

ハウスメロンの裂果防止に関する研究

南 堀 健 司 ・ 高 木 清 隆 ・ 辰 巳 弘 祐

Studies on the Inhibition of Melons Fruits Cracking with the Mechanical Technique

Kenji MINAMIHORI, Kiyotaka TAKAGI and Kosuke TATSUMI

緒 言

本県の施設園芸は奈良盆地の水田地帯に散在的に立地し、イチゴ栽培を基幹とした経営形態をとるものが多いが、最近、萎黄病、ウイルス病等の蔓延によってイチゴの生産が不安定となり、促成イチゴ単一作から促成イチゴプラス他果菜の導入によって、農業経営の安定をはかる例が多くみられるようになった。

促成イチゴ跡作の果菜としてのハウスメロンはトマト、キュウリ等に比べ収益性の高い作物と考えられており、本県においてもネット型のコサック2号、ノーネット型のキンショウが導入されている。しかし、両品種とも現地において裂果の多発をみており、大きな問題となっている。メロンの裂果の原因としては遺伝的要素、根部発育不良、土壌水分の急激な変化があげられている^{1,5,7,8,9,12)}。

しかし、実用的な裂果対策は確立されるに至っていない。この点から本県のメロン栽培の状況についてみると、栽培施設は前述のように水田地帯に立地しているため、周囲の水田の水稲の作付とともに、施設内の地下水位は急激に上昇し、梅雨期の降雨は地下水位の大きな変動をもたらす。そのため、本県のハウスメロンの裂果は地下水位の変動に伴う土壌水分の急激な変化によるものと推測できる。

筆者らは地下水位の変動、ならびに土壌水分の急変を防ぐため、作畦法の改善および地下水位の制御効果について検討するとともに、施肥量、着果節位と裂果の関係についても検討した。その結果、地下水位の制御によって土壌水分の安定をはかる耕種的方法により、ハウスメロンの裂果の発生を軽減し得ることを認めたのでその概要をここに報告する。

