

小芋を用いたツクネイモ栽培における 収穫時期が芋重と品質に及ぼす影響

後藤公美・岡田恵子*・前川寛之・森岡晴美・堀川大輔・米田祥二・西本登志

Harvesting Time Effects on Yield and Quality of Chinese Yam New Tubers in Cultivation with Whole Seed Tubers

Hiromi GOTO, Keiko OKADA*, Hiroyuki MAEGAWA, Harumi MORIOKA,
Daisuke HORIKAWA, Hirotsugu YONEDA and Toshi NISHIMOTO

Summary

In Chinese yam cultivation using the small mass production method, the growth of new tubers takes place earlier than when using the conventional method. Harvest at an early stage can be expected. However, new tubers can be acrid tasting at the early growth stage.

This study investigated whether the harvesting time influenced the growth and quality of the new tubers in cultivation with whole seed tubers.

1. When whole seed tubers were planted from mid-April to the beginning of May, the average weight of the new tubers reached 400 g in mid-September.
2. The moisture content of the new tubers decreased gradually to the level of that in November by mid-September.
3. The viscosity of grated yams was less in newly harvested tubers than in preserved ones. However, the stickiness differed only slightly between them from October.
4. Browning of the grated yams occurred until the end of September, and was not recognized after October.
5. Acridity could not be tasted from September onward in the sensory evaluation.

Results suggest that harvest can be expected in early October if whole seed tubers are planted.

Key Words: Chinese yam, Yield, Moisture content, Viscosity, Browning, Whole seed tubers

緒言

奈良県では、ツクネイモ群 (*Dioscorea polystachya* Turcz.¹⁴⁾) に属する「大和イモ黒皮種」が伝統野菜の一つとして、御所市と天理市を中心に古くから栽培されており、肉質が緻密で粘度が高いという特徴がある。

従来のツクネイモ栽培では切り芋法²⁾ が用いられており、4月上旬に定芽を除去した親芋(担根体)を一切片50g程度の大きさに分割して、種芋として植え付けている。この方法では増殖効率が数倍程度と低く、経営費に占める種苗費の割合が高いことが問題となっている。近年、増殖効率を上げる技術として優良種芋を5g程度に小分割し、一年間で大量に10~80g程度の小さな種芋を育成する大量増殖法⁸⁾(以下、細断大量増殖法とする)が県下の産地に導入され、増殖効率が数十倍と飛躍的に向上した。また、細断大量増殖法で増殖した種芋(以下、小芋とする)を用いた栽培方法では、定芽を持つ芋を植え付けるため、萌芽が早く、切り芋を用いた場合に比べ生育が前進し、肥大性が向上するという特徴がある^{1, 8)}。そのため、この栽培方法では、芋重が早期に秀品の条件となる400gに達し、取引

価格が高い時期の出荷が期待できる。

これまで切り芋を用いた場合において、志和地ら⁷⁾は収穫時期が芋重及び品質に及ぼす影響について報告しているが、小芋を用いた栽培に関しては、このような報告は見当たらない。一方、生産現場では、早期に収穫したツクネイモはえぐ味を有するとされている。そこで、本研究では小芋を用いた栽培において、収穫時期が芋重及び品質に及ぼす影響について検討した。試験は二カ年にわたって実施し、一年目は切り芋を用いた栽培での芋の肥大開始期に相当する²⁾8月中旬~収穫時期の11月上旬にかけて行い、二年目は一年目の結果から品質が大きく変化すると予想される時期である10月に行った。

なお、今回の研究は、園芸振興松島財団平成18年度研究助成により行った。

材料および方法

試験には兵庫県から導入した系統‘青山’を供試した。種芋は前年に細断大量増殖法により増殖し常温で貯蔵されていた約80gの小芋を用いた。栽培は御所市の生産者の圃場

* 現 奈良県農業経営課

で行った。植え付けは、2007年は4月10日、2008年は5月2日に行い、収穫はそれぞれ2007年8月14日～11月7日、2008年10月1日～11月4日に行った。栽植密度は畝幅80cm、株間25cm、1条植えとした。蔓は高さ1mの支柱に誘引した。施肥はN:P₂O₅:K₂O=7:7:9の固形肥料「大和有機配合」(奈良県農業協同組合)を用い、N成分量で30kg/10aを全量基肥で施した。他の管理は慣行法に従った。

