ナス・ピーマンの育苗とその生産力に関する研究 (第7報)

鉢土のつめ方の影響

楼 惠 寧・加 藤 徹*

高知大学農学部*

ナスとピーマンの苗の生育とその後の収量に及ぼす鉢土のつめ方の影響をみるため、粗区（軽くつめた区）と密区（振動させてつめた区）を設け、さらに3種類の床土を用いて試験を行った。

バーク堆肥のみの床土区を除いて、ナス、ピーマンともに粗区は密区より苗の生育が旺盛で、乾物重が多かった。しかし、バーク堆肥のみの床土区では、ピーマンは密区より粗区のほうが生育がよかったが、ナスは粗区より密区のほうが生育がよかった。また、乾物分配率からみると、バーク堆肥のみの床土区を除いてナス、ピーマンともに、粗区は根への分配が多く、茎への分配が少なかった。密区は根への分配が少なく、茎への分配が多かった。つまり、土のみと土：バーク堆肥等量の床土区において、密区より粗区の苗の S/R 値が小さかった。

ナスの場合では、バーク堆肥のみの床土区を除いて、粗区は密区に比べて生育がよく、収量が多かった。バーク堆肥のみの床土区においては粗区よりも密区のほうが生育がよく、収量が多かった。ピーマンはいずれの床土区においても、密区より粗区のほうが収量が高く、地上部と地下部の生育が良好であった。

葉面積が一定の大きさ以上で、しかも S/R 値が小さい苗は定植後生育がよく、収量が高かった。葉面積が小さすぎると、 S/R 値がいくら小さくても収量が上がらなかった。ナス、ピーマンとも同じ傾向がみられた。

粗区の苗は定植後多くの太根を形成し、大きく、広い根系分布を示した。太根の多い株は収量が多く、収量が少ない株は太根が少なかった。両者の間に高い相関関係が認められた。

1987年7月6日受付

緒 言

近年、果菜類の育苗にポリポットが多く利用されている。すでに鉢上げ時の植え方、鉢の大きさが苗の生育、定植後の生育と収量に著しく影響することを報告した^{1,2)}。さらに床土の種類、施肥量、かん水量の影響についても報告した^{3,4)}。しかし、床土のつめ方についての報告はなく、どのようなつめ方が適当かを検討する必要があると

考えられる。かん水量を抑えて乾燥ぎみに育苗すると、かん水量の多い育苗に比べて定植後の生育がよく、収量が高いことを報告⁴⁾していることから、鉢土のつめ方として空気の多い状態にしたほうがよいように思われる。そこで、ナスとピーマンを供試し、苗の生育、さらには定植後の生育、収量に及ぼす鉢土のつめ方の影響について検討した。

材料および方法

黒陽ナス、はやぶさナス、新さがけみどりピーマンと土佐ししとうがらしピーマンを供試した。10月12日に播種し、子葉展開後12cmポリポットに鉢上げした。床土は土のみ、土：バーク堆肥等量 (v/v)、バーク堆肥のみの3種類で、つめ方として軽くつめた区（粗とした）とこれに対して床土をつめた鉢を振動させて鉢に十二分に床土を満たした区（密とした）の2処理区を設けた。

Huining Lou* and Toru KATO*: Studies on the Characteristics of Seedlings Raised in Pot under Various Conditions and Their Productivity in Eggplant and Sweet Pepper. (7) Effects of Packing Soil into Pot.

* Faculty of Agriculture, Kochi University, Nankoku 783, Japan.

床土には3要素、苦土石灰をそれぞれ、2 kg, 4 kg, 2 kg, 15 kg 施したので、粗区より密区において床土の多いぶんだけ肥料成分がわずかに多い状態となった。12月1日ハウス内の本圃に定植した。株間はナスでは60 cm, ピーマンでは50 cm で、うね幅は両方とも160 cmであった。1区2株の3回反復とした。定植時各処理区の苗から5株ずつを取り、葉、茎、根に分けて、各部分の乾物重および葉面積を調査した。

