

ISSN 2185-1093

---

# 富山県農林水産総合技術センター 園芸研究所研究報告

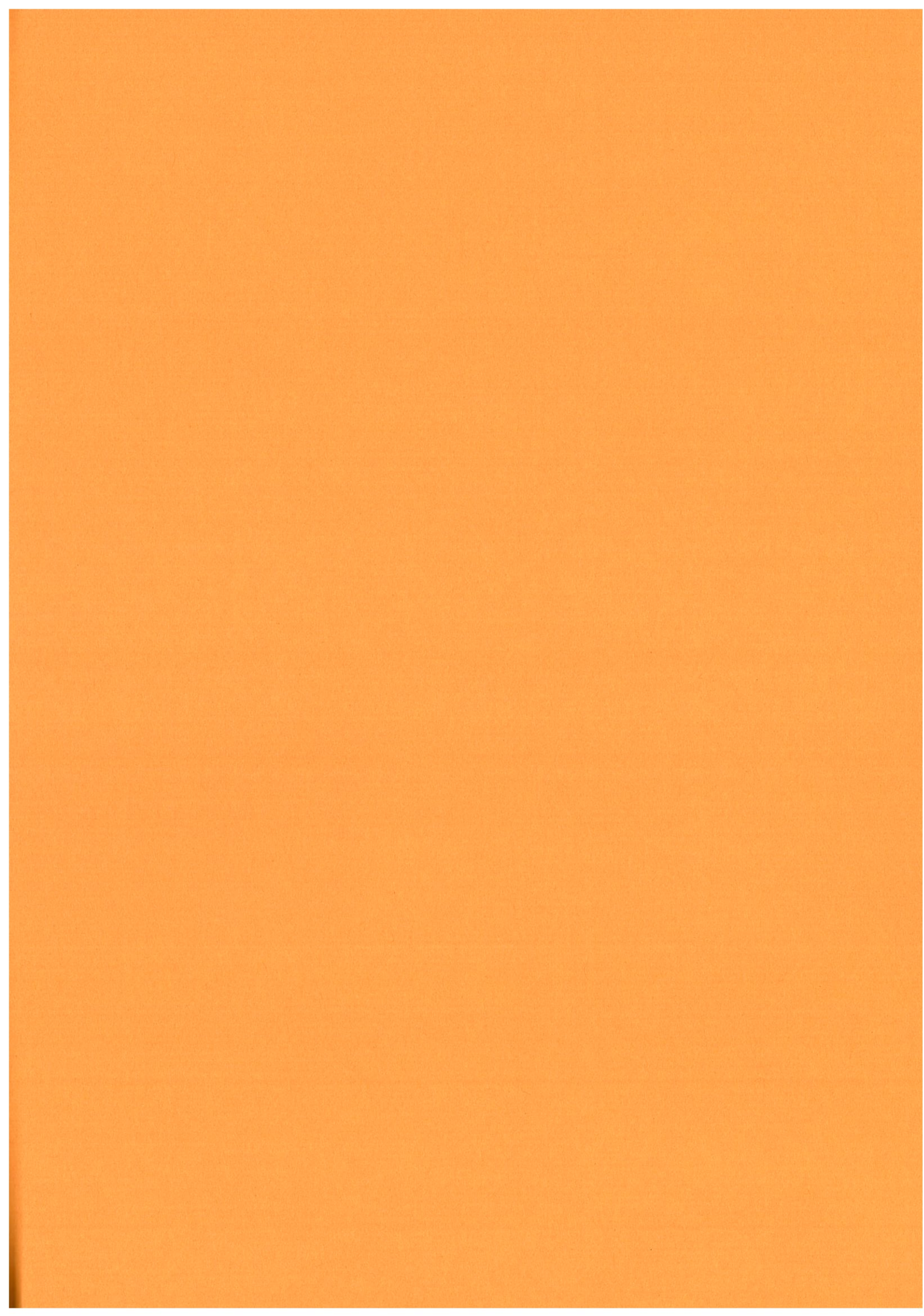
第 2 号

平成24年 3 月

---

富山県農総セ園研研報  
Bull.Hort.Res.Inst.,Toyama  
Pref.Agr.,For.Fish.Res.Ctr.  
No.2 Mar. 2012

富山県農林水産総合技術センター  
園 芸 研 究 所



# 富山県農林水産総合技術センター園芸研究所研究報告

## 第2号（1～32頁）

### 目 次

---

1. ニホンナシ「あきづき」の軸折れ果の発生実態と発生軽減のための摘果方法  
関口英樹  
..... 1
2. 夏期の高温に対応したサトイモ「大和」のマルチ栽培  
林 斐・北田幹夫  
..... 11
3. 晩生の花壇用チューリップ「春万葉」、「白ずきん」、「紅ずきん」の育成  
辻 俊明・浦嶋 修・村上欣治・川田穰一・木津美作絵・今井 徹・  
岡崎桂一・飯村成美・馬田雄史・池川誠司・小泉昌広・西村麻実  
..... 19

**Bulletin of the Horticultural Research Institute,  
Toyama Prefectural Agricultural, Forestry and Fisheries Research Center**

---

**Contents**

Hideki SEKIGUCHI : The character of peduncle breakage in the Japanese pear 'Akizuki' and a thinning method for reducing peduncle breakage .....	1
Aya HAYASHI, Mikio KITADA : Mulch Cultivation of the Taro Variety 'Yamato' in High Summer Temperatures .....	11
Toshiaki TSUJI, Osamu URASHIMA, Kinji MURAKAMI, Jouichi KAWATA, Misae KIZU, Toru IMAI, Keiichi OKAZAKI, Narumi IIMURA, Yushi UMADA, Seiji IKEGAWA Masahiro KOIZUMI and Mami NISHIMURA : Breeding Process and Characteristics of Late Flowering Tulip Cultivars 'Harumanyo', 'Shirozugin', and 'Benizugin' Suitable for Bedding Plants .....	19

## ニホンナシ「あきづき」の軸折れ果の発生実態と 発生軽減のための摘果方法

関口英樹

### I. 緒言

富山県のニホンナシ栽培面積は187haで、その約70%が「幸水」で占められ「豊水」、「新高」がこれに次いでいる。このような状況の中、独立行政法人農業技術研究機構果樹研究所（現 独立行政法人農業・食品産業技術総合研究機構果樹研究所）が育成した「あきづき」は、「豊水」と「新高」の間に収穫できる食味の優れた品種で、本県では「幸水」に偏重した品種構成の是正とニホンナシの消費拡大が期待できる品種として、近年、栽培面積が増えてきている。「あきづき」は系統適応性検定試験における全国での試作栽培で、短果枝、えき花芽ともに「豊水」、「新高」に比べて着生が少なく花芽の確保には注意が必要だが、栽培上大きな問題になりそうな欠点は指摘されていない（壽ら2002）。しかし、最近では生育途中で果梗が折れてしまう、いわゆる‘軸折れ’の発生が多い（松本2006）とする報告があり、本県においても「あきづき」が現場に導入され、栽培年数が経過するに伴い軸折れの発生が多くなるという問題が発生している。

‘軸折れ’は一般にどの品種にも見られる現象ではあるが、「筑水」、「あきあかり」、「豊水」などは発生が多いとされている（壽2001）。これら軸折れが発生しやすい品種では、摘果作業において直立する結果枝、果そうに着生した果実は摘除し、斜め～横向き果そうを選んで残す（大友1983）ことが勧められている。しかし、ニホンナシ「あきづき」の軸折れの発生実態と、これを回避する技術について詳しく検討した研究はほとんど見当たらない。そこで、「あきづき」の生産安定を目的として、軸折れ果の発生実態を明らかにするとともに、その軽減技術について検証を行なった。

### II. 材料および方法

#### 1. 軸折れ果の発生実態

2007年、供試樹として果樹研究センター内に植栽

されている「あきづき」、16年生2樹及び5年生21樹の計23樹を用いた。供試樹は満開25日後（5月15日）に1果そう1果の予備摘果を行い、さらに満開40日後（5月30日）に肥大の良好な果実を選んで10～12果/m<sup>2</sup>に着果数を制限した。軸折れと果台、果梗の向きとの関係を調査するため、満開27日後（5月17日）に、16年生樹の各樹から150個、5年生樹の各樹から10～20個の短果枝を計544個無作為に抽出し、果台の向きとそこに着果している果実の果梗の向きを図1、2の区分に従って分類した。さらに、果実についてはノギスを用いて横径、果梗長、果梗

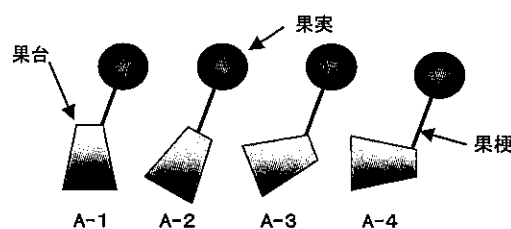


図1 果台の向き区分

果台の向きについて、垂直側(A-1)から水平側(A-4)の90°の角度を4等分して区分

- A-1 仰角 67° ~ 垂直 (90°)
- A-2 仰角 46~67°
- A-3 仰角 23~45°
- A-4 水平 (0°) ~ 仰角 22°

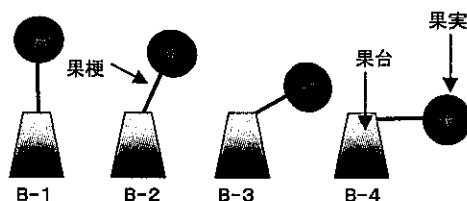


図2 果梗の向き区分

果梗の向きについて、垂直側(B-1)から水平側(B-4)の90°の角度を4等分して区分

- B-1 仰角 67° ~ 垂直 (90°)
- B-2 仰角 46~67°
- B-3 仰角 23~45°
- B-4 水平 (0°) ~ 仰角 22°

径を測定した。その後、満開50日後（6月9日）から満開138日後（9月5日）までの間、計13回、横径を測定するとともに軸折れの有無を調査した。

なお、横径は長径と短径の2ヶ所の平均値とし、果梗径は果梗中央部の位置を測定した。

## 2. 摘果方法の改善が軸折れ果の発生に及ぼす影響

2008年、供試樹として果樹研究センター内に植栽されている3本主枝仕立ての「あきづき」、17年生2樹を用いた。摘果時の処理区として、果そう内に着果している果実の中から果梗の向きが仰角45°以下の水平側に向けた果実を優先して残す区（以下、改善区）と果梗の向きは考えず、果そう内で最も肥大の良好な果実を残す区（以下、対照区）の2つの区を設けた。処理規模は主枝単位で、改善区が5主枝、対照区は4主枝とした。

なお、改善区では果梗が仰角45°以下の水平側に向けた果実がない場合、あるいは、あってもその肥大が著しく劣る場合について、果梗が仰角45°よりも垂直側に向けた果実の中から肥大が中庸以上で果梗が仰角45°により近い向きにある果実を選んで残すようにした。

摘果は満開25日後（5月15日）、満開40日後（5月30日）、満開58日後（6月17日）の計3回行い、1回目の摘果では1果そう1果（以下、予備摘果）に、2回目の摘果では12果/m<sup>2</sup>（以下、仕上げ摘果）に、3回目の摘果では10.5果/m<sup>2</sup>（以下、補正摘果）に、各処理区の摘果方法に従い着果数を制限した。満開27日後（5月17日）及び満開53日後（6月11日）には全ての果実を対象に果台の向き、横径、番果、果梗の向き、果梗長及び果梗径を前調査方法に準じて調査した。また、満開75日後（7月4日）から満開144日後（9月11日）までの間、1週間毎に横径

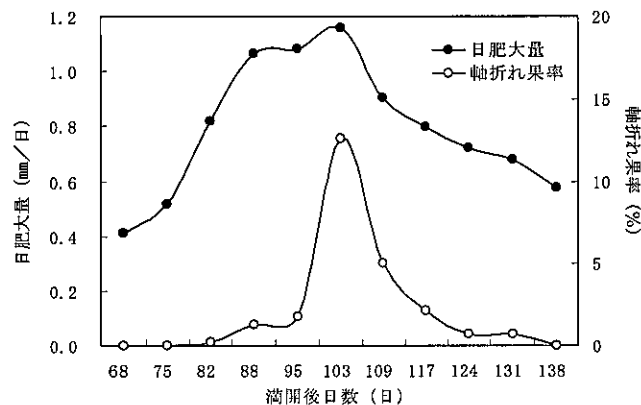


図3 満開後日数と日肥大量及び軸折れ果率との関係

を測定するとともに軸折れの有無を調査した。収穫は満開145日後（9月12日）から満開159日後（9月26日）の間に計5回行い、収穫した全果の果重を測定した。

## III. 結果

### 1. 軸折れ果の発生実態

#### 1) 軸折れの発生と果実肥大との関係

図3には満開後日数と日肥大量及び軸折れ果率の関係を示した。軸折れ果は満開82日後から満開131日まで発生した。軸折れ果の発生時期及び発生量と果実肥大との間には密接な関係が認められ、軸折れ果が初めて発生した時期は果実が急激に肥大し始めた時期と一致し、軸折れ果が最も多く発生した時期は日肥大量がピークとなった満開103日後であった。その後は日肥大量の低下に伴い軸折れ果の発生も少なくなった。

#### 2) 幼果期の果実形質と軸折れとの関係

図4には軸折れ果における満開27日後から満開75日後の横径を、表1には軸折れ果における満開27日後の果梗長、果梗径を示した。軸折れ果の横径は、満開27日後、50日後、61日後、75日後、いずれの時期においても軸折れしなかったものに比べて大きかった。また、満開27日後における果梗長は軸折れ果で短く、果梗径は軸折れ果で大きかった。

表2には満開27日後における番果別の果実形質と軸折れ果率との関係を示した。基部寄りの番果は横径、果梗径が大きく果梗長が短い傾向にあった。軸折れ果率は基部寄りの番果1～3番果で高く、これらよりも先端寄りの番果4～7番果では低かった。

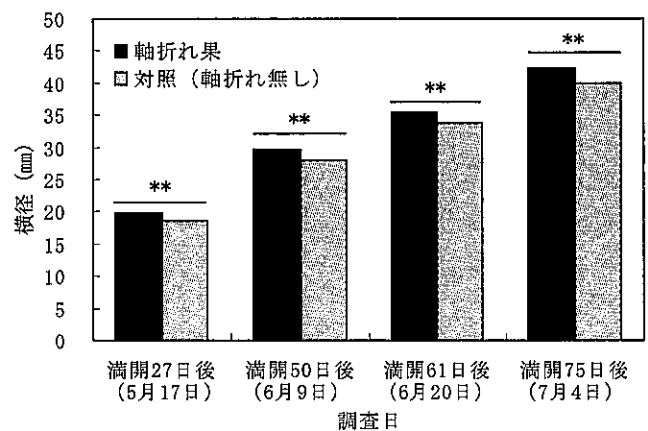


図4 軸折れ果における横径

図中の\*\*はt検定により1%水準で有意差があることを示す

## 3) 幼果期の果梗の向き、果台の向きと軸折れとの関係

表3には満開27日後における果台の向き及び果実形質と軸折れ果率との関係を示した。

調査対象とした果実は全544果で、その95%以上はA-1~A-3、すなわち仰角23°以上の垂直側に向いた果台に着果していた。A-1~A-3については、果台の向きが垂直側に向くほど横径、果梗径が大きく、果梗長は短い傾向にあり、軸折れ果率も高かった。A-4では、軸折れ果は全く認められなかった。

さらに表4には満開27日後における果台の向き、果梗の向き及び果実形質と軸折れ果率との関係を示した。最も果台が垂直方向に向くA-1では、果梗が垂直側に向く果実ほど横径、果梗径が大きく、果梗長は短い傾向にあり、軸折れ果率はB-1、すなわち果梗が最も垂直側に向いた果実で高く、次いでB-2、B-3の順であった。A-2、A-3については、果梗の向きと横径、果梗長、果梗径との間に統計的な有意差は認められなかったが、軸折れ果率はA-1と同様、B-1で高く、次いでB-2、B-3、B-4の順であった。果台の向きが最も水平

表1 軸折れ果における満開27日後(5月17日)の果梗長、果梗径

	調査果数 (果)	果梗長 (mm)	果梗径 (mm)
軸折れ果	134	24.3	2.51
対照(軸折れ無し)	410	27.0	2.30
有意性 <sup>z</sup>	—	**	**

<sup>z</sup> \*\*は t 検定により 1%水準で有意差あり

表2 番果別の満開27日後(5月17日)における果実形質と軸折れ果率との関係

番果	調査 果数 (果)	果実形質 <sup>z</sup>			軸折れ 果率 <sup>y</sup> (%)
		横径 (mm)	果梗長 (mm)	果梗径 (mm)	
1	150	19.0	23.8	2.54	24.7
2	138	19.5	25.2	2.44	40.6
3	142	18.8	26.9	2.29	24.6
4	83	17.9	29.7	2.11	3.6
5	22	17.7	30.6	2.02	13.6
6	8	17.2	34.0	1.99	0.0
7	1	16.6	28.1	1.72	0.0

<sup>z</sup> 満開27日後(5月17日)に調査

<sup>y</sup> 満開82日後(7月11日)~満開131日後(8月29日)に軸折れした果実割合

表3 満開27日後(5月17日)における果台の向き及び果実形質と軸折れ果率との関係

果台の向き <sup>z</sup>	調査果数 (個)	着果比率 (%)	果実形質 <sup>y</sup>			軸折れ果率 <sup>x</sup> (%)
			横径 (mm)	果梗長 (mm)	果梗径 (mm)	
A-1	165	30.3	19.4 a <sup>w</sup>	25.3 bc	2.40 a	44.8
A-2	180	33.1	18.9 b	26.0 b	2.37 ab	21.7
A-3	173	31.8	18.1 c	27.9 a	2.27 c	12.1
A-4	26	4.8	18.7 abc	24.0 c	2.43 a	0.0