試験1. 収穫時期が芋の肥大生長に及ぼす影響

収穫した芋は水洗後、細根を除去し、生体重を測定した。調査は収穫当日に行い、調査芋数は第1表のとおりとした。

試験2. 収穫時期が芋の品質に及ぼす影響

試験1で調査した芋を用い、収穫と同一日に品質調査を行った。調査には皮を剥いた後、フードプロセッサー((株)テスコム製)で磨砕した芋を用いた。各時期の調査芋数は第2表のとおりとした。対照には、前年に兵庫県で栽培し収穫された系統‘青山’を、おがくずに入れ、10℃の冷蔵庫で貯蔵しておいたもの(以下、貯蔵芋とする)を用いた。

1) 芋の水分含有率、粘度および磨砕後の褐変

水分含有率は、容量100mlのガラスビーカーに磨砕した芋を100ml程度入れ、通風乾燥器を用いて80℃で4日間乾燥させ、乾燥前後の重量から算出した。また、粘度は、容量100mlのガラスビーカーに磨砕した芋を100ml程度入れ、回転式粘度計(トキメック社製VISCOMETER B8H)を用い、直径3mmのローターを使い、回転速度は20rpmとして測定した。褐変程度は磨砕した芋を内径53mmシャーレに10mmの深さに入れ、室温で24時間放置後、目視で0:無、1:極少、2:少、3:やや多、4:多、5:甚の6段階評価を行った。

2) 官能検査

磨砕した芋を用い、えぐ味と粘りを調査した。対照として貯蔵芋を用い、対照に比べ-3:かなり弱い、-2:少し弱い、-1:わずかに弱い、0:同じ、1:わずかに強い、2:少し強い、3:かなり強い7段階で評価した。試験者数は、2007年8月14日は4人、28日は8人、9月11日は10人、26日は12人、2008年10月1日、8日、15日は14人、22日は10人とした。

第1表 収穫時期が芋重に及ぼす影響

Table 1. Effect of harvesting time on the yield of Chinese yam new tubers

栽培年度	収穫日	植付からの日数	芋重(g) ^z		調査芋数
2007	8月14日	126	82 ± 26		13
	8月28日	140	237 ± 24		32
	9月11日	154	414 ± 42		40
	9月26日	169	519 ± 108		12
	10月17日	190	493 ± 66		18

2008	11月7日	211	520 ± 53		15
	10月1日	152	410 ± 63		9
	10月8日	159	484 ± 80		10
	10月15日	166	495 ± 76		10
	10月22日	173	549 ± 129		9
	11月4日	186	446 ± 65		10

^z 平均値±標準誤差

第2表 収穫時期がツクネイモの水分含有率、粘度および褐変程度に及ぼす影響

Table 2. Effects of harvesting time on the quality of Chinese yam new tubers

栽培地	栽培年度	調査日 ^z	調査芋数	水分含有率 ^y (%)	粘度 ^y (Pa·s)	褐変程度 ^y	
御所市	2007	8月14日	5	77.8 ± 2.0	14.0 ± 2.3	4.6 ± 0.3	
		8月28日	3	76.4 ± 2.8	13.0 ± 1.2	3.0 ± 0.0	
		9月11日	2	72.9 ± 0.4	9.0 ± 2.0	0.5 ± 0.5	
		9月26日	2	72.7 ± 0.5	13.0 ± 1.0	1.5 ± 0.5	
		10月17日	5	65.0 ± 3.8	23.4 ± 6.1	0.0 ± 0.0	
	2008	11月7日	5	68.8 ± 1.2	14.5 ± 1.7	0.3 ± 0.3	
		10月1日	4	67.3 ± 0.4	40.3 ± 3.0	0.0 ± 0.0	
		10月8日	5	65.8 ± 0.6	47.8 ± 10.1	0.0 ± 0.0	
		10月15日	4	66.9 ± 0.3	40.8 ± 3.1	0.0 ± 0.0	
		10月22日	3	66.1 ± 1.3	55.5 ± 6.5	0.0 ± 0.0	
	2006	2007年8月14日 ～9月26日 (対照)	6	60.2 ± 1.0	37.9 ± 3.7	0.2 ± 0.2	
		2007	2008年10月1日 ～10月22日 (対照)	4	60.1 ± 0.9	51.8 ± 11.2	0.0 ± 0.0

