

<<資 料>>

サトイモ「土垂」および「蓮葉芋」の水田土壌と畑土壌における 生育と食味の比較

近藤恵美子*・内田裕也*・小島登貴子**・渡辺俊朗***

Comparison of Paddy Field to Field Crop on Growth and Taste of Taro (*Clocasia antiquorum* cv. 'Dodare' and *C. antiquorum* cv. 'Hasubaimo')

Emiko KONDO, Hironari UCHIDA, Tokiko KOJIMA and Toshiaki WATANABE

本県のサトイモは収穫量が全国 1 位（2018 年農林水産省作物統計調査）であり，埼玉農業において非常に重要な品目の一つである（農林水産省「農林水産統計」2018）．本県では畑地での栽培が一般的であるが，湛水栽培によって，地上部の生育が旺盛になり，収量性も向上するとの報告がある（池澤ら 2014）．また，乾腐病，線虫等の病害虫や裂開症，芽つぶれ症等の障害の発生も軽減されるという報告もある（池澤ら 2018）．

そこで本研究では，水田土壌（灰色低地土）において，県内で最も一般的に生産・販売されている「土垂」及び「蓮葉芋」の栽培を行い，水田土壌における適応性により選抜を行った（図 1）．

材料および方法

1 試験場所

平成 28 年度（以降は H28 と表示）は農業技術研究センター玉井試験場内（埼玉県熊谷市玉井 195-1，灰色低地土）の前作に休耕した圃場（水田土壌）で試験を行い，平成 29 年度（以降は H29 と表示）と平成 30 年度（以降は H30 と表示）は農業技術研究センター内（埼玉県熊谷市須賀広 784，淡色黒ボク土）の前作にソルゴーを 2 作し

た圃場（畑土壌）および農業技術研究センター玉井試験場内の前作に休耕した圃場（水田土壌）で試験を行った．

2 供試品種

農業技術研究センターで保存している「土垂」及び「蓮葉芋」のうち，H28 は「土垂」（支場 A 系，H4-1-1，H12-1，H12-2，狭山系 1～3）7 系統，「蓮葉芋」（狭山系 1～3）3 系統の合わせて 10 系統を使用し，H29 と H30 は H28 に収量性と食味により選抜した「土垂」（支場 A 系，H4-1-1，H12-1）3 系統と「蓮葉芋」（蓮葉芋狭山系 1，蓮葉芋狭山系 2）2 系統を使用した．

3 栽培管理方法

(1) 耕耘・施肥

定植 14～20 日前にあらかじめ耕起しておいた圃場に，H28 は土壌分析結果に基づいてサトイモ標準施肥量より算出した $N \cdot P_2O_5 \cdot K_2O = 20.8 \cdot 36.2 \cdot 19.2$ ，硫化燐安 066(16.0kg/a)，熔燐(4.5kg/a) を施肥し，整地した．H29，H30 は埼玉県主要農作物施肥基準に従って施肥（硫安 5.0Kg/a，熔燐 10kg/a，過リン酸石灰 2.0kg/a，硫酸マグネシウム 2.0kg/a）を行った．

*野菜育種担当，**産業技術総合センター北部研究所，***前野菜研究（現病害虫研究担当）

中耕培土及び追肥は7月上旬を目安に、H28は土壌分析結果に基づいて、 $N \cdot P_2O_5 \cdot K_2O = 2 \cdot 0 \cdot 2$ (NK化成C6号 1.2kg/a)を行った。H29以降は埼玉県主要農作物施肥基準に従って $N \cdot P_2O_5 \cdot K_2O = 2 \cdot 0 \cdot 2$ (NK化成C6号 7.3kg/a) 施用した。

(2) 定植

種芋はカルタップ水和剤300倍及びチオファネートメチル300倍の混合溶液30ℓに30分浸漬後、1日風乾した。4月第1週から2週を目安に株間40cm、畦間120cmで定植した。畑土壌はマルチ・畝立て栽培とし、水田土壌は、無マルチ畝立て栽培とした。

4 調査項目

(1) 地上部生育調査

H28は出芽、草丈、親株葉数、子・孫芋萌芽数、葉長、葉幅、葉柄長、葉しょう長、葉柄の太さについて調査を行った。H29、H30は生育中期の葉柄長について調査した。

(2) 収量調査

H28は孫芋・ひ孫芋の重量及び秀品率について、H29とH30は親芋重量、子芋総重量・個数、孫芋総重量・個数について調査した。

(3) 食味調査

H28は16~24人規模で12月、1月、3月の3回、外観、甘さ、粘り、硬さ、甘さ、ほくほく感、えぐみ、総合評価について調べた。H29は4~7人規模でそれぞれ9回と8回被験者を固定して、粘り、硬さ、甘さ、ほくほく感、総合評価について調査した。供試した芋は横径4~4.5cm、縦径7~8cm前後の孫芋を用い、スチームオーブンで竹串が通るまで蒸した後に皮をむき、頭部と下部を0.5~1cm程度切り落とし、縦に八等分して放冷した。