ナス、ピーマンともに3本仕立てとし、開花に伴って、ナスはトマトトーン50倍液で単花処理したが、ピーマンは放任とした。また、栽培期間中適宜かん水、追肥を行い、生育の万全を期した。実験はナスでは4月15日、ピーマンでは4月30日まで行った。終了時に前報^{5,6)}と同じ方法で半径20 cm、深さ30 cmの円筒土内の根数を太さ別に調査するとともに一部は塹壕法によって根系分布を調査した。

結 果

1. 定植時の苗の生育状態

定植時の苗の生育状態はTable 1に示すとおりである。ナスの場合では、土のみと土: パーク堆肥等量の2床土区においては、密区より粗区で生育が促進され、乾物重が多かった。しかし、パーク堆肥のみの床土区では、粗区より密区において生育が促進された。ピーマンはいずれの床土区においても粗区のほうが生育が旺盛で乾物重が多かった。また、乾物分配率をみると、パーク堆肥のみの床土区を除いて、ナス、ピーマンともに、粗区は根への分配が多く、茎への分配が少なかった。密区は根への分配が少なく、茎への分配が多かった。*S/R* 値で表すと、土のみと土: パーク堆肥等量の床土区において、密区より粗区の苗の*S/R* 値が小さかった。しかし、パーク堆肥のみの床土区では、一定の傾向がみられなかった。

Table 1 Effects of packing soil into pot with different bed soil at the beginning of raising seedlings period on the growth and partitioning percentage of dry matter of seedlings at transplanting time in eggplant and sweet pepper. Values in parenthesis represent partitioning percentage of dry matter (%).

Variety	Treatments		Leaf area (cm ²)	Leaf dry weight (g)	Stem dry weight (g)	Root dry weight (g)	<i>S/R</i>
Kokuyou	soil	compact	215.9	0.59 (46.5)	0.36 (28.3)	0.32 (25.2)	1.125
		incompact	447.8	1.29 (49.8)	0.64 (24.7)	0.66 (25.5)	0.970
	:bark	compact	243.1	0.82 (48.8)	0.47 (28.0)	0.39 (23.2)	1.205
		incompact	270.7	0.89 (48.1)	0.51 (27.6)	0.45 (24.3)	1.133
	bark	compact	72.2	0.31 (48.4)	0.13 (20.3)	0.20 (31.2)	0.650
		incompact	42.7	0.18 (46.1)	0.09 (23.1)	0.12 (30.8)	0.750
Hayabusa	soil	compact	233.8	0.87 (56.2)	0.34 (21.9)	0.34 (21.9)	1.000
		incompact	377.2	1.45 (53.3)	0.56 (20.6)	0.71 (26.1)	0.789
	:bark	compact	242.3	0.97 (54.3)	0.38 (20.9)	0.47 (25.8)	0.810
		incompact	268.3	0.99 (52.9)	0.39 (20.9)	0.49 (26.2)	0.796
	bark	compact	77.8	0.29 (46.8)	0.12 (19.3)	0.21 (33.9)	0.571
		incompact	56.3	0.12 (48.0)	0.03 (12.0)	0.10 (40.0)	0.300
Shinsakigakemi-dori	soil	compact	191.9	0.75 (48.1)	0.33 (21.1)	0.48 (30.8)	0.688
		incompact	215.1	0.84 (48.9)	0.31 (18.1)	0.57 (33.1)	0.544
	:bark	compact	166.4	0.62 (49.6)	0.27 (21.6)	0.36 (28.8)	0.750
		incompact	177.3	0.66 (49.6)	0.27 (20.3)	0.40 (30.1)	0.675
	bark	compact	34.0	0.08 (34.8)	0.02 (8.7)	0.13 (56.5)	0.154
		incompact	45.8	0.18 (51.4)	0.02 (5.7)	0.15 (42.9)	0.133
Tosashishi-tougarasi	soil	compact	116.3	0.40 (42.6)	0.21 (22.3)	0.33 (35.1)	0.636
		incompact	155.4	0.47 (42.7)	0.24 (21.8)	0.39 (35.5)	0.615
	:bark	compact	104.7	0.38 (44.2)	0.19 (22.1)	0.29 (33.7)	0.655
		incompact	121.8	0.45 (44.1)	0.22 (21.6)	0.35 (34.3)	0.629
	bark	compact	27.8	0.24 (53.3)	0.04 (8.9)	0.17 (37.8)	0.235
		incompact	59.5	0.25 (47.2)	0.09 (17.0)	0.19 (35.8)	0.474