<sup>z</sup> 図1の区分に従い満開27日後(5月17日)に調査

<sup>y</sup> 満開27日(5月17日)に調査

<sup>x</sup> 満開82日後(7月11日)~満開131日後(8月29日)に軸折れした果実割合

<sup>w</sup> 果実形質の項の異なるアルファベット間にはTukeyの多重検定により5%水準で有意差あり

側に向いたA-4については、軸折れ果の発生が全くなく、果梗の向きと横径、果梗長、果梗径には統計的な有意差も認められなかった。

表5には満開27日後における横径区分別の果梗の向きと軸折れ果率との関係を示した。軸折れ果は横径が16mm以上の果実で認められ、横径が大きい果実

ほど軸折れ果率は高くなる傾向にあった。16mm以上の各横径区分における軸折れ果率は、B-1、B-2、すなわち果梗の向きが仰角46°以上の垂直側を向く果実で高い傾向にあり、また、横径が大きい区分ほどその傾向は大きかった。

## 2. 摘果方法の改善が軸折れ果の発生に及ぼす影響

表4 満開27日後(5月17日)における果台の向き、果梗の向き及び果実形質と軸折れ果率との関係

果台の向き <sup>z</sup>	果梗の向き <sup>z</sup>	調査果数 (個)	果実形質 <sup>y</sup>			軸折れ果率 <sup>y</sup> (%)
			横径 (mm)	果梗長 (mm)	果梗径 (mm)	
A-1	B-1	77	19.7 a <sup>w</sup>	24.6 a	2.49 a	61.0
	B-2	69	19.3 a	25.7 a	2.35 b	37.7
	B-3	19	18.5 b	27.3 b	2.21 c	5.3
	B-4	0	—	—	—	—
有意性 <sup>x</sup>		—	**	**	**	—
A-2	B-1	8	19.6	24.4	2.44	75.0
	B-2	39	19.1	25.2	2.41	48.7
	B-3	85	18.8	26.7	2.35	14.1
	B-4	48	18.9	25.7	2.38	4.2
有意性		—	NS	NS	NS	—
A-3	B-1	29	18.9	27.2	2.31	41.4
	B-2	24	17.9	29.0	2.27	20.8
	B-3	70	18.0	28.0	2.27	2.9
	B-4	50	17.9	27.7	2.25	4.0
有意性		—	NS	NS	NS	—
A-4	B-1	1	18.8	21.4	2.70	0.0
	B-2	3	19.0	23.5	2.47	0.0
	B-3	5	18.1	22.7	2.36	0.0
	B-4	17	18.8	24.6	2.43	0.0
有意性		—	NS	NS	NS	—

<sup>z</sup> 図1, 2の区分に従い満開27日後(5月17日)に調査

<sup>y</sup> 満開82日後(7月11日)～満開131日後(8月29日)に軸折れした果実割合

<sup>x</sup> \*\*は1%水準で有意差あり, NSは有意差なし

<sup>w</sup> 異なるアルファベット間にはTukeyの多重検定により5%水準で有意差あり

表5 満開27日後(5月17日)の横径、果梗向きと軸折れ果率

横径区分 (mm) <sup>z</sup>		調査果数 (果)	軸折れ果率(%) <sup>y</sup>				
以上	未満		全体	B-1 <sup>x</sup>	B-2	B-3	B-4
～	16	25	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
16	～ 17	58	5.2	1.7	3.4	0.0	0.0
17	～ 18	91	8.8	3.3	5.5	0.0	0.0
18	～ 19	100	18.0	6.0	8.0	4.0	0.0
19	～ 20	137	35.8	19.7	10.9	3.6	1.5
20	～ 21	78	42.3	20.5	17.9	2.6	1.3
21	～	55	41.8	21.8	10.9	7.3	1.8

<sup>z</sup> 満開27日後(5月17日)に調査

<sup>y</sup> 満開82日後(7月11日)～満開131日後(8月29日)に軸折れした果実割合

<sup>x</sup> 図2に従い分類した果梗の向き



表6には予備摘果を終え2日後となる満開27日後及び仕上げ摘果を終え13日を経過した満開53日後における横径、果梗長、果梗径を示した。満開27日後、53日後、いずれの時期においても改善区の横径、果梗径が有意に小さかった。また、果梗長は満開27日

後では有意差がないものの、満開53日後には改善区で明らかに長かった。

図5には満開75日後から満開144日後までの日肥大量の推移を、図6には同期間における軸折れ果率の推移を、さらに、図7には累積の軸折れ果率を示

表6 摘果方法の違いが予備摘果後の果実形態に及ぼす影響 (mm)

処理区 (摘果方法)	満開27日後(5月17日)			満開53日後(6月12日)		
	横径	果梗長	果梗径	横径	果梗長	果梗径
改善区 (果梗向き基準)	17.0	30.9	2.53	31.0	29.3	2.80
対照区 (大きさ基準)	17.5	29.8	2.63	32.6	28.4	3.02
有意性 <sup>2</sup>	*	NS	*	**	*	**

<sup>2</sup> t検定により\*\*は1%、\*は5%で有意差あり NSは有意差なし

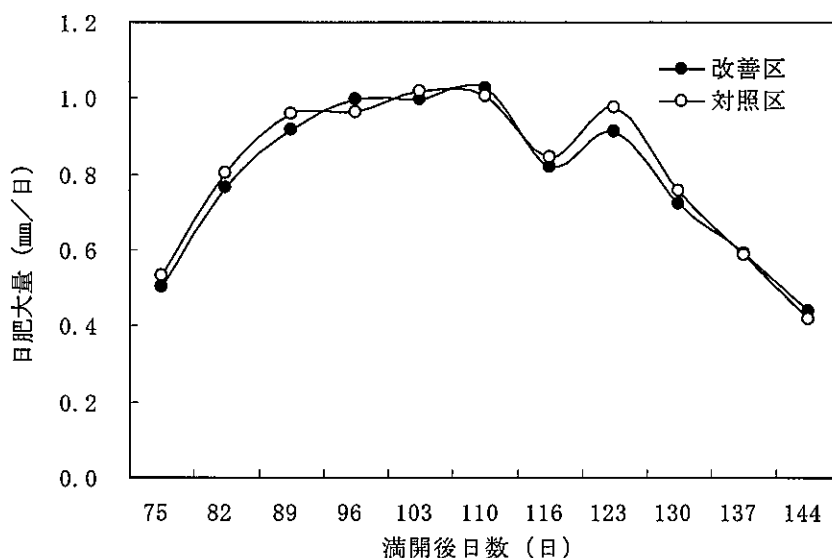


図5 摘果方法の違いが日肥大量に及ぼす影響

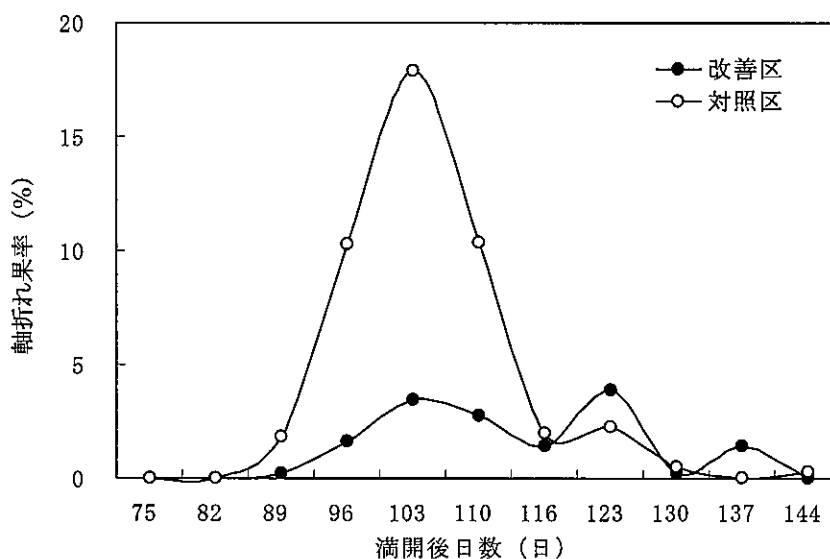


図6 摘果方法の違いが軸折れ果率に及ぼす影響

した。日肥大量は期間を通じて処理区間に差はなく、増減パターンは両処理区とも同様であった。軸折れ果は改善区、対照区とも満開89日後から確認されたが、その後の軸折れ果の発生率には大きな違いがあった。すなわち、対照区では日肥大量のピークとなった満開103日後に軸折れの発生が17.9%と最も高くなり、その後は日肥大量の再増加によって一時的に軸折れ果が増えたものの、満開124日後以降は軸折れ果の発生は減少した。一方、改善区は、日肥大量の増減パターンは対照区とほぼ同様であったが、日肥大量がピークとなった満開110日後においても軸折れ果率は2.7%と低かった。なお、改善区では、日肥大量がピークを過ぎ再増加に転じた満開123日後において軸折れ果率が3.9%と対照区よりも高い傾向を示した。これは、満開後118日(8月16日)と122日後(8月20日)にそれぞれ瞬間最大風速で12.3 m/s、13.4 m/sの強風があり、この強風による物理的落果が影響したと考えられる。両処理区の

満開144日後における累積軸折れ果率は、対照区が45.4%であったのに対し改善区は15.0%で、改善区における軸折れ軽減効果は顕著であった。

表7には収穫果数、果重および収量を示した。両処理区も収穫果数は軸折れ果の発生により減少したが、軸折れ果の発生が少なかった改善区は対照区よりも46%多い8.9果/m<sup>2</sup>であった。果重は改善区が対照区に比べてやや小さく492.1gとなったが、収量は対照区よりも1t以上多い4.4t/10aとなった。

#### IV. 考 察

##### 1. 軸折れ果の発生実態

本調査において「あきづき」の軸折れは日肥大量が急激に増加し始める満開80日後を過ぎた頃から発生することが明らかとなった。早期摘果は品種を問わず商品性の高い果実を生産する上で基本技術となっている。「あきづき」については満開20~40

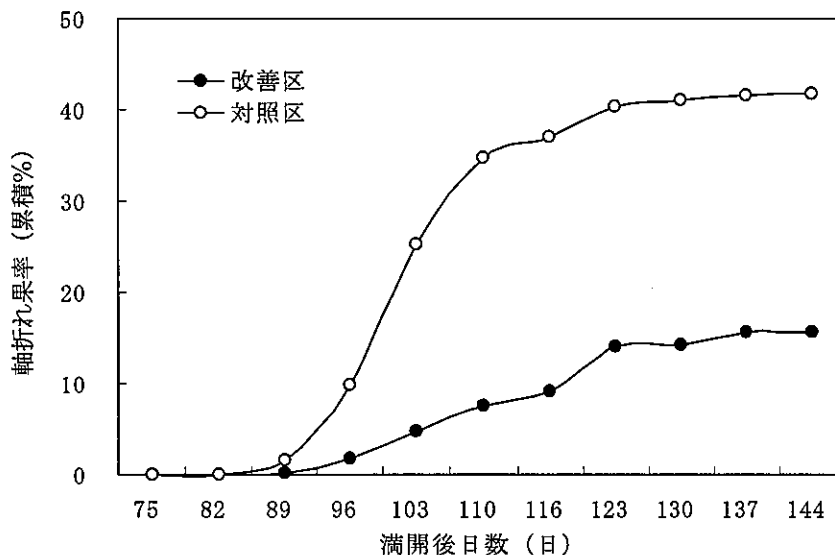


図7 摘果方法の違いが累積軸折れ果率に及ぼす影響

表7 摘果方法の違いが収穫果数、果重、収量に及ぼす影響

処理区 (摘果方法)	着果数 <sup>y</sup> (果/m <sup>2</sup> )	果梗が上向き の果実割合 <sup>x</sup> (%)	収穫果数 (果/m <sup>2</sup> )	果重 (g)	収量 (t/10a)
改善区 (果梗向き基準)	10.5	31.5	8.9	492.1	4.4
対照区 (大きさ基準)	10.5	74.5	6.1	540.7	3.3
有意性 <sup>z</sup>	N.S	**	**	**	**

<sup>z</sup> t検定によりN.Sは有意差なし、\*\*は1%水準で有意差あり

<sup>y</sup> 補正摘果後の着果数

<sup>x</sup> 果梗の向きが図2のB-1, B-2に分類される果実割合

日後の範囲で予備摘果時期を検討した茨城県農業研究センター園芸研究所（2005）での調査や同時期の範囲で摘果時期を検討した稲富（2004）の調査において果実肥大への影響を認めている。また、森田ら（2010）も目標果重500gの果実を多く得るには予備摘果を省略して本摘果を満開20日後頃に行なうのが望ましく、遅くとも満開40日後頃までに本摘果を行えば著しい小果にはならないと述べている。これらの結果から、「あきづき」も他の品種と同様に商品性の高い果実を生産するには満開20～40日後の間に摘果作業を終えることが必要と考えられる。しかし、軸折れは摘果作業を終えた満開80日後以降に発生することから、その発生は減収に直結することになる。したがって、摘果作業においては軸折れを軽減できるような摘果方法が求められる。

一般にニホンナシの摘果は、果実の大きさ（横径）や着果部位、傷、変形の有無などを確認しながら実施されており、その中でも特に大きさは、摘果で残す果実を判断する重要な形質である。本調査では、軸折れ果の横径は軸折れしなかった果実に比べ満開27日後、50日後、61日後、75日後いずれの時期においても有意に大きく、また、満開27日後において横径が大きい果実ほど軸折れ果率が高くなる傾向を示した。満開27日後、50日後、61日後、75日後の各横径と収穫日に近い満開138日後の横径との間にはそれぞれ相関係数（ $r$ ）で0.643\*\*、0.736\*\*、0.758\*\*、0.714\*\*の有意な相関関係が認められることから、「あきづき」の軸折れは商品性の高い大玉果実で発生が多いと考えられた。摘果時において果実の大小は判別が容易で、残す果実を選ぶ際の有力な判断指標とはなるが、本調査の結果からすると、「あきづき」は大玉果産を目標として、単純に肥大の良好な果実を残すように摘果を行なうと軸折れの多発を招くと考えられる。したがって、軸折れを軽減するには、摘果時の肥大状況に加え、軸折れしやすい果実かどうかを判断できる指標も必要と考えられた。

「あきづき」の番果と果実品質に関して、鳥取県農林総合研究所園芸試験場（2006）や長野県南信農業試験場（2007）の調査では、糖度、硬度などの果実品質に差異がないことを認めている。また、前者は先端寄りの番果ほど小玉傾向にあり、1～2番果は果梗が短く、軸折れが観察されることから3～5番果が最適な着果番果であるとしている。本調査でも摘果時においては先端寄りの番果になるほど肥大は劣り、1～3番果といった基部寄りの番果で軸折れ果率が高い傾向を示した。収穫時の果重までは追

跡調査していないため、本調査では着果基準を示すまでには至らなかったが、軸折れ果率の高かった1～3番果でも軸折れしない果実の割合が60～75%であること、4番果から先端寄りの果実は軸折れが少ないものの肥大が劣り収穫時の果重への影響が懸念されること、また、実際の摘果作業において番果を確認しながら作業をすすめるには時間を要することなどの理由から、番果を摘果の主たる指標とするのはふさわしくないと考えられた。

埼玉県園芸試験場（1979）は「幸水」の摘果法に関する試験の中で、果そうの着生方向と果実肥大、品質との関係を調査し、上向きないし斜め上向きの果そうは生産力が高く、このようなところに果実をつけるように摘果をすすめる必要があると報告している。一方、「あきづき」は軸折れしやすいことから、松本（2006）、川瀬（2008）は上向きの果実の着果を極力避け、これを中心に摘果すること、また、森田ら（2010）は摘果では側枝背面の上向きに着生した果台以外で果実を残すこと、さらに茨城県農業研究センター園芸研究所（2005）は、早期摘果によって肥大が良好となるが軸折れの発生が多くなったことから摘果の留意点として果梗（果軸）が横～下向きのものを中心に残すことをあげている。このように摘果は一般に「幸水」など軸折れの発生が比較的少ない品種では肥大の優れる上向きの果台に着果させるのが果実生産上有利となるが、軸折れしやすい品種については上向きの果台への着果を避け、横向きの果台、あるいは横向きの果実に着果するよう指導されている。「あきづき」が上向きの果台で軸折れが多かった本調査結果からすると、森田（2010）らの見解と同様、上向きの果台への着果は避けたほうがよいように思われる。しかし、「あきづき」は松本（2006）が述べているように花芽の着生が悪いことから花芽の偏在による着果ムラを生じやすいことや、森田ら（2010）が提唱するように、害虫の加害などを避けるため、隣接する果実との間隔がある程度とれない場合は摘果を行い連続結果させないこと、また、本調査において果台が最も上を向くA-1に区分される果台の割合が全体の約30%と高い比率を占めていたことなどを総合的に考えると、「あきづき」は上向きの果台であっても着果させなくてはならない場合は多いと考えられる。本調査ではこれまでの知見と同様、果台が上向きのもので軸折れが多くなったが、向きがほぼ同じ果台であっても果梗の向きによって軸折れの程度に差があり、果梗が仰角45度以下の水平側に向いた果実では軸折れの発

生が著しく少ないことが明らかになった。また、摘果時において肥大の良好な果実は軸折れ果率が高いが、横径がほぼ同じで肥大が良好な果実を比較すると、果梗が仰角45度以下の水平側を向いた果実では軸折れの発生が少ないことが明らかとなった。これらの結果は、これまで軸折れしやすいため優先的に摘除される果実として扱われていた上向きの果台に着果した果実や軸折れしやすい大きな果実であっても、果梗が水平側を向く果実を残すことで軸折れを大幅に軽減できると考えられた。また、果梗の向きは栽培農家にとっても判別しやすい果実形質であり、摘果で残す果実の判断指標としても利用しやすいと考えられた。

