

ジネンジョにおける栽培容器と栽植密度の違いが収量および品質に及ぼす影響

鬼頭雅也¹⁾・柴田正之²⁾・杉浦宏之¹⁾

摘要：ジネンジョの栽培容器（クレバーパイプ、63 mmピッチの波板、雨樋）と栽植密度（2222～6666株/10 a）が収量及び品質に及ぼす影響を調査した。

栽培容器の違いでは、波板で腐敗芋が少なく、断面が円状で、形状が優れていた。栽植密度の違いでは、波板を使い、通常栽培（2222株/10 a）の2倍密植、3倍密植を行った試験区では、総収量が通常栽培に比べ、2倍密植では約1.6倍、3倍密植では1.9～2倍程度に増収した。

キーワード：ジネンジョ、栽培容器、栽植密度、波板、雨樋

緒言

ジネンジョ (*D. japonica* Thunb.) は、日本の山野に自生している数少ない日本原産の野菜であり、北海道を除き、各地で生産されている。愛知県では中山間地域の特産品として栽培が盛んで、主要品種は、愛知県農業総合試験場山間農業研究所が育成した品種「稲武2号」（2004年品種登録、商品名：夢とろろ）である。栽培農家の平均栽培面積は約3 aであり、中山間地域では不整形な小規模区画のほ場での栽培も多い。一方、栽培面積は、生産者の高齢化や低い生産性などにより、ここ10年で3分の2程度（2005年：約13 ha>2014年：約9 ha）まで減少している。こうした現状に対し、特産品による中山間地域の活性化の観点から、生産性の向上による生産量の確保が求められている。

ジネンジョは、種芋から発生する新生芋が、地中に向け垂直に約1 m程度伸長するが、形状が細長く、折れやすい。そのままでは損傷無く掘取ることが難しいことから、栽培では新生芋を受ける栽培容器が使用される。愛知県では、栽培容器として、クレバーパイプ（政田自然農園製）や32 mmピッチの波板が、主に使われている。クレバーパイプは、標準的な栽培容器で、最も広く使用されているが、芋の底面が平らになりやすく、また、1本の栽培容器に1株の栽培しかできない¹⁾。その形状から密植栽培を行うには不向きで、栽植密度は通常2222株/10 a程度である。別種のナガイモ (*D. opposita* Thunb.) などでは、通常栽培で、3300～3600株/10a程度で栽培されており、ジネンジョよりも栽植密度が高い²⁾。さらにナガイモでは、栽植密度を高めると増収することは、広く認められている³⁻⁶⁾。

そこで、ジネンジョの栽植密度を高め、生産性の向上を図るため、密植栽培できる栽培容器を選定し、栽培

容器と栽植密度の違いが収量および品質に及ぼす影響を調査したので報告する。

材料及び方法

1 試験区の設定

試験は、2013年、2014年に山間農業研究所ほ場（愛知県豊田市）で実施した。栽培容器（容器）は、①クレバーパイプ、②波板（2波）（63 mmピッチの波板（タキロン製）を長さ1365 mm×幅157 mmに分割）、③波板（3波）（上記波板を長さ1365 mm×幅189 mmに分割）、④雨樋（幅75 mmの雨樋（タキロン製）を長さ1200 mmに分割）の4種類を用いた（図1）。試験区は、表1のとおり設定した。試験規模は、1区10容器（2013年のトイ区は20）（4.5 m²）、2013年は5区4反復、2014年は4区5反復とした。



左から、クレバーパイプ、波板（2波）、波板（3波）、雨樋

図1 供試した栽培容器・資材

¹⁾ 山間農業研究所 ²⁾ 山間農業研究所（現新城設楽農林水産事務所）

表1 試験区

試験区	栽培容器	栽植密度 (株/10a)	容器設置間隔 (cm)	容器あたり株数 (株)
慣行	①クレバーパイプ	2222	25	1
波板×1株	②波板(2波)	2222	25	1
波板×2株	③波板(3波)	4444	25	2
波板×3株	③波板(3波)	6666	25	3
トイ	④雨樋	4444	12.5	1

注)トイ区は2013年のみ設置。

2 栽培容器の設置

栽培用土は、愛知県豊田市産の赤土を用いた。トレンチャーにより幅17~19 cm、深さ40~50 cm程度の溝を掘り、容器を15~20度程度の角度で1列設置した。クレバーパイプと雨樋には、1区毎に、予め用土を詰めた容器を設置した後に中間マルチを行った。波板には、一枚毎に、用土を容器が見えなくなる程度に被せた後に中間マルチを行い、畑土で埋設した。

