

微気象と砂丘地のナガイモ栽培 (第4報) 東西畦合掌仕立栽培の施肥量と南北面の収量比較

竹内芳親*・遠山 柊雄*・黒柳直彦*・杉本勝男*

Relationship between the Micrometeorological Conditions and the Chinese Yam Cultivation in Sandy Field (IV) Amount of Fertilizer and Yield

Yoshichika TAKEUCHI*, Masao TOYAMA*, Naohiko KUROYANAGI*
and Katsuo SUGIMOTO*

Summary

The yield of Chinese yam was investigated by the comparison of the 2 kinds of hedge facing south and north. The yield of the south hedge was better than that of north. Its result was estimated by the difference of solar radiation.

緒 言

鳥取大学砂丘研のナガイモ圃場においては東西畦合掌仕立てによる栽培方法がとられている。これは圃場の立地条件、農作業の機械化などの諸条件のためである。東西畦合掌仕立て栽培の場合、南面と北面の畦によってナガイモの収量が異なることが経験的に知られていることは既報のとおりである。これらの事実に基づいて、南面イモの方が北面イモに比較して多収量である要因が気象環境に基づく結果であると考えて前報までは気温、地温、湿度などの要因を調べた結果を報告した。また、スプリングラー

とドリップの2種のかんがい法の相違に基づく、ナガイモ群落の微気象の比較も明らかにした^{1~3)}。

本報告においては、経験的に知られている合掌の南面と北面のイモの収量差の実態を明らかにしようとしたものである。また、南北面ともに追肥量を変化させることによってイモ収量との関係も同時に調査し、追肥量との関係も合わせ明らかにしようとした。

材料および方法

鳥取大学砂丘研では長年ナガイモ栽培が続けられているが、種イモのナガイモは毎年形、大きさの面

* 砂丘利用研究施設乾地生態部門

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

で優れたものを選別し、150~200gに切断し、植付いている慣行法に従って、本実験の場合は1982年5月18日に同様の方法で植付けた。植付に先立ち深さ80cmをトレンチャーによって深耕し、元肥として10a当たりミネラル80kg、苦土石灰60kgを施用した。追肥は燐硝安加里を10日ごとに25kg/10a施用した。茎葉の繁茂の著しい最大成長期の7月下旬~8月にかけての1カ月間、計3回の追肥は倍量の50kgであり、全生育期間中の追肥量は合計375kgであった。また硫酸加里の追肥は7月上旬から20日ごと、計4回それぞれ7, 10, 10, 13kg, 合計40kg/10aを施した。栽培期間中の3要素の10a当たりの追肥量は、N56.3kg, P56.3kg, K65.0kgであった。また、ネマトーダを回避するためDD剤を40ℓ/10a使用した。

施肥量は上記の追肥のものを標準施肥区とし、それぞれ半量ずつ施用した半量施肥区に分けた。また、施肥方法は地表面に施肥する地表区と、地中20cmの深さに小穴をあけて施肥する地中区に分けた。すなわち、施肥に関する区分は①地表・標準量区、②地表・半量区、③地中・標準量区、④地中・半量区の4区であった。

地上部の調査は10月18日に行い、その後地下部を水掘りし、茎葉、ムカゴ、ナガイモに分けて生重を秤量した。

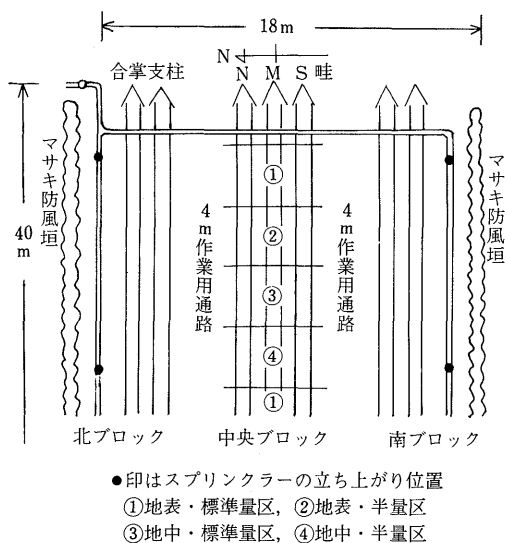
かん水はスプリンクラーを使用し、適時畑の乾燥状態に応じて散水した。第1図に実験圃場の見取図を示したが、実験圃場は南北18m、東西40mであり、南北両サイドは高さ約1mのマサキ防風樹が植えられている。その中に第1図のように高さ約1.5mの合掌が北ブロックに2列、中央ブロックに3列、南ブロックに2列設けた。中央ブロック3列の南と北面の両側には4mの作業用通路を設けた。4mの作業用通路を設ける栽培方法は砂丘研の農場で、薬剤散布などの管理面から慣行的に用いている方法である。