そこで、この果梗の向きを摘果時の判断指標とした場合の軸折れ軽減効果とその実用性について検証を行なった。

## 2. 摘果方法の改善が軸折れ果の発生に及ぼす影響

「あきづき」における軸折れ果の発生実態を踏まえ、果梗の向きを基準とした摘果方法の軸折れ軽減効果とその実用性を検証した。比較対照には果実の大きさ(横径)を基準とする摘果方法とした。

その結果、果梗の向きが仰角45°以下の水平側に向いた果実を中心に残す改善区での軸折れの軽減効果は明らかで、大きさを基準に摘果を行った対照区に比べると軸折れ果の発生量を約1/3に抑えることができた。しかしながら、改善区でも軸折れ果が15.0%確認された。これは満開後118日と122日後の2回の強風による軸折れ落果の影響が大きかったと考えられ、摘果時の果梗の向きから推測すると、強風がなかった場合には改善区の軸折れ果率は10%程度にとどまったと考えられる。また、改善区であっても摘果の基準から外れる果梗が仰角45°よりも垂直側に向く果実が約30%あった。これは、「あきづき」が花芽の着生が悪いために花芽が偏在し、着果数を確保する上で基準から外れた果実であっても残さざるを得なかったためである。この点については花芽を安定して確保できる技術と組み合わせることで、軸折れ果の発生はさらに軽減できると考えられた。

改善区の果重は平均で492.1gであり、対照区に比べてやや劣るものの市場性を考えると、商品性にはまったく問題がないと判断された。また、収量は改善区が4.4t/10aで、軸折れ果の発生が少なくなり収穫果数が増えたことから対照区よりも1t以上も多く収穫量を確保でき、収益の面からも有効な技術であると考えられる。

以上の結果、果梗の向きを基準とした摘果方法は「あきづき」の軸折れ軽減に有効で実用性の高い摘果方法であると判断された。

## III. 摘要

ニホンナシ「あきづき」について、軸折れ果の発生実態を明らかにするとともにその発生軽減技術について検討を行った。

軸折れは満開82日後から満開131日後まで発生した。軸折れが始まった時期は果実が急激に肥大し始める時期と一致し、軸折れ果が最も多く認められた時期は日肥大量のピーク時と一致した。

軸折れ果は軸折れしなかった果実と比べると横径、果梗径が大きく、果梗長は短い傾向にあった。

軸折れ果の発生は1～3番果で多く、果台が垂直側に向いた果実、果梗が仰角45度よりも垂直側に向いた果実が多かった。これらの実態調査から、「あきづき」の軸折れを軽減するには果梗を指標とした摘果方法が有効であると考えられた。

果梗の向きが仰角45度以下の水平側を向いた果実を中心に果実を残す摘果方法について軸折れ軽減効果を検証した結果、軸折れの軽減に有効であることが明らかとなった。また、生産された果実は商品性として問題のない大きさで、4t/10a以上の収量が得られ、実用性の高い技術であることが実証できた。

## IV. 引用文献

- 茨城県農業総合センター園芸研究所, 2007, ナシ「あきづき」は、軸折れによる落果に注意する, NEW園研だよりNo.11:6.
- 稲富 和, 2004, ニホンナシ「あきづき」および「王秋」の果実生育特性, 九州農業研究66果樹部会: 253.
- 稲富 和, 2007, 日本ナシ「あきづき」の果実品質および花芽着生向上のための摘果時期, 果実日本 vol.62.6:72-74.
- 壽 和夫・齋藤寿広・町田 裕・佐藤義彦・栗原昭夫・緒方達志・寺井理治・西端豊英・小園照雄・福田博之・木原武士・鈴木勝征, 2002, ニホンナシ新品種「あきづき」, 果樹研報1:11-21.
- 壽 和夫, 2001, 各品種の栽培上の特性, 農業技術体系果樹編3追録第16号:p基71-82の1の7.
- 川瀬信三, 2008, 日本ナシ「あきづき」の栽培技術, 果実日本63(5):77-79.

- 松本辰也, 2006. 安定生産のための栽培技術--新潟県における新品種「あきづき」の栽培技術. 果実日本 61(6): 20-24.
- 森田寛江・加藤 修・伊藤実佐子・鈴木隆, 2010. ニホンナシ「あきづき」の栽培方法〔1〕—千葉県における技術開発について—. 農業及び園芸85(3): 125-134.
- 長野県南信農業試験場, 2007. 日本ナシ「あきづき」は晩生品種として有望である. 平成19年度普及に移す農業技術 (第2回): 9-1-9-6.
- 大友忠三, 1983. 摘果(2)残す果実の条件. 農業技術体系果樹編3. p.39-40.
- 埼玉県園芸試験場, 1979. ナシ幸水の高品質維持と生産阻害要因の防止に関する試験. 総合助成試験研究報告書 主査 埼玉県園芸試験場: 52-58.
- 鳥取県農林総合研究所園芸試験場, 2006. 赤ナシ新品種「あきづき」「王秋」の着果管理法. [http://wenarc.naro.affrc.go.jp/seika/seika\\_nendo/h18/07\\_kaju/p231/index.html](http://wenarc.naro.affrc.go.jp/seika/seika_nendo/h18/07_kaju/p231/index.html)

## The character of peduncle breakage in the Japanese pear 'Akizuki' and a thinning method for reducing peduncle breakage

Hideki SEKIGUCHI

(Toyama Prefectural Agricultural Forestry & Fisheries Research Center,  
Fruit Tree Research Center, Rokuroumaru, Uozu, Toyama 937-0042, Japan)

### Summary

The character of peduncle breakage in the Japanese pear 'Akizuki' was clarified by investigations of actual conditions. In addition, the effectiveness of an improved thinning method in reducing peduncle breakage was verified.

Peduncle breakage was observed from 82 to 131 days after full bloom. The time when the peduncle breakage began coincided with the time when the fruit began to enlarge rapidly, and the time when the largest amount of peduncle breakage occurred matched the peak in the daily amount of dilation. Moreover, the horizontal diameter and the peduncle diameter of the fruits with broken peduncles were larger than those that did not break, and the peduncle lengths tended to be short. Peduncle breakage was more often observed in fruits that turned from the vertical, with the peduncle on a vertical side, from an elevation of 45 degrees on the vertical side. These investigations therefore concluded that it would be efficacious to assume the angle of the peduncle as an indicator for thinning to reduce peduncle breakage in 'Akizuki' pears.

It was clarified that thinning to mainly leave fruits where the turn of the peduncle toward the horizontal side does not exceed an elevation of 45 degrees is effective for reducing peduncle breakage. Moreover, a yield was produced of 4t/10a or more of fruit of a size without marketability problems, thus demonstrating the practicality of this method.

[Bull.Hort.Res.Inst.,Toyama Pref.Agr.,For.Fish.Res.Ctr.No.2 P1-P10 (2012)]

## 夏期の高温に対応したサトイモ「大和」のマルチ栽培

林 斐<sup>1)</sup>・北田幹夫<sup>2)</sup>

### I. 緒言

富山県内のサトイモ生産は県南西部の南砺地方を中心に県内全域で、主に水田を利用して栽培されている。本県のサトイモ栽培は、5~6月に深さ5cm程度に定植し、子芋・孫芋肥大期の7月上旬~8月上旬に地上部の生育に合わせて土寄せが行われてきた。しかし、1970年頃から、出芽を促進し、収量を安定化するために、ポリエチレンフィルムを用いたマルチ栽培が普及し、近年では栽培期間を通じてマルチ被覆する全期間マルチ栽培が行われている。特に、畝立て同時定植機の導入によって畝立て、マルチ被覆、定植が一工程で行えることから、全期間マルチ栽培は、雑草防除および土寄せ作業が省略できる省力的な栽培方法として普及している。しかし、近年、本県のサトイモの単位面積当たりの収量は減少傾向にあり、その原因の一つとして温暖化による夏期の高温が懸念されている。

そこで本試験では、サトイモの収量に大きく影響すると考えられる地温と併せて、土壌水分が芋の肥大に及ぼす影響を水田転換畑を使った圃場レベルで調べるとともに、全期間マルチ栽培において、夏期の高温条件に対応した適正な栽培管理方法を検討した。

### II. 材料及び方法

試験は、2004~2007年に富山県農業技術センター野菜花き試験場（現 富山県農林水産総合技術センター園芸研究所）の水田転換畑圃場（砂壤土）において実施した。品種は、土垂系の「大和」を用い、催芽処理した種芋を4月下旬に畝立て同時定植機（種芋プランタ、鋤柄農機、TFPI100M）により定植した。栽植様式は畝幅120cm、株間35cmの1条植えとし、マルチ資材は厚さ0.03mmの黒ポリエチレンフィルムを用いた。定植前の圃場に、炭酸苦土石灰120kg/10a、被覆尿素（LPコート100）及びPKけい

酸を、窒素(N)18kg/10a、リン酸(P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>)13kg/10a、カリ(K<sub>2</sub>O)18kg/10aとなるよう、全層施肥で全量基肥施用した。

#### 試験1 生分解性フィルムマルチの被覆及び黒ポリエチレンフィルムマルチの除去が芋の肥大に及ぼす影響

2004~2007年に、定植から収穫までの全期間、畝を黒ポリエチレンフィルムマルチで被覆した「慣行区」、生分解性フィルムマルチで被覆した「生分解区」、2005~2007年には、黒ポリエチレンフィルムマルチを梅雨明け直後に除去する「除去区」を設置し、葉面積、葉柄長及び芋の着生部位別数量の年次変動を調査した。生分解性フィルムの主原材料は、ポリブチレンサクシネートで、幅135cm、厚さ0.02mmの黒色、分解期間は3ヶ月タイプを使用した。試験規模は1処理区30㎡、2反復とした。

#### 試験2 地温上昇抑制処理と土壌水分の違いが芋の肥大に及ぼす影響

2007年に、黒ポリエチレンフィルムマルチで全期間被覆する区（以下、「黒ポリ区」）と梅雨明け直後の7月18日から収穫時の10月18日まで黒ポリエチレンフィルムマルチの上から遮熱資材のタイベック（デュポン社製 700AG）で被覆して地温上昇抑制処理を行った区（以下、「遮熱シート区」）を設けて、葉面積、葉柄長及び芋の着生部位別数量を調査した。併せて、土壌水分管理を行うため、畝面下10cmに土壌水分計（pFメータ）を各処理区に2ヶ所ずつ設置し、pF2.5及びpF3.0を目安にそれぞれ基準値に達した日の17時以降に畝高の半分まで畝間かん水した後に落水する方法で「高水分区」及び「低水分区」を設けた。試験規模は、1処理区18㎡、3反復とした。気温は畝面上60cm、地温は畝面下10cmに温度計（T&D社製 おんどとりJr.）を設置して測定した。土壌水分は畝中央部の畝面下5~15cmの土を採取し乾燥法で調べた。

1) 現在：富山農林振興センター 2) 現在：高岡農林振興センター

III. 結果

試験1 生分解性フィルムマルチの被覆及び黒ポリエチレンフィルムマルチの除去が芋の肥大に及ぼす影響

2004～2007年の旬別平均気温及び地温を調査したところ、サトイモの生育期間中で、最も気温が高くなる7月下旬～8月中旬の気温は2004年が最も高く、2007年が最も低く、2005年、2006年はその中間で、全期間マルチ栽培における平均地温も気温と同様の傾向を示した(表1)。「慣行区」と比べて、「生分解区」の地温は7月上旬頃より低くなり始め、8月

上旬以降、1～2℃低く推移し、「除去区」の地温は、7月下旬以降、「慣行区」と比べ2～3℃低く推移した(図1)。生分解性フィルムの分解程度を観察したところ、地際部は7月下旬から分解が始まり、8月下旬にはかなり分解していた(表2)。7月下旬～8月下旬の盛夏期の土壌水分は、「慣行区」と比べて「生分解区」、「除去区」ともに8月上旬まではやや低く推移し、その後は「生分解区」がやや高くなる傾向があったが大差はなかった(表3)。地上部の生長程度を比較したところ、最大葉柄長は、7月下旬までは処理間で差が見られず、8月中旬では「生分解区」及び「除去区」が「慣行区」よりも長くなり始め、収穫期の10月まで同様の傾向で推移

表1 圃場内気温および全期間マルチ栽培での地温の推移(2004～2007年)

	年次	7月下旬	8月上旬	8月中旬	7月下旬～ 8月中旬の平均	8月下旬	9月上旬	9月中旬	9月下旬
気温(°C) (畝面上60cm)	2004	28.5	29.1	26.0	27.9	25.2	23.5	24.9	21.9
	2005	26.3	28.6	26.2	27.0	24.9	25.6	24.3	20.6
	2006	24.6	28.5	28.3	27.1	26.6	23.5	21.5	20.2
	2007	23.6	27.7	28.1	26.5	24.6	24.2	24.5	22.0
地温(°C)* (畝面下10cm)	2004	30.5	31.1	27.9	29.8	26.7	25.4	27.7	24.0
	2005	28.9	30.6	28.0	29.2	26.7	26.6	25.6	22.4
	2006	25.7	30.8	30.4	28.9	29.6	25.7	23.2	22.4
	2007	25.0	28.1	29.1	27.4	26.1	24.9	25.9	24.7

\* 黒ポリエチレンフィルムにより全期間マルチ栽培した場合の地温

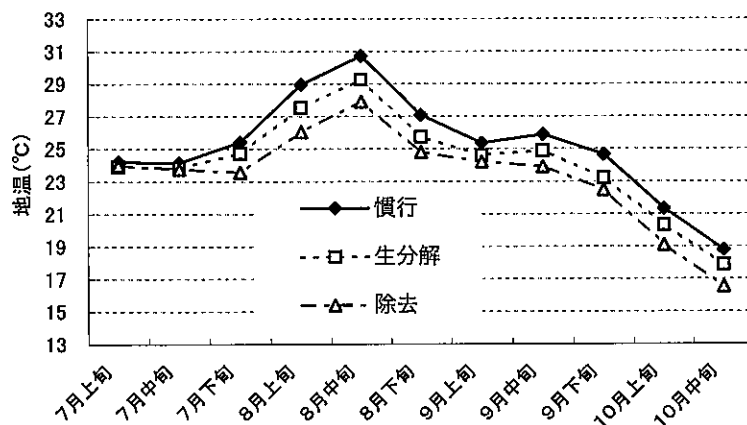


図1 生分解性フィルムマルチ被覆や黒ポリエチレンフィルムマルチの除去が地温に及ぼす影響(2007年)

注) 生分解:定植から収穫まで畝を生分解性フィルムマルチで被覆

除去:黒ポリエチレンフィルムマルチを7月18日に除去

表2 生分解性フィルムの分解特性(2005年)

フィルムの原料	使用期間 の目安	厚さ	地際部の分解程度*				
			6月	7月	8月	9月	10月
ポリブチレンサクシネート	3ヶ月	0.02mm	—	+	++	+++	++++
黒ポリエチレン (慣行)	—	0.03mm	—	—	—	—	—

\*分解程度:—無、+軽～++++甚 フィルムの使用開始日:2005年4月25日



した(図2)。葉面積は処理間で大きな差は見られなかった(データ略)。

2004~2007年の慣行区における芋の着生数及び重量を調査したところ、芋の着生数と地温との関係は一定の傾向がみられなかったが、子芋、孫芋の重量は、7月下旬~8月中旬の気温および地温が高いほど、小さい傾向がみられ、2004年が最も小さく、2007年が最も大きく、2005年、2006年はその中間であり、収量も同様の傾向を示した(表1、表4)。

また、いずれの年次においても、「生分解区」及び「除去区」では、「慣行区」に比べ、子芋、孫芋の重量が大きく、ひ孫芋の重量が小さくなる傾向を示し、子芋、孫芋の1個当たり重量も大きくなる傾向を示した(表4)。

**試験2 地温上昇抑制処理と土壤水分の違いが芋の肥大に及ぼす影響**

7月18日に地温上昇抑制処理を開始した後の畝内

表3 盛夏期の土壤水分の推移(%、畝中央5~15cm、2007年)

被覆方法*	7月24日	7月27日	7月31日	8月3日	8月7日	8月14日	8月17日	8月21日	8月24日
慣行	22.2	23.0	22.5	21.5	20.2	20.6	20.0	20.9	20.7
生分解	20.3	21.9	21.4	20.8	21.6	21.2	20.4	20.4	22.3
除去	20.4	22.4	21.2	20.2	20.1	19.8	19.0	19.5	21.5

\* 生分解:定植から収穫まで畝を生分解性フィルムマルチで被覆、除去:黒ポリエチレンフィルムマルチを7月18日に除去

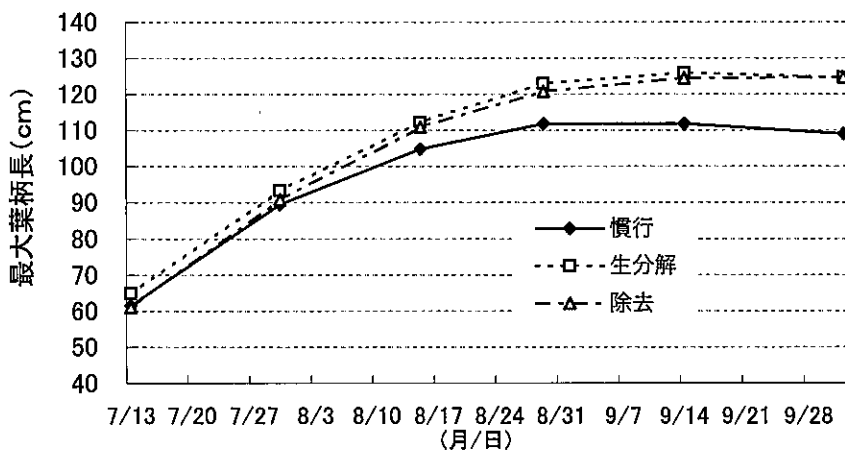


図2 生分解性フィルムマルチ被覆や黒ポリエチレンフィルムマルチの除去が最大葉柄長に及ぼす影響(2007年)  
注) 生分解:定植から収穫まで畝を生分解性フィルムマルチで被覆、除去:黒ポリエチレンフィルムマルチを7月18日に除去