3 耕種概要

品種は、「稲武2号」を用いた。ムカゴから育成した種芋を40~50 gになるように調整し、催芽処理を約30日間行った。本ば定植は、2013年は5月23~24日、2014年は5月20日に行った。畝間は180 cm、栽培容器の間隔は25 (2013年のトイ区は12.5) cmとした。施肥方法は、「エコロン」100日タイプ、140日タイプ各90 kg/10 a (合計N25 kg/10 a) を土壌混和した後、畝を立てた。収穫作業は、葉が完全に黄化、落葉した後(2013年11月28日、2014年11月20日)に行った。

4 調査方法

収量調査は、新生芋の重量(芋重)と障害、形状を試験区の全株について調査した。障害および形状は、腐敗芋、複数芋(種芋の発芽点から複数のいもが発生し、後から発生したいもがいびつになったもの)、枝芋(途中で芋が分岐したもの)、又芋(芋の先端がフォーク状に分岐したもの)、外れ芋(いもが容器から外れほ場土壌で肥大したもの)、変形芋(ひどく蛇行し変形したいも)に分類し、調整後の芋長、最大芋幅(芋幅)、最大芋厚(芋厚)を調査した。内容品質調査として、新生芋をすり鉢で摩砕し、その粘度を粘度計(SV-10A、エー・アンド・デイ社、東京)で測定した。この調査は、各区5株で行った(2014年のみ)。

結果及び考察

1 ジネンジョにおける栽培容器および栽植密度が収量に及ぼす影響

総収量は、栽植密度が同じ全ての区で容器による影

響に有意差はなかった(表2、3)。栽植密度を高めたことによる総収量への影響は、慣行区(2222株/10 a)に比べ、2倍の栽植密度(4444株/10 a)の波板×2株区では、2013年163%、2014年167%、同様の栽植密度であるトイ区では、157%であった。3倍の栽植密度(6666株/10 a)の波板×3株区では、慣行区に比べ2013年204%、2014年191%であった。芋重は、栽植密度を高めると減少したが、栽植密度の等しい区間では、容器の違いによる有意差は認められなかった。このことから、栽植密度を慣行の2倍に高めれば、総収量は約1.6倍、栽植密度3倍では総収量が1.9~2倍程度になる。しかし、芋重はそれに伴い減少する。芋重の贈答用出荷規格は、300 g以上であるが、2014年試験の波板×3株区は、平均芋重が322 gと軽く、出荷規格から外れるものが多かった。2014年の試験では2013年に比べると全体的に芋重が減少したが、これは、2014年8月が記録的な寡日照(日照時間平年比52%、気象庁アメダス、稲武)であった影響と考えられる。総収量の2013年対比を栽植密度で比較すると慣行区79%、波板×1株区69%、波板×2株区81%、波板×3株区74%で、一定の傾向は無かった(表4)。このことから栽植密度の違いが総収量に及ぼす影響は、気象条件による年次変動をあまり受けないと考えられる。

表2 栽植密度が総収量及び新生芋重に及ぼす影響
(2013年)

試験区	総収量 (t/10a)	対慣行 区 比 (%)	平均芋 重 (g)	対慣行区 比 (%)
慣行	1.42 a ¹⁾	—	640 a ¹⁾	—
波板×1株	1.48 a	104	666 a	104
波板×2株	2.32 b	163	523 b	82
波板×3株	2.89 c	204	433 c	68
トイ	2.23 b	157	523 b	82

1) Tukeyの多重検定により、異なる英文字間に5%水準で有意差あり。

表3 栽植密度が総収量及び新生芋重に及ぼす影響
(2014年)

試験区	総収量 (t/10 a)	対慣行 区 比 (%)	平均芋 重 (g)	対慣行 区 比 (%)
慣行	1.12 a ¹⁾	—	504 a ¹⁾	—
波板×1株	1.02 ab	91	458 ab	91
波板×2株	1.87 b	167	422 b	84
波板×3株	2.14 c	191	322 c	64