実験1、畦の高低がメロンの裂果におよぼす影響

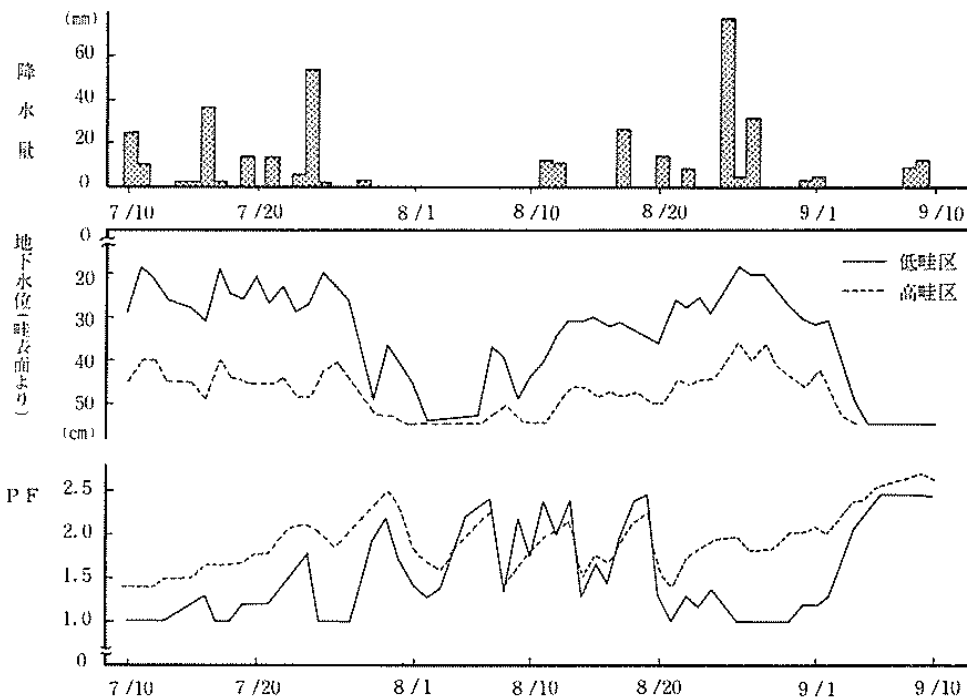
材料および方法

畦の高低とメロンの裂果の関係について検討するため、昭和49年6月6日は種のキンショウおよびコサック2号を高畦(畦高40cm)、低畦(畦高20cm)に6月27日に定植した。栽植は畦幅2.4mの2条植とし、キンショウは株間80cmの2本仕立て、コサック2号は株間40cmの1本仕立てとした。施肥は元肥にI B化成S1号(N:P:K=10:10:10)を用い、両区とも株当たり窒素成分で10g、追肥は液肥(N:P:K=12:5:7)を窒素成分で5g施した。土壌水分は両区とも畦表面下15cmにテンシオメーターを埋設し、毎日午前9時に測定した。果実の裂果度については、裂果の程度により6階級にわけ、裂果なしは“0”、著しい裂果は“5”の標点を与えて算出した。

実 験 結 果

生育期間中の地下水位は第1図に示すように降雨の影響を受け、両区とも降雨の翌日には地下水位は上昇した。しかし、地下水位の変動幅は畦の高さにより差が認められ、高畦区では最も上昇したときで畦表面下35cm、下がった時で54cm、低畦区では同様に18cmと54cmで、高畦区の地下水位の変動幅が小さかった。また、生育期間中の土壌水分の変化は地下水位の変動と同様に激しく、高畦区が低畦区に比べやや緩慢な程度であった。

透明板にて根群分布の様相を調べたところ、7月23日(は種後47日)においては両品種とも高畦区は畦表面下50cm、低畦区は35cmまで侵入しているのが観察された。しかし、8月下旬においては、地下水位の上昇とともに地下水面以下の根は枯死し、8月25日頃から裂果の発生を認めた。



第1図 地下水位および土壌水分の時期別変動

畦の高さと裂果の関係については第1表に示すように、キンショウの場合、低畦区42.5%、高畦区56.4%の裂果率であったが裂果の程度は高畦区のほうが僅かに軽かった。一方、コサック2号においては畦の高低にかかわらず全果に裂果が発生したが、個々の果実の裂果程度は高畦区のほうが低畦区にくらべて僅かに軽い傾向がみら

第1表 畦の高低が果実に及ぼす影響

品 種	区	1株当り 着果数	果重 (g)	糖度 (BX)	裂果	
					率 (%)	程度
キンショウ	高畦	4.8	957.7	10.8	56.4	3.4
	低畦	6.0	715.7	9.7	42.5	3.7
コサック 2号	高畦	1.5	1784.0	10.5	100	3.6
	低畦	1.9	984.6	10.2	100	3.8

れた。

実験2. 地下水位制御がメロンの裂果におよぼす影響

材料および方法

実験1において、作畦法の改善のみでは地下水位の変動ならびに土壌水分の変動が激しく、十分な裂果防止策とはなり得なかつた。そこで、ホールタップと水中ポンプによる水位制御装置を用い、地下水位を畦表面化35cm、45cm、55cmに制御し、地下水位制御によるメロンの裂果防止効果について検討した。