(4) 画像解析

H29に収穫した孫芋を用い、里芋の食感の比較を目的として、蒸し芋の性状観察を行った。竹串が通るまで蒸し器で蒸した芋を室温で放冷後、包丁で縦半分に切り、断面の画像をスキャナーで取り込んだ。取り込んだ画像データの色調の差から、食感の違いを比較した。

結 果

1 地上部生育調査

出芽は5月上旬に約2週間かけて断続的に観察された。早い系統は「土垂」H4-1-1、H12-2で、支場A系、狭山系2、狭山系3、「蓮葉芋」の狭山系1、3が遅い傾向にあった(表1)。H28の水田土壌における地上部生育は系統間差異が認められ、「土垂」H12-2、狭山系1~3が大きい傾向にあり、「土垂」と「蓮葉芋」では「土垂」が大きい傾向にあった(表2)。H29、H30は草丈についてのみ調査したが、畑土壌のほうが有意に大きい系統が認められた(表3、4)。

2 収量調査

H28の水田土壌での収量調査の結果、孫芋・ひ孫芋の収量が「土垂」の狭山系2と、「蓮葉芋」の狭山系3で劣ったため選抜除外した(表5)。

H29の試験結果は、「土垂」はH12-1において親芋重が、H4-1-1において親芋重、小芋重、小芋の個数、孫芋個数が水田で有意に多かった。支場A系は水田と畑で同等だった。「蓮葉芋」は狭山系1、狭山系2ともには孫芋重、孫芋個数が水田で有意に多かった(表6)。

H30の試験結果、「土垂」はH12-1において親芋重、小芋重が、H4-1-1において親芋重、小芋重が、支場A系において親芋重、小芋重、小芋個数が畑で有意に多かった。「蓮葉芋」では狭山系1で親芋重、小芋重が畑土壌で有意に多く、孫芋個数は水田土壌で有意に多かった。狭山系2では孫芋個数が水田土壌で有意に多かった(表7)。

3 官能調査

H28は感応評価に基づき「土垂」7系統のうち支場A系、H12-1、H4-1-1、狭山系3を「蓮葉芋」3系統のうち狭山系1、狭山系2を選抜した(表8、9)。H29の食味試験においては、カイニ乗検定とスティールドウスの検定を行ったが、水田土壌と畑土壌の間では、甘さ、粘り、硬さ、ほくほく感、総合的美味しさに違いは見られなかった。(表10)。

4 画像解析

蒸し芋は部位により色調と食感が異なった。肉眼による芋の色調が、スキャナーで取り込んだ画像の色調と対応したことから、蒸し芋の断面の画像観察を行い、食感の違いを比較した。画像中の白い部分はほくほくとした食感で、灰色の部分は

ねっとりとしていた。これらの画像観察から、蓮葉芋は芋の形状にかかわらずほくほくとした白い部分が多く、土垂は芋の形状により色調に違いがみられ、細長い芋ほどねっとりとした灰色の部分が多い傾向にあった。水田土壌と畑土壌では、芋の性状に差が見られなかった（図2）。



図1 水田土壌におけるサトイモ栽培

表1 水田土壌における供試サトイモの出芽（平成28年4月6日定植）

品種名	土垂							蓮葉芋			
	系統	H4-1-1	支場A系	H12-1	H12-2	狭山系1	狭山系2	狭山系3	狭山系1	狭山系2	狭山系3
出芽始め		5/10	5/13	5/11	5/10	5/11	5/13	5/13	5/15	5/11	5/14
出芽終わり		5/17	5/22	5/22	5/17	5/17	5/21	5/20	5/21	5/21	5/20

表2 水田土壌におけるサトイモの生育概況（平成28年8月15日調査）

品種名	土垂							蓮葉芋			
	系統	H4-1-1	支場A系	H12-1	H12-2	狭山系1	狭山系2	狭山系3	狭山系1	狭山系2	狭山系3
草丈 (cm)		121	123	120	131	133	129	128	123	119	113
親株葉数		4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
子・孫芋萌芽数		11	10	9	13	12	10	11	8	10	9
葉長 (cm)		55	54	53	60	59	55	54	54	52	51
葉幅 (cm)		41	39	39	46	44	42	40	42	42	39
葉柄長 (cm)		100	102	99	107	110	107	107	99	96	91
葉しょう長 (cm)		50	50	51	56	57	54	55	50	50	48
葉柄の太さ (cm)		2	2	2	2	2	2	2	2	2	2