表4 生分解性フィルムマルチの被覆及び黒ポリエチレンフィルムマルチの除去が芋の肥大および収量に及ぼす影響(2004~2007年)

年次	被覆方法**	親芋		子芋		孫芋			ひ孫芋			収量*
		重量 (g/株)	数 (個/株)	重量 (g/株)	数 (個/個)	重量 (g/株)	数 (個/株)	重量 (g/個)	重量 (g/株)	数 (個/株)	重量 (g/個)	重量 (kg/10a)
	慣行	377	5.6	288	51	11.1	719	65 (100)	6.2	158	26	1711 (100)
	生分解	405	6.8	473	70	12.6	933	74 (114)	1.5	36	23	2221 (130)
	慣行	484	7.3	300	41	19.9	964	48 (100)	13.4	516	38	2295 (100)
	生分解	454	7.4	628	85	23.1	1224	53 (109)	11.3	375	33	2914 (127)
	除去	453	8.0	586	73	19.9	1105	56 (115)	11.8	369	31	2630 (115)
	慣行	472	7.1	313	44	15.8	844	53 (100)	11.3	356	32	2009 (100)
	生分解	376	6.4	392	61	14.3	1000	70 (131)	5.4	149	28	2382 (119)
	除去	389	7.1	374	53	16.6	996	60 (112)	5.7	132	23	2370 (118)
	慣行	535	6.0	400	67	14.5	1084	75 (100)	3.8	149	40	2580 (100)
	生分解	847	6.5	641	99	17.5	1165	67 (89)	6.3	262	42	2773 (107)
	除去	632	7.8	652	84	18.5	1301	70 (94)	4.5	141	31	3096 (120)

\* 孫芋10a当たりの換算収量、( )は慣行比

\*\* 生分解:定植から収穫まで畝を生分解性フィルムマルチで被覆、除去:2005年は7月20日、2006年は7月28日、2007年は7月18日に黒ポリエチレンフィルムマルチを除去

地温は、測定期間を通じて「低水分区」、「高水分区」とともに、「黒ポリ区」が高く推移し、「遮熱シート区」で地温が抑制された(図3)。また、測定期間に日平均地温が30°Cを超えた日数は、低水分の「黒ポリ区」では8日、低水分の「遮熱シート区」では2日、高水分の「黒ポリ区」では1日、高水分の「遮熱シート区」では0日であった(図3)。畝間かん水の回数は、pF2.5を目安とした「高水分区」では、7月25日から8月20日までに合計10回、pF3.0を目安とした「低水分区」では、8月4日と8月17日の2回であった。この間の土壌水分は「高水分区」では19~23%、「低水分区」では16~21%で推移したが、「黒ポリ区」と「遮熱シート区」では、土壌水分に大きな差はみられなかった(図4)。地上部の生長の推移を比較したところ、葉面積、最大葉柄長は「低

水分区」、「高水分区」とともに「黒ポリ区」と「遮熱シート区」とで大きな差はなかったが、かん水方法による差がみられ、畝間かん水による土壌水分管理を開始してから5日後の7月30日から「低水分区」の総葉面積は「高水分区」と比べて増加が小さくなったが、9月中旬以降は、生葉数の減少に伴って「高水分区」の葉面積も減少したことから両者の差が小さくなった(図5, 6)。最大葉柄長も「低水分区」で増加が小さく、8月上旬から収穫時まで「高水分区」との差が大きいまま推移した(図6)。収穫期となる10月18日の地下部の肥大状況を芋の着生部位別に調査したところ、「高水分区」と「低水分区」で着生数、芋重に差がみられ、着生数は子芋では差異が小さかったものの、孫芋の着生数は「低水分区」より「高水分区」で多くなる傾向を示した。芋重は、

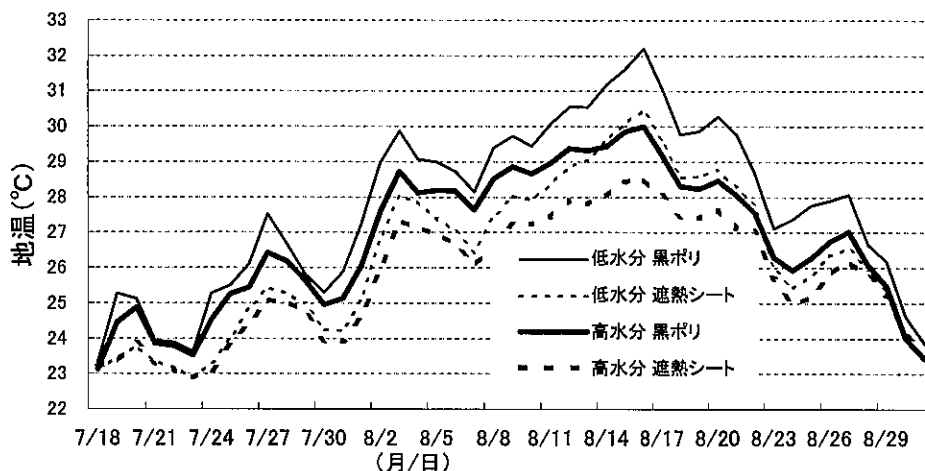


図3 地温上昇抑制処理と土壌水分の違いが畝内地温に与える影響(2007年)  
 注) 畝面下10cmの日平均値、遮熱シートによる地温上昇抑制処理は7月18日から開始  
 高水分はpF2.5、低水分はpF3.0を目安に畝間かん水

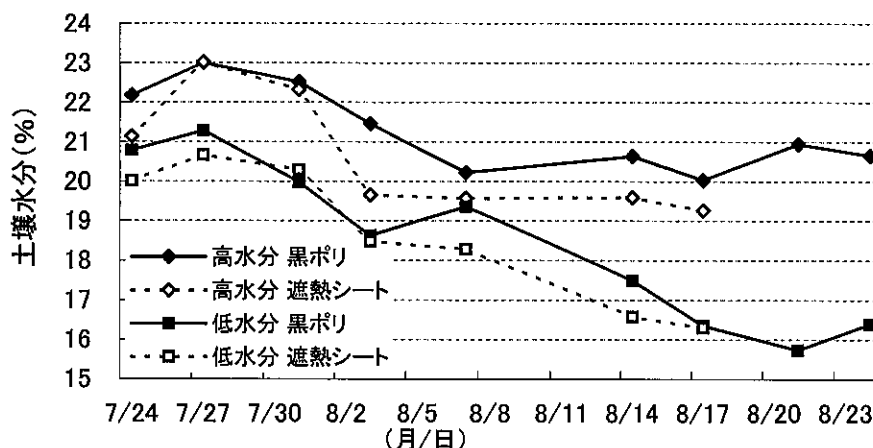


図4 盛夏期の土壌水分の推移(2007年)  
 注) 遮熱シートによる地温上昇抑制処理は7月18日から開始  
 高水分はpF2.5、低水分はpF3.0を目安に畝間かん水

親芋、子芋、孫芋、ひ孫芋ともに「低水分区」より「高水分区」で大きかった。「黒ポリ区」と「遮熱シート区」の着生数および芋重は水管理の違いほど大きな差がみられなかったが、「遮熱シート区」では「黒ポリ区」より孫芋1個当たりの重量が大きかった(表5)。

#### IV. 考察

2004～2007年に水田転換畑において、黒ポリエチレンフィルムで生育期間を通じてマルチ被覆した慣行の栽培方法では、7月下旬～8月中旬の期間平均

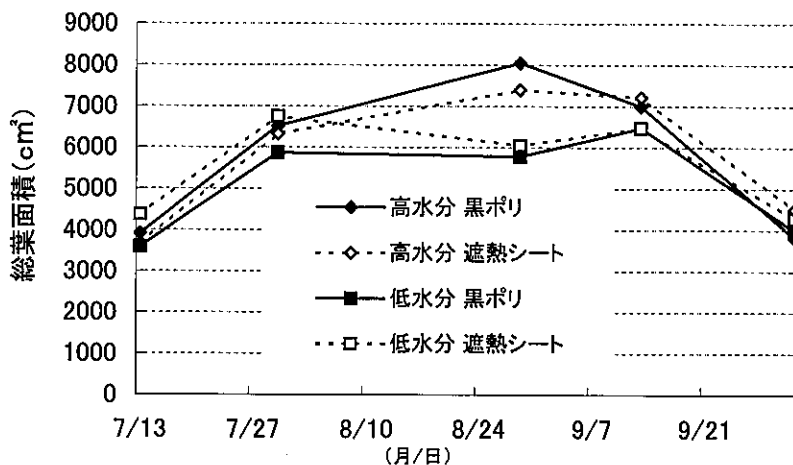


図5 地温上昇抑制処理と土壌水分の違いが葉面積に及ぼす影響(2007年)  
注) 遮熱シートによる地温上昇抑制処理は7月18日から開始  
高水分はpF2.5、低水分はpF3.0を目安に畝間かん水

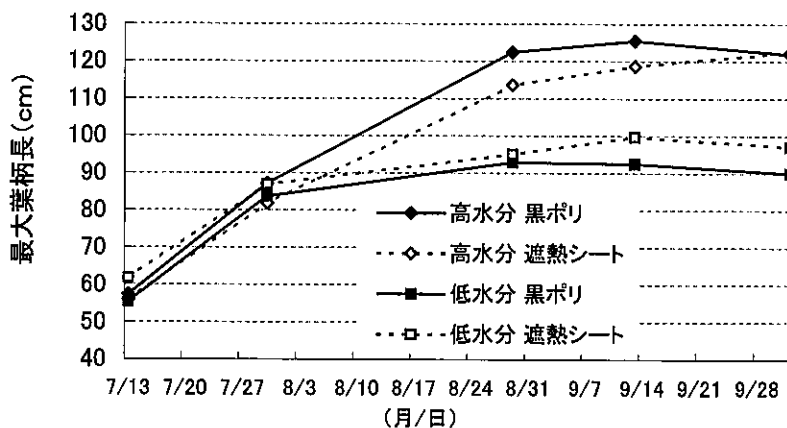


図6 土壌水分の違いが葉柄長に及ぼす影響(2007年)  
注) 遮熱シートによる地温上昇抑制処理は7月18日から開始  
高水分はpF2.5、低水分はpF3.0を目安に畝間かん水

表5 地温上昇抑制処理および土壌水分の違いが芋の着生数および肥大に及ぼす影響(2007年)

処理	親芋重	子芋数	子芋重	孫芋数	孫芋重	孫芋1個当たりの重量	ひ孫芋数	ひ孫芋重	収量
水分管理* 被覆方法**	(g/株)	(個/株)	(g/株)	(個/株)	(g/株)	(g/個)	(個/株)	(g/株)	(kg/10a)
高水分 黒ポリ	653	6.7	464	18.0	1347	75	12.0	632	3207
高水分 遮熱シート	665	7.3	422	16.0	1302	81	10.3	484	3100
低水分 黒ポリ	437	6.3	303	15.7	817	52	7.3	287	1945
低水分 遮熱シート	498	6.3	393	13.0	1120	86	10.3	297	2666

\* 高水分はpF2.5、低水分はpF3.0を目安に畝間かん水

\*\* 遮熱シートによる地温上昇抑制処理は7月18日から開始

地温は、2004年が最も高く29.8°Cであったのに対し、2007年が最も低く27.4°Cで、2005年及び2006年はその中間的な値を示した。それぞれの年次における芋の肥大と対比すると、高地温の年ほど、親芋、子芋、孫芋の重量が小さく、収量も少ない傾向を示しており、地温が芋の収量に影響を与えていることが示唆された。

盛夏期は、サトイモの茎葉が繁茂することにより直射日光が遮られるため、マルチ被覆と無被覆との地温差は1~2°Cであり、マルチ被覆による地温上昇の影響は小さいとされてきたが、本試験では、芋が着生する位置とされる畝面下10cmにおいてもマルチ被覆した場合、28~30°Cと高い値を示している。杉本ら(2001)は、雨よけビニルハウス内において、葉齢3の「石川早生」をポットに移植し、これを所定温度の水槽に設置し、地温の違いがサトイモの乾物生産および塊茎形成に及ぼす影響について調べた結果、地温が27°C前後で、個葉光合成速度は最大となり、25°C前後で子芋の生長が最大となると報告している。この試験では地温の測定位置は土壌表面下5cmであり、芋の着生位置よりやや高いことから、実際の芋の着生位置の地温はさらに低かったと推測される。このことから、本県における盛夏期のマルチ内地温は、杉本らの報告した適温より高く推移していると考えられ、高い地温がサトイモの収量低下の要因となっていると考えられた。一方、慣行的に行われている黒ポリエチレンフィルムによるマルチ栽培と比較して、生分解性フィルムマルチの被覆や梅雨明け直後に黒ポリエチレンフィルムマルチを除去した場合、畝内の土壌水分は大きく変化することはないが、地温上昇が抑制され、最大葉柄長が大きくなり、サトイモ収量が増加することが認められた。倉島(2001)は、8月中旬の最大葉柄長と10月下旬のサトイモ収量とに相関があるとしており、7月下旬からの生分解性フィルムの分解や黒ポリエチレンフィルムマルチの除去によって地温が低下して葉柄長が大きくなり、サトイモ収量の増加につながったものと考えられた。このことから、生分解性フィルムマルチの被覆や黒ポリエチレンフィルムマルチの除去が有効であることが示唆された。さらに、試験2で、土壌水分管理下で黒ポリエチレンフィルムマルチの上から遮熱資材を被覆したところ、地温は1~2°C低下することが認められた。しかし、その地温低下の効果は生分解性フィルムマルチの被覆や黒ポリエチレンフィルムマルチの除去による地温低下と同程度であり、遮熱資材被覆の有効性は見出せな

かった。

サトイモは、最大蒸散量が6.8mm/日で、水分消費量の多い作物とされており、生育期間における全蒸散量の約60%が7月下旬~9月上旬に蒸散する(加藤ら 1969)。この時期は生育が最も旺盛で、夏期の高温条件が重なることから水分管理に最も留意すべき時期である。サトイモの生育に及ぼすかん水の影響について工藤(1987)は、黒ボク土壌でpF2.5を目安にチューブかん水する無マルチ栽培では、地中10cmの水分張力値は、自然降雨のみでかん水を行わない場合より低く推移し、地上部の生長が旺盛となり、収量が増加するとしている。本試験は水田転換畑における砂壤土での畝間かん水によるマルチ栽培での試験であったが、試験2で土壌水分管理方法を変えて地温上昇抑制処理をしたところ、「高水分区」、「低水分区」のどちらも慣行の黒ポリエチレンフィルムマルチをした場合、その上に遮熱資材を被覆することによって葉面積や葉柄長の大きさはほぼ同じように推移した。しかし、畝間かん水により、マルチ内の土壌水分を高く保つことによって地上部の生長を旺盛にする効果が認められ、収量も増加するという結果となった。芋の肥大を着生部位別に比較すると、高水分管理により、親芋、子芋、孫芋及びひ孫芋の肥大が良好となり、地温上昇抑制処理により、孫芋1個当たりの肥大が良好となった。最も地温の高かった7月下旬~8月中旬は孫芋の着生から肥大期にあたり、地温上昇抑制処理により、孫芋の着生やその後の肥大に影響を与えたものと考えられた。

試験1で、地温上昇を抑制する実用的な方法として、生分解性フィルムマルチの被覆や梅雨明け直後の黒ポリエチレンフィルムマルチの除去を行ったところ、いずれも慣行栽培に比べて、地温上昇を抑制する効果が確認され、2004~2007年のいずれの年も収量が増加し、特に品種「大和」の商品収量のほとんどを占める孫芋の肥大が良好となった。

生分解性フィルムマルチの被覆や梅雨明け直後の黒ポリエチレンフィルムマルチの除去については、黒ポリエチレンフィルムマルチの被覆による慣行栽培と比較して、その作業性の差異と得られた収量から経営収支が試算されている(富山県農業技術センター野菜花き試験場野菜課, 2007)。この試算によれば、10a当たりの作業労働時間は、慣行の黒ポリエチレンフィルムマルチ被覆栽培が110.3時間であったのに対し、生分解性フィルムマルチ被覆栽培が113.1時間、黒ポリエチレンフィルムマルチを除

去する栽培法では123.8時間と、慣行栽培に比べて収穫時に芋に付着する泥が多く、掘り取り直後の芋ばらし作業や調整・選別に手間がかかった分やや長くなるとしている。また、生分解性フィルムが黒ポリエチレンフィルムより高価であることや梅雨明け直後のマルチ除去作業は暑い時期での重労働であることから、労賃や資材費が慣行栽培に比べて高くなるものの、収量が増加することから、総合的に試算した経営収支では10a当たりの粗収益は、慣行栽培の89,047円に対し、生分解性マルチ栽培では139,701円、マルチ除去栽培では136,611円と、生分解性マルチ栽培やマルチ除去栽培で、作業時間や資材費の増加によるコスト増を収量で補うことが可能であることが示されている。2004～2007年に行った本試験においても、生分解性フィルムマルチの被覆や黒ポリエチレンフィルムマルチを除去した場合の収量は、いずれの年も慣行の黒ポリエチレンフィルムマルチ被覆より7～30%増加しており、労賃や資材費の増加によるコストの増加は、収量の増加により補えると考えられた。