昭和50年3月3日は種のキンショウおよびコサック2号を供試し、定植は3月31日に行なつた。栽植は両品

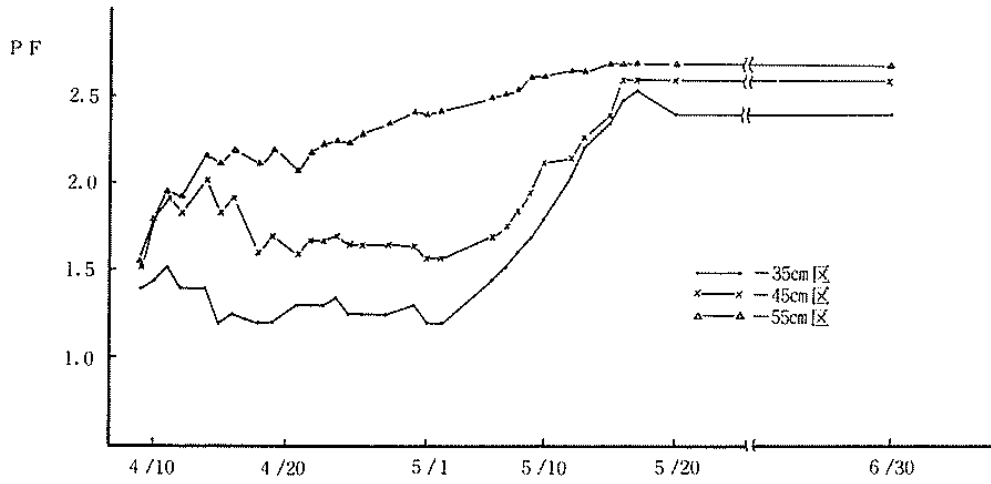
種とも畦幅2.4mの2条植とし、株間80cmの2本仕立とした。施肥は元肥にI B化成S1号(N:P:K=10:10:10)を用い、各区とも株当たり窒素成分で10g、追肥は液肥(N:P:K=10:4:8)を窒素成分で2g施した。

栽培期間中の土壌水分の変化は、各区とも畦表面下15cmにテンシオメーターを埋設し、毎日午前9時に調査した。作畦内土壌水分の垂直分布の測定は、6月19日に採土器にて土壌を層別に採取して行なつた。

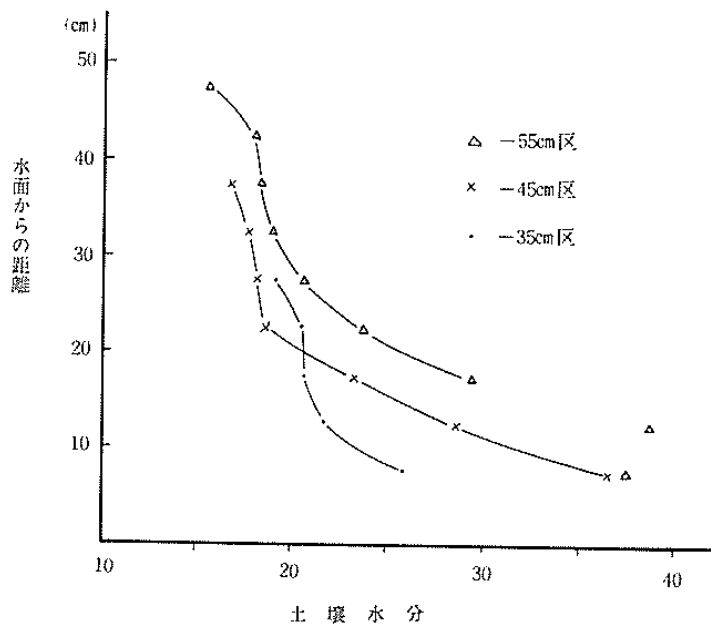
実験結果

栽培期間中の土壌水分は第2図に示すように生育に伴って減少したが、減少度合は設定地下水位に比例し、地下水位が畦表面から55cmの区が最も激しく、次いで45cm、35cmの順であった。しかし、5月20日以降は設定地下水位に関係なく土壌水分は安定し、55cm区はPF2.7、45cm区はPF2.6、35cm区はPF2.4で収穫時まで経過した。また、作畦内土壌水分の垂直分布については、地上かん水を行わず、地下水からの毛管移動による供給だけのため各区とも液相率は、第3図に示すように地下水面から離れるにつれ減少した。さらに、土壌表面からの水分の蒸発が激しいため地下水位に関係なく畦表面は著しく乾燥し、表層付近の土壌水分含量はきわめて低かつた。