2. 本圃での生育と収量

本圃での生育と収量は Fig. 1 と Fig. 2 に示すとおりである。ナスの場合では、土のみの床土区と土：パーク堆肥等量の床土区において粗区は密区に比べて生育がよく、収量が多かった。パーク堆肥のみの床土区においては粗区よりも密区のほうが生育がよく、収量が高かった。各処理区を比べてみると、収量のもっとも低いのはパーク堆肥のみの床土区の粗区であった。生育も収量とはほぼ同じ傾向であった。ピーマンはいずれの床土区においても、密区より粗区のほうが収量が高く、地上部と地下部

Fig. 1 Effects of packing soil into pot with different bed soil at the beginning of raising seedlings period on the subsequent growth and yield in eggplant.
a, Kokuyou; b, Hayabusa; stem weight; leaf weight.

く、収量が多かった。パーク堆肥のみの床土区においては粗区よりも密区のほうが生育がよく、収量が高かった。各処理区を比べてみると、収量のもっとも低いのはパーク堆肥のみの床土区の粗区であった。生育も収量とはほぼ同じ傾向であった。ピーマンはいずれの床土区においても、密区より粗区のほうが収量が高く、地上部と地下部

Fig. 2 Effects of packing soil into pot with different bed soil at the beginning of raising seedling period on the subsequent growth and yield in sweet pepper.
a, Shinsakigakemidori; b, Tosashishitougarashi; stem weight; leaf weight.

Fig. 3 Relationship between the stem weight/root weight value, leaf area of seedling at transplanting time and yield in eggplant.
A, Kokuyou; B, Hayabusa; *, yield per plant (g).

Fig. 4 Relationship between the stem weight/root weight value, leaf area of seedling at transplanting time and yield in sweet pepper.

A, Shinsakigakemidori; B, Tosashishitougarashi; *, yield per plant (g).

Fig. 5 Effects of packing soil into pot with different bed soil at the beginning of raising seedling period on the number of thick roots over 1 mm in diameter at final harvest time in eggplant.

a, Kokuyou; b, Hayabusa; C, compact packing; I, incompact packing; ■, over 6 mm; ▨, 4-5.9 mm; ▤, 2-3.9 mm; □, 1-1.9 mm.

Fig. 6 Effects of packing soil into pot with different bed soil at the beginning of raising seedling period on the number of thick roots over 1 mm in diameter at final harvest time in sweet pepper.

a, Shinsakigakemidori; b, Tosashishitougarashi; C, compact packing; I, incompact packing; ■, over 6 mm; ▨, 4-5.9 mm; ▤, 2-3.9 mm; □, 1-1.9 mm.

の生育が良好であった。パーク堆肥のみの床土区では、収量をもっとも少なく、生育をもっとも不良であった。

3. 定植時の苗の素質と収量との関係

定植時の苗の素質と収量との関係は Fig. 3 と Fig. 4 にみられるように、ナスでは葉面積が一定面積以上に達すると、 S/R 値が小さい苗ほど収量が高く、 S/R 値が大きい苗は収量が低かった。また、本実験では葉面積が 100 cm^2 以下では、 S/R 値がいくら小さくても、収量が上がらなかった。ピーマンについても、ナスと同じような傾向がみられた。

4. 各処理区の太根根数

各処理区の太根根数は Fig. 5 と Fig. 6 に示すとおりである。黒陽ナス、はやぶさナスと新さきがけみどりピーマンでは、土のみの床土区と土：パーク堆肥等量の床土区において、粗区のほうが密区より太根根数が多かった。パーク堆肥のみの床土区においては、密区のほうが

Fig. 7 Correlation between the number of thick roots over 1 mm in diameter at final harvest time and yield in eggplant.
●, Kokuyou; ▲, Hayabusa; **, significance at 1% level.

Fig. 8 Correlation between the number of thick roots over 1 mm in diameter at final harvest time and yield in sweet pepper.
●, Shinsakigakemidori; ▲, Tosashishitougarashi; *, **, significance at 5%, 1% level, respectively.