^z 対照以外は収穫当日に調査

^y 平均値±標準誤差(n=調査芋数, 8月14日の粘度のみn=3)

結果

試験 1. 収穫時期が芋の肥大生長に及ぼす影響

植え付けを 2007 年 4 月 10 日に行った場合、8 月 14 日から 9 月 11 日にかけて急激な肥大生長が認められ、芋の平均生体重は 82 g から 414 g となった (第 1 表)。その後は 9 月下旬まで、徐々に増加した。

また、芋の平均生体重は、2007 年 9 月 11 日および 2008 年 10 月 1 日にはそれぞれ 414 g、410 g となり、両年度ともに植え付け後 154 日には 400 g に達した。

試験 2. 収穫時期が芋の品質に及ぼす影響

1) 芋の水分含有率、粘度および磨砕後の褐変

芋の水分含有率は、2007 年 8 月 14 日には 77.8% であったが、生育に伴って低下する傾向が認められた (第 2 表)。9 月 11 日には平均水分含有率が 72.9% となり、11 月 7 日収穫の芋と同等となった。

2008 年 10 月 1 日～11 月 4 日には 65.8～68.5% となり収穫時期による差は見られなかった。

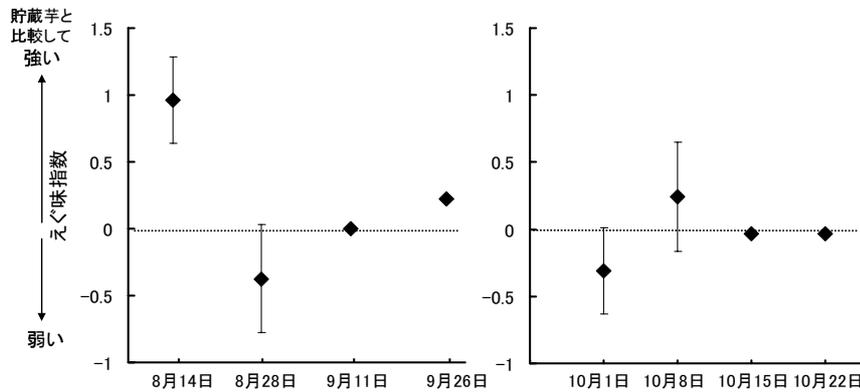
粘度は、8～11 月に収穫した場合、2007 年は 9.0～23.4 Pa·s、2008 年は 29.2～55.5 Pa·s と、年次間および個体間で大きく異なり、収穫時期との関係については明らかではなかった。貯蔵芋の粘度は 2007 年、2008 年でそれぞれ 37.9 Pa·s、51.8 Pa·s となり、8～11 月収穫のほとんどの芋では、両年度とも貯蔵芋より低い値となった。

磨砕後の褐変は、2007 年は 8 月 14 日～9 月 26 日の収穫芋では発生したが、10 月 17 日以降の芋には顕著な褐変は認められなかった。2008 年 10 月 1 日～11 月 4 日にはすべての芋で褐変は見られなかった。

2) 官能検査

えぐ味は、貯蔵芋と比較し、2007 年 8 月 14 日には「わずかに強い」～「少し強い」と感じられたが、2007 年 8 月 28 日以降および 2008 年 10 月 1 日～10 月 22 日には明確な差は認められなかった (第 1 図)。

