

点滴かんがい法による砂丘地のナガイモ栽培  
(第3報) マルチの種類とかん水量

遠山 枉雄\*・竹内 芳親\*・谷 和敏\*

Studies on Chinese Yam (*Dioscorea opposita*)  
Cultivation by Drip Irrigation in Sandy Field (III)  
Effects of Materials of Mulching  
and Amount of Irrigation on Yield of Chinese Yam

Masao TOYAMA\*, Yoshichika TAKEUCHI\* and Kazutoshi TANI\*

Summary

This experiment was carried out to clarify the relations among mulching, amount of irrigation and yield of Chinese yam, which we have mentioned at our previous paper. It was used two kinds of mulching by black polyethylene film (black mulch) and clear polyethylene film (clear mulch). The amount of irrigation per stock was 310 l in the plot of much irrigation, 120 l in the plot of little irrigation, and 190 l in other plot. Black mulch was effective on sprouting but clear mulch had high temperature injury. Yield of potato increased by both mulching. The relation between amount of irrigation and yield of potato showed a similar tendency with our previous experiment. But the Yield decreased by about 50%.

はじめに

前報<sup>1)</sup>において点滴かんがい法と黒マルチの併用による砂丘地ナガイモ栽培に関して報告した。マルチ処理は萌芽の促進には極めて効果的であった。しかしながら収量は十分に増大しなかった。夏期の高地

温等種々の要因がマイナスに働いたためと推測された。本報においては前報と同様に点滴かんがいとマルチ処理を併用したものである。かん水量も少, 中, 多量の3段階の処理を設けた。特にマルチ処理において前報と同じ黒色ポリエチレンの他, 透明ポリエチレンも使用した。

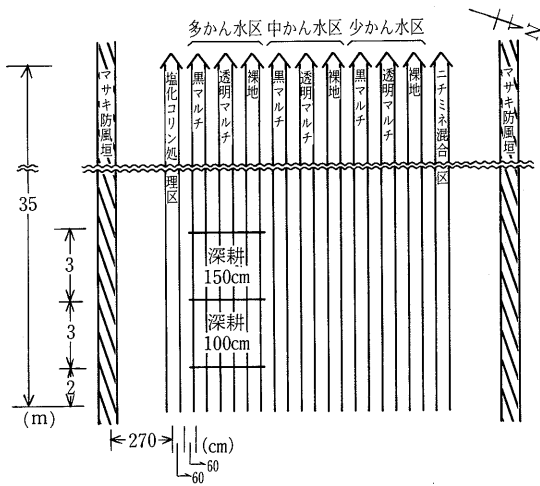
\* 砂丘利用研究施設乾地生態部門

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

前報においてマルチ処理によるイモ生重が十分に増収効果がみられなかったため、再度マルチ処理による増収効果を試みようとした。特にマルチ処理は前報の実験において栽培管理が極めて楽であったため、ナガイモ栽培に対して出来る限り実用化に近づけることを考えた。施肥、除草などの労力が皆無であったことは点滴、マルチ栽培の一つの大きな特徴であり、この点に関して省力化による生産コスト低減がマルチ処理で得られることを考えた。

材料および方法

実験圃場の平面図は第1図に示した。この圃場は前報と同一のものであり過去4年間ナガイモ栽培を連作している圃場である。本実験においては合掌群



第1図 実験圃場見取り図 (1986)

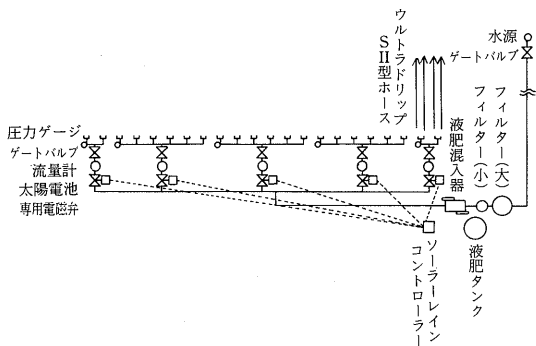
の中に作業用の通路を設けず、南から北17mの圃場に11合掌設け、南北両端の合掌を非実験区とした。

