

4. 畑かん利用によるさといもの高品質化について

宮崎県総合農業試験場畑作園芸支場 富山 一 男

はじめに

宮崎県の畑土壌は大部分が黒色火山灰土で、耕土が深く根菜類、いも類(さといも、かんしょ)を主幹作物とした畑作営農がおこなわれているが、近年では連作、単作化が増加し、加えて気象変動も大きく品質や生産性の低下を招き厳しい条件下におかれている。一方、国際的にも土物野菜も含めた輸入拡大によって、今後わが国の畑作農業は益々厳しくなるものと予想される。このため、宮崎県においても新しい畑作営農確立による収益性向上をねらいとして畑地灌漑施設を中心とする営農条件整備が進められている。総計画受益面積(22,100ha)のうち、1994年現在、8,014haが完了し、一部は灌漑水を利用した施設野菜が導入され農家経営の安定向上に効果を発揮しているが、大部分はいも類を中心とした土地利用型作物で占められている。

さといもの水利用については、pF値を灌漑の指標としたものに、品種「土垂」を用いた適正灌水点pF 2.3、1回の灌水量20～30mmとした萩原氏¹⁾の報告、「石川早生」ほか数品種を用いた畦間灌漑の効果²⁾、有機物と畦間灌漑を組み合わせた灌水効果³⁾などいくつかの報告があるが、これらはいずれも露地栽培によるも

ので、宮崎県のような暖地条件を活かしたマルチ栽培への適用は難しい。

したがって、本研究では前述の課題、背景をふまえ、早掘りマルチ栽培での灌水開始pF値の策定、主要品種の灌水効果、適正灌水器材の選定、施肥量を検討するとともに、灌水による水晶症状いも発生防止効果を検討した。

1. 宮崎県におけるさといも生産の動向と位置づけ

宮崎県におけるさといも生産は、抑制きゅうり後作として施設を利用した超早掘り栽培(0.5ha)、トンネル栽培(159ha)、ポリマルチ栽培(432.2ha)、普通栽培(1,062ha)計2,002ha(全国第2位)、総生産量は31,664t(全国シェア10.2%)となっている(第1表)。その主産地は、県央から広域霧島地域にかけての黒色火山灰土壌の高台畑地域となっている。しかし、近年では全国的な動きではあるが、重量野菜であるため農家の高齢化、後継者不足や輸入外圧による価格低迷から作付面積、生産量とも横這いもしくは減少する傾向がみられる。

2. 宮崎県における畑地灌漑事業のあらまし

宮崎県における畑地灌漑事業は、大規模土地改良事業

第1表 宮崎県におけるさといもの作付け面積と生産量(1994年:宮崎の野菜)

作 型	作付面積 (ha)	10aあたり 収量 (t)	生産量 (t)	生産額 (千円)	販売額 (百万)	全国の シェア	全国の 順位
ハウス・ミニハウス	0.5	1.0	5	2,150	2		
ト ン ネ ル	159.0	1.3	2,036	753,246	717		
マ ル チ	781.3	1.4	10,675	2,775,396	2,520		
普 通	1,061.5	1.8	18,949	3,410,748	2,937		
計	2,002.3	1.6	31,664	6,941,540	6,176	10.2%	2位

第2表 地区別・地目別受益面積(1995年現在)

地区別	地目別受益面積 (ha)				工事年度(計画)	
	田	畑	樹園地	計		
工事完了	綾 川	997	1,280	765	3,042	S.32～S.45
	美 々 津	-	168	484	652	S.46～S.58
	一 ツ 瀬 川	767	2,453	330	3,550	S.47～S.60
	高 鍋 川 南	770	-	-	770	S.59～H.4
	小 計	2,534	3,901	1,579	8,014	
工事中	大 淀 川 左 岸	916	565	469	1,950	S.53～H.8
	大 淀 川 右 岸	590	1,250	160	2,000	S.56～H.7
	部 城 盆 地	-	4,134	176	4,310	S.62～H.10
	小 計	1,506	5,949	805	8,260	
工事中	尾 鈴	-	1,367	253	1,620	H.5～H.16
	西 諸 県	120	3,870	260	4,250	H.9～H.21
	小 計	120	5,237	513	5,870	
合 計	4,160 (19%)	15,087 (68%)	2,897 (13%)	22,144 (100%)		

の導入により、1957年から進められており、総受益面積は22,100ha、このうち普通畑は約15,100ha、受益面積の68%となっている(第2表)。1995年現在、工事中および計画中の地区ではさらに普通畑の受益面積が多く、72~89%を占めている。

