ヤーコンの栽培に関する研究

第3報 植付け方法の相違がヤーコンの収量に及ぼす影響

月橋輝男・宮本 誠・鈴木典夫・宇津木芳雄・浅見輝男

Studies on the Cultivation of Yacon Ⅲ.

Effect of the planting methods on the growth and yield of yacon

Teruo TSUKIHASHI, Makoto MIYAMOTO, Norio SUZUKI,

Yoshio UTSUGI and Teruo ASAMI

1 緒 言

著者らはヤーコン (Yacon; *Polymnia sonchifolia* Poeppig & Endlicher¹⁾) の栽培に関する研究の一環として既に栽植密度²⁾、マルチ³⁾の影響および施肥量⁴⁾に関する報告を行った。一方ヤーコン塊根の無機元素、遊離糖、遊離窒素の組成⁵⁾やヤーコン塊根中には大量のフラクトオリゴ糖を含むこと⁶⁾、栽培および塊根の貯蔵期間中におけるフラクトオリゴ糖など各種糖類含量の変動⁷⁾についても明らかにされている。さらにヤーコンはヒトの健康保持改善のための機能性食品として、またフラクトオリゴ糖やフラクトースの原料としても有望視^{8), 9)}されている。

ヤーコンの栽培は全国的に広がっている¹⁰⁾が、栽培に関する報告は極めて少なく、著者ら以外では、菅野の報告¹¹⁾および浜田らの節培養に関する報告¹²⁾があるのみで、植付け方法に関する試験研究は行われていない。そこで今回はヤーコン栽培の基礎的な問題の一つである植付け方法に関する検討を行ったので報告する。なお聞き取り調査によると、現在ヤーコンの植付け方法としては、一般に種いもを直接畑に植付ける方法とポットで育苗後定植する方法とが行われている。特殊な例としてモミ穀の中で発芽させ、発根した苗をかき取っ

て畑に植える方法がある。しかし本報では前2者についての比較検討を行った。

2 実験材料および方法

1) 栽培方法

ヤーコンの栽培は茨城県稲敷郡阿見町にある茨城大学農学部附属農場の圃場 (土壌は淡色黒ボク土) 約4.5 a を用いて行った。用いた畑の前歴は前夏作がゴボウ、冬は休閑していた。試験区は種いもを直接畑に植付ける種いも植付け区 (以下種いも区と略称) と、苗をポット (ポリエチレン製の育苗用小型ポット) で育苗後植付けるポット育苗区 (以下育苗区と略称) の2区とした。

1990年4月19日、圃場に10 a 当り堆肥1000kg、苦土石灰100kgを全面散布した後およそ30cmの深さに耕起した。翌20日、種いも区ではうねの中央部に、肥料10 a 当りN10kg、P₂O₅20kg、K₂O20kgを硫酸、過磷酸石灰、塩化カリで全量基肥として施し、同時行程うね立て機でうね立て、整形を同時に行った後、20~30gの種いもを植付けた。栽植距離はうね幅80cm、株間60cm (2083株/10 a) とし、うねの高さは25cmとした。種いも区の出芽揃いは5月23日であったが、欠株が1.6%生じた。5月28日、育苗区では種いも区と同様に無機質肥料の施肥・うね立てを行った後、4月20日に種い

平成3年3月15日 受理

平成3年度日本農作業学会第26回講演会で要旨発表

茨城大学農学部 〒300-03 茨城県稲敷郡阿見町阿見3998

Faculty of Agriculture, Ibaraki University, Ami-machi, Ibaraki 300-03

表1 栽培期間中の月・旬別降水日数および降水量
(茨城大学農学部附属農場)

月	4	5			6			7			8			9			10		
旬	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下
旬別降水日数(日)	5	5	3	2	5	2	1	3	3	1	4	1	1	1	8	3	3	1	5
旬別降水量(mm)	86.5	58.0	13.0	3.5	28.5	27.0	3.0	5.0	38.0	2.0	77.0	2.5	50.5	6.0	66.0	129.0	69.0	4.0	83.5
降水日数月計(日)	(3)	10(2)			8(2)			7(1)			6(2)			12(3)			9(4)		
降水量月計(mm)		74.5			58.5			45.0			130.0			201.0			156.5		
降水量旬別 年平均(mm)	32.5	26.2	45.9	27.2	17.1	40.0	63.1	30.6	36.8	33.3	65.4	29.3	36.1	34.7	51.6	56.7	52.8	50.6	30.7