3段階のかん水処理はウルトラドリップS II型(東洋曹達)を用い多, 中, 少量かん水とした。かん水と同時に施肥を行ったが, かん水施肥のシステム図は第2図に示した通りである。かん水の指令は太陽発電によるソーラーレイン・システム (CKD) を用いタイマー制御であった。ソーラーレイン・コントローラーから出される指示は専用電磁弁(CKD)の開閉を制御しかん水を行った。

マルチ用フィルムは黒色ポリエチレンとしてKOブラックと透明ポリエチレンのKO透明(共にみかど化工)を使用した。2種のマルチ処理区と裸地は第1図に示した様に各1合掌ずつとした。種イモの植え付けに先立ち、第1表に示した元肥を施用し、以後はかん水と同時に2種の液体肥料、住友液肥2号、スーパーグリーン(共に住友化学)を適宜希釈して施用した。栽培管理は第2表に示した「栽培暦」の通りである。5月上旬に植え付け、10月下旬に水堀りによって収穫した。その他栽培管理は既報<sup>1,2,3)</sup>と同じである。

第1表 供試元肥と施用量

肥料名 (メーカー)	kg/10 a	成分量(%)		
		N	P	K
ダイヤアミノ (中央化成)	120	5	5	5
燐硝安加里S604 (チツ)	80	16	10	14
ミネラルG (アサヒミネラル)	80			
苦土石灰 (河合石灰)	60			
樹皮堆肥 (富士見工業)	1200			



第2図 かん水用配管系統図 (1986)

第2表 栽培 暦

時 期	作 業 項 目
3月下	土 壤 消 毒 (ドクロロール)
上	
4月中	種 イ モ 準 備, 元 肥 施 用
下	
上	植 え 付 け
5月中	マ ル チ ン グ
下	
上	
6月中	支 柱 立 て, 摘 芯
下	薬 剤 散 布 オ ー ソ サ イ ド (菌・800), ラ ン ネ ー ト (虫・2000)
上	
7月中	薬 剤 散 布 ベ ン レ ー ト (菌・2000), ラ ン ネ ー ト (虫・2000)
下	薬 剤 散 布 ベ ン レ ー ト (菌・2000), D D V P (虫・2000)
上	
8月中	薬 剤 散 布 ベ ン レ ー ト (菌・1000), D D V P (虫・1000)
下	薬 剤 散 布 ダ イ セ ン (菌・800), D D V P (虫・2000)
上	薬 剤 散 布 グ コ ニ ー ル (菌・800), ラ ン ネ ー ト (虫・1000)
9月中	薬 剤 散 布 グ コ ニ ー ル (菌・800), D D V P (虫・1000)
下	薬 剤 散 布 ベ ン レ ー ト (菌・800), D D V P (虫・1000)
上	茎 葉 調 査
10月中	む か ご 調 査
下	収 穫