生分解性フィルムを使用した場合、掘り取り後、マルチのすき込み作業が必要となるが、今回使用したフィルム原料のポリブチレンサクシネートは、4年以上連用して圃場にすき込みをしても、葉根菜類の生育に影響がなく、慣行の黒ポリエチレンフィルムマルチと同等の収量が得られることが確認されている(庄司, 2005)。また、全期間マルチ栽培では、種芋プランタにより省力的に定植作業が行われるが、今回使用したポリブチレンサクシネートは、定植作業中に裂けることもなく、黒ポリエチレンフィルムと同様に使用することが可能であった。本県のサトイモ栽培は定植機、掘り取り機等の機械の導入が進んできており、生分解性フィルムによる全期間マルチ栽培は、資材費が高くなるものの機械化体系に適應した実用的な栽培方法と考えられた。

黒ポリエチレンフィルムによる全期間マルチ栽培は雑草抑制効果が高く、土寄せ作業が不要となることから、省力的な技術として普及しているが、本試験で、黒ポリエチレンフィルムより生分解性フィルムによる全期間マルチ栽培によって芋の着生位置近くの地温上昇を抑制することで、芋の肥大を促進することが確認された。

このことから、生分解性フィルムにより生育期間を通じて畝をマルチ被覆する栽培方法は、pFメーターを設置するなどして畝間かん水による土壌の高水分管理を組み合わせることで、サトイモ収量が増

加し、高収益性が期待できる実用的な栽培方法になると考えられた。

## V. 摘要

サトイモの芋の肥大に及ぼす地温と土壌水分の影響を水田転換畑を使った圃場レベルで調べるとともに、夏期の高温条件に対応できる栽培管理方法を検討した。

- 1 2004～2007年の着生部位別数量の年次変化を調査したところ、地温が高い年ほど芋の肥大は不良となる傾向を示し、生分解性フィルムマルチの被覆や梅雨明け直後の黒ポリエチレンフィルムマルチの除去は、地温上昇を抑制し、収量を増加させた。
- 2 土壌水分の違いが芋の肥大に及ぼす影響を試験した結果、pF2.5を目安とした盛夏期の畝間かん水による高水分管理はサトイモの収量を増加させた。
- 3 マルチ除去作業が不要な生分解性フィルムマルチの被覆栽培は、高水分管理することで盛夏期の地温上昇を抑制し、収量を増加させることができる実用的な栽培方法と考えられた。

## VI. 引用文献

- 加藤一郎、鴨田福也、内藤文男、谷口利策 (1969) 作物の水分消費特性に関する研究 (第4報) 園芸学会雑誌 第38巻 第1号 60-67
- 工藤 馨 (1987) サトイモの生育に及ぼす灌漑の影響 明治大学農学部研究報告 第76号 29-43
- 倉島 裕 (2001) サトイモの葉柄長による収量予測 園芸学雑誌 第70巻 (別1) 397
- 杉本秀樹、ヨニークスマリヨーノ、佐藤亨 (2001) 地温の違いがサトイモの乾物生産及び塊茎形成に及ぼす影響 Environ. Control in Biol. 39(4), 313-319
- 庄司俊彦、杉山正幸 (2005) 葉根菜類の生育に対する生分解性プラスチックマルチの連用すき込みの影響 関東東海北陸研究成果情報 336-337
- 富田真佐男、林和夫、北田幹夫、河野靖 (2009) 最新 農業技術 野菜vol. 2 農文協 85-100
- 富山県農業技術センター野菜花き試験場 野菜課 (2007) 野菜試験成績書 117-118

## Mulch Cultivation of the Taro Variety 'Yamato' in High Summer Temperatures

Aya HAYASHI<sup>1)</sup>, Mikio KITADA<sup>2)</sup>

(Toyama Prefectural Agricultural Forestry & Fisheries Research Center,  
Fruit Tree Research Center, Rokuroumaru, Uozu, Toyama 937-0042, Japan)

### Summary

The authors carried out experiments on the effects of soil temperature and soil moisture on the enlargement of Taro plants cultivated in fields converted from rice paddies, and investigated a method of mulch cultivation adapted to high summer temperatures.

- 1 As a result of investigating the relationships between the yearly variation and quantity of taro from 2004–2007, years with higher soil temperature were seen to have inferior enlargement of taro and lower yields. Biodegradable multi-film and removing multi-film lowered soil temperature and increased the taro yield.
- 2 The results of the experiment on the effects of soil moisture on the enlargement of taro plants indicated that taro yields increased with bed watering in summer.
- 3 The use of biodegradable multi-film combined with bed watering resulted in lower soil temperatures and increased taro yields, and had the additional advantage of eliminating the necessity to remove and dispose of the multi-film. Using biodegradable multi-film is thus considered to be a practical method for cultivating taro.

1) Present Address : Toyama Agricultural & Forestry Promotion Center, Toyama, Toyama 930-0088

2) Present Address : Takaoka Agricultural & Forestry Promotion Center, Takaoka, Toyama 933-0806

[Bull.Hort.Res.Inst.,Toyama Pref.Agr.,For.Fish.Res.Ctr.No.2 P11-P18 (2012)]

## 晩生の花壇用チューリップ 「春万葉」、「白ずきん」、「紅ずきん」の育成

辻 俊明・浦嶋 修・村上欣治<sup>1)</sup>・川田穰<sup>2)</sup>・木津美作絵<sup>3)</sup>・今井 徹<sup>4)</sup>  
岡崎桂一<sup>5)</sup>・飯村成美<sup>4)</sup>・馬田雄史<sup>6)</sup>・池川誠司<sup>7)</sup>・小泉昌広<sup>8)</sup>・西村麻実

### I. 緒 言

チューリップは開花期によって早生、中生及び晩生の品種に大別される。このうち、晩生品種は早生、中生品種に比べて品種数が少ないため、各種イベントにおいて多くの人出が見込める4月下旬からのゴールデンウィーク期間中に開花する品種を育成することが課題とされてきた。近年、球根生産現場では、オランダからの導入品種に対抗して主球肥大の良い品種を求める声が多く、作付け面積なども大球性の品種が上位を占めるようになってきた。チューリップ品種の中には一般に大型の草姿で球根肥大も旺盛な3倍体や4倍体の品種はあるが、その数は少ない。そこで、晩生品種のカラーバリエーションを豊富にすることも考え合わせて、大型の草姿で球根肥大が旺盛な3倍体の「砺波育成109号」、「砺波育成110号」及び「砺波育成112号」を育成した。これらの3系統は、3年間の系統適応性検定試験を経て、2004年に「砺波育成109号」は農林水産省育成品種チューリップ農林25号「春万葉」、「砺波育成110号」は同農林26号「白ずきん」、2005年に「砺波育成112号」は同農林27号「紅ずきん」として新品種命名登録された。その後、2007年に「春万葉」、「白ずきん」が、2008年に「紅ずきん」が、それぞれ種苗法に基づいて品種登録された。本稿では、これらの育成経過と品種特性を取りまとめて報告する。

### II. 育成経過

#### 1. 交配組み合わせ及び選抜経過

「春万葉」、「白ずきん」及び「紅ずきん」の育成経過を、図1、図2及び図3に示した。これらの3

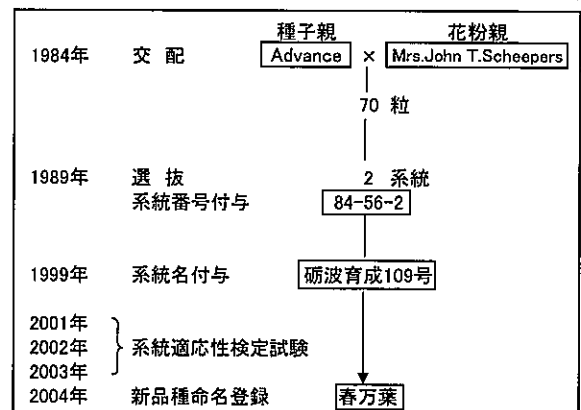


図1 「春万葉」の育成経過

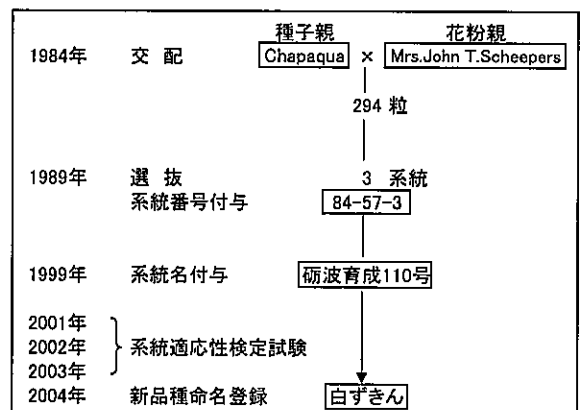


図2 「白ずきん」の育成経過

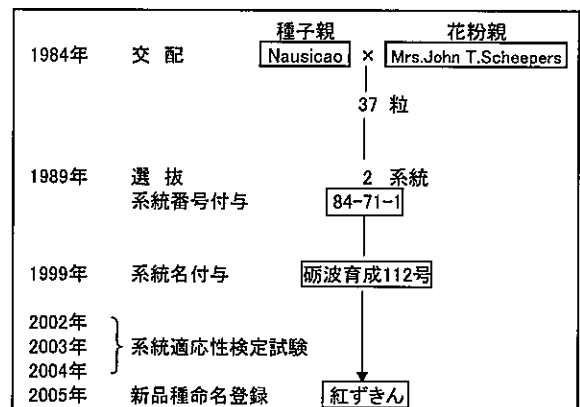


図3 「紅ずきん」の育成経過

1) 現在：富山県砺波市在住、2) 現在：福岡県福岡市在住、  
3) 現在：新川農林振興センター、4) 現在：農業技術課広域普及指導センター、  
5) 現在：新潟大学農学部、6) 現在：富山農林振興センター、  
7) 現在：農産食品課、8) 現在：富山県富山市在住

品種は、いずれも1984年4月に交配を行った。交配組み合わせの種子親は、いずれも2倍体で、「春万葉」は花色が赤桃色で莖葉強健な「Advance」、「白ずきん」は花色が紫桃色の「Chapaqua」、「紅ずきん」は花色が桃紫色で莖葉強健な「Nausicao」を用い、花粉親は、3品種ともに花色が黄色の4倍体晩生品種「Mrs. John T. Scheepers」(以下、「M.J.T.S.」)と略記)を用いて品種間交雑を行い、有胚種子を得た。これらの有胚種子は、それぞれの組み合わせごとに一括して個体群として5年間実生養成を行い、初開花した1989年4～5月に、晩生系統として数少ない花色や大型の草姿を有する個体を中心に、有望な系統をそれぞれ選抜した。その後、球根増殖しながら検定を繰り返し、1999年に、「Advance」×「M.J.T.S.」の組み合わせから花色が覆輪の系統番号「84-56-2」を「砺波育成109号」、「Chapaqua」×「M.J.T.S.」の組み合わせから花色が白色系の系統番号「84-57-3」を「砺波育成110号」、「Nausicao」×「M.J.T.S.」の組み合わせから花色がオレンジ色系の系統番号「84-71-1」を「砺波育成112号」として、それぞれ系統名を付与した。

## 2. 系統適応性検定試験

「砺波育成109号(以下、「109号」と略記)」及び「砺波育成110号(以下、「110号」と略記)」は、2001年から3年間、また、「砺波育成112号(以下、「112号」と略記)」は2002年から3年間、系統適応性検定試験を行った。このうち露地栽培試験は、気象条件及び土質が異なる、独立行政法人農業・生物系特定産業技術研究機構(現 独立行政法人農業・食品産業技術総合研究機構 以下、(独)と略記)北海道農業研究センター、新潟県農業総合研究所園芸研究センター、鳥取県園芸試験場(2001～2002年)、(独)花き研究所(2003年に三重県から茨城県へ移転)、愛知県農業総合試験場園芸研究部(2003～2004年)、

(独)九州沖縄農業研究センター(福岡県)、鹿児島県農業試験場(2001～2002年)及び育成地である富山県農業技術センター野菜花き試験場の8試験地で行った。球根収量検定は、球根生産県である新潟県農業総合研究所園芸研究センター、鳥取県園芸試験場(2001～2002年)及び育成地の3試験地で行った。その際、病害の発生についても調査した。また、促成適応性検定は、日本海側の新潟県農業総合研究所園芸研究センター、太平洋側の埼玉県農林総合研究センター園芸研究所及び育成地の3試験地で行った。

なお、ここで記した試験地の名称は、試験実施当時のものとした。

### 1) 露地栽培試験

開花時の地上部特性は球周11～12cm球、球根収量は球周9cm球を各50球供試し、表1に示す耕種条件で試験を行った。対照品種はいずれも晩生の主要品種で花色が桃紅色の3倍体品種「Menton」を用いた。

#### (1) 「109号」及び「110号」の露地栽培試験結果

「109号」及び「110号」の8試験地における開花時の地上部特性試験結果を表2に示した。「109号」の開花日は、北海道では5月中～下旬、新潟県、富山県では4月下旬～5月上旬、茨城県、愛知県では4月下旬、鳥取県、三重県では4月中旬、福岡県では4月上～中旬、鹿児島県では3月下旬である。「Menton」の開花日と比べて、鹿児島県で5日程度遅いが、他の試験地ではほぼ同時期である。

「Menton」と比べて、花卉長、草丈及び葉長はやや短い、莖長は概ね40cm以上となる大型の草姿である。葉数は3～4枚であり、「Menton」より多い。

「110号」の開花日は、北海道では5月下旬、新潟県、富山県では4月下旬～5月上旬、茨城県、愛知県では4月下旬、鳥取県、三重県では4月中～下旬、福岡県では4月中旬、鹿児島県では4月上旬である。

表1 「砺波育成109号」、「砺波育成110号」及び「砺波育成112号」の露地栽培試験の耕種概要

試験地*	土質	定植日						施肥量 (kg/10a)			栽植密度		
		砺波育成109号、同110号			砺波育成112号			N	P <sub>2</sub> O <sub>4</sub>	K <sub>2</sub> O	株間 (cm)		条間 (cm)
		2001年 (月/日)	2002年 (月/日)	2003年 (月/日)	2002年 (月/日)	2003年 (月/日)	2004年 (月/日)				地上部特性 11～12cm球	球根収量 9cm球	
北海道	褐色黒色火山性土	10/6	10/9	10/11	10/9	10/11	10/1	12	24	12	10	-	15
新潟県	砂質壤土	10/17	10/24	10/25	10/24	10/25	10/23	17	12	17	12	10	12
富山県	砂質壤土	11/7	10/31	11/23	10/31	11/23	10/31	16	12	18	12	9	15
鳥取県	海成砂土	11/21	11/21	12/2	11/21	12/2	11/22	18	18	18	12	12	12
三重県	非火山性黒ぼく土	11/27	11/21	-	11/21	-	-	10	50	10	10	-	15
茨城県	黒ぼく土	-	-	11/28	-	11/28	11/28	10	50	10	10	-	15
愛知県	培養土	-	-	12/2	-	12/2	11/26	12	39	20	15	-	15
福岡県	黄色植壤土	11/22	11/22	11/29	11/22	11/29	11/28	10	50	10	10	-	12
鹿児島県	黒色火山灰土	12/4	11/27	-	11/27	-	-	10	15	15	10	-	15

\* (独)北海道農業研究センター、新潟県農業総合研究所園芸研究センター、富山県農業技術センター野菜花き試験場(育成地)、鳥取県園芸試験場、(独)花き研究所(2003年三重県から茨城県へ移転)、愛知県農業総合試験場園芸研究部、(独)九州沖縄農業研究センター(福岡県)、鹿児島県農業試験場



