

---

# 富山県農林水産総合技術センター 園芸研究所研究報告

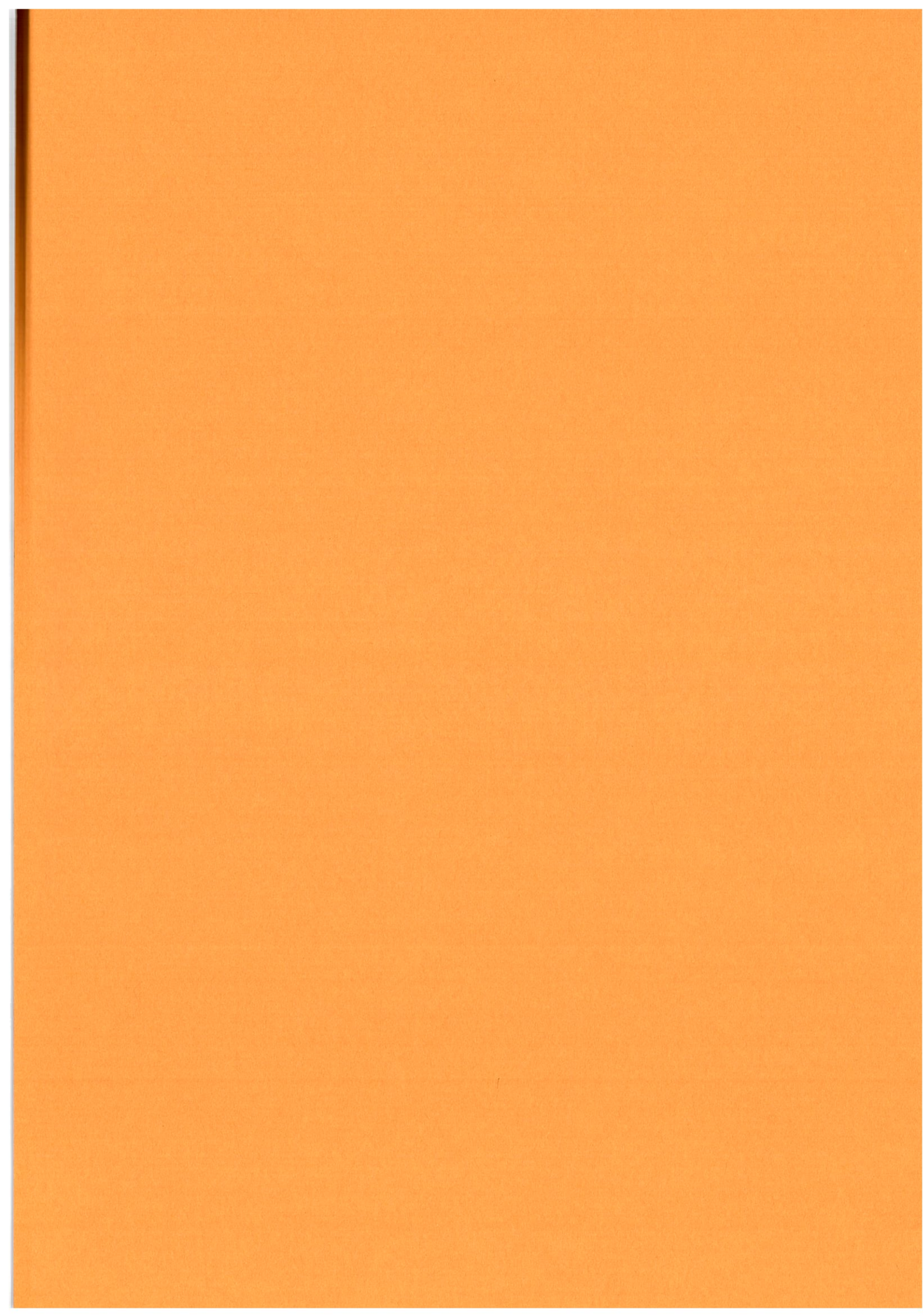
第 4 号

平成26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.4 Mar. 2014

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4号（1～31頁）

### 目 次

---

1. ニホンナシ‘なつしずく’におけるジベレリン塗布剤の熟期促進効果 関口英樹 .....	1
2. JM7台‘ふじ’の生育に必要なほ場の排水条件 II. 開園時に施工するほ場の排水性改善技術の開発 舟橋志津子・濱谷聡志・大城克明・徳満慎一・松田 亨・関口英樹 .....	9
3. 花壇植え、促成栽培に適する白色チューリップ‘春天使’の育成 辻 俊明・浦嶋 修・村上欣治・川田穂一・國重正昭・木津美作絵 今井 徹・岡崎桂一・飯村成美・馬田雄史・池川誠司・西村麻実 .....	17
4. ニンニク‘上海早生’の種子りん片重及び花茎処理方法がりん茎肥大に及ぼす影響 西畑秀次・岡田 功・斎藤義宏・野原茂樹・浅井雅美 .....	25

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

---

**Contents**

Hideki SEKIGUCHI : The Effect of Gibberellin Paste on Hastening the Maturity of Fruit of the Japanese Pear 'Natsushizuku' .....	1
Shizuko FUNAHASHI, Satoshi HAMATANI, Katsuaki OSHIRO, Shinichi TOKUMAN, Toru MATSUDA and Hideki SEKIGUCHI : Drainage conditions for 'Fuji'/JM7 growth II. Development of a method for improving drainage before planting apple trees in converted paddy fields .....	9
Toshiaki TSUJI, Osamu URASHIMA, Kinji MURAKAMI, Jouichi KAWATA, Masaaki KUNISHIGE, Misae KIZU, Toru IMAI, Keiichi OKAZAKI, Narumi IIMURA, Yushi UMADA, Seiji IKEGAWA, and Mami NISHIMURA : Breeding Process and Characteristics of White Tulip Cultivar 'Harutenshi' Suitable for Bedding Plants and Forcing Culture .....	17
Hidetsugu NISHIHATA, Isao OKADA, Yoshihiro SAITO, Shigeki NOHARA and Masami ASAI : Effects of Scape Processing Methods and Scale Weight on the Bulb Hypertrophy of Garlic 'Shanghai Wase', .....	25

# ニホンナシ‘なつしずく’におけるジベレリン塗布剤の熟期促進効果

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。しかし、本県での‘幸水’の収穫期は8月の旧盆後からであり、市場からは旧盆前に安定して販売できる品種が求められていた。このような状況の中、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において育成された‘なつしずく’は、成熟期が‘幸水’よりも一週間程度早い早生の青ナシ品種で、無袋栽培でもさびの発生は少なく、揃いも良好で外観が優れる(齋藤ら2009)ことから、本県の生産現場では旧盆前需要期に対応できる品種として導入が進められてきた。しかし、‘なつしずく’の収穫期は‘幸水’の収穫期前半と重なることから、収穫作業の競合や‘幸水’の販売が始まった後の‘なつしずく’の販売低迷が予想され、収穫期を前進化できる技術が求められている。そこで、‘なつしずく’におけるジベレリン(以下、GA)塗布剤の熟期促進効果について検討するとともに、その経営的效果について検討を加えた。

## II. 材料および方法

2011年、調査には当果樹研究センター内に植栽されている13年生の‘なつしずく’3樹(2~3本主枝仕立て)を用いた。供試樹は満開25日後の5月20日に1果そう1果の予備摘果を行ない、さらに満開38日後の6月2日には側枝1m当たり5果の割合で仕上げ摘果を行なった。満開39日後の6月3日には、各樹1~2主枝単位でGA塗布剤(協和発酵バイオ)を1果当たり20~30mg果梗部に塗布してGA処理区とし、GA塗布剤を処理しなかった主枝を無処理区とした。収穫は農林水産省果樹試験場基準ニホンナシ(地色)果実カラーチャートの指数値で地色が3~4に達した果実から順次行なった。収穫した果実は、その全果について果重を測定するとともに、果形を目視により5段階(1:不整形~5:整形)で評価した。さらに、8月12日、15日および23日には、

各処理区の平均的な大きさの果実をそれぞれ10~15果を選んで硬度を測定するとともに、5果をまとめて搾汁し、糖度とpHを測定した。また、8月15日には収穫した果実の中から各処理区20果を選んで室温条件下で貯蔵し、収穫5日後に果実品質を調査した。

2012年、前年と同樹の14年生樹を用い、前年と同様に満開26日後の5月21日に予備摘果を行ない、満開35日後の5月30日に仕上げ摘果を行なった。満開37日後の6月1日にはGA塗布剤を2011年と同様、主枝単位で処理した。収穫は2011年と同基準とし、GA処理区は8月6~20日の間、無処理区は8月10~20日の間、それぞれ2~3日おきに収穫した果実の中から平均的な大きさの果実を3~30果を選んで硬度を測定するとともに、個体ごとに搾汁し、糖度とpHを測定した。さらに、8月17日には収穫した果実の中から、GA処理区は20果、無処理区は27果を選んで室温条件下で貯蔵し、5日後に果実品質を調査した。

なお、両年とも‘なつしずく’のGA処理による熟期促進効果を評価するため、供試樹と隣接する同一樹齢の‘幸水’1樹の収穫期についても併せて調査した。

## III. 結果

### 1. GA塗布剤の処理が収穫期に及ぼす影響

2011年の調査においては、始期はGA処理区、無処理区ともに8月1日と同日であったが、盛期はGA処理区が無処理区に比べると7日早く、終期も4日早かった。また、収穫期間はGA処理区が無処理区に比べると4日間短くなった。2012年の調査においては、始期はGA処理区が無処理区に比べると4日早く、盛期は6日、終期は11日、それぞれ無処理区に比べると早かった。また、収穫期間はGA処理区が無処理区に比べると7日間短かった(表1)。

‘幸水’の収穫期は、2011年が8月22日から9月9日、2012年が8月16日から9月14日であった(表2)。これを‘なつしずく’の収穫期と比較すると、いずれの年次においても‘なつしずく’の収穫期はGA処理の有無に関わらず‘幸水’と重なったが、‘幸水’の収

穫が始まる前に収穫できた‘なつしずく’の果実割合は、2011年がGA処理区の92.8%に対し、無処理区が56.8%、2012年がGA処理区の86.0%に対し、無処理区が31.2%となり(図1)、いずれの年次においてもGA塗布剤の処理によって‘なつしずく’の収穫期は前進化し、‘幸水’と収穫が競合する果実の割合は少なかった。

## 2. 果実品質への影響

果重は、いずれの年次においてもGA処理区、無

処理区ともに収穫が進むにつれて大きくなる傾向を示し、同一収穫日で見ただけではGA処理区が無処理区に比べると大きい傾向にあった(図2)。収穫した全果実の平均果重および糖度は、2011年、2012年ともに有意差が認められなかった。硬度はいずれの年次においても有意差が認められ、GA処理区で低い値を示し、pHについても2012年においてGA処理区でやや低い値を示した。また、果形指数は2011年において有意差が認められ、GA処理区で果形指数がやや低く、GA塗布剤の処理により果形が不整

表1 ‘なつしずく’に対するGA処理が収穫期に及ぼす影響

年次	処理区	収穫期 <sup>2</sup>			収穫期間
		始期	盛期	終期	
2011年	GA処理区	8月1日	8月14日	8月26日	25
	無処理区	8月1日 (±0日) <sup>1</sup>	8月21日 (-7日)	8月30日 (-4日)	29 (-4日)
2012年	GA処理区	8月6日	8月12日	8月23日	17
	無処理区	8月10日 (-4日)	8月18日 (-6日)	9月3日 (-11日)	24 (-7日)

<sup>2</sup> 始期は適熟果の最初の収穫日、盛期は収穫率が50%を越えた日、終期は適熟果の最後の収穫日

<sup>1</sup> GA処理区と無処理区の収穫期の日数差

表2 ‘幸水’の収穫期

年次	収穫期 <sup>2</sup>		
	始期	盛期	終期
2011年	8月22日	8月30日	9月9日
2012年	8月16日	8月29日	9月14日

<sup>2</sup> 始期は適熟果の最初の収穫日、盛期は収穫率が50%を越えた日、終期は適熟果の最後の収穫日

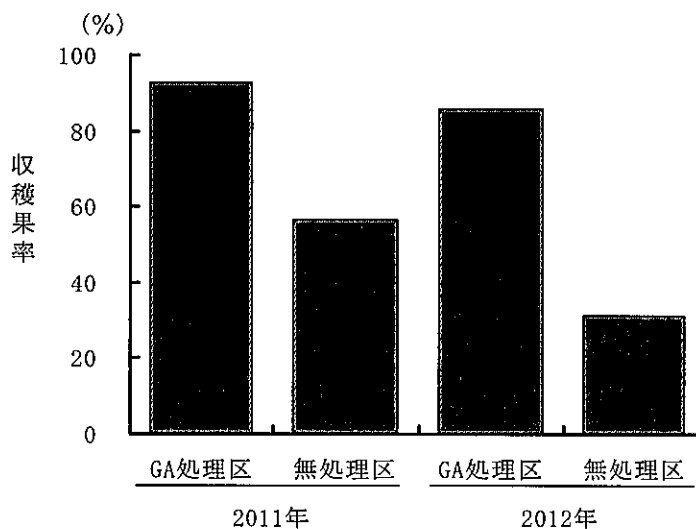


図1 ‘幸水’収穫開始前の‘なつしずく’収穫果率

形となる傾向が認められた (表3)。

室温条件下で5日間貯蔵した後の果実品質について、2011年、2012年ともにpHで差が認められ、2012年において糖度にも差が認められた。しかし、地色や硬度には差は認められず、また、食味にも違いは感じられなかった (表4)。