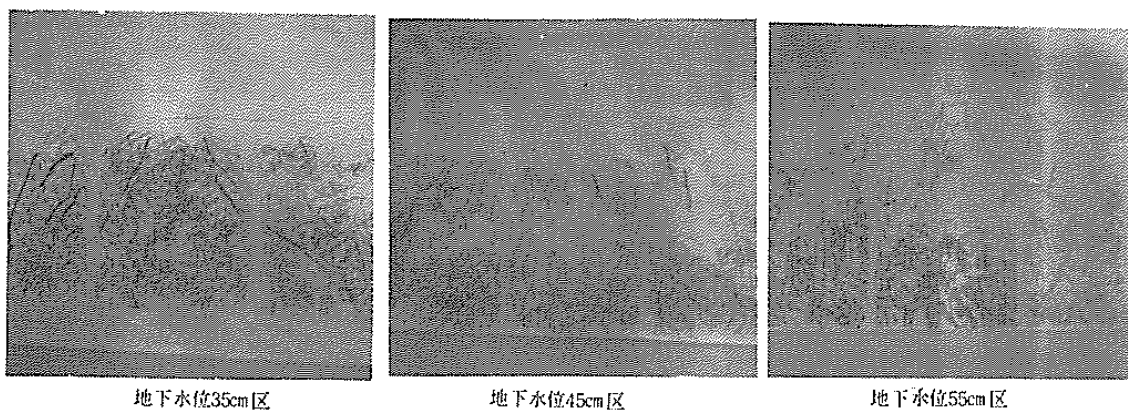
透明板を用いて地下部の発育を調査したところ、両品



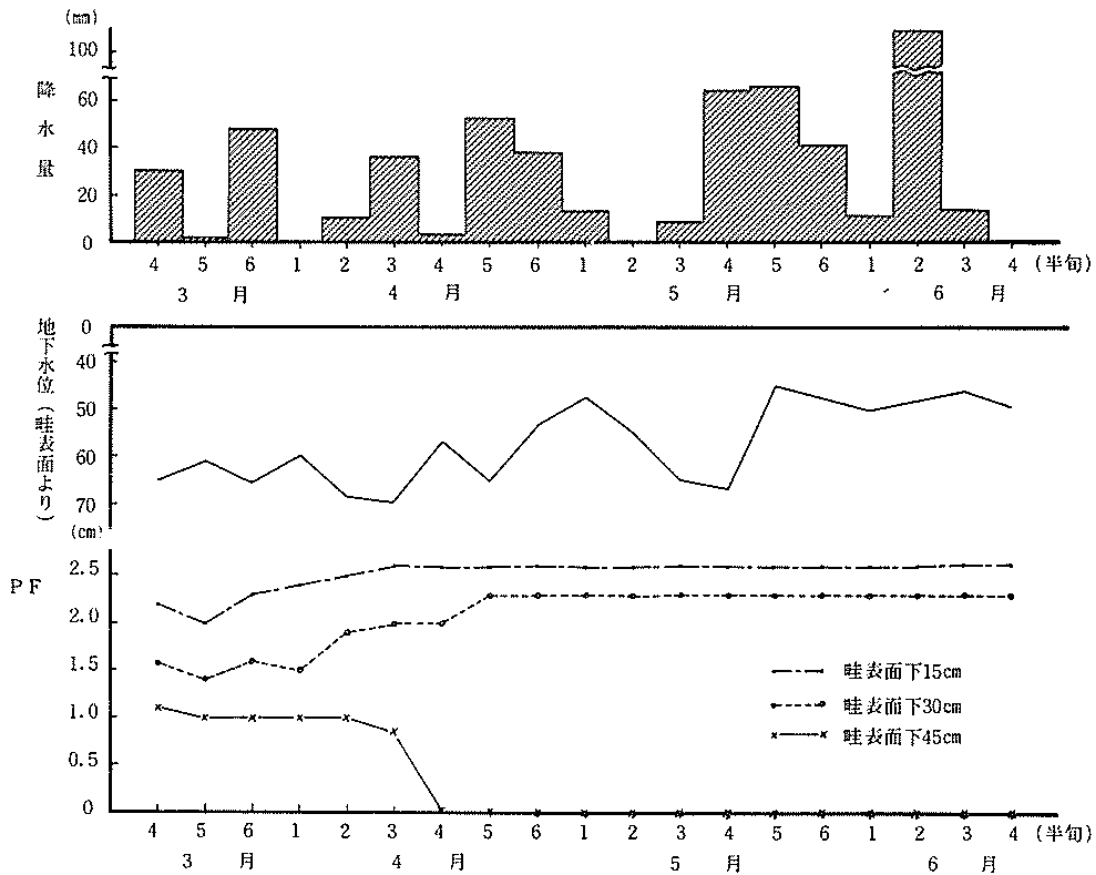
第2図 土壌水分の時期別変動



第3図 土壌水分の垂直分布



第4図 地下水位が根群に及ぼす影響



第5図 地下水位および土壌水分の半月別変動

種とも同様の傾向で、第4図に示されるように根の先端は地下水面まで達していた。しかし、根の分布の様相は地下水位の位置により異なり、地下水位が畦表面下35cmの区では畦表面付近から細根が出現し、作畦内全域に根が分布していた。一方、地下水位が55cmの区においては畦表面下30cmまでは太い根を中心に粗く分布し、それ以深では全域に密に根が分布した。

第2表 地下水位の高さが果実に及ぼす影響

品 種	畦目 地下水位	果重 (g)	果 径		肉厚 (cm)	糖度 (BX)	裂果率 (%)
			たて(cm)	よこ(cm)			
コサック 2号	-35cm	1403.3	15.5	14.3	3.9	13.1	33.3
	-45cm	1586.3	15.5	14.9	4.0	13.6	21.3
	-55cm	1488.0	14.8	14.9	3.8	13.8	28.6
キンショウ	-35cm	762.8	13.2	11.2	3.0	13.7	48.7
	-45cm	751.4	13.6	11.0	2.9	13.3	45.9
	-55cm	789.4	11.4	11.3	2.8	13.4	58.9

地下水位制御によりメロンの裂果の発生率は第2表に示すように、キンショウは50%前後、コサック2号は30%前後と、実験1に比べ軽減された。しかし、地下水位による差は認められなかった。