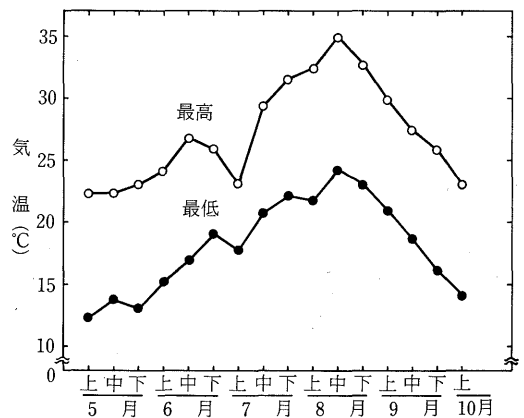
結果および考察

気温・地温の推移

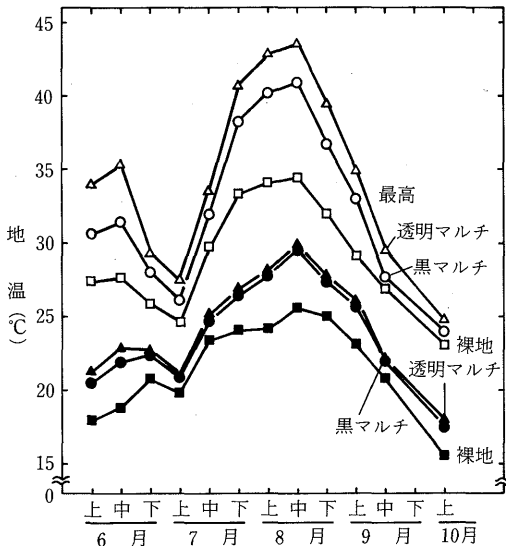
実験期間中のナガイモ圃場の高さ120cmにおける最高、最低気温の旬平均値の推移は第3図に示した。最高気温は植え付け初期の5月は22°C,その後7月上旬に一度低下したが徐々に上昇し、8月中旬に35°Cに達した。一方、最低気温も最高気温と同様な傾向を示して推移した。最高と最低気温の差は最高で約10°C,最低で約5°Cであった。期間中の最低は5月上旬の12°C,最低気温の最高は8月中旬の24°Cであった。これらの旬平均の最高、最低気温の推移は前報で示した1985年の結果とほぼ同じであった。

気温と同様に地温の旬平均値を第4図に示した。地温の測定は深さ10cmであった。2種のマルチ・フィルムと裸地の比較では最高地温は透明マルチが最

も高く、次いで黒マルチ、裸地の順であった。一方、最低地温に関する順序は最高地温と同じであるが、



第3図 実験期間中の旬平均の最高、最低気温の推移 (1986) (高さ120cm)



第4図 実験期間中の旬平均の最高、最低地温の推移 (1986) (深さ10cm)

透明と黒マルチの間には差はほとんどなかった。

栽培期間中の最高地温は7月上旬が最低値を示した。気温の測定は5月上旬から行われたが、地温の測定は測器の関係で6月上旬から開始した。このため最高地温の最低値が7月上旬となった。一方、最高地温の最高値は8月中旬に示された。8月中旬の最高地温は透明マルチ区で44℃、黒マルチ区で41℃、裸地区で34℃であった。前報における実験結果と同様に黒マルチ区の最高地温の最高値は同じであったが、透明マルチ区は更に高温となり、44℃を示したことは極度な高温であり、ナガイモ吸収根の機能を十分に発揮できない地温と考えられる。

これに対して最低地温は透明マルチ区、黒マルチ区とほぼ同温で推移した。6月上旬～7月上旬のマルチ区の地温は20～23℃を示し、その後徐々に上昇し、8月中旬に最も高い29℃まで達した。その後地温は低下し、収穫期の10月上旬には17℃まで下がった。一方裸地区はマルチ区に対して6月は約3℃、8月中旬は約4℃、9月中旬約1℃低い値で推移した。

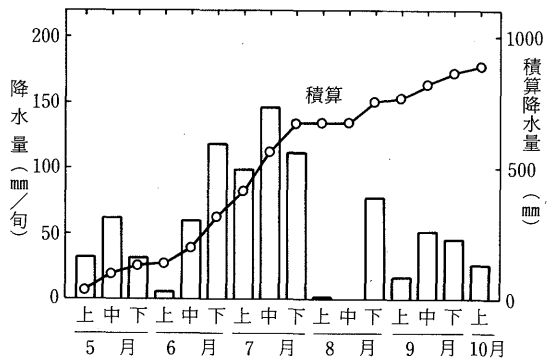
8月中旬の最低地温は29℃に達したが、最低地温は夜間に現れる。夜間29℃の地温はナガイモの吸収根に対して高温すぎると考えられる。また昼間に現れる最高地温も透明マルチ区では実に44℃の高温に達し、明らかにナガイモ吸収根に対してはマイナス要因と

