

果樹研報 第13号
Bull. NARO Inst. Fruit Tree Sci.
No. 13

ISSN 1347 - 3549
CODEN : KKKHCH

BULLETIN OF THE
NARO INSTITUTE OF FRUIT TREE SCIENCE
No. 13 March 2012

果樹研究所研究報告

第 13 号

平成 24 年 3 月

農研機構

果樹研究所

NARO INSTITUTE OF FRUIT TREE SCIENCE
NATIONAL AGRICULTURE AND FOOD RESEARCH ORGANIZATION
TSUKUBA, IBARAKI, 305-8605, JAPAN

果樹研究所研究報告
第13号

**BULLETIN OF THE
NARO INSTITUTE OF FRUIT TREE SCIENCE
No. 13**

所 長 長谷川美典
編集委員会
委 員 長 別所 英男
委 員 阿部 和幸・深町 浩
生駒 吉識・齋藤 寿広
佐藤 明彦・島根 孝典
杉浦 俊彦
事 務 局 新谷 成正

Director General Yoshinori HASEGAWA
Editorial Committee
Chief Editor Hideo BESSHO
Editorial Board Kazuyuki ABE Hiroshi FUKAMACHI
Yoshinori IKOMA Toshihiro SAITO
Akihiko SATO Takanori SHIMANE
Toshihiko SUGIURA
Editorial Secretariat Shigemasa ARAYA

果樹研究所研究報告 第13号
(平成24年3月)

目 次

原著論文

ウメ新品種‘露茜’

八重垣英明・山口正己・土師 岳・末貞佑子・三宅正則・木原武士・鈴木勝征・内田 誠 1

モモの新品種‘ひめこなつ’

末貞佑子・山口正己・土師 岳・八重垣英明・京谷英壽・西村幸一・鈴木勝征・三宅正則・
中村ゆり・小園照雄・木原武士・福田博之・内田 誠 7

リンゴ新品種‘ちなつ’

副島淳一・吉田義雄・羽生田忠敬・別所英男・土屋七郎・増田哲男・小森貞男・真田哲朗・
伊藤祐司・阿部和幸・古藤田信博・定盛昌助・榎村芳記・加藤秀憲 15

リンゴ新品種‘きたろう’

副島淳一・吉田義雄・羽生田忠敬・別所英男・増田哲男・小森貞男・土屋七郎・伊藤祐司・
真田哲朗・阿部和幸・榎村芳記・古藤田信博 27

ゲッキツの新葉あるいは成葉で飼育したミカンキジラミ雌成虫

(半翅目：キジラミ科)の卵巣発育程度の比較(英文)

上地奈美・岩波 徹 27

研究資料

クリ第6回系統適応性検定試験の概要

高田教臣・壽 和夫・平林利郎・佐藤義彦・寺井理治・正田守幸・榎村芳記・澤村 豊・
佐藤明彦・阿部和幸・西端豊英・西尾聡悟・木原武士・鈴木勝征・内田 誠・齋藤寿広 65

**BULLETIN OF THE
NARO INSTITUTE OF FRUIT TREE SCIENCE
(No.13 March 2012)**

CONTENTS

Original paper

- New Japanese Apricot Cultivar ‘Tsuyukane’
Hideaki YAEGAKI, Masami YAMAGUCHI, Takashi HAJI, Yuko SUESADA, Masanori MIYAKE,
Takeshi KIHARA, Katsuyuki SUZUKI and Makoto UCHIDA 1
- New Peach Cultivar ‘Himekonatsu’
Yuko SUESADA, Masami YAMAGUCHI, Takashi HAJI, Hideaki YAEGAKI, Hidetoshi KYOTANI,
Kouichi NISHIMURA, Katsuyuki SUZUKI, Masanori MIYAKE, Yuri NAKAMURA, Teruo KOZONO,
Takeshi KIHARA, Hiroyuki FUKUDA and Makoto UCHIDA 7
- New Apple Cultivar ‘Chinatsu’
Junichi SOEJIMA, Yoshio YOSHIDA, Tadayuki HANIUDA, Hideo BESSHO, Shichiro TSUCHIYA,
Tetsuo MASUDA, Sadao KOMORI, Tetsuro SANADA, Yuji ITO, Kazuyuki ABE, Nobuhiro KOTODA,
Shosuke SADAMORI, Yoshiki KASHIMURA and Hidenori KATO 15
- New Apple Cultivar ‘Kitaro’
Junichi SOEJIMA, Yoshio YOSHIDA, Tadayuki HANIUDA, Hideo BESSHO, Tetsuo MASUDA,
Sadao KOMORI, Shichiro TSUCHIYA, Yuji ITO, Tetsuro SANADA, Kazuyuki ABE,
Yoshiki KASHIMURA and Nobuhiro KOTODA 27
- Comparison of the ovarian development in *Diaphorina citri* Kuwayama (Hemiptera: Psyllidae)
in relation to the leaf age of orange jasmine, *Murraya paniculata* (L.) Jack
Nami UECHI and Toru IWANAMI 33
- Research note
- Summary of the 6th Chestnut National Trial
Norio TAKADA, Kazuo KOTOBUKI, Toshio HIRABAYASHI, Yoshihiko SATO, Osamu TERAJ, Moriyuki SHODA,
Yoshiki KASHIMURA, Yutaka SAWAMURA, Akihiko SATO, Kazuyuki ABE, Toyohide NISHIBATA,
Sogo NISHIO Takeshi KIHARA, Katsuyuki SUZUKI, Makoto UCHIDA and Toshihiro SAITO 65

原著論文

ウメ新品種 ‘露茜’

八重垣英明・山口正己^{†1}・土師岳^{†2}・末貞佑子・
三宅正則^{†3}・木原武士^{†4}・鈴木勝征^{†4}・内田誠^{†4}

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 品種育成・病害虫研究領域
305-8605 茨城県つくば市

New Japanese Apricot Cultivar ‘Tsuyuakane’

Hideaki YAEGAKI, Masami YAMAGUCHI, Takashi HAJI, Yuko SUESADA, Masanori MIYAKE, Takeshi KIHARA,
Katsuyuki SUZUKI and Makoto UCHIDA

Breeding and Pest Management Division, NARO Institute of Fruit Tree Science
National Agriculture and Food Research Organization
Tsukuba, Ibaraki 305-8605, Japan

Summary

‘Tsuyuakane’ is a Japanese apricot (*Prunus mume* Sieb. et Zucc.) cultivar released in 2007 by the National Institute of Fruit Tree Science (NIFTS), National Agriculture and Food Research Organization in Japan. It was selected from seedlings obtained from the cross of the Japanese plum (*P. salicina* Lindl.) ‘Kasahara hatankyou’ and the Japanese apricot ‘Youseiume’. It was subjected to the 2nd national trial of Japanese apricot at 15 experimental stations in 14 prefectures in Japan as Ume Tsukuba 10 from 1999. It was named ‘Tsuyuakane’ and registered as No. 17,561 under The Plant Variety Protection and Seed Act of Japan on February 26, 2009.

Tree shape is spreading, and tree vigor is moderate to slightly low. Flowering time is around 28th March and harvest time is around 11th July in the national trial. Fruits are very large (55.6 grams), of round to round elliptic shape. The degree of skin blushing is high and the flesh color is red to yellow. Titratable acidity is low at 3.79 g/100 ml. Stone weight is 2.7 grams. Fruit liquor and juice become red and are of excellent taste. The quality of umeboshi (pickles) is inferior to ‘Nankou’ because of the slightly rough fruit texture.

Key words: *Prunus mume*, new cultivar, red flesh, fruit breeding

(2011年9月2日受付・2011年11月25日受理)

^{†1} 現 東京農業大学 神奈川県厚木市

^{†2} 現 果樹研究所リンゴ研究領域 岩手県盛岡市

^{†3} 現 山梨県果樹試験場 山梨県甲府市

^{†4} 元 果樹研究所企画管理部 茨城県つくば市

緒 言

ウメは近年の栽培面積の拡大や中国からの一次加工品輸入の増大などにより供給過剰傾向にある。また、栽培品種も‘南高’や‘白加賀’など一部に偏り、出荷時期や用途などが限定されることは、市場における価格低下の要因の一つになっている。

そのため、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（以後果樹研究所と略）ではウメの果実特性を多様化するとともに新たな需要を創出するために、ニホンスモモの赤肉をウメ品種に導入する種間交雑によるウメ新品種の育成を目指してきた。これまでに1987年に‘すももうめ中間母本農1号’および‘すももうめ中間母本農2号’を育成しているが（京谷ら，1988），いずれも結実性がやや劣り，‘すももうめ中間母本農1号’は果皮および果肉に紅色素が入るがその量は少なく，裂果が発生しやすいこと，‘すももうめ中間母本農2号’は果実が大きく，果皮は赤く着色するが，果肉は黄色であることなどから普及していない。そのため新たに種間雑種を作出し，選抜を進めたところ，結実が安定し，果皮および果肉が鮮紅色となり，裂果の発生が少ない‘露茜’を育成したので，育成経過および特性の概要について報告する。

謝 辞

本品種の育成に当たり，系統適応性検定試験を担当された関係公立試験研究機関の各位，ならびに多大のご協力を寄せられた歴代職員，研修生の各位に心から謝意を表する。

育成経過

1993年に農林水産省果樹試験場（現 果樹研究所）千代田試験地（茨城県かすみがうら市）に植栽されていた赤肉のニホンスモモ‘笠原巴旦杏’に，ウメ‘養青梅’を交雑して得た種子を低温処理し，同年秋に播種した（Fig.1）。翌年春に果樹試験場（茨城県つくば市）の苗圃に植え付け，苗木の養成を行った。1995年に個体番号PM-10-5を付して育種圃場に定植し，1997年に初結実した。1999年に一次選抜するとともに，同年4月よりウメ筑波10号の系統名でウメ第2回系統適応性検定試験に供試し，全国15か所の公立試験研究機関で試作栽培を行い，その特性を検討した。その結果，

果実が大きく，果皮全面に着色し，成熟に伴い果肉も鮮紅色に着色することから，梅酒加工に適すると判定され，平成18年度果樹系統適応性・特性検定試験成績検討会（落葉果樹）において新品種にふさわしいとの合意が得られ，平成18年度果樹試験研究推進会議において新品種候補とすることが決定された。2007年11月に‘露茜’と命名して種苗法による品種登録出願を行い，2009年2月26日に登録番号17，561号として品種登録された。また，2011年3月に優良農作物うめ農林3号として認定された。

本品種の系統適応性検定試験を実施した公立試験研究機関は以下のとおりである（名称は2006年4月現在）。宮城県農業・園芸総合研究所，秋田県農林水産技術センター果樹試験場天王分場，栃木県農業試験場，群馬県農業技術センター，埼玉県農林総合研究センター園芸研究所，神奈川県農業技術センター，長野県南信農業試験場，石川県農業総合研究センター，福井県園芸試験場，和歌山県農林水産総合技術センター果樹試験場うめ研究所，鳥取県園芸試験場，徳島県立農林水産総合技術支援センター果樹研究所県北分場，愛媛県立果樹試験場及び鬼北分場，宮崎県総合農業試験場。なお，長野県南信農業試験場は2003年に，秋田県農林水産技術センター果樹試験場天王分場は2005年に試験を中止した。

果樹研究所における育成担当者と担当期間は以下のとおりである：山口正己（1993～2007），土師 岳（1993～2005），三宅正則（1993～1996），木原武士（1993～1996），八重垣英明（1996～2007），鈴木勝征（1996～2004），末貞佑子（2004～2007），内田 誠（2004～2006）。

特性の概要

1. 育成地の成績に基づく特性

育成系統適応性検討試験・特性検定試験調査方法（農林水産省果樹試験場，1994）に従い，2003～2006年の4年間，果樹研究所において‘南高’および‘白加賀’を対照品種として‘露茜’の樹体特性と果実形質

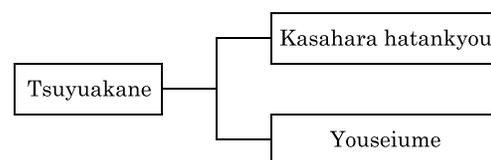


Fig.1 Pedigree of ‘Tsuyukane’.

の調査を行った。‘露茜’の評価には、2003年に4年生の2樹を用いた。‘南高’および‘白加賀’については2003年に10年生の2樹を用いた。

1) 樹性

樹姿は開張し、樹勢は「中」である (Table 1, Fig.2)。樹勢が「強」である‘南高’および‘白加賀’よりは弱い。1花芽から2～3の小花が発生し、ニホンスモモと同様の花束状短果枝を形成する (Fig.3)。花は単弁普通咲き、花弁は楕円で白色である。開花期は平均で3月23日となり、‘南高’より10日、‘白加賀’より2日遅い (Table 1)。花粉をわずかに有するが発芽せず、自家不和合性である。ウメ、アンズを受粉した場合には結実するが、ニホンスモモの花粉では結実しない (Table 2)。収穫盛期は平均で7月14日となり、‘南高’より14日、‘白加賀’より16日遅い (Table 1)。かいよう病、黒斑病には罹病性であるが、ウメと同様の防除により防除できる。

2) 果実特性

果形は円形、果頂部の凹みはなく、梗あいの深さは中程度で広い。果実重は平均で66.5 gであり、‘南高’、‘白加賀’よりも大きい (Table 1)。果皮全面に鮮紅色に着色する。果面の毛じは短く、光沢のある美しい外観となる (Fig.4)。果肉も成熟に伴い、鮮紅色に着色し、梅酒や梅ジュースに加工した場合、きれいな紅色となる (Fig.5)。滴定酸度は平均で3.66 g/100 mlであり、‘南高’より1.86 g/100 ml、‘白加賀’より2.18 g/100 ml少ない (Table 1)。核は小さく、‘南高’の半分強程度



Fig. 2 Tree shape of ‘Tsuyuakane’.

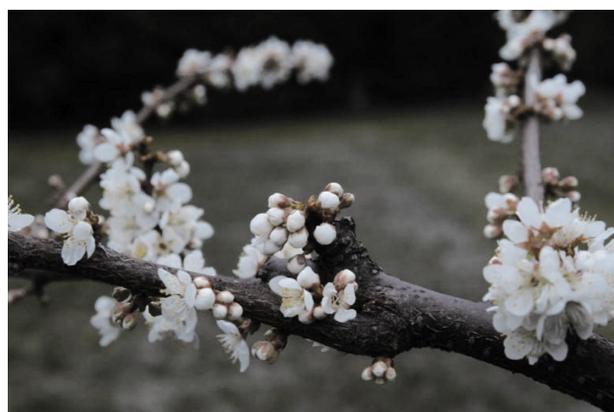


Fig. 3 Flower of ‘Tsuyuakane’.

の重さで粘核である。梅干し製品は、果肉がやや粗いため‘南高’に較べて劣る。

Table 1. Tree and fruit characteristics of ‘Tsuyuakane’, ‘Nankou’ and ‘Shirokaga’ at NIFTS, Tsukuba (2003-2006).

Cultivar	Tree shape	Tree vigor	Full bloom date	Harvesting date	Fruit shape	Fruit weight (g)	Degree of fruit skin blushing	Flesh color	Titrateable acidity (g/100ml)	Stone weight (g)
Tsuyuakane	Spreading	Moderate	Mar. 23b ²	Jul. 14b	Round	66.5c	High	Red~Yellow	3.66a	2.14a
Nankou	Slightly spreading	High	Mar. 13a	Jun. 30a	Round	48.0b	Intermediate	Light green	5.52b	3.64c
Shirokaga	Slightly spreading	High	Mar. 21b	Jun. 28a	Round	39.6a	Very low	Greenish yellow	5.84b	2.74b
Significance ^y										
Among cultivars			**	**		**			**	**
Among years			**	*		NS			NS	NS

²Mean separation using least significant differences at $P \leq 0.05$.

^yNS, *, ** :Not significant at $P \leq 0.05$, significant at $P \leq 0.05$ and significant at $P \leq 0.01$ in analysis of variance. The model is shown below.

$$P_{ij} = \mu + G_i + Y_j + E_{ij}$$

P_{ij} : performance of the i th cultivar in the j th year; μ : overall mean; G_i : effect of the i th cultivar; Y_j : effect of the j th year; E_{ij} : residual.

2. 系統適応性検定試験における試作の結果

1999年からウメ第2回系統適応性検定試験に供試し、育成地の果樹研究所を含め‘南高’と‘白加賀’を対照品種として育成系統適応性検定試験・特性検定試験調査方法（農林水産省果樹試験場，1994）により特性



Fig. 4 Fruit branch of ‘Tsuyukane’.



Fig. 5 Juice and fruit liquor of ‘Tsuyukane’.

Table 2. Cross compatibility of ‘Tsuyukane’ (NIFTS, Tsukuba, 2004-2006).

	Pollinizer	Fruit set (%)
Japanese apricot	Nankou	6.1 (3.9~8.2) ^z
	Ume Tsukuba 9	5.3 (2.7~7.8) ^z
	Ume Tsukuba 12	16.6
Apricot	Niigataoumi	8.6
	Nikonicot	11.9
Japanese plum	Frontier	0
	Honey Heart	0
	Karari	0

^zData shown are means of two years with minima / maxime in parentheses

The average fruit set of 34 cross combinations between Japanese apricot and Japanese apricot in 2005 was 18.7%.

を調査した。2005年と2006年の各場所の成績をTable 3-1, 3-2に示した。

1) 樹性

樹姿は「開張性」と判定した場所が育成地を含め11場所とほとんどを占めたことから、開張性と判定された。樹勢は育成地では「中」と判定されているが、その他の場所でも「中」が6場所と最も多かった。しかし「弱」が5場所と「やや弱」が1場所みられ、樹性は‘南高’および‘白加賀’よりは弱いと判定された。

2) 開花期および収穫期

系統適応性検定試験における開花盛期の2005年および2006年の各場所の平均は‘露茜’で3月28日となり、‘南高’より15日、‘白加賀’より10日遅くなった。このように本品種の開花期はウメ品種の中でも遅いグループに属する。

また、収穫盛期の平均は‘露茜’で7月11日となり、‘南高’より19日、‘白加賀’より21日遅くなった。このように収穫期もウメの中では遅い品種と言える。

3) 果実特性

‘露茜’の果実重の2005年および2006年の各場所での平均は55.6 gであり、大果の品種である‘南高’よりも18 g、‘白加賀’よりも25 g程度大きく、ウメ品種の中でも極めて大果となる。

果形は「短楕円」とする場所と「円」とする場所が6場所ずつと多く、やや縦長の果形を示す傾向にある。

果皮の着色程度は10場所で「多」と判定しており、着色が多いことが明らかとなった。果肉色も「黄~赤」、「赤」などと判定する場所が11場所と多く、果肉に紅色素が入ることが認められた。このように果皮着色が多く、果肉にも紅色素が入ることが本品種の大きな特徴である。

滴定酸度の各場所の平均は3.79 g/100 mlで、‘南高’の5.80 g/100 ml、‘白加賀’の5.60 g/100 mlよりも少ない。

核重の各場所の平均は2.7 gで、‘南高’の3.5 g、‘白加賀’の3.0 gよりも小さく、大果の割に核は小さく、果肉の割合が高い。

3. 栽培上の留意点

雄性不稔性で自家不和合性であり、開花期が遅いため、結実安定のために開花の遅いウメ品種もしくはアンズ品種の混植が必要である。樹勢がやや弱く、結果

Table 3-1. Tree and fruit characteristics of ‘Tsuyuakane’, ‘Nankou’ and ‘Shirokaga’ in the national trial (2006).

Location	Cultivar	Tree age ^z	Tree shape	Tree vigor	Fruit shape	Degree of fruit skin blushing	Flesh color
Miyagi	Tsuyuakane	8	Spreading	Low	Round elliptic	High	Red~Yellow
	Nankou	8	Spreading	Slightly low	Round elliptic	Low	Light greenish yellow
	Shirokaga	8	Intermediate	Moderate	Round elliptic	None	Light greenish yellow
Tsukuba	Tsuyuakane	8	Spreading	Moderate	Round elliptic	Slightly high	Red~Yellow
	Nankou	13	Slightly spreading	High	Round elliptic	Slightly low	Light green
	Shirokaga	13	Intermediate	High	Round	None	Light green
Tochigi	Tsuyuakane	7	Spreading	Low	Round	High	Red
	Nankou	7	Slightly spreading	Slightly high	Round	Low	Light green
	Shirokaga	7	Slightly spreading	High	Round	None	Light green
Gunma	Tsuyuakane	T-8	Spreading	Moderate	Round	Intermediate	Light yellow
	Nankou	10	Intermediate	Moderate	Round elliptic	Intermediate	Light greenish yellow
	Shirokaga	18	Spreading	Slightly high	Elliptic	Very low	Light greenish yellow
Saitama	Tsuyuakane	4	Intermediate	Slightly low	Round	High	Red~Yellow
	Nankou	9	Spreading	Moderate	Round elliptic~Round	Intermediate	Green
	Shirokaga	9	Spreading	High	Round elliptic	None	Green
Kanagawa	Tsuyuakane	T-5	Spreading	Low	Round	High	Yellow
	Nankou	15	Slightly spreading	Moderate	Round elliptic	Intermediate	Light green
	Shirokaga	12	Slightly spreading	High	Elliptic	Very low	Light green
Ishikawa	Tsuyuakane	8	Spreading	Low	(Elliptic) ^y	(High)	(Red~Yellow)
	Nankou	13	Slightly spreading	Moderate	Round elliptic	Intermediate	Light greenish yellow
Fukui	Tsuyuakane	7	Slightly spreading	Moderate	Round elliptic	High	Red
	Shirokaga	7	Slightly spreading	High	Round elliptic	None	Light green
Wakayama	Tsuyuakane	8	Spreading	High	Round elliptic	High	Light green~Red
	Nankou	8	Intermediate	Moderate	Round elliptic	Intermediate	Light green
	Shirokaga	4	Intermediate	Moderate	Round elliptic	None	Light green
Tottori	Tsuyuakane	8	Slightly spreading	Moderate	Elliptic	Low	Red
	Nankou	8	Spreading	Moderate	Round elliptic	Very low	Light greenish yellow
Tokushima	Tsuyuakane	7	Spreading	Moderate	Round elliptic	High	Red~Yellow
	Nankou	16	Spreading	Moderate	Round elliptic	Intermediate	Light green
	Shirokaga	5	Spreading	Moderate	Round elliptic	None	Light greenish yellow
Ehime	Tsuyuakane	8	Spreading	Moderate	Round elliptic	High	Red
	Nankou	8	Intermediate	Moderate	Round elliptic	Low	Light greenish yellow
	Shirokaga	8	Intermediate	High	Round elliptic	Low	Light greenish yellow
Ehime (Kihoku)	Tsuyuakane	8	Spreading	Low	Round	High	Red
	Nankou	8	Spreading	Moderate	Round elliptic	Intermediate	Green
	Shirokaga	8	Intermediate	High	Elliptic	None	Dark green
Miyazaki	Tsuyuakane	T-7	Spreading	Moderate	Round	High	Red
	Nankou	T-7	Spreading	Moderate	Round elliptic	Intermediate	Light greenish yellow
	Shirokaga	T-7	Spreading	High	Elliptic	Low	Light greenish yellow

^z T means top worked tree.^y Data in parentheses are 2005.

枝が下垂するため、1年枝の切り返しを行う。また、短果枝の維持が難しいため、予備枝をとり、結果部位の

確保に努める。樹冠の拡大は遅いが、密植により中程度の収量が確保できる。

"Table 3-2. Tree and fruit characteristics of Tsuyuakane', 'Nankou' and 'Shirokaga' in the national trial (Mean of 2005 and 2006).

Location	Cultivar	Full bloom time	Harvesting time	Fruit weight (g)	Titrateable acidity (g/100ml)	Stone weight (g)
Miyagi	Tsuyuakane	Apr.21	Aug.10	52.7	4.30	2.7
	Nankou	Apr.12	Jul.15	39.2	5.60	3.8
	Shirokaga	Apr.12	July.15	30.4	6.60	2.8
Tsukuba	Tsuyuakane	Mar.25	July.19	63.6	3.68	2.1
	Nankou	Mar.17	Jul.2	47.3	5.70	3.9
	Shirokaga	Mar.21	Jul.1	38.3	5.98	2.8
Tochigi	Tsuyuakane	Apr.9	Jul.20	47.9	3.80	4.8
	Nankou	Mar.29	Jul.1	37.6	5.35	5.0
	Shirokaga	Mar.30	Jun.28	34.1	5.55	3.8
Gunma	Tsuyuakane	Mar.24	Jul.17	71.1	—	3.0
	Nankou	Mar.11	Jun.24	40.8	—	3.4
	Shirokaga	Mar.15	Jun.24	28.5	—	2.6
Saitama	Tsuyuakane	Mar.25	(Jul.6) ²	(70.4)	—	(3.0)
	Nankou	Mar.19	Jun.20	34.9	—	3.7
	Shirokaga	Mar.23	Jun.6	28.1	—	3.2
Kanagawa	Tsuyuakane	Mar.21	Jul.17	52.1	—	2.7
	Nankou	Feb.25	Jun.24	32.8	—	3.3
	Shirokaga	Mar.13	Jun.11	26.9	—	3.4
Ishikawa	Tsuyuakane	Apr.10	(Jun.27)	(37.7)	—	(2.0)
	Nankou	Mar.26	Jun.25	41.3	—	2.8
Fukui	Tsuyuakane	(Apr.6)	Jul.18	55.1	4.05	1.9
	Shirokaga	(Apr.4)	Jun.29	33.2	4.95	2.4
Wakayama	Tsuyuakane	Mar.22	Jul.3	41.7	3.21	1.9
	Nankou	Feb.26	Jun.20	34.7	5.34	3.3
Tottori	Shirokaga	Mar.9	Jun.11	25.4	4.81	3.0
	Tsuyuakane	Apr.5	Jul.8	45.4	—	2.2
Tokushima	Nankou	Mar.20	Jun.15	41.2	—	3.3
	Tsuyuakane	Mar.21	Jul.5	62.4	3.55	2.9
Ehime	Nankou	Mar.6	Jun.16	28.4	6.00	3.5
	Shirokaga	Mar.12	Jun.15	24.1	5.95	2.7
Ehime (Kihoku)	Tsuyuakane	Mar.25	Jul.11	67.9	3.27	2.8
	Nankou	Mar.5	Jun.28	49.5	5.56	4.4
Miyazaki	Shirokaga	Mar.5	Jun.27	41.3	5.34	4.1
	Tsuyuakane	Mar.19	Jul.3	41.2	3.90	—
Average	Nankou	Feb.27	Jun.8	18.6	5.16	(2.1)
	Shirokaga	Mar.14	Jun.8	21.2	5.36	2.2
Average	Tsuyuakane	Mar.7	Jun.20	69.1	4.35	(3.3)
	Nankou	Feb.25	Jun.6	30.4	7.32	(2.8)
Average	Shirokaga	Mar.1	Jun.4	30.9	5.56	(3.0)
	Tsuyuakane	Mar.28	Jul.11	55.6	3.79	2.7
Average	Nankou	Mar.13	Jun.22	36.7	5.80	3.5
	Shirokaga	Mar.18	Jun.20	30.2	5.60	3.0

²Data in parentheses are single year.