表2 「砺波育成109号」及び「砺波育成110号」の開花時の地上部特性

系統名 (品種名)	試験地	試験年 (年)	開花日 (月/日)	花弁長 (cm)	花弁幅 (cm)	花梗長 (cm)	花梗径 (mm)	茎長 (cm)	草丈 (cm)	葉長 (cm)	葉幅 (cm)	葉数 (枚)	脚長 (cm)
砺波育成109号	北海道	2001	5/21	7.2	4.7	28.6	5.8	47.6	43.8	26.9	7.4	3.6	4.2
		2002	5/17	6.6	4.7	25.7	5.8	41.6	38.0	19.5	8.4	3.8	2.3
		2003	5/27	6.5	4.5	30.0	5.5	54.4	37.7	19.0	7.8	3.2	4.9
	新潟県	2001	5/1	7.8	5.3	27.1	5.6	47.0	45.7	31.8	11.7	3.8	3.3
		2002	4/24	8.1	5.7	33.8	-	53.3*	49.4	33.8	10.7	3.9	-
		2003	4/30	8.0	5.6	33.7	6.8	53.1	43.1	31.3	10.8	3.9	-
	富山県	2001	4/29	7.7	5.6	29.4	5.9	48.3	40.3	26.9	10.2	3.8	1.4
		2002	4/24	8.7	6.0	37.1	5.8	59.5	48.0	31.6	10.3	3.9	1.6
		2003	4/29	7.8	5.6	33.4	6.0	54.4	42.4	24.4	10.1	3.6	2.3
	鳥取県	2001	4/19	7.5	5.3	21.1	6.4	35.9	32.2	23.2	8.9	3.7	0.5
		2002	4/16	7.9	5.5	23.3	6.1	38.2	31.9	24.3	8.6	4.0	0.2
	三重県	2001	4/19	7.7	5.4	25.1	6.3	42.0	41.0	33.1	9.9	4.0	0.3
		2002	4/13	8.0	5.6	25.0	6.7	39.2	34.2	26.6	9.7	4.1	0.3
	茨城県	2003	4/23	8.0	5.7	30.8	6.4	45.2	33.7	24.3	10.4	3.7	0.4
	愛知県	2003	4/21	8.3	5.9	32.7	-	48.2	32.3	23.3	11.1	3.4	1.1
	福岡県	2001	4/9	7.9	5.8	24.4	5.9	35.9	29.8	24.0	9.8	3.7	0.3
		2002	4/9	8.5	6.3	29.9	6.6	45.0	32.5	24.5	9.6	4.2	0.2
		2003	4/15	6.8	5.3	24.0	6.0	34.9	22.7	15.4	7.5	3.6	0.1
	鹿児島県	2001	3/31	8.5	6.0	29.4	5.9	41.8	28.7	18.9	10.0	-	0.2
		2002	3/28	9.3	6.5	34.9	6.7	49.5	36.8	24.7	10.8	-	1.1
	砺波育成110号	北海道	2001	5/23	7.8	4.6	31.1	7.1	49.4	48.6	23.9	8.6	3.0
2002			5/20	7.6	4.5	30.3	6.8	46.6	41.2	21.5	9.5	3.0	1.0
2003			5/28	7.1	4.3	35.2	6.2	65.5	46.9	20.9	9.1	3.0	4.6
新潟県		2001	5/6	9.2	5.2	32.7	7.5	52.6	45.4	31.9	13.8	3.1	0.8
		2002	4/26	8.8	5.5	32.4	-	59.6*	44.0	29.1	11.1	3.2	-
		2003	5/1	9.0	5.5	34.9	8.2	55.3	45.9	30.7	12.6	3.3	-
富山県		2001	5/4	10.1	5.6	36.9	7.7	57.5	43.8	27.7	13.4	3.0	1.1
		2002	4/28	10.7	6.0	42.0	7.2	64.8	53.1	36.2	11.5	3.7	0.1
		2003	5/3	8.8	5.5	41.3	7.1	63.7	47.1	29.6	11.2	3.0	0.6
鳥取県		2001	4/25	9.5	5.2	24.2	8.0	35.3	31.1	22.6	11.0	3.0	0
		2002	4/18	9.1	5.5	31.2	7.7	46.2	35.8	26.1	8.4	3.6	0
三重県		2001	4/25	9.4	5.3	29.9	7.8	42.6	39.3	31.5	12.4	3.1	0
		2002	4/17	9.4	5.4	30.0	7.7	43.5	37.4	24.9	9.4	3.7	0
茨城県		2003	4/26	8.6	5.5	34.6	8.3	51.0	44.9	36.5	11.7	3.0	0
愛知県		2003	4/21	9.5	5.8	33.6	-	50.0	36.7	25.9	11.6	3.1	0.1
福岡県		2001	4/13	9.6	5.9	21.5	7.5	33.5	30.8	22.1	12.0	3.1	0
		2002	4/9	9.4	5.7	31.1	0.8	49.2	39.1	26.9	10.6	3.9	0
		2003	4/15	8.6	5.8	31.8	7.4	47.1	32.6	20.0	8.5	3.0	0.1
鹿児島県		2001	4/4	10.1	5.8	26.5	7.5	40.5	31.6	20.7	12.1	-	0.1
		2002	4/1	10.0	5.9	33.5	7.3	46.7	35.9	23.8	10.8	-	0
Menton		北海道	2001	5/19	7.8	5.0	25.2	6.6	40.1	40.2	25.9	8.3	3.0
	2002		5/15	7.6	4.9	24.5	5.8	37.4	31.3	17.5	9.0	3.0	2.7
	2003		5/25	7.6	4.9	33.5	6.1	61.4	42.6	22.4	9.5	3.0	4.3
	新潟県	2001	4/30	8.6	5.6	29.6	6.5	51.5	46.3	29.5	12.0	3.1	2.8
		2002	4/23	8.0	5.7	29.6	-	57.7*	40.6	23.6	12.0	3.0	-
		2003	4/29	8.4	5.7	33.6	7.1	51.9	44.7	28.8	12.5	3.3	-
	富山県	2001	4/30	8.8	6.1	34.5	6.5	55.3	41.6	25.5	12.3	3.1	2.0
		2002	4/23	9.9	6.4	37.5	6.4	58.7	48.8	32.3	13.1	3.0	0
		2003	4/30	9.1	6.1	38.7	6.4	57.3	42.4	27.0	11.9	3.1	3.9
	鳥取県	2001	4/19	8.3	5.6	25.0	7.2	39.4	32.5	23.6	11.0	3.2	0
		2002	4/14	8.7	5.8	25.6	6.6	39.1	32.5	24.3	11.2	3.1	0
	三重県	2001	4/19	8.1	5.6	29.4	7.0	42.8	37.6	30.4	12.5	3.0	0
		2002	4/12	8.8	6.0	24.4	7.2	36.3	34.0	25.7	11.4	3.2	0
	茨城県	2003	4/24	9.0	6.3	35.6	7.4	49.9	40.3	32.7	12.6	3.0	0
	愛知県	2003	4/21	8.8	5.9	31.7	-	46.0	33.2	20.0	12.0	3.0	1.2
	福岡県	2001	4/9	7.8	5.6	27.8	6.8	43.3	32.9	20.6	10.4	3.1	0.8
		2002	4/8	9.8	6.2	35.5	7.4	52.3	36.8	25.1	13.3	3.1	0.4
		2003	4/13	8.7	6.3	33.1	7.2	48.4	34.0	18.7	10.0	3.1	1.5
	鹿児島県	2001	3/27	7.9	5.7	28.9	6.8	42.9	31.2	20.0	11.4	-	0
		2002	3/21	10.2	6.3	32.8	5.8	45.9	31.9	20.4	12.2	-	0

(10株平均)

\*花丈

「Menton」と比べて、鹿児島県で約9日、北海道、新潟県、茨城県、鳥取県及び富山県では4～5日、福岡県で2日程度遅い。「Menton」と比べて、莖長は西南地域でやや短かいが、花卉長、草丈は長く、葉数も多く、大型の草姿である。

「109号」及び「110号」の3試験地における球根収量性試験結果を表3に示した。「109号」の主球のサイズ別球数は、3試験地ともに12cm以上が多く、主球の肥大性は「Menton」と同様である。総球数は、「Menton」と比べて新潟県、富山県ではやや少なく、鳥取県では多い。ほ場裂皮は3試験地ともに多く発生したが、「Menton」より少ない。球根腐敗病発

病株率は「Menton」と同様かやや低い。

「110号」の主球のサイズ別球数は、3試験地ともに12cm以上が多く、「Menton」と同様である。総球数は、3試験地ともに「Menton」と比べて少なく、ほ場裂皮率は、新潟県では「Menton」と同程度で高く、富山県、鳥取県では「Menton」より低い。球根腐敗病発病株率は「Menton」に比べて、やや多くなる傾向が示された。

## (2)「112号」の露地栽培試験結果

「112号」の8試験地における開花時の地上部特性試験結果を表4に示した。「112号」の開花日は、北海道では5月中～下旬、新潟県、富山県では4月下

表3 「砺波育成109号」及び「砺波育成110号」の球根収量性\*

系統名 (品種名)	試験地	試験年 (年)	掘取り日 (月/日)	サイズ別球数(球)										総球数 (球)	総球重 (kg)	子球重比 (%)	球重増加率 (%)	ほ場裂皮率 (%)	球根腐敗病 発病株率(%)			
				≥13cm	12cm	11cm	10cm	9cm	8cm	7cm	6cm	5cm	≥									
砺波育成109号	新潟県	2001	6/22	主球	82	8	10															
				子球		10	26	28	20	58	38	66	90	436	7.9	40.6	519	92.0	0			
		2002	6/19	主球	84	2	14															
				子球			8	16	6	31	41	43	110	355	7.1	23.0	537	100	2.0			
		2003	6/16	主球	53	18	6	12	9	3												
				子球			6	3	12	12	24	29	82	268	5.0	22.0	381	79.0	4.0			
	富山県	2001	6/18	主球	17	42	33	8														
				子球				27	37	25	12	27	110	338	6.3	36.6	362	73.1	0			
		2002	6/17	主球	32	57	7	4														
				子球			4	27	16	30	41	34	105	357	5.4	33.0	373	69.6	5.1			
		2003	6/25	主球	59	28	11	2														
				子球			6	13	29	17	11	23	90	289	5.2	35.1	346	72.3	2.1			
鳥取県	2001	6/4	主球	60	28	12																
			子球			2	7	4	5	32	32	21	200	402	4.5	33.4	325	67.2	3.4			
	2002	5/25	主球	54	39	5	2															
			子球			11	14	5	19	26	19	121	316	4.0	25.5	300	36.8	7.7				
	2003	5/26	主球	2	12	39	31	6	8	2												
			子球					2	18	24	14	49	207	2.2	24.7	156	5.8	0				
砺波育成110号	新潟県	2001	6/26	主球	94	3																
				子球			9	29	47	56	41	47	91	418	7.9	31.9	557	97.0	3.0			
		2002	6/19	主球	80	9	11															
				子球				4	22	47	67	51	91	382	6.3	21.0	512	100	11.0			
		2003	6/23	主球	82	14	5															
				子球				2	9	34	50	41	77	314	6.0	20.0	531	100	2.0			
	富山県	2001	6/25	主球	34	45	18	3														
				子球				2	16	25	38	55	154	390	5.1	25.0	394	75.0	1.8			
		2002	6/17	主球	45	45	10															
				子球				2	12	23	43	43	148	371	4.8	21.7	342	53.6	3.4			
		2003	6/27	主球	77	17	2	2														
				子球				2	4	11	19	21	136	293	4.6	11.4	328	31.9	2.1			
鳥取県	2001	6/8	主球	48	27	21	4															
			子球				4	8	25	27	12	138	313	3.8	25.4	288	49.1	13.3				
	2002	6/8	主球	54	23	4																
			子球							12	11	14	102	223	2.8	11.9	224	43.9	8.6			
	2003	5/29	主球	12	30	40	16															
			子球							7	5	58	170	2.1	24.7	161	6.5	10.4				
新潟県	2001	6/26	主球	77	17	2																
			子球				10	23	68	73	67	140	496	7.0	33.7	458	98.0	4.3				
	2002	6/24	主球	64	20	6	6	4														
			子球					22	22	26	56	156	382	5.7	27.0	473	98.0	0				
	2003	6/16	主球	48	27	16	5	5														
			子球				2	11	7	27	25	116	291	4.4	19.0	358	98.0	11.0				
Menton	富山県	2001	6/18	主球	28	30	37	4	1													
				子球				2	19	24	33	54	180	412	4.8	28.9	319	100	0			
	2002	6/17	主球	44	42	10	2	2														
			子球				2	12	21	50	62	203	450	4.8	27.8	329	90.3	8.8				
	2003	6/27	主球	55	25	18	2															
			子球				5	7	20	14	20	39	254	459	5.1	28.3	445	59.1	0			
鳥取県	2001	6/4	主球	21	30	44	2	4														
			子球				2	7	16	12	16	142	296	3.3	23.9	242	77.6	3.4				
	2002	6/4	主球	22	49	18	7	2	2													
			子球					5	16	22	20	96	260	2.9	19.5	218	76.8	27.8				
	2003	5/26	主球	2	6	31	23	8	27	2												
			子球						17	17	17	56	206	1.8	24.1	128	22.6	2.0				

\* (100株当たり)

表4 「姫波育成112号」の開花時の地上部特性

系統名 (品種名)	試験地	試験年 (年)	開花日 (月/日)	花弁長 (cm)	花弁幅 (cm)	花梗長 (cm)	花梗径 (mm)	茎長 (cm)	草丈 (cm)	葉長 (cm)	葉幅 (cm)	葉数 (枚)	脚長 (cm)	
姫波育成112号	北海道	2002	5/17	6.2	4.1	19.8	5.7	37.8	38.2	20.2	8.3	3.8	1.2	
		2003	5/27	6.6	4.2	24.3	6.0	55.4	45.9	23.8	8.6	3.6	3.4	
		2004	5/27	6.6	4.4	24.8	6.1	49.8	43.4	23.5	8.6	3.6	1.3	
	新潟県	2002	4/25	7.9	5.1	22.7	-	47.8*	45.7	31.0	11.1	4.2	-	
		2003	5/3	7.7	4.9	25.6	6.7	42.3	40.8	28.1	12.4	4.0	-	
		2004	4/29	7.5	4.7	22.2	5.8	35.4	33.4	25.5	9.0	4.1	-	
	富山県	2002	4/26	8.2	5.2	27.9	5.4	46.2	44.9	32.6	10.3	3.9	0.3	
		2003	5/2	8.2	5.1	28.6	6.2	53.2	46.8	30.5	11.0	4.0	0.1	
		2004	4/26	7.4	4.7	22.5	5.6	40.1	38.7	25.5	10.1	3.6	0	
	鳥取県	2002	4/20	8.6	5.2	25.3	6.4	38.0	32.5	25.0	9.2	4.1	0	
		2003	4/28	7.9	4.7	24.4	6.1	36.0	29.6	22.5	8.2	4.0	0	
		2004	4/20	8.0	4.8	20.4	6.8	30.0	33.2	24.3	8.7	4.0	0	
	三重県	2002	4/20	8.0	4.8	20.4	6.8	30.0	33.2	24.3	8.7	4.0	0	
		2003	4/28	7.7	5.3	26.7	7.6	46.6	47.3	38.9	12.6	3.9	0	
		2004	4/26	7.5	4.6	22.2	6.5	36.2	35.5	27.9	10.5	4.0	0	
	愛知県	2003	4/22	7.6	5.0	20.8	-	38.1	33.7	22.0	10.8	4.3	0.6	
		2004	4/20	7.8	5.1	19.1	6.1	33.4	29.4	21.4	9.6	4.0	0	
		2002	4/12	9.2	5.8	30.2	6.3	46.9	37.9	27.7	10.5	4.0	0	
	福岡県	2003	4/15	7.9	5.6	25.6	7.3	43.4	43.4	22.0	10.7	4.0	0	
		2004	4/15	9.7	5.9	28.4	6.2	38.0	30.3	26.7	11.1	3.9	0	
		鹿児島県	2002	4/1	9.0	5.5	25.0	6.1	35.9	33.8	21.7	10.6	-	0
	Menton	北海道	2002	5/15	7.6	4.9	24.5	5.8	37.4	31.3	17.5	9.0	3.0	2.7
			2003	5/25	7.6	4.9	33.5	6.1	61.4	42.6	22.4	9.5	3.0	4.3
			2004	5/24	7.6	5.2	30.8	6.1	57.8	44.7	24.3	9.6	3.2	3.7
新潟県		2002	4/23	8.0	5.7	29.6	-	52.3*	40.6	23.6	12.0	3.0	-	
		2003	4/29	8.4	5.7	33.6	7.1	51.9	44.7	28.8	12.5	3.3	-	
		2004	4/23	8.8	5.1	27.2	6.5	40.0	36.4	26.0	11.3	3.2	-	
富山県		2002	4/23	9.9	6.4	37.5	6.4	58.7	48.8	32.3	13.1	3.0	0	
		2003	4/30	9.1	6.1	38.7	6.4	57.3	42.4	27.0	11.9	3.1	3.9	
		2004	4/22	7.7	5.2	27.9	6.1	43.9	38.7	26.7	11.3	3.2	0.5	
鳥取県		2002	4/14	8.7	5.8	25.6	6.6	39.1	32.5	24.3	11.2	3.1	0	
		2003	4/20	8.1	5.4	26.8	6.7	40.8	29.4	21.2	9.3	3.0	0.2	
		2004	4/12	8.8	6.0	24.4	7.2	36.3	34.0	25.7	11.4	3.2	0	
三重県		2002	4/12	8.8	6.0	24.4	7.2	36.3	34.0	25.7	11.4	3.2	0	
		2003	4/24	9.0	6.3	35.6	7.4	49.9	40.3	32.7	12.6	3.0	0	
		2004	4/18	7.3	5.3	23.9	7.1	37.9	31.9	21.8	11.1	3.2	0.2	
愛知県		2003	4/21	8.8	5.9	31.7	-	46.0	33.2	20.0	12.0	3.0	1.2	
		2004	4/15	8.3	5.9	24.9	6.7	41.3	31.2	22.1	10.9	3.4	0.1	
		2002	4/8	9.8	6.2	35.5	0.7	52.3	36.8	25.1	13.3	3.1	0.4	
福岡県		2003	4/13	8.7	6.3	33.1	7.2	48.4	34.0	18.7	10.0	3.1	1.5	
		2004	4/11	10.4	6.8	32.4	6.8	43.9	29.9	31.9	11.4	3.1	0	
		鹿児島県	2002	3/21	10.2	6.3	32.8	5.8	45.9	31.9	20.4	12.2	-	0

(10株平均)

\*花丈

旬～5月上旬、鳥取県、三重県、茨城県、愛知県では4月下旬、福岡県では4月中旬、鹿児島県では4月上旬である。「Menton」と比べて、北海道、新潟県、愛知県、福岡県及び富山県では2～4日、鳥取県、茨城県では7日、鹿児島県では11日遅い。「Menton」と比べて、花弁長、茎長は、いずれも短かいが、草丈、葉長はやや長く、葉数もやや多く、草姿は大型である。

「112号」の3試験地における球根収量性試験結果を表5に示した。「112号」の主球のサイズ別球数は、12cm以上が多く、ほ場裂皮も多いが、その発生率は「Menton」より低い。総球数は、3試験地ともに「Menton」より少ない。球根腐敗病発病株率は、「Menton」より低い。

