

メロンの初期生育に及ぼす床土の種類と量の影響

下敷領耕一・中釜明紀・松元里志

(1992年9月20日 受理)

Effect of Kinds and Amounts of Bed Soil on Muskmelon Growth at Juvenile Stage

Koichi SHIMOSHIKIRYO, Akinori NAKAGAMA and Satoshi MATSUMOTO

緒 言

メロンのベッド栽培では、床土の入れ替えは非常に多くの労力を有する作業であり、なるべく床土量が少ないことが望ましい。しかし、床土量が少ない場合には、しばしばメロンの生育抑制が見られ、収量、品質にも大きく影響する。一方、過少床土量でのメロンの生育抑制については、土壤溶液濃度の上昇が主要因の一つであるとされている^{4, 11)}。同一施肥量のもとでも土壤溶液濃度に差をもたらす場合、その要因として、土壤による塩基その他の吸着、置換反応の差、土壤成分との沈澱生成の差、あるいは肥料の溶媒として働く土壤水分量の差などがあげられる³⁾。これらのうち土壤水分量の多少は、土壤への吸着量の少ない肥料要素あるいは、置換反応性の小さい肥料要素については土壤溶液濃度に影響を及ぼすが、それ以外の要素に対してはそれほど影響を及ぼさない³⁾とされている。したがって、溶液濃度に対しては、塩基その他の成分の土壤への吸着、置換反応の影響が大きいものと考えられる。土壤による陽イオン交換容量の大小は、カチオンの吸着の多少を通して溶液濃度に影響し、土壤を構成する粘土の種類によってアニオンの吸着が異なること⁵⁾も知られている。このように、土壤溶液濃度の上昇は、土壤の種類によって大きく異なる^{3, 4, 11)}。したがって、作物の濃度障害回避と経営的な省力化の接点としての最適床土量もまた土壤の種類によって異なり、その地域に分布する土壤の性格によって異なるものといえよう。

近年、南九州でもアールスメロンの栽培面積が増加する傾向が明らかである。しかし、その栽培技術が十分に確立されているとはいえず、床土の種類や量についても栽培のための詳しい調査はなされていない。

メロンのベッド栽培における最適床土量については、増井ら^{8~11)}の静岡における詳細な研究があるが、本実験は、鹿児島に広く分布するシラス質水田土壤における施肥基準を明確にするための基礎資料として、床土量とメロンの生育の関係について検討したものである。同時に、黒ボク土という水田土壤とは大きく性格が異なるものの南九州に広く分布する土壤について、メロン栽培における床土としての可能性について検討した。

材料と方法

供試品種は、アールス・フェボリット系の初夏作用品種で、1991年4月26日に播種し、本葉3枚展開時の5月29日に定植した。

供試土壌は、農学部附属農場のシラス質の砂壤土水田土壌と未耕地から採取された黒ボク土の2種類で、それぞれの理化学的性質は第1表、第2表に示すとおりであった。床土量は、いずれも1株当たり10, 15, 20kg (土壌水分含量20%に調整)の3水準として、それぞれを6回反復した。

施肥は、全区共通で緩効性の油粕、魚粕、骨粉を主体にしてカリウム、リン酸をそれぞれ塩化カリウム、過リン酸石灰で補い、株当たり成分量で標準施肥量の約半量に相当するN:4.7g, P₂O₅:7.1g, K₂O:9.3gを実験期間中3回に分施した。また、定植前に株当たりMgO:8.5g, CaO:78.1gを供試土壌に施し、十分混和した。

初期生育については、定植後21日目の6月19日に各区のメロン6個体を抜き取り、主茎節数、主茎長、葉面積及び器官別乾物重を測定した。また、各区の土壌溶液濃度の測定は、土壌電気伝導度法により、6月20日に土壌と蒸留水の1:5懸濁液についてECメーターにより測定した。

第1表 供試土壌の理化学性 (I)

Table 1. Physical and chemical properties of the soil used (I)

土の種類 Kind of soil	三相分布 Distribution of three phases			pH (H ₂ O)	陽イオン 交換容量 Cation exchange capacity (me)	交換性塩基 Exchangeable base		
	固相 Solid phase (%)	液相 Liquid phase (%)	気相 Gas phase (%)			CaO (me)	K ₂ O (me)	MgO (me)
PFS ⁽¹⁾	35.6	38.1	26.3	6.2	13.3	5.4	0.4	1.5
KBS ⁽²⁾	19.7	37.6	42.7	5.5	27.3	5.9	0.2	0.8

(1): 水田土
Paddy field soil.