摘 要

1. '露茜'は農林水産省果樹試験場(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)において、ニホンスモモ '笠原巴旦杏'にウメ '養青梅'を交雑して得た種子より得た実生から選抜された赤肉のウメ品種である。1999年よりウメ筑波10号の系統名を付してウメ第2回系統適応性検定試験に供試し、特性を検討した。2007年11月に'露茜'と命名して種苗法による品種登録出願を行い、2009年2月26日に登録番号17,561号として品種登録された。また、2011年3月に優良農作物うめ農林3号として認定された。
2. '露茜'の樹姿は開張性で、樹勢はやや弱い。1花芽から2~3の小花が発生し、花束状短果枝を形成する。花粉をわずかに有するが発芽せず、自家不和合性である。ウメ、アンズを受粉した場合には結実するが、ニホンスモモの花粉では結実しない。開花期および収穫期ともに遅く、3月28日、7月11日頃となる。
3. 果形は円~短楕円形で、果実重は55g程度となり大果となる。滴定酸度は3.8g/100ml程度と低い。核は果実の大きさの割に小さい。果皮全面に鮮紅色に着色する。果肉も成熟に伴い、鮮紅色に着色し、梅酒や梅ジュースに加工した場合、きれいな紅色となる。梅干し製品は、果肉がやや粗いため'南高'に較べて劣る。

引用文献

- 1) 京谷英壽・吉田雅夫・山口正己・石澤ゆり・小園照雄・西田光夫・金戸橋夫。1988。すももうめ中間母本農1号'PM-1-1'及び同中間母本農2号'PM-1-4'の育成について。果樹試報。A15:1-12。
- 2) 農林水産省果樹試験場。1994。育成系統適応性検定試験・特性検定試験調査方法。pp.195。

原著論文

モモの新品種 ‘ひめこなつ’

末貞佑子・山口正己^{†1}・土師岳^{†2}・八重垣英明・京谷英壽^{†3}・西村幸一^{†3}・鈴木勝征^{†3}・三宅正則^{†4}・
中村ゆり^{†5}・小園照雄^{†6}・木原武士^{†3}・福田博之^{†3}・内田誠^{†3}

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 品種育成・病虫害研究領域
305-8605 茨城県つくば市

New Peach Cultivar ‘Himekonatsu’

Yuko SUESADA, Masami YAMAGUCHI, Takashi HAJI, Hideaki YAEGAKI, Hidetoshi KYOTANI, Kouichi NISHIMURA,
Katsuyuki SUZUKI, Masanori MIYAKE, Yuri NAKAMURA, Teruo KOZONO, Takeshi KIHARA, Hiroyuki FUKUDA
and Makoto UCHIDA

Breeding and Pest Management Division, NARO Institute of Fruit Tree Science
National Agriculture and Food Research Organization
Tsukuba, Ibaraki 305-8605, Japan

Summary

‘Himekonatsu’ is an early maturing peach (*Prunus persica* (L.) Batch) cultivar released in 2007 by the National Institute of Fruit Tree Science (NIFTS), National Agriculture and Food Research Organization in Japan. The cultivar was selected from open pollinated seedlings of an early maturing selection, 182-3. It was initially designated Peach Tsukuba 118 and was tested at 17 experimental stations in 17 prefectures in Japan under the 8th national trial of peach initiated in 2001. It was ultimately selected and released as ‘Himekonatsu’ in 2007 and was registered as No. 17,787 under the Plant Variety Protection and Seed Act of Japan in 2009.

The tree is semi-vigorous, and the tree shape is semi-upright. It bears many flowers with fertile pollen. The fruit ripens very early in the season, about 60 days after blossoming time, 4 weeks before ‘Hikawahakuho’ fruit, and about 6 weeks before ‘Akatsuki’ fruit at NIFTS (Tsukuba).

The fruit is oblate in shape and small in size, averaging 125 g in weight at NIFTS (Tsukuba). The fruit skin is covered with a bright red blush. The fruit is resistant to cracking; therefore, bagging indi-

(2009年9月14日受付・2011年12月10日受理)

- †1 現 東京農業大学 神奈川県厚木市
- †2 現 果樹研究所リンゴ研究領域 岩手県盛岡市
- †3 元 果樹研究所 茨城県つくば市
- †4 現 山梨県果樹試験場 山梨県甲府市
- †5 現 果樹研究所企画管理部 茨城県つくば市
- †6 故人

vidual fruit is unnecessary. Its fruit has a soft, melting, and juicy flesh of yellow color. In juice, the soluble solids concentration and the pH average 11.7 °Brix and 4.64, respectively, values that are comparable to those of 'Hikawahakuho'.

Key words: *Prunus persica*, early maturing, yellow flesh, fruit breeding

緒 言

モモにおいて満開後100日以前に収穫される早生品種は、果実の生長期間が短いために甘味や肉質などの品質が中生品種と比較して劣る傾向がある。さらに収穫期の降雨による糖度の低下が生じやすい樹種であるため、収穫期が梅雨期に当たる早生モモでは、降雨によって果実品質が低下しやすいという問題を抱えている。日本における1970年代の早生モモの主力品種であった「布目早生」、「砂子早生」、「倉方早生」はこの傾向が顕著であったため、品質が優れた早生品種の育成が望まれていた(金戸, 1982a, b)。そこで、農林水産省果樹試験場(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, 以後果樹研究所と略)では早生品種の育成を進め、1982年に開花から成熟までの日数が73日の「さおとめ」(吉田ら, 1984)、1986年に同75~77日の「ちよひめ」(吉田ら, 1987)、1988年に同80~82日の「ちよまる」(山口ら, 1989)を育成し公表した。「さおとめ」は「白鳳」にアメリカから導入した早生品種「Robin」を交雑して育成された品種であり、「ちよひめ」は「高陽白桃」に「さおとめ」を交雑した品種である。現在、「ちよひめ」は栽培面積が約110haまで増加し、開花から成熟までの日数が80日以内の極早生の時期の主要品種となっている(農林水産省, 平成20

年度特産果樹生産動態等調査)。

モモは早い時期ほど高値で取引されるため、より早く収穫できる品種に対する要望があり、2003年には福島県によって育成された、開花から成熟までの日数が約60日の白肉品種「はつおとめ」(小野ら, 2001)、同約65日の黄肉品種「ふくおとめ」(小野ら, 2001)が品種登録された。

果樹研究所においても品質の優れた極早生品種を目標として「さおとめ」、「ちよひめ」に関連する系統を用いて育種を進めた結果、満開後約60日で成熟し、露地栽培で梅雨前に収穫できる品質の優れた黄肉の品種「ひめこなつ」を育成したので、育成経過および特性の概要について報告する。

謝 辞

本品種の育成に当たり、系統適応性検定試験を担当された関係公立試験研究機関の各位、ならびに多大のご協力を寄せられた歴代職員、研修生の各位に心から謝意を表する次第である。

育成経過

「ひめこなつ」は、果樹研究所で選抜した早生系統182-3の自然交雑実生の中から選抜された(Fig. 1)。な

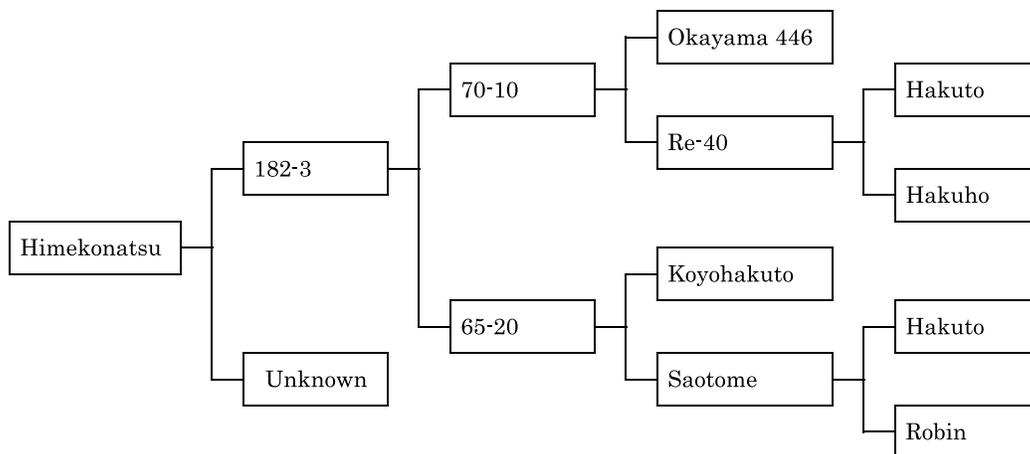


Fig.1 Pedigree of 'Himekonatsu'

お種子親の182-3の種子親は70-10,花粉親は65-20であり,65-20は‘ちよひめ’の兄弟系統である。

1989年に農林水産省果樹試験場(現 果樹研究所)千代田試験地(茨城県かすみがうら市)に植栽されていた182-3の自然交雑種子を山口ら(1986)の方法によって胚培養し,実生を獲得した。千代田試験地内の苗圃で2年間実生を養成した後,1992年に個体番号246-9を付して同試験地育種圃場に定植した。1995年に一次選抜し,果樹研究所(茨城県つくば市藤本)に移植した。2001年からモモ筑波118号の系統名でモモ(生食用)第8回系統適応性検定試験に供試し,全国17か所の公立試験研究機関で試作栽培を行い,その特性を検討した。その結果,2007年1月に開催された平成18年度果樹系統適応性・特性検定試験成績検討会(落葉果樹)において,極早生の時期に収穫される品質の優れる系統であり新品種候補にふさわしいとの合意が得られ,2007年2月の果樹試験研究推進会議において新品種候補とすることが決定された。2007年11月に‘ひめこなつ’と命名して種苗法による品種登録出願を行い,2009年3月6日に登録番号17,787号として品種登録された。また,2008年3月に優良農作物もも農林25号として認定された。

本品種の系統適応性検定試験を実施した公立試験研究機関をTable1に示した。

果樹研究所における育成担当者と担当期間は以下のとおりである:京谷英壽(1989~1992),西村幸一

(1989~1992),中村ゆり(1989~1992),小園照雄(1989~1992),土師 岳(1991~2005),山口正己(1992~2007),福田博之(1992~1993),三宅正則(1993~1996),木原武士(1993~1996),八重垣英明(1996~2007),鈴木勝征(1996~2004),末貞佑子(2004~2007),内田 誠(2004~2006)。

特性の概要

1. 育成地の成績に基づく特性

育成系統適応性検討試験・特性検定試験調査方法(農林水産省果樹試験場,1994)に従い,2001~2006年の6年間,果樹研究所において‘日川白鳳’と‘あかつき’を対照品種として‘ひめこなつ’の樹体特性と果実品質の調査を行った。‘ひめこなつ’の評価には,2001~2005年は原木,2006年は6年生の2樹を用いた。‘日川白鳳’については,2001~2004年は2001年に11年生の2樹,2005~2006年は2005年に5年生の2樹を用いた。‘あかつき’については,2001~2005年は2001年に9年生の2樹,2006年は6年生の2樹を用いた。いずれの品種でも無袋で栽培した果実を調査に用いた。果実重,糖度,酸度については,品種と年を要因とする2元配置の分散分析を行った。品種間変異が有意水準5%以下で有意だった形質については,品種間の平均値の差を5%水準のLSDにより検定した。

Table 1. Institutes and their locations where the national trial of ‘Himekonatsu’ was carried out.

Institute (location) ^z
Miyagi Pref. Inst. Agr. Hort. (Natori, Miyagi)
Akita Pref. Fruit Tree Exp. Stn., Kazuno Br. (Kazuno, Akita)
Yamagata Pref. Agr. Res. Center, Agr. Pro. Tech. Exp. Stn. (Sagae, Yamagata)
Fukushima Agr. Tech. Centre, Fruit Tree Res. Inst. (Iizaka, Fukushima)
Natl. Inst. Fruit Tree Sci. (Tsukuba, Ibaraki)
Gunma Agr. Tech. Center (Isezaki, Gunma)
Yamanashi Fruit Tree Exp. Stn. (Yamanashi)
Nagano Fruit Tree Exp. Stn. (Suzaka, Nagano)
Niigata Agr. Res. Inst., Hort. Res. Center (Seiro, Niigata)
Toyama Pref. Agr. Tech. Center, Fruit Tree Exp. Stn. (Uozu, Toyama)
Ishikawa Agr. Res. Center (Kanazawa, Ishikawa)
Shizuoka Pref. Citrus Exp. Stn., Deciduous Fruit Tree Br. (Hamamatsu, Shizuoka)
Aichi Agr. Res. Center (Nagakute, Aichi)
Okayama Agr. Res. Center, Agr. Exp. Stn. (Akaiwa, Okayama)
Hiroshima Pref. Agr. Tech. Res. Center, Fruit Tree Res. Inst. (Higashi-Hiroshima, Hiroshima)
Kagawa Pref. Agr. Exp. Stn., Fuchu Br. (Sakaide, Kagawa)
Kumamoto Agr. Res. Center, Fruit Tree Exp. Stn. (Matsubase, Kumamoto)

^zName in 2001.

1) 樹性

‘ひめこなつ’の樹姿は、「開張と直立の中間よりやや直立」する‘あかつき’と同様であった (Table 2-1, Fig.2). 樹勢は‘日川白鳳’および‘あかつき’よりも弱い「中程度」であった。蜜腺の形は‘白桃’と同様「腎臓形」で数は「少」であった。花芽の着生程度は‘白鳳’と同様「多」で、花弁の色は「濃桃」であった。開花期 (80%以上の花が開花した日) は4月5日で、‘あかつき’と同時期であり (Table 2-2), 自家結実性で、生理落果は「少」であった。



Fig.2 Tree form of 'Himekonatsu'

Table 2-1. Tree and fruit characteristics of 'Himekonatsu', 'Hikawahakuho' and 'Akatsuki' at NIFTS, Tsukuba (2001-2006).

Cultivar	Tree shape ^z	Tree vigor ^y	Number of flower buds ^x	Physiological fruit drop ^w	Fruit shape ^v	Degree of fruit skin blushing ^u	Fruit skin cracking ^t
Himekonatsu	Semi-upright	Intermediate between vigorous and weak	Many	Little	Oblate	High	None
Hikawahakuho	Intermediate between spreading and upright	Semi-vigorous	Many	Little	Round	Slightly high	None
Akatsuki	Semi-upright	Semi-vigorous	Many	Little	Oblate	Slightly high	None

^zClassified into five classes: Upright (standard cultivar: Shuho); Semi-upright; Intermediate (Hakuho); Semi-spreading; Spreading (Okubo).

^yClassified into five classes: Vigorous (standard cultivar: Hakuho); Semi-vigorous; Intermediate between vigorous and weak (Sunago Wase); Semi-weak; Weak (Kanto 2).

^xClassified into five classes: Many (standard cultivar: Hakuho); Slightly many; Medium (Sunago Wase); Slightly few; Few (Kanto 2).

^wClassified into four classes: Much (standard cultivar: Hakuto); Medium (Nishino Hakuto); Little (Hakuho); None.

^vClassified into five classes on the basis of height/width ratio in mature fruit: Flat: <0.69; Oblate: 0.7~0.94; Round: 0.95~0.99; Ovate: 1.0~1.04; Elliptical: >1.05.

^uClassified into four classes: High (standard cultivar: Okubo); Medium (Hakuho); Low (Nunome Wase); None.

^tClassified into five classes: Much (standard cultivar: Okitsu); Medium (Asama Hakuto); Little (Kawanakajima Hakuto); Very little; None (Akatsuki, Hikawa Hakuho).

Table 2-2. Tree and fruit characteristics of 'Himekonatsu', 'Hikawahakuho' and 'Akatsuki' at NIFTS, Tsukuba (2001-2006).

Cultivar	Full bloom time ^z	Harvesting time	Fruit weight (g)	Soluble solids concentration (°Brix)	Acidity (pH)	Astringency ^y	Flesh color	Flesh texture ^x	Juiciness of flesh ^w	Split-pit frequency ^v
Himekonatsu	April 5 a ^u	June 10 a	125 a	11.7	4.64 a	None	Yellow	Medium	High	High
Hikawahakuho	April 7 b	July 7 b	252 b	11.7	4.26 b	Very little	White	Medium	High	Slightly high
Akatsuki	April 5 a	July 25 c	292 c	13.5	4.55 a	None	White	Fine	High	Very low
Significance ^t										
Among cultivars	*	**	**	NS	**					
Among years	**	**	NS	NS	NS					

^zDate when more than 80% of flowers blossomed.

^xClassified into five classes: Much; Medium; Little; Very little; None.

^yClassified into three classes: Fine (standard cultivar: Hakuto); Medium (Hakuho); Coarse (Okubo).

^vClassified into three classes: High (standard cultivar: Hakuho); Medium (Okubo); Low (Tenshin Suimitsuto).

^wVery low: less than 5%; Low: 6~15%; Slightly low: 16~25%; Medium: 26~40%; Slightly high: 41~55%; High: 56~70%; Very high: more than 71%.

^uMean separation using least significant differences at $P \leq 0.05$.

^tNS, *, ** Nonsignificant, significant at $P \leq 0.05$ or 0.01, respectively, in analysis of variance using the model.

$$P_{ij} = \mu + G_i + Y_j + E_{ij}$$

P_{ij} : performance of the i th cultivar in the j th year; μ : overall mean; G_i : effect of the i th cultivar; Y_j : effect of the j th year; E_{ij} : residual.

2) 果実特性

成熟期は極早生の時期で、育成地における収穫期は6月10日であり、「日川白鳳」より27日、「あかつき」より45日早かった。果形は「扁円形」で、果頂部は広く縫合線は浅い (Fig.3)。果皮の地色は黄色で着色の程度は高く、毛じの密度は「やや粗」であり、裂果の発生は見られなかった。果肉は黄色で、果皮直下、果肉内、核周辺の紅色素はいずれも「少」であった (Fig.4)。果実重は平均125 gであり、「日川白鳳」、「あかつき」より有意に小さく、その差はそれぞれ127 gと167 gであった。糖度は平均11.7 °Brixであった。「日川白鳳」、「あかつき」、「ひめこなつ」の品種間の差異は有意ではなかった。モモの酸味の多少はpHで示すことが可能で、pH4.0以上のものはsweet typeに区分される (吉田, 1970)。「ひめこなつ」の酸度は平均値pH4.64であり、「あかつき」、「日川白鳳」同様sweet typeに属し、酸味は少ない。渋味の発生はなく、肉質の粗密は「中」で、果汁の量は「日川白鳳」および「あかつき」と同様に「多」であった。核は小さく「粘核」で、核割れの発生



Fig. 3 Bearing fruits of 'Himekonatsu'



Fig.4 Fruits of 'Himekonatsu'

は多かった。

2. 系統適応性検定試験における試作の結果

2001年からモモ (生食用) 第8回系統適応性検定試験に供試し、「日川白鳳」と「あかつき」を対照品種として特性を検討した。Table 1に示した公立試験研究機関において、2001年 (富山は2004年) に接ぎ木した「ひめこなつ」および対照品種の「日川白鳳」、「あかつき」について、育成系統適応性検定試験・特性検定試験調査方法 (農林水産省果樹試験場, 1994) に従って調査を行った。

全国17場所の系統適応性検定試験における「ひめこなつ」の樹性および果実特性をTable 3-1およびTable 3-2に、「日川白鳳」と「あかつき」との比較をTable 4-1およびTable 4-2, Table 4-3に示した。それぞれの場所の2006年の値を各場所における値とし、秋田については2005年の値を用いた。また、供試樹が幼木のため果実のデータが得られなかった富山はTable 4-1およびTable 4-2, Table 4-3から除外した。数値化できる形質については、品種と場所を要因とする2元配置の分散分析を行った。月日で表される形質については、1月1日からの日数により数値化して解析した。評価基準値の中間と判定されたものについては、~を用いて「密~中間」のように表現した。

1) 樹性

樹姿は11場所で「直立性」または「やや直立性」、6場所で「開張性と直立性の中間」と判定され、直立気味の樹形を示した (Table 3-1)。樹勢は9場所で「強」または「やや強」、8場所で「中」と判定された。「中」の判定は新潟、静岡以西に多く、西日本では樹勢が落ち着く傾向があると推定された。花芽の着生はほとんどの場所で「多」と判定され (Table 3-1)、「ひめこなつ」は「あかつき」、「日川白鳳」と同様に花芽の確保が容易であった (Table 4-2)。なお、富山は花芽の着生が「少」であったが、試験開始が遅く、供試樹が幼木だったためと考えられる。

開花期は熊本の3月下旬から秋田の5月中旬までの幅があったが、平均すると4月18日で「あかつき」、「日川白鳳」と同時期であった (Table 4-1)。生理的落果の発生は新潟で「やや多」、愛知で「中」と判定された以外は、「無」ないし「少」と判定され、「ひめこなつ」は生理的落果の発生が少ない品種であると評価された。

2) 果実特性

収穫期は、熊本の5月下旬から秋田の7月中旬までの幅が見られたが、平均で6月20日であり、‘ひめこな

つ’は満開後63日頃に収穫される極早生品種であることが確認された。果形はほとんどの場所で「扁円形」と判定された。果皮の着色程度は、「中」と判定された

Table 3-1. Tree and fruit characteristics of ‘Himekonatsu’ in the test for regional adaptability (2006)^z.

Location	Tree shape	Tree vigor	Number of flower buds	Full bloom time	Physiological fruit drop	Harvesting time	Fruit shape	Degree of fruit skin blushing	Fruit skin cracking
Miyagi	Semi-upright	Semi-vigorous	Many	May 2	—	July 4	Oblate	High	None
Akita ^y	Upright	Vigorous	Many	May 16	Little	July 19	Oblate	High	None
Yamagata	Semi-upright	Semi-vigorous	Many	May 4	None	June 30	Oblate	Slightly high	None
Fukushima	Semi-upright	Semi-vigorous	Many	April 28	None	June 28	Oblate	High	None
NIFTS	Semi-upright	Semi-vigorous	Many	April 7	Little	June 15	Oblate	High	None
Gunma	Intermediate	Vigorous	Many	April 11	None	June 14	Oblate	High	None
Yamanashi	Upright	Vigorous	Many	April 11	None	June 14	Oblate	Slightly high	None
Nagano	Semi-upright	Semi-vigorous	Many	May 1	Little	June 28	Round	High	None
Niigata	Semi-upright	Intermediate	Many	April 29	Slightly many	June 27	Oblate	Slightly high	None
Toyama	Intermediate	Intermediate	Few	April 24	None	—	—	—	—
Ishikawa	Upright	Intermediate	Many	April 22	None	June 19	Oblate	High	None
Shizuoka	Intermediate	Intermediate	Many	April 3	Little	June 9	Oblate	High	None
Aichi	Intermediate	Semi-vigorous	Many	April 12	Medium	June 18	Oblate	High	None
Okayama	Semi-upright	Intermediate	Many	April 10	None	June 12	Round	Medium	None
Hiroshima	Semi-upright	Intermediate	Many	April 16	None	June 16	Oblate	High	None
Kagawa	Intermediate	Intermediate	Many	April 11	Little	June 12	Oblate	High	None
Kumamoto	Intermediate	Intermediate	Many	March 28	None	May 29	Oblate	High	Minimal

^zSee Table 2 for the evaluation of each trait.

^yData in 2005.

Table 3-2. Tree and fruit characteristics of ‘Himekonatsu’ in the test for regional adaptability (2006)^z.

Location	Fruit weight (g)	Soluble solids concentration (°Brix)	Acidity (pH)	Astringency	Flesh texture	Juiciness of flesh	Split-pit frequency
Miyagi	90	9.5	4.65	None	Medium	Medium	High
Akita ^y	132	12.9	4.85	None	Medium~Coarse	High	Low
Yamagata	91	11.6	4.90	None	Medium	Slightly high	No split-pit
Fukushima	140	11.0	4.80	Very little	Medium	Medium	Slightly high
NIFTS	120	12.4	4.61	None	Medium	High	High
Gunma	107	9.8	4.80	None	Medium	Medium	High
Yamanashi	133	11.6	4.58	None	Medium	High	Low
Nagano	103	10.1	4.85	None	Coarse	High	No split-pit
Niigata	91	11.3	4.50	None	Fine~Medium	High	Low
Toyama	—	—	—	—	—	—	—
Ishikawa	88	10.8	4.30	None	Medium	High	Medium
Shizuoka	106	10.8	4.60	None	Medium	High	Very high
Aichi	136	12.1	4.40	None	Medium	Medium	Low
Okayama	114	12.2	4.30	Very little	Medium	Medium	Medium
Hiroshima	115	9.3	4.50	None	Fine	High	Slightly low
Kagawa	130	12.8	4.15	None	Medium	High	Slightly high
Kumamoto	82	8.6	4.38	None	Medium	High	High

^zSee Table 2 for the evaluation of each trait.

^yData in 2005.

Table 4-1. Tree and fruit characteristics of ‘Himekonatsu’ compared with ‘Hikawahakuho’ and ‘Akatsuki’ in the national trial (2006)^z.

Cultivar	Full bloom time	Harvesting time	Souble solids concentration (°Brix)	Acidity (pH)	Fruit weight (g)
Himekonatsu	April 18	June 20a ^y	11.1	4.57a	111a
Hikawahakuho	April 18	July 15b	10.8	4.48b	244b
Akatsuki	April 17	August 2c	12.6	4.61a	270c
Significance ^x					
Among cultivars	NS	**	NS	**	**
Among locations	**	**	NS	NS	NS

^zSee Table 2 for the evaluation of each trait.^yMean separation using least significant differences at $P \leq 0.05$.^xNS, ** Nonsignificant, significant at $P \leq 0.01$ in analysis of variance using the model.

$$P_{ij} = \mu + G_i + L_j + E_{ij}$$

P_{ij} : performance of the i th cultivar in the j th location; μ : overall mean; G_i : effect of the i th cultivar; L_j : effect of the j th location; E_{ij} : residual.

Table 4-2. Tree and fruit characteristics of ‘Himekonatsu’ compared with ‘Hikawahakuho’ and ‘Akatsuki’ in the national trial (2006)^z.

Cultivar	Tree shape	Tree vigor	Number of flower buds	Physiological fruit drop	Fruit shape
Himekonatsu	Upright:3 ^y , Semi-upright:8, Intermediate:5	Vigorous:3, Semi-vigorous:6, Intermediate:7	Many:16	None:8, Little:5, Medium:1, Medium-much:1	Oblate:14, Round:2
Hikawahakuho	Upright:3, Semi-upright:2, Intermediate:10	Vigorous:3, Semi-vigorous:3, Intermediate:10	Many:15, Slightly many:1	None:8, Little:5, Medium:2	Oblate:7, Round:9
Akatsuki	Upright:3, Semi-upright:4, Intermediate:9	Vigorous:1, Semi-vigorous:6, Intermediate:9	Many:15, Slightly many:1	None:8, None-little:1, Little:3, Medium:3	Oblate:16

^zSee Table 2 for the evaluation of each trait.^yNumber of experimental stations where the testing was made.

Table 4-3. Tree and fruit characteristics of ‘Himekonatsu’ compared with ‘Hikawahakuho’ and ‘Akatsuki’ in the national trial (2006).

Cultivar	Degree of fruit skin blushing	Fruit skin cracking	Astringency	Flesh texture	Juiciness of flesh	Split-pit frequency
Himekonatsu	High:12, Slightly high:3, Medium:1	None:15, Little:1	Very little:2, None:14	Fine:1, Fine~Medium:1, Medium:12, Medium~Coarse:2	High:10, Slightly high:1, Medium:5	Very high:1, High: 3, Medium:2, Slightly low:1, Low:4, None:2
Hikawahakuho	High:9, Medium:6, Low:1	None:15, Very little:1	Very little:4, None:12	Fine:3, Fine~Medium:1, Medium:12	High:13, Medium:3	Very high:1, High: 3, Medium:3, Low:5, Very low:1, None:3
Akatsuki	High:6, Slightly high:5, Medium:4, Low:1	None:16	Very little:3, None:13	Fine:15, Medium:1	High:13, Medium:3	Slightly high:1, Medium:1, Slightly low:6, Very low:2, None:6

岡山以外のすべての場所で「多」ないしは「やや多」と判定された。また、果皮の裂果の発生も「少」とされた熊本以外の場所では「無」と判定されたことから、「ひめこなつ」は果皮の着色が良く、裂果の発生もほとんど見られない品種と評価される。

果実重は熊本の82 gから福島島の140 gまでの範囲にあり (Table3-2), 平均して111 gで、「日川白鳳」および「あかつき」より有意に小さかった (Table4-1)。果汁の糖度は平均で11.1 °Brixであり, 10.8 °Brixの「日川白鳳」と12.6 °Brixの「あかつき」との有意差は認められなかった。酸度の平均はpH4.57で、「日川白鳳」、「あかつき」と同様に酸味が少なかった。渋味の発生は「無」ないしは「微」と判定され、「日川白鳳」および「あかつき」と同様、渋味はほとんどないと評価された。果肉の粗密は、「密」から「中～粗」まで評価が変動したが、大半の場所で「中」と判定され、ほとんどの場所で「密」と判定された「あかつき」より粗い肉質であると評価された。果汁の多少は、10場所で「多」、1場所で「やや多」、5場所で「中」と判定され、13場所で「多」、3場所で「中」と判定された「あかつき」および「日川白鳳」と比べて、やや果汁が少ないという評価になった。核割れの発生は「極多」から「無」まで場所間で変動したが、「あかつき」よりは核割れの発生は多く見られた。

3. 極早生品種との比較

2006～2008年の3年間、果樹研究所において、2006年に6年生の「ひめこなつ」2樹と4年生の「はつお

とめ」および「ふくおとめ」各1樹の果実特性を評価した。数値化できる形質については、品種と年を要因とする2元配置の分散分析を行った。

成熟期は「ひめこなつ」、「はつおとめ」、「ふくおとめ」のすべての品種が茨城県つくば市において6月中旬であり、3年間の平均収穫期は「ひめこなつ」が6月11日、「はつおとめ」が6月12日、「ふくおとめ」が6月15日で、「ひめこなつ」は「ふくおとめ」より有意に収穫期が早かった (Table 5)。果皮の地色および果肉色は「ひめこなつ」と「ふくおとめ」が黄色、「はつおとめ」が白色である。

「ひめこなつ」の果実重は109 gであり、「はつおとめ」より6 g小さかったが、その差は有意ではなかったのに対して、「ふくおとめ」より25 g小さく、その差は5%水準で有意であった。「ひめこなつ」の糖度は11.5 °Brixであり, 10.0 °Brixの「はつおとめ」および10.1 °Brixの「ふくおとめ」より、有意に高かった。「ひめこなつ」の酸度はpH4.52であり, pH4.77の「はつおとめ」、pH4.62の「ふくおとめ」と同様、酸味が少なく、これらの品種間の差異は有意ではなかった。

核割れの発生程度は、「ひめこなつ」および「はつおとめ」は「多」、「ふくおとめ」は「やや多」で、対照品種と同等以上に「ひめこなつ」では核割れが発生しやすいと考えられた。

4. 栽培上の留意点

無袋で栽培試験を行ったところ、果皮の着色が多く、裂果の発生もほとんど見られないため、無袋栽培が可

Table 5. Fruit characteristics of 'Himekonatsu' compared with 'Hatsuotome' and 'Fukuotome' at NIFTS, Tsukuba (2006-2008)^z.