実験3、着果節位・施肥量がメロンの裂果におよぼす影響

材料および方法

昭和51年2月12日は種のキンショウ、コサック2号をポールタップと水中ポンプで畦表面下40cmに地下水位を調整した畦に3月8日定植した。栽植は両品種とも畦幅2.4mの2条植、株間80cmの2本仕立とした。着果節位、施肥量については下記の試験区とし、両品種とも30節にて摘心した。なお追肥は全区とも行なわなかった。

着果節位	株当たり元肥量 (營養成分は%)			
	0g	10	20	30
6~10節	1区	2	3	4
11~15	5	6	7	8
16~20	9	10	11	12

栽培期間中の土壌水分の測定は、畦表面下15cm、30cm、45cmにテンシオメーターを埋設し、毎日午前9時に調査した。

実験結果

生育期間中の地下水位は第5図に示すように、40cm以下になった時ホールトップにて水道水を流入する方法をとったにもかかわらず、下層への流亡が激しく最も高い時で畦表面下48.8cm、低い時で69.6cmと25cmの変動が認められた。しかし、5月5半旬以降の地下水位の変動幅は小さくなった。一方、土壌水分については初期は地下水位が低く、畦表面下45cmでもPF1.0とやや高く経過したが、4月5半旬以降は層別のPF値は一定となり、畦表面下45cmでPF 0 以下、30cmでPF2.3、15cmでPF2.6で経過した。

地上部の生育は両品種とも株当たり元肥量が多くなるほど草丈の伸長、葉の展開がよく、葉色も濃い緑を呈した。収穫期近くになると、株当たり元肥量0g、6~10節着果区では葉の淡緑化が著しく、下葉の枯れ上がりが認められた。