2) 半促成栽培試験

促成適応性検定試験は、埼玉県及び富山県での試験には富山県で養成した球周11cm球、新潟県での試験には新潟県で養成した球周11cm球を用いた。「109号」、「110号」及び「112号」は、ともに富山県での早期促成適応性検定試験結果より花蕾が開花に至らずに枯死するブラスチング株が多く発生し、12月出し促成栽培には適さないことから(データ略)、表6に示す耕種条件で半促成栽培での試験を行った。対照品種として地上部特性検定と同様に「Menton」を用いた。

(1) 「109号」及び「110号」の半促成栽培試験結果

「109号」の開花率は50～90%であるが、内花弁先端の着色不良や花弁が内側に曲がる症状が多発して採花率が低下し、各試験地ともに、「109号」の開花率、採花率は「Menton」より低い(表7)。

表5 「砺波育成112号」の球根収量性\*

系統名 (品種名)	試験地	試験年 (年)	掘取り日 (月/日)	サイズ別球数(球)											総球数 (球)	総球重 (kg)	子球重比 (%)	球重増加率 (%)	ほ場裂皮率 (%)	球根腐敗病 発病株率(%)
				≥13cm	12cm	11cm	10cm	9cm	8cm	7cm	6cm	5cm	5cm	5cm						
砺波育成112号	新潟県	2002	6/24	主球 子球	93	7			2	4	30	67	67	107	376	6.8	18.4	513	69.0	0
		2003	6/23	主球 子球	76	18	5								192	5.9	11.9	475	100	24.0
		2004	6/11	主球 子球	28	26	14	23	9						340	4.2	21.1	334	79.0	2.0
	富山県	2002	6/17	主球 子球	50	39	7	4							449	4.9	20.3	356	64.6	5.9
		2003	6/27	主球 子球	90	8	2								246	5.1	9.1	344	25.0	0
		2004	6/22	主球 子球	21	43	23	13							402	4.4	26.2	296	57.1	3.4
鳥取県	2002	6/8	主球 子球	70	13	7				2	2	2	2	269	3.5	15.8	265	39.7	14.6	
	2003	5/29	主球 子球		48	48	4							154	2.1	2.3	157	4.0	4.0	
Menton	新潟県	2002	6/24	主球 子球	54	20	6	6	4						382	5.7	27.0	473	98.0	0
		2003	6/16	主球 子球	48	27	16	5	5						291	4.4	18.9	358	98.0	11.0
		2004	6/11	主球 子球	30	30	20	20							311	4.1	22.4	366	91.0	5.0
	富山県	2002	6/17	主球 子球	44	42	10	2	2						450	4.8	27.8	329	90.3	8.8
		2003	6/27	主球 子球	55	25	18	2							459	5.1	28.3	445	59.1	0
		2004	6/24	主球 子球	34	49	11	6							472	4.5	28.7	309	95.7	9.6
鳥取県	2002	6/4	主球 子球	22	49	18	7	2	2					260	2.9	19.5	218	76.8	27.8	
	2003	5/26	主球 子球	2	6	31	23	8	27	2				206	1.8	24.1	128	22.6	2.0	

\*(100株当たり)

表6 「砺波育成109号」、「砺波育成110号」及び「砺波育成112号」の半促成栽培の耕種概要

試験地	栽培用土 (植付け方法)	予備 冷蔵	本冷蔵	定植日(加温開始日)						栽培温度
				砺波育成109号、同110号			砺波育成112号			
				2001年	2002年	2003年	2002年	2003年	2004年	
新潟県	砂質壤土 (地植え)	無し*	2℃ 10週間*	-	10/26*(11/9)	1/17(1/31)	10/26*(11/9)	1/17(1/31)	1/15(1/29)	13℃~18℃
富山県	山土3:バーク堆肥1 (箱植え)	無し	5℃ 8週間	1/9(1/9)	1/7(1/7)	1/10(1/10)	1/7(1/7)	1/10(1/10)	1/9(1/9)	15~20℃
埼玉県	関東ローム深層赤土 プランター植え	無し	5℃ 8週間	1/5(1/5)	1/10(1/10)	1/10(1/10)	1/10(1/10)	1/10(1/10)	1/7(1/7)	最低14℃

\*2002年は12月出し促成栽培の作型で実施(予備冷蔵:15℃・2週間,本冷蔵:2℃・9週間)

表7 「砺波育成109号」及び「砺波育成110号」の半促成栽培適応性

系統名 (品種名)	試験地	試験年 (年)	開花率 (%)	採花率 (%)	開花日 (月/日)	花弁長 (cm)	花弁幅 (cm)	花梗長 (cm)	花梗径 (mm)	莖長 (cm)	草丈 (cm)	葉長 (cm)	葉幅 (cm)	葉数 (枚)	脚長 (cm)	切り花重 (g)
砺波育成109号	新潟県	2002*	55	55	1/15	8.2	5.2	30.8	-	57.3	56.4	39.4	7.1	3.9	7.9	55.5
		2003	41	41	3/23	7.0	4.3	26.9	-	49.4	45.0	21.6	7.5	4.0	4.9	45.0
	富山県	2001	4	2	3/16	7.2	4.2	28.6	-	52.8	44.6	23.3	8.8	-	7.6	40.1
		2002	47	24	3/10	7.6	5.1	30.0	4.8	52.4	41.8	22.9	8.5	-	6.0	41.9
		2003	13	6	3/15	7.7	4.7	29.3	4.9	52.5	44.5	24.0	9.7	-	6.0	44.2
		2001	30	10	3/6	7.6	4.6	33.1	4.7	55.2	41.6	18.7	6.8	3.5	6.4	37.2
埼玉県	2002	20	10	3/10	7.7	4.7	31.5	4.8	55.6	42.1	17.2	7.0	3.9	6.7	38.8	
	2003	93	50	3/13	8.0	4.9	37.5	4.9	67.4	53.3	24.1	6.5	3.7	9.1	45.2	
砺波育成110号	新潟県	2002*	93	90	1/15	8.5	4.9	29.8	-	57.4	58.0	37.8	7.9	3.0	7.5	56.5
		2003	97	86	3/22	8.2	4.4	25.6	-	51.5	51.1	23.3	9.3	3.5	4.7	57.1
	富山県	2001	100	70	3/19	8.8	4.8	28.2	-	55.2	50.8	25.2	9.8	-	6.0	55.9
		2002	100	85	3/12	8.3	4.8	28.4	6.1	58.6	53.9	27.5	8.8	-	6.6	53.6
		2003	96	71	3/17	8.8	4.8	29.6	6.6	56.8	55.3	32.2	10.1	-	6.7	62.3
		2001	100	50	3/9	9.0	4.8	36.5	5.4	67.7	54.7	22.7	7.6	3.6	7.2	53.8
埼玉県	2002	93	83	3/14	8.8	4.6	36.1	5.1	66.3	61.3	20.6	6.7	3.8	7.9	42.4	
	2003	90	65	3/21	9.9	5.2	43.9	6.0	74.6	61.8	29.5	7.5	3.1	9.1	61.6	
Menton	新潟県	2002*	91	88	1/11	7.7	5.1	29.8	-	49.8	54.0	32.7	8.0	3.2	7.9	51.5
		2003	100	79	3/19	8.0	4.5	29.0	-	51.9	49.2	24.5	9.2	3.5	5.8	58.4
	富山県	2001	100	80	3/9	7.9	5.1	29.7	-	54.9	47.9	23.7	10.3	-	7.2	46.9
		2002	96	87	3/8	8.1	5.3	28.3	5.7	56.2	48.7	27.3	10.0	-	7.7	50.9
		2003	100	69	3/9	7.5	4.6	27.1	5.4	47.4	43.1	22.9	10.2	-	4.8	41.0
		2001	100	95	2/27	7.9	5.0	33.4	5.0	63.3	51.2	22.8	8.1	3.2	8.9	43.2
埼玉県	2002	80	68	3/9	8.1	4.8	33.3	4.7	65.2	48.2	20.0	7.4	3.4	10.5	38.3	
	2003	100	67	3/9	8.5	5.2	37.2	5.4	63.8	53.2	27.6	8.5	3.0	8.2	50.1	

(36株平均) \*12月出し促成栽培

「110号」の開花率は、3試験地ともに「Menton」と同様に90%を超えたが、開花株の中には花卉先端部にクロロフィルによる緑色が残り、採花率が低下した。しかし、1本当たりの切り花重は、50gを超えており「Menton」よりボリューム感がある(表7)。

(2) 「112号」の半促成栽培試験結果

「112号」の開花率は、概ね80%を超えたが、埼玉県では花梗部が開花時に水浸状となって折れ曲がる症状、新潟県では葉の先端が白く色抜けして萎縮する葉傷みの発生があったことから採花率が低下した(表8)。

3) 花持ち性検定

富山県において、「109号」、「110号」及び「112号」の半促成栽培試験における開花株を切り花として、室温17°C、湿度70%、12時間照明の条件下で、花卉が50%退色するか、落下するまでの日数を対照品種「Menton」と比較して調査したところ、「109号」、「110号」及び「112号」の花持ち日数は、「Menton」と比べて、「109号」は約2日、「112号」は約1日それぞれ短かく、「110号」は1日長い(表9)。

4) 病害抵抗性検定

(1) 微斑モザイク病及び条斑病抵抗性検定

「109号」、「110号」及び「112号」の微斑モザイク病、条斑病に対する抵抗性は、両病害多発生ほ場で2年間作付けした後、3年目にTissue Blot Immuno Assay法により検定した。供試球数は各品種・系統35球とした。これらの抵抗性検定の対照品種として「Menton」及び晩生の主要品種である赤色の「Ile de France」を用いた。その結果、微斑モザイク病の感染率は、「Menton」及び「Ile de France」と比較して、「110号」は同程度で、「109号」及び「112号」はかなり低い。条斑病の感染率は、「109号」、「110号」及び「112号」とともに「Ile de France」より高いが、「Menton」より低い(表10)。

(2) 球根腐敗病抵抗性検定

「109号」、「110号」及び「112号」の球根腐敗病は、各品種・系統35球を供試し、当场で継代保存培養しているチューリップ球根腐敗病菌(菌株:*Fusarium oxysporum* Tu5-1)の $5 \times 10^5$ /ml分生子懸濁液に15分間浸漬接種後、一晚風乾し、31cm×24cm×12cmのコンテナに定植する方法(築尾、

表8 「砺波育成112号」の半促成栽培適応性

系統名 (品種名)	試験地	試験年 (年)	開花率 (%)	採花率 (%)	開花日 (月/日)	花卉長 (cm)	花卉幅 (cm)	花梗長 (cm)	花梗径 (mm)	茎長 (cm)	草丈 (cm)	葉長 (cm)	葉幅 (cm)	葉数 (枚)	脚長 (cm)	切り花重 (g)	
砺波育成112号	新潟県	2003	86	86	3/21	7.8	4.3	-	-	40.4	45.7	20.9	9.0	4.0	3.4	53.4	
		2004	100	35	3/15	6.9	3.9	-	-	43.7	46.3	25.4	7.6	4.1	4.7	49.8	
	富山県	2002	100	85	3/9	7.3	4.5	20.3	5.0	44.1	45.0	23.6	8.1	-	4.7	39.7	
		2003	91	67	3/13	6.6	4.0	18.7	5.3	43.8	46.2	25.7	8.7	-	5.5	41.4	
		2004	95	65	3/16	7.2	4.0	17.5	5.3	36.4	40.8	21.9	8.7	-	4.0	37.8	
		2002	49	33	3/10	6.8	4.1	21.3	4.4	47.7	43.8	17.6	6.8	4.0	5.0	32.0	
埼玉県	2003	83	80	3/17	7.1	4.2	26.5	4.9	58.1	53.9	25.5	6.5	4.0	7.4	41.6		
	2004	97	73	3/1	7.1	4.2	20.5	4.5	47.9	47.1	24.2	5.9	3.7	6.9	33.0		
Menton	新潟県	2003	100	79	3/19	8.0	4.5	-	-	51.9	49.2	24.5	9.2	3.5	5.8	58.4	
		2004	100	60	3/14	7.8	4.9	-	-	55.0	43.9	24.6	9.1	3.3	7.7	61.3	
	富山県	2002	96	87	3/8	8.1	5.3	28.3	5.7	56.2	48.7	27.3	10.0	-	7.7	50.9	
		2003	100	69	3/9	7.5	4.6	27.1	5.4	47.4	43.1	22.9	10.2	-	4.8	41.0	
		2004	96	84	3/9	7.5	4.5	26.5	5.4	46.6	41.9	20.6	9.6	-	5.0	40.4	
	埼玉県	2002	80	68	3/9	8.1	4.8	33.3	4.7	65.2	48.2	20.0	7.4	3.4	10.5	38.3	
		2003	100	67	3/9	8.5	5.2	37.2	5.4	63.8	53.2	27.6	8.5	3.0	8.2	50.1	
			2004	93	82	2/23	7.6	4.7	32.4	4.9	59.6	49.7	33.1	7.2	3.1	8.9	39.8

(36株平均)

表9 「砺波育成109号」、「砺波育成110号」及び「砺波育成112号」の花持ち性(富山県)

系統・品種名	切り花の花持ち日数(日)
砺波育成109号	7.7
砺波育成110号	11.0
砺波育成112号	9.0
Menton	9.9

(10株平均) 2002~2003年の2年平均

表10 「砺波育成109号」、「砺波育成110号」及び「砺波育成112号」の微斑モザイク病、条斑病及び球根腐敗病抵抗性検定 (富山県)

系統・品種名	微斑モザイク病感染率* (%)	条斑病感染率* (%)	球根腐敗病発生率** (%)
砺波育成109号	6.2	13.3	7.1
砺波育成110号	45.9	19.1	18.6
砺波育成112号	2.2	4.2	0
Menton	51.3	36.1	18.6
Ile de France	38.4	1.7	37.1

(各系統・品種35球供試)

\*病土に植付け、2002年に調査

\*\*孢子懸濁液に浸漬処理後植付け、2002年に調査

2003)で行った。栽培は、定植後1ヶ月間は最低15°Cを目安に加温し、その後は無加温としたガラス温室内で栽培管理し、翌年7月の球根掘取り時に球根腐敗病による腐敗球数を調査した。これらの抵抗性検定の対照品種として「Menton」及び「Ile de France」を用いた。その結果、「112号」では球根腐敗病の発生が認められなかった。また、球根腐敗病発生率は「Menton」と比較して、「110号」は同程度であったが、「109号」は低い。さらに、「109号」及び「110号」は「Ile de France」の発生率よりかなり低い(表10)。

#### 5) 倍数性の検定

「109号」、「110号」及び「112号」の倍数性を確認するため、それぞれの球根から約1cmに切り取ったりん片を、High Resolution DNA Staining Kit (Partec社)の核抽出緩衝液を加えてカミソリで細かく切断し、核抽出緩衝液の4倍量の染色緩衝液を加え、残渣を取り除いた後、この抽出液をプロイディーアナライザー (PA型、Partec社)を用いて測定した。その結果、2倍体で種子親の「Advance」、「Chapaqua」及び「Nausicao」の検出ピークを100Fluorescence (以下 (FL) と略記) で調節したところ、4倍体で花粉親の「M.J.T.S.」の検出ピークが200FL、「109号」、「110号」及び「112号」の検出ピークがほぼ150FL付近にあることから、本育成3系統はともに3倍体であることが確認された(図4、図5、図6)。

### 3. 総合判定

3か年にわたる系統適応性検定試験の結果、「109号」、「110号」及び「112号」は、対照品種の「Menton」に匹敵する大型の草姿を有し、晩生の花壇向け品種として有望であることや主球の肥大性が良く、主要

病害に対する抵抗性もあり、球根生産性が高いとの判定を受け、2004年9月30日に「109号」は「春万葉」、「110号」は「白ずきん」、2005年9月15日に「112号」は「紅ずきん」として新品種命名登録された。併せて、種苗法に基づいて品種登録出願を行った結果、2007年3月23日に、「春万葉」(登録番号15493)、「白ずきん」(登録番号15494)、2008年3月17日に「紅ずきん」(登録番号16735)が品種登録された。

品種名については、「春万葉」は草姿が春の陽光の中で和歌を詠む貴族の気高さを思わせることから、「白ずきん」は、花色が頭巾に覆われた温もりを連想させることから、「紅ずきん」は、オレンジ色の頭巾に覆われて春の花壇を明るく彩る様子を連想させることからそれぞれ命名された。

「春万葉」、「白ずきん」及び「紅ずきん」の育成者、担当項目及び育成従事期間は表11及び表12に示した。

## III. 品種特性

### 1. 「春万葉」の特性

#### 1) 形態的特性

花容・花型は倒釣鐘型の一重咲きである。花卉長は約8cm、花卉幅は約5.5cmで、花容としては「Menton」よりやや小さいが大輪である。花色は明赤色で周縁は浅橙色であり、R.H.S.カラーチャート(The Royal Horticultural Society,1966)の色票番号では「50A-29B」、日本園芸植物標準色票(財団法人日本色彩研究所、1987)では「0406-1303」が最も近い。茎長は約54cm、葉長は約28cmで「Menton」よりやや短い。茎葉は緑色で強健である。葉数は3~4枚で、葉の着生角度は「やや開」である(農林水産省農業生物資源研究所編植物遺伝資源



特性調査マニュアル,1992)。葉の着生バランスも良く、草姿は良い(図7、図8)。



図7 「春万葉」の花型



図8 「春万葉」の草姿

## 2) 生態的特性

育成地である富山県での開花期は4月下旬で、「Menton」とほぼ同時期である。枯葉期・収穫期は6月中旬で「Menton」とほぼ同期である。倍数性は3倍体である。

## 3) 球根収量特性

9 cm球を100球植付けた場合、収穫した主球のサイズ別割合は、12 cm以上の球根が最も多く、「Menton」と同様に主球の肥大性は「大」である。総球数は「Menton」よりやや少ないが植付け球数の約3.2倍となり、分球性は「中」である。総球重は5.0 kg以上となり「Menton」を上回り、収量としては「多」である(農林水産省農業生物資源研究所編植物遺伝資源特性調査マニュアル,1992)。球根外皮は赤茶色で厚く、乾燥裂皮しにくい。ほ場裂皮はやや多くなる傾向にあるが、「Menton」より少ない。