1) Tukeyの多重検定により、異なる英文字間に5%水準で有意差あり。

表4 総収量の年次間比較

試験区	2014/2013 総収量比(%)
慣行	79
波板×1株	69
波板×2株	81
波板×3株	74

2 ジネンジョにおける栽培容器および栽植密度が外観品質に及ぼす影響

腐敗芋は、トイ区(2013年)で多く発生した。複数芋は、波板×3株区が少なかった。枝芋は、栽植密度が慣行区の2倍以上の区で、少なくなる傾向が見られた。又芋は、慣行区が多かった。外れ芋は、2013年はトイ区が多く、2014年は波板×1株区が多かった。変形芋は、波板×3株区で多く発生した(表5、6)。芋長は、容器間の差は無く、栽植密度が慣行区の2倍までは、有意差が無かったが、3倍の波板×3株区では、

有意に短くなった。芋幅と芋厚の比率(芋幅/芋厚比)は、波板の区が最も1に近く、断面が円形に近かった(表7、8)。このことから、トイ区では、慣行区と同様の方法で中間マルチを行ったが、上部が空いている容器の形状により、ほ場土壌から容器内の用土へ病原菌が移行しやすく、腐敗芋が多くなったと考えられる。複数芋、枝芋の発生は、波板を使用した区では栽植密度が高い区で少ない傾向であったが、トイ区は栽植密度が高いものの複数芋の発生が慣行と同程度多く、容器により傾向は異なった。又芋は、ナガイモでは、扁平又は、平いとも言われている障害で、耕土が硬い、多肥、疎植などの要因で多くなると言われている³⁾。波板を使った区では栽植密度に関わらず発生が少ないことから、ジネンジョでは、疎植要因のみで発生する障害ではないと考えられる。波板×3株区で多かった変形芋は、密植により隣接した芋同士が絡んだものが多かった。青森県が行ったナガイモ試験でも、株間を狭めると変形芋が多くなると報告されている⁵⁾。芋の形状は芋幅/芋厚比から見ても、容器形状が、大きく影響している。芋は、下方へ、固い物に沿って肥大する性質があることから、特に芋の下面の形状は、容器底部の形状と密接に関係する。容器断面の底部の曲率を半径で示すと、クレバーパイプ約33mm、雨樋約38mm、波板約18mmとなる。芋が容器に沿って肥大する過程で、慣行区やトイ区に比べて容器底部のわん曲が強い波板の区では、芋の断面がより円形に近くなったと考えられる(図2)。なお、32mmピッチの波板を使用した試験においても、ジネンジョの芋幅/芋厚比は、クレバーパイプや雨樋を使用した場合に比べて、1に近かったと報告されている⁷⁾。芋の断面が円形に近いことは、贈答用として外観を重視する消費者に合うといえる。

表5 栽培容器および栽植密度の違いが品質(障害)に及ぼす影響(2013年)

試験区	腐敗芋 (%)	複数芋 (%)	枝芋 (%)	又芋 (%)	外れ芋 (%)	変形 (%)
慣行	5	13	22	17	0	0
波板×1株	3	10	25	3	3	3
波板×2株	3	11	16	0	0	5
波板×3株	0	7	9	2	0	16
トイ	14	13	18	1	6.3	3

注) 複数の障害を併発している場合は、該当項目すべてにカウントした。

腐敗芋以外の障害芋は、程度により販売可能。

表6 栽培容器および栽植密度の違いが品質(障害)に及ぼす影響(2014年)

試験区	腐敗芋 (%)	複数芋 (%)	枝芋 (%)	又芋 (%)	外れ芋 (%)	変形 (%)
慣行	0	10	23	23	3	3
波板×1株	3	23	17	0	13	7
波板×2株	2	15	13	3	5	2
波板×3株	0	8	14	3	2	26

注) 複数の障害を併発している場合は、該当項目すべてにカウントした。

腐敗芋以外の障害芋は、程度により販売可能。

表7 栽培容器および栽植密度の違いが形状に及ぼす影響 (2013年)

試験区	芋長 (cm)	芋幅 (mm)	芋厚 (mm)	芋幅/ 芋厚比
慣行	86.1 a ¹⁾	43.8	29.7	1.48 a ¹⁾
波板×1株	86.8 a	42.4	32.2	1.32 b
波板×2株	82.8 ab	38.1	28.6	1.33 b
波板×3株	77.1 b	35.3	27.0	1.31 b
トイ	84.7 a	38.9	27.3	1.43 a

1) Tukeyの多重検定により、異なる英文字間に5%水準で有意差あり。

表8 栽培容器および栽植密度の違いが形状に及ぼす影響 (2014年)