#### IV. 考 察

ニホンナシでは、熟期促進、果実肥大促進、新梢伸長促進を目的として、GA塗布剤が一般的に利用されている。本調査では、‘なつしずく’の収穫期の

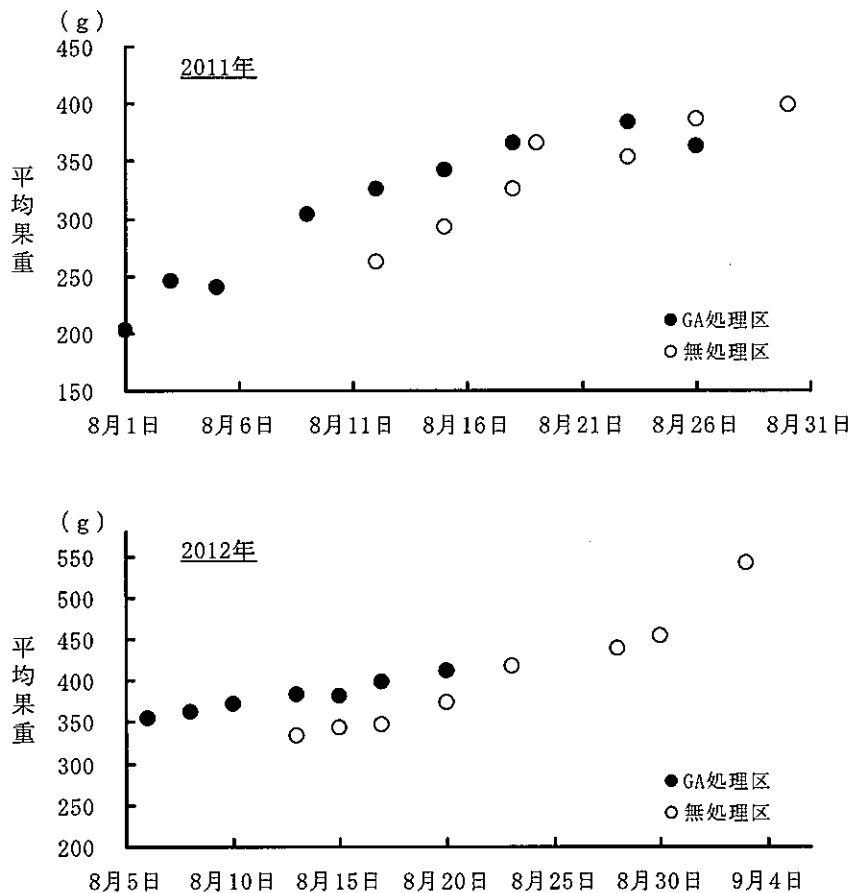


図2 ‘なつしずく’の収穫期間中における果重の推移

注) 期間中の総収穫果数は、2011年がGA処理区227果、無処理区259果、2012年がGA処理区303果、無処理区264果。その内、4果以上の収穫があった収穫日について、その平均果重を示した。

表3 ‘なつしずく’に対するGA処理が果実品質に及ぼす影響

年次	処理区	果重 (g)	果形 <sup>z</sup> (指数)	硬度 (lbs)	糖度 (%)	pH
2011年	GA処理区	339	3.7	4.8	12.8	5.20
	無処理区	352	4.0	5.2	13.2	5.22
	有意性 <sup>y</sup>	N. S.	*	**	N. S.	N. S.
2012年	GA処理区	382	4.0	4.9	12.7	5.14
	無処理区	376	4.1	5.1	12.8	5.19
	有意性	N. S.	N. S.	**	N. S.	**

<sup>z</sup> 不整形=1~整形=5の3段階で目視評価

<sup>y</sup> t検定により「N. S.」は有意差なし、「\*」は5%水準で有意差あり、「\*\*」は1%水準で有意差あり

表4 ‘なつしずく’に対するGA処理が室温貯蔵5日後の果実品質に及ぼす影響

年次	処理区	地色 <sup>z</sup>		硬度 (lbs)	糖度 (%)	pH	食味 <sup>y</sup> (指数)
		収穫時 (指数)	貯蔵後 (指数)				
2011年	GA処理	3.6	4.7	4.8	13.6	5.23	良好
	無処理	3.4	4.6	4.7	12.4	5.18	良好
	有意性 <sup>x</sup>	N. S.	N. S.	N. S.	N. S.	**	
2012年	GA処理	3.4	4.7	4.6	13.0	5.23	3.6
	無処理	3.5	4.9	4.8	12.6	5.27	3.6
	有意性	N. S.	N. S.	N. S.	*	**	N. S.

<sup>z</sup> 農林水産省果樹試験場基準ニホンナシ(地色)果実カラーチャートによる指数値

<sup>y</sup> 2011年は処理区ごとに良好～不良で官能評価, 2012年は個々の果実について良好=5～不良=1の5段階で官能評価し, その平均値を示した

<sup>x</sup> 検定により「N. S.」は有意差なし, 「\*」は5%水準で有意差あり, 「\*\*」は1%水準で有意差あり

前進化を図り、‘幸水’との収穫、販売競争を避けることをねらいとして、‘なつしずく’に対するGA塗布剤の熟期促進効果を検討した。

ニホンナシに対するGA塗布剤の熟期促進効果について、水戸部(1981)は‘新水’、‘幸水’、‘長十郎’で4日～5日程度の熟期促進効果があると報告しており、高瀬ら(1982)も‘幸水’で4日～5日程度の熟期促進効果を認めている。‘なつしずく’については、小浦場ら(2009)が、えき芽果で2日、短果枝で5日程度の熟期促進効果があったことを報告している。本調査は、えき芽果と短果枝を区別して調査したものではないが、2カ年の調査からGA塗布剤の処理により収穫盛期は6～7日程度早くなることが確認できた。このことから、‘なつしずく’についても他の品種と同様、GA塗布剤による熟期促進効果は十分期待できると考えられた。

一方、果実肥大促進効果について、水戸部(1981)、高瀬ら(1982)、小浦場ら(2009)、坂井(2011)、伊東ら(2011)、稲富(2011)、角脇ら(2011)が行なった調査では、それぞれ供試品種は異なるものの、いずれの品種においてもGA単独処理で肥大促進効果を確認している。しかし、本調査では、同一収穫日で比較するとGA処理区の果重は大きいものの、収穫した全果実の平均果重には差が認められなかった。この点については以下のことが考えられる。すなわち、水戸部(1981)は3カ年の調査の考察の中で、GAにより熟期がかなり促進された場合は果実肥大の効果の差が少なくなると述べているが、本調査での熟期促進効果は6～7日で、小浦場らが‘なつしずく’で認めた熟期促進効果に比べると高い。また、収穫期間中も果重の増加が認められ、収穫が遅くなるほど果重が大きくなった。つまり、熟期促進効果

が高かったGA処理区の果実は、肥大が進む前に収穫された果実が多かったと考えられ、水戸部が考察で指摘している熟期促進効果と果実肥大促進効果との関係が影響していると推測される。

果実品質について、これまでの報告では、糖度、硬度、pHといった果実品質への影響は指摘されていない。しかし、現地ではGA処理した果実の品質や貯蔵性への影響を懸念する声が聞かれ、その使用をためらう農家も多い。そこで、‘なつしずく’の本県における収穫基準である地色指数3～4の果実について果実品質への影響を検討したところ、収穫時の硬度は2カ年ともにGA処理区で低い値を示し、果実品質への影響が示唆された。しかし、室温条件下で5日間貯蔵した果実の硬度には差がなく、また食味についても違いは感じられなかったことから、この点については実用上問題がないと考えられる。ただし、地色がさらに進んだ果実を収穫した場合には、果肉軟化による食味不良果の発生も懸念されるので、地色3～4を目安とした適期収穫には留意すべきであろう。さらに、2011年の調査では、GA処理区で不整形な果実がやや多かったが、この点については、小浦場ら(2009, 2010)も‘なつしずく’と‘幸水’でGA塗布剤の処理による果形への影響を認めており、本調査でも同様な影響が認められた。このため、仕上げ摘果に際しては果形の良否をより慎重に判断する必要がある。

本県では‘幸水’の人氣が絶大であり、‘幸水’が市場に流通し始めると他の品種の販売は苦戦を強いられ、これが市場価格の低迷につながり、経営の足かせになることが懸念される。そこで、今回の‘なつしずく’に対するGA塗布剤の熟期促進効果を基に、経営評価を試みた(表5)。その結果、GA処理技術



表5 ‘なつしずく’ GA処理の経営評価 (10a当たり)

	処理区	無処理区
<b>&lt;栽培条件&gt;</b>		
収穫果数	10,000 果	10,000 果
収穫量 <sup>z</sup>	3,600 kg	3,600 kg
‘幸水’ 収穫前収穫果率 <sup>y</sup>	89 %	44 %
<b>&lt;想定単価&gt;</b>		
‘幸水’ 出荷前単価 <sup>x</sup>	350 円/kg	350 円/kg
‘幸水’ 出荷後単価 <sup>x</sup>	250 円/kg	250 円/kg
販売金額 (A)	1,221,840 円	1,058,400 円
平均単価	339 円/kg	294 円/kg
(平均単価の差)	( + 45 円)	
<b>&lt;GA処理に伴う経費&gt;</b>		
GA塗布剤 <sup>w</sup>	34,350 円	- 円
労働費 <sup>v</sup>	27,778 円	- 円
経費計 (B)	62,128 円	- 円
1kg当たり経費	17 円	- 円
収益 (A-B)	1,159,712 円	1,058,400 円

<sup>z</sup> 2011年, 2012年の試験結果より, 各処理区の平均果重を360gとした

<sup>y</sup> 2011年, 2012年の‘幸水’ 収穫前収穫果率の平均とした

<sup>x</sup> 2011年, 2012年における当果樹研究センターの市場出荷実績を基準とした

<sup>w</sup> 1果当たり25mgの使用量で算出

<sup>v</sup> @1,000円×28時間

の導入によって果実1kg当たり17円の係り増し経費が発生するが、熟期促進によって‘幸水’との販売競合を回避できることから果実1kg当たり45円の単価向上が期待でき、GA処理技術の導入は経営的に有利な技術と考えられた。

以上の結果、‘なつしずく’に対するGA塗布剤の処理は、6～7日程度の熟期促進効果が得られ、‘幸水’との収穫、販売競合の回避により有利販売と収益向上が期待できるものと考えられる。

### III. 摘要

ニホンナシ‘なつしずく’に対するGA塗布剤の熟期促進効果について2012年から2ヵ年検討した。また、GA塗布剤を利用した場合の経営的評価も行なった。

1. GA塗布剤の処理で収穫盛期は6～7日早くなり、熟期促進効果が認められた。
2. GA塗布剤を処理した果実の果重、糖度は無処理と差が認められなかったが、硬度は低く、年によりpHも低いなど品質への影響も認められた。
3. GA塗布剤を処理した果実は、年により果形がやや不整形となる傾向が認められた。

4. GA塗布剤による熟期促進効果は、‘幸水’との収穫、販売競合の回避により収益向上が期待できる。

### IV. 引用文献

- 伊東明子・阪本大輔 (2011) 植物生育調整剤処理が果実および樹体における生理活性物質の動態に及ぼす影響の解明. 新たな農林水産政策を推進する実用技術開発事業研究成果集 (独) 農研機構果樹研究所編: 11-14.
- 稲富和弘 (2011) ニホンナシ (赤ナシ) における植物生育調整剤を利用した大玉生産技術の構築. 新たな農林水産政策を推進する実用技術開発事業研究成果集 (独) 農研機構果樹研究所編: 22-24.
- 角脇利彦・池多隆政・高濱俊一・伊東直子 (2011) ニホンナシ (赤ナシ) における植物生育調整剤を利用した大玉生産技術の構築. 新たな農林水産政策を推進する実用技術開発事業研究成果集 (独) 農研機構果樹研究所編: 25-27.
- 小浦場 卓・松田賢一・山内大輔 (2009) ニホンナシ‘なつしずく’のジベレリン処理が果実品質等に及ぼす影響. 平成21年度園芸学会北陸支部研究発

表要旨：63.

小浦場 卓・西野成美(2010)ニホンナシ‘幸水’のジベレリン処理方法の違いが作業性や変形果に及ぼす影響.平成22年度園芸学会北陸支部研究発表要旨：47.

齋藤寿広・壽和夫・阿部和幸・澤村豊・佐藤義彦・寺井理治・正田守幸・高田教臣・西端豊英・栗原昭夫・平林利郎・佐藤明彦・樫村芳記・小園照雄・福田博之・木原武士・鈴木勝征・内田誠(2009)ニホンナシ新品種‘なつしずく’果樹研報 Bull. Natl. Inst. Fruit Tree Sci. 9：11-22.

坂井章浩(2011)植物生育調整剤を利用した果実肥大制御技術の開発.新たな農林水産政策を推進する実用技術開発事業研究成果集(独)農研機構果樹研究所編：7-10.

高瀬輔久・河津明夫・岡田詔男(1982)ジベレリンペーストとエスレルによるナシ幸水の熟期促進及び果実肥大効果.愛知県農業総合試験場研究報告14：205-210.

水戸部 満(1981)ジベレリンによるナシの果実肥大および熟期促進効果に関する研究.埼玉県園芸試験場研究報告10：1-7.