第3表 着果節位、施肥量がメロンの裂果に及ぼす影響

品種	着果節位 (節)	元肥量 (g/株)	果重 (g)	たてよこ (cm)	肉厚 (cm)	糖度 (Bx)	裂果率 (%)		
コ サ ッ ク 2 号	6	0	906.2	12.0	13.2	3.2	12.6	0	
		10	1004.4	13.0	12.6	3.1	12.6	0	
		20	1060.3	13.2	12.5	3.2	14.0	6.7	
	10	30	952.9	14.0	12.0	3.5	12.9	9.5	
		11	0	1063.5	14.0	12.2	3.0	12.3	11.1
			10	1052.3	14.0	12.3	3.5	11.9	7.7
	20		1145.0	15.3	13.8	3.8	12.5	18.1	
	15	30	1189.8	14.5	13.0	3.7	12.3	26.0	
		16	0	965.7	13.8	12.0	3.3	11.0	0
			10	1044.8	14.0	12.0	3.5	11.3	0
	20		1290.6	13.8	12.5	3.6	11.3	0	
	20	30	1327.7	14.5	13.2	4.0	12.4	8.3	
6		0	468.7	12.2	9.3	2.5	12.4	5.1	
		10	602.8	13.2	10.0	2.7	12.0	0	
	20	593.3	13.0	10.0	2.4	12.1	0		
10	30	581.3	13.0	10.0	2.5	12.4	26.3		
	11	0	548.7	12.2	9.4	2.3	11.4	0	
		10	527.3	12.3	9.3	2.3	11.2	0	
20		663.6	14.4	10.5	2.7	12.6	0		
15	30	655.0	13.5	9.8	2.5	13.0	0		
	16	0	453.1	12.0	9.0	2.2	11.4	0	
		10	488.0	12.5	9.6	2.4	12.5	0	
20		576.7	13.2	9.6	2.4	11.4	0		
20	30	557.3	13.0	9.5	2.4	11.8	0		

裂果はキンショウにおいて6~10節着果で元肥0g/株区および30g/株の両区においてのみその発生を認め、裂果率は前者の区で5.1%、後者の区で26.3%であった。コサック2号では元肥に関係なく11~15節着果区、ならび

に6~10節着果で元肥20g/株区、30g/株区、および16~20節着果で元肥30g/株区において裂果の発生を認めたが、その発生率は着果節位に関係なく、株当たり元肥量が30g区が高かった。

考 察

メロンの裂果はおもにネット形成期と収穫直前の2つの時期に発生するが、ネット形成期の裂果は果実が若く融合によりネットに変わることも多く、實際上大きな問題となることはない。しかし、収穫直前の裂果は果実の商品価値をなくしてしまう^{5,9)}。

裂果の誘因としては外的環境と内的要因に2分できるが水分の役割は大きく、土壌水分の急激な増加による根からの吸水過多、果皮を通しての吸水が果肉の膨圧を増加させ裂果をもたらすといわれている^{3,5,9)}。それゆえ、坂本⁸⁾はマクワにおいて根群を深く、広範囲に分布させれば外的環境変化による裂果を防止できるとし、田村ら¹²⁾も砂丘地のプリンス栽培における裂果防止対策として土壌水分の急激な変化防止、草勢維持、根の発達維持をあげている。

1. 根域の広さと裂果の関係について

実験1は坂本⁸⁾の報告に基づき、根を深くかつ広範囲に分布させるということの裂果防止効果を確認するために畦高を変えたものである。

生育期間中を通して根圏域はほぼ設計通りに十分確保でき、両品種とも高畦区の方が低畦区に比べ深い位置まで根が分布しているのが認められた。しかし、収穫近くの降雨に伴う地下水位の上昇、ならびに土壌水分の急増は両品種とも畦高に関係なく高い裂果の発生率をもたらした。キンショウにおける裂果の発生が高畦区でやや少なかった程度である。

このことは単に根圏域確保のための作畦法改善だけでは不十分で、土壌水分の変化が激しく、高地下水位時の根からの吸水過多による裂果を防止し得なかったものと考えられる。

2. 地下水位制御と裂果について

実験1の結果、地下水位ならびに土壌水分の規制を伴わない単なる根圏域確保のみでは裂果防止対策としては不十分なことが明らかとなったので、実験2では地下水位制御の可能性とそれが裂果の発生におよぼす影響について検討した。