考えられる。このため、マルチ栽培においては7月下旬頃、即ち、梅雨明け後にマルチ・フィルムの除去を行った方がナガイモの生育・収量に対して効果的と考えられる。

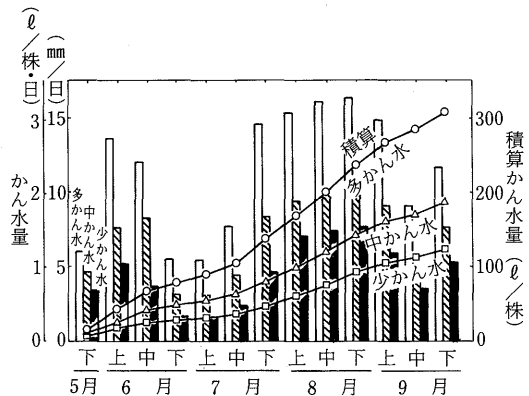
降水量とかん水量

栽培期間中の降水量に関して第5図に示した。5月上旬から10月上旬までの160日間の積算降水量は約880mmであった。旬別降水量については6月下旬～7月下旬の40日間が多く、100～140mm/旬であった。逆に6月上旬と8月上・中旬はほとんど降水が見られなかった。また、1986年は秋期の台風期に降雨が少なかった。

一方、第6図には旬平均のかん水量と栽培期間中の積算かん水量を示した。3段階のかん水量区を設けたが、積算かん水量は多かん水区の場合約310 l/株、中かん水区の場合190 l/株、少かん水区120 l/



第5図 実験期間中の旬別降水量と積算降水量 (1986)



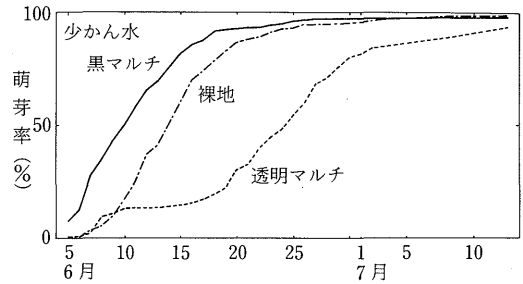
第6図 旬平均かん水量と積算かん水量 (1986)

株であった。少かん水区のかん水量を1として他のかん水区の比数は中かん水区1.6, 多かん水区2.6であった。また旬別のかん水量は6月下旬から7月中旬が少なく, 第5図に示した降水量とは逆の傾向にあった。また, 茎葉の繁茂と高温, 強日射の7月下旬以降の梅雨明けにはかん水量は極端に増加し, 多かん水区の場合3 l/株・日以上のかん水を行った。

前報における超多かん水区のかん水量は積算量が290 l/株, 日平均量は1.9 l/株・日であり, 本実験における多かん水量区は積算量310 l/株, 2.2 l/株・日と前報と比較して日平均かん水量は116%であった。

**萌芽率**

2種のマルチ区及び裸地区の萌芽率の経日変化を調べた。第7図は多かん水区, 第8図は中かん水区, 第9図は少かん水区の萌芽率を示したものである。萌芽率はかん水量の多少に関係なく黒マルチ区が最も早く, 次いで裸地区, 透明マルチ区の順であった。黒マルチ区の萌芽は裸地区に比較して促進されたのは地温が第4図に示されるように高められたことに基づく。逆に透明マルチ区の萌芽が裸地区に比べて



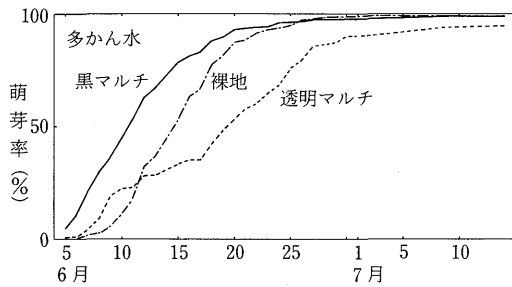
第9図 少かん水条件下におけるマルチの種類と萌芽率の経日変化 (1986)