粗区より太根根数が多かった。土佐ししとうがらしピーマンではいずれの床土区においても、粗区のほうが 1 mm 以上の太根根数が多かった。

5. 太根根数と収量との関係

これらの太根根数と収量との関係は Fig. 7 と Fig. 8 に

Fig. 9 Effect of packing soil into pot with different bed soil at the beginning of raising seedlings period on the root system distribution at final harvest time in 'Kokuyou' eggplant.
Upper, soil only; middle, 1 soil: 1 bark compost (v/v); lower, bark compost only; C, compact packing; I, incompact packing.

Fig. 10 Effect of packing soil into pot with different bed soil at the beginning of raising seedlings period on the root system distribution at final harvest time in 'Hayabusa' eggplant.
Upper, soil only; middle, 1 soil: 1 bark compost (v/v); lower, bark compost only; C, compact packing; I, incompact packing.

示すとおりである。ナス、ピーマンともに太根の多い株ほど収量が高く、逆に太根が少ない株は収量が低かった。両者の間にかなり高い相関関係がみられた。

6. 各処理区の根系分布

各処理区の根系分布は Fig. 9, Fig. 10, Fig. 11 と Fig. 12 に示すとおりである。ナスでは、バーク堆肥のみの

Fig. 11 Effect of packing soil into pot with different bed soil at the beginning of raising seedlings period on the root system distribution at final harvest time in 'Shinsakigakemidori' sweet pepper.

Upper, soil only; middle, 1 soil: 1 bark compost (v/v); lower, bark compost only; C, compact packing; I, incompact packing.

Fig. 12 Effect of packing soil into pot with different bed soil at the beginning of raising seedlings period on the root system distribution at final harvest time in 'Tosashitougashiki' sweet pepper.

Upper, soil only; middle, 1 soil: 1 bark compost (v/v); lower, bark compost only; C, compact packing; I, incompact packing.

床土区を除き、粗区は密区より太根型で深く分布している傾向がみられた。反対に、密区では太根も少なく、浅根型の横走分布がみられた。ピーマンはいずれの床土区においても、密区より粗区のほうが広く、深い根系分布を示した。なお、全般に古ビニールでマルチをしていた関係上根が浅く、うわ根が表面に走っていた。

考 察

1. 苗の生育

Table 1 にみられるように粗区の苗は密区に比べて根量の多い、 S/R 値の小さい苗となっていた。粗区は密区より肥料分が少なこと、土壌空気がかん水によって減少しにくいことなどによって根の生育がよく、節間の充実した、 S/R 値が小さい苗となったと思われる。反対に肥料分のやや多い、かん水によって保水され、空気が減少しやすい傾向のある密区では結局根の少ない、節間の伸びた苗となったと思われる。とくに堆肥の少ない土のみの床土区によくみられている点からも推測される。Flocker ら⁷⁾ は土壌密度が高くなるにつれて、P の吸収が減少し、トマトの新鮮重が少なくなったと報告している。この報告から土壌密度が高いと、植物の生育が悪くなることが明らかである。このほか、酸素濃度の低下によって養分の吸収が抑制され^{8,9)}、トマトの根の生長が抑えられる¹⁰⁾ と報告されている。密区において、土壌通気性が低下し、養分の吸収が減少した結果、生育の不良が誘発されたのではないかと考えられる。かん水量の研究でも多湿区の苗は S/R 値が大きくなったが、土壌酸素と水分との関係によるものと思われる。鉢土ともからんでかん水量が大きな影響力があり、ポット育苗では乾燥ぎみにかん水するのがよいのではないと思われる。

バーク堆肥のみの床土区では、バーク堆肥が未熟なためと思われる、微生物の分解による窒素の飢餓が発生し、粗区の肥料がやや少ないため、その影響が一層強く現れ、苗の生長が著しく抑制され、粗区よりも密区のほうが生育がわずかながらよかったものと思われる。

2. 苗の素質と収量との関係

粗区の苗は S/R 値が小さく (Table 1)、定植後、生育が旺盛で、多くの太根が形成され、収量も高かった (Fig. 1, Fig. 2)。また、葉面積が一定大きさ以上になると、 S/R 値と収量との間に相関関係が認められた。このことから、葉面積が十分なら、 S/R 値が小さい苗が発根力が強い、素質がよい苗ということができよう。いままでの報告²⁻⁶⁾ と照合して、 S/R 値が小さいことは良苗の一つの特徴であるといえよう。