注) 降水日数は0.5mm以上の降水日数。降水量は0.5mm以上の積算。降水日数月計のカッコ内の数字は1日の降水量10mm以上の日数。
降水量旬別年平均は1979～1989年の11年間の平均を示す。

もをポットに植付けた展葉枚数6～8枚の苗を定植した。なお種いも区、育苗区ともに追肥は行っていない。

栽培期間中ホースによる灌水を3回(6月1日, 8月3日および8月7日)行った。参考のために栽培期間中の降水日数と降水量を表1に示した。表1によると, 降水量の特に少ないのは5月下旬, 6月下旬, 7月上旬と下旬, 8月中旬, 9月上旬および10月中旬であった。なおホースによる灌水と除草以外の管理作業は行わなかった。

2) 生育・収量調査

各区とも任意に選んだ3うねより連続した10株を決め, 計30株について調査を行った。主茎長の調査は既報²⁾と同様に, 最初に発生した茎を主茎として, 地表面から先端の肉眼で確認できる節位までの長さとした。主茎の節数についても調査した。最大葉は主茎の葉のうち葉身長が最も長いものとし, 葉柄長, 葉身長, 最大葉幅を測定した。最大葉の節位についても調査した。生育調査は6月11日以降は1か月間隔で, 主茎長については6回, 最大葉については5回(最大葉節位は3回)調査を行った。

収穫時における調査は11月8日に行った。地上部生体重は, 地表面より10cmで切断し, 10cm以上伸長したものの総てについて速やかに計量した。その後屋内で風乾した風乾重を1991年1月25日に計量した。塊根重量は20g以上のものの総てについて収穫日に調査した。

3 結果および考察

1) 主茎の生育と地上部収量

図1に主茎の生育と節数の増加を示した。図1によると種いも区の主茎長は7月2日以降急速な

伸長を示し, 育苗区では8月29日までの生育は悪く両区の差が開いているが, それ以降は次第に差が少なくなっている。節数では両区の増加の差は少ない。種いも区の主茎の初期における生育曲線は著者らの既報²⁾(種いもを直接圃場に植付けた)と類似しており, 育苗区のそれは既報のマルチ試験³⁾の標準区や施肥量試験⁴⁾(何れもポットで育苗後定値)の結果と類似している。これらのことは両区の生育の特性を示しているものと推定される。ヤーコンの初期生育は旺盛である¹⁾と言われているが, 当農場における初期生育はあまり良くない。その理由として当地では6月中の気温(本農場における1979～1990年平均気温20.0℃)がヤーコンの初期生育にとっては低いことも考えられる。種いも区の初期生育が育苗区より良いことから, 種いもを直接圃場に植付けることはヤーコンの初期生育を促進するために有効であると考えられる。

図2に時期別にみた最大葉の各種特性値を示した。図2によると, 種いも区では葉柄長, 葉身長, 最大葉幅のいずれも7月27日が最高となり, 最大葉が落葉するためその後の葉は小さくなっている。しかし, 育苗区では7月27日までは急速に葉が大きくなっているが, その後も徐々に大きくなり9月28日が最高になっている。7～8月の種いも区の葉は育苗区のものに比較して大きい。このことから6～7月の種いも区的光合成作用は育苗区に比較して旺盛であったことが推察される。なお最大葉の節位は両区はほぼ平行して上昇している。

表2に植付け方法と地上部収量との関係を示した。表2によると分散分析の結果, 生体重, 風乾重ともに種いも区と育苗区とに有意な差はみられ

図1 主茎の生育と節数の増加

注) 最大葉は葉身長を基準とした

図2 時期別にみた最大葉の特性値

表2 植付け方法と地上部収量 (g/株)

試験区	生体重	風乾重
種いも区	1995.7	215.0
育苗区	2062.7	227.9
F 値	0.3	0.7

注: $F_{0.05}^{1,1} = 4.0$

表3 植付け方法と塊根収量 (1株当たり)