ホールトップと水中ポンプを用いて地下水位の制御を行ったところ、生育初期は土壌が徐々に乾燥しPF値の上

昇を認めたと定植後50日ころから(5月20日以降)収穫終了時までほぼ一定のPF値で経過した。また、実験3における土壤水分の変化ならびに地下水位の変化をみても、地下水位の変動は認められるものの、作畦内の土壤水分は定植後約7週間を経過した4月5半旬以降は層別に一定の値にて経過した。

一方、裂果についてみると、地下水位に関係なく非制御の実験1にくらべその発生は少なくなった。これは地下水位制御による土壤水分の急変防止が、根からの吸水過多を防ぎ、裂果の発生を軽減させたものと考えられる。

地下水位の制御によりメロンの裂果の発生をかなり軽減することができたが、メロン栽培上の必要根圏域についての解決すべき課題は残る。川出ら⁴⁾は土壤水分調節装置を用い、メロンの適湿土壤水分保持のために地下水位を40cmに保持している。さらに、鈴木ら¹⁰⁾は排水面から作物の生育について検討し、地下水位が40cm以上に上昇しないように排水を考えるべきであるとし、古木ら²⁾も40~50cmに地下水位を制御すべきであると述べている。これらのことから、地下水位を地表下40~50cmに制御すれば十分であると考えられる。

3. 施肥量と裂果について

坂本⁸⁾はマクワにおいて地上部、地下部の発育がよい標準施肥区、三要素多量区に裂果少なく、少施肥区および窒素多量区に裂果が多いと報告しており、田村ら¹²⁾も肥料不足、肥料過多が生育不良、果実品質の悪化、裂果発生に結びつくとして述べている。

実験3において、キンショウにおける一部事例を除いて、両品種とも株当たり元肥30g施用区が他区にくらべ高い裂果率を示した。これは株当たり元肥30g施用区が他区にくらべ地上部の生育はよかつたものの、地下部との均衡を欠いたりあるいは徒長的な過繁茂となって裂果の多発に結びついたものと考えられる。また、元肥無施用区においては収穫時に葉色の淡さが目立ったものの裂果の発生は少なかった。これは坂本、田村らの実験結果とは異なったが、本実験は促成イチゴ跡のハウスに作付したものであり、メロンへの施肥は行わなかったにもかかわらずイチゴに施した肥料が残っており、これをメロンが吸収したのと考えられる。そのため、収穫時には葉色の淡緑化が認められたが、地上部および地下部の生育はつり合い、裂果の発生が少なくなったものと考えられる。

よって、ハウスメロンの施肥量としては、草勢を強めすぎることなく、施肥不足による生育不良を起こさないと考えられる株当たり窒素成分で10~20g施用が適当で

あると考えられる。

4. 着果節位と裂果について

メロンの着果節位は上下にかたよらず中位がよいといわれている。これは着果節位以上の葉は着果後の果実への物質転流を主体とし、以下の葉は着果前は子房の発育、着果後は根群への物質転流を主体にしていると考えられるからである¹¹⁾。このことから、坂本⁸⁾、田村ら¹²⁾が述べているように裂果の一因が根群の発育不良によるものであるならば、低節位着果区は高節位着果区にくらべ、着果枝以下の葉が少ないため、地下部への物質転流が少なく根群の発育が劣るため高節位着果区よりも高率の裂果をひき起すものと推測できる。本実験において6~10節着果区の裂果率が11~15節着果、16~20節着果の両区にくらべて高かつたキンショウについてはこの推論が適用できる。ただし、コサック2号では6~10節着果区よりも11~15節着果区で高率の裂果発生が認められており、上記の推論の適用し得ない場合のあることがわかる。

メロンの裂果発生については明らかに品種間差があり^{9,13)}、裂果しない品種を両親とするF₁においても裂果の発生する場合がある¹⁾ことが指摘されているが、本実験において両品種の裂果多発区には開花日が4月17日から19日の間であったことおよび収穫間際になって裂果が発生したという共通点がある。このことから供試品種の裂果の発生には開花から果実肥大期までの間に何らかの環境要因が特異的に関与したとも考えられ今後検討する必要がある。