実験に供試したのは北、中央、南の3ブロックのうち、中央ブロックの3列の合掌である。平行した3列の合掌畦をそれぞれ北からN畦(北端)、M畦(中央)、S畦(南端)とし、それぞれの畦を合掌の南面イモ、北面イモと分けた。すなわち、中央ブロックの3合掌畦を北側から順次列記すると、4m作業用通路、N畦北面、N畦南面、M畦北面、M畦南面、S畦北面、S畦南面、4m作業用通路の順になっている。1区の長さは3.3mであり、N、M、Sの3畦合わせてその中に60個体のイモが植えられた。1区3反復を東西方向に行ったが、前述のように各区にはN、M、S畦とそれぞれに南北面がある。

結果および考察

1. 茎葉生重

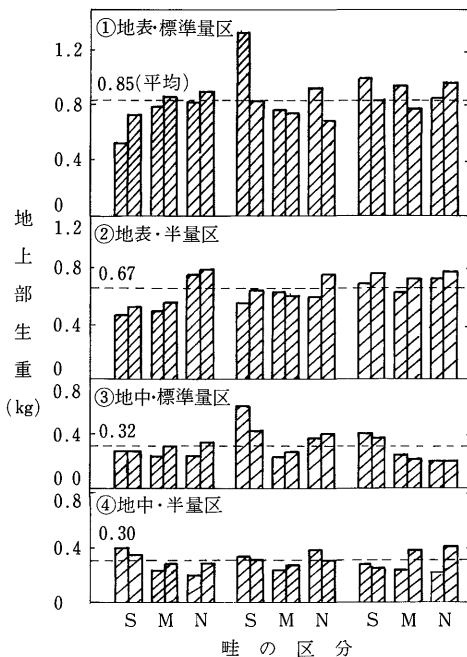
ナガイモの掘り取り前に茎葉を切除し、ムカゴと茎葉を分けた。刈り取った茎葉は10個体分を一緒に大型ビニール袋に入れて秤量し、個体当たりの茎葉生重を算出した。地上部全重の生育に対する施肥量、施肥法の差は顕著であることが、第2図の結果示されている。最大の地上部生重を示した地表・標準量施肥区①は全体の平均が0.85kgであった。次いで施肥量を半量とした地表・半量区②が0.67kgであった。一方、地中に施肥した区では標準量③、半量④区とも地上部生重は少なく、それぞれ0.32kgと0.30kgであった。このようにムカゴを含めた茎葉の繁茂は地表施肥と地中施肥では2~2.8倍の差が見られた。地中施肥が地上部生重の増加に対して効果なく、繁茂が劣ったことは、主として施肥時に地表近くに伸びている吸収根を損傷したことが原因ではないかと考えられる。



第1図 実験圃場の見取図

南北面の地上部生重について同様に第2図で見ると、施肥量、施肥法に関係なく、南面、北面の間に明白な傾向が見られなかった。区によっては南面の地上部生重の方が多く、区によっては北面の方が多かった。全体的に見ると北面の方が地上部生重の多い区は60%にあたり、南面よりも北面が多い傾向にあった。

本実験においては合掌仕立法を用いている。このため茎葉の繁茂は先端、すなわち合掌の部分では南面、北面のものが入り交じっているため、必ずしも茎葉を合掌の中央部で分割したものが、北面の茎葉、南面の茎葉であると断定できない点もある。このため、第2図に示されるように、南北面の地上部生重に明白なる傾向が示されなかったかも知れない。