注) 芽つぶれ等により土垂支場A系は6株、同H12-2は7株、他は各8株の平均値

表3 各系統における水田土壌と畑土壌の地上部の生育の比較(H29、草丈)

調査 年月日	土垂H12-1(cm)		土垂H4-1-1(cm)		土垂支場A系(cm)		蓮葉芋狭山系1(cm)		蓮葉芋狭山系2(cm)	
	水田	畑	水田	畑	水田	畑	水田	畑	水田	畑
H29.7.10	43.1	54.3 **	45.0	47.5 n.s.	38.1	46.9 n.s.	40.7	43.7 n.s.	45.6	48.2 n.s.
H29.8.29	143.8	160.7 n.s.	145.2	154.4 n.s.	150.4	152.4 n.s.	137.5	142.3 n.s.	129.6	153.8 **

*, **, 各区間に有意差があることを示す。(t-検定、*p<0.05、**p<0.01、n.s有意差なし)

表4 各系統における水田土壌と畑土壌の地上部の生育の比較(H30、草丈)

調査 年月日	土垂H12-1(cm)		土垂H4-1-1(cm)		土垂支場A系(cm)		蓮葉芋狭山系1(cm)		蓮葉芋狭山系2(cm)	
	水田	畑	水田	畑	水田	畑	水田	畑	水田	畑
H30.7.13	43.06	54.30 **	44.97	47.45 n.s.	38.06	46.85 n.s.	40.72	43.70 n.s.	45.56	48.17 n.s.

*, **, 各区間に有意差があることを示す。(t-検定、*p<0.05、**p<0.01、n.s有意差なし)

表5 食味試験に用いたサトイモの収量性(孫芋及びひ孫芋の重量)(H28)

品 種 系 統	土 垂							蓮 葉 芋			
	支場A系	H4-1-1	H12-1	H12-2	狭山系1	狭山系2	狭山系3	狭山系1	狭山系2	狭山系3	
1株平均重量(kg)	1.25	1.20	0.83	1.19	0.84	0.73	0.74	1.04	0.90	0.74	
単収 (kg/10a)	全体	1,737	1,671	1,151	1,649	1,162	1,015	1,027	1,444	1,253	1,028
	秀品	0.916	0.319	0.354	0.560	0.196	0.532	0.181	0.143	0.222	0.092
	秀品率 (%)	46.7	78.1	76.0	70.4	85.4	74.0	80.7	68.3	84.9	69.4

下段は変動係数

表6 各系統における水田土壌と畑土壌の収量の比較(H29)

品種	系統	親芋重(kg)		株あたり子芋重(kg)		株あたり子芋個数(個)		株あたり孫芋重(kg)		株あたり孫芋個数(個)	
		水田	畑	水田	畑	水田	畑	水田	畑	水田	畑
土垂	H12-1	0.49	0.40 *	0.75	0.74 n.s.	9.25	10.88 n.s.	1.38	1.04 n.s.	21.25	18.50 n.s.
	H4-1-1	0.47	0.41 *	0.69	0.64 *	7.13	9.00 *	1.37	1.00 n.s.	20.38	14.88 *
	支場A系	0.47	0.44 n.s.	0.83	0.72 n.s.	9.63	9.25 n.s.	1.40	1.10 n.s.	22.75	18.75 n.s.
蓮葉芋	狭山系1	0.54	0.50 n.s.	0.67	0.59 n.s.	7.50	8.00 n.s.	1.32	0.79 **	18.00	10.00 **
	狭山系2	0.46	0.43 n.s.	0.57	0.54 n.s.	7.00	7.00 n.s.	1.19	0.59 **	16.13	9.38 **

各区4株2反復

*, ** 各区間に有意差があることを示す。(t-検定、*p<0.05、**p<0.01、n.s有意差なし)

近藤ら：サトイモ「土垂」および「蓮葉芋」の水田土壌と畑土壌における生育と食味の比較

表7 各系統の水田と畑における収量の比較(H30)