## The Effect of Gibberellin Paste on Hastening the Maturity of Fruit of the Japanese Pear ‘Natsushizuku’

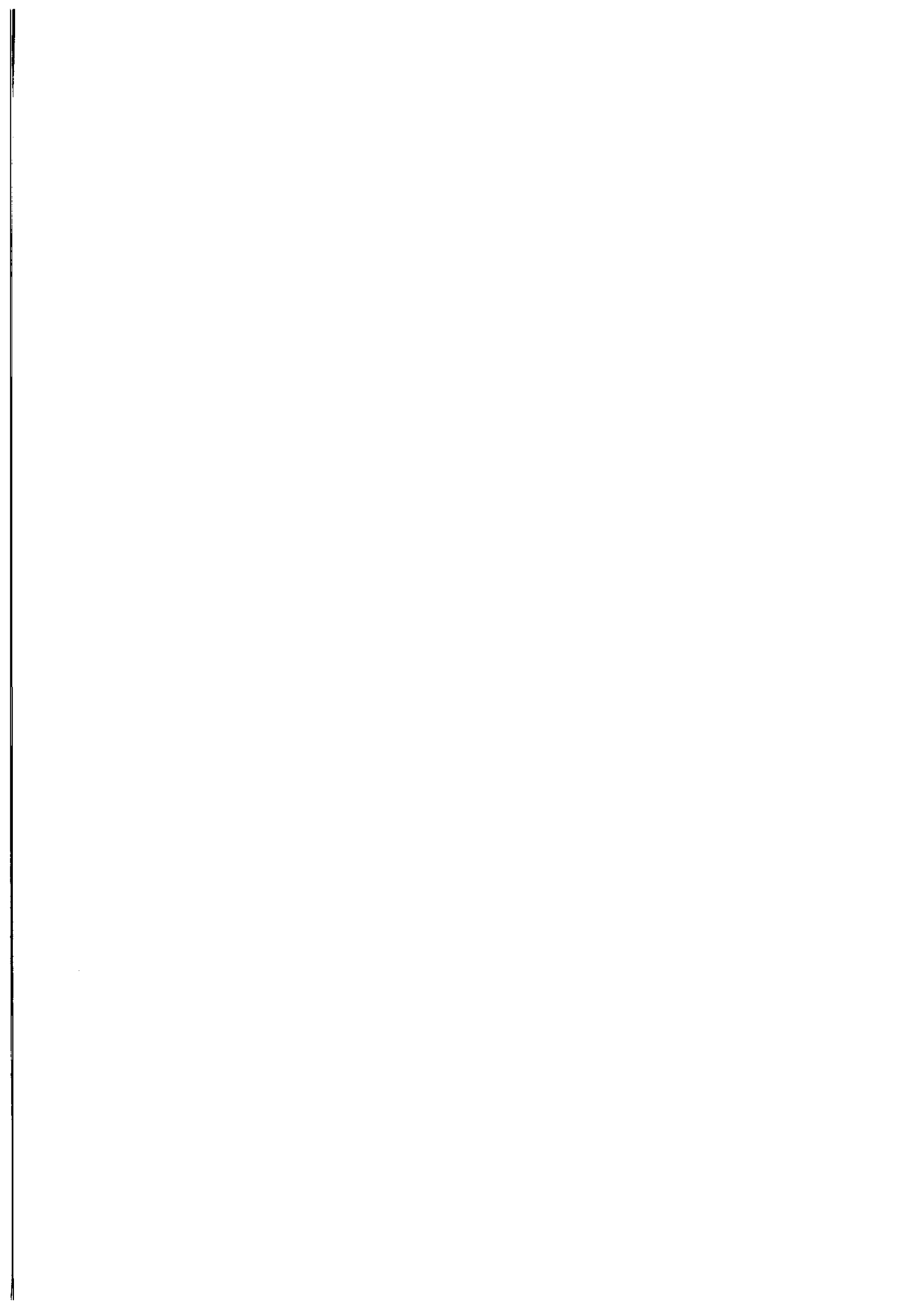
Hideki SEKIGUCHI

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

### Summary

This study examined the effect of gibberellin paste on hastening the maturity of the Japanese pear ‘Natsushizuku’ in 2011 and 2012. Gibberellin paste containing 2.7% gibberellin was spread on the peduncle at 39 days after full bloom in 2011, and at 37 days in 2012. Time to maturity was hastened by six to seven days by the paste. The size of fruit and soluble solid concentration were not affected by the paste, the flesh hardness was lowered by the treatment in each year, the index of fruit shape was lower in 2011, and the pH of juice was lower in 2012.

[Bull. Hort. Res.Inst.,Toyama Pref.Agr.,For.Fish.Res.Ctr.No.4 P1–P7 (2014)]



# JM7台‘ふじ’の生育に必要なほ場の排水条件

## II.開園時に施工するほ場の排水性改善技術の開発

舟橋志津子<sup>1)</sup>・濱谷聡志<sup>2)</sup>・大城克明<sup>3)</sup>・徳満慎一・松田亨<sup>4)</sup>・関口英樹

### I. 緒言

富山県では、主穀作経営体の経営基盤の強化と地元産果実を食べたいという消費者ニーズを満たすために、主穀作と園芸作物の経営複合化を図っている。その中でリンゴは、主力品種‘ふじ’の収穫時期が稲刈り時期と重ならないこと、せん定作業を年間雇用従業員からの冬季作業として位置付けられることなどから、水稲との複合経営に適した品目として推奨されており、‘ふじ’を中心に水田転換畑への作付けが増加してきている。しかし近年、耐水性が高いとされるJM7台木を利用した場合においても湿害により初期生育が不良となることがあり問題となっている。そこで前報(舟橋ら, 2013)においては、JM7台木を利用した‘ふじ’(以下‘ふじ’/JM7)において、主要根域である地下30cmまでの土層が降雨等で地表面まで湛水状態となった場合でも24時間以内に排水されるような条件であれば、湿害を回避できることを明らかにした。

ほ場の排水性を向上させる技術として、有孔管等の埋設による暗渠の設置が一般的であるが、施工費用がかかるため、より低価格なほ場の排水性改善技術が求められている。

そこで、‘ふじ’/JM7を植栽する水田転換畑において、前報の排水条件を満たすことのできる暗渠設置以外の排水性改善技術について現地ほ場において検討した。

### II. 材料および方法

#### 1. 鋤床層等難透水層の破碎処理がほ場の排水性に及ぼす影響

2005年11月より、富山市高木地区の現地水田転換畑(約10a)にて試験を実施した。供試ほ場は、地表面～地下40cmまでが粘質土であり、地下40～80cm

に鋤床層及び硬い粘質層が存在しており、地下80cm以下は砂質層という土壌条件である。2003年に水稲、2004年に大豆を作付し、2005年11月21日に鋤床層等の難透水層の破碎処理を行なった。2006年3月に‘ふじ’/JM7の2年生樹を植栽し、2006年から2009年にかけてほ場の排水性を調査した。

破碎処理はバックホーを使用し、ほ場内のリンゴ植栽予定位置直下を列状に幅55cm、深さ80cm程度まで掘り上げた(図1)。掘り上げた土塊は細かく砕き、

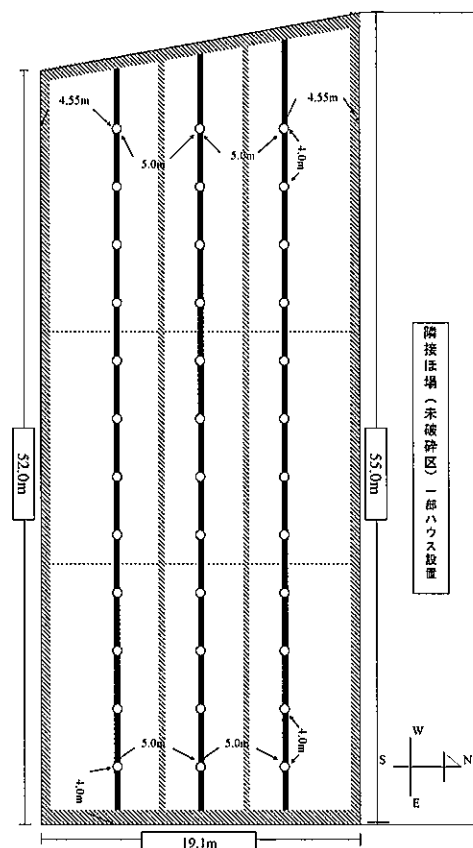


図1 現地水田転換畑における難透水層破碎位置と‘ふじ’/JM7定植位置

○‘ふじ’/JM7定植位置(列間5m×樹間4m,1列12樹)

■ 難透水層破碎位置    ▨ 明渠

1) 現在：新川農林振興センター    2) 現在：高岡農林振興センター  
3) 現在：富山農林振興センター    4) 元園芸研究所果樹研究センター

作土と混ぜて埋め戻した。これを破碎処理区とし、隣接する未処理のほ場(図1隣接ほ場、一部農業用ビニルハウスが設置された無作付地)を未破碎区とした。ほ場の排水性の調査は図2の簡易な水位計(以下、簡易水位計と表記)を各区2本、地下40cmまで埋設し、降雨や灌水により地表面まで地下水位が上昇してから24時間後の地下水位(以下、降雨24時間後の地下水位と表記)を測定した。簡易水位計は、未破碎区においては畦畔から約1m離れたハウスおよび通路に該当しない地点に、破碎処理区においては破碎処理を行った直上と畦畔から約1m離れた額縁排水路にも通路にも該当しない地点(地下部の難透水層は未破碎)に設置した。簡易水位計の地下水位は、地表面から地下に停滞している水の水面までの深さで表した。また2008年のみ、簡易水位計を破碎処理区に9本、未破碎区に3本をそれぞれ1.25m間隔で地下40cmまで埋設した。

なお、破碎処理区の簡易水位計の設置は、破碎処理部からの距離による排水性の変化等を調査するために、リンゴ植栽列に対して垂直方向に直線状に配置した。

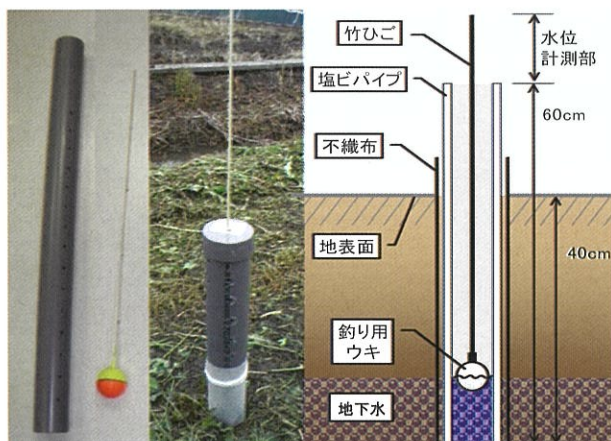


図2 簡易水位計

※塩ビパイプの4面には、水を通すため外周4ヶ所列状に3cm間隔でφ4mmの穴が開けてある。

## 2. 緑肥作物の播種が土壤透水性に及ぼす影響

2006年3月と11月に、難透水層を破碎した現地リンゴほ場(前述1と同ほ場)の一面に緑肥作物イタリアンライグラスを播種した。3月は5kg/10a、11月は4kg/10a、土壌表面に散播した。図3は2006年6月8日時点のイタリアンライグラスの生育状況である。イタリアンライグラスは播種した区画のほぼ全体に密生した状態になっており、草丈は50



図3 イタリアンライグラスの生育状況(2006年6月8日撮影)

~60cm程度と生育は良好だった。イタリアンライグラスを播種した区画と未播種の区画(以下、緑肥播種区、未播種区と表記)において、2007年6月22日17時から23日17時までの24時間の地下水位の低下を、簡易水位計を各区2本用いて測定した。測定開始時には土壌表面(地下0cm)まで地下水位が上昇していた。

なお、6月21日22時より22日19時までの間に降水量は70mmあり、測定中に地下水位が増加する降雨はなかった。また、同年7月10日、直径約35cmの金属製円筒を深さ30cmまで打ち込み、シリンダーインテークレート法により現地リンゴほ場の土壤透水性を測定した。測定は各区測定位置を変え、3地点で注水開始から60分間行なった。

## 3. 難透水層破碎処理および緑肥作物の播種が‘ふじ’/JM7の初期生育に及ぼす影響

2008年3月、供試樹として‘ふじ’/JM7の2年生樹を3樹、前述1と2の処理を施した現地リンゴほ場および無作付地の隣接ほ場(以下、技術導入区と未導入区と表記)に定植した。樹体生育への影響を評価するために、2008年6月12日から8月15日までの葉色および落葉率を調査した。また、同年12月に1樹あたりの総新梢長、主幹延長枝長および新梢乾物重を測定した。

## III. 結果および考察

### 1. 鋤床層等難透水層の破碎処理がほ場の排水性に及ぼす影響

図4には破碎処理区と未破碎区における降雨24時間後の地下水位の低下量の年次変化を示した。

破碎処理区においては、処理翌年には地下水位が24時間後に地下30cm以下まで低下しており、処理後4年を経過してもこの状態は維持された。一方、未破碎区は、年次の経過とともに徐々に24時間後の地下水位の低下量は大きくなったが、4年経過した時点でも破碎処理区より小さく、降雨24時間後の地下水位は地下30cmまで達しなかった。

図5には、処理3年後（2008）の破碎処理区と未破碎区において、地表面まで地下水位が上昇してから24時間の地下水位低下の推移を示した。

未破碎区では、降雨24時間後の地下水位は地下20cm以上のところにあり、測定箇所による地下水位の低下量に差は無かった。一方、破碎処理区においては、24時間後にはほぼすべての地点で30cm以下ま

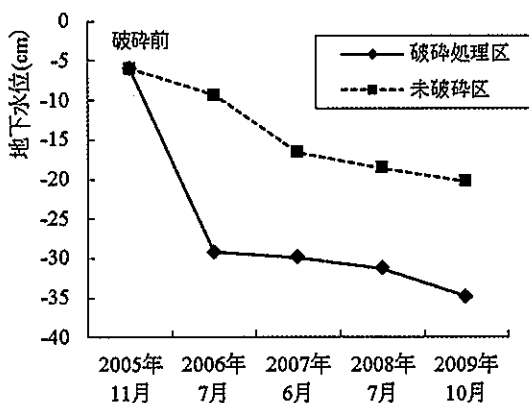


図4 難透水層の破碎処理による降雨24時間後の地下水位の低下量の年次変化（2005～2009年）

※降雨後地下水位が地表面に近い状態から24時間後の地下水位を計測。地下水位は地表面を0cmとし、地下に停滞している水の水面までの深さ

※測定前48時間の降水量：2006年...26.5mm、2007年...73.5mm、2008年...100.7mm、2009年...計51mm

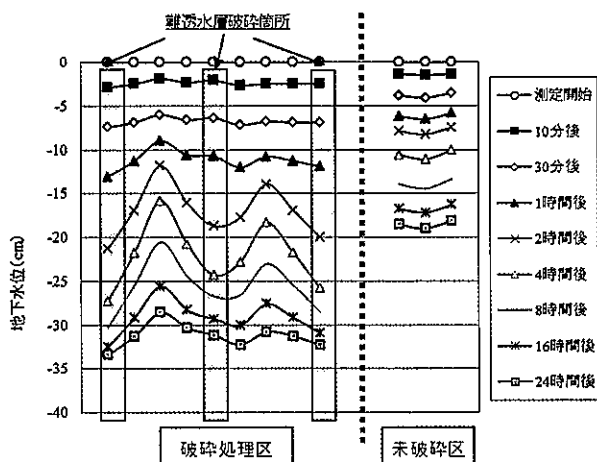


図5 難透水層破碎処理による地下水位の推移（2008年）

※降雨後地下水位が地表面に近い状態から24時間後のまでの地下水位を計測。地下水位の値は地表面を0cmとし、地下停滞水の水面までの深さ。

で低下しており、測定開始1時間後から測定箇所によって低下量に差が生じ始め、難透水層の破碎を行った箇所に近いほど大きく低下した。このことから、破碎箇所がほ場内に停滞した水の地下浸透の排水口になっていると考えられた。古畑（1985）は、心土破碎による排水性の持続効果は破碎した難透水性下層土の性質、特に碎塊の土性によって大きく左右されるとしている。心土破碎を行なった下層土の碎塊が、湛水状態においてもその形が崩壊しにくい性質であるならば排水効果は長く持続するが、水中で崩壊しやすい性質では心土破碎の排水効果を長く維持できないとしている。本県の農地は、本調査の現地ほ場のような粘質な土壌タイプが50%程度分布している。また、本調査では定植から結実樹齢に達するまでの4年間は、難透水層の破碎による排水性改善効果は持続していた。このことから本調査で行なった難透水層破碎処理は、県内の多くの水田転換畑において排水性の改善に有効であると考えられる。さらに、施工費用は10aあたり約9,000円で（富山県2010）、経費のほとんどが重機の賃借料であるため、有孔管を設置する暗渠排水と比較し、資材費がかからず安価である。

ただし、この技術は、難透水層の下に砂質の排水性の良い層が存在する場合にのみ適用できるものであり、難透水層、混和する下層土および作土の土質によっては、水の浸入により碎塊が分散、崩壊し、排水性の改善が持続しない恐れもある。この処理を実施する場合には、リンゴ植栽予定のほ場の地下部の土壌条件を事前に調査した上で適用する必要がある。

## 2. 緑肥作物の播種が土壌透水性に及ぼす影響

表1には2007年の緑肥播種区と未播種区の降雨24時間後の地下水位を示した。未播種区と比較して緑

表1 緑肥作物の播種が水田転換畑の排水性に及ぼす影響（2007年）

処理区	降雨24時間後の地下水位 <sup>1)</sup> (cm)
緑肥播種区	-36.8
未播種区	-29.9
有意性 <sup>2)</sup>	n.s.