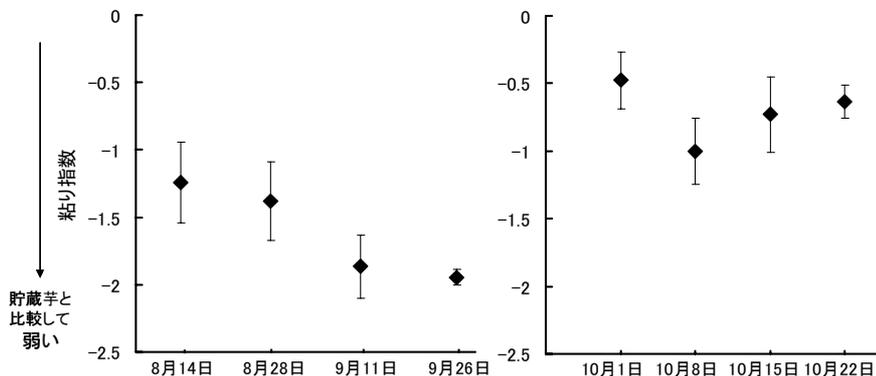
2007 年 8 月 14 日～9 月 26 日および 2008 年 10 月 1 日～10 月 22 日に収穫した芋の粘りは、いずれも、貯蔵芋と比較して「同じ」～「少し弱い」と評価された (第 2 図)。



第1図 収穫時期がツクネイモのえぐ味に及ぼす影響

図中の縦線は標準誤差 (n=第2表における調査芋数) を表す
左: 2007年 右: 2008年

Fig. 1. Effect of harvesting time on the acidity of Chinese yam new tubers



第2図 収穫時期がツクネイモの粘りに及ぼす影響

図中の縦線は標準誤差 (n=第2表における調査芋数) を表す
左: 2007年 右: 2008年

Fig. 2. Effect of harvesting time on the stickiness of Chinese yam new tubers

考 察

ツクネイモの10月の市場取引価格は、11月以降の価格と比較して著しく高い³⁾。また、品質が大きく価格に影響し、芋重が400g以上で芋表面の凹凸が少ない秀品の価格は、凹凸が多い良品と比較して2倍以上の価格で取引引きされる⁴⁾。よって、10月収穫を可能とする栽培技術は農家経営の向上に大いに役立つと考えられる。

これまでに、小芋を用いたツクネイモ栽培では、芋の肥大が早いこと^{1, 8)}が報告されている。そこで、収穫時期別の芋重と品質を調査し、収穫時期の早期化の可能性を探った。

試験1の結果より、芋の肥大生長は、4月中旬に植え付けた場合、9月中旬には平均芋重が400gになり、早期に秀品の芋重に達することが明らかとなった。志和地ら⁷⁾は、切り芋を用いた栽培における芋の肥大生長について報告しており、今回の結果から小芋を用いた場合と切り芋を用いた場合では、同様の生育曲線型を示すことが明らかとなった。また、小芋を用いた場合、切り芋を用いた場合と比較して、特に8月中旬～9月中旬の肥大量が大きいことが推測された。

ツクネイモでは磨砕した芋に、粘りが強いこと、良食味であること、磨砕後の褐変が発生しないことが求められている⁹⁾。また、11月に収穫した芋では、小芋を用いて栽培した場合と切り芋を用いて栽培した場合では、同等の品質評価を市場で得ている。そこで、小芋を用いた栽培における早期収穫可能時期は、芋の品質が11月に収穫した芋と同等になる時期に相当すると想定した。

試験2における品質調査の結果より、水分含有率は9月中旬に、粘度および磨砕後の褐変は10月上旬には11月収穫の芋と同等になることが明らかとなった。粘りは、10月上旬にはそれ以降の芋と同等となった。芋の水分含有率が低下した後に、粘りおよび磨砕後の褐変程度が変化するという今回の結果は、切り芋を用いたツクネイモ栽培において、芋の品質は水分含有率の激しい低下の後に安定するとする志和地ら⁷⁾の報告と一致した。

磨砕後の褐変に関して、これまでに、ナガイモやツクネイモにおける磨砕後の褐変原因物質はポリフェノール類であると報告されている^{5, 6, 10-13)}。佐藤ら^{5, 6)}は、ナガイモでは、1)ポリフェノール含量は生育の初期から盛期にかけてきわめて多く、収穫時期が遅くなるにつれて減少する、2)褐変は磨砕前の芋中のポリフェノール含量の多いものほど著しい、3)生育の旺盛な時期ほど磨砕後に褐変すると報告している。本試験の結果も、佐藤らの報告と極めてよく一致し、ナガイモ同様、磨砕後の褐変は芋中のポ

リフェノール含量が褐変を引き起こす濃度に達した結果、引き起こされることが予想できる。

えぐ味に関しては、8月中旬以降には感じられないことが明らかとなった。また、早期収穫を行う際に懸念されていたえぐ味よりも、粘りおよび磨砕後の褐変が9月下旬まで問題となることが明らかとなった。