Cultivar	Harvesting time	Flesh color	Fruit weight (g)	Soluble solids concentration (°Brix)	Acidity (pH)	Split-pit frequency
Himekonatsu	June 11a ^y	Yellow	109 a ^y	11.5a	4.52	High
Hatsuotome	June 12ab	White	115 ab	10.0b	4.77	High
Fukuotome	June 15b	Yellow	134 b	10.1b	4.62	Slightly high
Significance ^x						
Among cultivars	*		*	**	NS	
Among years	**		NS	**	NS	

^zSee Table 2 for the evaluation of each trait.

^yMean separation using least significant differences at $P \leq 0.05$.

^xNS, *, ** Nonsignificant, significant at $P \leq 0.05$ or 0.01, respectively, in analysis of variance using the model.

$$P_{ij} = \mu + G_i + Y_j + E_{ij}$$

P_{ij} : performance of the i th cultivar in the j th year; μ : overall mean; G_i : effect of the i th cultivar; Y_j : effect of the j th year; E_{ij} : residual.

能であると判断された。系統適応性検定試験に参加した各場所において、果実品質および栽培上の問題点がなかったことから、既存のモモ栽培地域で栽培可能と考えられる。果実肥大を促進するには、花芽の着生が多く結実も良好のため、摘蕾、摘果等の作業を早めに行い、強めの結果枝を用いることなどが有効である。また、極早生品種であるため核割れの発生が多く、果物ナイフで容易に割れる硬さの核を持つ果実が多く見られる。

摘 要

1. ‘ひめこなつ’は農林水産省果樹試験場（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）において、182-3 の自然交雑種子を1989年に胚培養して得た実生から選抜された黄肉の極早生品種である。2001年よりモモ筑波118号の系統名を付してモモ（生食用）第8回系統適応性検定試験に供試し、全国17ヶ所の試験研究機関において特性を検討した。2007年11月に‘ひめこなつ’と命名して種苗法による品種登録出願を行い、2009年3月6日に登録番号17,787号として品種登録された。また、農林水産省により2008年3月に優良農作物もも農林25号として認定された。
2. 樹姿はやや直立し、樹勢は中程度である。花芽の着生は多く、花粉を有し、自家結実性である。開花期は‘あかつき’、‘日川白鳳’と同時期で、育成地で4月上旬である。生理落果は少なく、結実性は良好である。
3. ‘ひめこなつ’は満開後63日で収穫される極早生品種であり、育成地における果実の成熟期は6月中旬であり、‘はつおとめ’とほぼ同時期に収穫される。果形は扁円形で、果実重は育成地で125gと小果である。果皮の地色は黄色で、着色は良好で裂果の発生は見られないため、無袋栽培が可能である。核は粘核で、核割れの発生が多い。育成地で

の果汁の糖度は11.7 °Brix、酸度はpH4.64であり、果肉の粗密は中程度、果汁は多い。

4. 系統適応性検定試験において果実品質、栽培上の問題がなかったことから、既存のモモの栽培地域において栽培可能と考えられるが、熟期が非常に早いので早生モモの早期出荷産地に適している。

引用文献

- 1) 金戸橋夫・吉田雅夫・栗原昭夫・佐藤敬雄・原田良平・京谷英壽．1980．モモの新品種‘あかつき’について．果樹試報．A7：1-6．
- 2) 金戸橋夫．1982a．わが国のモモの品種を考える（1）．果実日本．37（10）：92-97．
- 3) 金戸橋夫．1982b．わが国のモモの品種を考える（2）．果実日本．37（11）：66-70．
- 4) 農林水産省果樹試験場．1994．育成系統適応性検定試験・特性検定試験調査方法．pp.195．
- 5) 小野勇治・岡田初彦・佐藤守．2001．極早生モモ新品種‘はつおとめ’‘ふくおとめ’の特性．園学雑．70別2：220．
- 6) 山口正己・京谷英壽・吉田雅夫・小園照雄・西田光夫・石澤ゆり．1989．モモの新品種‘ちよまる’について．果樹試報．A19：1-10．
- 7) 山口正己・吉田雅夫．1986．早生モモの胚培養による極早生個体の獲得について．園学要旨．昭61春．58-59．
- 8) 吉田雅夫．1970．モモの品質に関する育種学的研究．酸味．園試報．A9：1-15．
- 9) 吉田雅夫・金戸橋夫・栗原昭夫・西田光夫・京谷英壽・山口正己．1984．モモの新品種‘さおとめ’について．果樹試報．A11：1-6．
- 10) 吉田雅夫・山口正己・京谷英壽・小園照雄・西田光夫・石澤ゆり．1987．モモの新品種‘ちよひめ’について．果樹試報．A14：1-8．

原著論文

リンゴ新品種 ‘ちなつ’ †1

副島淳一†2・吉田義雄†3・羽生田忠敬†4・別所英男†5・土屋七郎†4・増田哲男†6・小森貞男†7・
真田哲朗†8・伊藤祐司†9・阿部和幸・古藤田信博†10・定盛昌助†3・櫻村芳記†11・加藤秀憲†9

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 リンゴ研究領域
020-0123 岩手県盛岡市下厨川

New Apple Cultivar ‘Chinatsu’

Junichi SOEJIMA, Yoshio YOSHIDA, Tadayuki HANIUDA, Hideo BESSHO, Shichiro TSUCHIYA, Tetsuo MASUDA,
Sadao KOMORI, Tetsuro SANADA, Yuji ITO, Kazuyuki ABE, Nobuhiro KOTODA, Shosuke SADAMORI,
Yoshiki KASHIMURA and Hidenori KATO

Apple Research Division NARO Institute of Fruit Tree Science
National Agriculture and Food Research Organization
Shimokuriyagawa, Morioka, Iwate 020-0123, Japan

Summary

‘Chinatsu’ is a very early maturing, relatively small red apple (*Malus pumila* Mill.) released in 1998 by the National Institute of Fruit Tree Science (NIFTS), Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries. ‘Chinatsu’ originated from a cross of ‘Akane’ × ‘Stark Earliest’ made in 1972. The tree was first selected based on its fruit quality and growth habit in 1982, and was subjected to the regional trial, conducted at 18 research sites in 13 prefectures in Japan, as selection number Apple Morioka No.49 from 1989. It was ultimately selected and released as ‘Chinatsu’ in 1998, and registered as No.9402 under the Plant Variety Protection and Seed Act of Japan on October 18, 2001.

At NIFTS in Morioka the ‘Chinatsu’ fruit ripens in mid-August, about one week before ‘Kizashi’. The shape of the fruit is round with a short peduncle, and the mean fruit weight is 205 g. The skin color of

†1 果樹研究所業績番号：1594（2010年11月12日受付・2011年2月28日受理）

†2 現 果樹研究所企画管理部 岩手県盛岡市

†3 故人

†4 元 果樹試験場盛岡支場

†5 現 果樹研究所栽培・流通利用研究領域 茨城県つくば市

†6 現 社団法人 日本果樹種苗協会 東京都中央区

†7 現 岩手大学農学部 岩手県盛岡市

†8 現 南九州大学 宮崎県児湯郡

†9 現 北海道農業研究センター 北海道札幌市

†10 現 果樹研究所カンキツ研究領域 静岡県静岡市

†11 現 農林水産省農林水産技術会議事務局 東京都千代田区

the fruit at harvest time is striped deep red. Russeting in the stem cavity occasionally occurs. The flesh is crisp, juicy and subacid. Mean soluble solids content (Brix) in juice is 11.5% and titratable acidity as malic acid averages 0.61 g/100 ml at harvest. The fruit maintains firmness and crisp texture for about 50 days in refrigerated storage at 1 - 4 .

The tree is upright in shape, and medium in vigor, blooming at the same time as 'Tsugaru'. 'Chinatsu' is cross-compatible with major commercial cultivars such as 'Fuji' and 'Tsugaru'. 'Chinatsu' is resistant to *Alternaria* leaf spot and seems to be moderately tolerant to scab.

Key words: *Malus pumila*, new cultivar, fruit breeding, very early maturing

緒 言

果樹研究所におけるリンゴの新品種育成試験は、1938年に設立された農林省園芸試験場東北支場（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リンゴ研究拠点）において1939年から開始され、1997年までに生食用品種9品種（定盛ら，1963；定盛ら，1973；吉田ら，1978；吉田ら，1982；吉田ら，1985a；吉田ら，1985b；吉田ら，1988；吉田ら，1991；副島ら，1998），台木品種5品種（副島ら，1997；副島ら，2010）が育成された。

東北地方北部で8月に収穫されるリンゴの極早生品種としては「夏緑」（山田ら，1987）などがあるが、実用的な品種の数は極めて少ない。近年海外から導入された極早生品種である「Julyred」，「Lodi」，「Raritan」，「Stark Earliest」，「Viking」，「Vista Bella」等も検討されたが、これらの品種は何れも食味不良，収穫前落果，日持ち不良などの理由により淘汰された（山田ら，1987）。その結果，本来早生種である「American Summer Pearmain（祝）」や「つがる」が，未熟でも酸味が少なく食べられるため，極早生品種に代わって8月に未熟なまま市場出荷される場合がある。従って，早急にこの時期の需要に見合う極早生の優良品種の育成が必要である。

1969年に開始した農林省果樹試験場盛岡支場（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リンゴ研究拠点）のリンゴ第3次新品種育成試験においては，果実品質が優れ，生産力の高い早生の優良品種育成に取り組み，「ちなつ」を育成したので，その育成経過と特性の概要を報告する。

謝 辞

本品種の育成にあたり，多年にわたり実生養成，特

性調査などに多大なご協力をいただいた果樹研究所リンゴ研究拠点の歴代職員，ならびにリンゴ系統適応性・特性検定試験を担当していただいた関係道県試験研究機関の各位に深謝の意を表する。

育成経過

農林省果樹試験場盛岡支場（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リンゴ研究拠点）におけるリンゴ第3次新品種育成試験は，早生の生食および加工用耐病虫性優良品種の育成を主な目的として実施され，1969年から1972年までの4年間に，それまでにわが国で育成された優良品種・系統に主として南半球で育成された「Gala」，「Captain Kidd」，「Granny Smith」などの花粉を交雑し，合計67組合せ5,176個体の交雑実生を養成した。

リンゴ第3次新品種育成試験の実施にあたっては，1969年には，わが国で採取した花粉をニュージーランドに送付し，ニュージーランド科学産業研究所（Department of Scientific and Industrial Research, New Zealand）の協力により，ニュージーランドで育成された品種との交雑が実施された（吉田ら，1988）。1970年にはオーストラリアで主要品種間の交雑を実施し，6,000余粒の種子を獲得したが，わが国へ持ち帰った種子の発芽が極めて不良で，すべて廃棄を余儀なくされた。一方，1971年と1972年にはオーストラリアから持ち帰った花粉を用い，わが国で育成された品種・系統との交雑を実施した。

本品種は「あかね」×「Stark Earliest」の交雑実生から選抜された（Fig. 1）。1972年に農林省果樹試験場盛岡支場（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リンゴ研究拠点）に植栽されていた「あかね」に「Stark Earliest」の花粉を授粉し，207粒の交雑種子を得た。翌年，播種・育苗し，1977年に

19個体の交雑実生を列間3 m，樹間1 mの間隔で選抜圃場に定植した。1979年に初結実し，1982年に極早生の優良系統として一次選抜した。個体番号は3-4487である。1989年からリンゴ盛岡49号の系統名で第3回リンゴ系統適応性・特性検定試験に供試し，13道県18か所で地域適応性を検討した。その結果，平成9年度果樹系統適応性・特性検定試験成績検討会（寒冷地果樹，1998年2月）において新品種候補にふさわしいとの合意が得られ，さらに1998年2月に開催された平成9年度果樹試験研究推進会議において新品種候補とすることが決定され，同年3月に農林水産省育成作物新品種命名登録規程（昭和43年農林省訓令第40号）に基づく命名登録出願および種苗法に基づく品種登録出願を行った。その結果，1998年8月21日付けで‘ちなつ’と命名され，りんご農林15号として公表された（副島ら，1999）。また，2001年10月18日付けで種苗法に基づき登録番号第9402号として品種登録された。

なお，品種名は育成地で8月中旬の盛夏期に成熟することから連想した「干夏」に因む。

本品種の交雑組合せは，当初‘あかね’×‘EarliBlaze’として発表されたが（副島ら，1999），その後の遺伝子解析によって‘あかね’×‘Stark Earliest’であることが判明した。オーストラリアから花粉を導入した際に‘EarliBlaze’と誤って‘Stark Earliest’の花粉を導入したか，これら2品種の花粉が混合していた可能性が考えられる（森谷ら，2008）。

本品種の系統適応性検定試験および特性検定試験を実施した機関は以下のとおりである。

系統適応性検定試験実施機関（機関名は系統適応性検定試験終了時の名称）：農林水産省北海道農業試験場（現 独立行政法人 農業・食品産業技術総合研究機構北海道農業研究センター），北海道立中央農業試験場（現 地方独立行政法人 北海道立総合研究機構農業研究本部中央農業試験場），青森県りんご試験場（現 地方独立行政法人 青森県産業技術センターりんご研究所），青森県畑作園芸試験場（現 地方独立行政法人 青森県産業技術センターりんご研究所県南果樹部），岩

手県農業研究センター，宮城県園芸試験場（現 宮城県農業・園芸総合研究所），秋田県果樹試験場（現 秋田県農林水産技術センター果樹試験場），秋田県果樹試験場鹿角分場（現 秋田県鹿角地域振興局農林部農業振興普及課果樹産地支援班），山形県立園芸試験場（現 山形県農業総合研究センター園芸試験場），福島県果樹試験場（現 福島県農業総合センター果樹研究所），福島県果樹試験場会津試験地（現 福島県農業総合センター会津地域研究所），群馬県園芸試験場中山間支場（現 群馬県農業技術センター中山間地園芸研究センター），山梨県果樹試験場，長野県果樹試験場，富山県農業技術センター果樹試験場（現 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），石川県農業総合研究センター，徳島県果樹試験場県北分場（現 徳島県立農林水産総合技術支援センター果樹研究所県北分場）。

特性検定試験実施機関（機関名は特性検定試験終了時の名称）：黒星病；北海道立中央農業試験場（現 地方独立行政法人 北海道立総合研究機構農業研究本部中央農業試験場），斑点落葉病；青森県りんご試験場（現 地方独立行政法人 青森県産業技術センターりんご研究所）。

本品種の育成に関与した当研究所の担当者は以下のとおりである。

育成担当者（担当期間）：副島淳一（1991年6月～1998年3月），吉田義雄（1972年4月～1986年9月），羽生田忠敬（1972年4月～1984年9月），別所英男（1982年4月～1996年3月），土屋七郎（1972年4月～1976年8月，1986年10月～1991年2月），増田哲男（1982年4月～1991年3月），小森貞男（1986年10月～1997年3月），真田哲朗（1974年7月～1981年7月），伊藤祐司（1991年4月～1996年3月），阿部和幸（1996年4月～1998年3月），古藤田信博（1996年8月～1998年3月），定盛昌助（1972年4月～1973年2月），櫻村芳記（1981年4月～1982年3月），加藤秀憲（1997年8月～1998年3月）

特性の概要

1. 育成地の成績に基づく特性

特性調査は育成系統適応性検定試験・特性検定試験調査方法（農林水産省果樹試験場，1984，1994）および種苗法による品種登録のためのりんご特性審査基準（農林水産省農産園芸局（現 農林水産省食料産業局））に従って行い，樹の形態的特性については1997年に調

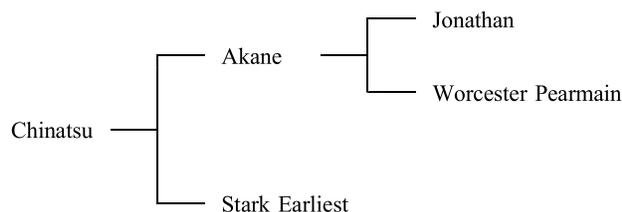


Fig. 1. Pedigree of the ‘Chinatsu’ apple.

査した。生理・生態的特性ならびに果実形質については1992～1995年(3～6年生樹)の4か年の調査結果の平均値をデータとして示した。交雑和合性に関しては1995年, 1998年および2000年に交雑試験を実施した。

1) 樹性および結実性

育成地(岩手県盛岡市)における樹性および結実特性に関わる調査結果をTable 1, 交雑和合性に関する試験結果をTable 2, 樹体写真をFig. 2に示した。

‘ちなつ’は二倍体品種で, 樹勢は「中」, 樹姿は直立しやすい(Fig. 2)。枝梢の太さは「中」, 節間長は「中」, 皮目の数は「多」, 大きさは「中」である。短果枝および腋花芽の着生は多い。葉身の形は円形に近く, 葉身長は「短」, 濃緑色で, 鈍鋸歯を有する。たく葉の形は円形と長円形の間で, 長さは「短」, 葉柄の長さは「中」, 太さは細い。発芽期は4月上旬で, ‘つがる’とほぼ同時期である。開花期は5月中旬で, ‘つがる’と同時期か, 年によっては1～2日早い。1花叢当たりの花数は4～6花, 花の大きさは「中」, 単弁で花弁数は5枚, 花弁の形は卵形, 開花直前の蕾の色は淡桃色, 開花時の花弁の色は白色を呈する。開花前の葯の色は淡黄色で, 花粉の量は豊富である。

育成地における果実の成熟期は8月中旬で, ‘きざし’より約1週間早く成熟し, 満開から90～95日で収穫できる。早期および収穫前落果は少なく, 収量性は中程度である(Table 1)。

リンゴを含む多くのバラ科果樹の交雑和合性はS遺伝子によって支配されていることが知られている(Crane and Lawrence, 1929)。本品種のS遺伝子型は, 1対のS遺伝子のうちの1個は S_7 で, もう1個は未同定であるが, 既知のS遺伝子とは異なる遺伝子であると推測されている(松本, 2008)。自家結実率が15%と比較的高く, ‘つがる’, ‘ふじ’等の主要経済品種とは交雑和合である(Table 2)。

主要病害の中で, 斑点落葉病には抵抗性を示す。慣行防除を実施すれば, その他の病害虫について特に問題となるものは認められていない。

2) 果実特性

果実の特性調査結果をTable 1に, 果実写真をFig. 3に示した。

果実の大きさは通常205 g前後と小さいが, 摘花や早期摘果によって着果数を制限し, 肥大を促せば250～

Table 1. Tree and fruit characteristics of ‘Chinatsu’ compared to ‘Kizashi’ and ‘Tsugaru’ at Morioka ².

Cultivar/rootstock	Date of full bloom	Date of harvest	Productivity	Fruit				
				Mean weight (g)	Shape	Over color	Color value by JHSC ³	Appearance
Chinatsu/JM 2	May 16	Aug. 18 a ⁴	Medium	205 a	Round	Deep red, stripe	0409	Medium
Kizashi/M.26EMLA	May 16	Aug. 23 a	Medium	174 a	Conical to round	Deep red	0408	Medium
Tsugaru/M.26	May 16	Sep. 20 b	High	293 b	Round	Vivid red, stripe	0407	Good
LSD _{0.05} ⁵	-	10 d ⁶	-	77 [*]	-	-	-	-

Table 1. (Continued)

Cultivar/rootstock	Fruit							Remarks
	Flesh firmness (lbs)	Texture	Juiciness	Soluble solids content (Brix %)	Acidity ^x (g/100ml)	Duration of storage ^w (days)	Shelf life ^v (days)	
Chinatsu/JM 2	14.1	Medium	Medium	11.5 a	0.61 b	53	6	Slightly poor coloration, aromatic
Kizashi/M.26EMLA	16.0	Medium	Medium	13.3 b	0.81 c	53	5	Tart
Tsugaru/M.26	11.9	Good	High	13.2 b	0.30 a	-	-	Productive, preharvest drop, greasy when overripe
LSD _{0.05} ⁵	NS	-	-	0.7 ^{**}	0.11 ^{**}	-	-	

² Mean of 1992 to 1995.

³ JHSC : Japanese Horticultural Plant Standard Color Chart.

^x Titratable acidity as malic acid.

^w Kept in a refrigerator at 1 - 4 °C.

^v Kept in room condition.

⁴ Mean separation using least significant difference at $P \leq 0.05$.

⁵ LSD_{0.05} : least significant difference at the 0.05 level.

NS, *, **: Nonsignificant at $P \leq 0.05$, significant at $P \leq 0.05$, significant at $P \leq 0.01$, respectively.

Table 2. Cross compatibility of ‘Chinatsu’^z.

♀ (<i>S</i> genotype ^y)	♂ (<i>S</i> genotype ^y)	Fruit set (%)	Cross compatibility
Chinatsu (<i>S</i> ₇ <i>S</i> _?)	Shinano Sweet (<i>S</i> ₁ <i>S</i> ₇)	63	Compatible
Akane (<i>S</i> ₇ <i>S</i> ₂₄)	Chinatsu (<i>S</i> ₇ <i>S</i> _?)	40	Compatible
Fuji (<i>S</i> ₁ <i>S</i> ₉)	Chinatsu (<i>S</i> ₇ <i>S</i> _?)	73	Compatible
Golden Delicious (<i>S</i> ₂ <i>S</i> ₉)	Chinatsu (<i>S</i> ₇ <i>S</i> _?)	86	Compatible
Hatsuaki (<i>S</i> ₃ <i>S</i> ₉)	Chinatsu (<i>S</i> ₇ <i>S</i> _?)	50	Compatible
Hokuto (<i>S</i> ₁ <i>S</i> ₇ <i>S</i> ₉)	Chinatsu (<i>S</i> ₇ <i>S</i> _?)	90	Compatible
Jonagold (<i>S</i> ₂ <i>S</i> ₃ <i>S</i> ₉)	Chinatsu (<i>S</i> ₇ <i>S</i> _?)	68	Compatible
Jonathan (<i>S</i> ₇ <i>S</i> ₉)	Chinatsu (<i>S</i> ₇ <i>S</i> _?)	80	Compatible
Kizashi (<i>S</i> ₂ <i>S</i> ₃)	Chinatsu (<i>S</i> ₇ <i>S</i> _?)	70	Compatible
McIntosh (<i>S</i> ₁₀ <i>S</i> ₂₅)	Chinatsu (<i>S</i> ₇ <i>S</i> _?)	80	Compatible
Orin (<i>S</i> ₂ <i>S</i> ₇)	Chinatsu (<i>S</i> ₇ <i>S</i> _?)	100	Compatible
Sansa (<i>S</i> ₅ <i>S</i> ₇)	Chinatsu (<i>S</i> ₇ <i>S</i> _?)	89	Compatible
Sensyu (<i>S</i> ₁ <i>S</i> ₇)	Chinatsu (<i>S</i> ₇ <i>S</i> _?)	68	Compatible
Tsugaru (<i>S</i> ₃ <i>S</i> ₇)	Chinatsu (<i>S</i> ₇ <i>S</i> _?)	59	Compatible
Chinatsu (<i>S</i> ₇ <i>S</i> _?)	Chinatsu (<i>S</i> ₇ <i>S</i> _?)	15	Incompatible

^z Pollination tests were conducted in 1995, 1998 and 2000 using each 10 - 48 flowers per cross.

^y Cited from Matsumoto (2008).



Fig. 2 Bearing tree of ‘Chinatsu’ on JM 7 (5-years-old).

300 g程度の果実が生産できる（データ省略）。果皮色は濃赤色（日本園芸植物標準色票値0409）で、縞が入るが、着色の程度はやや少ない。果形は円形で、果梗が短い。王冠の程度は「弱」、がくの開閉は「中」、がくあへの深さは「中」、広さは「広」、こうあへの深さは「浅」、広さは「やや狭」である。果点の大きさは「やや大」、密度は「やや低」、果皮の脂質は「中」、粗滑の程度は「滑」である。果面さびの発生は少ないが、年により、こうあ部にさびが目立つ場合があり、特に側果には発生しやすい傾向がある。

果心の形は平円形で、大きさは「小」である。種子の形は倒卵形で、大きさは「中」である。果肉の色は白色で、切り口の褐変は少ない。果肉の硬さは14.1 lbs



Fig. 3 Fruit of ‘Chinatsu’

程度で「中」、きめは「中」、果汁の多少は「中」である。蜜入りの程度は「無～僅か」である。芳香を有し、香気の程度は「中」である。糖度（Brix）は11.5%、滴定酸含量（リンゴ酸換算）は0.61 g/100 ml前後を示し、やや酸味が強く甘味が不足しているが、肉質は歯ざわりが良く、既存の極早生品種と比較すると食味良好である。渋味は無い。果皮が薄く、丸かじりに適している。日持ち性は冷蔵で53日、常温で6日前後とやや短い。極早生種としては比較的優れている。心かびの発生は認められない。

2. 系統適応性・特性検定試験における試作の結果

気象条件や土壌条件が異なる各地における試作結果を1995年度果樹系統適応性・特性検定試験成績検討会資料（寒冷地果樹）から要約した。

1) 樹性および結実性

Table 3に結果を示した。樹姿は7場所で立性またはやや立性、5場所で開張性と立性の中間、2場所で開張性またはやや開張性と評価された。樹勢は2場所で「強」、または「やや強」、9場所で「中」、3場所で「弱」または「やや弱」と評価された。短果枝の着生程度は5場所で「多」または「やや多」、6場所で「中」、1場所で

「少」と評価された。腋花芽の着生は2場所で「多」、2場所で「中」、5場所で「少」または「やや少」と評価された。発芽日は場所による差が大きく、3月22日～4月25日の範囲にあった。満開日は同様に4月22日～5月24日にわたり、場所によって「つがる」と同時期か1～4日早く開花する傾向が認められた。

果実の成熟期は徳島県上板町で7月中旬、福島県会津坂下町、山梨県山梨市、長野県須坂市、富山県魚津市で7月下旬、宮城県名取市、福島県福島市、群馬県沼田市、石川県金沢市で8月上旬、青森県黒石市、岩手県盛岡市および北上市、秋田県横手市および鹿角市、山形県寒河江市で8月中旬、北海道札幌市および長沼町で8月下旬であった。「ちなつ」の収穫時期は場所によって「つがる」より26～39日早かった。花の満開から果実が成熟に達するまでの日数は、場所によって86～102日の差があるが、平均94日で、「ちなつ」は満開から約3か月で収穫できることが明らかになった。

収穫前落果は宮城県で「中」と評価されたが、その他の場所では「無～少」と評価され、比較的少ないと考えられる。収量性について、岩手県と石川県で「低」、北海道、宮城県、秋田県、群馬県および富山県で「中」と評価された。極早生で、開花から収穫までの生育期間が短く、また、小果であるため、1樹当たりの収量は

Table 3. Tree and bearing characteristics of 'Chinatsu' in the regional trial (1995).