3. さといも高品質化のための灌水法

1) 灌水開始pF値の策定

品種「石川早生丸」を用いた早掘り栽培ではマルチ条件であるため、土壌の乾燥程度が判断し難く、適時の灌水が行われていないなど灌漑水の効率的な利用技術が確立されていない現状にある。

そこで、1992年~1994年にかけて灌水開始の指標として午前9時の地表下10cmのpF値を1.8, 2.0, 2.4の3段階に設定し、1回の灌水量を15mmとして検討した。

試験年次の栽培期間中の降水量は、1992年が平年並み、1993年は記録的な長雨多雨(平年比:226%)、1994年は逆に記録的少雨条件(平年比:64%)であった。

灌水の効果は、多雨条件であった1993年を除き、いずれの区も効果が高く、降水量が平年並みであった1992年は20%程度、異常少雨条件であった1994年は、無灌水区が7月上旬以降の生育停滞が大きく、著しく減

収したのに対して、灌水の各区は平年並みの生育・収量を確保し、95~126%の増収効果が得られた。品質的にも灌水によっていもの肥大が優れ、商品性の高い丸形いもの収量が増加した。

1回の灌水量を15mmとした場合、灌水開始pF値は、pF値が低いほど多収となるが、使用水量、灌水回数等からみてpF2.0が適正と判断された。

2) 主要品種の灌水効果

宮崎県におけるさといも生産は、6月から8月を出荷期とする早掘り栽培では「石川早生丸」、10月から翌年3月を出荷期とする秋冬掘り栽培では「土垂系」や「大吉」、「えぐいも」が主に作付される。秋冬掘り栽培は一般に露地栽培であるが、最近ではいもの早期肥大と安定化をねらいとしてポリマルチ栽培が増加している。このため、秋冬掘り作型への適用をも考慮して「石川早生丸」、「土垂系」「大吉」を用いて品種別の灌水効果をみた。灌水は、スプリンクラーを用い、地表下10cmのpF値1.8を灌水開始点とした。

植付け後の天候に恵まれ、各品種とも萌芽後の生育は順調であった。生育後期に台風の間接的影響を受け、葉の裂傷があったが、試験に影響するほどではなかった。

生育は、各品種とも7月下旬以降、灌水の有無による

第3表 灌水開始pF値と地上の生育(1994年)

調査日 区	6/7				7/5				8/5			
	葉柄		生葉		葉柄		生葉		葉柄		生葉	
	長	数	最大葉		長	数	最大葉		長	数	最大葉	
項目	cm	枚	縦	横	cm	枚	縦	横	cm	枚	縦	横
無灌水	23.0	5.6	18.9	17.1	78.8	7.5	35.6	31.0	81.6	4.5	31.1	29.1
pF1.8	26.9	5.4	20.9	18.8	85.5	7.4	38.8	33.5	112.5	5.3	39.3	35.2
pF2.0	25.9	5.5	20.4	18.2	83.1	7.7	37.6	32.6	103.8	5.4	37.1	33.0
pF2.4	24.5	5.6	19.7	18.5	74.2	7.5	36.2	31.9	93.7	5.4	33.4	32.3

第4表 灌水開始pF値と収量および品質(a当たり, 1994.9.5)

項目 区	総収量			品質別収量					
	個数	いも重	同左 標比	丸形いも		長形いも		丸いも 率	上いも 平均重
				個数	いも重	個数	いも重		
個	kg	%	個	kg	個	kg	%	g	
無灌水	4,732	138.5	100	4,456	126.0	276	12.5	91.0	29.1
pF1.8	9,919	311.0	226	9,660	301.2	259	9.8	96.9	31.2
pF2.0	8,280	275.6	199	7,662	253.6	618	7.6	97.2	33.2
pF2.4	7,646	270.6	195	7,379	257.3	267	13.3	95.1	34.9

注) 丸形いも=いも長/いも径が2.0未満、長形いも=いも長/いも径が2.0以上

第5表 灌水の有無と主要品種の生育および収量(a当たり, 1992.9.10)

