

点滴かんがい法による砂丘地のナガイモ栽培 (第1報) 点滴ホースの種類と散水法の比較

遠山 枢雄*・竹内 芳親*・大下 真吾*

Studies on Chinese Yam (*Dioscorea opposita*) Cultivation by Drip Irrigation in Sandy Field (I) Comparison of Yield of Chinese Yam which Affected by Several Kinds of Drip Irrigation and Spray Irrigation

Masao TOYAMA*, Yoshichika TAKEUCHI* and Shingo OSHITA*

Summary

This study conducted to prove the effects of drip irrigation on the Chinese yam cultivation in sandy field. This experiment was used five kinds of irrigate hoses. As compared with the spray irrigation by sprinklers, the drip irrigation by "ULTRA DRIP" hose increased yield of Chinese yam in plots of little fertilizing.

はじめに

鳥取県においては砂丘地の農業開発、特に園芸作物による特産物、特産地形成は他府県に比較し先進的であると言っても過言ではない。鳥取県東部のラッキョウ、中部のナガイモ、西部の白ネギ等の大産地が形成されている他、スイカ、メロン、イチゴ、サツマイモ、大根等の野菜類やブドウ、葉タバコ等が栽培され、昭和59年度の砂丘地における総生産額は約65.8億円に達した。これは砂丘地面積がほぼ同じである青森県8.7億円、山形県53.2億円などと比較

すれば、鳥取県の砂丘地農業利用の積極性を知ることが出来る。

鳥取県のナガイモ生産は砂丘地を中心に行われ、その面積は約235haに達している。その栽培の中心は北条、大栄町であり、かんがいはスプリンクラーで行われているのが現状である。スプリンクラー法の導入は言うまでもなく不毛地として作物栽培が不可能と考えられていた砂丘地を緑の耕地へと変え、また、かん水の重労働による「嫁殺し」の言葉を過去のものとした。しかしながら、戦後まもなく米国から導入された散水かんがい法を基として発展したス

* 砂丘利用研究施設乾地生態部門

* Division of Arid Land Agro-ecology, Sand Dune Research Institute

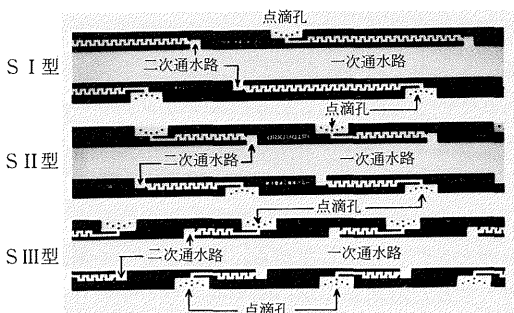
プリンクラー法が40年近く経った現在においてもナガイモ栽培の唯一のかんがい法であることは、この方面における農業技術の停滞であり、研究面の怠慢であると一部で考えられても不思議ではない。

スプリンクラーを我国へ戦後輸出した米国でさえ、今日においては野菜、花卉はもちろんのこと果樹園等へも点滴かんがい法が導入され、大規模点滴栽培が実用化されている。¹⁻⁴⁾しかるに、我国においては依然として日本のスケールでの大規模栽培においてはスプリンクラーを中心とした散水法が主流である。一部、沖縄県におけるサトウキビ栽培へ、点滴型のかんがい法が政府の補助金によって導入されている程度であろう。

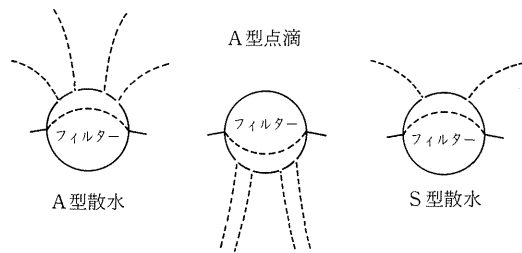
ナガイモ圃場には従来からのスプリンクラー設備が完備し、各農家は現状としてはかんがい方式を変更する利点を考えないであろう。新規な設備投資を投入するほど農家の経営状況に余裕がないことも事実である。しかしながら、点滴法には散水法とは異なった利点もあるであろう。⁶⁻⁸⁾筆者らはこの様な観点から、将来のナガイモ栽培を念頭において点滴法の特質を探ろうとして本研究に着手した。⁹⁻¹⁴⁾