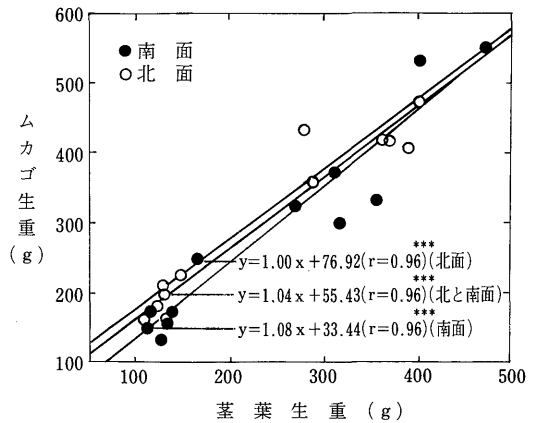


第2図 畦 (S, M, N) ごとの地上部生重 (茎葉+ムカゴ生重)

S, M, Nの各畦とも左は合掌南面, 右は北面を示す

地上部生重への施肥量、施肥法による効果について第2図に示したが、第3図は地上部を茎葉とムカゴに分け、両者の関係を示したものである。両者の相関関係は第3図に示したように直線回帰の関係にあることが示された。ムカゴと茎葉生重についての相関は南面、北面、両面合わせたものの3つに分け

て求めたのが、いずれも相関係数は $r=0.96^{***}$ と極めて高かった。また、ムカゴと茎葉の重量比はほぼ1:1と等しいことも回帰直線式から示された。



第3図 ムカゴ生重と茎葉生重の相関関係

写真1～4は地上部の生育状況を示したものである。収量調査直前の1982年10月10日の様子である。写真1は地表標準量区、写真2は地表半量区、写真3は地中標準量区、写真4は地中半量区である。写真1では地表部の良好な繁茂状況が他区に比較して明白に見ることができる。茎葉の繁茂の最も少ない写真4と対照的であり、特に地表付近の下部の繁茂に顕著に差が示されている。本実験においてはナガイモの生育状況は写真1～4に示したように極めて健全であり、10月上旬でも葉の黄化、落葉はほとんど見られなかった。

2. イモ生重

南面、北面ごとのイモ生重について示したものが第4図である。第2図の地上部生重と同様の方法でイモ生重について示したが、まず、施肥量、施肥法について比較すると、地表・標準量区①がイモ生重は最大で、区全体の平均で0.99kgであった。次いで地表半量区②が0.89kgを示し、標準施肥区より0.1kg劣った。一方、地中施肥区の場合、標準量施肥区③はわずか0.59kg、地中半量区④は0.51kgであり、地表標準区のわずか半分のイモ生重しか得られなかった。このようにイモ生重が施肥量、特に施肥法によって大きく差を示したことは、前述の地上部生重