1) 地表面を0cmとした場合の地下停滞水の水面までの深さ

2) t検定により、「n.s.」は有意性が無いことを示す。

肥播種区は地下水位の低下量が若干大きくなった(有意差なし)。

表2には緑肥播種区と未播種区の単位時間当たりの土壌の水の浸入量を示した。緑肥播種区は未播種区と比較して水の浸入量が有意に多く、土壌の透水性が高かった。図6には緑肥作物イタリアンライグラス播種1年後の2007年11月の現地リングほ場地下の状態を示した。緑肥播種区ではイタリアンライグラスの根が地下80cmまで達していることが確認された。

土性が粘土質の水田転換畑では、作土層も含め土壌の透水性が低いことも排水不良の原因になっている。今回の調査では、イタリアンライグラスの播種

により土壌の透水性が向上することが認められた。一般に緑肥作物の作付けによる土壌改良効果は、土壌の浸食防止や団粒形成であるとされているが、今回の調査では、緑肥作物の播種が排水性改善の面でも補助的な効果を期待できることが示唆された。佐久間(1985)は重粘土の「緊密」や「強粘性」あるいは「緊密でかつ粘性が強い」性質は、細粒質で粗孔隙の少ない粒子と孔隙の配列様式、すなわち土壌構造に由来しているとしている。また、永年性作物である果樹の作付地では、土壌の団粒の崩壊、スピードスプレーヤ等の大型機械の踏圧による土壌の固結や腐植の分解により物理性・化学性が特に悪化しやすい。本試験での水田転換畑では、作土層が重粘土質であるため、土壌の物理性が他の土質よりも低下しやすい環境であった。このような環境の中、今回の調査では緑肥作物の導入による永続的な効果までは明らかではないが、イタリアンライグラスの根が、播種1年後には地下80cmまで伸長することが確認できた。根の伸長によって土塊に孔隙が生じ、土壌透水性を高める一定の効果が期待できると考えられた。

表2 緑肥作物の播種が土壌透水性に及ぼす影響(2008年)

処理区	ベーシックインテークレート (I <sub>b</sub> ) (mm/hr)
緑肥播種区	770.7
未播種区	609.4
有意性 <sup>1)</sup>	*

1) t検定により、「\*」は有意差(p<0.05)あり



図6 地下部への緑肥作物の根の伸長程度  
△はイタリアンライグラスの根の痕跡

### 3. 難透水層破碎処理および緑肥作物の播種が‘ふじ’/JM7の初期生育に及ぼす影響

図7には葉色および落葉率の測定期間中における降水量と平年降水量を示した。2008年6月12日～8月16日までの66日間のうち、1mm以上の降雨があった日は23日であった。図8には同期間の葉色の推移を、図9には6月12日時点の1樹あたりの葉枚数を100とし、8月16日までの落葉率の推移を示した。また、表3には技術導入区と未導入区の12月時点における‘ふじ’/JM7の2年生生樹の1樹あたりの総新梢長、主幹延長枝長、新梢乾物重を示した。

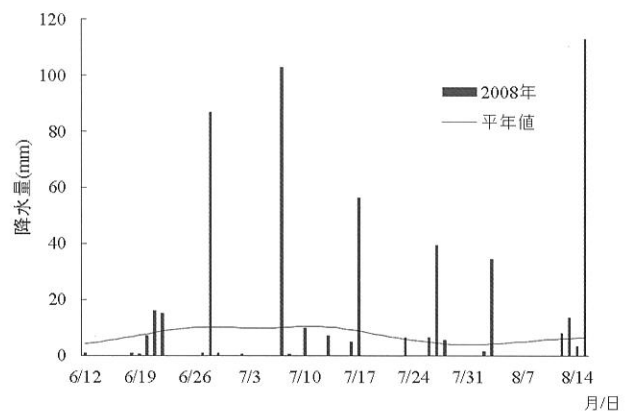


図7 6月12日～8月16日までの富山市における降水量



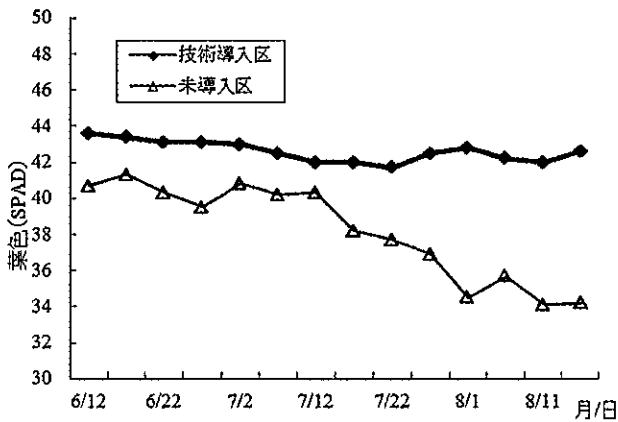


図8 排水性改善技術の導入が‘ふじ’/JM7の葉色に及ぼす影響（2008年）

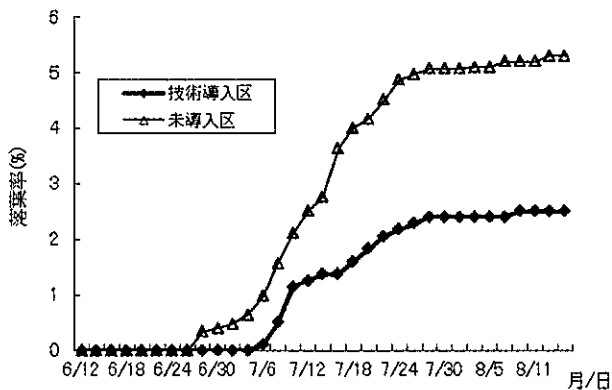


図9 排水性改善技術の導入が‘ふじ’/JM7の落葉率に及ぼす影響（2008年）

表3 排水性改善技術の導入による‘ふじ’/JM7の2年生樹の新梢成育への影響（2008年）

処理区	総新梢長 (cm/樹)	主幹延長枝長 (cm/樹)	新梢乾物重 (g/樹)
技術導入区	307.8	94.0	43.9
未導入区	229.2	68.5	20.7
有意性 <sup>1)</sup>	n.s.	*	*

1) t検定により、「\*」は有意差 ( $p < 0.05$ ) があることを、「n. s.」は有意差がないことを示す。

今回の調査を行なった2008年の北陸地方の梅雨期間は、6月19日頃～8月6日頃であり、葉色、落葉率を測定した6月12日から8月16日までの期間、富山市の降水量は合計406mm（同期間の平均降水量は473mm）だった。測定期間中に人為的な灌水は実施しておらず、地下水位の上昇は全て降雨によるものであった。

未導入区において、葉色の低下は7月12日頃より顕著に低下しているが、技術導入区では調査期間中に葉色の低下がほとんどみられなかった。また、未

導入区においては6月28日より落葉が始まり、7月8日以降急増し、7月24日まで落葉が続いた。一方、技術導入区では7月8日以降に落葉率が増加し、7月24日頃まで落葉が続いたが、未導入区と比較し半分程度の落葉率にとどまった。また、両区の新梢生育を比較したところ、総新梢長に有意な差はみられなかったが、技術導入区の主幹延長枝長、新梢乾物重は有意に大きくなった。

今回の調査において両区を比較したところ、前報（舟橋ら2013）の結果と同様に、未導入区では湿害の症状である葉色の低下や落葉が技術導入区よりも顕著に表れ、また、新梢生育は技術導入区の方が良好となる傾向であった。今回の調査での落葉率は5%程度と、著しい湿害症状ではなかったが、このことは図6に示した通り、測定期間中は無降雨日も多く、未導入区においても根域が長時間湛水する状態が少なく、このことが落葉率の低下につながったと考えられる。前報ではポット栽培の樹体を人為的に湛水状態にした調査において落葉率に年次間差が生じており、これは根域を湛水状態にする処理回数が多い年では湛水による樹体ストレスが大きく、激しく落葉したと考えられた。今回の調査でも、両区共に落葉率は100.5mmの降雨があった7月8日から増加しており、‘ふじ’/JM7の2年生樹において根域が一時的にも湛水状態になることは、軽微ながらも湿害の症状を発生させるため、速やかな排水が必要である。

以上の結果より、

- 1) 水田転換畑における難透水層の破碎は、降雨等で地表面まで湛水状態となった場合でも地下水位を‘ふじ’/JM7の根域が存在する地下30cm以下まで24時間以内に低下させることが可能であること
- 2) 緑肥作物の導入は、作土層の透水性を向上させ排水性改善の一助となること
- 3) これら1)、2)の処理を実施することで‘ふじ’/JM7の初期生育が良好となり、湿害の影響を小さく抑えられること

が明らかとなった。このことから、これら1)、2)の処理は‘ふじ’/JM7定植以降の初期生育不良を防止し、低価格で施工できる実用性の高い排水性改善技術であると考えられた。ただし、この技術は排水不良が難透水層の存在に起因する場合に適用できるものであり、難透水層の下に砂質などの排水性の良い土層が存在しないほ場や恒常的に地下水位が高い低地などで適用できる技術ではない。そのためリング植栽予定のほ場の地下部の土壌条件を事前に調査し

た上で施工すべきである。また、根域が一時的にも湛水状態となると軽微ながらも湿害が発生するため、表層の排水路を設置する等の対策も併せて必要である。

## V. 摘要

‘ふじ’/JM7を植栽する水田転換畑において、前報で明らかとなった、降雨等で地表面まで湛水状態となった場合でも‘ふじ’/JM7の根域が存在する地下30cmまでの深さを24時間以内に排水できる条件を満たす暗渠設置以外の排水性改善技術を検討した。

- 1) 水田転換畑において、‘ふじ’/JM7植栽箇所直下にある難透水層を、列状にバックホーを用いて下層の砂質層が確認できるまで破碎し、作土と混ぜて埋め戻したところ、処理翌年には、降雨でほ場の地下水位が地表面まで上昇しても24時間後には地下約30cm以下まで低下し、処理後4年を経過してもこの状態は維持された。また、その低下速度は難透水層破碎箇所に近いところほど早かった。
- 2) 粘質土の作土層にイタリアンライグラスを播種(不耕起, 表面散播)することで、土壌の透水性が向上した。
- 3) 上記1) 2) の処理を実施した技術導入区で栽培した‘ふじ’/JM7の2年生樹は、未導入区と比較して、葉色が維持され、落葉率が低く、主幹延長枝長、新梢乾物重が有意に大きくなった。

以上の結果より、難透水層の破碎およびイタリアンライグラスの播種は、降雨等で地表面まで湛水状態となった場合でも‘ふじ’/JM7の根域が存在する地下30cmまでの深さを24時間以内に排水することが可能であり、‘ふじ’/JM7の湿害による初期生育不良の発生を防止する実用性の高いほ場排水性改善技術である。

## VI. 引用文献

- 舟橋 志津子ら (2013) JM7台‘ふじ’の生育に必要なほ場の排水条件 I. JM7台木の根域分布と湛水時間が生育に及ぼす影響: 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3号: 47-52
- 古畑 哲 (1985) 十勝地方の高台湿地における難透水性下層土に関する研究. 北海道農業試験場研究報告第142号
- 佐久間 敏雄 (1985) 北海道の特徴的な土壌②重粘土. アーバンクボタNo.24: 12-19

富山県農林水産総合技術センター園芸研究所果樹研究センター (2010) 水田転換畑におけるJM7台木利用リンゴ栽培の開園及び低樹高省力栽培技術: 30

## Drainage conditions for ‘Fuji’/JM7 growth

### II. Development of a method for improving drainage before planting apple trees in converted paddy fields

Shizuko FUNAHASHI<sup>1)</sup>, Satoshi HAMATANI<sup>2)</sup>, Katsuaki OSHIRO<sup>3)</sup>

Shinichi TOKUMAN, Toru MATSUDA<sup>4)</sup> and Hideki SEKIGUCHI

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

### Summary

It is necessary to avoid the negative effects of moisture for Fuji apple trees grafted on JM7 rootstock, by draining the main root zone to a depth of 30 cm below the soil surface within 24 hours of elevation of the groundwater level. We investigated a method for improving drainage in converted paddy fields without underdrains.

1. Before planting ‘Fuji’/JM7, holes were dug from the impermeable subsoils to the sand layer, then ‘Fuji’/JM7 was planted. In the next year, the groundwater level drained to a depth of 30 cm below the soil within 24 hours even after flooding by rain. The nearer to the broken impermeable subsoil area, the faster the groundwater level lowers. This drainage condition remains for four years.

2. Planting Italian ryegrass in plowed clayey soil improves permeability.

3. ‘Fuji’/JM7 was planted in converted paddy fields treated by the above two methods and in a control (regular converted paddy field).

In the converted paddy field, the leaf color did not fade, the trees were less defoliated, the main branches were larger, and the dry weight of new tips was greater.

Our results indicate that breaking impermeable subsoils and planting Italian ryegrass are effective for improving drainage in converted paddy fields. These methods improve drainage, and can avoid the negative effects of moisture for ‘Fuji’/JM7 growth.