材料および方法

栽培実験は鳥取大学砂丘研の実験圃場で行われた。圃場面積は東西40m×南北18mの圃場を2枚使用し、スプリンクラー法と点滴法を中心としたホースかんがい用の圃場を各1枚ずつ別々に使用した。2枚の圃場の間には同面積の圃場を置き、スプリンクラー



第1図 実験に供試した3種のウルトラドリッ・ホースの比較



第2図 エバフロー・ホース (A型, S型) の断面とかん水法の比較

によるかんがい水の飛沫が点滴法の圃場へ影響することを防げた。

供試の点滴型ホースは第1図に示したウルトラドリッ・ホース (東洋曹達) の S I, S II, S III型の3種類と第2図に断面を示したエバフロー (三井石化) のA型とS型ホースである。3種のウルトラドリッの場合、二次水路の長さによってかん水強度が異なる点滴ホースである。一方、エバフローの場合は、A型はホースの上面を表にして使用すれば散水型かんがいを行い、裏にして使用すると点滴型かんがい用のホースとして使用出来る。またエバフローS型はサイドスプレー式のホースであり、A型と異なって横方向へかんがい水は均一散水される。

以上の如く、本実験においてはスプリンクラー用の圃場を1枚設け、更に他の1枚を点滴型を中心としたホースかんがい用とした。ホースの種類はウルトラドリッを3種とエバフローを異なった使用方法を含めて3種使用し、同様にかん水時間を変えてかん水強度とは別に全かん水量に変化をもたせた。

ナガイモの栽培は東西畦として2列のナガイモ茎を互いに合掌させる合掌仕立である。それぞれは幅80cmに植付けられ、各合掌間も80cm間隔で作られている。ホースかんがい実験区8合掌とその外側の南北に各1合掌が南北幅18mの実験圃場に作られた。

結果および考察

かん水方法とかん水量等について第1表に示した。即ち、点滴法の場合はウルトラドリッとエバフローであり、散水法の場合はエバフローとスプリンクラーであった。点滴法のウルトラドリッ S I, S II, S III型のホースによって行われたかん水量は裁

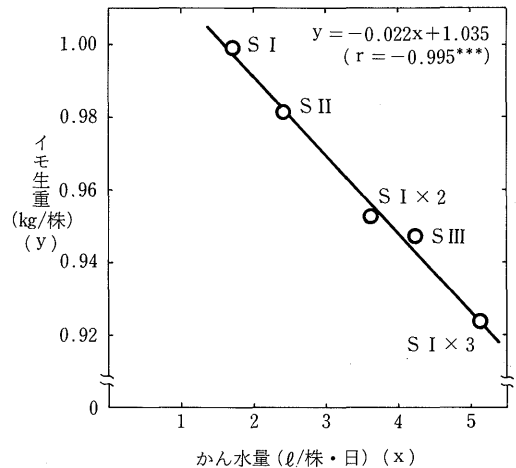
第1表 かん水方法とかん水時間による実験期間中の平均かん水量

かん水方法		かん水時間 (時)	平均かん水量			
方法	ホース形式		(t/10a・日)	(ℓ/株・日)	比	
点滴法	ウルトラドリップ	S I型	1	6.3	1.7	1
		S I型	2	13.3	3.6	2.1
		S I型	3	18.9	5.1	3
		S II型	1	8.9	2.4	1.4
		S III型	1	15.6	4.2	2.5
エバフロー	A型	1	15.9	4.3	2.5	
散水法	エバフロー	A型	1	14.9	4.1	2.4
	スプリンクラー	S型	1	15.6	4.2	2.5
	スプリンクラー		1/2	6.6	1.8	1.1