遅滞し, さらに最終的に100%に達しなかったことは高すぎる地温に基づくものと考えられる。即ち, 透明マルチ区の萌芽率はかん水量の減少に伴って遅滞した。例えばマルチ区6月15日萌芽率を見ると, 多かん水区は約30%, 中かん水区は25%, 少かん水区は15%とかん水量の減少に伴って低下した。

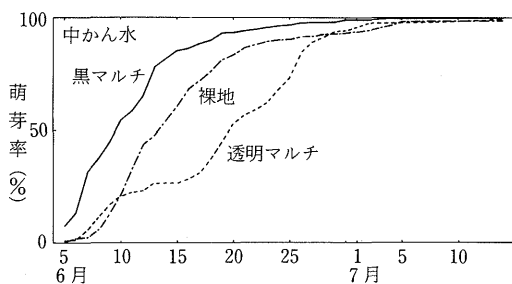
透明マルチ区においてはマルチ・フィルムを通して太陽光は直接地面上に達する。このため, 黒マルチ区に比べて地温の昇温効果は著しい。しかし, 本実験においては地温の上昇が大きすぎ, 例えば萌芽期である6月上・中旬は深さ10cmでさえも35°C前後に達している。地表面温度およびマルチ・フィルムの温度はかなりの高温になっていることが推測出来る。このため, 地表面上へ出芽した萌芽は高温によって先端が枯死した株も多数見られた。この様に透明マルチ区は高温障害を生じマルチ効果が逆効果を示した。一方, 黒マルチ区と裸地区の場合はかん水量による萌芽率の差は見られなかった。

**かん水量・マルチと生育・収量**

3段階のかん水処理に対してそれぞれマルチ処理を行った場合のイモ生重の関係を第3表に示した。先ずマルチ処理を行わない裸地区の場合, 多かん水区の527 g/株を示しこの値を1とした場合中かん水



第7図 多かん水条件下におけるマルチの種類と萌芽率の経日変化 (1986)



第8図 中かん水条件下におけるマルチの種類と萌芽率の経日変化 (1986)

第3表 イモ生重(g/株)とマルチ処理, かん水量

かん水量	無	黒	透明	平均
多かん水	527	660	640	609
中かん水	409	507	445	454
少かん水	371	545	436	451
平均	436	571	507	

区409g/株, 比数0.78, 少かん水区371g/株, 比数0.70であった。また, マルチ処理・裸地区を平均したかん水量の多少によるイモ生重は多かん水区609g/株, 比数1の場合, 中かん水区454g/株, 比数0.75, 少かん水区451g/株, 比数0.74であった。この結果, 本実験において設定した多かん水区のかん水量がナガイモの生育・収量に対して充分であったかどうかは不明である。更に多量のかんがいを行えば一層の増収が得られるかも知れない。

一方, マルチ処理による差は3段階のかん水量を平均して全体的にみた場合裸地区436g/株, 比数1に対して黒マルチ区は571g/株, 比数1.31, 透明マルチ区507g/株, 比数1.16であった。この様にマルチ処理によってイモ生重は増加し, 特に黒マルチ区は31%の増収効果があった。

個々にかん水量とマルチの有無, マルチの種類とイモ生重はそれぞれ異なった。しかしながら本実験においては黒マルチ区におけるイモ生重は裸地区に比べて31%増収があったことは, マルチ処理による追肥, 除草などの栽培管理に対する労働力の削減による生産コストの低減と合わせ, マルチ処理が砂丘地ナガイモ栽培に対して導入の可能性があることを示唆したと言えよう。しかしながら本実験においては第3表に示される様にイモ生重は極めて小さい。商品価値のあるナガイモは重量1kg以上は必要と思われる。本実験においては実験区の平均イモ重は最大のもので660g/株である。前報におけるイモ生重は各処理区とも平均して1kg以上の重量であり実験自体が商品性の高い収穫物を得られた。本実験においては収穫されたイモ生重の平均値は低かった。このため, 本実験結果に関しては更に次年度以降の追試が必要と考えられる。しかしながら, 黒マルチ処理は傾向として増収をもたらす栽培方法であることが推測されたが, 透明マルチ処理は本実験結果により, 増収効果はみられたものの, 萌芽時に高温による枯死株がみられるなどの弊害を生じ, 収穫個体の減少をもたらした。