1) Present address : Niikawa Agriculture Forestry Promotion Center , Kurobe , Toyama 938-0801

2) Present address : Takaoka Agriculture Forestry Promotion Center , Takaoka , Toyama 933-0806

3) Present address : Toyama Agriculture Forestry Promotion Center , Toyama , Toyama 933-0806

4) Present address : Kurobe , Toyama 938-0807

[Bull. Hort. Res.Inst.,Toyama Pref.Agr.,For.Fish.Res.Ctr.No.4 P9–P15 (2014)]



## 花壇植え、促成栽培に適する白色チューリップ‘春天使’の育成

辻 俊明・浦嶋 修・村上欣治<sup>1)</sup>・川田穰一<sup>2)</sup>・國重正昭<sup>3)</sup>・木津美作絵<sup>4)</sup>  
今井 徹<sup>5)</sup>・岡崎桂一<sup>6)</sup>・飯村成美<sup>7)</sup>・馬田雄史<sup>8)</sup>・池川誠司<sup>9)</sup>・西村麻実

### I. 緒 言

チューリップは桜と並んで春を代表する花であり、花色が豊富な品目である。しかし、白色系の花色は全品種中の1割程度であり、また、白色であっても淡い黄色や淡い桃色を呈するものもあり、いわゆる純白の品種は少ない。一方、切り花栽培においては、早期促成栽培が可能な白色品種で流通しているのは、‘Albino’、‘Inzell’など数品種であり、近年オランダから導入された白色品種で栽培面積が増えた品種も少ない。また、チューリップの花梗は開花後も伸長して長くなり、花壇植えでは、風雨により折れたり曲がったりして観賞に耐えられなくなる場合があるため、茎葉が強健な品種の育成が望まれている。

そこで、露地花壇植え及び促成栽培の両面に適する白色品種の育成を目指す中で、花壇植えでは茎葉が強く、開花後の花梗伸長も少なく、早期促成栽培では安定して開花する‘砺波育成113号’を育成した。

‘砺波育成113号’は、3年間の系統適応性検定試

験を経て、2006年にチューリップ農林28号‘春天使’として新品種命名登録され、2009年には種苗法に基づいて品種登録された。本稿では、そ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

1984年4月、花色が赤色のチューリップ農林5号‘クリスマスレッド’を種子親とし、白色の‘Albino’を花粉親とした組み合わせで交配を行い、588粒の有胚種子を得た。これらの有胚種子は、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、白色の花色を有する個体を中心に、7系統(‘84-109-1’～‘84-109-7’)を初選抜した。その後、球根増殖しながら選抜を継続し、2001年に、花色が白色で茎葉が強健な系統番号‘84-109-2’を選定して‘砺波育成113号(以下、‘113号’と略記)’の系統名を付与し、系統適応性検定試験を行った(図1)。

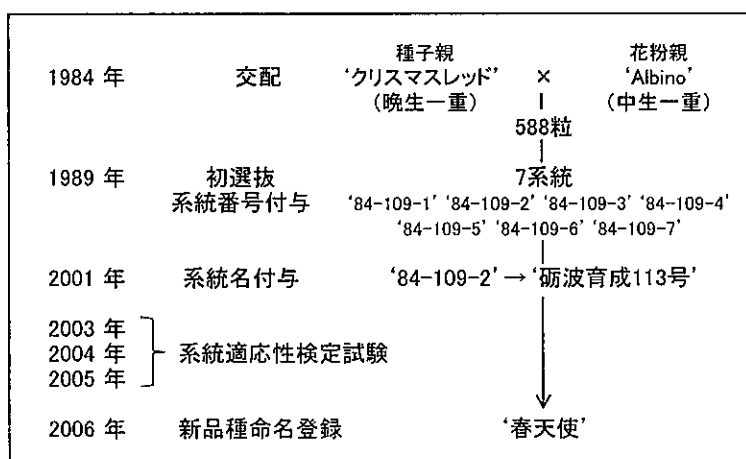


図1 育成経過

- 1) 現在：富山県砺波市在住、2) 現在：福岡県福岡市在住、3) 物故  
4) 現在：新川農林振興センター、5) 現在：高岡農林振興センター、  
6) 現在：新潟大学農学部、7) 現在：農業技術課広域普及指導センター  
8) 現在：農林水産総合技術センター農業研究所、9) 現在：砺波農林振興センター

## 2. 系統適応性検定試験

‘113号’の系統適応性検定試験を、2003年から3年間行った。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（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、[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（福岡県）及び育成地（富山県農業技術センター野菜花き試験場）の6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及び育成地の2試験地で行った。その際、病害の発生状況に関しても調査した。また、早期促成適応性検定は、育成地、新潟県農業総合研究所園芸研究センター及び埼玉県農林総合研究センター園芸研究所の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検定は球周10~11cm球、球根収量検定は球周9cm球を各50球供試し、表1に示す耕種概要条件で行った。対照品種は白色の主要品種である‘Albino’を用いた。その結果、‘113号’の開花日は‘Albino’と比べて、北海道では3日、新潟県では2日遅く、福岡県では3日早かったが、他の試験地ではほぼ同時期であった（表2）。花卉長は、‘Albino’とほぼ同等、花卉幅は、‘Albino’よりやや長かった（表2）。花梗長及び茎長は‘Albino’よりやや短かった（表2）。また、花梗及び葉の強度はともに‘Albino’と同様に強健であることが観察された。葉数は4~5枚であり、脚長は、北海道で0.5cm、他の試験地では0cmであった（表2）。

‘113号’の主球サイズ別球数は、新潟県、育成地ともに10cm球の割合が多く、主球の肥大性は‘Albino’と同程度であった（表3）。総球数は、‘Albino’と比べて、新潟県はほぼ同等であったが、育成地はやや少なかった（表3）。ほ場裂皮は両試験地で発生

表1 露地栽培試験の耕種概要（50球植付け）

試験地*	土質	定植日			施肥成分量 (kg/10a)			栽植密度		条間(cm)
		2003年 (月/日)	2004年 (月/日)	2005年 (月/日)	N	P <sub>2</sub> O <sub>4</sub>	K <sub>2</sub> O	地上部特性	球根収量	
								11~12cm球	9cm球	
北海道	湿性黒色火山性土	10/11	10/10	10/8	12	24	12	10	15	
新潟県	砂質壤土	10/25	10/23	10/25	17	12	17	12	10	12
富山県	砂質壤土	11/23	10/31	10/25	16	12	18	12	9	15
茨城県	黒ぼく土	11/28	11/27	11/26	10	50	10	10		15
愛知県	培養土	12/2	11/26	11/16	12	39	20	15		15
福岡県	黄色埴壤土	11/29	11/28	11/24	10	50	10	10		12

\* (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）  
茨城県：(独)花き研究所、愛知県農業総合試験場園芸研究部、福岡県：(独)九州沖縄農業研究センター

表2 開花時の地上部特性（2003~2005年の3カ年平均）

系統名 (品種名)	試験地	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)
露地育成113号	北海道	5/23	5.3	4.0	13.1	6.7	28.4	25.4	17.8	9.4	4.1	0.5
	新潟県	4/25	6.2	4.9	13.7	6.8	24.8	26.1	17.6	12.0	4.2	-
	富山県	4/24	6.3	4.9	13.3	6.4	25.2	27.9	18.2	11.6	4.1	0
	茨城県	4/19	5.6	4.6	11.0	6.5	19.5	19.8	14.9	10.5	4.2	0
	愛知県	4/15	5.9	5.0	11.1	7.0	19.3	21.0	17.9	12.7	4.1	0
	福岡県	4/9	6.5	5.5	13.9	7.1	19.9	21.0	17.4	12.8	4.3	0
Albino	北海道	5/20	5.5	3.8	15.2	6.3	33.6	27.5	17.5	9.0	4.3	1.6
	新潟県	4/23	6.2	4.4	17.6	6.6	29.3	27.0	18.7	11.1	3.9	-
	富山県	4/25	6.8	4.5	20.3	6.5	35.1	31.4	22.0	11.2	4.2	0.3
	茨城県	4/19	5.9	4.1	15.1	7.0	23.9	22.6	18.0	10.6	4.8	0
	愛知県	4/15	6.2	4.5	14.2	6.7	22.3	20.3	18.3	10.7	4.4	0
	福岡県	4/12	6.7	4.7	14.3	7.0	21.7	19.9	16.6	10.7	4.3	0

が見られたが、‘Albino’より少なかった(表3)。球根腐敗病発病株率は‘Albino’より低かった(表3)。

2) 促成栽培試験

早期促成適応性検定は、埼玉県及び育成地での試験には育成地で養成した球周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、表4に示す耕種概要条件で行った。対照品種として地上部特性検定と同様‘Albino’を用いた。その結果、‘113号’の早期促成栽培における開花率は約100%、商品化率も約90%で、‘Albino’より高かった(表5)。開花日は、新潟県でやや遅れ1月初旬となったが、育成地及び埼玉県は12月下旬であった(表5)。茎長、草丈、葉長は、新潟県及び富山県では‘Albino’と同等、埼玉県では‘Albino’より短かった(表5)。し

かし、促成栽培時の茎長、草丈及び葉長は、新潟県及び富山県の露地栽培時よりも長くなった(表2、表5)。

3) 花持ち性検定

‘113号’の花持ち性検定は、育成地で行った促成適応性検定における開花株を切り花として、室温17℃、湿度70%、12時間照明の条件下で、花色が50%退色するか花卉が落下するまでの日数を対照品種‘Albino’と比較して行った。その結果、‘113号’の花持ち日数は‘Albino’と同等の約10日であった(表6)。また、露地植えにした場合の観賞期間を2003年から3年間実施した地上部特性検定の際に観察したところ、‘113号’は約16日で、‘Albino’の約13日より長かった(データ略)。

表3 100株当たりの球根収量性(2003~2005年の3カ年平均)

系統名 (品種名)	試験地	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						
新潟育成113号	新潟県	主球	1	13	30	49	6	1			411	4.3	43.7	301	19.0	7.7
		子球				4	22	45	77	76	87					
	富山県	主球	1	12	35	39	12	1			482	4.2	47.9	285	12.3	19.7
		子球					37	80	67	84	114					
Albino	新潟県	主球	2	15	33	35	15				407	4.5	47.7	352	27.7	14.3
		子球				6	30	77	73	76	45					
	富山県	主球	3	19	34	36	8				541	5.0	51.6	356	22.6	38.9
		子球				5	43	65	100	99	129					

表4 早期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
				2003年 月/日	2004年 月/日	2005年 月/日	
新潟県	砂質壤土(地植え)	15℃・2週間	2℃・9週間	10/28(11/11)	10/22(11/5)	11/12(11/26)	13℃~18℃
富山県	山土3:バー堆肥1(箱植え)	15℃・2週間	5℃・8週間	11/1(11/15)	11/1(11/15)	11/1(11/15)	最低15℃
埼玉県	関東ローム深層赤土(プランター植え)	14℃・3週間	5℃・8週間	11/11(11/18)	10/31(11/18)	11/10(11/24)	最低14℃*

\*2005年度は13℃

表5 早期促成適応性(2003~2005年の3カ年平均)

系統名 (品種名)	試験地	ホルモ ン処理	開花率 (%)	商品化率 (%)	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)	切り花重 (g)
新潟育成113号	新潟県	有	100	97	1/1	5.5	3.8	10.9	-	33.4	36.2	23.1	7.8	4.3	6.2	35.0
		無	97	91	12/27	5.5	3.5	10.0	5.1	29.2	31.5	20.8	7.5	4.2	5.5	27.1
	埼玉県	無	100	89	12/29	6.0	3.9	12.6	5.2	35.1	35.9	21.4	6.8	4.1	7.5	28.8
		有	100	87	12/28	6.2	3.9	12.4	5.2	34.5	35.3	20.8	6.8	4.2	7.4	29.7
Albino	新潟県	有	99	81	12/29	6.0	3.2	9.0	-	32.4	38.0	23.9	6.8	4.3	6.0	37.2
		無	97	84	12/30	5.5	3.1	10.7	5.1	29.5	33.3	21.4	7.1	4.2	5.0	28.5
	埼玉県	無	100	92	12/26	6.4	3.5	15.9	5.2	38.2	39.2	23.5	6.2	4.3	6.6	34.8
		有	100	95	12/23	6.8	3.5	15.7	5.3	36.9	39.1	23.3	5.9	4.2	6.9	34.7

新潟県30株平均、富山県36株平均、埼玉県10株平均  
ホルモン処理：(GA100ppm+BA25ppm)

表6 促成切り花の花持ち性(富山県)

系統名 (品種名)	花持ち日数 (日)
砺波育成113号	10.5
Albino	10.8

10本平均、2004年～2005年の2カ年平均

表7 球根腐敗病抵抗性検定\*

系統名 (品種名)	球根腐敗病発病球率 (%)
砺波育成113号	19.7
Albino	38.7
Inzell	12.0

2003年～2005年の3カ年調査

\*土壌伝染性ウイルス指定試験地

表8 微斑モザイク病、条斑病抵抗性検定\*

系統名 (品種名)	微斑モザイク病感染率 (%)	条斑病感染率 (%)
砺波育成113号	10.9	3.1
Albino	4.3	10.8
Inzell	80.8	24.5

微斑モザイク病：汚染ほ場に2作後、調査(2001年～2003年の3カ年平均)

条斑病：汚染ほ場に2作後、調査(2002年～2003年の2カ年平均)

\*土壌伝染性ウイルス指定試験地

#### 4) 病害抵抗性検定

##### (1) 球根腐敗病抵抗性検定

球根腐敗病抵抗性検定は、当場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 $5 \times 10^6$ /ml分生子懸濁液に球根7～8cm球を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、2003)で行った。栽培管理は、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行い、球根掘取り時に球根腐敗病による主球の腐敗球数を調査した。その結果、'113号'の球根腐敗病発病率は対照品種の'Albino'と比較して低かったが、'Inzell'よりやや高かった(表7)。

##### (2) 微斑モザイク病及び条斑病抵抗性検定

微斑モザイク病及び条斑病抵抗性検定は、供試球数を各品種35球として、両病害多発圃場で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。その結果、'113号'の微斑モザイク病感染率は、'Albino'より高く、'Inzell'より低かった(表8)。また、条斑病感染率は、'Albino'及び'Inzell'より低かった(表8)。

#### 3. 総合判定

3カ年にわたる系統適応性検定試験の結果、'113号'は、露地栽培では、白色の花色で茎葉が強健なことから風雨に強く観賞期間が長くなることや、促

成栽培では12月下旬から1月上旬に安定して開花することから、検定試験を依頼した各試験地から花壇、切り花向けの実用品種として有望であるとの判定を受けた。その結果、2006年10月4日にチューリップ農林28号'春天使'として新品種命名登録され、2009年4月2日には、'春天使'(登録番号18194)として品種登録された。