試験区	芋長 (cm)	芋幅 (mm)	芋厚 (mm)	芋幅/ 芋厚比
慣行	81.6 a ¹⁾	37.4	23.1	1.62 a ¹⁾
波板×1株	82.8 a	31.8	24.2	1.32 b
波板×2株	82.3 a	29.7	22.5	1.33 b
波板×3株	71.4 b	28.2	21.5	1.31 b

1) Tukeyの多重検定により、異なる英文字間に5%水準で有意差あり。

表9 栽培容器および栽植密度の違いが摩砕物粘度に及ぼす影響 (2014年)

試験区	粘度(Pa.S) ¹⁾
慣行	2.9 a
波板×1株	1.8 b
波板×2株	2.5 a
波板×3株	1.9 b

1) Tukeyの多重検定により、異なる英文字間に5%水準で有意差あり。



慣行区 波板×1株区

図2 いもの断面形状

3 ジネンジョにおける栽培容器および栽植密度が内部品質に及ぼす影響

新生芋の摩砕物の粘度を、各区調査した。慣行区が最も高く、次いで波板×2株区が高かったが、容器や栽植密度の比較では、一定の傾向は見られなかった(表9)。このことから、栽培容器および栽植密度は、粘度に対して大きな影響を及ぼさないと見られるが、調査点数が少なく、単年度データのみであることから、さらに試験を重ねる必要がある。粘度については、用土の種類によっても変わる傾向があり⁸⁾、多施肥により芋の肥大を促進させると低下すると言われている¹⁾。

4 まとめ

本試験では、ジネンジョの栽植密度を高め、生産性の向上を図るため、密植栽培できる栽培容器として、75 mm幅の雨樋と63 mmピッチの波板を選定し、栽培容器と栽植密度の違いが収量および品質に及ぼす影響を2013年と2014年に調査した。

雨樋では、腐敗芋が多く発生したことから選定から外し、2014年試験では使用しなかった。

波板では、その形状を生かして、1容器に2株(4444株/10 a)、3株(6666株/10 a)という通常栽培(2222株/10 a)の2倍密植、3倍密植を行い試験を行った結果、総収量が通常栽培に比べ、2倍密植では約1.6倍、3倍密植では1.9~2倍程度の増収効果があった。しかし3倍密植では隣接した芋同士が絡む変形芋が増えることから、過密状態と考えられた。また、芋重が軽く出荷規格から外れるものが多かった。これらのことからジネンジョの主要な販売方法の贈答用向けには、収量、品質に優れた2倍密植の4444株/10 aの栽植密度が適当であると思われる。一方、ジネンジョは、地域特産品として価値が高く、その加工品(漬け物、ドーナツなど)や業務利用は幅広いが、それらの用途は原料価格が高いと利用が進まない。加工・業務用は芋重の軽いものや軽微な障害芋(複数芋など)も使用できるため、生産性を高めコストを抑えた栽培方法として、3倍密植の6666株/10 aの普及が期待される。

引用文献

- 飯田孝則. 新特産シリーズ. ジネンジョ. 農文協. 東京. p. 95-96 (2001)
- 川城英夫編. 新野菜づくりの実際. 根菜. 農文協. 東京. p. 130-153 (1996)
- 農業技術体系野菜編10ナガイモ. 農文協. 東京. 基礎編. p. 72-76 (1996)
- 北海道立十勝農業試験場. 平成12年度十勝圏農業新技術セミナー資料. (2000).
<http://www.agri.hro.or.jp/tokachi/info/seminar/seminar20010220.htm> (2015. 4. 20参照)
- 青森県農林総合研究センター畑作園芸試験場. 県南地域におけるながいも早植栽培の追肥方法と株間. 平成21年度指導参考資料. (2009).
http://aomori-itc.or.jp/assets/files/hataenshi/seika/H20/nagaimo_hayaue_tuihi.pdf (2015. 4. 20参照)
- 岡本毅, 梅崎輝尚, 長屋裕一, 谷山鉄郎. 種イモ重と栽植密度が丹波ヤマノイモ多収品種の収量品質に及ぼす影響. 日作紀. 69(2), 153-158 (2000)
- 番喜宏, 加藤裕文. 樋型容器によるジネンジョ芋の形状改善と密植栽培. 愛知農総試研報. 41, 177-182 (2009)
- 伊藤裕朗, 河合弘康, 山田良三. ジネンジョ“形状不良芋”の発生助長要因と防止技術. 愛知農総試研報. 37, 67-71 (2005)