Location (City or town)	Rootstock	Tree age (Years)	Tree shape	Tree vigor	Number of spurs	Number of axillary flower buds	Leafing date	Date of full bloom	Date of harvest	Preharvest drop	Productivity
Hokkaido (Sapporo)	M.26	7	Upright	Slightly strong	Slightly many	Slightly few	Apr. 25	May 24	Aug. 28	Few	Medium
Hokkaido (Naganuma)	M.26	7	-	-	-	-	Apr. 25	May 24	Aug. 30	Absent	-
Aomori (Kuroishi)	M.26EMLA	7	Spreading - intermediate *	Medium	Many	Few	Apr. 9	May 10	Aug. 11	-	-
Iwate (Morioka)	JM 2	6	Upright	Medium	Medium	Many	Apr. 9	May 12	Aug. 14	Absent - few	Low
Iwate (Kitakami)	M.26EMLA	6	Slightly upright	Slightly weak	Medium	Medium	Apr. 9	May 12	Aug. 11	Few	Low
Miyagi † (Natori)	M.9A	5	Intermediate	Strong	Medium	Medium	Mar. 30	May 6	Aug. 4	Medium	Medium
Akita † (Yokote)	M.26	6	-	-	Medium	-	Apr. 11	May 9	Aug. 16	Few	-
Akita (Kazuno)	Marubakaido	7	-	-	-	-	Apr. 10	May 13	Aug. 16	Absent	Medium
Yamagata (Sagae)	Mitsubakaido	7	Upright	Medium	Few	Few	Apr. 3	May 5	Aug. 11	Absent - few	-
Fukushima (Fukushima)	M.26	7	Spreading	Weak	Many	-	Mar. 28	Apr. 28	Aug. 6	Absent	-
Fukushima † (Aizubange)	M.26	6	Intermediate	Medium	-	-	Apr. 4	May 4	July 29	Few	-
Gunma (Numata)	M.26	7	Intermediate	Medium	Medium	-	Apr. 6	May 3	Aug. 9	Few	Medium
Yamanashi † (Yamanashi)	M.26	5	Intermediate	Medium	-	-	-	Apr. 22	July 27	-	-
Nagano (Suzaka)	M.26EMLA	6	Slightly upright	Medium	-	Many	Apr. 6	May 3	July 28	Absent	-
Toyama (Ison)	Marubakaido	7	Intermediate	Medium	Medium	Few	Mar. 22	Apr. 26	July 24	Few	Medium
Ishikawa (Kanazawa)	M.26EMLA /Seedling	7	Upright	Weak	Many	Few	Mar. 31	Apr. 28	Aug. 8	Absent	Low
Tokushima (Kamiita)	M.26	7	Upright	Medium	Many	-	-	Apr. 22	July 19	-	-

* Intermediate between upright and spreading.

† Data of 1994.

やや少ないと考えられる。

2) 果実特性

Table 4 に試験結果を示した。果実の大きさは場所によって131～293 g と差があり、平均187 g で小さく、小果と指摘する場所が多かった。しかし、果実の大きさには場所によって2倍以上の開きがあり、摘花・摘果などの栽培管理をよくすれば300 g 程度の果実の生産も可能であることが示唆された。果形は10場所で円形、5場所で扁円形、2場所でやや円筒形または円錐形と評価された。果形の揃いは6場所で「良」または「やや良」、11場所で「中」と評価され、揃いは比較的良いと考えられる。果皮色は濃赤色で、縞が入るが、着色の程度はやや少なく、多くの場所で着色は「中」～「不良」と評価された。果梗部に多少さびの発生が認められ、その程度は7場所で「少」または「やや少」、4場所で「中」、6場所で「多」または「やや多」と評価された。脂質の発生は、1場所で「中」とされたほかは「無」～「少」と評価され、少ないものと考えられる。

これらの結果を総合し、果実の外観については10場所で「中」、5場所で「不良」または「やや不良」と評

価された。果実の外観は寒冷地の多くの場所で「中」と評価されたが、暖地の各場所では「不良」と評価され、暖地では本品種の外観の優れる果実の生産は困難であることが推察される。

硬度は9.4～16.3 lbsの範囲で、平均13.8 lbsを示した。糖度(Brix)は群馬県沼田市と富山県魚津市では9.6%と低かったが、それ以外の場所では11.3～15.1%の範囲で、各場所の平均は12.0%であった。リンゴ酸含量は0.41～0.71 g/100 ml、平均0.55 g/100 mlを示し、糖度が低く、やや酸味が強いが、食味は2場所で「良」または「やや良」、10場所で「中」、3場所で「不良」または「やや不良」と評価され、極早生種としては比較的食味が優れていると考えられる。

日持ち性に関しては、2場所において常温で7日、4場所で5日前後と評価された。

3) 病害抵抗性

斑点落葉病に関する青森県りんご試験場(現 地方独立行政法人 青森県産業技術センターりんご研究所)および黒星病に関する北海道立中央農業試験場(現 地方独立行政法人 北海道立総合研究機構農業研究本

Table 4. Fruit characteristics of ‘Chinatsu’ in the regional trial (1995).

Location (City or town)	Mean fruit weight (g)	General shape	Uniformity of fruit	Over color	Color value by JHSC *	Area and position of russet	Greasiness of skin	Appearance	Flesh firmness (lbs)	Soluble solids content (Brix, %)	Acidity † (g/100ml)	Flavor	Duration of storage ‡ (days)	Shelf life ¶ (days)
Hokkaido (Sapporo)	162	Round	Moderately good	Vivid red, striped	0407	Small in stem cavity	Very weak	Medium	15.3	12.1	0.68	Medium	-	-
Hokkaido (Naganuma)	138	Round - cylindrical	Moderately good	Deep red, striped	-	Small in stem cavity	-	Medium	14.4	13.0	0.59	Medium	-	-
Aomori (Kuroishi)	212	Conical	Medium	Strong red, striped	0414	Small in stem cavity	Absent	Medium	13.9	12.2	0.68	Medium	-	7-10
Iwate (Morioka)	237	Round	Good	Deep red, striped	0409	Small in stem cavity	Absent	Medium	13.1	11.4	0.59	Medium	45	5
Iwate (Kitakami)	186	Oblate	Medium	Deep reddish brown	0708	Medium in stem cavity	-	Medium	14.8	15.1	0.46	Medium	-	-
Miyagi † (Natori)	170	Round	Medium	Deep reddish brown	0708	Small in stem cavity	-	Medium	14.8	11.6	0.50	Medium	-	-
Akita † (Yokote)	194	Round	Medium	Bright red, striped	0106	Small in stem cavity	-	Medium	13.3	12.0	0.54	Poor	-	-
Akita (Kazuno)	293	Oblate	Good	Striped	-	Medium in stem cavity	Weak	Medium	12.3	11.5	0.61	Medium	-	-
Yamagata (Sagae)	228	Round	Medium	Deep red	0408	Large around stem cavity	-	Slightly poor	12.0	12.4	0.41	Moderately good	-	-
Fukushima (Fukushima)	177	Round	Good	Red	-	Slightly large in stem cavity	-	Medium	12.1	11.3	0.48	Poor	-	5
Fukushima † (Aizubange)	189	Round	Medium	Dark red	-	Medium in stem cavity	-	-	9.4	13.6	0.56	-	-	-
Gunma (Numata)	171	Oblate	Medium	Pale vivid red, striped	-	Large around stem cavity	Medium	Poor	13.7	9.6	0.44	Medium	-	-
Yamanashi † (Yamanashi)	167	Oblate	Good	Vivid red	-	Small in stem cavity	Absent	-	15.6	12.1	0.56	-	-	-
Nagano (Suzaka)	179	Round	Medium	Strong red, striped	0414	Medium in stem cavity	Weak	Poor	17.6	12.7	0.71	Medium	-	5
Toyama (Uozu)	170	Round	Medium	Deep red, striped	0408	Slightly large around stem cavity	Absent	Poor	13.7	9.6	0.58	Medium	-	5
Ishikawa (Kanasawa)	188	Round	Medium	Deep reddish brown, striped	0708	Large around stem cavity	Weak	Medium	13.1	12.0	0.50	Good	-	7
Tokushima (Kamitita)	131	Oblate	Medium	Deep red, striped	0408	Large around stem cavity	-	Poor	16.3	11.4	0.59	Slightly poor	-	-
Average	187								13.8	12.0	0.55		-	-

* JHSC: Japanese Horticultural Plant Standard Color Chart.

† Titrateable acidity as malic acid.

‡ Kept in a refrigerator.

¶ Kept in room condition.

† Data of 1994.

部中央農業試験場)の特性検定試験における病害抵抗性検定試験結果をTable 5に示す。リンゴの主要病害である斑点落葉病に対しては、圃場検定および病原菌接種試験の結果から、いずれの年次においても中程度抵抗性品種である‘ふじ’より強い抵抗性を有することが明らかにされた。一方、黒星病については圃場検定においてわずかに発生が認められるが、いずれの年次においても罹病性品種である‘つがる’より少なく、中程度抵抗性品種である‘さんさ’よりやや劣る程度の抵抗性を有することが明らかにされた。

3. 適地および栽培上の留意点

他の極早生品種と比較すると果実品質が優れており、東北地方で旧盆時代の地場消費向け生産に適した品種として有望と考えられる。樹姿は直立しやすい性質を有するため、若木の間に枝梢を誘引し、側枝を開張させる必要がある。小果となりやすいので、摘花や早期摘果によって果実肥大を促す必要がある。果皮の着色程度はやや劣るため、不要な徒長枝の剪除等によって樹冠内の光環境を改善し、着色管理につとめる必要がある。果実は盛夏期に成熟に達し、急速に熟度が進行するため、数回に分けて適期収穫に努め、収穫遅れにならないように留意する必要がある。果梗が短く、枝に密着した果実には収穫時に押し傷が付きやすいので、気をつけて収穫する必要がある。必要に応じて欠収穫を行うと果実への付傷は防止できる。

摘 要

1. ‘ちなつ’は農林省果樹試験場盛岡支場(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リンゴ研究拠点)において1972年に‘あかね’

に‘Stark Earliest’を交雑して得た実生から選抜された極早生で食味の良い二倍体の赤色リンゴ品種である。1982年に一次選抜し、1989年からリンゴ盛岡49号の系統名を付けてリンゴ第3回系統適応性・特性検定試験に供試した。1998年8月21日付けで‘ちなつ’と命名され、りんご農林15号として公表された。また、2001年10月18日付けで種苗法に基づき登録番号第9402号として品種登録された。

2. 樹勢は中程度で、樹姿は直立性を呈する。短果枝および腋花芽の着生が多い。開花期は‘つがる’とほぼ同時期かやや早い。‘つがる’、‘ふじ’等の主要経済品種とは交雑和合である。早期および収穫前落果は少なく、収量性は中程度である。育成地における果実の成熟期は8月中旬である。斑点落葉病には抵抗性、黒星病に対しては中程度の抵抗性を有すると推察される。
3. 果実の大きさは育成地では205 g前後と小さいが、摘花等によって肥大を促せば250~300 g程度の果実を生産することができる。果形は円形、果皮色は濃赤色で、縞が入る。年により、こうあ部にさびが発生する可能性がある。糖度(Brix)は11.5%、滴定酸含量(リンゴ酸換算)は0.6 g/100 ml前後を示し、やや酸味が強く甘味が不足しているが、既存の極早生品種と比較すると食味良好である。日持ち性は室温で5~7日、冷蔵で53日前後とやや短い。極早生品種としては比較的優れている。
4. 本品種は東北地方で旧盆時代の地場消費向け生産に適した品種として普及が期待される。

引用文献

- 1) Crane, M. B. and W. J. C. Lawrence. 1929. Genetical and

Table 5. Resistance of ‘Chinatsu’ to *Alternaria* leaf spot and scab.

Disease	Cultivar	Field determination				Inoculation test	Tested/determined Stn.
		Percentage of infected leaves		Degree of infection ^a		No. of lesion per leaf	
		1994	1995	1994	1995	1994	
Alternaria leaf spot	Chinatsu	6.0	8.4	1.0	1.5	0	Aomori Apple Exp. Stn.
	Tsugaru	0	8.1	0	1.4	0	
	Fuji	8.3	23.4	1.4	4.3	1.1	
	Starking Delicious	76.6	51.0	23.3	9.9	42.2	
Scab	Chinatsu	0.5	7.3	0.2	2.5	-	Hokkaido Central Agr. Exp. Stn.
	Sansa	0	0	0	0	-	
	Tsugaru	23.3	34.3	9.9	16.2	-	

^a Alternaria leaf spot: $\Sigma(\text{Index of infection} \times \text{Number of infected leaves}) / (6 \times \text{Number of determined or tested leaves}) \times 100$.

Scab: $\Sigma(\text{Index of infection} \times \text{Number of infected leaves}) / (3 \times \text{Number of determined or tested leaves}) \times 100$.

- cytological aspects of incompatibility and sterility in cultivated fruits. *J. Pomol. Hort. Sci.* 7:276-301.
- 2) 松本省吾. 2008. ゲノム解析に基づくバラ科植物(リンゴ, パラ)の遺伝的多様度と育種. 平成17年度~平成19年度科学研究費補助金(基盤研究(C))研究成果報告書. 20-34.
 - 3) 森谷茂樹・岩波宏・山本俊哉・阿部和幸. 2008. リンゴ4品種‘きざし’, ‘ちなつ’, ‘はるか’, ‘青林’の交配親同定. *園学研7別2*: 404.
 - 4) 農林水産省果樹試験場. 1984. 寒冷地果樹育成系統適応性検定試験・特性検定試験調査方法. pp.28.
 - 5) 農林水産省果樹試験場. 1994. 育成系統適応性検定試験・特性検定試験調査方法. pp.195.
 - 6) 定盛昌助・吉田義雄・村上兵衛・石塚省吾. 1963. リンゴ新品種‘ふじ’について. *園試報C1*: 1-6.
 - 7) 定盛昌助・吉田義雄・土屋七郎・羽生田忠敬・村上兵衛・鈴木英男・石塚省吾. 1973. リンゴ新品種‘あかね’について. *園試報C8*: 1-11.
 - 8) 副島淳一・吉田義雄・羽生田忠敬・別所英男・増田哲男・小森貞男・土屋七郎・伊藤祐司・真田哲朗・阿部和幸・櫻村芳記・古藤田信博. 1998. 良食味・黄色のリンゴ新品種‘きたろう’の育成. *園学雑67別2*: 173.
 - 9) 副島淳一・吉田義雄・羽生田忠敬・別所英男・土屋七郎・増田哲男・小森貞男・真田哲朗・伊藤祐司・定盛昌助・櫻村芳記. 2010. リンゴわい性台木の新品種‘JM 1’, ‘JM 7’および‘JM 8’. *果樹研報11*: 1-16.
 - 10) 副島淳一・吉田義雄・羽生田忠敬・別所英男・土屋七郎・増田哲男・小森貞男・真田哲朗・伊藤祐司・阿部和幸・古藤田信博・定盛昌助・櫻村芳記. 1999. 食味の良い極早生リンゴの新品種‘ちなつ’の育成. *園学雑68別1*: 57.
 - 11) 副島淳一・吉田義雄・羽生田忠敬・別所英男・土屋七郎・増田哲男・小森貞男・真田哲朗・伊藤祐司・定盛昌助・櫻村芳記・阿部和幸・古藤田信博. 1997. 挿し木繁殖可能なリンゴわい性台木の新品種‘JM 2’, ‘JM 5’. *育雑47別2*: 265.
 - 12) 山田三智穂・鈴木長蔵・石山正行・北山弘・佐藤耕. 1987. リンゴ新品種‘夏緑’, ‘北斗’について. *青森りんご試報24*: 1-14.
 - 13) 吉田義雄・羽生田忠敬・土屋七郎・真田哲朗・定盛昌助. 1982. リンゴ新品種‘きたかみ’について. *果樹試報C9*: 1-13.
 - 14) 吉田義雄・羽生田忠敬・土屋七郎・真田哲朗・増田哲男・別所英男・定盛昌助. 1985a. リンゴ新品種‘ひめかみ’について. *果樹試報C12*: 1-10.
 - 15) 吉田義雄・羽生田忠敬・土屋七郎・真田哲朗・増田哲男・別所英男・定盛昌助. 1985b. リンゴ新品種‘いわかみ’について. *果樹試報C12*: 11-20.
 - 16) 吉田義雄・羽生田忠敬・土屋七郎・真田哲朗・増田哲男・別所英男・D. W. McKenzie. 1988. リンゴ新品種‘さんさ’について. *果樹試報C15*: 1-12.
 - 17) 吉田義雄・羽生田忠敬・土屋七郎・真田哲朗・増田哲男・別所英男・小森貞男・D. W. McKenzie. 1991. リンゴ新品種‘きざし’について. *果樹試報20*: 25-40.
 - 18) 吉田義雄・土屋七郎・羽生田忠敬・真田哲朗・定盛昌助. 1978. リンゴ新品種‘はつあき’について. *果樹試報C5*: 1-14.

原著論文

リンゴ新品種 ‘きたろう’

副島淳一^{†1}・吉田義雄^{†2}・羽生田忠敬^{†3}・別所英男^{†4}・増田哲男^{†5}・小森貞男^{†6}・土屋七郎^{†3}・
伊藤祐司^{†7}・真田哲朗^{†8}・阿部和幸・櫻村芳記^{†9}・古藤田信博^{†10}

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 リンゴ研究領域
020-0123 岩手県盛岡市下厨川

New Apple Cultivar ‘Kitaro’

Junichi SOEJIMA, Yoshio YOSHIDA, Tadayuki HANIUDA, Hideo BESSHO, Tetsuo MASUDA, Sadao KOMORI,
Shichiro TSUCHIYA, Yuji ITO, Tetsuro SANADA, Kazuyuki ABE,
Yoshiki KASHIMURA and Nobuhiro KOTODA

Apple Research Division, NARO Institute of Fruit Tree Science
National Agriculture and Food Research Organization
Shimokuriyagawa, Morioka, Iwate 020-0123, Japan

Summary

‘Kitaro’ is a midseason, medium-sized yellow apple (*Malus pumila* Mill.) released in 1997 by the National Institute of Fruit Tree Science (NIFTS), Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries. ‘Kitaro’ originated from a cross of ‘Fuji’ × ‘Hatsuaki’ made in 1976. The tree was first selected based on its fruit quality and growth habit in 1986, and was subjected to the regional trial as selection number Apple Morioka No.52 from 1989, conducted at 19 research sites in 14 prefectures in Japan. It was ultimately selected and released as ‘Kitaro’ in 1997, and registered as No.8222 under the Plant Variety Protection and Seed Act of Japan on July 31, 2000.

The ‘Kitaro’ fruit ripens in mid-October at NIFTS in Morioka, about one week earlier than ‘Golden Delicious’. The shape of the fruit is oblate, medium size weighing an average of 266 g at Morioka, a size

(2010年9月1日受付・2011年11月2日受理)

†1 現 果樹研究所企画管理部 岩手県盛岡市

†2 故人

†3 元 果樹試験場盛岡支場

†4 現 果樹研究所栽培・流通利用研究領域 茨城県つくば市

†5 現 日本果樹種苗協会 東京都中央区

†6 現 岩手大学農学部 岩手県盛岡市

†7 現 北海道農業研究センター 北海道札幌市

†8 現 南九州大学 宮崎県児湯郡

†9 現 農林水産省農林水産技術会議事務局 東京都千代田区

†10 現 果樹研究所カンキツ研究領域 静岡県静岡市

similar to 'Golden Delicious'. The fruit has a light greenish-yellow surface color at harvest time with a dull pink blush on the side exposed to intense sunlight and some skin russet mainly around the calyx end and on the cheeks. Cracking at the stem end occasionally occurs to some extent. The fruit quality is excellent, slightly coarse, firm, crisp and juicy. The mean soluble solids content (Brix) and titratable acidity as malic acid in juice are 15.7% and 0.51 g/100 ml, respectively. The fruit has a rather good shelf life and maintains its firmness and crisp texture in refrigerated storage for about 3 months.

The tree is medium in vigor, spreading in shape and moderately productive, blooming about 4 days later than 'Fuji'. Since the *S*-genotype of 'Kitaro' is S_3S_6 , it is cross-compatible with major commercial cultivars. 'Kitaro' has a tendency to preharvest drop and is resistant to *Alternaria* leaf spot.

Key words: *Malus pumila*, new cultivar, fruit breeding, storage

緒 言

1970年代まで海外からの導入品種が主体となっていたわが国のリンゴ (*Malus pumila* Mill.) の品種構成は、1980年代以降は国内で新たに育成された品種を中心とした構成に大きく変化し、早生では「つがる」、晩生では「ふじ」が主要品種として普及した(山田, 1986; 吉田, 1989; 副島, 1997)。特に「ふじ」は食味の良さと優れた貯蔵性によって消費者、生産者から歓迎され、1989年以降はリンゴ全出荷量の50%以上を占め、わが国で最も重要な経済品種になるとともに、海外でもその生産が増加している(O'Rourke, 1998; O'Rourke et al., 2003)。

近年におけるリンゴの品種構成の変化には国公立試験研究機関による品種改良の成果が大きく寄与しており、平成18年度特産果樹生産動態調査(農林水産省生産局生産流通振興課, 2009)によると、生産比率では国内で育成された品種が89%を占めている。

果樹研究所におけるリンゴの育種は、農林省園芸試験場東北支場(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リンゴ研究拠点)において1939年から開始され、1991年までに「ふじ」、「さんさ」など8品種が育成された(定盛ら, 1963; 定盛ら, 1973; 吉田ら, 1978; 吉田ら, 1982; 吉田ら, 1985a; 吉田ら, 1985b; 吉田ら, 1988; 吉田ら, 1991)。

リンゴの中生品種としては、大正時代から1970年頃までは明治時代初期に米国から導入された「紅玉」が、また、その後1971年から1986年頃までは「デリシャス」の枝変わり品種が多く栽培され(山田, 1986)、それぞれ結果樹面積の約20~40%を占めたが、今日では両品種ともその生産割合は1%前後に低下している。近年、

中生品種としては「ジョナゴールド」の生産が最も多く、リンゴ全体の8%前後を占めるが、その他の中生品種の普及率は低い。米国から導入された「ジョナゴールド」は豊産性で食味の優れた品種であるが、やや酸味が強く、また、貯蔵中に果皮に脂質が発生しやすく、日持ち性がやや劣るため、今日では漸減傾向にある。そのため、現在は中生の基幹品種を欠いており、早急にそれを育成する必要がある。農林省果樹試験場盛岡支場(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リンゴ研究拠点)のリンゴ第4次育種試験においては、果実品質が優れ、生産力の高い中生の優良品種育成に取り組み、「きたろう」を育成したので、その育成経過と特性の概要を報告する。

謝 辞

本品種の育成にあたり、多年にわたり実生養成、特性調査などに多大なご協力をいただいた果樹研究所リンゴ研究拠点の歴代職員、ならびに系統適応性・特性検定試験を担当していただいた関係道県試験研究機関の各位に深謝の意を表する。

育成経過

リンゴ第4次新品種育成試験は、生食および加工用途に適した中生優良品種の育成並びに日持ち性のある早生品種の育成を目的として1976年から開始され、交雑親に第1次および第2次新品種育成試験において育成された「はつあき」と「きたかみ」を主に用いた。1976年には「はつあき」と主要経済品種との8組合せ、1981~1982年には「きたかみ」を中心とした56組合せの交雑を行い、合計4,445個体の交雑実生を養成した。

本品種は農林省果樹試験場盛岡支場（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リンゴ研究拠点）において1976年に実施した‘ふじ’×‘はつあき’の交雑によって得られた実生127個体の中から選抜されたものである（Fig. 1）。交雑によって獲得した種子は1977年に播種し、結実促進を図るため、1978年に極わい性台木のM.27に接ぎ木して苗木を養成した。1980年に列間1 m、樹間1 mの2列植えとし、2列毎に列間隔を4 mとして選抜圃場に定植した。個体番号は4-512である。1984年に初結実し、1986年に中生の優良個体として一次選抜した。1989年からリンゴ盛岡52号の系統名でリンゴ第4回系統適応性・特性検定試験に供試し、14道県19か所で地域適応性を検討した。その結果、平成8年度果樹系統適応性・特性検定試験成績検討会（寒冷地果樹、1997年2月）において新品種候補にふさわしいとの合意が得られ、さらに同年2月に開催された平成8年度果樹試験研究推進会議において新品種候補とすることが決定され、1997年3月に農林水産省育成作物新品種命名登録規程（昭和43年農林省訓令第40号）に基づく命名登録出願および種苗法に基づく品種登録出願を行った。その結果、1997年8月19日付けで‘きたろう’と命名され、りんご農林12号として公表された（副島ら、1998）。また、2000年7月31日付けで種苗法に基づき登録番号第8222号として品種登録された。

なお、品種名は黄色いリンゴであることから連想した「黄太郎」に因み、合わせて北海道などの寒冷地で普及が期待される意味も込められている。

本品種の系統適応性検定試験および特性検定試験を実施した機関は以下のとおりである。

系統適応性検定試験実施機関（機関名は系統適応性検定試験終了時の名称）：北海道農業試験場（現 独立行政法人 農業・食品産業技術総合研究機構北海道農業研究センター）、北海道立中央農業試験場（現 地方独立行政法人 北海道立総合研究機構農業研究本部中央農業試験場）、青森県りんご試験場（現 地方独立

行政法人 青森県産業技術センターりんご研究所）、岩手県園芸試験場（現 岩手県農業研究センター）、宮城県園芸試験場（現 宮城県農業・園芸総合研究所）、秋田県果樹試験場（現 秋田県農林水産技術センター果樹試験場）、秋田県果樹試験場鹿角分場（現 秋田県鹿角地域振興局農林部農業振興普及課果樹産地支援班）、山形県立園芸試験場（現 山形県農業総合研究センター園芸試験場）、福島県果樹試験場（現 福島県農業総合センター果樹研究所）、福島県果樹試験場会津試験地（現 福島県農業総合センター会津地域研究所）、栃木県農業試験場、群馬県園芸試験場北部分場（現 群馬県農業技術センター中山間地園芸研究センター）、山梨県果樹試験場、長野県果樹試験場、長野県南信農業試験場、富山県農業技術センター果樹試験場（現 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）、石川県農業総合研究センター、徳島県果樹試験場県北分場（現 徳島県立農林水産総合技術支援センター果樹研究所県北分場）。

特性検定試験実施機関（機関名は特性検定試験終了時の名称）：北海道立中央農業試験場（現 地方独立行政法人 北海道立総合研究機構農業研究本部中央農業試験場）；黒星病、青森県りんご試験場（現 地方独立行政法人 青森県産業技術センターりんご研究所）；斑点落葉病。

本品種の育成に関与した当研究所の担当者は以下のとおりである。

育成担当者（担当期間）：副島淳一（1991年6月～1997年3月）、吉田義雄（1976年4月～1986年9月）、羽生田忠敬（1976年4月～1984年9月）、別所英男（1982年4月～1996年3月）、増田哲男（1982年4月～1991年3月）、小森貞男（1986年10月～1997年3月）、土屋七郎（1976年4月～1976年8月、1986年10月～1991年2月）、伊藤祐司（1991年4月～1996年3月）、真田哲朗（1976年4月～1981年7月）、阿部和幸（1996年4月～1997年3月）、櫻村芳記（1981年4月～1982年3月）、古藤田信博（1996年8月～1997年3月）

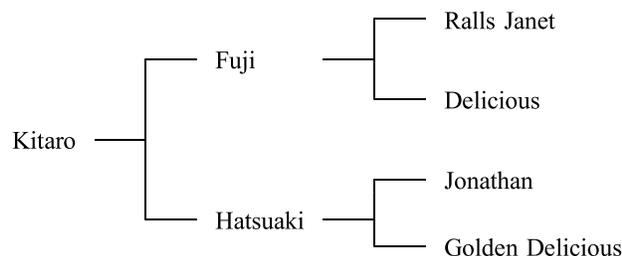


Fig. 1. Pedigree of the ‘Kitaro’ apple.