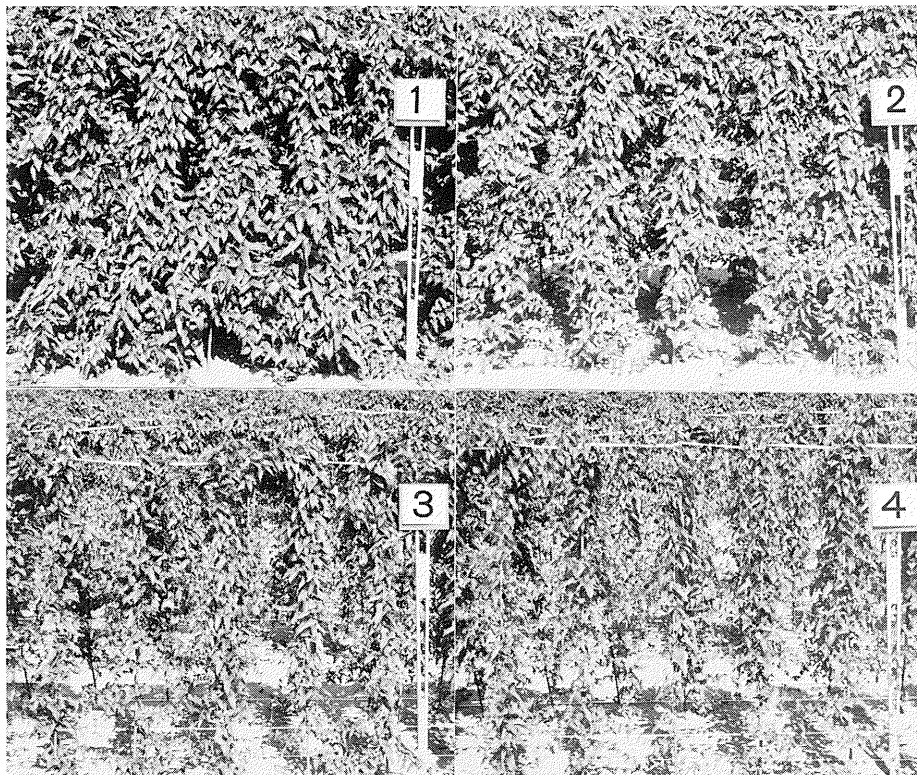
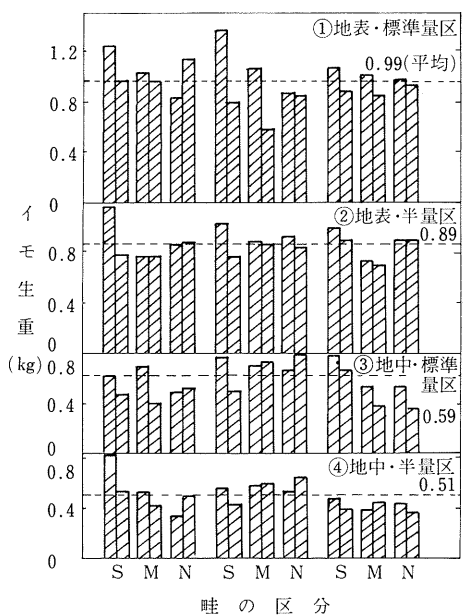
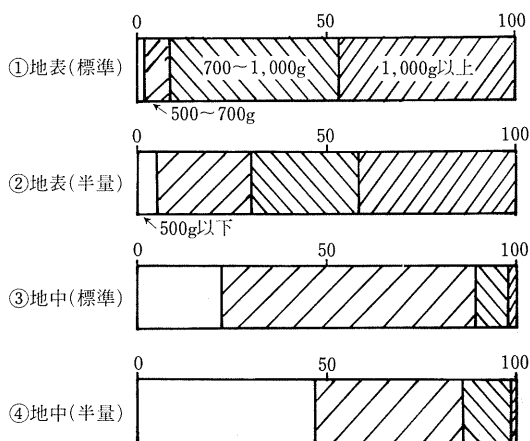


写真1～4 各処理区の南面の地上部（1982年10月）

第4図 畦 (S, M, N) ごとのイモ生重
S, M, Nの各畦とも左は合掌南面, 右は北面を示す

と同様に吸収根の切断が地中施肥では起きたと考えられる。また、標準施肥量区①に比較して半量区②が約1割の減収を示したことは、単に施肥量の差で

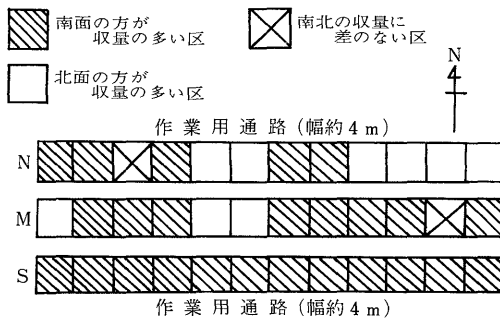
第5図 施肥量, 施肥法の相違による
イモ生重の区分

あろう。

第4図に示されるように、追肥量を半減するとイモ生重は約10%の減収となっている。施肥効率から見ると半量施肥区の方が経済性は有利である。しかしながら、第5図に示した各区から収穫されたイモ生重を1,000g、700g、500gで4段階に分類し、商品価値との関連で施肥量、施肥法を考えた。地表・標準施肥区①は1kg以上の商品価値の高いナガイモが全体の45%以上を占めた。また500g以下のくずイモはわずか1%にしかすぎず、各処理区中最も品質面においても収量と共に優れた。次いで、平均収量の多い地表・半量施肥区②は1kg以上が約40%、500g以下のくずイモが約4%であった。地表施肥法に比較して、地中施肥法では全収量の減少はもちろんであるが、特にくずイモの占める割合が多くなった。地中・標準施肥区③は1kg以上の商品価値の高いイモがわずか1%、500g以下のくずイモが22%、地中半量区④では1kg以上のイモは0.5%と極めて少なく、これに対してくずイモは45%にも達した。