品種	灌水	葉柄		分けつ 芽数	茎葉 重	1次分球		2次分球		計		同左 標比	親いも 重
		長	数			個数	いも重	個数	いも重	個数	いも重		
		cm	枚			個	kg	個	kg	個	kg		
石川早生	無	66.5	2.2	3.5	109	4,030	171.7	5,574	116.6	9,817	288.3	100	51
	有	71.6	2.9	4.6	142	4,484	199.2	9,817	185.6	14,301	384.8	134	58
大吉	無	119.1	3.3	1.8	448	1,820	105.0	183	2.5	2,003	107.5	100	190
	有	128.2	3.5	2.9	467	2,848	173.4	181	1.1	3,029	174.5	162	216
土垂	無	104.0	2.2	4.5	345	3,939	138.4	6,484	174.3	10,423	312.7	100	112
	有	105.2	2.7	6.8	618	5,333	187.9	8,180	199.1	13,513	385.8	123	102

第6表 灌水器材と生育および分球別収量 (a当たり, 1992.9.10)

区	項目	葉柄 長	生葉 枚	最大葉		1次分球		2次分球		計		同左 標比
				葉長	葉幅	個数	いも重	個数	いも重	個数	いも重	
無	灌水	78	2.2	23.7	20.4	4,030	171.7	5,787	116.6	9,817	288.3	100
チューブ		77	2.9	27.6	24.5	6,030	227.7	6,273	118.0	12,303	345.7	120
スプリンター		67	2.4	27.2	23.2	4,637	163.2	7,332	186.7	11,969	349.9	121

第7表 灌水器材と時期別灌水量 (mm) および灌水回数

器材	4月		5月		6月		7月			8月			9月	計	灌水 回数		
	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中			下	
チューブ	0	0	0	0	15	15	0	0	15	30	60	15	15	30	15	210	14
スプリンター	0	0	0	0	15	45	0	0	30	15	75	15	15	45	15	270	18

第8表 灌水の有無および施肥量と収量, 品質 (1994.9.5)

区	施肥	総収量			品質別収量					
		個数	いも重	同左 標比	丸いも		長いも		丸いも 率	上いも 平均重
					個数	いも重	個数	いも重		
無	灌水	個/a	kg/a	%	個/a	kg/a	個/a	kg/a	%	g
	標	5,497	166.4	100	5,262	153.8	235	12.6	92.4	29.2
	多	5,781	169.5	102	5,480	154.1	301	15.4	90.9	28.1
灌	水	個/a	kg/a	%	個/a	kg/a	個/a	kg/a	%	g
	標	9,560	303.1	182	9,310	292.4	250	11.0	96.5	31.4
	多	10,277	312.8	188	10,010	310.2	267	13.0	99.2	31.0

注) a) 植付期: 1994年4月5日, 収穫期: 1994年9月5日
b) 灌水法: pF1.8で, 1回15mm灌水

第9表 灌水の有無と時期別水晶症状いも発症度 (1994年)

	7月18日	7月30日	8月10日	8月20日	9月5日
無灌水	0	10.3	18.5	57.6	166.3
灌水	0	0	0.7	4.9	9.5

注) a) 植付期: 1994.4.5, b) 灌水法: 灌水開始pF値 1.8, 1回15mm, c) 調査株数: 毎回5株

生育差を生じた。灌水区は主茎の外葉の枯れ上がりが少なく、また、分けつ芽の発生が多く収穫時の莖葉重が大きかった。品種間では分けつ芽の発生しやすい「土垂系」で、特にこの傾向が大きかった。各品種とも無灌水に対して、株当たりのいも個数が増加し、収量は「石川早生」が34%、「大吉」が62%、「土垂系」が23%増収した。

いもの肥大に対する灌水の影響は、子いも専用種である「石川早生丸」および「土垂系」では親いもの肥大にはさほど差はみられないが、1次分球(子いも)、2次分球(孫いも)の着生が増加した。親、子いも兼用種の「大吉」では親いもの肥大が優れ、子いもの着生も増加したが孫いもの発生には影響はみられないなど、品種間で反応が異なった。

品質的には、各品種とも灌水によって商品性の高い丸形いもの総体収量が増加した。

3) 灌水器材の選定

マルチ栽培条件での灌水器材を選定するため、1992年にマルチ内チューブ灌水(多孔チューブ: スミスサンスイーL)およびハンマーヘッド型スプリンター(イスラエル製: LG-550, 散水直径10m)を用い、両器材とも地表下10cmのpF値1.8を灌水開始点とし、1回の灌水量を15mmとして検討した。