品種名については、春の花壇に並んだ姿が純白の羽を持つ天使のような愛らしさを感じさせることから'春天使(はるてんし)'と命名された。

### III. 品種特性

#### 1. '春天使'の特性

##### 1) 形態的特性

花容・花型は開円筒形の一重咲きである(図2)。花卉長は約6cm、花卉幅は約5cmで、花容としては'Albino'とほぼ同じである。花色は淡黄緑色で、R.H.S.カラーチャート(The Royal Horticultural Society,1966)の色票番号では「157A」、日本園芸植物標準色票(財団法人日本色彩研究所、1987)では「3303」が最も近い。茎長は約23cm、葉長は約17cmで'Albino'より短かった。茎葉は緑色で強健である。葉数は4～5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、草丈の揃いも良く、草姿は良い(図3)。





図2 ‘春天使’の花型



図3 ‘春天使’の草姿

## 2) 生態的特性

露地での開花日は、太平洋側の茨城県及び愛知県、九州の福岡県では4月中旬、富山県及び新潟県では4月下旬、北海道では5月下旬で、いずれの地域でも‘Albino’とほぼ同時期である。露地での観賞期間は約16日で、‘Albino’より長い。枯葉期・収穫期は6月中～下旬で‘Albino’とほぼ同期である。

## 3) 球根収量特性

9 cm球を植付けた場合、収穫した主球のサイズ別割合は、10cm球が最も多く、‘Albino’より若干低く、主球の肥大性は「小」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）。総球数は‘Albino’よりやや少ないが植付け球数の約4倍となり、分球性は「大」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）。総球重は‘Albino’より若干低いが、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）。乾燥裂皮しにくく、収穫・調整作業でも外皮が破れにくい。ほ場裂皮が若干発生する場合がある。

## 4) 耐病性

‘Albino’と比較して、条斑病に対しては強いが、微斑モザイク病に対しては弱い。球根腐敗病に対しては、‘Albino’より強い。チューリップモザイク病（TulMV）の発生程度は‘Albino’と同程度である（データ略）。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（データ略）。

## 5) 促成適応性

12月下旬から1月上旬にかけて、ほぼ100%の株が開花する。しかし、促成栽培時には露地栽培と同様に開花時にアントシアニンによる淡い紫色の発色が見られるが、開花2～3日後には消失する。また、促成栽培における茎長及び草丈は、露地栽培時よりも長くなることから促成切り花栽培に適する。

## 6) 用途及び適応地域

露地栽培、促成栽培ともに茎葉が強く、開花、草姿の揃いが良いことから、花壇植え及び促成切り花栽培の両面に適する。

## 7) 栽培上の注意

主球肥大を図ることを目的として施肥量を増やすことは、球根腐敗病やほ場裂皮の多発要因となるため控える。

チューリップモザイク病（TulMV）罹病株は、白色であるため花色の変化では見分けにくい、花型が卵型か閉倒釣鐘型に変化したり、花梗部にアントシアニンの蓄積による紫色の着色が見られるので、これらの症状を目安に抜き取りを徹底する。

‘春天使’は、条斑病には強いが微斑モザイク病に弱いため、チューリップ球根の作付け履歴のない新しいほ場に植付けるとともに、罹病株を徹底して抜き取ることなどの防除対策に留意する。

## 8) 育成者

‘春天使’の育成担当者、担当項目及び育成従事期間は表9のとおりである。

## IV. 考 察

‘春天使’は、露地植えや促成栽培の両面で活用できる白色品種として育成してきたものである。花色は、咲き始めに淡い紫色の発色が見られるものの2～3日後に消失して‘Albino’ ‘Inzell’と同様の純白

表9 「春天使」の育成経過と担当者

育成者	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	
	交配	実生養成					初選抜	球根増殖										系統名付与	系統適応性検定試験					新品種命名登録
浦嶋 修	○	○	○	○	○	○	○	○	○		○	○	○	○	○	○	○	○						
川田 穰一	○	○																						
馬田 雄史	○	○	○																					
岡崎 桂一			○	○	○	○																		
國重 正昭			○	○	○																			
村上 欣治						○	○	○	○	○														
今井 徹							○	○										○	○	○				
辻 俊明									○	○	○	○	○	○	○	○	○		○	○	○	○	○	○
木津 美作絵											○	○	○	○	○	○	○		○	○				
飯村 成実																		○	○					
池川 誠司																				○	○	○		
西村 麻実																					○	○		

になる。また、露地開花時の莖長が約25cmと比較的小型の草姿で、開花後の莖伸長が少なく、莖葉が強健であることから風雨に強い。また、観賞期間が対照品種の‘Albino’より長く、開花揃いも良好であることから、4月中旬から5月上旬の花壇植えに適する。

一方、促成栽培では、開花率、商品化率ともに高く、露地栽培時より莖長が長くなることから、切り花生産が可能であり、花束やフラワーアレンジメントとしても活用できる。また、開花時期や莖長のばらつきが少なく、開花後の花梗伸長も少ないことから、鉢物生産への利用も期待できる。

現在、白色の早期促成栽培では、‘Albino’や‘Inzell’が主流であるが、‘春天使’は、露地での観賞期間が両品種より長く、促成栽培適応性も両品種と同等以上に高いことから、これらの品種に置き換わって普及することが期待できる。

V. 摘要

1. ‘春天使’は1984年に「クリスマスレッド (農林5号)」を種子親に、‘Albino’を花粉親とした交配から選抜・育成された品種で、2006年にチューリップ農林28号として新品種命名登録された。
2. ‘春天使’の花型は円筒型の一重咲き、花色は淡黄緑色で、R.H.S.カラーチャートの色票番号では「157A」が最も近い。富山県における開花期は4月中～下旬である。莖長は約25cmで、莖葉が強健である。主球の肥大性は「小」であるが、分球数が多く、球根増殖性は高い。早期促成栽培では安定して開花する。
3. ‘春天使’は、開花日、草姿の揃いが良いことから、花壇植えや促成切り花栽培の両面に適する。

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、[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、埼玉県農林総合研究センター園芸研究所及び育成地に併設されている土壌伝染性ウイルス指定試験地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 第57巻 第6号 281-285

## Breeding Process and Characteristics of White Tulip Cultivar ‘Harutenshi’ Suitable for Bedding Plants and Forcing Culture

Toshiaki TSUJI, Osamu URASHIMA, Kinji MURAKAMI<sup>1)</sup>, Jouichi KAWATA<sup>2)</sup>,  
Masaaki KUNISHIGE<sup>3)</sup>, Misae KIZU<sup>4)</sup>, Toru IMAI<sup>5)</sup>, Keiichi OKAZAKI<sup>6)</sup>, Narumi IIMURA<sup>7)</sup>,  
Yushi UMADA<sup>8)</sup>, Seiji IKEGAWA<sup>9)</sup>, and Mami NISHIMURA

(Toyama Prefectural Agricultural Forestry & Fisheries Research Center,  
Horticultural Research Institute, Goromaru, Tonami, Toyama 939-1327, Japan)

### Summary

- 1 The tulip cultivar ‘Harutenshi’ was selected from seedlings of the cross between ‘Christmas Red’ (Tulip Norin No. 5) and ‘Albino’ in 1984 and was registered in 2006 as Tulip Norin No. 28 by the Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries, Japan.
- 2 ‘Harutenshi’ flowers in mid to late April in Toyama. It has a cylindrical single flower, flower color of green white (R.H.S. color chart: 157A) and is semidwarf with upright foliage. The thickening of the main bulbs of ‘Harutenshi’ is little and the bulb production is good. Thus, suitability for forcing is good.
- 3 ‘Harutenshi’ is suitable as a bedding plant and forcing culture, because the flowering day and plant form are consistent.

1) Present Address : Tonami, Toyama 932-0317

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

3) Deceased

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

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

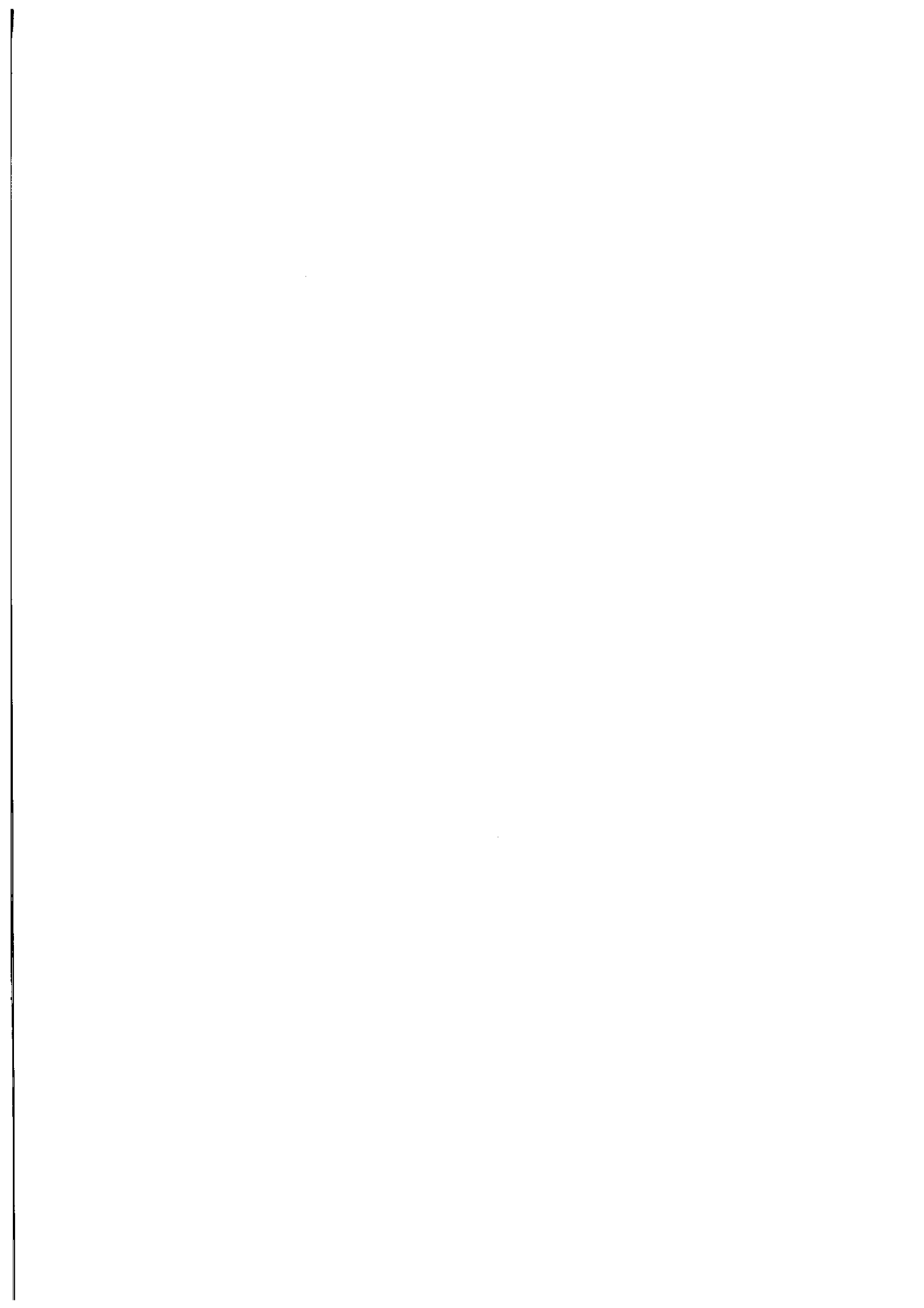
6) Present Address : Faculty of Agriculture, Niigata University, Ikarashi, Niigata 950-2181

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

8) Present Address : Agricultural Research Institute, Toyama Prefectural Agricultural, Forestry and Fisheries Research Center, Toyama, Toyama 930-8501

9) Present Address : Tonami Agricultural & Forestry Promotion Center, Tonami, Toyama 939-1386

[Bull. Hort. Res.Inst., Toyama Pref. Agr., For. Fish. Res. Ctr. No. 4 P17--P23 (2014)]



## ニンニク‘上海早生’の種りりん片重及び花茎処理方法が りん茎肥大に及ぼす影響

西畑秀次・岡田 功・斎藤義宏<sup>1)</sup>・野原茂樹・浅井雅美

### I. 緒 言

ニンニク品種は、越冬時の草型と冬季の生長性に基づいて、低緯度型、中緯度型、高緯度型に分けられる(石橋ら,1987)。積雪地帯である富山県は、野菜の作型呼称に用いる地域区分では温暖地に区分され(野菜茶業研究所研究資料第5号,2010)、これまで高緯度型品種の‘福地ホワイト’の栽培が行われてきた。その特性(石橋ら,1987)は、越冬時の草型は「開」、冬季成長性は「停滞」、抽だい性が「不完～不」である。近年、加工業務等の実需者ニーズに対応するために、越冬時の草型が「中～開」、冬季生長性が「中間」、抽だい性が「完全」で、りん片数が多い中緯度型品種の‘上海早生’の栽培が県内で試みられているが、わが国では、中緯度型品種については、暖地での栽培が主体で、温暖地における栽培の知見は乏しい。暖地では中緯度型品種の研究が多く、佐賀県の中山間地では種りりん片重が4g以上あれば十分な収量が得られ、その要因として、りん片の大きさは貯蔵養分として初期生育、茎葉の大きさ及び葉鞘の太さに影響するとの報告がある(松尾ら,1993)。そこで、本研究では、種りりん片重とりん茎肥大との関係について、温暖地の本県における適用を確認するとともに、種りりん片重がりん茎肥大に影響する要因について検討を行った。さらに、抽だい性が「完全」となる中緯度型品種の栽培では、花茎を放任すると減収につながるため早期に花茎を摘除することが栽培技術として定着しているが(香川農試,1992、大場,2011)、花茎摘除の方法や効果についての知見は乏しい。そこで、本研究では、花茎摘除の時期や位置がりん茎肥大に及ぼす影響についても検討を行った。