(2): 黒ボク土
Kuroboku soil.

第2表 供試土壌の理化学性 (II)

Table 2. Physical and chemical properties of the soil used (II)

土の種類 Kind of soil	塩基飽和度 Base saturation percentage (%)	石灰飽和度 Lime saturation percentage (%)	当量比 Ratio of equivalence		可給態 Available P ₂ O ₅ (mg/100g)
			CaO/MgO	MgO/K ₂ O	
PFS ⁽¹⁾	54.9	40.6	3.7	3.4	84.0
KBS ⁽²⁾	25.3	21.6	7.4	4.0	4.7

(1),(2): 第1表を参照
Refer to Table 1.

実験結果

第3表に土壌の種類と量の相違が土壌の電気伝導度とメロンの初期生育に及ぼす影響について示した。

土壌の電気伝導度は、概して黒ボク土に比べて水田土で高く、特に10kg区で高い傾向があったが、各区内の変動が大きく、両土壌間にもそれぞれの床土量の間にも有意な差は認められなかった。この傾向に対応して、水田土10kg区でのみ日中、植物の軽微な萎凋が観察された。

メロンの初期生育では、全ての形質で水田土と黒ボク土の間に有意な差があり、葉数、草丈、葉面積及び乾物重などの量的形質で水田土の場合が勝った。

一方、初期生育に対する床土量の影響は、土壌の種類により異なり、水田土では、10kg区の初期生育が15kg区、20kg区に比べて明らかに劣るのに対して、黒ボク土では、床土量の影響に明確な

第3表 土の種類ならびに量が床土の電気伝導度及びメロンの初期生育に及ぼす影響

Table 3. Effect of kind and amount of soil on electrical conductivity of soil and muskmelon growth at the juvenile stage

床土の処理 Treatment of soil		土壌の 電気伝導度		メロンの初期生育 Muskmelon growth						
種類 (A) Kind	量 (B) Amount per plant (kg)	Electrical conductivity of soil (mmho/cm)	葉数 No. of leaves	草丈 Plant height (cm)	葉面積 Leaf area (cm ²)	葉乾物重 Leaf dry weight (g)	茎乾物重 Stem dry weight (g)	根乾物重 Root dry weight (g)	全乾物重 Total dry weight (g)	T/R比 T/R ratio
PFS ⁽¹⁾	10	0.74	10.8	38.9	795.0	2.7	1.6	0.8	5.1	5.2
	15	0.48	13.8	54.6	1519.0	5.1	3.0	1.9	9.9	4.2
	20	0.36	12.8	46.9	1378.0	4.5	2.6	2.0	9.1	3.6
KBS ⁽²⁾	10	0.44	8.9	26.5	349.0	1.5	0.6	1.0	3.1	2.3
	15	0.32	7.2	20.9	210.7	1.0	0.5	0.6	2.1	2.4
	20	0.36	6.3	18.6	117.4	0.8	0.4	0.6	1.8	2.2
平均 (A) Mean		ns	**	**	**	**	**	*	**	**
	PFS	0.53	12.5	46.8	1231.0	4.1	2.4	1.5	8.0	4.3
	KBS	0.36	7.5	22.0	225.7	1.1	0.5	0.7	2.3	2.3
LSD (5%)		—	1.3	5.5	199.4	0.8	0.4	0.6	1.7	1.1
平均 (B) Mean		ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
	10	0.59	9.9	32.7	572.0	2.1	1.1	0.9	4.1	3.8
	15	0.40	10.5	37.8	864.7	3.0	1.7	1.2	5.9	3.9
	20	0.34	9.6	18.6	747.8	2.7	1.5	1.3	5.5	2.9
LSD (5%)		—	—	—	—	—	—	—	—	—
(A) × (B)		ns	**	*	*	*	*	ns	*	ns
LSD (5%)		—	2.2	9.6	345.4	1.4	0.7	—	2.9	—

(1), (2): 第1表を参照

Refer to Table 1.

ns, *, **: 有意差なし, およびそれぞれ5%, 1%で有意

Not significant and significant at 5 and 1% levels, respectively.