本実験の結果より、鉢土を軽くつめ、かん水量も少な

めにして根の生長によい状態を作ることが良苗を作り、収量を高める方法の一つのポイントであると思われる。

文 献

- 1) 加藤 徹・楼 惠寧. 1986. ナス・ピーマンの育苗とその生産力に関する研究 (第1報) 鉢上げ時の植え方の影響. 生物環境調節 **24**: 117-122.
- 2) 加藤 徹・楼 惠寧. 1987. ナス・ピーマンの育苗とその生産力に関する研究 (第3報) 育苗鉢の大きさの影響. 生物環境調節 **25**: 19-23.
- 3) 加藤 徹・楼 惠寧. 1987. ナス・ピーマンの育苗とその生産力に関する研究 (第2報) 育苗時施肥量の影響. 生物環境調節 **25**: 13-18.
- 4) 楼 惠寧・加藤 徹. 1987. ナス・ピーマンの育苗とその生産力に関する研究 (第4報) ナスにおける育苗時土壌水分の影響. 生物環境調節 **25**: 57-61.
- 5) 楼 惠寧・加藤 徹. 1987. ナス・ピーマンの育苗とその生産力に関する研究 (第5報) ナスにおける育苗時の温度と肥料の影響. 生物環境調節 **25**: 91-96.
- 6) 楼 惠寧・加藤 徹. 1987. ナス・ピーマンの育苗とその生産力に関する研究 (第6報) ナスにおける日長時間の影響. 生物環境調節 **25**: 103-107.
- 7) FLOCKER, W. J., J. C. LINGLE, and J. A. VOMOCIL. 1959. Influence of soil compaction on phosphorus absorption by tomato plants from an applied phosphate fertilizer. Soil Sci. **88**: 247-250.
- 8) HOPKINS, H. T., A. W. SPECHT, and S. B. HENDRIKS. 1950. Growth and nutrient accumulation as controlled by oxygen supply to plant roots. Plant Physiol. **25**: 193-209.
- 9) LABANAUSKAS, C. K., J. LETEY, L. H. STOLZY, and N. VALORAS. 1966. Effects of soil-oxygen and irrigation on the accumulation of macro- and micro-nutrients in citrus seedlings (*Citrus sinensis* var. osbeck). Soil Sci. **101**: 378-384.
- 10) ERICKSON, L. C. 1946. Growth of tomato roots as influenced by oxygen in nutrient solution. Am. J. Bot. **33**: 551-561.

Summary

The experiment was carried out to study the effects of soil compaction in pot by packing soil into pot at the beginning of raising seedlings on the growth of seedlings and their subsequent yield in eggplant and sweet pepper.

(1) Smaller S/R value with high dry weight were found in the seedlings grown in pot incompactly filled with soil only or 1 soil: 1 bark compost (v/v) than those grown in compact media in both eggplant and sweet pepper. However incompact packing of bark compost into pot inhibited growth of seedlings in eggplant, but not in sweet pepper. Incompact media promoted the partitioning of dry matter to root and reduced to stem, resulting in a smaller S/R value.

(2) Plants from seedlings grown in incompact packing pot developed better, showing a deeper and wider root system consisting in a lot of thick roots over 1 mm in diameter after transplanting, produced more yield than those grown in compact packing pot with all of 3 media for sweet pepper, with soil only or 1 soil: 1 bark compost media for eggplant. Bark compost media inhibited growth of seedlings, resulted in less yield than other two media.

(3) Seedlings with larger leaf area and smaller S/R value at transplanting time showed the vigorous growth with a higher yield than those with a larger S/R value or a smaller S/R value with little leaf area. Larger S/R value was not favorable for increasing the yield in both eggplant and sweet pepper.

(4) In eggplant, the yield was closely correlated to the number of thick roots over 1 mm in diameter. The more the number of thick roots, the higher the yield. Similar result also was obtained in sweet pepper.

(5) It may be concluded that keeping soil loosely is very important during the period of raising seedlings in eggplant and sweet pepper.

(Received July 6, 1987)