### II. 材料及び方法

#### 1 種りりん片重が萌芽及び収量に及ぼす影響

##### 1) 2011年植付け試験

ニンニク‘上海早生’の種りりん片200個について重さを計り、個毎にラベリング後、1.0～8.0gまでの1g毎に集団として植付けた。植付けは、2011年10月21日に、畝幅160cmの畝に黒マルチ(幅210cm、厚さ0.02mm)を展張し、条間22cm、株間15cmの4条で行った。施肥量(kg/10a)は、基肥  $N-P_2O_5-K_2O=18.0-22.8-20.4$ とし、窒素肥料の種類としては、被覆尿素リニア30日タイプ(商品名:バルブクイーン)とリニア50日タイプ(商品名:大麦48号)の2区を設定した。各葉の展開時期を見るとともに、収量調査は2012年6月21日に行った。2012年5月1日に葉身のクロロフィルを抽出し、定量は、Arnon(1949)、Bruinsma(1963)の式より算出した。

##### 2) 2012年植付け試験

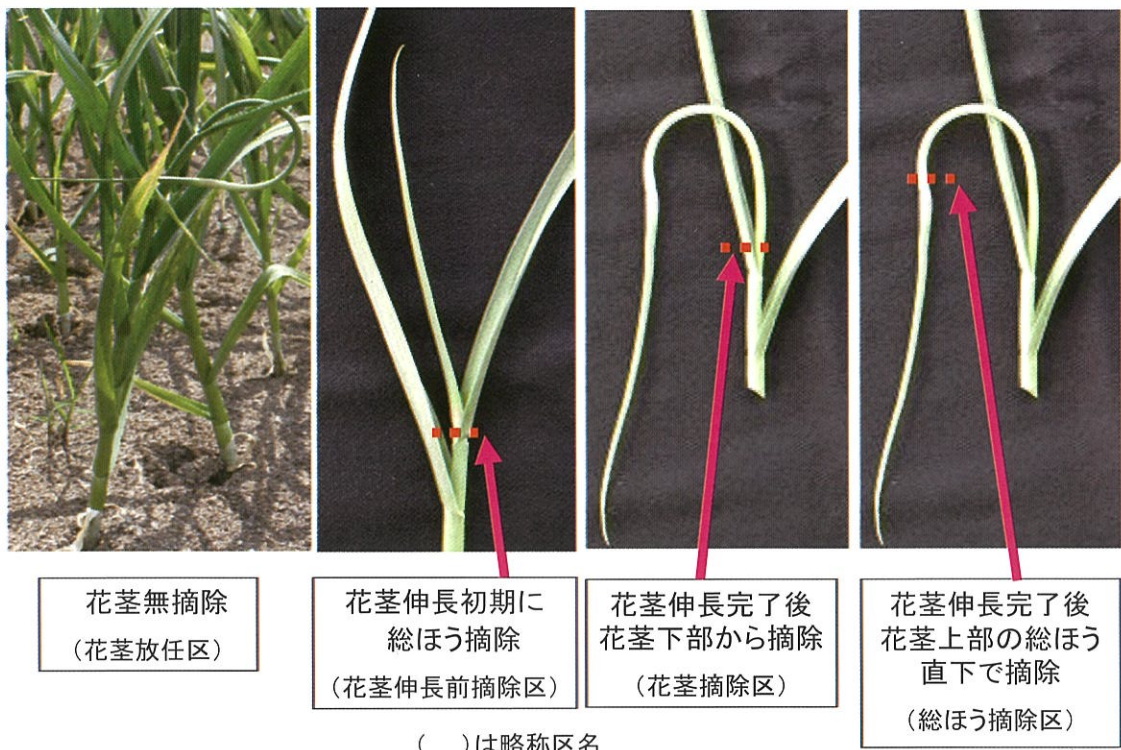
ニンニク‘上海早生’の種りりん片について重さを計り2.0g～6.0gまでの0.5g毎に集団とした。2012年10月25日、畝幅160cmの畝に黒マルチを展張し、条間22cm、株間15cmで植付けた。施肥量(kg/10a)は、化成肥料を用い、基肥、追肥ともに $N-P_2O_5-K_2O=9.0-9.0-9.0$ とした。生育状況を確認するために、2012年11月に各集団毎に植付け6日後から2日毎に萌芽率とともに種子葉と同時に発芽する普通葉を調査した。

#### 2 花茎の摘除方法がりん片肥大及び収量に及ぼす影響

##### 1) 2011年植付け試験

上記の2011年10月21日に植付けた1g毎の集団における花茎処理方法は、花茎無摘除(以下、花茎放任区)、花茎伸長初期に総ほう摘除(以下、花茎伸長前摘除区)、花茎伸長完了後花茎下部から摘除(以下、花茎摘除区)、花茎伸長完了後花茎上部の総ほう

1) 現在: 砺波農林振興センター



( )は略称区名

図1 花茎の処理区

う直下で総ほう摘除（以下、総ほう摘除区）の4処理を2012年5月28日から6月1日に行った(図1)。収穫及び収量調査は、2012年6月21日に行った。

2) 2012年植付け試験

ニンニク‘上海早生’の種子りん片について重さを計り2.0g～6.0gまでの0.5g毎に集団とした。2012年10月25日に、畝幅160cmの畝に黒マルチを展張し、条間22cm、株間15cmで植付けた。花茎の処理方法として、花茎放任区、花茎摘除区、総ほう摘除区を設定し、2013年5月29日から6月7日にかけて処理を行った。調査は、2013年5月10日から6月14日まで1週間毎に、生葉数、葉鞘径及びりん茎径を測定するとともに、葉身、葉鞘、花茎、りん片及び総ほうに分けて生重と乾物重を測定した。

III. 結果及び考察

1 種子りん片重が萌芽及び収量に及ぼす影響

収穫時りん茎重は、種子りん片重と正の相関が認められ、種子りん片が4g未満になると、収穫時りん茎重が顕著に小さくなった(図2)。植付け後、萌芽までの日数は、種子りん片重が小さいほど、やや遅くなる傾向が見られるものの、種子りん片重に

よる明確な差異は認められなかった(図3)。

萌芽は、種子葉と同時に普通葉が出葉するが、その普通葉の枚数は種子りん片重との関係が強く、種子りん片重が3.5g以上では、ほとんどが3枚であるが、3.0g未満では、2枚の割合が多くなった(図4)。萌芽後、年内までの畝計出葉数は、種子りん片重が4g以上で多くなり、4g未満では少なくなったが、翌年の雪解け後から収穫までの出葉数には、種子りん片重による差が見られなかった(表1、図5)。

種子りん片重が大きいほど収量が高くなるが、窒

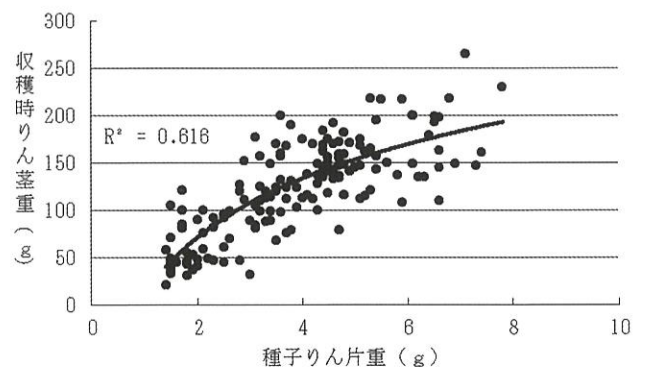


図2 種子りん片重と収穫時りん茎重との関係

品種：‘上海早生’  
植付け日：2011年10月21日、収穫日：2012年6月21日

素肥料の種類（被覆尿素リニア30日タイプ、リニア50日タイプ）が収穫時の全重や調製りん茎重及ぼす影響は認められなかった。また、生育中のクロロフィル含量にも差異は認められなかった（表2）。

以上、種子りん片重は、収穫時のニンニクのりん茎重に大きく影響し、種子りん片重が4 g未満では、その影響は顕著となった。このことは、松尾ら（1993）の知見と同様の結果が得られた。松尾ら

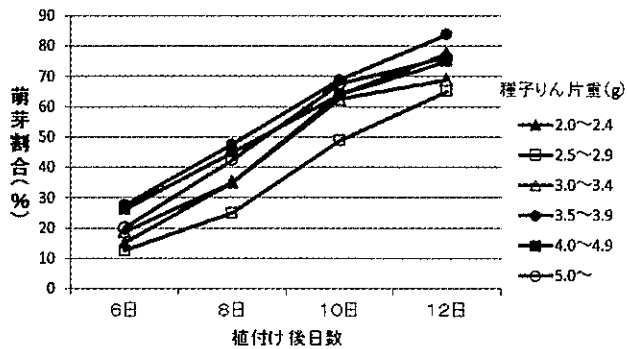


図3 種子りん片重の差異による萌芽までの日数  
品種：‘上海早生’  
植付け日：2012年10月25日

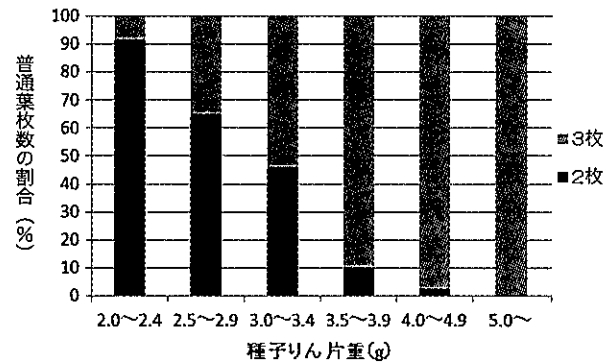


図4 種子りん片重の差異による種子葉と同時に萌芽する普通葉の枚数  
品種：‘上海早生’  
植付け日：2012年10月25日

表1 種子りん片重と累計出葉数との相関係数

	年内葉数	雪解け後から収穫までの出葉数
種子りん片重	0.83	0.36
年内葉数	—	0.40

品種：‘上海早生’  
植付け日：2011年10月21日、収穫日：2012年6月21日

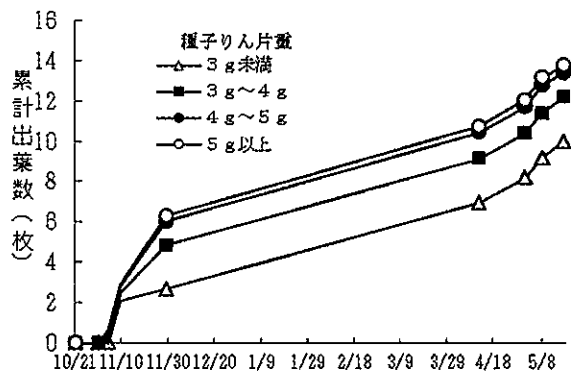


図5 種子りん片重別と累計出葉数の推移  
品種：‘上海早生’  
植付け日：2012年6月21日、収穫日：2011年10月21日

表2 肥料の種類と種子りん片重が収量に及ぼす影響

肥料の種類	種子りん片重	収穫時全重 (g)	調製りん茎重 (g)	クロロフィル量(5月1日)(mg/gFW)		
				クロロフィルa (A)	クロロフィルb (B)	(A)/(B)
被覆尿素	3g未満	98.1	31.9			
リニア50日タイプ	3g~4g	120.8	66.8			
	4g~5g	147.5	87.6	0.32	0.13	2.6
	5g以上	172.9	102.1			
被覆尿素	3g未満	69.1	32.8			
リニア30日タイプ	3g~4g	117.5	66.3			
	4g~5g	144.6	85.1	0.29	0.11	2.6
	5g以上	164.3	97.9			
分散分析(因子)						
(肥料)		n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	
(種子りん片重)		※※	※※	n.s.	n.s.	

※※：1%水準で有意

品種：‘上海早生’  
植付け日：2011年10月21日、収穫日：2012年6月21日

の研究では、種子りん片の大きさを貯蔵養分量と考え、これが初期生育や葉鞘の大きさ、さらに、収量へ連動すると考察している。また、岡田(未発表)は、出蕾日の生葉数と収穫時のりん茎重との関係を認めており、早く植付けて、年内及び5月中旬までに生育量を得ることが収量向上に効果的としている。牛田(1993)も植付け時期と収量との関係があり、早いほど大きくなるが春腐病の発生を指摘している。本研究では、種子りん片の大きさは、萌芽までの日数の影響は小さく、萌芽時に種子葉と同時に出葉する普通葉の葉数に影響することが明らかとなった。このことが、植付け後年内の出葉数に影響し、3.5g以下のりん片は、萌芽がやや遅れる傾向がある。また、種子葉と同時に萌芽する普通葉の枚数が少ないことから、収穫時の累計出葉数が少なくなり、収量にまで影響すると考えられる。

なお、本研究では、春腐病の発生は何れの試験区においても少なく、収穫時への影響は認められなかった。

ニンニクは、越冬後の5月以降に生育が旺盛となることから、5月の窒素肥料の違いによる肥効の影響を見るために、クロロフィル量及びクロロフィルa、bの比率を調査したが、両者に差異は認められなかった。クロロフィルa、bの比率はストレスによっても変化する(野内,1980)が、今回の調査では比率に差異がなく、施肥によるストレスの差異は無いと考えられる。

## 2 花茎の摘除方法がりん片肥大及び収量に及ぼす影響

花茎の処理方法は、収穫時りん茎重(収量)に影響し、特に種子りん片重5g未満では、花茎放任区では顕著にりん茎重が小さくなった。しかし、種子りん片重5g以上では、花茎処理方法による収量への影響は小さかった。また、種子りん片重4g未満

では、花茎摘除区と、総ほう摘除区に比べてりん茎重が小さくなった(表3)。2012年植付け試験では、2.0g~6.0gまでの0.5g毎の集団として調査したところ、種子りん片重とニンニクの葉身重、葉鞘重、花茎抽出期に交互作用が認められなかったことから(データ略)、花茎処理方法の単因子として乾物重の推移について調査を行った。葉身の乾物重の推移には花茎処理区や時期による傾向が認められなかった(図6、図7、図8)。葉鞘の乾物重は、花茎の伸長が始まっている5月中旬に最大となり、花茎の伸長及びりん片の形成・肥大に伴い減少するが、花茎処理方法で若干の差異が認められ、総ほう摘除区では、収穫前に若干の増加が認められた(図6、図7、図8)。花茎の乾物重は、花茎放任区では、6月中旬から総ほうが肥大し、それに伴って乾物重が大きく増加するが収穫前には若干の減少が認められ、花茎伸長後の総ほう摘除区では、摘除後の花茎の乾物の増加は見られず、りん片の肥大に伴い、若干の減少が認められた(図6、図7)。りん片の乾物重は、5月下旬から増加し、花茎を処理した区では、収穫前に急激に増加するが、花茎を放任するとりん片の増加は緩慢となり、りん片の重量は小さくなった(図6、図7)。花茎放任区の総ほうの乾物重は、6月中旬の珠芽の肥大に伴い増加した(図6)。いずれの処理区でもりん片及び総ほうの乾物率は、各々の肥大に伴って上昇した(図9、図10、図11)。花茎の乾物率は、花茎放任区では上昇するが、総ほう摘除区では上昇しなかった(図9、図10、図11)。収穫時の総乾物重は、花茎放任区と総ほう摘除区が同等で、総ほうと花茎を摘除した花茎摘除区では小さくなった。(図12)。りん片重は総ほう摘除区、花茎摘除区が大きくなった(図12)。