差はないものの、むしろ10kg区の初期生育が15kg区、20kg区に比べて勝る傾向を示すことが注目された。乾物重のT/R比は、黒ボク土で小さく、黒ボク土におけるメロンの初期生育は、全般的に水田土の場合に比べて明らかに劣るものの根部の相対的発達では勝ることが認められた。

考 察

本実験に供試した水田土と黒ボク土の理化学的特性は大きく異なっていた(第1表, 第2表)。すなわち、水田土の化学性は、鹿児島県の水稲栽培における非火山灰土水田の土壤診断基準値の適正範囲またはそれに近い範囲内にあり、南九州の標準的水田土壌であるといえる。一方、黒ボク土は、水田土に比べて土壤物理性では固相率が低く、土壤孔隙量が大きい。化学性では、陽イオン交換容量は大であるが、交換性塩基類は少なく、土壤酸度は低い。その結果、塩基飽和度が非常に低く、さらに加給態リン酸も非常に少ない。黒ボク土のこれらの理化学的特性は、南九州地域を含めて広く分布する腐植質酸性火山灰土壌の土性^{1, 5, 12)}に共通するものであるといえる。

ハウス栽培における塩類濃度障害は、培土の土性^{3, 11)}により異なり、ベッド栽培では、培土の量¹¹⁾によっても異なることが知られているが、本実験でもメロンの初期生育は、床土の種類によって大きく影響された。すなわち、水田土の全区で黒ボク土に比べて明らかにメロンの生育量は大きかった。このことは、水田土がメロンのベッド栽培の床土として最も一般的に利用されている土壌であり、本実験で施用された緩効性の標準施肥量もまた黒ボク土に比べて水田土の化学的特性に適応したものであったことを示すものといえよう。また、水田土の中でのメロンの生育量は、床土の量で異なり、15kg区、20kg区の生育量に差はないが、それらに比べて10kg区での生育量は明らかに小さかった。さらにそのT/R比は、全区中で最も大で、相対的な地下部の発達は抑制されたものと考えられよう。

この水田土10kg区におけるメロンの初期生育にみられた生育抑制は、土壤の電気伝導度が0.74 mmoh/cmと全区中で最も高かったことから塩類濃度障害に起因するものと推定され、10kg区で地下部の発達が抑制されたと推測されること、特異的に日中の萎凋が観察されたことなどは、これを裏付けるものと考えられる。塩類濃度障害によりメロンの生育が抑制される電気伝導度について、増井・穴原⁹⁾は、2.0mmoh/cmであるとしている。この数値は、本実験の結果に比べて約2.7倍の濃度であるが、この差は電気伝導度の測定法の相違によるものである。すなわち、増井・穴原⁹⁾の数値は、乾土と水の1:2懸濁液について測定したものであり、本実験の1:5懸濁液を用いた場合の2倍強の数値⁶⁾になっており、本実験の結果に近い濃度であったと推測できる。南九州のシラス質の砂壤土をメロンの床土として利用する場合の限界濃度については、さらに詳細に検討されねばならないが、緩効性の標準施肥量の場合の最適床土量は、株当り15kgが適当であると考えられる。

一方、黒ボク土でのメロンの初期生育は、全区で水田土の場合に比べて著しく劣った。そのため、黒ボク土における最適床土量を検討するまでに至らなかった。

出井¹⁾は、九州の火山灰土における裸麦の酸性障害の原因について、その主要因は塩基欠乏であって、pHの低下およびこれにともなう有害因子の増大は2次的要因であることを明らかにしている。本実験でも、供試した黒ボク土の交換性塩基類は、供試土壌と同程度の陽イオン交換容量(15me~30me)での鹿児島県の施設栽培における診断基準値(火山灰土壌)と比較して、その約20~50%という低い水準にあった。このことから、この初期生育の抑制は、供試土壌の塩基不足に起因するものと考えられる。すなわち、本実験の標準施肥量では、黒ボク土の塩基欠乏を補完できなかった

結果であり、有意差はなかったものの床土量が少ないほど初期生育が改善される傾向にあったことは、これを裏付けるものといえよう。

黒ボク土の水田土と比較した理化学的特徴は、上記塩基欠乏の他に陽イオン交換容量、孔隙量が非常に大きいことであった。土壤の陽イオン交換容量が、カチオンの吸着を通じて土壤溶液濃度に大きな影響を及ぼすこと³⁾、さらに、火山灰土壤がアニオンの吸着能を持つこと^{3,5)}などから、土壤溶液濃度に対して火山灰土壤は緩衝能が大きい^{3,4,7)}。また、土壤物理的には、土壤孔隙量が大きいほど塩類濃度障害が軽減される¹⁰⁾ことが知られている。これらの特性から黒ボク土は、水田土以上に最適床土量を減らし得る可能性を持つものと考えられるが、そのためには前述の塩基欠乏を解消する耕土培養法の確立が前提となる。