イモ生重と同様に茎葉重とかん水量, マルチ処理との関係を第4表に示した。かん水量と茎葉生重との関係を裸地区でみると多かん水区480g/株, 比数1の場合中かん水区395g/株, 比数0.82, 少かん水

第4表 茎葉生重(g/株)とマルチ処理, かん水量

かん水量	無	黒	透明	平均
多かん水	480	620	522	541
中かん水	395	489	339	408
少かん水	347	521	310	393
平均	407	543	390	

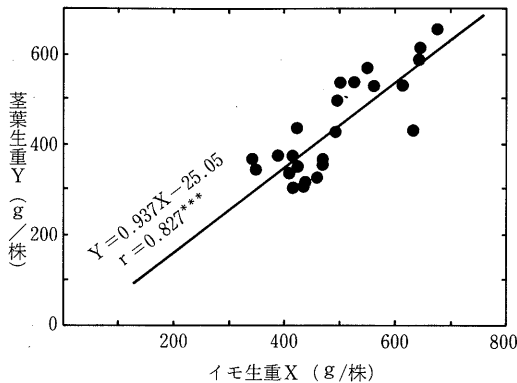
第5表 むかご生重(g/株)とマルチ処理, 灌水量

かん水量	無	黒	透明	平均
多かん水	169	237	193	200
中かん水	172	234	169	192
少かん水	163	181	119	154
平均	168	217	160	

区347g/株, 比数0.72を示し, イモ生重と同様にかん水量の減少に比例して茎葉生重も減少した。多かん水区に対する減少の比率は中かん水区の茎葉生重が特に著しかった。即ち, 多かん水区1とした場合中かん水区はイモ生重0.96に対し, 茎葉生重は0.82であり, 少かん水区は両者とも約0.7であった。

また, マルチ処理による茎葉生重は無処理の裸地区407g/株, 比数1に対して黒マルチ区543g/株, 比数1.33, 透明マルチ区390g/株, 比数0.96であった。この様に透明マルチ区においては茎葉生重はマイナス効果を示した。また, マルチの有無を平均した茎葉生重は多かん水区541g/株, 比数1とした場合, 中かん水区408g/株, 比数0.75, 少かん水区393g/株, 比数0.73であった。この茎葉生重のかん水量による比数はイモ生重と同じであった。

むかご生重に与えるかん水量とマルチ処理の関係については第5表に示した。まず, かん水量とむかご生重については, マルチ処理・裸地の平均値は多かん水区が200g/株, 比数1に対して中かん水区は192g/株, 比数0.96, 少かん水区は154g/株, 比数0.77であった。また, マルチ処理と裸地区の場合むかご生重は裸地区168g/株, 比数1に対して黒マルチ区217g/株, 比数1.29, 透明マルチ区160g/株, 比数0.95であった。



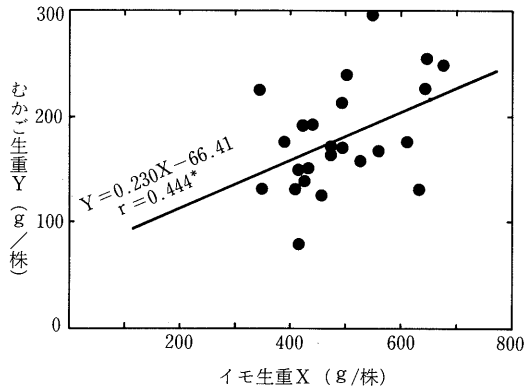
第10図 イモ生重と茎葉生重の関係 (1986)