品種	系統	親芋重(kg)		小芋重(kg/株)		小芋個数(個/株)		孫芋重(kg/株)		孫芋個数(個/株)					
		水田	畑	水田	畑	水田	畑	水田	畑	水田	畑				
土垂	支場A系	0.33	0.47	**	0.46	0.83	**	5.88	8.88	**	1.37	1.27	n.s.	19.00	17.38
	H12-1	0.34	0.47	**	0.53	0.79	*	8.13	8.75	n.s.	1.38	1.34	n.s.	21.88	18.25
	H-4-1-1	0.34	0.50	*	0.43	0.67	**	6.38	7.63	n.s.	1.37	1.27	n.s.	19.63	19.38
蓮葉芋	狭山系1	0.33	0.54	*	0.44	0.62	**	6.13	6.25	n.s.	1.16	1.02	n.s.	20.38	13.25
	狭山系2	0.37	0.49	n.s.	0.40	0.50	n.s.	6.00	6.00	n.s.	0.99	0.69	n.s.	14.25	9.25

各区4株2反復

* ** 各区間に有意差があることを示す。(t-検定、*p<0.05、**p<0.01、n.s 有意差なし)

表8 「土垂」7系統の官能評価(平成28年12月22日、平成29年1月25日実施)

	総合	外観	甘さ	粘り	硬さ	ほくほく感	えぐみ
標準誤差	0.231	0.187	0.242	0.286	0.259	0.259	0.259
信頼区間	±0.463	±0.375	±0.485	±0.573	±0.518	±0.518	±0.518
支場A系 (基準)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
H12-1	0.125	0.375	-0.625	-0.167	-0.250	-0.042	0.000
H4-1-1*	-0.375	-0.208	-0.417	-0.583	-0.333	0.042	-0.042
H12-2*	-0.833	-0.375	-1.083	-0.667	-0.667	-0.500	0.000
狭山系1	-0.458	-0.042	-0.667	-0.417	-0.583	0.042	-0.333
狭山系2	-0.958	-0.083	-1.000	-0.875	-1.292	-0.333	-0.500
狭山系3*	0.000	-0.292	-0.667	-0.292	-0.667	-0.083	0.042

注) パネラー24名による±3の7段階評価の結果。

供試芋は、*が収穫後7日常温保管、無印は収穫後10日常温保管、その後30日間8~10℃・湿度80%±5%で保管されたもの。

表9 「蓮葉芋」3系統の官能評価(平成28年12月19日実施)

	総合	外観	甘さ	粘り	硬さ	ほくほく感	えぐみ
標準誤差	0.094	0.050	0.094	0.127	0.127	0.121	0.121
信頼区間	±0.187	±0.099	±0.187	±0.253	±0.253	±0.242	±0.242
狭山系2 (基準)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
狭山系1	0.000	0.035	0.070	-0.352	0.000	0.211	-0.211
狭山系3	-0.141	-0.176	-0.316	-0.035	0.000	-0.211	-0.211

注) パネラー16名による±3の7段階評価の結果。供試芋は収穫後7日常温保管されたもの。

表10 土垂と蓮葉芋における官能評価(H29)

	甘さ(人)			粘り(人)			硬さ(人)			ほくほく感(人)			総合的おいしさ(人)		
	水田	同じ	畑	水田	同じ	畑	水田	同じ	畑	水田	同じ	畑	水田	同じ	畑
土垂	26	17	13	25	11	20	20	11	25	20	18	18	29	4	23
蓮葉芋	18	6	8	8	10	14	15	11	6	15	9	8	18	3	11

