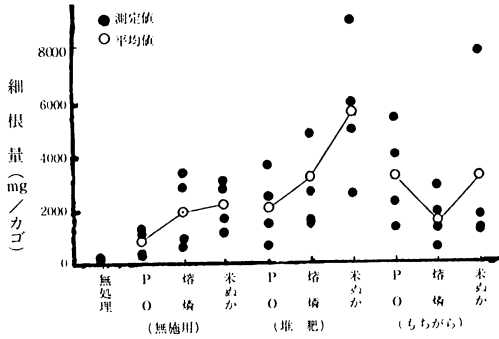
2. 結果

試験1

1) 発根量 主効果については2mm以下の細根量は対照区(A)1642mg<もみがら区(C)2582mg<堆肥区(B)3380mgであった。また苦土石灰無添加区は231mgで極めて少なかった。磷酸資材処理間では、磷酸無添加区(a)、熔磷区(b)でそれぞれ2006, 2024mgに対し、米ぬか区(c)は3569mgであった。各処理区別の根量は、対照区磷酸無添加区(Aa)836mg, 同熔磷区(Ab)1942mg, 同米ぬか区(Ac)2148mg, 堆肥区磷酸無添加区(Ba)2027mg,

第3表 有機物の施用と根群形成量 (mg/カゴ)

有機物 資材	磷酸 資材	根のサイズ別重量			細根 2ミリ 以下	総根 量	
		2ミリ 以上	2~1 ミリ	1ミリ 以下			
無施用	0	0	369.1	467.1	836.2	836.2	
	熔磷	65.2	1100.7	841.5	1942.2	2007.4	
	米ぬか	175.4	1099.1	1049.2	2148.3	2323.7	
堆肥	0	117.9	962.7	1064.0	2026.7	2144.6	
	熔磷	322.3	816.7	1772.1	2589.0	2911.3	
	米ぬか	1060.9	1485.8	4041.1	5526.9	6587.8	
もみがら	0	161.9	1123.0	2031.2	3154.2	3316.1	
	熔磷	0	670.5	891.2	1561.7	1561.7	
	米ぬか	157.1	1290.2	1741.8	3032.0	3189.1	
主 効	有機物	無施用	80.2	856.3	785.9	1642.2	1722.7
	堆肥	500.4	1088.4	2292.4	3380.9	3881.3	
	もみがら	106.3	1027.9	1554.7	2582.0	2688.6	
果 ン 資 材	有意性	*	NS	*	*	NS	
	0	93.3	818.3	1187.4	2005.7	2098.9	
	熔磷	165.9	862.6	1168.3	2024.3	2138.0	
	米ぬか	464.5	1291.7	2277.4	3569.1	4033.5	
	有意性	NS	NS	*	*	*	
無処理区	0	157.3	73.8	231.1	231.1		



第1図 2mm以下の根群形成量と有機物施用

同燐燐区 (B b) 2589mg同米ぬか区 (B c) 5527mgであり、堆肥と燐燐の混合施用により発根量の増加がみられた。また、堆肥に米ぬかを添加することにより、根量が著しく増加し、堆肥と米ぬかの相乗効果がみられた。もみがら区については、燐燐または米ぬかの添加によって根量が減少する傾向がみられた。(第1図、第3表)

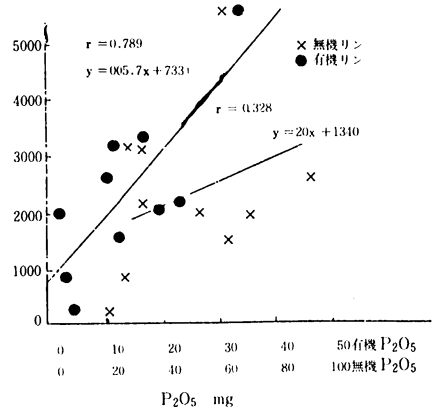
2) 跡地土壌分析結果 苦土石灰無添加区のPHが4.2に対し苦土石灰添加区は燐燐無添加区、米ぬか区が4.7~5.0で燐燐区がそれよりもやや高く5.5であった。有機物資材 (堆肥、もみがら) の添加の影響はみられなかった。腐植含量、全窒素について有機物資材間では堆肥区>もみがら区>対照区の順に高く、対照区、堆肥区の中で全窒素について比べると米ぬか添加区がやや高かった。燐燐含量については、全燐燐は堆肥区が高く、もみがら区と対照区の差はみられなかった。無機燐燐は全燐燐と同じ傾向であった。有機態燐燐含量は有機物処理間では堆肥区が高く、燐燐資材間では、米ぬか区の含有率が高かった。処理中最も高かった区は堆肥・米ぬか区であり、堆肥および米ぬか中