**イモ重と茎葉重、むかご重の相関**

イモ生重と茎葉生重との間の相関関係に関して第10図に示した。イモ生重をXとし茎葉生重をYとしたときの両者の関係は

$$Y = 0.937X - 25.05$$

の回帰直線式で示された。また相関係数は  $r = 0.827^{***}$  で0.1%水準で有意差が示された。前報においても同様の傾向が示され、イモ生重は茎葉生重と正の相関があった。本実験においてはイモ生重、茎葉生重とも前報に比較して約半分程度であった。茎葉過繁茂によってイモ生重の減少が一般に農家によって言われている。本実験における茎葉生重は前報の約半分であることから決して過繁茂状態とは言えない。本実験結果からみれば前報の茎葉は過繁茂と言えるかも知れない。しかし本実験による茎葉は決して過繁



第11図 イモ生重とむかご生重の関係 (1986)

茂状態にあるとは言えないため、イモ生重と茎葉生重の相関が正の直線関係にあることは当然かも知れない。

一方、第11図にイモ生重 (X) とむかご生重 (Y) の相関関係を示した。両者の関係は

$$Y = 0.230X + 66.41, r = 0.444^*$$

で示された。むかご生重はイモ生重に対して5%水準でのみ有意差が示され、第10図に示した茎葉生重に比較して低い相関関係にあった。しかしながら、前報においては  $r = 0.532^{***}$  で0.1%水準で有意差が示されたが、これに比較し本実験においては若干低い相関係数であった。

以上の如く、本実験においては3段階のかん水量とマルチ・フィルムによるナガイモの点滴栽培を試みた。しかしながら本実験において得られたナガイモの収量は前年度の約半分であった。このことは先ず、茎葉生重の未発達に基づくためと考えられる。茎葉生重が十分に生育、繁茂しなかった理由の一つは施肥量と方法に関連していると推測される。即ち、本実験においては追肥法が前報と異なり液肥1本であった。このため本実験に用いた液肥希釈混入装置が時々順調に作動せず液肥施用量が当初予定していた量よりも少なかった。追肥1本で施用する方法は労力の面からみても省力化が可能である。しかしこの様な単純なトラブルによる肥料不足が生ずることも考えられる。今後はこの方面への改良も行う予定である。

また、かん水、施肥の同時施用方法は雨天などかん水を行われない時期での栄養不足も生ずる。追肥一本やりの栽培方法では、特にマルチ栽培では雨天時などでもかんがいに主体をおくよりも、むしろ追肥主体で行った方が良いであろう。

**摘 要**

ナガイモの点滴栽培による2種類のマルチ処理、3段階のかん水量と収量の間関係を調べた。マルチ用フィルムには黒色ポリエチレンと透明ポリエチレンを用いた。積算かん水量は多かん水区310 l/株、中かん水区190 l/株、少かん水区120 l/株であった。萌芽は黒マルチ区では地温上昇による促進効果が見られたが、透明マルチ区においては逆に高温障害が

生じた。イモ生重は裸地区436g/株, 黒マルチ区571g/株, 透明マルチ区507g/株であり増収効果が見られた。

かん水量に対するイモ生重は多かん水区527g/株, 中かん水区507g/株, 少かん水区371g/株であった。イモ生重と茎葉生重の相関は0.1%水準で有意差を示しいも生重とむかご生重は5%水準で有意差を示した。本実験において得られたナガイモの収量は前年度の約半分であったが, 理由の一つは施肥量と方法に関連していると思われる。

#### 文 献

- 1 竹内・遠山・黒柳・杉本. 1980. 微気象と砂丘地のナガイモ栽培(第4報). 東西畦合掌仕立て栽培の施肥量と南北面の収量比較. 鳥取大学砂丘研報. 23: 27-33.
- 2 遠山・竹内. 1980. 微気象と砂丘地のナガイモ栽培(第3報). 2種のかんがい法による相対湿度の比較. 砂丘研究. 27(1): 14-18.
- 3 遠山・竹内・大下. 1987. 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. 鳥取大砂丘研報. 26.: 67-72.
- 4 遠山・竹内・谷. 1987. 点滴かんがい法による砂丘地のナガイモ栽培(第2報). マルチの有無とかん水量. 鳥取大砂丘研報. 26.: 73-81.