試験区	総収量		100g未満		100g以上	
	重量(g)	個数(個)	重量(g)	個数(個)	重量(g)	個数(個)
種いも区	2245.1	14.0	362.8	7.2	1882.3	6.8
育苗区	1332.6	11.6	382.3	7.4	950.3	4.2
F 値	20.2**	4.7*	0.2	0.1	22.6**	18.7**

注: $F_{0.05}^{1,1} = 4.0$, $F_{0.01}^{1,1} = 7.2$

ない。

2) 塊根収量

表3に植付け方法と塊根収量との関係を示した。表3によると分散分析の結果、塊根収量は重量について、また100g以上収量は重量および個数の何れにおいても種いも区の方が育苗区より1%レベルで有意に多かった。また塊根収量の個数は同じく種いも区の方が5%レベルで有意に多かった。表3より総重量を10a当り収量に換算すると、種いも区では4677kg、育苗区では2776kgとなる。種いも区では欠株が1.6%出たことを考慮しても4602kgと種いも区の方が多し。種いも区では4月20日植付け後かなりの降雨があり、十分根が張ったが、育苗区では5月28日の定植前後から雨が少なく、根の張りが不十分であったことが両区の収量差をもたらした一因であると考えられる。

図3に塊根の個体重別の個数分布を示した。図3によると、種いも区の20~100gの個数割合は育苗区に比較して低いが、100g以上では何れの段階においても高い傾向を示している。また育苗区では600g以上の大きい塊根がない。図4に塊根の個体重別の重量分布を示した。図4によると、20~400gでは育苗区が高い比率を示している。400~500gではほぼ同率であるが、500g以上では種いも区が多く約25%で、特に600g以上が約17%を示している。

以上から明らかなように、種いも区は育苗区よりも塊根数が多く、塊根もより肥大している。従って塊根収量を高めるためには種いもを直接畑に植付けることの方が、降雨条件等を考慮すると有

図3 塊根の個体重別の個数分布

図4 塊根の個体重別の重量分布

利であると判断される。

3) 植付け・除草作業時間の比較

表4に10a当り換算による植付け・除草作業時間の比較を示した。表4によると種いも区の植付け作業時間は10時間3分で、育苗区の定植までの作業時間の17時間43分に比較して、56.7%と低い。

除草時間は、すべて手取り作業で行っているため多大な労力を要しているが、種いも区では81時間36分で、育苗区の44時間49分に比較しておよそ1.8倍要している。種いも区では5回の除草を行っているが、生育が進むに従って作業時間も短縮され、特に7月19日からは急速に作業時間が短縮されている。これは生育期間中の最大葉が認められたのが7月27日になっていることの影響と考えられる。一方育苗区での除草回数は4回で、1回当りの作業時間も6月中は種いも区に比較して少ない。8月23日の作業時間は5時間31分とそれ以前に比較して少ないが、これは育苗区の最大葉がその後も大きさを増していることと関係していると考えられる。除草作業については作業機での検討も必要であるが、本試験の結果が除草の最終時期を決めるための貴重な資料になるものと考えられる。

植付け方法は作付け計画等圃場の利用法によって決定される場合が多い。従って育苗を行って栽培する場合の収量を高める方法や、また、種いもを直接畑に植付ける場合の植付け適期の問題など解決しなければならない問題も多く残されてお

表4 植付け・除草作業時間 (10a当り換算)

月・日	項 目	種いも区 (時間:分)	育苗区 (時間:分)
4・19	ポット土入れ	—	2:11
4・19	植付け	10:3	1:16
4・20	定 植	—	14:16
5・23~24	除 草	27:16	—
6・13~14	除 草	25:3	13:7
6・28	除 草	17:1	10:36
7・19	除 草	8:39	15:35
8・23	除 草	3:37	5:31
	計	91:39	62:32

注：ポット土入れ数は種いも植付け個数と同様に2083として計算した。

り、今後これらの問題についてさらに検討が必要である。

謝辞：実験遂行に当たり茨城大学農学部附属農場業務係長吉田 徹技官および日下部住子技官にご協力いただいた。記して深謝の意を表します。

4 摘 要

ヤーコン (Yacon ; *Polymnia sonchifolia* Poeppig & Endlicher) の栽培は全国的に拡がっている。しかし栽培に関する試験は少なく、植付け方法に関する試験は未だ行われていない。そこで茨城大学農学部附属農場の圃場 (土壌は淡色黒ボク土) を用いて試験を行った。試験区は直接種いもを畑に植付ける種いも区と苗を育苗後定植する育苗区の2区とした。各区とも任意に選んだ3うねより連続した10株を決め、計30株について調査した。