第4表 根箱跡土壌の化学性

有機物資材	燐燐資材	PH	腐植%	Nmg%	全P ₂ O ₅ 無機P ₂ O ₅ 有機P ₂ O ₅ (mg %)			
					全P ₂ O ₅	無機P ₂ O ₅	有機P ₂ O ₅	有機P ₂ O ₅
無施用	0	5.0	0.45	16.5	28.9	25.9	3.0	2.1
	燐燐	5.5	0.46	18.7	73.7	71.5	2.0	9.8
	米ぬか	5.0	0.53	26.7	54.5	31.9	22.6	3.4
堆肥	0	5.1	2.41	77.5	72.5	53.9	18.6	9.2
	燐燐	5.5	2.46	53.4	102.3	92.3	10.0	19.7
	米ぬか	5.0	2.40	94.2	96.2	62.3	33.9	10.3
もみがら	0	4.9	1.44	41.1	9.5	28.5	11.0	2.8
	燐燐	5.5	1.43	47.5	75.1	62.7	12.5	8.4
	米ぬか	4.7	1.36	47.1	48.9	32.6	16.3	3.2
参考区	0	4.2	0.40	12.6	24.4	20.5	3.9	1.3

の有機態燐燐は、土壌中で長期間安定しており、有機燐燐に対する微生物による分解作用が遅速であるものと考えられる。有効態燐燐は有機物処理間では堆肥区が高く、燐燐資材間では燐燐区が高かった。米ぬか区は燐燐無添加区と同じ値であり、米ぬか中の燐燐は有効態燐燐含量の増加にはほとんど寄与していなかった。

3) 土壌分析値と根量の関係 根量の最も多かった堆肥・米ぬか区で有機燐燐が最も多く蓄積していた。各区の平均値と燐燐含量についての相関をみると、根量-有機燐燐間に有意な相関がみられ、一方、根量-無機燐燐には



第2図 細根量と土壌P₂O₅の相関

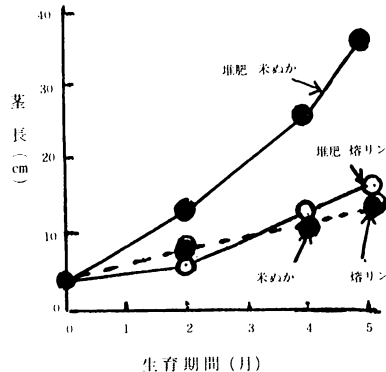
有意な相関はみられなかった。(第2図)

試験2

1) カラタチの生育について 移植後のカラタチの茎長は堆肥、米ぬか区 (B b) が対照・燐燐区 (A b), 同米ぬか区 (A c), 堆肥燐燐区 (B b) に比べて、著しく高く、5カ月目の茎長はそれぞれ34.8, 13.7, 13.3, 16.3cmであり、カラタチの生育に堆肥と米ぬかの混合施用効果がみられた (第3図)。

3. 考察

ミカンの根群形成に及ぼす有機物資材と燐燐資材の施用効果と、その混合施用の影響について、圃場での網カゴ埋没による発根量調査と、カラタチ実生苗生育試験を行って検討した。その結果、堆肥に燐燐資材である燐燐を添加すると根量が増大した。これは従来から言われているように堆肥中のキレート物質によりFe, ALの活性が低下し、燐燐の肥効が増加することによると考えられた。一方、堆肥に米ぬかを混用した場合は燐燐混用以上に根群形成がいろいろしく促進された。その理由については不明な点が多いが、土壌分析結果から、米ぬか中の有機態燐燐の作用と堆肥の理化学性・微生物性の改良効果が相乗したものと著者は推察している。その他米ぬかと堆肥中の窒素と燐燐の相乗作用が考えられる。一方もみがら施用の場合は燐燐資材の混用で発根量が低くなる傾向がみられたが、これは、燐燐資材の添加により、もみがらの分解が促進されたことで、土壌中の無機態窒素が有機化されやすくなり、窒素飢餓を起したことによるものと考えられた。



第3図 カラタチの生育と有機物の施用