培期間中の全かん水量から求めた平均かん水量が第1表に示されているが、1時間かん水でS I型を1とした比数はS II型1.4倍、S III型2.5倍であった。同様にエバフローA型点滴かん水では2.4倍、S型2.5倍であった。スプリンクラーかん水はウルトラドリップS I型1時間とかん水量を均等にするためかん水時間を30分とした。その場合、S I型1時間に対して1.1倍のかん水量で、ほぼ等量と考えることが出来る。

また、株当りのかん水量は最少がウルトラドリップS I型1時間かん水で1.7ℓ/日、最多がウルトラドリップS I型3時間かん水で5.1ℓ/日、次いでエバフローA型点滴の4.3ℓ/日であった。その他、それぞれのかん水量については第1表に示した通りであった。

第1表に示した様にホースかんがいで8種の流量のかんがいをを行った。第3図は3種のウルトラドリップにかん水時間の変更を加えて5種のかんがい水量とナガイモ生重との関係を示したものである。その結果、最少かん水のウルトラドリップS I型1時間かん水の約1.7ℓ/株・日が約1kg/株の最大のイモ生重を示した。かん水量を増加させるにつれてイモ生重は減少し、最多かん水のS I型3時間かん水の5.1ℓ/株・日の場合イモ生重は最小となり約0.92kg/株であった。5種のかん水量とイモ生重との間の相関関係はかん水量をx、イモ生重をyとした場合、 $y = -0.022x + 1.035$ を示した。相関係数は $r = -0.995$



第3図 標準追肥量におけるウルトラドリップによるかん水量とイモ生重との関係

***を示し、0.1%水準で有意差を示し極めて高い相関関係にあった。

第3図に示した様にかん水量の増加によってイモ生重は直線で減少した。このことは写真1、2に示す様にナガイモの根はかなりの通気性を要求することによると思われる。即ち、写真1はウルトラドリップ・ホース下側の細根の分布状況である。また、写真2は梅雨期において根が砂表面に露出した状況を示したものである。細根はかんがいホース直下に多数集まることはナガイモのみの特徴とは必ずしも