特性の概要

1. 育成地の成績に基づく特性

育成地（岩手県盛岡市）における特性調査は育成系統適応性検定試験・特性検定試験調査方法（農林水産省果樹試験場、1984、1994）および種苗法による品種登録のためのりんご特性審査基準（農林水産省農産園

芸局（現 農林水産省食料産業局）に従って行った。樹性および結実特性に関わる調査結果については、樹齢を経て果実形質の安定性が増したと考えられる1994～1996年（6～8年生樹）の3か年の平均値を示した。樹、花および果実の形態的特性は1996年のデータを示した。

1) 樹性および結実性

‘きたろう’は二倍体品種で、樹勢は「中」、新梢の発生は「密」で、樹姿は開張性を呈する（Fig. 2）。枝梢の太さおよび節間長は「中」で、皮目は大きく、多い。短果枝の着生量は中程度で、腋花芽の着生は多い。葉身の形は円形、大きさ（葉身長）は「中」、緑色で、鈍鋸歯を有する。たく葉の形は鎌形、長さは「短」、葉柄の長さおよび太さは「中」である。発芽日は4月中旬で、‘ふじ’より2日程度遅い。開花期は5月中～下旬で、‘ゴールデン・デリシャス’および‘ふじ’より4～5日遅れる（Table 1）。1花叢当たりの花数は4～6花、花の大きさは「中」、単弁で花弁数は5枚、花弁の形は卵形、開花直前の蕾の色は濃桃色、開花時の花弁の色は白色を呈する。開葯前の葯の色は淡黄色で、花粉の量は豊富である。開花期は‘ふじ’より遅いため、‘ふじ’に対する授粉樹としての利用には適さない。

育成地における果実の成熟期は10月中旬で、‘ゴールデン・デリシャス’より1週間程度早い（Table 1）。収量性は中程度であるが、着果過多になると隔年結果し

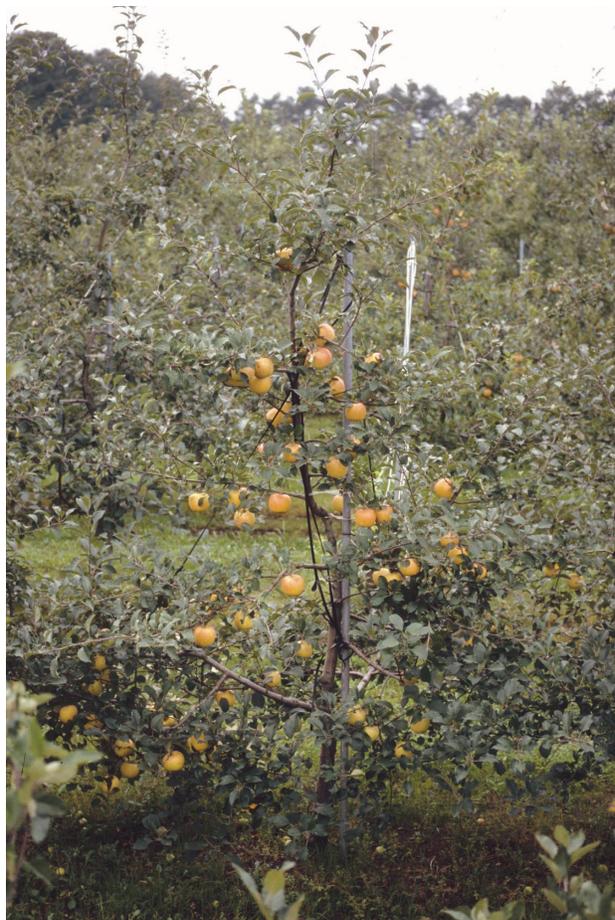


Fig. 2 Bearing tree of ‘Kitaro’ on JM 1 (8-years-old).

Table 1. Tree and fruit characteristics of ‘Kitaro’ compared to ‘Golden Delicious’ and ‘Fuji’ at Morioka ^z.

Cultivar/rootstock	Date of full bloom	Date of harvest	Productivity	Mean fruit weight (g)	General shape	Over color	Color value by JHSC ^y	Area and position of russet
Kitaro/M.26	May 21	Oct. 16	Moderate	266	Oblate	Light greenish yellow with dull pink blush on exposed side	2904, 0412	Medium on cheeks, many around calyx end
Golden Delicious/M.26	May 16	Oct. 23	High	260	Short round conical	Light yellow	2209	Medium on cheeks and calyx end
Fuji/M.26	May 17	Nov. 9	High	310	Round	Red striped	0415	Absent to small on cheeks

Table 1. (Continued)

Cultivar/rootstock	Flesh firmness (lbs)	Texture	Juiciness	Soluble solids content (Brix, %)	Acidity ^x (g/100ml)	Duration of storage ^w (days)	Shelf life ^v (days)	Remarks
Kitaro/M.26	15.7	Slightly coarse	Juicy	15.7	0.51	85	30	Few - medium cracking at the stem end, preharvest drop
Golden Delicious/M.26	15.0	Fine	Juicy	14.4	0.63	-	-	-
Fuji/M.26	16.1	Fine	Juicy	14.5	0.39	120	60	Few cracking at the stem end

^z Average of 1994 to 1996.

^y JHSC: Japanese Horticultural Plant Standard Color Chart.

^x Titratable acidity as malic acid.

^w Kept in a refrigerator.

^v Kept in room condition.

やすい傾向がある。収穫前落果がやや多い。

主要病害の中で、斑点落葉病には抵抗性、黒星病には罹病性である。慣行防除を実施すれば、その他の病害虫について特に問題となるものは認められていない。

リンゴを含む多くのバラ科果樹の交雑和合性はS遺伝子によって支配されていることが知られている (Crane and Lawrence, 1929)。本品種のS遺伝子型は S_3S_9 であり (Matsumoto et al., 2007; 松本, 2008), 交雑試験の結果から本品種と同一の遺伝子型を有する「ハックナイン」, 「はつあき」, 「世界一」とは交雑不和合であることが確認された。また, 「夏緑」および「陽光」とも交雑不和合性を示すと推定されるが, それらを除く「つがる」, 「ふじ」等の主要経済品種とは交雑和合である。自家結実性は認められない (Table 2)。

2) 果実特性

M.26台利用樹における果実の特性調査結果をTable 1に, 果実写真をFig. 3に示した。

果実の大きさは平均266 gで, 「ゴールデン・デリシャス」と同程度である。果形は扁円形で, 王冠の程度は「中」, がくの開閉は「開」, がくあへの深さは「中」, 広さは「広」, こうあへの深さは「中」, 広さは「広」である。果皮色は浅緑黄色 (日本園芸植物標準色票値2904) であるが, 陽光面は淡紅色 (日本園芸植物標準色票値0412) に着色しやすい。果点の大きさおよび密度は「中」, スカーフスキンは「無」, 果皮の脂質および粗滑の程度は「中」であり, 過熟になると果面にや

や脂質の発生が認められる。がくあ部にはさびの発生が目立ち, 果面にも中程度のさびが発生しやすい傾向があることから, 外観はやや劣る。果梗の長さは「長」, 太さは「やや太」, 肉こうの有無は「無」である。年により, こうあ部にやや裂果を生じる場合がある。

果心の形は円錐形で, 大きさは「小」である。果肉の色は黄色で, 切り口は褐変しやすい。果肉の硬度は15.7 lbsと硬く, きめは「やや粗」である。果汁が多く, 香気は少ない。糖度 (Brix) は15.7%と高く, 滴定酸含量 (リンゴ酸換算) は0.51 g / 100 ml前後を示し, 甘酸適和で食味は濃厚である。渋味は無い。通常果肉に蜜は入らないが, 年によっては完熟果に少量の発生が認められる場合もある。種子の形は倒卵形で, 大きさは「大」である。果実は冷蔵で85日, 常温で30日間程度の



Fig. 3 Fruiting shoots of 'Kitaro'

Table 2. Cross compatibility of 'Kitaro'.

♀ (<i>S</i> genotype ²)	♂ (<i>S</i> genotype ²)	Fruit set (%)	Cross compatibility
Kitaro (S_3S_9)	Akagi (S_3S_7)	72	Compatible
Kitaro (S_3S_9)	Akane (S_7S_{24})	77	Compatible
Kitaro (S_3S_9)	Sansa (S_5S_7)	100	Compatible
Kitaro (S_3S_9)	Shinsekai (S_1S_9)	83	Compatible
Kitaro (S_3S_9)	Tugaru (S_3S_7)	90	Compatible
Fuji (S_1S_9)	Kitaro (S_3S_9)	50	Compatible
Golden Delicious (S_2S_3)	Kitaro (S_3S_9)	75	Compatible
Jonathan (S_7S_9)	Kitaro (S_3S_9)	90	Compatible
McIntosh ($S_{10}S_{25}$)	Kitaro (S_3S_9)	88	Compatible
Orin (S_2S_7)	Kitaro (S_3S_9)	100	Compatible
Sensyu (S_1S_7)	Kitaro (S_3S_9)	80	Compatible
Starking Delicious (S_9S_{28})	Kitaro (S_3S_9)	100	Compatible
Kitaro (S_3S_9)	Kitaro (S_3S_9)	0	Incompatible
Hacnine ($S_1S_3S_9$)	Kitaro (S_3S_9)	0	Incompatible
Hatsuaki (S_3S_9)	Kitaro (S_3S_9)	5	Incompatible
Sekaiichi (S_3S_9)	Kitaro (S_3S_9)	0	Incompatible

² Cited from Matsumoto (2008).

貯蔵が可能である。収穫後20の室内に20日間置いた場合の硬度低下の割合は、'ゴールデン・デリシャス'の32.3%に対して'きたろう'は'ふじ'と同程度の13.1%の低下にとどまり(Iwanami et al., 2004)、『きたろう』の日持ち性は比較的優れていると考えられる。心かびの発生はほとんど認められない。

2. 系統適応性・特性検定試験における試作の結果

気象条件や土壌条件が異なる各地における試験結果

を1994～1996年度果樹系統適応性・特性検定試験成績検討会資料(寒冷地果樹)から要約した。

1) 樹性および結実性

Table 3に結果を示した。樹姿は5場所で開張性またはやや開張性、2場所でやや立性と評価されたが、樹齢を経るに従って開張性に近づくと考えられる。樹勢は2場所で「強」または「やや強」、12場所で「中」、2場所で「弱」または「やや弱」と判定されたことから、中

Table 3. Tree and bearing characteristics of 'Kitaro' compared with 'Tsugaru', 'Sensyu', 'Jonagold', 'Hacnine', 'Yoko' or 'Fuji' in the regional trial (Mean of 1994-1996).

Location (City or town)	Cultivar	Rootstock	Tree age	Tree shape	Tree vigor	Number of spurs	Number of axillary flower buds	Leafing date	Date of full bloom	Preharvest drop	Productivity
Hokkaido (Sapporo)	Kitaro	M.26	6.0	Spreading	Medium	Medium	Many	Apr. 25	Jun 2	Few	High
	Tsugaru	M.26	14.0	Spreading	Medium	Few	Medium	Apr. 24	May 28	Many	Medium
	Hacnine	M.26	14.0	Spreading	Slightly strong	Medium	Many	Apr. 23	May 28	Absent	Medium
	Fuji	M.26	13.0	Spreading	Slightly strong	Medium	Medium	Apr. 25	May 29	Absent	Medium
Hokkaido (Naganuma)	Kitaro	M.26	7.0	-	-	-	-	Apr. 26	Jun 3	Few - medium	-
	Tsugaru	M.26	15.0	-	-	-	-	Apr. 25	May 31	Few	-
Aomori (Kuroishi)	Kitaro	M.26EMLA	7.0	Spreading - intermediate ^z	Medium	Medium	Many	Apr. 15	May 18	-	-
	Tsugaru	M.26EMLA	10.0	Spreading	Medium	-	-	Apr. 12	May 16	-	-
	Fuji ^z	M.26EMLA	10.0	-	-	-	-	Apr. 19	May 21	-	-
Iwate (Morioka)	Kitaro	M.26EMLA	7.0	Spreading	Medium	Medium	Many	Apr. 16	May 21	Medium	High
	Jonagold ^y	M.26	14.5	Spreading	Medium	Many	Many	Apr. 13	May 18	Absent - few	High
	Fuji ^y	M.26	10.5	Spreading	Strong	Medium	Many	Apr. 14	May 18	Absent - few	High
Iwate (Kitakami)	Kitaro	M.26EMLA	6.0	Slightly upright	Medium	Medium	Medium	Apr. 12	May 17	Medium	Medium
	Tsugaru	M.9	19.0	Slightly spreading	Medium	Medium	Medium	Apr. 10	May 14	Many	Medium
	Fuji	M.26	19.0	Slightly upright	Medium	Medium	Medium	Apr. 11	May 15	Few	Medium
Miyagi (Natori)	Kitaro	M.9A	7.0	Intermediate	Medium	Medium	Medium	Apr. 4	May 10	Medium	Medium
	Tsugaru	M.26	12.0	Intermediate	Medium	Medium	Medium	Mar. 31	May 7	Many	Medium
	Jonagold ^y	M.26	12.5	Intermediate	Medium	Slightly many	Slightly many	Apr. 10	May 6	Absent - few	High
	Fuji ^y	Marubakaido	20.5	Intermediate	Medium	Medium	Medium	Apr. 3	May 10	Absent - few	Slightly high
Akita (Yokote)	Kitaro	M.26/Marubakaido	7.0	Intermediate	Slightly strong	Many	-	Apr. 11	May 14	Slightly many	Medium
	Tsugaru	M.26	11.0	-	-	Medium	-	Apr. 11	May 13	Many	-
	Sensyu	M.26	16.0	-	-	Few	-	Apr. 12	May 14	Medium	-
	Fuji	M.26	11.0	-	-	Many	-	Apr. 11	May 13	Absent - few	-
Akita (Kazuno)	Kitaro	Marubakaido	7.0	-	-	-	-	Apr. 14	May 19	Few	Medium
	Tsugaru ^z	M.26	11.0	-	-	-	-	Apr. 23	May 24	Many	Medium
	Sensyu	M.26	16.0	-	-	-	-	Apr. 18	May 20	Absent - few	Medium
	Jonagold ^z	M.26	17.0	-	-	-	-	Apr. 23	May 26	Absent	High
	Fuji ^z	M.26	17.0	-	-	-	-	Apr. 24	May 26	Absent	Medium
Yamagata (Sagae)	Kitaro	Mitsubakaido	7.0	Intermediate	Medium	Medium	Few	Apr. 6	May 13	Few	-
	Tsugaru	Mitsubakaido	28.0	Intermediate	Medium	Many	Medium	Apr. 6	May 10	Medium	-
	Sensyu	Mitsubakaido	20.0	Spreading	Medium	Few	Few	Apr. 6	May 13	Few	-
	Jonagold	M.26	17.0	Spreading	Medium	Medium	Few	Apr. 5	May 9	Absent - few	-

庸であると考えられる。短果枝の着生程度は2場所で「多」、12場所で「中」と判定され、中庸であると考えられる。腋花芽の着生は4場所で「多」、3場所で「中」、

4場所で「少」と評価された。発芽日は場所によって4月2日～4月26日の範囲にあった。全場所平均は4月11日で、「きたろう」の発芽日は「つがる」より1.5日、

Table 3. Continued.

Location (City or town)	Cultivar	Rootstock	Tree age	Tree shape	Tree vigor	Number of spurs	Number of axillary flower buds	Leafing date	Date of full bloom	Preharvest drop	Productivity
Fukushima (Fukushima)	Kitaro	M.26	7.0	Intermediate	Medium	Medium	Few	Apr. 2	May 4	Slightly many	-
	Tsugaru	M.26	19.0	Intermediate	Medium	Medium	Medium	Mar. 31	Apr. 30	Many	High
	Sensyu	M.26	17.0	Intermediate	Medium	Medium	Few	Apr. 1	May 3	Medium	Medium
	Jonagold	M.26	19.0	Spreading	Medium	Slightly many	Medium	Mar. 30	May 1	Medium	Medium
Fukushima (Aizubange)	Kitaro	M.26	7.0	Intermediate	Medium	-	-	Apr. 4	May 11	Medium	-
	Jonagold	M.26	22.0	Intermediate	Slightly strong	-	-	Apr. 3	May 8	Few	-
	Fuji	Mitsubakaido	26.0	Intermediate	Medium	-	-	Apr. 4	May 9	Absent	-
Tochigi ^x (Utsunomiya)	Kitaro	M.26	6.0	Intermediate	Slightly weak	Medium	Medium	Apr. 15	May 8	Few	-
	Sensyu	M.26	6.0	Intermediate	Medium	Few	Few	Apr. 8	May 8	Absent	-
	Yoko	M.26	6.0	Intermediate	Medium	Few	Few	Apr. 9	May 7	Absent	-
	Fuji	M.26	6.0	Intermediate	Slightly strong	Medium	Few	Apr. 9	May 10	Absent	-
Gunma (Numata)	Kitaro	M.26	7.0	Spreading	Medium	Many	-	Apr. 6	May 5	Slightly many	Medium
	Tsugaru	M.26	10.0	Spreading	Medium	Medium	-	Apr. 6	May 4	Slightly many	High
	Fuji	M.26	10.0	Intermediate	Strong	Many	-	Apr. 6	May 3	Few	High
Yamanashi ^y (Yamanashi)	Kitaro	M.26	5.0	Intermediate	Medium	-	-	-	Apr. 24	-	-
	Tsugaru	M.9	10.0	Intermediate	Medium	-	-	-	Apr. 24	-	-
	Fuji	M.9	10.0	Intermediate	Strong	-	-	-	Apr. 25	-	-
Nagano (Suzaka)	Kitaro	M.26EMLA	6.0	Slightly upright	Medium	Medium	Slightly many	Apr. 11	May 8	Many	-
	Tsugaru	M.26EMLA	16.0	Intermediate	Medium	Medium	Medium	Apr. 7	May 6	Slightly many	High
	Sensyu	M.26EMLA	8.0	Slightly spreading	Medium	Few	Medium	Apr. 10	May 9	Medium	Medium
	Fuji	M.26EMLA	8.0	Intermediate	Medium	Medium	Slightly many	Apr. 10	May 8	Absent	High
Nagano (Shimoina)	Kitaro	M.26	6.0	-	Medium	-	-	Apr. 4	May 4	Many	-
	Tsugaru	M.26	-	-	Medium	-	-	Apr. 3	May 3	Many	-
	Sensyu	M.26	-	-	Medium	-	-	Apr. 4	May 4	Medium	-
Toyama (Uozu)	Kitaro	Marubakaido	7.0	Spreading	Medium	Medium	Few	Apr. 2	May 1	Many	Medium
	Sensyu	Marubakaido	18.0	Intermediate	Medium	Many	Few	Apr. 1	May 1	Few	Medium
	Yoko	Marubakaido	23.0	Spreading	Medium	Slightly many	Few	Apr. 1	Apr. 30	Few	Medium
Ishikawa (Kanazawa)	Kitaro	M.26EMLA/Seedling	7.0	Intermediate	Weak	Medium	Few	Apr. 7	May 5	Many	Medium
	Sensyu	M.26	10.0	Intermediate	Medium	Medium	Few	Apr. 4	May 2	Absent	Medium
Tokushima ^w (Kamiita)	Kitaro	M.26	6.0	Intermediate	Medium	Medium	-	-	Apr. 24	-	-
Average	Kitaro (17) ^u	-	-	-	-	-	-	Apr. 11	May 13	-	-
Average ^t	Tsugaru (12) ^u	-	-	-	-	-	-	1.5	2.5	-	-
	Sensyu (9) ^u	-	-	-	-	-	-	0.9	0.2	-	-
	Jonagold (6) ^u	-	-	-	-	-	-	0.7	3.3	-	-
	Fuji (11) ^u	-	-	-	-	-	-	0.9	1.8	-	-

^z Intermediate between upright and spreading.

^y Data of 1995 and 1996.

^x Data of 1996.

^w Data of 1995.

^v Data of 1994.

^u Number of locations in which performance data were averaged.

^t Average gap of day before 'Kitaro'.

‘ふじ’より0.9日遅かった。満開日は4月24日～6月3日の範囲にあった。全場所平均は5月13日で、‘つがる’より2.5日、‘ふじ’より1.5日遅れる傾向が認められた。

全体的に収穫前落果しやすいことが指摘されているが、その程度は北海道では少なく、暖地の各場所が多かった。収量性に関しては2場所で「高」、7場所で「中」と判定されたことから、中程度以上であると考えられる。

斑点落葉病に関する青森県りんご試験場（現 地方独立行政法人 青森県産業技術センターりんご研究所）および黒星病に関する北海道立中央農業試験場（現 地方独立行政法人 北海道立総合研究機構農業研究本部中央農業試験場）の特性検定試験における病害抵抗性検定試験結果をTable 4に示した。リンゴの主要病害である斑点落葉病に対しては、圃場検定および病原菌接種試験の結果から‘ふじ’より強い抵抗性を有することが明らかにされた。一方、黒星病に対しては罹病性で、‘つがる’より発生が多い傾向にあったことから、その防除には留意する必要がある。

2) 果実特性

Table 5に試験結果を示した。果実の成熟期は徳島県上板町で9月上旬、群馬県沼田市、長野県須坂市および下伊那市、富山県魚津市、石川県金沢市で9月下旬、青森県黒石市、岩手県北上市、宮城県名取市、山形県寒河江市、福島県福島市および会津坂下町、栃木県宇都宮市で10月上旬、岩手県盛岡市、秋田県横手市および鹿角市で10月中旬、北海道札幌市および長沼町では11月上旬で、‘つがる’より20～30日遅かった。

果皮色は黄色であるが、陽光面は淡紅色に着色し、北海道ではこの程度が大きく、果皮全面が淡紅色に着色しやすいことが指摘された。

果実の大きさは場所によって240～369 g、平均292 gで、‘つがる’や‘千秋’とほぼ同等であった。果形は8場所で扁円形ないし円形、7場所で扁円形、3場所で扁円形ないし円筒形と判定された。がくあぶ、こうあぶまたは果面にさびが発生しやすいことが指摘され、発生程度は6場所で「少」、2場所で「少」～「中」、9場所で「中」、1場所で「中」～「多」と判定された。果面における「少」～「中」程度の脂質の発生が8場所から指摘された。また、こうあぶにおける裂果の発生について、8場所で「無」、1場所で「少」～「中」、4場所で「中」、1場所で「多」と判定され、地域や年次によりこうあぶ裂果が発生する場合があると考えられる。

硬度は12.1～17.0 lbsの範囲で、平均14.5 lbsを示し、‘ふじ’とほぼ同程度であった。糖度（Brix）は富山県と徳島県でやや低かったが、それ以外の地域においては12.8～15.7%、全場所平均は13.8%を示した。一方、滴定酸含量（リンゴ酸換算）は0.29～0.59 g/100 ml、平均0.43 g/100 mlを示し、甘酸適和で食味良好と評価するところが多かった。日持ち性は冷蔵で60～85日、常温で10～50日と判定された。貯蔵試験の実施事例は少ないため、日持ち性についてはさらに検討を要するが、‘ジョナゴールド’よりやや長く、中生品種としては比較的優れていると考えられる。

3. 適地および栽培上の留意点

東北北部および北海道で10月～11月上旬に収穫できる黄色の実用品種は少なく、本品種の存在は有用であると考えられる。黄色リンゴであるため、着色向上のための葉摘みは不要で、省力栽培に適している。

本品種は東北地方以南では収穫前落果がやや多いことから、収穫遅れにならないように注意し、落果防止剤の散布によって落果防止に努める必要がある。一方、

Table 4. Resistance of ‘Kitaro’ to *Alternaria* leaf spot and scab.

Disease	Cultivar	Field determination [*]		Inoculation test [†]		Tested/determined Stn.
		Percentage of infected leaves	Degree of infection [‡]	Percentage of infected leaves	Degree of infection [‡]	
Alternaria leaf spot	Kitaro	3.5	0.9	20.0	3.3	Aomori Apple Exp. Stn.
	Tsugaru	3.6	0.6	0	0	
	Fuji	22.2	3.9	53.3	20.0	
	Starking Delicious	62.8	15.1	100	65.6	
Scab	Kitaro	34.9	14.1	-	+	Hokkaido Central Agr. Exp. Stn.
	Sansa	0	0	-	±	
	Tsugaru	25.5	11.3	-	+	

^{*} Average of 1994 - 1996.

[†] Data taken in 1996.

[‡] Alternaria leaf spot: $\Sigma(\text{Index of infection} \times \text{Number of infected leaves}) / (6 \times \text{Number of determined or tested leaves}) \times 100$.

Scab: $\Sigma(\text{Index of infection} \times \text{Number of infected leaves}) / (3 \times \text{Number of determined or tested leaves}) \times 100$.

[‡] Alternaria leaf spot: $\Sigma(\text{Index of infection} \times \text{Number of infected leaves}) / (\text{Number of determined or tested leaves} \times 6) \times 100$.

Scab: +=extensive sporulating lesions; ±=restricted sparsely sporulating lesions; -=no sporulation.

北海道では収穫前落果は少ないことから、落果防止剤の散布は不要であると考えられる。

果面さびの発生やこうあ部裂果が発生しやすい欠点を有していることから、市場流通の面では不利であるが、食味の良さから地場消費用としての普及が期待される。

北海道においては晩生種の‘ふじ’は完熟に至らず、良品生産が困難であるという理由から、代わりに、食味が優れ、貯蔵性がある本品種が‘シナノゴールド’

とともに冬期間に販売できるリンゴ品種として期待されている(来嶋・稲川, 2008)。現在のところ栽培面積は小さいが、増毛郡増毛町、有珠郡壮瞥町等では主に地場消費用に生産が行われている(小坂・村松私信, 2010)。

摘 要

1. ‘きたろう’は果樹試験場盛岡支場(現 果樹研

Table 5. Fruit characteristics of ‘Kitaro’ compared with ‘Tsugaru’, ‘Sensyu’, ‘Jonagold’, ‘Hacnine’, ‘Yoko’ or ‘Fuji’ in the regional trial (Mean of 1994 - 1996).