以上のように、施肥量、施肥法によってイモ生重の減少は見られるが、地中施肥法は全収量の減少以上にくずイモの比率が増加し、商品価値のある700g以上のイモがほとんどなく、ナガイモの施肥法としては全く実用的価値のないことが明らかである。また、地表施肥区①、②でも、半量施肥区②のように追肥量を半減すると、700g以下のイモの占める割合が増加し、全収量における10%減（第4図）以上に商品性は大きく減少することが明らかとなった。

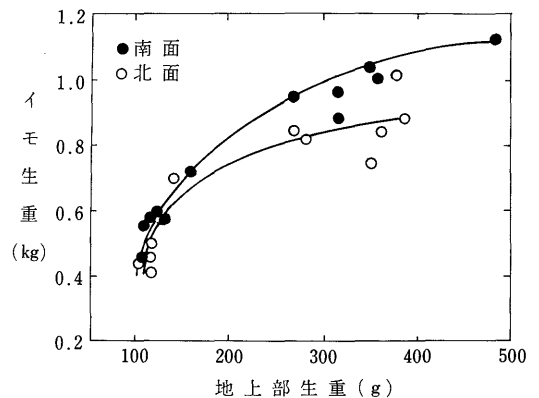
次いでイモ収量に関して、中央ブロックで南面、北面で比較したものが第6図である。第6図は中央



第6図 イモ生重の南・北面の比較

ブロックを南端のS畦、北端のN畦とその中央のM畦に分け、それぞれについて南面、北面で比較した。また、施肥量によって処理区①～④を3反復、すなわち実験圃場の配列のように図示した。その結果、斜線で示した南面の方が北面に比較してイモの収量が多い区は、S畦の場合100%であった。M畦は67%、N畦は42%であり、N畦の場合北面の方がイモ生重は大きかった。このように、S畦ではすべて南面が多く、N畦では半数以上が北面が多い結果となったが、このことはまず南側からの日射量が南面は多いほか、N畦北面の場合、北側の約4m幅の作業用通路が太陽光を反射させることが、N畦の場合北面のイモ生重が多い結果をもたらしたと考えられる。また、日射量が多いことは砂の地温の上昇をもたらし、高い地温がイモ収量を増加させた原因であるとも考えられる。しかしながら、ナガイモに対する過去の研究成果は施肥等に関する栽培技術を中心にしたものであり、環境要因との関連で究明された研究成果はほとんどないのが現状である。このため、今後は日射量、気温、地温などナガイモを取り巻く気象環境条件と光合成などとの関連を調べることによって南北面、N畦、S畦の収量差等を解明できると考える。

以上のように本報告では中央ブロックのイモ生重を施肥量、施肥法、またN、M、S畦について南北面での調査結果を示した。第7図はこれらの結果を総括的に示したものである。すなわち、地上部生重とイモ生重との関係を施肥量、施肥法に関係なく南面、



第7図 イモ生重と地上部生重との相関関係

北面ごとに分けて示したものである。その結果第7図から明白のように、同一の地上部生重では南面の方がイモ生重が多いことが明示された。また地上部生重が増加するにつれてイモ生重も増加するが、それらの関係は直線回帰式では求められず、茎葉生重とムカゴ生重（第3図）との関係とは異なった相関を示した。一般的に農家の現場サイドでの経験から言われていることは、茎葉生重やムカゴ生重が増加すると、地下部のイモ生重が減少すると考えられている。しかし本実験の範囲内の地上部生重の繁茂状態の結果では、必ずしも地上部生重と地下部生重は負の相関関係にはなかった。しかし地上部生重が100～200gの範囲内での増加の場合に見られるようなイモ生重の急勾配での増加が、地上部生重250g以上ではイモ生重は緩やかな増加勾配を示した。