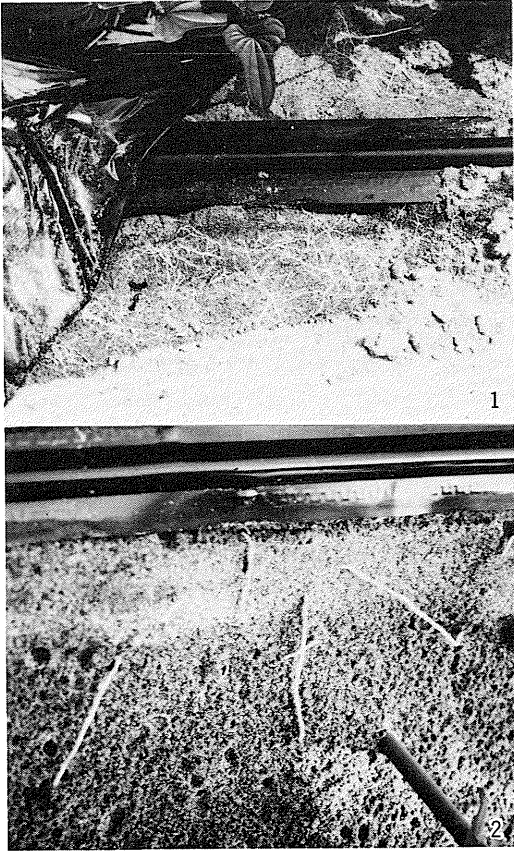


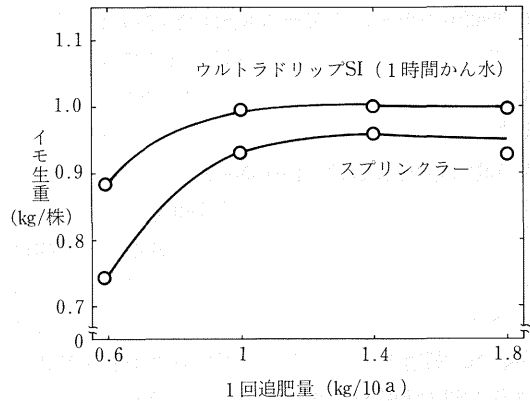
写真1, 2 ウルトラドリップ・ホースと砂表面に現われたナガイモの根

言えない。水分と養分のあるところに根群は集まるが、地表面付近への根群の集中はより通気性の良好な状況を求めていると考えられることである。このことは第3図に示されたかん水量とイモ生重が本実験の結果では負の直線関係で示されたことの要因の一つであろう。

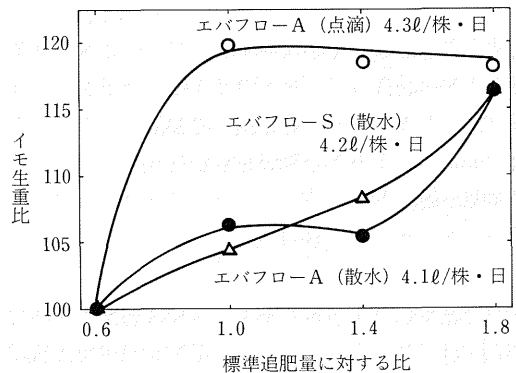
次に、本実験においてはスプリンクラー法との対比のために施肥はスプリンクラーと同じ粒状化学肥料を砂表面に施肥した。このため、ナガイモに与えられた養分は降雨によってのみ均等に根群に与えられる。かんがいによってはかんがい水の砂表面での分布範囲の養分が溶解され、作物根に吸収されるにすぎない。更に、ナガイモの根群の大半は点滴かんがい水の存在する範囲内に分布するが、この範囲内

へは水分供給は充分であろうが、栄養分の供給不足が考えられる。この様に、前述の如く、過剰かん水による通気不足、あるいは栄養不足に基づく収量減のいずれか、または両者の相乗的な効果がかん水量とナガイモ生重との間に負の相関を示したのかもしれない。この点に関しては、今後の実験における点滴法による栽培の場合は、かんがいと同時に施肥を行う養液栽培方式によるかん水量とイモ生重との関係について究明したい。

次に、ウルトラドリップS I型の1時間かん水、即ち、点滴かん水とスプリンクラーによる散水かんがいの比較を行い、第4図にその結果を示した。かん水量は第1表に示した様にほぼ同量である。追肥



第4図 2種のかん水法と追肥量がイモ生重に与える効果



第5図 追肥量とイモ生重比(追肥量0.6区のイモ生重を100とした)との関係

量を標準量に対して0.6, 1.0, 1.4, 1.8倍の4区設定した。全体的に見て, イモ生重の平均値は点滴かん水の方がスプリンクラー法よりも約50g/株程度多かった。特に少量施肥区である対標準区0.6倍施肥の場合両かんがい法の差は大きかった。即ち, 標準区の0.6倍かん水の場合スプリンクラー法のイモ生重は約0.74kg/株であるのに対して点滴法では約0.88kg/株であり, 点滴法は約20%程度の増収であった。

以上の如く, 点滴法が少量かん水区で特にスプリンクラー法に比較してイモ生重が優れたことは次の様に考えることが出来よう。先ず第一にかん水強度の相違が考えられる。即ち, スプリンクラー法はかん水時間が点滴法の半分である。第二に肥料分の溶脱が考えられる。スプリンクラー法は圃場の全体を降雨と同様にかん水を行うために, かん水と同時に砂表面上の粒状肥料を流亡させるであろう。更に, 降雨によって一段と粒状肥料の流亡は促進される。一方, 点滴法では降雨によってのみ粒状肥料は溶解するため, スプリンクラー法よりも長く肥効があると考えられる。