以上のことから、小芋を用いたツクネイモ栽培では、市場取引価格が高い10月上旬に秀品芋が収穫可能であることが示された。

摘 要

小芋を用いたツクネイモ栽培では、切り芋を用いた栽培方法に比べて、芋の肥大生長が早く、早期収穫が期待できる。一方、生産現場では、早期に収穫したツクネイモはえぐ味を有するとされている。

そこで、本研究では小芋を用いた栽培において、収穫時期別の芋重と品質を調査した。

1. 細断大量増殖法により増殖した小芋を4月中旬～5月上旬に植え付けた場合、芋の平均生体重は10月上旬には400gに達した。
2. 芋の水分含有率は植え付け後からの日数が進むにつれて減少し、9月中旬には通常収穫時期にあたる11月収穫の芋と同等になった。
3. 粘度は、8～11月には、いずれの時期においても貯蔵芋に比べて低い値となった。粘りは、10月以降は貯蔵芋と比較して、「同じ」～「わずかに弱い」と評価された。
4. 磨砕後の褐変は8月中旬～9月下旬には発生したが、10月以降は認められなかった。
5. えぐ味に対する食味は、8月下旬以降は感じられなかった。

以上のことから、小芋を用いたツクネイモ栽培では、10月上旬には芋重が400gに達し、11月収穫と同等の品質の芋が収穫できることが明らかになった。

謝 辞

本試験の実施にあたりツクネイモの栽培にご協力いただいた御所大正山の芋部会副会長 辻井義治氏に厚く御礼申し上げます。

参考文献

1. 池内康雄・大森豊・久保佳雄・高見武夫・小谷倫三. 1971. 丹波ヤマノイモの栽培に関する研究(第1報)

- 種芋予措による萌芽の統一化について. 兵庫農試研報. 19 : 77-80.
2. ————. 2009. ツクネイモ栽培. 野菜編第10巻マメ類・イモ類・レンコン. 農業技術体系. 農山漁村文化協会. 東京. 基 115-141.
 3. 奈良県中央卸売市場. 2008. 市場年報. 奈良県. 93.
 4. 奈良県農業総合センター. 2008. 農業経営モデル集 平成18年度版. 奈良県. 4.
 5. 佐藤一郎. 1962. ナガイモの“アク”に関する研究 (第1報) 褐変物質とその消長について. 園学雑. 31 (2) : 134-140.
 6. ————・田辺賢二. 1969. ナガイモの“アク”に関する研究 (第2報) 呼吸とポリフェノール含量の関係ならびにそれらにおよぼすMHの影響. 園学雑 39 (1) : 79-84.
 7. 志和地弘信・遠城道雄・林満. 1999. ダイショ (*D. alata* L.) とナガイモ (*D. opposita* THUNB.) およびジンネンジョ (*J. japonica* THUNB.) における諸形質の比較. 熱帯農業. 43 (3) : 149-156.
 8. 玉置学・安藤禎子. 2001. ツクネイモを小分割し, 作出した子芋を種芋に用いる効率的な生産方法. 愛媛農試研報. 36 : 10-16.
 9. 田端広之進・廣田智子・井上喜正. 2004. ヤマノイモの食品素材化学品を配合した各種加工食品の品質特性. 兵庫農技セ研報(農業). 52 : 14-18.
 10. 東野哲三. 1966. 砂丘ナガイモの食品科学的研究 (第1報) ナガイモの褐変成分の検索その1. 鳥大砂研報. 7 : 27-31.
 11. ————. 1970. 砂丘地ナガイモの食品科学的研究 (第4報) ナガイモの褐変成分の検索その2. 鳥大農研報. 22 : 13-18.
 12. ————. 1970. 砂丘地ナガイモの食品科学的研究 (第5報) ナガイモのロイコアントシアニンについて. 鳥大砂研報. 9 : 16-20.
 13. ————. 1970. ナガイモ (*Dioscorea batatas*) のドーパーミンの分離とその褐変について. 日食工誌. 17 : 447-450.
 14. 養賢堂・2005. 園芸学会編. 園芸学用語集・作物名編. 東京都. 235.