以上、花茎を放任すると、珠芽の肥大に伴って総ほうの保持のため乾物が蓄積し、花茎が太く硬くなると考えられる。一方、総ほうを除去すると、保持

表3 花茎処理方法と収穫時りん茎重の関係

花茎の処理区	収穫時りん茎重(g)				
	種子りん片重	3g未満	3g~4g	4g~5g	5g以上
花茎放任		30.85 b	61.10 bc	72.50 c	97.77 a
花茎伸長前摘除		34.11 ab	60.85 c	83.86 b	100.25 a
花茎摘除		32.98 b	67.74 b	93.56 a	97.32 a
総ほう摘除		39.21 a	76.26 a	95.34 a	99.70 a

同列同アルファベットは5%水準で有意差無し

品種: '上海早生'

植付け日: 2011年10月21日、収穫日: 2012年6月21日



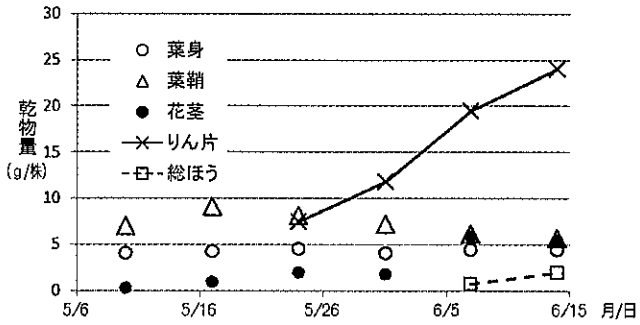


図6 花茎放任区の乾物重の推移

品種：‘上海早生’  
植付け日：2012年10月25日

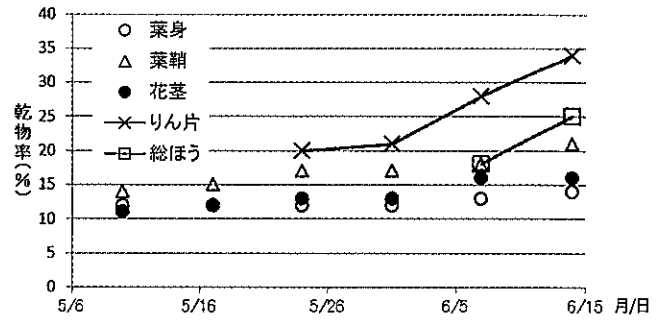


図9 花茎放任区の乾物率の推移

品種：‘上海早生’  
植付け日：2012年10月25日

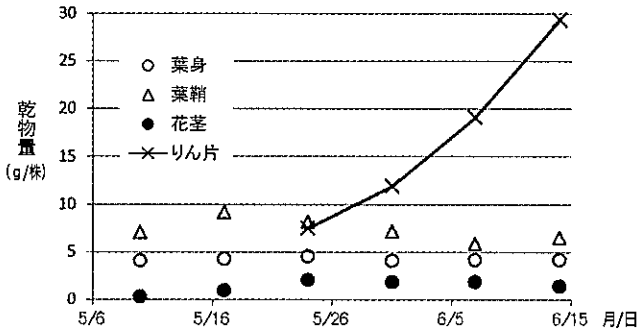


図7 総ほう摘除区の乾物重の推移

品種：‘上海早生’  
植付け日：2012年10月25日

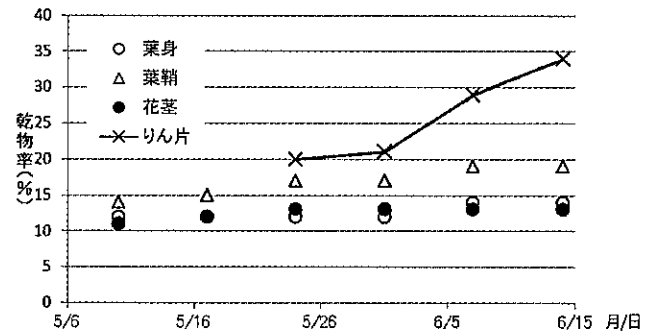


図10 総ほう摘除区の乾物率の推移

品種：‘上海早生’  
植付け日：2012年10月25日

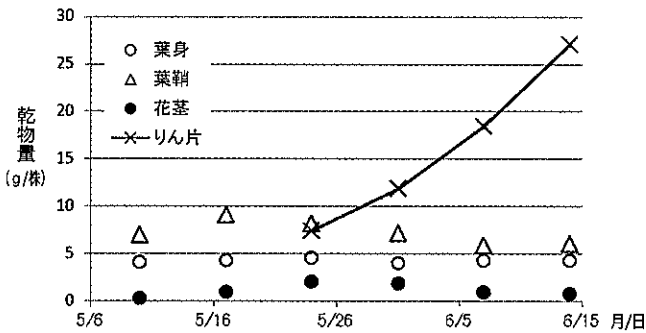


図8 花茎摘除区の乾物重の推移

品種：‘上海早生’  
植付け日：2012年10月25日

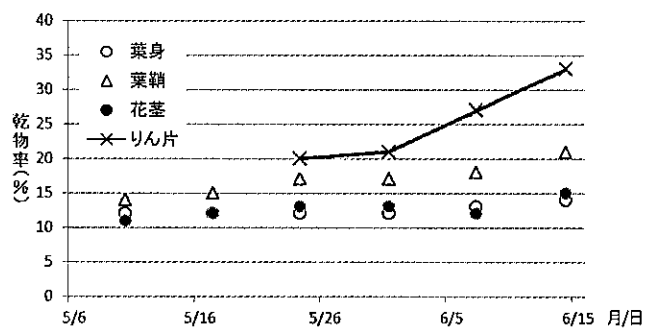


図11 花茎摘除区の乾物率の推移

品種：‘上海早生’  
植付け日：2012年10月25日

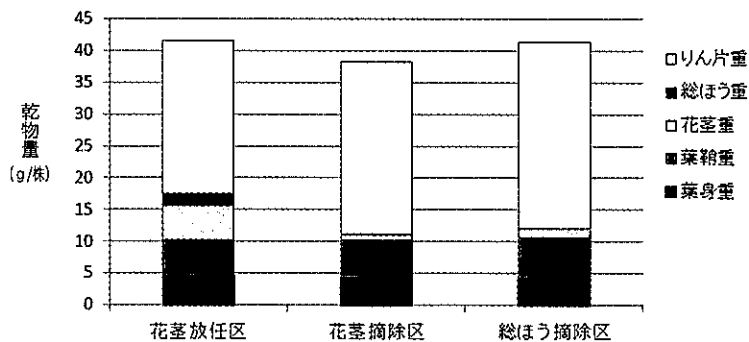


図12 異なる花茎処理が総乾物重に及ぼす影響

品種：‘上海早生’  
植付け日：2012年10月25日  
調査日：2013年6月14日

が不要となることから、花茎への乾物蓄積は起こらないものと考えられる。2013年6月7日のりん片の乾物重は、花茎を収穫しなかった区（花茎放任、総ほう摘除）でやや大きくなっていること、りん片肥大最盛期には花茎の乾物重が若干低下すること、収穫時の総乾物重は、花茎放任区と総ほう摘除区が同等で、総ほうと花茎を摘除すると劣ったことから、花茎には、ソース能とシンク能を持つ可能性がある。これらのことから、ニンニク‘上海早生’の花茎処理方法として、花茎伸長後に総ほうだけを除去することは、りん片と珠芽との肥大の競合を避けるとともに、花茎のソース能及びシンク能を活かすことができ、りん茎の収量を高めるために合理的と考えられる。

#### IV. 摘要

ニンニク‘上海早生’について、植付け時の種子りん片重が収穫時のりん茎重に及ぼす影響及び花茎処理方法がりん茎肥大に及ぼす影響について検討した。

その結果、ニンニク‘上海早生’の植付けには、種子りん片重4g以上を用いると、年内の出葉数が多くなり、高い収量が得られること、また、花茎は伸長後に総ほうだけを除去することによって、花茎のソース能およびシンク能を活用でき、高い収量が得られることが明らかとなった。

#### V. 引用文献

- 野菜茶業研究所(2010) 野菜の種類別作型一覧(2009年度版) P.6-7  
 石橋祐字ニ・小川勉・松原德行(1987) ニンニクの品種の特性と分類 長崎農林試研報15:95-111  
 松尾良満・平田和浩・山本平三(1993) 中山間地におけるニンニクの栽培に関する研究  
 第2報 施肥量、種子りん片の多きさ及び植え付け深さの影響 九州農業研究.55:195  
 牛田均(1992) ニンニク植え付け時期の違いが生育収量に及ぼす影響 香川農業試験研究成果31.20-21  
 香川県農業試験場(1992) 香川農試試験成績書  
 大場定信(2011) 家庭菜園レベルアップ教室 3葉菜 農文協.90-106  
 野内勇(1980) 植物色素 養賢堂 p 649  
 Aruon,D.I. (1949) Plant Physiol. 24.1-15  
 Bruinsma.J. (1963) Photochem.Photobiol.

2.241-249

本報告の一部は、園芸学会北陸支部平成24年度大会及び25年度大会で発表した。

## Effects of Scape Processing Methods and Scale Weight on the Bulb Hypertrophy of Garlic 'Shanghai Wase',

Hidetsugu NISHIHATA, Isao OKADA, Yoshihiro SAITO<sup>1)</sup>,  
Shigeki NOHARA and Masami ASAI

(Toyama Prefectural Agricultural Forestry & Fisheries Research Center,  
Horticultural Research Institute, Goromaru, Tonami, Toyama 939-1327, Japan)

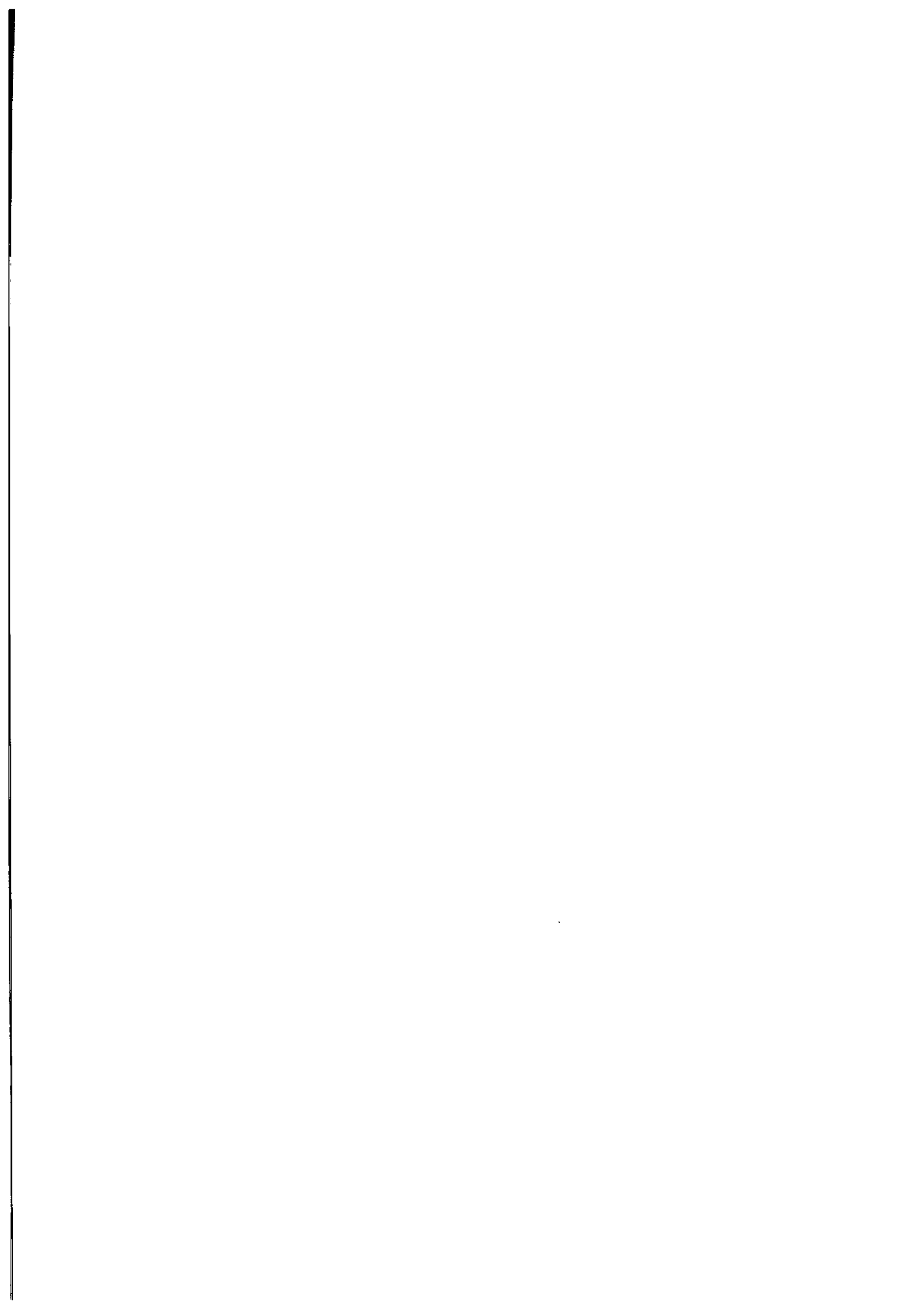
### Summary

1 We investigated the effects of scape processing methods and scale weight in seed planting on bulb hypertrophy of the garlic 'Shanghai Wase'. The effect of seed planting with a scale weight of more than 4g improved the yield with an increased leaf number. The scape processing methods influence the yield. The method of improving yield was to pick raceme after extending the scape.

The method of picking raceme after extending the scape improved the yield by utilizing the source function and sink function of the scape.

1) Present address : Tonami Agriculture Forestry Promotion Center , Tonami , Toyama 939-1386

[Bull. Hort. Res.Inst.,Toyama Pref.Agr.,For.Fish.Res.Ctr.No.4 P25-P31 (2014)]



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4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4号

---

平成26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 いおぎ印刷株式会社

---