同様に第5図はエバフローを使用しての点滴法と散水法の比較を行ったものである。点滴法はエバフローA型を裏側に使用したものであり, 散水法はA型を表側での使用と, エバフローS型である。それぞれのかん水量は第1表に示した通りである。第5図はそれぞれのかん水法とも標準施肥量0.6倍区を100とした比数で各追肥区のイモ生重を示した。

エバフローS型とA型の両散水法の場合, イモ生重と追肥量との関係は同じであったが, エバフローA型の裏側使用による点滴法の場合は散水法と異なった傾向を示した。しかし, エバフローA型点滴の場合の傾向は第4図のウルトラドリップと同様であり, 点滴法の場合の共通性が両図の間で認められた。一方, 2つの散水法の増収, イモ生重は追肥量の増加に伴って直線的に増加した。即ち, 散水法では追肥量が多いほどイモ生重は増加を示した。

ナガイモ収量に対して2種のかんがい法と追肥量を組合せて行った実験結果が本報である。先ず, 点滴法においては, 2種の点滴ホースとも傾向は全く同じであったが, 標準追肥量以上の追肥を行っても全く収量増は示されなかった。次に, 散水かんがい

法ではホース, スプリンクラー共に少量かん水では養分不足に基づくと考えられる原因で特にイモ収量は劣った。

本実験においてはホース型のかんがい法とスプリンクラー法の比較である。かん水量の比較を実験の中心目的としたため, 施肥法は, 粒状化学肥料の追肥方式とした。このため, ホース型かんがい法においては十分にその特質を生かした実験方法とはいえない。今後は点滴ホースの特性を生かした液体肥料による追肥方式での点滴, 散水法の比較, 点滴法によるかん水量の比較等の実験を行い, 点滴法によるナガイモ収量増加に対する手法を考えたい。

摘 要

砂丘地ナガイモ栽培へのかん水法として散水と点滴法の比較を行った。スプリンクラー法とウルトラドリップによる点滴法の比較では少量施肥で点滴法がイモ収量は優れた。ウルトラドリップによるかん水では2l/株・日の少量かん水がイモ収量は最大で, かん水量の増加に伴って直線的に減少した。本実験は粒状化学肥料の肥追方式でのナガイモ栽培であり, 液肥によるかん水, 施肥の同時施用では点滴法で異なった結果が得られることも考えられる。

文 献

1. 長智男・山本太平. 1973. 砂丘研究, 20(1): 38-46.
2. 長智男・山本太平. 1973. 鳥大砂丘研報, 12: 20-27.
3. 長智男・竹内芳親・山本太平. 1974. 鳥大砂丘研報, 13: 1-6.
4. 長智男・山本太平・竹内芳親. 1975. 鳥大砂丘研報, 14: 1-7.
5. 佐藤一郎. 1965. 鳥取大学農学部砂丘利用研究施設.
6. 竹内芳親・遠山枉雄・松添直隆・白石真一. 1986. 砂丘研究, 33(2): 23-30.
7. 竹内芳親・遠山枉雄・松添直隆・白石真一. 1986. 砂丘研究, 33(2): 31-43.
8. 遠山枉雄. 1979. 砂丘研究, 26(2): 11-16.
9. 遠山枉雄・竹内芳親. 1980. 砂丘研究, 27(1):

- 1—6.
10. 遠山証雄・竹内芳親. 1980. 砂丘研究. **27**(1): 7—13.
11. 遠山証雄・竹内芳親. 1980. 砂丘研究. **27**(1): 14—18.
12. 遠山証雄・竹内芳親・黒柳直彦. 1984. 砂丘研究講演要旨集. **20**.
13. 遠山証雄・竹内芳親・黒柳直彦・杉本勝男. 1984. 鳥大砂丘研報. **23**: 27—34.
14. 遠山証雄・竹内芳親・杉本勝男. 1984. 砂丘研究. **31**(2): 33—42.