摘 要

ハウスメロンの裂果防止のため、2、3の耕種的対策について検討した。

1. 根圏域確保のため作畦法の改善を行なったところ、畦が高いほど根が深く入った。しかし、降雨による地下水位の変動ならびに土壤水分の変動は激しく、作畦法の改善のみでは十分な裂果防止対策にはなり得なかった。

2. ポールタップと水中ポンプで地下水位を制御する方法により土壤水分の急激な変化を防ぐことができ、地下水位の変動の激しかった非制御の場合にくらべ、かなり裂果の発生を軽減できた。

3. 地下水位を畦表面下40cmに制御した条件下で、施肥量および着果節位と裂果の関係について検討したところ、窒素成分で株当たり10~20gの施肥、6~10節着果によって裂果率を6.7%(コサック2号)程度まで抑制することができた。

引用文献

1. FUJISHITA, N. and Y. ODA. 1965. Melons from Pakistan, Afghanistan, and Iran. Result of KUSE to The Karakoram and Hindukush. 1: 233-256.
2. 古木敏也・佐藤寛・根岸久雄 1975. 低湿地における水田高度利用のための基盤整備方式—排水と土壤水分制御について—、農土試 A 11: 17-45.
3. 岩佐亮二 1942. 果樹蔬菜需要部の裂開、農及園 17: 1041-1046, 1183-1188, 1311-1316.
4. 川出武夫・木下隆雄・穂積清之・東駿次 1970. 土壤水分の差異とそ菜類の生育に関する研究、第2報 土壤水分の差異が夏作果菜類の生育および果菜の生産におよぼす影響、東近農試研報 20: 41-52.
5. 川崎重治 1976. ネット型メロンの栽培、農業技術大系野菜編 4. 農山漁村文化協会: 202の20.
6. 水田昌宏 1972. 奈良農試大型温室周年利用体系の確立に関する試験、奈良農試大型温室周年利用体系の確立に関する試験成績: 11
7. 野中民雄 1973. マクワ型メロンの栽培、農業技術大系野菜編 4. 農山漁村文化協会: 183-202.
8. 坂本石蔵 1957. 西瓜が完熟直前に裂開する原因、農及園 32: 1098.
9. 瀬古龍雄 1973. メロンの品種生態、農業技術大系野菜編 4. 農山漁村文化協会: 107-132.
10. 鈴木義彦・坂上朗・堀田柏 1971. 野菜地土壤における土壤水分管理に関する研究、第1報 地下水位の高低が土壤中の養水分および作物の生育におよぼす影響、静岡農試研報 16: 104-111.
11. 高木輝治 1961. 増益経営メロン栽培法、養賢堂: 1-210.
12. 田村保男・藤本順治・畠山順三 1976. 砂丘地メロンの裂果防止、秋田農試研報 21: 32-58.
13. 渡辺諭 1964. 露地メロン栽培上の問題と品種の特性、農及園 39: 360-364, 487-492.

Summary

Naturally underground water level and soil moisture change considerably and the high rate of fruit cracking of melons was observed. So, it was investigated whether the fruit cracking of melons was inhibited by controlling underground water level and by changing amount of applied fertilizer and fruiting node-order.

1. High ridge and low ridge were formed to inhibit much change of soil moisture, but the underground water level and soil moisture were much affected by rain on both ridges. So, the high rate of fruit cracking of melons was observed.
2. The hard change of soil moisture was inhibited by controlling underground water level with a ball tap and a water pump. And it was shown that the rate of fruit cracking of melons on the controlled underground water level was lower than that on the uncontrolled level.
3. By controlling the underground water level in -40cm, the inhibition of fruit cracking of melons was examined by the changes of fruiting node-order (6-10, 11-15, 16-20) and amount of applied fertilizer (0,10,20,30g/stock). The rate of fruit cracking of melons was the lowest in 6-10 node-order fruiting and 10-20g/stock nitrogen applied.