Location (City or town)	Cultivar	Rootstock	Tree age	Date of harvest	Mean fruit weight (g)	General shape	Russet		Greasi-ness of skin	Cracking at stem end	Flesh firmness (lba)	Soluble solids content (Brix, %)	Acidity ^z (g/100ml)	Duration of storage ^y (days)	Shelf life ^x (days)
							Area	Position							
Hokkaido (Sapporo)	Kitaro	M.26	6.0	Nov. 4	248	Oblate	Small	Calyx end	Absent	Absent	14.7	15.2	0.57	-	50
	Tsugaru	M.26	14.0	Sep. 24	254	Round	Absent	-	Weak	Absent	13.5	13.4	0.34	-	20
	Hacnine	M.26	14.0	Oct. 30	296	Oblong - cylindrical	Small	Stem and calyx end	Moderate	Few	12.2	13.0	0.57	-	30
	Fuji	M.26	13.0	Nov. 7	234	Round	Few	Stem end, cheeks	Absent	Few	16.6	13.7	0.50	-	30
Hokkaido (Naganuma)	Kitaro	M.26	7.0	Nov. 1	247	Oblate - cylindrical	Medium	Stem end	Weak	Few	14.6	14.8	0.53	60	21
	Tsugaru	M.26	15.0	Oct. 3	255	-	-	-	-	Absent	13.7	13.8	0.31	-	-
Aomori (Kuroishi)	Kitaro	M.26 EMLA	7.0	Oct. 9	369	Oblate - round	Small - medium	Stem end, cheeks	Absent	Absent	15.2	14.3	0.45	75	-
	Tsugaru	M.26 EMLA	10.0	Sep. 15	315	Round - oblong	Small	Stem end	-	Absent	14.3	13.5	0.27	-	-
	Fuji ^v	M.26 EMLA	10.0	Nov. 12	279	Round	Absent	-	-	Absent	15.7	13.6	0.31	-	-
Iwate (Morioka)	Kitaro	M.26 EMLA	7.0	Oct. 16	266	Oblate	Medium	Whole skin	Weak	Medium	15.7	15.7	0.51	85	30
	Jonagold ^w	M.26	14.5	Oct. 26	302	Round - cylindrical	Absent	-	Moderate	Absent	16.2	14.2	0.59	60	20
	Fuji ^w	M.26	10.5	Nov. 10	315	Round	Absent	-	Absent	Absent	17.1	15.0	0.42	120	60
Iwate ^w (Kitakami)	Kitaro	M.26 EMLA	6.0	Oct. 8	274	Oblate - round	Small	Calyx end	-	Absent	15.9	14.3	0.49	-	-
	Tsugaru	M.9	19.5	Sep. 18	311	Cylindrical	Small	Stem end	-	Absent	12.2	12.9	0.20	-	-
	Fuji	M.26	19.5	Nov. 13	349	Oblate	Small	Whole skin	-	Absent	16.2	14.9	0.41	-	-
Miyagi (Natori)	Kitaro	M.9A	7.0	Oct. 9	299	Oblate - cylindrical	Small - medium	Stem end, cheeks	Weak	Few	14.5	13.9	0.42	-	-
	Tsugaru	M.26	12.0	Sep. 12	301	Round - cylindrical	Small	Stem end	Moderate	Absent	12.0	12.2	0.26	-	-
	Jonagold ^w	M.26	12.5	Oct. 22	350	Round	Absent	-	Strong	Absent	14.9	13.5	0.52	-	-
	Fuji ^w	Marubakaido	20.5	Nov. 15	281	Round	Absent	-	Absent	Absent	15.7	15.6	0.38	-	-
Akita (Yokote)	Kitaro	M.26/Marubakaido	7.0	Oct. 13	314	Oblate - round	Medium	Whole skin	Absent	Absent	15.4	14.1	0.42	60	21
	Tsugaru	M.26	11.0	Sep. 15	330	Round	Medium	Stem end	Moderate	Absent	12.6	12.7	0.27	-	-
	Sensyu	M.26	16.0	Oct. 1	331	Oblong - conic	Few	Stem end	Moderate	Absent	13.2	12.5	0.42	-	-
	Fuji	M.26	11.0	Nov. 12	366	Round	Small	Stem end	Absent	Absent	15.1	14.7	0.42	-	-
Akita (Kazuno)	Kitaro	Marubakaido	7.0	Oct. 20	304	Oblate	Medium	Whole skin	Weak	Medium	14.6	13.3	0.45	-	-
	Tsugaru ^v	M.26	11.0	Sep. 26	231	Round	Medium	Stem end	Strong	Absent	12.1	13.1	0.29	-	-
	Sensyu	M.26	16.0	Oct. 6	295	Conic	Small	Stem end	Moderate	Absent	13.4	13.4	0.56	-	-
	Jonagold ^v	M.26	17.0	Oct. 23	345	Round	Small	Stem end	Moderate	Absent	14.6	14.0	0.62	-	-
	Fuji ^v	M.26	17.0	Nov. 13	272	Round	Small	Cheeks	Absent	Absent	15.7	14.3	0.49	-	-
Yamagata (Sagae)	Kitaro	Mitsubakaido	7.0	Oct. 8	285	Oblate	Small	Whole skin	Weak	Medium	13.4	13.6	0.40	-	-
	Tsugaru	Mitsubakaido	28.0	Sep. 9	309	Round	Small	Stem end	-	Absent	12.4	13.9	0.26	-	-
	Sensyu	Mitsubakaido	20.0	Oct. 1	297	Round - conic	Few	Stem end	-	Absent	12.7	13.0	0.44	-	-
	Jonagold	M.26	17.0	Oct. 8	362	Round	Small	Stem end	-	Absent	13.7	15.1	0.48	-	-

究所リンゴ研究拠点)において1976年に‘ふじ’に‘はつあき’を交雑して得た実生から選抜された, 中生で食味の良い二倍体の黄リンゴ品種である. 1986年に一次選抜し, 1989年からリンゴ盛岡52号の系統名を付けてリンゴ第4回系統適応性・特

性検定試験に供試した. その結果, 1997年8月19日付けで‘きたろう’と命名され, りんご農林12号として公表された. また, 2000年7月31日付けで種苗法に基づき登録番号第8222号として品種登録された.

Table 5. Continued.

Location (City or town)	Cultivar	Rootstock	Tree age	Date of harvest	Mean fruit weight (g)	General shape	Russet		Greasi-ness of skin	Cracking at stem end	Flesh firmness (lbs)	Soluble solids content (Brix, %)	Acidity * (g/100ml)	Duration of storage † (days)	Shelf life ‡ (days)
							Area	Position							
Fukushima (Fukushima)	Kitaro	M.26	7.0	Oct. 2	318	Oblate - round	Medium	Calyx end	Moderate	Medium	13.5	13.7	0.37	-	14
	Tsugaru	M.26	19.0	Sep. 5	306	Round	Small	Stem end	-	Absent	11.0	12.8	0.22	-	-
	Sensyu	M.26	17.0	Sep. 30	311	Round - conic	Small	Stem end	-	Absent	13.3	13.5	0.41	-	-
	Jonagold	M.26	19.0	Oct. 16	393	Round	Absent	-	-	Absent	13.2	13.2	0.44	-	-
Fukushima (Aizubange)	Kitaro	M.26	7.0	Oct. 10	369	Oblate - cylindrical	Medium	Whole skin	-	Many	13.2	12.8	0.37	-	-
	Jonagold	M.26	22.0	Oct. 19	389	Round	Absent	-	-	Absent	13.1	13.5	0.38	-	-
	Fuji	Mitsuba-kaido	26.0	Nov. 20	377	Round	Absent	-	-	Absent	13.8	14.4	0.35	-	-
Tochigi † (Utsunomiya)	Kitaro	M.26	6.0	Oct. 1	271	Oblate	Small	Stem end	-	Absent	12.1	15.7	0.59	-	-
	Sensyu	M.26	6.0	Sep. 24	231	Oblate	Small	Calyx end	-	Absent	10.6	13.8	0.49	-	-
	Yoko	M.26	6.0	Oct. 11	250	Round	Small	Calyx end	-	Absent	12.6	13.5	0.40	-	-
Gunma (Numata)	Fuji	M.26	6.0	Nov. 15	332	Oblong	Small	Stem end	-	Absent	11.2	16.0	0.46	-	-
	Kitaro	M.26	7.0	Sep. 28	268	Oblate - round	Medium	Stem and calyx end	Weak	Absent	15.1	13.0	0.41	-	-
	Tsugaru	M.26	10.0	Sep. 5	309	Round	Medium	Stem end	Strong	Absent	12.2	12.5	0.17	-	-
Yamanashi † (Yamanashi)	Fuji	M.26	10.0	Nov. 13	343	Round	Small	Stem end	Weak	Absent	13.8	14.7	0.34	-	-
	Kitaro	M.26	5.0	Sep. 29	261	Round	Small	Stem end	Absent	Absent	13.3	13.2	0.32	-	-
	Tsugaru	M.9	10.0	Aug. 22	240	-	Absent	-	Weak	-	13.3	12.7	0.30	-	-
Nagano (Suzaka)	Fuji	M.9	10.0	Oct. 21	292	-	Absent	-	Absent	Absent	15.8	16.5	0.42	-	-
	Kitaro	M.26EMLA	6.0	Sep. 25	330	Oblate - round	Small	Calyx end	Absent	Absent	16.1	14.5	0.39	-	10
	Tsugaru	M.26EMLA	16.0	Sep. 2	310	Round	Small	Stem end	Strong	Absent	14.4	13.8	0.29	-	10
	Sensyu	M.26EMLA	8.0	Sep. 18	277	Conic	Absent	-	Moderate	Absent	14.4	14.9	0.36	-	14
Nagano (Shimooina)	Fuji	M.26EMLA	8.0	Nov. 11	375	Round	Absent	-	Weak	Absent	14.6	16.2	0.42	-	60
	Kitaro	M.26	6.0	Sep. 27	351	Oblate - round	Medium	Whole skin	-	Few	14.3	14.3	0.38	-	-
	Tsugaru	M.26	-	Sep. 8	365	Round	Small	Stem and calyx end	-	Absent	12.3	13.3	0.25	-	-
	Sensyu	M.26	-	Sep. 21	274	Conic	Absent	-	-	Absent	14.1	13.7	0.34	-	-
Toyama † (Uozu)	Kitaro	Marubakaido	7.0	Sep. 26	257	Oblate	Medium	Whole skin	Moderate	Medium	13.6	10.8	0.35	-	-
	Sensyu	Marubakaido	18.0	Sep. 22	271	Conic	Absent	-	Moderate	Absent	13.4	13.2	0.29	-	7
	Yoko	Marubakaido	23.0	Oct. 15	348	Round	Large	Calyx end	Absent	Absent	14.4	13.5	0.32	-	-
Ishikawa (Kanazawa)	Kitaro	M.26EMLA /Seedling	7.0	Sep. 25	282	Oblate - round	Medium - large	Stem end	Moderate	Absent	17.0	14.6	0.44	-	14
	Sensyu	M.26	10.0	Sep. 25	282	Round - conic	Absent	-	Moderate	Absent	12.8	13.3	0.35	-	16
Tokushima † (Kamiita)	Kitaro	M.26	6.0	Sep. 6	240	Oblate	Small	Stem end	-	Few	14.0	11.3	0.29	-	-
Average	Kitaro		6.6	Oct. 6	292	-	-	-	-	-	14.5	13.8	0.43	-	-
	Tsugaru (13) †		14.6	Sep. 13	296	-	-	-	-	-	12.8	13.1	0.26	-	-
	Sensyu (9) †		13.9	Sep. 26	285	-	-	-	-	-	13.1	13.5	0.41	-	-
	Jonagold (6) †		17.0	Oct. 19	357	-	-	-	-	-	14.3	13.9	0.51	-	-
	Fuji (12) †		13.5	Nov. 10	318	-	-	-	-	-	15.1	15.0	0.41	-	-

* Titrateable acidity as malic acid content.

† Kept in a refrigerator.

‡ Kept in room condition.

†† Data of 1995 and 1996.

††† Data of 1996.

†††† Data of 1995.

††††† Data of 1994.

* Number of locations in which performance data were averaged.

2. 樹勢は中庸で、樹姿は開張性～やや開張性を呈する。短果枝および腋花芽の着生量は中程度である。開花期はやや遅く、‘ふじ’より4日前後遅れる。S遺伝子型は S_3S_9 であるため、同じS遺伝子型を有する‘世界一’、‘ハックナイン’等の品種とは交雑不和合であるが、それら以外の主要経済品種とは和合である。収量性は中程度であるが、着果過多になると隔年結果しやすい傾向がある。果実の成熟期は育成地（岩手県盛岡市）では10月中旬で、‘ゴールデン・デリシャス’より1週間程度早い。収穫前落果がやや多い。斑点落葉病には抵抗性、黒星病には罹病性である。
3. 果実の大きさは育成地では266 gで、‘ゴールデン・デリシャス’と同程度である。果形は扁円形で、果皮色は黄色であるが、陽光面は淡紅色に着色する。果面さびが発生しやすいため、外観はやや劣る。年により、こうあ部にやや裂果を生じる場合がある。糖度（Brix）は育成地では15.7%と高く、滴定酸含量（リンゴ酸換算）は0.51 g / 100 ml前後を示し、甘酸適和で食味は濃厚である。肉質はやや粗く、硬いが、果汁の量は多い。通常果肉に蜜は入らないが、年によっては完熟果に少量の発生が認められる場合もある。比較の日持ち性が優れており、常温で30日、冷蔵で85日間程度の貯蔵が可能である。
4. 北海道で、晩生種‘ふじ’の良品生産が困難な地域においては、貯蔵用リンゴとして本品種の生産が期待されている。また、他の地域においても、食味の良さから地場消費用としての普及が期待される。

引用文献

- 1) Crane, M. B. and W. J. C. Lawrence. 1929. Genetical and cytological aspects of incompatibility and sterility in cultivated fruits. *J. Pomol. Hort. Sci.* 7:276-301.
- 2) Iwanami, H., M. Ishiguro, N. Kotoda, S. Takahashi and J. Soejima. 2004. Evaluation of differences in softening of apple genotypes by linear regression. *HortScience* 39:1185-1188.
- 3) 来嶋正朋・稲川裕. 2008. リンゴ導入品種の諸特性. 北海道立農試集報92 : 81-89 .
- 4) 松本省吾. 2008. ゲノム解析に基づくバラ科植物（リンゴ，バラ）の遺伝的多様度と育種. 平成17年度～平成19年度科学研究費補助金（基盤研究(C)）研究成果報告書. 20-34.
- 5) Matsumoto, S., T. Eguchi, H. Bessho and K. Abe. 2007. Determination and confirmation of S-RNase genotypes of apple pollinators and cultivars. *J. Hort. Sci. & Biotech.* 82:323-329.
- 6) 農林水産省果樹試験場. 1984. 寒冷地果樹育成系統適応性検定試験・特性検定試験調査方法. pp.28 .
- 7) 農林水産省果樹試験場. 1994. 育成系統適応性検定試験・特性検定試験調査方法. pp.195 .
- 8) 農林水産省生産局生産流通振興課. 2009. 平成18年度特産果樹生産動態等調査. 11-13 .
- 9) O'Rourke, A. D. 1998. *Compact Fruit Tree* 31 : 46-48 .
- 10) O'Rourke, A. D., J. Janick and S. Sansavini . 2003 . *Chronica Horticulturae* 43(3) : 10-13 .
- 11) 定盛昌助・吉田義雄・村上兵衛・石塚省吾. 1963 . リンゴ新品種‘ふじ’について. 園試報C1 : 1-6 .
- 12) 定盛昌助・吉田義雄・土屋七郎・羽生田忠敬・村上兵衛・鈴木英男・石塚省吾. 1973. リンゴ新品種‘あかね’について. 園試報C8 : 1-11 .
- 13) 副島淳一. 1997. リンゴ育種の現状と成果. 育種学最近の進歩39 : 69-72 .
- 14) 副島淳一・吉田義雄・羽生田忠敬・別所英男・増田哲男・小森貞男・土屋七郎・伊藤祐司・真田哲朗・阿部和幸・櫻村芳記・古藤田信博. 1998. 良食味・黄色のリンゴ新品種‘きたろう’の育成. 園学雑67別2 : 173 .
- 15) 山田三智穂. 1986. 日本における品種の変遷. p.9-22. 吉田義雄編著. リンゴ品種大観. 長野県経済農業協同組合連合会. 長野 .
- 16) 吉田義雄. 1989. リンゴ. p1130-1139. 松尾考嶺（監）. 植物遺伝資源集成. 講談社. 東京 .
- 17) 吉田義雄・羽生田忠敬・土屋七郎・真田哲朗・定盛昌助. 1982. リンゴ新品種‘きたかみ’について. 果樹試報C9 : 1-13 .
- 18) 吉田義雄・羽生田忠敬・土屋七郎・真田哲朗・増田哲男・別所英男・定盛昌助. 1985a. リンゴ新品種‘ひめかみ’について. 果樹試報C12 : 1-10 .
- 19) 吉田義雄・羽生田忠敬・土屋七郎・真田哲朗・増田哲男・別所英男・定盛昌助. 1985b. リンゴ新品種‘いわかみ’について. 果樹試報C12 : 11-20 .
- 20) 吉田義雄・羽生田忠敬・土屋七郎・真田哲朗・増田哲男・別所英男・D. W. McKenzie. 1988. リンゴ新品種‘さんさ’について. 果樹試報C15 : 1-12 .
- 21) 吉田義雄・羽生田忠敬・土屋七郎・真田哲朗・増

田哲男・別所英男・小森貞男・D. W. McKenzie .
1991 .リンゴ新品種 ‘きざし’ について . 果樹試
報20 : 25-40 .

22) 吉田義雄・土屋七郎・羽生田忠敬・真田哲朗・定
盛昌助 . 1978 .リンゴ新品種 ‘はつあき’ につい
て . 果樹試報C5 : 1-14 .

原著論文

Comparison of the ovarian development in *Diaphorina citri* Kuwayama (Hemiptera: Psyllidae) in relation to the leaf age of orange jasmine, *Murraya paniculata* (L.) Jack

Nami UECHI and Toru IWANAMI

Breeding and Pest Management Division, NARO Institute of Fruit Tree Science
National Agriculture and Food Research Organization
Fujimoto 2-1, Tsukuba, Ibaraki 305-8605, Japan

Summary

Ovarian development in *Diaphorina citri* females that fed on new leaves of *Murraya paniculata* after eclosion was compared with that of females that fed on mature leaves of *M. paniculata*. At 3 days after eclosion, no ovarian development was observed in either the new-leaf or the mature-leaf group. At 5 days after eclosion, 31 of 39 (79.5%) females in the new-leaf group had developed ovaries with at least 1 mature egg, whereas only 1 out of 39 (2.5%) females had developed ovaries with at least 1 mature egg in the mature-leaf group. The mean number of mature eggs in females in the new-leaf group was also significantly greater than that in the mature-leaf group. A similar trend was observed at 7 days after eclosion. These results suggest that feeding on new leaves promotes ovarian development in *D. citri* females.

Key words: Asian citrus psyllid, orange jasmine, flush foliage, ovarian development, plastic-bagging method

Introduction

The Asian citrus psyllid *Diaphorina citri* Kuwayama (Hemiptera: Psyllidae), an insect vector of the citrus greening disease (Huanglongbing), feeds on the flush foliage of host plants such as *Citrus* spp. and *Murraya* spp. (Rutaceae). *Murraya* spp. are considered favorite hosts of *D. citri* for maintaining a high population density, because they have flush foliage even when the young shoots of citrus trees are not available (Hall et al., 2008; Tsai and Liu, 2000; Tsai et al., 2002) and are often grown as hedges and ornamental trees in residential areas (Staples and Herbst,

2005). An early report suggested that young leaves may be beneficial to immature psyllids (Husain and Nath, 1927). We suspect that young leaves are also beneficial to adults, especially females, with respect to their reproductive maturity. Several observations support this hypothesis. For example, in a field observation in Kagoshima Prefecture during early spring at a grove of *Citrus tankan* Hayata (Rutaceae) surrounded by hedges of orange jasmine, *Murraya paniculata* (L.) Jack, many mature females were found on *C. tankan* trees. It was suspected that these females flew in from the hedges of orange jasmine surrounding the citrus grove, since orange jasmine trees flush earlier than *C. tankan* (Hayashikawa et al., 2007). These

findings suggest that feeding on new flush foliage of orange jasmine accelerates the maturation of *D. citri* females. Although some of the reproductive characteristics of *D. citri* females, such as their reproductive capacity and preoviposition period, have been reported (Tsai and Liu, 2000; Wenninger and Hall, 2007), the effect of leaf age on adult maturity has only been studied by Hayashikawa and Ashihara (2005). These previous studies prompted us to speculate that flush foliage accelerates adult maturity, especially ovarian development. If proven, we can reasonably support the approach in Okinawa and Kagoshima Prefectures that the control of *D. citri* should be focused on early spring, when citrus and orange jasmine trees have many flushes of leaf growth. Therefore, in this study, we attempted to investigate the effect of new leaves on ovarian development in *D. citri* females by comparing the ovarian growth between females reared on new leaves of orange jasmine and those reared on mature leaves of the plant under laboratory conditions.

Materials and Methods

The rearing experiments were carried out from January 19 to March 10, 2009, under natural photoperiod conditions ranging from 10L:14D to 12L:12D (Rika Nenpyo, 2008).

A total of 221 females were used in the experiments, all of which were obtained from a laboratory colony reared on orange jasmine at the NARO Institute of Fruit Tree Science, Tsukuba, Ibaraki Prefecture, Japan, as described by Ashihara (2007).

Newly eclosed females were collected daily and randomly divided into 2 groups, a new-leaf group and a mature-leaf group, and these groups were transferred to new or mature leaves on potted orange jasmine trees. In the former group, orange jasmine leaves that were pale green, not completely hardened, and <10 cm long (Fig. 1A), and in the latter group, leaves that were dark green, fully hardened, and >10 cm long (Fig. 1B), were supplied as food. Subsequently, the insects and leaves were covered with fabricated zip-locked plastic bags (70 mm long, 50 mm wide; Seisannipponsha Ltd., Japan; Fig. 2) and reared in a greenhouse. After 3, 5, and 7 days, females were removed from the leaves and were preserved in 75% ethanol.

Thereafter, these females were dissected in a drop of 75% ethanol on a glass slide using insect pins. The ovaries

were observed under a stereomicroscope, and the number of mature eggs, which was used as an index of ovarian development, was recorded (Fig. 3).

Results and Discussion

On day 3, no mature eggs were observed in any of the females (Table 1). On day 5, 31 of 39 (79.5%) females had

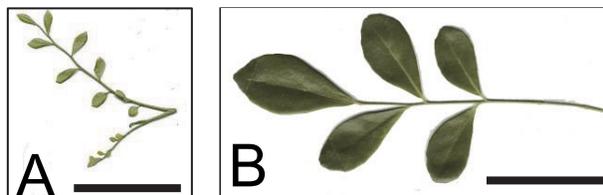


Fig. 1. Leaves of *Murraya paniculata* (L.) Jack used in the experiment. A: new leaves, B: a mature leaf. Scale: 50 mm.

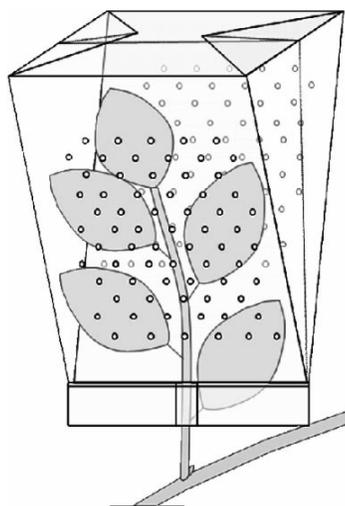


Fig. 2. Illustration of a zip-locked plastic bag used in this study. Bottom (topside in this figure) corners of the bag were sealed and folded into a sterical shape, and on the lateral sides, small holes were punctured with a pair of pin holders for ventilation.



Fig. 3. Ovary of a *Diaphorina citri* female that contains mature eggs. Scale: 0.5 mm.

at least 1 mature egg in the new-leaf group, compared with only 1 of 39 (2.5%) females in the mature-leaf group (Table 1). Thus, the number of mature females (i.e., those with at least 1 mature egg) in the new-leaf group was significantly greater than that in the mature-leaf group (chi-square test, chi-square value = 47.7, d.f. = 1, $p < 0.01$). The mean (\pm SE) number of mature eggs in the new-leaf group (17.4 ± 1.8) was also significantly greater than that (4.0) in the mature-leaf group (Mann-Whitney *U* test, $p < 0.01$; Table 1). Similarly, on day 7 after eclosion, 38 of 43 (88.4%) and 10 of 30 (33.3%) females had matured their ovaries in the new- and mature-leaf group, respectively (Table 1). This difference was significant (chi-square test, chi-square value = 23.8, d.f. = 1, $p < 0.01$). The mean (\pm SE) number of mature eggs in the new-leaf group was 19.9 ± 2.3 , which was significantly greater than that (4.6 ± 1.1) in the mature-leaf group (Mann-Whitney *U* test, $p < 0.01$; Table 1). These results suggest that oocytes mature within 4 or 5 days after eclosion in females that feed on new leaves, but not in females that feed on mature leaves. It is surmised that new leaves may accelerate ovarian development.

On the other hand, mature eggs were observed in some females reared on mature leaves (Table 1). This result suggests that new leaves are not strictly necessary for ovarian development, although they are beneficial. In future experiments, it would be interesting to elucidate how many females feeding only on mature leaves can develop their ovaries and lay their eggs. Another interesting study

would be to investigate whether females that have been fed only on mature leaves for a long time can accelerate their oocyte development after transfer to new leaves.

However, besides the leaf age, several environmental factors such as temperature, day-length, and illumination, as well as the density of *D. citri* may have an influence on ovarian development. Mating also accelerates ovarian development (Dossi and C onsoli, 2010). Future experiments are needed to determine clearly whether these factors have an effect on ovarian development in *D. citri* females. When all significant factors have been accounted for, a model can be developed that precisely estimates the reproductive capacity of *D. citri* females.

Acknowledgements

We thank the members of the citrus greening disease research team (NARO Institute of Fruit Tree Science, Japan) and the members of the Okinawa Prefectural Agricultural Research Center (Okinawa, Japan) for their valuable inputs. We also thank Dr. Shinji Kawano (Okinawa Prefectural Agricultural Research Center, Okinawa, Japan) for providing us with detailed information on the plastic-bagging technique and Dr. Susan E. Halbert for improving our manuscript. This study was partly supported as "Research and Development Projects for Application in Promoting New Policy of Agriculture Forestry and Fisheries" (No. 21087).

Table 1. The number of mature females^z and the mean number of mature eggs in *Diaphorina citri* females on days 3, 5, and 7 after rearing on new and mature leaves of *Murraya paniculata*.

Age of females	Group	Number of females in the group	Number of mature females	Mean (\pm SE) number of eggs per mature female
3 days	new leaf	41	0 (0%)	0
	mature leaf	33	0 (0%)	0
5 days	new leaf	39	31 (79.5%)	17.4 ± 1.6
	mature leaf	39	1 (2.5%)	4.0
7 days	new leaf	43	38 (88.4%)	19.9 ± 2.2
	mature leaf	30	10 (33.3%)	4.6 ± 0.6

^z "mature female" means a female that has at least 1 mature egg.

** indicates a significant difference in the number of mature females between new and mature leaf groups ($p < 0.01$, chi-square test).

†† indicates a significant difference in the mean number of mature eggs per mature female between new and mature leaf groups ($p < 0.01$, Mann-Whitney *U* test).

Literature Cited

- 1) Ashihara, W. (2007) Cold hardiness of adult Asian citrus psyllid, *Diaphorina citri* (Homoptera: Psyllidae). *Jpn. J. Appl. Entomol. Zool.* 51: 281–287 (in Japanese with English summary).
- 2) Dossi, F.C.A. and F.L. Cônsoli (2010) Desenvolvimento ovariano e influência da cópula na maturação dos ovários de *Diaphorina citri* Kuwayama (Hemiptera: Psyllidae). *Neotropical Entomol.* 39: 414–419 (in Portuguese with English Abstract and Title, title in English: Ovarian development and analysis of mating effects on ovary maturation of *Diaphorina citri* Kuwayama (Hemiptera: Psyllidae)).
- 3) Hall, D.G., M.G. Hentz and R. C. Adair (2008) Population ecology and phenology of *Diaphorina citri* (Hemiptera: Psyllidae) in two Florida citrus groves. *Environ. Entomol.* 37: 914–924.
- 4) Hayashikawa, S. and W. Ashihara (2005) Effect of illuminance and leaf age of *Murraya paniculata* on ovarian development and mating of *Diaphorina citri* (in Japanese). Abstr. Japan. Soc. Appl. Entomol. Zool. Soc. Annual Meet.: 161 (In Japanese).
- 5) Hayashikawa, S., H. Suenaga and K. Matsuhira (2007) Invasion of Asian citrus psyllids, *Diaphorina citri* into citrus orchards in residential areas. *Kyushu Pl. Prot. Res.* 53: 99–102 (in Japanese with English summary).
- 6) Husain, M.A. and D. Nath (1927) The citrus psylla (*Diaphorina citri*, Kuw.) [Psyllidae: Homoptera]. *Mem. Dep. Agr. India, Entomol. Ser.* 10: 1–27.
- 7) Rika Nenpyo (Chronological Scientific Tables) (2008) National Astronomical Observatory [ed.], Maruzen Co., Ltd., Tokyo. 1064 pp. (in Japanese).
- 8) Staples, G.W. and D.R. Herbst (2005) A Tropical Garden Flora. 908pp. Bishop Museum Press, Honolulu.
- 9) Tsai, J.H. and Y.H., Liu (2000) Biology of *Diaphorina citri* (Homoptera: Psyllidae) on four host plants. *J. Econ. Entomol.* 93: 1721–1725.
- 10) Tsai, J.H., J-J. Wang and Y-H. Liu (2002) Seasonal abundance of the Asian citrus psyllid, *Diaphorina citri* (Homoptera: Psyllidae) in southern Florida. *Fla. Entomol.* 85: 446–451.
- 11) Wenninger, E.J. and D.G. Hall (2007) Daily timing of mating and age at reproductive maturity in *Diaphorina citri* (Hemiptera: Psyllidae). *Fla. Entomol.* 90: 715–722.