## 4) 耐病性

球根腐敗病及び微斑モザイク病に強い。条斑病の発生程度は「Ile de France」より高いが「Menton」より低い。モザイク病(TBV)の発生程度は「Menton」と同等である。褐色斑点病の発生は少なく、かいよう病の発生はほとんど認められない。

## 5) 促成適応性

早期促成栽培及び半促成栽培には、プラスチック株が多く発生することから適さない。

## 6) 用途及び適応地域

一重咲きの晩生品種としては数少ない覆輪の花色であること、また、茎葉が強靱、草姿の揃いが良いことから、花壇植えに適する。球根生産では、日本海側のチューリップ球根生産地全域に適する。

## 7) 栽培上の注意

球根生産において、ほ場裂皮が多くなる傾向があるので、基肥施用の窒素成分量が過多にならないようにするとともに、畦間かん水は5月中旬までは土壤水分がpF2.0~2.3となるようにし、5月下旬以降は控えるように管理する。

## 2. 「白ずきん」の特性

### 1) 形態的特性

花容・花型は倒釣鐘型の一重咲きである。花弁長は約10cm、花弁幅は約5.7cmで、花容は「Menton」とほぼ同じで、花色は、開花直後の浅黄緑色から黄白色に変化し、R.H.S.カラーチャートの色票番号では「8C」から「155A」、日本園芸植物標準色票では「3103」から「3101」が最も近い。茎長は約60cm、葉長は約30cmで「Menton」よりやや長い。茎葉は緑色で強靱。葉数は3枚、葉の着生角度は「やや立」である(農林水産省農業生物資源研究所編植物遺伝資源特性調査マニュアル,1992)。葉の着生バランスも良く、草姿は良い(図9、図10)。



図9 「白ずきん」の花型





図10 「白ずきん」の草姿

## 2) 生態的特性

育成地である富山県での開花期は4月下旬から5月上旬で「Menton」より遅い。枯葉期・収穫期は6月中旬で「Menton」とほぼ同期である。倍数性は3倍体である。

## 3) 球根収量特性

9cm球を100球植付けた場合、収穫した主球のサイズ別割合は、12cm以上の球根が最も多くなり、「Menton」より肥大性に優れ、主球の肥大性は「大」である。総球数は、植付け球数の約3.5倍となるが、「Menton」よりやや少なく、分球性は「中」である。総球重は「Menton」とほぼ同等で、収量としては「多」である（農林水産省農業生物資源研究所編植物遺伝資源特性調査マニュアル,1992）。球根外皮は赤茶色で厚さは「中」で、乾燥裂皮しにくく、収穫・調整作業でも破れにくい。ほ場裂皮はやや多くなる傾向があるが、「Menton」より少ない。

## 4) 耐病性

球根腐敗病及び微斑モザイク病に対しては「Menton」より強いが、抵抗性は「中」程度である。条斑病の発生程度は「Ile de France」より高いが「Menton」より低い。モザイク病（TBV）の発生程度は「Menton」と同等である。褐色斑点病の発生は少なく、かいよう病の発生はほとんど認められない。

## 5) 促成適応性

早期促成栽培の場合、プラスチック株が多く発生する。半促成栽培では「Menton」より開花が1週間程度遅れるが、「Menton」と比べて、花弁長、茎長がやや長くボリュームのある良い切り花が得られる。切り花としての花持ち日数は「Menton」よりやや長い。

## 6) 用途及び適応地域

一重咲きで、晩生品種としては数少ない白色系の花色である。また、茎葉が強く、草姿の揃いが良い。さらに、半促成栽培では草姿の良い切り花が得られる。以上のことから、露地花壇栽培及び半促成切り花栽培に適する。球根生産では、日本海側のチューリップ生産地全域に適する。

## 7) 栽培上の注意

球根生産において、ほ場裂皮が多くなる傾向があるので、基肥施用の窒素成分量が過多にならないようにするとともに、畦間かん水は5月中旬までは土壌水分が

pF2.0~2.3となるようにし、5月下旬以降は控えるように管理する。

## 3. 「紅ずきん」の特性

### 1) 形態的特性

花容・花型は閉円筒形の一重咲きである。花弁長は約8cm、花弁幅は約5cmで「Menton」よりやや小さい。花色は濃橙赤色で、R.H.S.カラーチャートの色票番号では「44A」、日本園芸植物標準色票では「0707」が最も近い。茎長は約45cmで「Menton」よりやや短いが、葉長は約30cmと長く、茎葉は緑色で強健である。葉数は4枚で、葉の着生角度は「やや立」である（農林水産省農業生物資源研究所編植物遺伝資源特性調査マニュアル,1992）。葉の着生バランスも良く、草姿は良い（図11、図12）。

### 2) 生態的特性

育成地である富山県での開花期は4月下旬~5月上旬で、「Menton」より3日程度遅い。枯葉期・収穫期は6月中~下旬で「Menton」とほぼ同期である。倍数性は3倍体である。



図11 「紅ずきん」の花型



図12 「紅ずきん」の草姿

### 3) 球根収量特性

9 cm球を100球植付けた場合、収穫した主球のサイズ別割合は、12 cm以上の球根が最も多く、「Menton」と同様に主球の肥大性は「大」である。総球数は、植付け球数の約3倍となるが、「Menton」よりやや少なく、分球性は「中」である。総球重は5.0 kg以上となり、「Menton」を上回り、収量としては「多」である。球根外皮は赤茶色で厚さは「中」である（農林水産省農業生物資源研究所編植物遺伝資源特性調査マニュアル, 1992）。球根は乾燥裂皮しにくく、収穫・調整作業でも破れにくい。ほ場裂皮はやや多くなる傾向にあるが、「Menton」より少ない。

### 4) 耐病性

球根腐敗病、微斑モザイク病及び条斑病に極めて強い。モザイク病(TBV)の発生程度は「Menton」と同程度である。褐色斑点病の発生は少なく、かいよう病の発生はほとんど認められない。

### 5) 促成適応性

早期促成栽培及び半促成栽培には、開花率は高いが花弁先端部にクロロフィルによる緑色が残ることから採花率が低く、適さない。

### 6) 用途及び適応地域

一重咲きの晩生品種としては少ない花色の濃橙赤色であること、また、茎葉が強く、草姿の揃いが良いことから、花壇植えに適する。球根生産では、日本海側のチューリップ球根生産地全域に適する。

### 7) 栽培上の注意

球根生産において、ほ場裂皮が多くなる傾向があるので、基肥施用の窒素成分量が過多にならないようにするとともに、畦間かん水は5月中旬までは土壌水分がpF2.0~2.3となるようにし、5月下旬以

降は控えるように管理する。

## IV. 考 察

「春万葉」、「白ずきん」及び「紅ずきん」は、既存の早生品種、中生品種に比べて晩生品種の数が少ないことから、4月下旬~5月上旬のゴールデンウィークに開花し、花壇植えした場合に見映えのする大型の草姿の品種が少ないとの要望に応えるために育成された。育成地である富山県においては、一般的に晩生品種の中でも開花時期が5月上旬になる品種は極晩生品種として扱われるが、このような極晩生品種で大型の草姿を有する品種は極めて少ない現状である。現在、一般に流通している3倍体で大型の草姿の極晩生品種としては、白色系の「Maureen」、桃色系の「Menton」であり、かつてはかなりの作付けがあった赤色系の「Balalaika」、「Halcro」、「Renown」などは球根生産性に課題があり、現在ほとんど流通していない。このことから、ともに3倍体で大型の草姿をもつ橙色系の「春万葉」、白色系の「白ずきん」及び朱赤色系の「紅ずきん」は、「Menton」とほぼ同時期かやや遅く開花することから極晩生品種として扱うことができ、中国から関東地方にかけての広い地域ではゴールデンウィークの花壇を彩るチューリップ品種として活用されることが期待できる。また、西南暖地においても数少ない既存の晩生品種に加えて、露地花壇を彩ることが期待される。

球根生産現場では、近年、オランダから導入された3倍体で大型の草姿を有する「Red Impression」、「Pink Impression」などの球根肥大が旺盛な品種の作付けが増加しており、その用途として花壇植えに用いられることが多くなっている。しかし、これらの多くはDarwin Hybrid群に属する中生品種であるため、開花時期としてはゴールデンウィーク前になり、「春万葉」、「白ずきん」及び「紅ずきん」とは異なる。したがって、球根生産現場からの主球肥大が旺盛な品種への作付け志向に対して、3倍体で主球肥大が旺盛な「春万葉」、「白ずきん」及び「紅ずきん」の作付けは、オランダからの導入品種に十分に対抗できると考えられる。また、耐病性の観点からも、近年作付けが広がっている「Red Impression」は微斑モザイク病に対する抵抗性が「弱」であるのに対して、「紅ずきん」は微斑モザイク病、条斑病及び球根腐敗病に極めて強く、「春万葉」は微斑モザイク病に強い。これらの品種

は、当場で育成され、微斑モザイク病に極めて強い「ありさ」(浦嶋ら、2010)や「春乙女」(浦嶋ら、2010)などとともに耐病性品種としての活用が期待できる。

花壇植えとともに大きな用途である促成栽培については、「春万葉」、「白ずきん」及び「紅ずきん」は、ともに12月開花の作型では開花率が低く、促成切り花栽培には適さない。このことは、「春万葉」、「白ずきん」及び「紅ずきん」の交配親品種のいずれも促成栽培には適さないことに由来するものと考えられた。しかし、「白ずきん」については半促成栽培で3月に開花する切り花生産が可能である。また、「紅ずきん」については、半促成栽培での開花率が高くなる事例もあることから、低温処理や植付け後の栽培温度を検討して、今後切り花生産できるようにする取り組みも必要であると考えられた。

以上から、「春万葉」、「白ずきん」及び「紅ずきん」の3品種は、晩生の花壇植え用品種としてカラーバリエーションを豊かにするとともに、球根生産上も主球肥大が良く、病害に強いなど球根生産性が高い品種として今後の普及が期待される。

## V. 摘要

1. 「春万葉」、「白ずきん」及び「紅ずきん」は、1984年に「Advance」×「Mrs. John T.Scheepers」、「Chapaqua」×「Mrs. John T.Scheepers」及び「Nausicao」×「Mrs. John T.Scheepers」の交配組み合わせから得られた実生の中から育成された3倍体品種である。2004年にチューリップ農林25号「春万葉」、同農林26号「白ずきん」、2005年に同農林27号「紅ずきん」として新品種命名登録された。
2. 「春万葉」は、晩生の一重咲きで、花色は明赤色で周縁は浅橙色 (R.H.S.カラーチャート番号: 50A-29B) である。茎長は40~50cmの大型の草姿を有する。主球の肥大は旺盛で、球根生産性は高い。促成切り花栽培には適さない。球根腐敗病、微斑モザイク病に強い。
3. 「白ずきん」は、晩生の一重咲きで、花色は開花直後の浅黄緑色 (R.H.S.カラーチャート番号: 8C) から黄白色 (同: 155A) に変化する。茎長は50~60cmの大型の草姿を有する。主球の肥大は旺盛で、球根生産性は高い。早期促成栽培には適さないが半促成栽培は可能である。球根腐敗病及び微斑モザイク病に対する抵抗性は「中」程度で

ある。

4. 「紅ずきん」は、晩生の一重咲きで、花色は濃橙赤色 (R.H.S.カラーチャート番号: 44A) である。茎長は40~50cmの大型の草姿を有する。主球の肥大は旺盛で、球根生産性は高い。促成切り花栽培には適さない。球根腐敗病、微斑モザイク病及び条斑病に極めて強い。

## VI. 謝辞

系統適応性検定試験を行うにあたり、(独)北海道農業研究センター、新潟県農業総合研究所園芸研究センター、鳥取県園芸試験場、(独)花き研究所、愛知県農業総合試験場園芸研究部、(独)九州沖縄農業研究センター、鹿児島県農業試験場、埼玉県農林総合研究センター園芸研究所の担当研究員に多大なるご協力をいただいた。ここに記して感謝の意を表する。

## VII. 引用文献

- The Royal Horticultural Society (1966)  
R.H.S.Colour Chart  
財団法人日本色彩研究所 (1987) 日本園芸植物標準色票  
農林水産省農業生物資源研究所 (1992) 植物遺伝資源特性調査マニュアル第5分冊P.648  
築尾嘉章 (2003) チューリップ球根腐敗病抵抗性簡易検定法の開発 植物防疫.6.57.281-285  
浦嶋修・村上欣治・筒井澄・根津光也・平田良樹・川田穰一・國重正昭・天野正之・金森松夫・今井富士夫・辻俊明・馬田雄史・岡崎桂一・木津 (田屋) 美作絵・今井徹・小泉昌広 (2010) 赤紫色の花壇・切り花向けチューリップ「春乙女」の育成経過とその特性 富山県農総セ園研研報.1:31-41  
浦嶋修・村上欣治・根津光也・平田良樹・川田穰一・國重正昭・天野正之・辻俊明・木津 (田屋) 美作絵・馬田雄史・岡崎桂一・今井富士夫・今井徹・飯村成美・小泉昌広 (2010) 球根腐敗病、微斑モザイク病に強い赤紫色のチューリップ「ありさ」の育成経過とその特性 富山県農総セ園研研報.1:43-52

## Breeding Process and Characteristics of Late Flowering Tulip Cultivars 'Harumanyo', 'Shirozukin', and 'Benizukin' Suitable for Bedding Plants

Toshiaki TSUJI, Osamu URASHIMA, Kinji MURAKAMI<sup>1)</sup>, Jouichi KAWATA<sup>2)</sup>, Misae KIZU<sup>3)</sup>, Toru IMAI<sup>4)</sup>, Keiichi OKAZAKI<sup>5)</sup>, Narumi IIMURA<sup>4)</sup>, Yushi UMADA<sup>6)</sup>, Seiji IKEGAWA<sup>7)</sup>, Masahiro KOIZUMI<sup>8)</sup> and Mami NISHIMURA  
(Toyama Prefectural Agricultural Forestry & Fisheries Research Center,  
Horticultural Research Institute, Goromaru, Tonami, Toyama 939-1327, Japan)

### Summary

- 1 In 1984, the tulip cultivars 'Harumanyo', 'Shirozukin', and 'Benizukin' were selected from the seedlings of crosses between 'Advance' and 'Mrs. John T. Sheepers', 'Capaqua' and 'Mrs. John T. Sheepers', and 'Nausicao' and 'Mrs. John T. Sheepers'. In 2004, 'Harumanyo' was registered as Tulip Norin No. 25 and 'Shirozukin' as No. 26, and in 2005, 'Benizukin' was registered as Tulip Norin No. 27, by the Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries, Japan.
- 2 Late flowering 'Harumanyo' has a single flower, bright red flower color, and light orange edges (R.H.S. color chart: 50A-29B) . The stem length is 40-50 cm, and the plant has a large form. The thickening of the main bulbs of 'Harumanyo' is vigorous and the bulb production is good. 'Harumanyo' is not suitable as a cut flower. It is highly resistant to bulb rot caused by *Fusarium oxysporum* and the tulip mild mottle mosaic virus (TMMMV) .
- 3 Late flowering 'Shirozukin' has a single flower, and immediately after flowering the flower color changes from light yellow green to yellowish white (R.H.S color chart: 8C-155A) . The stem length is 50-60 cm, and the plant has a large form. The thickening of the main bulbs of 'Shirozukin' is vigorous and the bulb production is good. 'Shirozukin' is not suitable for forcing as a cut flower, but can be used as a semi-forced cut flower. It has medium resistance to bulb rot caused by *Fusarium oxysporum* and the tulip mild mottle mosaic virus (TMMMV) .
- 4 Late flowering 'Benizukin' has a single flower, and deep yellowish red flower color (R.H.S. color chart: 44A) . The stem length is 40-50 cm, and the plant has a large form. The thickening of the main bulbs of 'Benizukin' is vigorous and the bulb production is good. 'Benizukin' is not suitable as a cut flower. It is highly resistant to bulb rot caused by *Fusarium oxysporum*, the tulip mild mottle mosaic virus (TMMMV) , and the tulip streak virus (TuSV) .

1) Present Address : Tonami, Toyama 932-0317

2) Present Address : Chuou-ku, Fukuoka, Fukuoka 810-0063

3) Present Address : Niikawa Agricultural & Forestry Promotion Center, Kurobe, Toyama 938-0801

4) Present Address : Agricultural Technology Division, Toyama Prefecture, Toyama 930-8501

5) Present Address : Faculty of Agriculture, Niigata University, Ikarashi, Niigata 950-2181

6) Present Address : Toyama Agricultural & Forestry Promotion Center, Toyama, Toyama 930-0088

7) Present Address : Agricultural Food Product Division, Toyama prefecture, Toyama 930-8501

8) Present Address : Toyama, Toyama 939-8073

富山県農林水産総合技術センター園芸研究所研究報告第2号

---

富山県農林水産総合技術センター園芸研究所研究報告第2号

---

平成24年3月

編集 富山県農林水産総合技術センター 園芸研究所  
〒939-1327 富山県砺波市五郎丸288  
TEL 0763-32-2259 FAX 0763-33-2476

発行 富山県農林水産総合技術センター  
〒939-8153 富山市吉岡1124-1  
TEL 076-429-2111 FAX 076-429-2701

印刷所 いおざき印刷株式会社

---