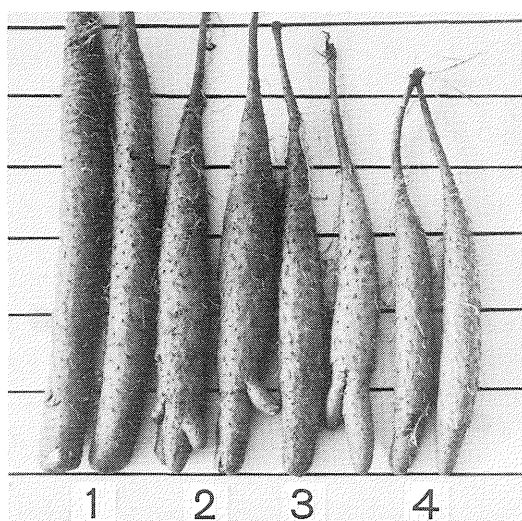


写真5 各処理区の収穫イモ
1 地表標準区、2 地表半量区
3 地中標準区、4 地中半量区

写真5には各施肥区から得られたイモの状況を示した。地表標準量区①はイモの長さは60cm以上であるが、地表半量区②は45cm程度、地中標準量区③は40cm、地中半量区④で35cm程度と小さくなった。この傾向は第4図のイモ生重で示される傾向を示している。写真5のそれぞれの区に使用したイモは各区の平均的なものである。

本報告においてはナガイモの収量に対する施肥量と施肥法を中心に合掌仕立法の南北面の収量差の解明を目的とした。かん水はスプリンクラー方法に統一し実験を行った。合掌の南面で標準施肥量区の収量は比較的満足のいくものであり、商品価値も高いイモが得られた。また、長く、太いイモでは生重が2kgを超すものも見られた。特に第4図又は第7図の南面で得られた平均のイモ生重が1.3kgの区も見られたが、施肥量、施肥法以外にナガイモ収量を増加させる要因が種々考えられる。スプリンクラーかんがい法の場合はスプリンクラー・ヘッドからの位置、ナガイモ合掌などによってかんがいむらが見られる。ナガイモの場合吸収根と呼ばれる根群は比較的浅い層に分布する。このため夏季において砂の乾燥を防止することが栽培上重要な技術となっている。このため、スプリンクラー法によるかん水むらを生じさせることは平均収量を減少させる一因ともなる。吸収根域の乾燥防止のためにはより多量のかん水を行うことも考えられるが、砂丘畑の場合、化学肥料の流亡の問題が生ずる。また、ナガイモは熱帯地域に原産地を有することから、気温、地温も比較的高い条件を望むであろうと推測される。これらのことを考慮に入れるとスプリンクラーによる多量かん水は地温の低下をもたらし、収量減を招くかも知れない。本報告のシリーズは砂丘地のナガイモ栽培に対して微気象がどのようにイモ収量に影響を与えるかを解明しようと種々な試みを行っている。このため、次年度はかん水法をスプリンクラーとドリップ法の比較で収量との関連を解明し、ナガイモ増収に対する要因を明らかにしていきたい。

摘 要

ナガイモ東西畦合掌仕立法で合掌の南北面のイモ収量を施肥量、施肥法との関連で調べた。その結果、合掌南面の方が北面に比較してイモ収量は多かった。しかし、北側に4mの作業用通路がある場合は北面の方が多かった。

地表施肥区のイモの収量は地中施肥区に比べて倍増した。標準施肥量区は半量区より収量がやや勝る程度であったが、商品価値の高いイモが地表施肥区で多く得られた。

文 献

1. 遠山・竹内. 1980. 微気象と砂丘地のナガイモ栽培（第1報）東西畦栽培の群落内気温. 砂丘研究. 27(1): 1-6.
2. 遠山・竹内. 1980. 微気象と砂丘地ナガイモ栽培（第2報）2種のかんがい法による地温の比較. 砂丘研究. 27(1): 7-13.
3. 遠山・竹内. 1980. 微気象と砂丘地ナガイモ栽培（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.