火山灰土における塩基欠乏による生育障害について、出井・浜崎²⁾は、置換性石灰の増施で裸麦の生育が良好になることを明らかにしている。メロンでも、その生育、果実の品質、各種養分吸収に及ぼす影響について、増井ら⁸⁾が石灰施用の影響が大きいとしているように、黒ボク土の耕土培養法でも石灰が重視されるものと考えられるが、マグネシウム、カリウムとのバランス及び塩基飽和度との関係なども含めて、今後の検討課題である。

摘 要

南九州に広く分布するシラス質水田土壤と黒ボク土を用いたメロン栽培での最適床土量を明らかにする目的で、それらと床土量3水準（1株当り10, 15, 20kg）との組合せによる6処理区を設け、これらの処理がメロンの初期生育に及ぼす影響について調査した。

1. 水田土の10kg区の土壤電気伝導度は、他の区に比べて高かった。
2. メロンの葉数、草丈、葉面積、乾物重は、黒ボク土に比べて水田土で明らかに大きかった。水田土の中では、15kg, 20kg区のそれらに比べて10kg区では明らかに小さかった。それに対して、黒ボク土の中では、10kg区の生育量が大きかった。
3. 以上のことから、メロン栽培における水田土の最適床土量は、1株当り15kgであると思われる。

文 献

- 1) 出井嘉光. 1957. 火山灰土及び礦質酸性土（赤色土）における裸麦酸性障害について. 九州農試彙報 4: 197-218.
- 2) 出井嘉光・浜崎和雄. 1957. 火山灰土の置換性塩基の組成が裸麦の生育及びその化学的組成に及ぼす影響 第I報. 九州農試彙報 4: 395-405.
- 3) 藤沼善亮・田中房江. 1975. 作物の塩類濃度障害に関する肥料, 土壤要因について. 農技研報 B 26: 1-96.
- 4) 橋田茂和. 1965. ビニールハウス栽培の土壤肥料的問題点. 土肥誌 36(9): 274-283.
- 5) 飯村康二. 1966. アロフェンおよび火山灰土壤の酸性とイオン交換. 農技研報 B 17: 101-141.
- 6) 関東ハウス土壤研究グループ. 1966. ハウス土壤の塩類濃度測定法 -伝導度法による場合の土壤浸出法-. 農及園 41: 61-63.

- 7) 小松鋭太郎. 1984. 「農業技術体系, 土壤施肥編 4. 土壤診断・生育診断」. 農文協. 東京. 81-174.
- 8) 増井正夫・福島与平・戸田幹彦・江崎和義. 1960. メロンの養分吸収に関する研究 (第2報) 窒素, カリ, 石灰, マグネシウムについて. 園学雑 29(2): 147-156.
- 9) 増井正夫・穴原慶子. 1967. メロンの養分吸収に関する研究 (第9報) 窒素肥料の種類と床土量との関係について. 静大農研報 17: 45-52.
- 10) 増井正夫・正木康夫・杉本明夫. 1967. メロンの養分吸収に関する研究 (第8報) 床土の物理性について. 園学雑 36(2): 206-216.
- 11) 増井正夫・高田武雄. 1967. メロンの養分吸収に関する研究 (第9報) 土性ならびに栽植距離と床土量との関係について. 園学雑 36(2): 290-298.
- 12) 渡辺春朗. 1987. 「農業技術体系, 土壤施肥編 3. 土壤の性質と活用」. 農文協. 東京. 109-119.

Summary

To clarify the optimal amounts of soil with different properties for the cultivation of muskmelon, six plots consisting of the combinations of two kinds of soil (paddy-field-soil and Kuroboku-soil) and three levels of soil amount (10, 15 and 20 kg/plant) were designed, and some effects of these treatments on the muskmelon-growth at the juvenile stage were investigated.

1. The electrical conductivity in the 10 kg plot of paddy-field-soil was higher than those in the other plots.

2. The number of leaves, plant-height, leaf-area and dry-weight were measured at the juvenile stage, respectively. They were evidently larger in paddy-field-soil compared with those in Kuroboku-soil. Among the paddy-field-soils, muskmelon-growth in 10 kg plot was distinctly smaller than those in 15 kg and 20 kg plots. On the contrary, in Kuroboku-soils, muskmelon-growth in 10 kg plot was larger than those in 15 kg and 20 kg plots.

3. From the results mentioned above, the optimal amount of paddy-field-soil for muskmelon cultivation was assumed to be 15 kg per plant.