ゲッキツの新葉あるいは成葉で飼育したミカンキジラミ雌成虫（半翅目：キジラミ科）の卵巣発育程度の比較

上地奈美・岩波 徹

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 品種育成・病虫害研究領域

305 - 8605 茨城県つくば市藤本

摘 要

ゲッキツの新葉上で飼育したミカンキジラミ雌成虫の卵巣発達程度を、成葉で飼育した雌成虫のそれと比較した。3日齢の雌成虫においては、いずれの処理区においても成熟卵を持つ個体はいなかった。5日齢では、新葉上の雌成虫の39頭中31頭（79.5%）が成熟卵を持っていたのに対し、成葉上の雌成虫は39頭中1頭（2.5%）だけであった。1雌あたりの平均成熟卵数も新葉上の成虫の方が有意に多かった。また、7日齢の雌成虫においても、成熟卵を持つ個体数および成熟卵数は、成葉上よりも新葉上の成虫で多い傾向がみられた。これらの結果から、新葉上での吸汁は雌成虫の卵巣発育を促すことが示唆された。

研究資料

クリ第6回系統適応性検定試験の概要

高田教臣・壽和夫^{†1}・平林利郎^{†1}・佐藤義彦・寺井理治^{†1}・正田守幸^{†2}・櫻村芳記^{†3}・澤村豊^{†4}・
佐藤明彦^{†5}・阿部和幸^{†6}・西端豊英^{†7}・西尾聡悟・木原武士^{†1}・鈴木勝征^{†1}・内田誠^{†1}・齋藤寿広

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 品種育成・病害虫研究領域
305-8605 茨城県つくば市

Summary of the 6th Chestnut National Trial

Norio TAKADA, Kazuo KOTOBUKI, Toshio HIRABAYASHI, Yoshihiko SATO, Osamu TERAJ, Moriyuki SHODA,
Yoshiki KASHIMURA, Yutaka SAWAMURA, Akihiko SATO, Kazuyuki ABE, Toyohide NISHIBATA, Sogo NISHIO,
Takeshi KIHARA, Katsuyuki SUZUKI, Makoto UCHIDA and Toshihiro SAITO

Breeding and Pest Management Division, NARO Institute of Fruit Tree Science,
National Agriculture and Food Research Organization
Tsukuba, Ibaraki 305-8605, Japan

Summary

The 6th Chestnut National Trial was conducted at 16 experiment stations from 2000 to 2008, using four chestnut selections, Kuri Tsukuba 36, 37, 38 and 39, selected from the 6th chestnut breeding program at the NARO Institute of Fruit Tree Science. Kuri Tsukuba 36 was designated as cultivar 'Porotan' because its pellicle is easy to peel and it has good eating quality. 'Porotan' was registered as No.15658 under the Seeds and Seedlings Law of Japan. Kuri Tsukuba 37 was judged to be unsuitable for cultivar designation because of a high ratio of polyembryony and insect damage. Kuri Tsukuba 38 was judged to be unsuitable for cultivar designation because of its high mortality rate. Kuri Tsukuba 39 was designated as cultivar 'Mikuri' because the kernel is yellowish-cream in color and it has good eating quality. 'Mikuri' was registered as No.20474 under the Plant Variety Protection and Seed Act of Japan.

Key words: chestnut, easy peeling pellicle, Chestnut National Trial, fruit breeding

(2011年2月28日 受付・2011年7月31日受理)

^{†1} 元 果樹研究所

^{†2} 現 沖縄県農業研究センター名護支所 沖縄県名護市

^{†3} 現 農林水産省技術会議事務局 東京都千代田区

^{†4} 現 農業・食品産業技術総合研究機構総合企画調整部 茨城県つくば市

^{†5} 現 果樹研究所ブドウ・カキ研究拠点 広島県東広島市

^{†6} 現 果樹研究所リンゴ研究拠点 岩手県盛岡市

^{†7} 現 松谷化学株式会社 兵庫県伊丹市

緒 言

果樹研究所におけるクリの品種育成は、昭和20年代以降に蔓延したクリタマバチによって国内の産地が壊滅的な被害を受けたことから、クリタマバチ抵抗性の付与を重点において進められてきた。その結果、‘丹沢’、‘筑波’、‘石鎚’等のクリタマバチ抵抗性品種が育成されて普及が進み、現在の主要栽培品種となっている (Sawamura, 2006)。

また、昭和57年に果樹研究所において導入天敵であるチュウゴクオナガコバチを放飼した結果、数年後にクリタマバチの被害が激減し (Moriya et al. 1989)、育種実生のクリタマバチ抵抗性の判定が実質的に不可能となった。そのため平成に入ってから、果樹研究所におけるクリの育種目標はクリタマバチ抵抗性から果実品質の向上へとその重点が転換した (正田ら, 2002)。クリの果実品質を構成する要素として、肉質、甘味、香気、果肉色の4つが挙げられる。肉質は蒸しグリとした時に粉質のものが粘質のものより、甘味、香気はより多いものが、果肉色はより黄色の濃いものがそれぞれ消費者に好まれることから、これらを目標として選抜が行われた。

平成4年度より平成11年度まで実施されたクリ第6次育種試験では、早生から晩生までの食味と栽培性が共に優れる品種の育成を目的として、主な交配親に食味が優れる‘秋峰’、クリ筑波31号や、主要品種の‘丹沢’、‘国見’、‘筑波’を用いた交雑を行って得られた実生より選抜を行った。その結果、早生から中晩生までの4系統を選抜した。クリ第6回系統適応性検定試験は、これら4系統に筑波36号から筑波39号までの系統名を付して、平成12年度より当所を含む全国16の公立試験研究機関の協力を得て実施した。平成20年度をもって本試験が終了したことから、検定試験の結果の概要および供試した系統の特性について報告する。

謝 辞

本試験の実施にあたって協力いただいた関係公立試験研究機関の担当者各位に感謝の意を表する。

クリ第6回系統適応性検定試験参加場所

当所以外のクリ第6回系統適応性検定試験参加場所は以下のとおりである。

茨城県農業総合センター園芸研究所、栃木県農業試験場、埼玉県園芸試験場 (現 埼玉県農林総合研究センター園芸研究所)、神奈川県農業総合研究所津久井分場 (現 神奈川県農業技術センター北相地区事務所)、新潟農業総合研究所園芸研究センター、福井県農業試験場 (~平成14年度)、岐阜県中山間地農業試験場 (現 岐阜県中山間農業研究所中津川支所)、京都府林業試験場 (現 京都府農林水産部林務課)、兵庫県立中央農業技術センター農業試験場園芸部 (現 兵庫県立農林水産技術総合センター)、島根県農業試験場 (現 島根県農業技術センター)、山口県農業試験場落葉果樹試験圃場 (現 山口県農林総合技術センター)、高知県農業技術センター果樹試験場 (~平成19年度)、愛媛県立果樹試験場鬼北分場 (現 愛媛県南予地方局鬼北農業指導班)、熊本県農業研究センター果樹研究所、宮崎県総合農業試験場

クリ第6次育種試験およびクリ第6回系統適応性検定試験担当者

当所におけるクリ第6次育種試験およびクリ第6回系統適応性検定試験の担当者および担当期間は以下のとおりである。

壽和夫 (平成4年4月~平成16年3月)、平林利郎 (平成16年4月~平成20年3月)、齋藤寿広 (平成4年4月~平成16年3月、平成20年4月~平成21年3月)、佐藤義彦 (平成4年4月~平成6年3月)、寺井理治 (平成6年4月~平成10年3月)、正田守幸 (平成10年4月~平成14年3月)、櫻村芳記 (平成10年6月~平成11年3月)、澤村豊 (平成12年4月~平成21年3月)、佐藤明彦 (平成16年4月~平成20年3月)、阿部和幸 (平成4年4月~平成8年3月)、西端豊英 (平成8年8月~平成9年12月)、高田教臣 (平成14年8月~平成21年3月)、西尾聡悟 (平成20年4月~平成21年3月)、福田博之 (平成4年4月~平成5年2月)、木原武士 (平成5年4月~平成8年3月)、鈴木勝征 (平成8年4月~平成16年3月)、内田誠 (平成16年4月~平成19年3月)。

供試系統の特性概要とその取り扱い

第6回系統適応性検定試験の供試系統の育成経過と系統適応性検定試験における検討結果を第1表に、平成15年から17年のHOP法 (正田ら, 2006) による渋皮剥皮性の調査結果を第2表に示した。以下に系統適応性検定試験における各供試系統の特性概要とその取り扱いに

ついて述べる。

1. 筑波36号(550-40×‘丹沢’)

‘国見’と同時期に収穫される早生系統で、大果で食味が優れることから選抜された。検討の結果、本系統は肉質が粉質で甘味はやや多く食味が優良であることと、渋皮剥皮性がチュウゴクグリ並みに優れること(第2表)が明らかとなったため有望であると判断され、平成17年度落葉果樹系統適応性・特性検定試験成績検討会において新品種候補にふさわしいとの合意が得られ、平成17年度果樹試験研究推進会議において新品種候補とすることが決定された。平成18年10月4日付けで農林水産省育成農作物新品種命名登録規定に基づいて‘ぼろたん’¹として命名され、くり農林8号として登録された。また、平成19年10月22日に種苗法に基づき品種登録された(登録番号第15658号)(齋藤ら、2009)。

2. 筑波37号(筑波31号×‘国見’)

‘丹沢’²と‘国見’³の間に収穫される、ニホングリとチュウゴクグリの雑種由来の早生で食味が優良な系統として選抜された。平成15年から17年の各場所における筑波37号および対照品種である‘丹沢’²と‘国見’³の樹性および果実特性を第3表に、収穫期、収量および果実品質を第4表に示した。それぞれの場所における3年間の平均値を各場所における値とした。なお、そのうちの1年または2年の値しか得られなかった場所も一部にあったが、その場合は1年または2年の値を用いた。年次により成績が変動した離散的尺度の形質は「中～良」のように～で結んで表現した。また、いくつかの形質についてクリ筑波37号と‘丹沢’²および‘国見’³を比較し品種と場所を要因とする2元配置の分散分析を行った(第5,6表)。

樹姿は「開張と直立の中間」と判断した場所が多かった。樹勢は「中」または「やや強い」と評価した場所が多く、対照品種より強いと考えられた。果実の揃いは多くの場所で「中」と評価され、対照品種よりも劣ると思われた。双子果と虫害果の発生率は平均でそ

れぞれ19.7%、25.6%であり、いずれも対照品種と比べて有意に高く、大きな問題点として指摘された。裂果の発生率は平均で5.9%と‘丹沢’²より有意に低く、‘国見’³と同程度であった。腐敗果の発生率は平均で7.5%であり、対照品種と同程度であった。

収穫盛期は平均で9月6日であり、‘丹沢’²と‘国見’³の間であると考えられた。1樹あたりの収量は平均2.3kgで対照品種と同程度であった。1果平均重は平均で23.7gであり、対照品種と比べて有意に小さかった。果実の比重は平均で1.043と‘丹沢’²より有意に低く、‘国見’³より有意に高かった。

食味に関連する形質については、肉質は「やや粉質」または「粉質」と評価した場所が多く、‘丹沢’²と同程度で‘国見’³よりも優れると考えられた。甘味は「中」から「やや多」と評価した場所が多く、対照品種より多いと考えられた。香気は多くの場所で「中」と評価されたことから‘丹沢’²と同程度で‘国見’³より多いと思われた。

また、渋皮剥皮時間は35.8秒と対照品種よりも短く、剥皮率も86.3%と高い(第2表)ことから、対照品種よりも渋皮剥皮性が優れると考えられた。

以上、渋皮剥皮性に優れ、肉質が粉質で食味が優れるものの、双子果および虫害果の発生割合が高いことから、平成17年度で試験中止となった。

第2表 クリ第6回系統適応性検定試験供試系統および対照品種の渋皮剥皮性²(平成15年度～17年度の平均)

品種・系統名	渋皮剥皮時間(秒)	剥皮率(%)
筑波36号	1.2	99.3
筑波37号	35.8	86.3
筑波38号	95.8	75.7
筑波39号	95.1	73.3
丹沢	116.0	59.3
国見	138.3	46.0
筑波	213.9	38.0
石鎚	95.0	51.7

²HOP法(鬼皮を除去したクリ果実を190の食用油で2分間加熱処理した後に渋皮を剥皮する方法)による調査結果
³剥皮後に健全な表皮が表面積全体に占める割合

第1表 クリ第6回系統適応性検定試験供試系統の育成経過および検討結果

供試系統名	個体番号	交配組合せ		交配年	1次選抜年	検討結果
		種子親	花粉親			
クリ筑波36号	568-12	550-40	丹沢	1991	1999	平成18年10月命名登録
クリ筑波37号	600-3	筑波31号	国見	1994	1999	平成17年度試験中止
クリ筑波38号	600-55	筑波31号	国見	1995	1999	平成20年度試験中止
クリ筑波39号	610-18	石鎚	秋峰	1995	1999	平成23年3月品種登録

3. 筑波38号(筑波31号×‘国見’)
 ‘国見’と同時期に収穫される、ニホングリとチュウゴクグリの雑種由来の早生で食味が優良な系統として選抜された。平成18年から20年の各場所の成績を第7表および第8表に示した。各場所における値は第3、4

表と同様にして求めた。また、いくつかの形質についてクリ筑波38号と‘国見’および‘筑波’を比較し品種と場所を要因とする2元配置の分散分析を行った(第9、10表)。

大部分の場所で樹姿は「開張」、樹勢は「強い」と評

第4表 クリ筑波37号の収穫期、収量および果実品質(平成15年度~17年度の平均)

場所	品種・系統名	収穫盛期 (月・日)	収量 (kg/樹)	1果平均重 (g)	比重	肉質	甘味	香気
茨城	クリ筑波37号	9.8	0.1	18.3	1.041	やや粉	中~やや多	中
	丹沢	9.11	2.8	21.1	1.062	やや粉	中	中
	国見	9.18	3.5	24.7	1.038	やや粘	少~中	少
果樹研	クリ筑波37号	9.5	3.0	24.0	1.062	やや粉~粉	やや少~中	中~やや多
	丹沢	9.3	2.1	27.4	1.058	やや粘~やや粉	やや少~中	中
	国見	9.12	2.5	32.1	1.039	やや粘	やや少	やや少
栃木	クリ筑波37号	9.11	3.4	18.2	1.051	中~粉	少	少
	国見	9.14	-	24.2	1.031	粘~やや粘	少~中	少~中
埼玉	クリ筑波37号	9.5	5.8	20.8	1.051	やや粉~粉	やや多	中
	丹沢	9.4	2.8	21.7	1.042	やや粉~粉	やや多~多	中~やや多
	国見	9.9	1.7	30.1	1.012	やや粘	やや少~やや多	やや少~中
神奈川	クリ筑波37号	8.30	4.8	20.8	1.015	中~粉	中~多	少
	丹沢	9.5	2.2	21.2	1.033	やや粉~粉	中	少~中
	国見	9.14	1.9	29.9	1.027	粘~粉	少~中	少
新潟	クリ筑波37号	9.11	1.7	22.7	1.022	やや粘~やや粉	中	やや少~中
	丹沢	9.10	1.4	24.3	1.032	粉	中	中~やや多
	国見	9.19	2.4	31.4	1.017	やや粘~中	少~やや少	やや少~中
岐阜	クリ筑波37号	9.12	1.7	22.0	1.029	中	中~やや多	やや少~中
	丹沢	9.11	1.9	25.8	1.046	やや粉~粉	中	中~やや多
	国見	9.18	1.6	30.7	1.014	粘	少	やや少~中
京都	クリ筑波37号	9.10	4.7	26.5	-	粉	やや多~多	中
	丹沢	9.8	3.1	28.8	1.053	粉	中	中
	国見	9.14	3.5	32.1	1.020	中	少	中
山口	クリ筑波37号	9.6	1.0	29.0	1.057	粉	中	やや少~中
	国見	9.7	-	33.8	1.060	中	中	中
愛媛	クリ筑波37号	9.4	1.2	25.2	1.023	中	中	中
	国見	9.11	2.1	30.9	1.017	粘~やや粘	少	少
高知	クリ筑波37号	9.5	0.2	27.5	1.060	中少~中	中	中
	丹沢	8.30	2.1	27.0	1.079	中	中	中
	国見	9.8	2.9	32.0	1.033	やや粘	やや少	少~中
熊本	クリ筑波37号	8.26	2.2	22.3	1.065	粉	多	少~多
	丹沢	8.28	1.5	25.8	1.081	やや粘~粉	中~多	多
	国見	9.1	0.6	24.8	1.025	粘	中	少~中
宮崎	クリ筑波37号	9.8	0.1	24.4	1.041	やや粉~粉	中~やや多	中~多
	丹沢	8.25	0.0	23.3	1.049	中~粉	中~多	やや少~中
	国見	9.18	0.5	32.7	1.019	やや粘	やや少~多	中
平均	クリ筑波37号	9.6	2.3	23.2	1.043			
	丹沢	9.4	2.0	24.6	1.053			
	国見	9.12	2.1	30.0	1.027			

第5表 クリ第6回系統適応性検定試験におけるクリ筑波37号と‘丹沢’の特性の比較(平成15年度~17年度)

品種・系統名	双子果率 (%)	裂果率 (%)	虫害果率 (%)	腐敗果率 (%)	収量 (kg/樹)	1果平均重 (g)	比重
クリ筑波37号	20.8	5.3	24.6	6.6	2.4	22.9	1.043
丹沢	5.4	10.3	10.6	3.8	2.0	24.6	1.054
分散分析							
品種・系統間 ^z	*	**	**	n.s.	n.s.	*	*
比較場所数	9	10	10	10	8	10	9

^z **, *, n.s.: 分散分析により1%, 5%水準で有意差有り, および有意差無し

価され、対照品種に比べ樹冠拡大の容易な系統であると考えられた。但し、当所で7年生の供試樹が収穫直後に突然枯死する等、全国10場所で総供試樹の3分の1以上に当たる18本が枯死した。その原因としては凍害や

黒根立枯病、胴枯病が一部指摘されたものの、当所と同様に原因が明らかでない場合がその大半であり、大きな問題点として指摘された。果実の揃いは「中」から「良」と評価した場所が多く、対照品種と同程度で

第6表 クリ第6回系統適応性検定試験におけるクリ筑波37号と‘国見’の特性の比較（平成15年度～17年度）

品種・系統名	双子果率 (%)	裂果率 (%)	虫害果率 (%)	腐敗果率 (%)	収量 (kg/樹)	1果平均重 (g)	比重
クリ筑波37号	19.7	5.9	25.6	7.5	2.3	23.2	1.043
国見	3.7	7.7	12.6	4.7	2.1	30.0	1.028

分散分析

品種・系統間 ^z	**	n.s.	**	n.s.	n.s.	**	**
比較場所数	12	13	13	13	9	13	12

^z ** n.s.: 分散分析により1%水準で有意差有り、および有意差無し

第7表 クリ筑波38号の樹性および果実特性（平成18年度～20年度の平均）

場所	品種・系統名	樹齡 ^z	樹姿	樹勢	延べ試験供試樹数	試験期間中の枯死樹数	果実の揃い	双子果率 (%)	裂果率 (%)	虫害果率 (%)	腐敗果率 (%)
茨城	クリ筑波38号	9	開	強	3	0	中	1.0	2.0	17.6	1.8
	国見	9	やや開	中	3	0	中	3.3	3.0	16.1	4.0
	筑波	9	中	中～強	3	0	良	1.0	1.3	12.1	4.5
果樹研	クリ筑波38号	9	開	強	4	1	中～良	8.3	5.4	18.5	1.4
	国見	9	中	中	4	0	中～良	6.0	12.9	17.1	2.0
	筑波	9	やや直～中	中～やや強	4	0	中～良	0.9	5.8	28.2	2.8
栃木	クリ筑波38号	6	中	強	2	2	良	1.7	0.8	15.6	1.8
	国見	15	中	強	-	-	中～良	1.1	3.7	18.7	2.2
	筑波	15	中	中	-	-	不良～中	0.3	1.5	22.5	5.7
埼玉	クリ筑波38号	9	開	強	3	1	中	16.0	2.7	3.7	2.7
	国見	9	やや開	やや弱	2	0	良	1.3	2.7	7.0	2.7
	筑波	9	中	強	2	0	中～良	1.3	3.3	4.3	4.0
神奈川	クリ筑波38号	9	開	強	3	1	中～良	15.3	1.5	7.5	8.5
	国見	9	中	弱	3	1	良	0.0	1.8	17.6	5.5
	筑波	9	中	強	3	2	中～良	4.0	1.5	9.0	13.1
新潟	クリ筑波38号	9	開	中	6	3	良	8.1	1.5	3.0	2.0
	国見	9	中	中	3	0	良	2.3	3.2	5.3	3.0
	筑波	9	中	中	1	0	やや良～良	5.3	0.1	10.9	6.2
岐阜	クリ筑波38号	9	開	強	3	2	不良～良	4.3	0.9	1.7	1.6
	国見	9	やや開～開	中	3	0	良	5.0	1.0	3.6	24.3
	筑波	9	やや開	やや強～強	3	1	良	3.0	1.1	4.4	3.1
京都	クリ筑波38号	8	開	強	3	2	中	-	0.0	4.2	5.1
	国見	8	中	中	3	1	中～良	-	2.7	3.6	2.8
	筑波	8	中	強	3	2	不良～良	-	3.1	5.0	3.2
兵庫	クリ筑波38号	6	開	中	2	2	中	10.0	0.4	0.4	0.0
	国見	6	やや開	中	2	2	中	0.0	0.9	5.1	1.7
	筑波	6	中	中	2	2	中	8.0	1.4	1.3	0.0
島根	クリ筑波38号 ^y	8	開	強	2	2	良	1.8	2.1	7.9	0.0
	国見	-	中	中	-	-	中	0.9	2.0	9.3	0.4
	筑波	28	開	強	-	0	中	9.7	6.7	12.8	0.7
山口	クリ筑波38号	9	中	強	2	0	中	8.0	1.2	13.4	0.8
	国見	16	開	中	-	-	中～良	2.7	2.0	14.7	9.5
	筑波	16	中	中～強	-	-	中～良	4.0	4.4	8.3	1.9
愛媛	クリ筑波38号	9	開	中～強	3	0	良	6.3	7.1	11.5	2.8
	国見	9	中	中	2	0	中～良	4.7	6.8	10.7	9.8
	筑波	9	中	中	2	0	良	1.7	5.5	9.3	5.1
高知	クリ筑波38号	8	開	やや弱～強	2	0	中	0.0	3.2	1.0	0.2
	国見	8	開	中	2	0	中	-	4.5	11.4	0.0
	筑波	8	中	中	2	0	中	0.0	9.1	19.0	0.6
熊本	クリ筑波38号	6	開	強	3	1	良	10.0	0.8	6.3	1.6
	国見	6	中	弱	3	0	中	2.0	0.0	11.4	7.5
	筑波	6	中	弱	3	0	中～良	0.7	0.4	1.6	6.4
宮崎	クリ筑波38号	9	開	強	3	1	中	8.7	2.4	9.7	1.0
	国見	9	やや開	中	3	0	中	8.3	7.3	12.1	2.7
	筑波	9	中～やや開	中～強	3	0	中	3.0	2.8	11.0	1.7
平均	クリ筑波38号				2.9	1.2		7.1	2.1	8.1	2.1
	国見				2.8	0.3		2.9	3.6	10.9	5.2
	筑波				2.6	0.6		3.1	3.2	10.7	3.9

^z 平成20年度の樹齡

^y 高接ぎ樹での成績

あると思われた。双子果の発生率は平均で7.1%と対照品種よりも有意に高かったが、実用上大きな問題点に

はならないものと考えられた。裂果、虫害果の発生率はそれぞれ平均で2.1%、8.1%といずれも‘国見’より

第8表 クリ筑波38号の収穫期、収量および果実品質（平成18年度～20年度の平均）

場所	品種・系統名	収穫盛期 (月・日)	収量 (kg/樹)	1果平均重 (g)	比重	肉質	甘味	香気	果肉色
茨城	クリ筑波38号	9.19	7.3	20.2	1.068	粉	やや多	中	淡黄
	国見	9.20	5.3	27.2	1.056	やや粘	少	少	やや淡黄
	筑波	10.2	5.4	23.1	1.050	やや粉	中	中	淡黄
果樹研	クリ筑波38号	9.12	14.7	24.6	1.070	やや粉～粉	中～多	やや多～多	やや淡黄～黄
	国見	9.9	5.4	34.8	1.022	やや粘	やや少	やや少～中	やや淡黄～黄
	筑波	9.24	7.1	27.9	1.073	やや粉	中～多	やや多	淡黄～黄
栃木	クリ筑波38号	9.26	13.7	16.6	1.074	粉	中	少	淡黄
	国見	9.20	-	27.2	1.013	粘～やや粘	少～中	少	やや淡黄～黄
	筑波	9.29	-	21.6	1.046	やや粉	中	中	黄
埼玉	クリ筑波38号	9.12	8.3	19.4	1.070	粉	多	多	淡黄～黄
	国見	9.15	3.3	27.0	1.022	やや粘～中	少～中	少～中	やや淡黄～黄
	筑波	9.23	6.8	18.0	1.048	粉	やや多	多	黄
神奈川	クリ筑波38号	9.13	12.5	17.0	1.075	やや粘～粉	中	少～中	やや淡黄～淡黄
	国見	9.18	4.7	26.4	1.050	やや粘	少～中	少～中	乳白～やや淡黄
	筑波	9.24	9.4	17.6	1.031	やや粉	多	少～多	やや淡黄～黄
新潟	クリ筑波38号	9.20	9.2	21.7	1.045	粉	中～多	やや多	黄
	国見	9.20	5.6	29.4	1.017	粘～やや粘	やや少～やや多	やや少～中	淡黄～黄
	筑波	10.3	3.7	20.0	1.042	やや粉	やや多～多	やや多～多	黄
岐阜	クリ筑波38号	9.21	10.7	24.4	1.057	やや粉～粉	やや多～多	やや少～やや多	淡黄～黄
	国見	9.16	4.2	28.6	1.006	粘～やや粘	やや少～中	やや少～中	やや淡黄
	筑波	9.30	14.4	26.9	1.037	中～やや粉	やや多～多	やや多～多	淡黄
京都	クリ筑波38号	9.25	1.7	24.6	-	中	中	中	やや淡黄
	国見	9.20	4.2	27.8	1.019	中	少	少	やや淡黄
	筑波	10.4	5.8	26.4	1.048	中	中	多	淡黄
兵庫	クリ筑波38号	9.19	4.6	19.3	1.089	やや粉	中	中	黄
	国見	9.14	2.7	24.6	1.016	やや粘	少	やや多	淡黄
	筑波	10.1	2.8	25.6	1.041	やや粉	中	やや多	淡黄
島根	クリ筑波38号	9.16	9.5	22.7	1.070	粉	多	多	淡黄
	国見	9.20	-	19.5	1.070	粘～やや粉	中～多	中～多	淡黄
	筑波	9.24	-	23.5	1.040	やや粉	多	多	淡黄
山口	クリ筑波38号	9.16	14.7	24.3	1.080	粉	やや多	中～やや多	やや淡黄～黄
	国見	9.13	-	26.6	1.035	粘～やや粉	中	中	やや淡黄
	筑波	10.2	-	27.5	1.040	中～やや粉	やや多	やや多	やや淡黄～淡黄
愛媛	クリ筑波38号	9.12	3.5	27.7	1.061	やや粉	中～やや多	やや少～中	淡黄
	国見	9.9	6.0	29.8	1.010	粘～やや粘	中～やや多	やや少～中	やや淡黄
	筑波	9.28	9.8	29.8	1.046	中～粉	中～多	やや少～多	淡黄
高知	クリ筑波38号	9.18	2.5	24.5	1.052	やや粉	中～やや多	中	淡黄
	国見	9.8	3.5	32.6	1.026	やや粘	少	少	やや淡黄
	筑波	9.26	7.8	32.4	1.070	やや粉	中	中～多	淡黄
熊本	クリ筑波38号	9.11	4.2	17.4	1.115	粉	多	多	黄
	国見	9.4	0.5	17.9	1.041	粘～やや粘	少～中	少～中	やや淡黄～淡黄
	筑波	9.15	3.9	15.0	1.046	粘～やや粘	中	中	淡黄
宮崎	クリ筑波38号	9.11	7.1	23.6	1.104	粉	中～やや多	中～やや多	黄
	国見	9.10	4.1	28.8	1.040	やや粘	少～やや少	少	やや淡黄
	筑波	9.29	8.3	26.1	1.067	粉	やや多	やや多～多	淡黄～黄
平均	クリ筑波38号	9.16	8.3	21.9	1.074				
	国見	9.14	4.1	27.2	1.029				
	筑波	9.27	7.1	24.1	1.048				