その結果、いずれも無灌水区に比較して生育が優れ、株当たりいも個数が増加し、また、いもの肥大がよく20%程度の増収効果がみられた。品質的には、商品性の高い丸形いもの収量はマルチ内チューブ灌水がスプリンター灌水より高かった。栽培期間中の灌水量は、自然降水量(1,423mm)のほかマルチ内チューブ灌水で210mm、スプリンター灌水区が270mmで、チューブ灌水に比べてスプリンター灌水が約30%多くなった。また、1回の灌水量を15mmとした場合の灌水に要する時間は、水圧によって異なるが、止水部の水圧が2.5kg/cm²の場合でチューブ灌水で約1時間、スプリンター灌水で20分であった。以上の結果から、収量、品質、使用水量等灌漑水の効率的利用の観点からはマルチ内チューブ灌水が優れるが、植付け、マルチ作業など一貫作業体系、必要に応じて移動が可能であることなどからみるとスプリンター灌水が実用性が高いと判断された。

4) 畑地灌漑下での施肥法

灌漑栽培下では養分の流亡が考えられるため、1993~1994年にかけて灌水開始pF値と窒素および加里の増施効果(各30%増施)を検討した結果、多雨条件であった1993年、少雨条件の1994年とも増施の効果は認められなかった。このことから、マルチ栽培条件では特

第10表 灌水開始pF値と水晶症状いもの発生 (1994.9.5)

区	程度 0		I		II		III		IV		発症度
	個数	率	個数	率	個数	率	個数	率	個数	率	
無灌水	11	11.9	32	34.8	27	29.3	21	22.8	1	1.1	166.3
p F 1.8	198	93.8	13	6.2	0	0	0	0	0	0	6.2
p F 2.0	165	92.7	13	7.3	0	0	0	0	0	0	7.3
p F 2.4	134	91.8	10	6.8	2	1.4	0	0	0	0	9.6

注) a) 植付期: 1994.4.5, b) 調査月日および株数: 1994.9.5, 10株分

(備考: 第9~10表共通)

①発症程度: 0=無発症 I=いも縦断面の10%以内 II=10~20% III=20~30% IV=30~40% V=40%以上

②発症度 = $\frac{\sum (\text{階級値指数} \times \text{個数})}{\text{調査個数}} \times 100$

に増施の必要は認められず、前作の種類にもよるが標準施肥量で十分と考えられた。

5) 灌水による水晶症状いも発生防止効果

水晶症状いもは、茎葉の損傷、根部の障害等により同化、転流のアンバランスによっておこる生理障害とされている。平年では8月中旬以降に問題となるが、1994年の異常少雨条件下では無灌水区は7月下旬から発生がみられた。時期別には、無降水日の続いた後の8月下旬から急速に発生が増加し、9月上旬の発症いも率は64% (発症度: 166.3) であった。これに対して、灌水の各区は8月上旬からわずかに発生がみられたが、発症度は6.2~9.6で、p F値が低いほど程度は軽い傾向がみられたが、いずれも高い水晶症状いもの発症抑制効果が認められた。

4. 今後の問題点など

以上の結果から、早掘りさといものマルチ栽培で高品質・多収、かつ早乾年においても安定した生産をあげるためには、畑地灌漑は極めて有効な手段となり得ることが実証された。

今後、さらに次の点について検討する必要がある。①土地利用型作物に対する自動灌水システムの構築 ②灌漑水の周年活用のための多目的利用技術の開発 ③畑地灌漑下における新規導入作物の選定と輪作体系 ④新輪

作体系における畑地灌漑下の養分管理技術。

おわりに

最近の農業をめぐる情勢は、農畜産物の輸入自由化問題や高齢化、担い手確保など多くの課題に直面しており、畑作農業の発展を目指して行くためには一層の体質強化が求められている。

宮崎県では、「第四次農業振興長期計画」に基づき、宮崎ブランドの確立と活力ある農村づくりを目指して各種施策を積極的に展開しているところである。

本研究は、このような農業をとりまく厳しい情勢に対応するため、1992~1994年国の特定研究「高収益畑輪作体系確立技術開発研究(前期)」の一環として取り組んだ。これらの成果が、地域農業の発展のため実践的に利活用されれば幸いである。

参 考 文 献

- 1) 荻原佐太郎: 火山灰土におけるそ菜栽培の適正かん水点 [2]. 農及園 47 (5), 739-742, 1972.
- 2) 里芋のかんがいに関する試験. 福岡県農業試験場畑作試験地昭和35年度試験成績書.
- 3) 各種そ菜の畦間かんがいの灌水量に関する試験 [I]. 和歌山県農業試験場園芸部昭和38年度試験成績書
- 4) 小野敏通・武田英之: サトイモの水晶症状の発生機作と品種特性. 農及園 63 (12), 1399-1045, 1988.