*)水田と畑の間に有意差は認められなかった。

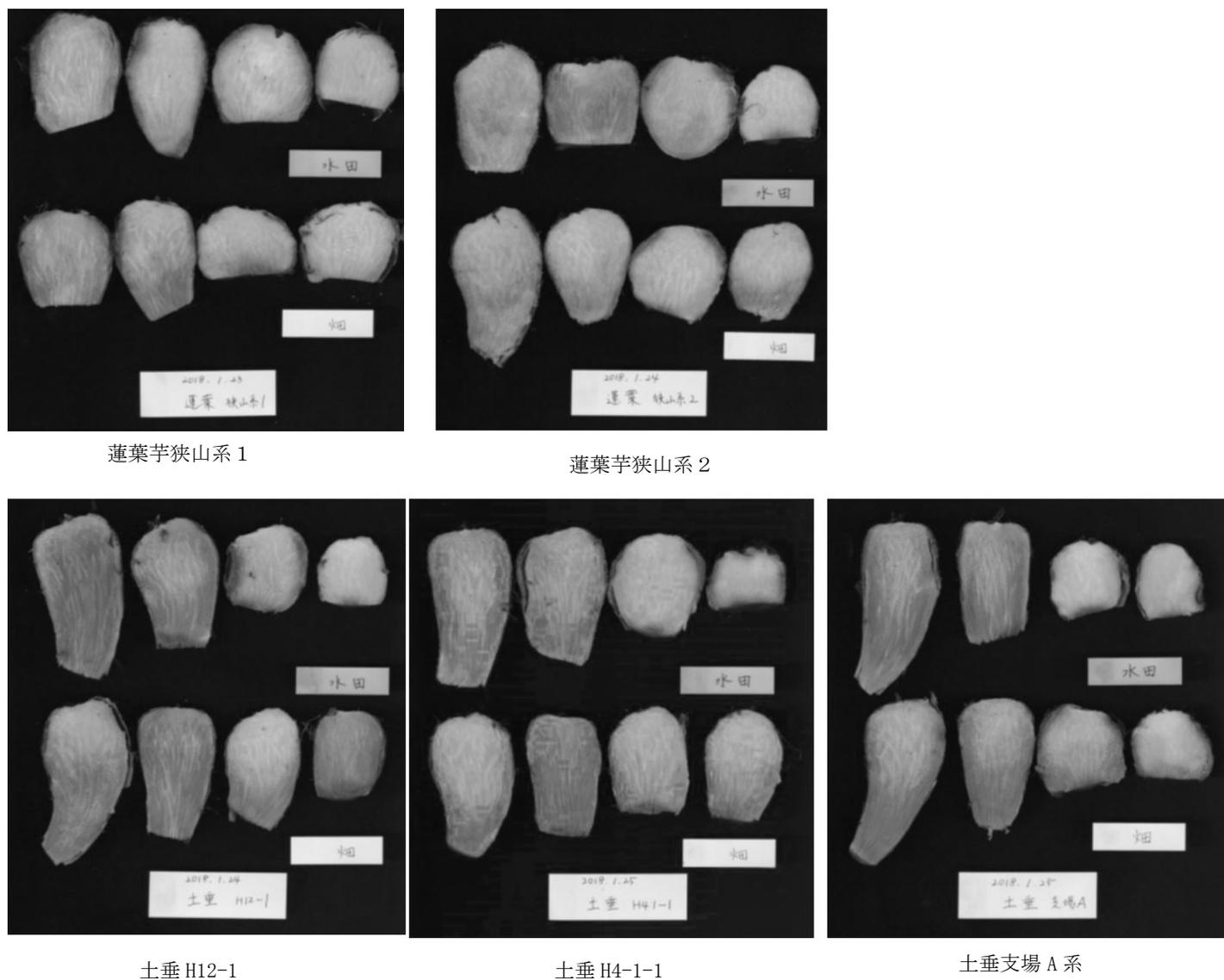


図2 画像解析によるサトイモの色調変化
 いずれの図も上段が水田で栽培された芋、下段が畑で栽培された芋

考 察

供試したサトイモの系統間では、出芽の早晚に大きな違いは認められなかったが、「土垂」と「蓮葉芋」の間にはやや違いが見られ、「蓮葉芋」のほうが遅い傾向にあった。しかし、出芽の早晚が後の生育に及ぼす影響については判然としなかった。また、地上部の生育も草丈、葉長、葉幅、葉柄長に系統間差が見られたが、それが孫芋及びひ孫芋の収量を直接的に左右するものとは考えにくく、

選抜の指標とはしなかった。

池澤ら(2014)は、畑地栽培されるサトイモ品種「大吉」が、湛水状態で栽培すると収量が増加すると報告している。しかし本報では収量の増減は年次変動があり明らかにならなかった。しかし、水田土壌栽培における系統間比較では、「土垂」及び「蓮葉芋」共に収量と食味に差があることが明らかになり、「土垂」4系統、「蓮葉芋」2系統を水田土壌に適した系統として選抜した。選抜した系統のうち「土垂」H12-1は種芋不良だったため、2年目以降の試験に供試しなかったが、それ以外

の「土垂」支場 A 系, H4-1-1, 狭山系 3 及び「蓮葉芋」狭山系 1, 狭山系 2 を用いて水田土壌と畑土壌における栽培比較を行った。その結果, 食味については有意差がなく、画像解析による差も認められなかった。また, 商品化される孫芋収量も水田土壌でも遜色ないことから, 水田土壌での栽培が可能であると判断した。今後は市販の品種を用い, 更に供試品種を増やして水田土壌栽培への適応性を検討していく必要がある。

引用文献

- 池澤広・福本伸一・遠城道雄・吉田理一郎・岩井純夫 (2014) : ポット栽培における湛水処理がサトイモ大吉の生育と収量に及ぼす影響. 園学雑 13(1), 35-40
- 池澤和弘・緒方寿明 (2018) : サトイモ湛水畝立て栽培法による優良種芋の増殖. 成果情報. 農林水産省(2018)