結果の概要は次のようであった。

1) 地上部の生育は種いも区の方が育苗区に比

べて初期から生育が旺盛であった。しかし、収穫時における地上部収量には両区の間には有意差はなかった。

2) 塊根総収量と100 g 以上収量の重量および個数は、何れも種いも区の方が育苗区より有意に多かった。従って塊根収量を高めるためには種いもを直接畑に植えることの方が有利であると判断された。

3) 育苗・植付け時間は育苗区の方が多く、手作業による除草作業時間は種いも区の方が多かった。なお除草作業については機械利用など今後検討が必要である。

引用文献

- 1) National Research Council (US), Advisory Committee on Technology Innovation(1989), Lost Crops of the Incas: Little-known plants of the Andes with promise for worldwide cultivation p. 115~123, National Academy press, Washington.
- 2) 月橋輝男・吉田 徹・宮本 誠・鈴木典夫 (1989), ヤーコンの栽培に関する研究 第1報 栽植密度と収量について, 農作業研究, 24, 32~38
- 3) 月橋輝男・小松崎将一・吉田 徹・宮本 誠・鈴木典夫 (1990), ヤーコンの栽培に関する研究 第2報 黒色ポリマルチとわらマルチが収量に及ぼす影響, 農作業研究, 25, 38~47
- 4) 月橋輝男・浅見輝男・南沢 究・久保田正亜 (1991), ヤーコンの栽培における窒素とカリの施肥量, 総合農学, 38, 50~56
- 5) 浅見輝男・久保田正亜・南沢 究・月橋輝男 (1989), アンデス高地原産の新しい根菜, ヤーコンの化学組成, 日本土壤肥科学雑誌, 60, 122~126
- 6) Ohyama, T., Ito, O., Yasuyoshi, S., Ikarashi, T., Minamisawa K., Kubota, M., Tsukihashi, T., and Asami, T. (1990), Composition of Storage Carbohydrate in Tubers of Yacon (*Polymnia sonchifolia*), Soil Sci. Plant Nutr., 36, 167~171
- 7) 浅見輝男・南沢 究・土屋哲郎・狩野佳弥子・堀幾太郎・大山卓爾・久保田正亜・月橋輝男: 栽培・貯蔵期間中におけるヤーコンのフラクトオリゴ糖など各種糖類の成分変化, 日本土壤肥科学雑誌 (投稿中)
- 8) 浅見輝男・大山卓爾・南沢 究・月橋輝男 (1989), 大量のフラクトオリゴ糖を含む新しい根菜ヤーコン—機能性食品およびフラクトオリゴ糖の原料として注目—, 農業および園芸, 64, 1033~1036
- 9) 浅見輝男・大山卓爾・南沢 究 (1989), 新しい根菜ヤーコン, 化学と生物, 27, 813~815
- 10) 浅見輝男・南沢 究・月橋輝男 (1991) 大量のラクトオリゴ糖を含むヤーコンの世界と日本における栽培と利用, 農業および園芸, 66, 413~416
- 11) 菅野元一 (1989), 薬用植物ヤーコンの栽培, 農業および園芸, 64, 538~540
- 12) 浜田守彦・細木正志・草開康弘 (1990), 節培養によるヤーコンの大量増殖, 植物組織培養, 7, 35~37

SUMMARY

Cultivation of yacon (*Polymnia sonchifolia*) has gradually been spreading in Japan. We experimented on the effect of planting methods on the growth and yield of yacon by using a Light-colored Andosol. Two experimental plots were made: plot A in which seed tubers were placed directly into the field soil and plot B in which seedlings were transplanted after raising them.

The results were as follows.

1) Growth of yacon in plot A was faster than that in plot B in the initial stage. But, at harvest, the difference of top fresh weights and dry weights were not significant in both plots.

2) Since the yield of yacon tuber in plot A (46.8t/ha) was much higher than that in plot B (27.8/ha), the method placing seed tubers directly into the field soil will be more suitable to obtain maximum yield.

3) Since more time was used for weed control in plot A than in plot B, investigation of the weeding system will be necessary.