^z 高接ぎ樹での成績

第9表 クリ第6回系統適応性検定試験におけるクリ筑波38号と‘国見’の特性の比較（平成18年度～20年度）

品種・系統名	双子果率 (%)	裂果率 (%)	虫害果率 (%)	腐敗果率 (%)	収量 (kg/樹)	1果平均重 (g)	比重
クリ筑波38号	7.7	2.1	8.1	2.1	7.2	21.9	1.074
国見	2.9	3.6	10.9	5.2	4.1	27.2	1.030
分散分析							
品種・系統間 ^z	*	*	*	n.s.	*	**	**
比較場所数	13	15	15	15	12	15	14

^z **, * n.s.: 分散分析により1%、5%水準で有意差有り、および有意差無し

第10表 クリ第6回系統適応性検定試験におけるクリ筑波38号と‘筑波’の特性の比較（平成18年度～20年度）

品種・系統名	双子果率 (%)	裂果率 (%)	虫害果率 (%)	腐敗果率 (%)	収量 (kg/樹)	1果平均重 (g)	比重
クリ筑波38号	7.1	2.1	8.1	2.1	7.2	21.9	1.074
筑波	3.1	3.2	10.7	3.9	7.1	24.1	1.048
分散分析							
品種・系統間 ^z	*	n.s.	n.s.	**	n.s.	**	**
比較場所数	14	15	15	15	12	15	14

^z ** , * n.s.: 分散分析により1% ,5%水準で有意差有り ,および有意差無し

有意に低く‘筑波’と同程度であった。また、うどんこ病の発生が多いとの指摘があった。

収穫盛期は平均で9月16日であり、‘国見’と同程度であった。1樹あたりの収量は平均8.3 kgと‘国見’よりも有意に高く、‘筑波’と同程度であり、収量性は高いものと考えられた。1果平均重は大部分の場所が25 g以下で、平均では21.9 gであり、対照品種よりも有意に小さかった。果実の比重は平均で1.074と対照品種よりも有意に高かった。

食味について、肉質は「粉質」と評価した場所が多く、対照品種よりも優れているといえた。甘味は「やや多い」と評価した場所が多いことから‘筑波’と同程度と思われた。香気は評価が大きく分かれたものの「中」から「やや多い」との場所が多く‘国見’より多く‘筑波’より少ないと考えられた。果肉の色は大部分の場所で「淡黄」と評価され‘筑波’と同程度であるとみられた。

また、剥皮率は75.7%と対照品種よりも高いものの、渋皮剥皮時間は95.8秒と‘石鎚’と同程度である（第2表）ことから、渋皮剥皮性は従来のニホングリと同程度であると考えられた。

以上、肉質は粉質で食味が優れるものの、枯死率が高いことから、平成20年度で試験中止となった。

4. 筑波39号（‘石鎚’×‘秋峰’）

‘筑波’と‘石鎚’の間に収穫される中晩生の系統で、食味が優れることから選抜された。検討の結果、本系統は渋皮剥皮性については従来のニホングリと同程度である（第2表）が、果肉色が黄色であり‘筑波’および‘石鎚’の淡黄色よりも優れること、肉質が粉質で甘味が多く食味が優れていることから、平成20年度落葉果樹系統適応性・特性検定試験成績検討会において新品種候補にふさわしいとの合意が得られ、平成20年度果樹試験研究推進会議において新品種候補とすることが決定された（齋藤ら、2010）。また、平成23年

3月9日付けで‘美玖里’として種苗法に基づき品種登録された（登録番号第20474号）。

まとめ

クリ第6回系統適応性検定試験は、4系統のうち筑波36号が‘ぼろたん’、筑波39号が‘美玖里’として登録された。一方、筑波37号および筑波38号は、いずれも食味は対照品種よりも優れていると評価されたが、筑波37号では双子果および虫害果の発生が多い点、筑波38号では枯死する割合が高い点が指摘され試験中止となった。

果樹研究所におけるクリの品種育成は、昭和22年の開始当初より良渋皮剥皮性の付与をその目標の一つとしてきた。特に昭和41年から開始された日・中クリ雑種第1次育種試験では、渋皮剥皮性の改良により重点を置いた品種育成が行われた（町田、1984）。その結果、日中雑種第1代間の兄弟交雑または日中雑種第1代にチュウゴクグリを戻し交雑して育成した系統の中に剥皮性の良好な個体が多く認められた（Tanaka et al. 1992）ものの、いずれも収量性等が問題となり実用的な品種育成には至らなかった。また、当時の渋皮剥皮性の評価は甘栗焼成機で作製した焼きグリによるものであったが、その作製に多大な時間を要する等の問題があり、多くの系統を短時間で評価する必要のある育種選抜への応用は実質的に不可能であった。このため、育種選抜に利用可能な渋皮剥皮性の評価法が求められていたところ、今回の系統適応性検定試験の開始後まもなく、簡易なクリの渋皮剥皮法（HOP法）が開発された（正田ら、2006）。この方法を用いて4系統の渋皮剥皮性を評価した結果、筑波36号および筑波37号が対照品種よりも優れ（第2表）、特に筑波36号はニホングリでありながらチュウゴクグリ並に渋皮剥皮性が優れるという画期的な形質を有することが明らかとなった。現在、筑波36号は‘ぼろたん’として登録されて大きな注目

を集めていることから、今後のクリ品種育成において良渋皮剥皮性がより重要な形質となると考えられる。そこで、今後はこれまで以上にその付与に重点を置いて新品種育成を進める必要があり、これを効率的に推進するために良渋皮剥皮性に関する遺伝様式の解明やDNAマーカーの開発への取り組みが重要である。

摘 要

1. クリ第6回系統適応性検定試験は平成12年度から20年度まで当所を含む全国16の公立試験研究機関の協力のもと筑波36号から筑波39号の4系統を供試して実施した。
2. 筑波36号は、'国見'と同時期に収穫され、渋皮剥皮性と食味が共に優れることから、平成18年10月4日付で'ぼろたん'と命名され、くり農林8号として登録の上、公表された。
3. 筑波37号は双子果、および虫害果の割合が高かったため平成17年度で試験中止となった。
4. 筑波38号は試験供試樹の約3分の1が枯死したことから平成20年度で試験中止となった。
5. 筑波39号は、'筑波'と'石鎚'の間に収穫され、果肉色と食味が共に優れることから、平成23年3月9日付で'美玖里'として品種登録された。

引用文献

- 1) 町田裕. 1984. 園芸試験場における果樹関係の研究の歩みとその成果 クリの育種. 園芸試験場誌. p.15-17. 勝美印刷株式会社, 東京.
- 2) Moriya, S., K. Inoue, A. Otake, M. Shiga and M.

- Mabuchi. 1989. Decline of the chestnut gall wasp population, *Dryocosmus kuriphilus* YASUMATSU (Hymenoptera: Cynipidae) after the establishment of *Torymus sinensis* KAMIJO (Hymenoptera: Torymidate). Appl. Ent. Zool. 24: 231-233.
- 3) 齋藤寿広・壽和夫・澤村豊・阿部和幸・寺井理治・正田守幸・高田教臣・佐藤義彦・平林利郎・佐藤明彦・西端豊英・櫻村芳記・小園照雄・福田博之・木原武士・鈴木勝征・内田誠. 2009. ニホングリ新品種'ぼろたん'. 果樹研報. 9: 1-9.
 - 4) 齋藤寿広・壽和夫・澤村豊・高田教臣・平林利郎・佐藤明彦・正田守幸・寺井理治・西端豊英・櫻村芳記・阿部和幸・西尾聡悟・鈴木勝征・木原武士・内田誠. 2010. ニホングリ新品種'美玖里'. 園芸学研究9(別1): 298.
 - 5) Sawamura, Y. 2006. Chestnut. In: The Japanese Society for Horticultural Science (eds). Horticulture in Japan 2006. p.82-85. Nakanishi Printing, Kyoto.
 - 6) 正田守幸・齋藤寿広・澤村豊・佐藤義彦・阿部和幸・寺井理治・西端豊英・櫻村芳記・福田博之・木原武士・鈴木勝征・壽和夫. 2002. クリ第5回系統適応性検定試験の経過と供試系統の特性. 果樹研報. 1: 89-94.
 - 7) 正田守幸・高田教臣・齋藤寿広・澤村豊・壽和夫. 2006. 食用油を利用したクリの渋皮剥皮法. 果樹研報. 5: 21-27.
 - 8) Tanaka, K. and K. Kotobuki. 1992. Comparative ease of pellicle removal among Japanese chestnut (*Castanea crenata* Sieb. et Zucc.) and Chinese chestnut (*C. mollissima* Blume) and their hybrids. J. Japan. Soc. Hort. Sci. 60: 811-819.

原 著 論 文 一 覧

(2011.1.-2011.12)

著 者 名	掲載誌名	巻・号 ページ 発行年	論 文 表 題 名
Minoru Sugiura, Mieko Nakamura, Kazunori Ogawa, Yoshinori Ikoma, Fujiko Ando, Hiroshi Shimokata, Masamichi Yano	OSTEOPOROSIS INTERNATIONAL	22巻1号 143-152 2011.1	Dietary patterns of antioxidant vitamin and carotenoid intake associated with bone mineral density: findings from post-menopausal Japanese female subjects
Noriko Yamagishi, Shintaro Sasaki, Kousuke Yamagata, Sadao Komori, Momoyo Nagase, Masato Wada, Toshiya Yamamoto, Nobuyuki Yoshikawa	PLANT MOLECULAR BIOLOGY	75巻(1-2)号 193-204 2011.1	Promotion of flowering and reduction of a generation time in apple seedlings by ectopical expression of the <i>Arabidopsis thaliana FT</i> gene using the <i>Apple latent spherical virus</i> vector
Sanae Kano, Takuma Kurita, Satoko Kanematsu, Tsutomu Morinaga	MYCOSCIENCE	52巻1号 24-30 2011.1	<i>Agrobacterium tumefaciens</i> -mediated transformation of the violet root-rot fungus, <i>Helicobasidium mompa</i> , and the effect of activated carbon
Shin-ichi Miyata, Hiroshi Kato, Richard Davis, Malcolm W. Smith, Matthew Weinert, Toru Iwanami	JOURNAL OF GENERAL PLANT PATHOLOGY	77巻1号 43-47 2011.1	Asian-common strains of ' <i>Candidatus Liberibacter asiaticus</i> ' are distributed in Northeast India, Papua New Guinea and Timor-Leste
Kazuya Nakamura, Noriko Yamagishi, Masamichi Isogai, Sadao Komori, Tsutae Ito, Nobuyuki Yoshikawa	JOURNAL OF GENERAL PLANT PATHOLOGY	77巻1号 48-53 2011.1	Seed and pollen transmission of <i>Apple latent spherical virus</i> in apple
Kenichi Ikeda, Kanako Inoue, Hitoshi Nakamura, Taiki Hamanaka, Tatsuro Ohta, Hiromoto Kitazawa, Chiaki Kida, Satoko Kanematsu, Pyoyun Park	FUNGAL BIOLOGY	115巻1号 80-86 2011.1	Genetic analysis of barrage line formation during mycelial incompatibility in <i>Rosellinia necatrix</i>
Kanako Inoue, Satoko Kanematsu, Pyoyun Park, Kenichi Ikeda, K	FUNGAL BIOLOGY	115巻1号 87-95 2011.1	Cytological analysis of mycelial incompatibility in <i>Rosellinia necatrix</i>
Masatoshi Toyama, Fumio Ihara, Katsuhiko Yaginuma	APPLIED ENTOMOLOGY AND ZOOLOGY	46巻1号 37-40 2011.2	Photo-response of the brown marmorated stink bug, <i>Halyomorpha halys</i> (Stal) (Heteroptera: Pentatomidae), and its role in the hiding behavior
Sanae Kano, Takuma Kurita, Satoko Kanematsu, Tsutomu Morinaga	MICROBIOLOGY	80巻1号 82-88 2011.2	<i>Agrobacterium tumefaciens</i> -mediated Transformation of the Plant Pathogenic Fungus <i>Rosellinia necatrix</i>
Kanako Inoue, Satoko Kanematsu, Pyoyun Park, Kenichi Ikeda	FEMS MICROBIOLOGY LETTERS	315巻2号 94-100 2011.2	Cytological analysis of mycelial incompatibility in <i>Helicobasidium mompa</i>

著者名	掲載誌名	巻・号 ページ 発行年	論文表題名
Yusuke Hirasawa, Mari Hirata, Katsuya Haruna, Masahiro Takeda, Kazunori Ogawa, Hiroshi Morita	HETEROCYCLES	82巻2号 1693-1697 2011.3	Polymyrifline A, a new polymethoxyflavone from <i>Citrus aurantium</i> var. <i>myrtifolia</i>
Shuhei Takemoto, Hitoshi Nakamura, Atsuko Sasaki, Takanori Shimane	JOURNAL OF GENERAL PLANT PATHOLOGY	77巻2号 107-111 2011.3	Species-specific PCRs differentiate <i>Rosellinia necatrix</i> from <i>R. compacta</i> as the prevalent cause of white root rot in Japan
Xiao-Peng Wen, Yusuke Ban, Xiao-Ming Pang, Takaya Moriguchi	JOURNAL OF HORTICULTURAL SCIENCE & BIOTECHNOLOGY	86巻2号 146-152 2011.3	Identification of differentially-expressed genes potentially related to stress tolerance in a transgenic line of European pear over-expressing an apple spermidine synthase gene (<i>MdSPDS1</i>)
Kazuma Okada, Nozomi Tonaka, Tomio Taguchi, Takehiko Ichikawa, Yutaka Sawamura, Tetsu Nakanishi, Takeshi Takasaki-Yasuda	JOURNAL OF EXPERIMENTAL BOTANY	62巻6号 1887-1902 2011.3	Related polymorphic F-box protein genes between haplotypes clustering in the BAC contig sequences around the <i>S-RNase</i> of Japanese pear
Hiroshi Katoh, Siti Subandiyah, Kenta Tomimura, Mitsuru Okuda, Hong-Ji Su, Toru Iwanami	APPLIED AND ENVIRONMENTAL MICROBIOLOGY	77巻5号 1910-1917 2011.3	Differentiation of " <i>Candidatus</i> Liberibacter asiaticus" Isolates by Variable-Number Tandem-Repeat Analysis
Keiko Unno, Minoru Sugiura, Kazunori Ogawa, Fumiyo Takabayashi, Masateru Toda, Midori Sakuma, Ken-ichi Maeda, Keisuke Fujitani, Hideaki Miyazaki, Hiroyuki Yamamoto, Minoru Hoshino	BIOLOGICAL & PHARMACEUTICAL BULLETIN	34巻3号 311-317 2011.3	Beta-Cryptoxanthin, Plentiful in Japanese Mandarin Orange, Prevents Age-Related Cognitive Dysfunction and Oxidative Damage in Senescence-Accelerated Mouse Brain
Koichi Suzaki	JOURNAL OF GENERAL PLANT PATHOLOGY	77巻2号 81-84 2011.3	Improved method to induce sporulation of <i>Colletotrichum gloeosporioides</i> , causal fungus of grape ripe rot
Aiko Sugiyama, Yoshinori Ikoma, Hiroshi Fujii, Takehiko Shimada, Tomoko Endo, Tokuro Shimizu and Mitsuo Omura	JOURNAL OF THE JAPANESE SOCIETY FOR HORTICULTURAL SCIENCE	80巻2号 136-144 2011.4	Quantitative Trait Loci (QTL) Analysis of Carotenoid Content in <i>Citrus</i> Fruit
Shinya Kanzaki, Akihiko Sato, Masahiko Yamada, Naoki Utsunomiya, Akira Kitajima, Ayako Ikegami, Keizo Yonemori	JOURNAL OF THE JAPANESE SOCIETY FOR HORTICULTURAL SCIENCE	80巻2号 150-155 2011.4	Development of Molecular Markers Linked to the Allele Associated with the Non-astringent Trait of the Chinese Persimmon (<i>Diospyros kaki</i> Thunb.)

著者名	掲載誌名	巻・号 ページ 発行年	論文表題名
Yoshiko Koshita, Takayoshi Yamane, Hiroschi Yakushiji, Akifumi Azuma, Nobuhito Mitani	SCIENTIA HORTI- CULTURAE	129巻1号 98-101 2011.5	Regulation of skin color in 'Aki Queen' grapes: Interactive effects of temperature, girdling, and leaf shading treatments on coloration and total soluble solids
Akifumi Azuma, Yukinobu Udo, Akihiko Sato, Nobuhito Mitani, Atsushi Kono, Yusuke Ban, Hiroschi Yakushiji, Yoshiko Koshita, Shozo Kobayashi	THEORETICAL AND APPLIED GENETICS	122巻7号 1427-1438 2011.5	Haplotype composition at the color locus is a major genetic determinant of skin color variation in <i>Vitis × labruscana</i> grapes
Hiroschi Iwanami, Shigeki Moriya, Kazuma Okada, Kazuyuki Abe	JOURNAL OF HORTICULTURAL SCIENCE & BIOTECHNOLOGY	86巻3号 241-244 2011.5	Effects of temperature and solar radiation on sap flow in dwarfing apple rootstocks
Naozumi Mimida, Shin-Ichiro Kidou, Hiroschi Iwanami, Shigeki Moriya, Kazuyuki Abe, Charlotte Voogd, Erika Varkonyi-Gasic, Nobuhiro Kotoda	TREE PHYSIOLOGY	31巻5号 555-566 2011.5	Apple FLOWERING LOCUS T proteins interact with transcription factors implicated in cell growth and organ development
Monrudee Kittikorn, Katsuya Okawa, Hitoshi Ohara, Nobuhiro Kotoda, Masato Wada, Mineyuki Yokoyama, Ohji Ifuku, Shigeo Yoshida, Satoru Kondo	PLANT GROWTH REGULATION	64巻1号 75-81 2011.5	Effects of fruit load, shading, and 9,10-ketol-octadecadienoic acid (KODA) application on <i>MdTFL1</i> and <i>MdFT1</i> genes in apple buds
You-Lin Xue, Takuya Miyakawa, Yasuna Hayashi, Kyoko Okamoto, Fangyu Hu, Nobuhito Mitani, Kazuo Furihata, Yoriko Sawano, Masaru Tanokura	JOURNAL OF AGRICULTURAL AND FOOD CHEMISTRY	59巻11号 6011-6017 2011.6	Isolation and Tyrosinase Inhibitory Effects of Polyphenols from the Leaves of Persimmon, <i>Diospyros kaki</i>
Hataitip Nimitkeatkai, Masahiro Shishido, Katsuya Okawa, Hitoshi Ohara, Yusuke Ban, Masayuki Kita, Takaya Moriguchi, Hiromi Ikeura, Yasuyoshi Hayata, Satoru Kondo	JOURNAL OF AGRICULTURAL AND FOOD CHEMISTRY	59巻12号 6423-6429 2011.6	Effect of Jasmonates on Ethylene Biosynthesis and Aroma Volatile Emission in Japanese Apricot Infected by a Pathogen (<i>Colletotrichum gloeosporioides</i>)
Sogo Nishio, Toshiya Yamamoto, Shingo Terakami, Yutaka Sawamura, Norio Takada, Toshihiro Saito	BREEDING SCIENCE	61巻2号 109-120 2011.6	Genetic diversity of Japanese chestnut cultivars assessed by SSR markers
Ji-Hong Liu, Ikuko Nakajima, Takaya Moriguchi	BIOLOGIA PLANTARUM	55巻2号 340-344 2011.6	Effects of salt and osmotic stresses on free polyamine content and expression of polyamine biosynthetic genes in <i>Vitis vinifera</i>

著者名	掲載誌名	巻・号 ページ 発行年	論文表題名
Ana Rodríguez, Victoria San Andrés, Magdalena Cervera, Ana Redondo, Berta Alquézar, Takehiko Shimada, José Gadea, María Jesús Rodrigo, Lorenzo Zacarías, Lluís Palou, María M. López, Pedro Castañera, Leandro Peña	PLANT PHYSIOLOGY	156巻2号 793-802 2011.6	Terpene Down-Regulation in Orange Reveals the Role of Fruit Aromas in Mediating Interactions with Insect Herbivores and Pathogens
Sotaro Chiba, Hideki Kondo, Akio Tani, Daisuke Saisho, Wataru Sakamoto, Satoko Kanematsu, Nobuhiro Suzuki	PLOS PATHOGENS	7巻7号 e1002146 2011.7	Widespread Endogenization of Genome Sequences of Non-Retroviral RNA Viruses into Plant Genomes
Jijun Li, Sadao Komori, Ken Sasaki, Naozumi Mimida, Shogo Matsumoto, Masato Wada, Junichi Soejima, Yuji Ito, Tetsuo Masuda, Norimitsu Tanaka, Narumi Shigeta, Manabu Watanabe, Akira Suzuki	JOURNAL OF THE JAPANESE SOCIETY FOR HORTICULTURAL SCIENCE	80巻3号 244-254 2011.7	Pre-culture before <i>Agrobacterium</i> Infection to Leaf Segments and Meropenem Improves the Transformation Efficiency of Apple (<i>Malus × domestica</i> Borkh.)
Satoshi Ohta, Tomoko Endo, Takehiko Shimada, Hiroshi Fujii, Tokuro Shimizu, Takeshi Kuniga, Terutaka Yoshioka, Hirohisa Nesumi, Toshio Yoshida, Mitsuo Omura	JOURNAL OF THE JAPANESE SOCIETY FOR HORTICULTURAL SCIENCE	80巻3号 295-307 2011.7	PCR Primers for Marker Assisted Backcrossing to Introduce a CTV Resistance Gene from <i>Poncirus trifoliata</i> (L.) Raf. into <i>Citrus</i>
Naozumi Mimida, Ayano Ureshino, Norimitsu Tanaka, Narumi Shigeta, Noriko Sato, Yuki Moriya-Tanaka, Hiroshi Iwanami, Chikako Honda, Akira Suzuki, Sadao Komori, Masato Wada	PLANT CELL REPORTS	30巻8号 1485-1492 2011.8	Expression patterns of several floral genes during flower initiation in the apical buds of apple (<i>Malus × domestica</i> Borkh.) revealed by in situ hybridization
Shinkichi Komazaki, Satoshi Toda, Tomoko Shigehara, Shuji Kanazaki, Hiroki Izawa, Ken Nakada, Eiichirou Souda	ENTOMOLOGIA EXPERIMENTALIS ET APPLICATA	140巻2号 171-179 2011.8	The genetic structure of <i>Aphis gossypii</i> populations in Japanese fruit orchards

著者名	掲載誌名	巻・号 ページ 発行年	論文表題名
Nami Uechi, Junichi Yukawa, Makoto Tokuda, Tomoko Ganaha-Kikumura and Masahiro Taniguchi	APPLIED ENTO- MOLOGY AND ZOOLOGY	46巻3号 383-389 2011.8	New information on host plants and distribution ranges of an invasive gall midge, <i>Contarinia maculipennis</i> (Diptera: Cecidomyiidae), and its congeners in Japan
Hoytaek Kim, Masashi Yamamoto, Fumiko Hosaka, Shingo Terakami, Chikako Nishitani, Yutaka Sawamura, Hiroko Yamane, Jianzhong Wu, Takashi Matsumoto, Tomoki Matsuyama, Toshiya Yamamoto	TREE GENETICS & GENOMES	7巻4号 845-856 2011.8	Molecular characterization of novel Ty1- <i>copia</i> -like retrotransposons in pear (<i>Pyrus pyrifolia</i>)
Tomoyuki Haishi, Hiroschi Koizumi, Tomonori Arai, Mika Koizumi, Hiromi Kano	APPLIED MAGNETIC RESONANCE	41巻1号 1-18 2011.9	Rapid Detection of Infestation of Apple Fruits by the Peach Fruit Moth, <i>Carposina sasakii</i> Matsumura, Larvae Using a 0.2-T Dedicated Magnetic Resonance Imaging Apparatus
Xiao-Peng Wen, Yusuke Ban, Hiromichi Inoue, Narumi Matsuda, Masayuki Kita, Takaya Moriguchi	ENVIRONMEN- TAL AND EXPERIMENTAL BOTANY	72巻2号 157-166 2011.9	Antisense inhibition of a <i>spermidine synthase</i> gene highlights the role of polyamines for stress alleviation in pear shoots subjected to salinity and cadmium
Morio Higaki, Ishizue Adachi	BIOLOGICAL CONTROL	58巻3号 215-221 2011.9	Response of a parasitoid fly, <i>Gymnosoma rotundatum</i> (Linnaeus) (Diptera: Tachinidae) to the aggregation pheromone of <i>Plautia stali</i> Scott (Hemiptera: Pentatomidae) and its parasitism of hosts under field conditions
Noriko Furuya, Thi Ngoc Truc Nguyen, Toru Iwanami	JOURNAL OF GENERAL PLANT PATHOLOGY	77巻5号 295-298 2011.9	Recombination-like sequences in the upstream region of the phage-type DNA polymerase in 'Candidatus <i>Liberibacter asiaticus</i> '
Sanae Kano, Tomoki Kobayashi, Satoko Kanematsu, Tsutomu Morinaga	MYCOSCIENCE	52巻5号 333-337 2011.9	Molecular cloning and sequence analysis of the glyceraldehyde-3-phosphate dehydrogenase gene from the violet root rot fungus, <i>Helicobasidium mompa</i>
Satomi Onoue, Atsushi Uchida, Haruki Takahashi, Yoshiki Seto, Yohei Kawabata, Kazunori Ogawa, Kayo Yuminoki, Naofumi Hashimoto, Shizuo Yamada	JOURNAL OF PHARMACEUTI- CAL SCIENCES	100巻9号 3793-3801 2011.9	Development of High-Energy Amorphous Solid Dispersion of Nanosized Nobiletin, a Citrus Polymethoxylated Flavone, with Improved Oral Bioavailability
Ken-ichi Ikeda, Kanako Inoue, Satoko Kanematsu, Yoshitaka Horiuchi, Pyoyun Park	MICROSCOPY RESEARCH AND TECHNIQUE	74巻9号 825-830 2011.9	Enhanced Effects of Nonisotopic Hafnium Chloride in Methanol as a Substitute for Uranyl Acetate in TEM Contrast of Ultrastructure of Fungal and Plant Cells
Takayoshi Yamane, Yoji Takayoshi, Mikio Nakano	JOURNAL OF THE JAPANESE SOCIETY FOR HORTICULTUR- AL SCIENCE	80巻4号 383-389 2011.10	Detection of Water-deficit Stress from Daily Sap Flow Profiles in Peach

著者名	掲載誌名	巻・号 ページ 発行年	論文表題名
Mitsunori Iwasaki, Hiroshi Fukamachi, Keiko Satoh, Hirohisa Nesumi, Terutaka Yoshioka	JOURNAL OF THE JAPANESE SOCIETY FOR HORTICULTURAL SCIENCE	80巻4号 390-395 2011.10	Development of Tree Vigor Prediction Method at an Early Stage Based on Stem Hydraulic Conductance of Seedlings in Citrus Rootstocks
Feng Li, Yoishi Hasegawa, Masako Saito, Sachiko Shirasawa, Aki Fukushima, Toyooki Ito, Hiroshi Fujii, Sachie Kishitani, Hiroyasu Kitashiba, Takeshi Nishio	DNA RESEARCH	18巻5号 401-411 2011.10	Extensive Chromosome Homoeology among Brassicaceae Species Were Revealed by Comparative Genetic Mapping with High-Density EST-Based SNP Markers in Radish (<i>Raphanus sativus</i> L.)
Chikako Honda, Shin- nosuke Kusaba, Takaaki Nishijima, Takaya Moriguchi	PLANT CELL TIS- SUE AND ORGAN CULTURE	107巻1号 45-53 2011.10	Transformation of kiwifruit using the ipt gene alters tree architecture
Gang Ma, Lancui Zhang, Masaya Kato, Kazuki Yamawaki, Tatsuo Asai, Fumie Nishikawa, Yoshinori Ikoma, Hikaru Matsumoto	JOURNAL OF THE JAPANESE SOCIETY FOR HORTICULTURAL SCIENCE	80巻4号 512-520 2011.10	Effect of 1-Methylcyclopropene on the Expression of Genes for Ascorbate Metabolism in Postharvest Cauliflower
Shin-ichi Shimizu, Takao Ito, Takanori Miyoshi, Yasunobu Tachibana, Tsutae Ito	JOURNAL OF GENERAL PLANT PATHOLOGY	77巻6号 326-330 2011.11	A broad spectrum, one-step RT-PCR to detect <i>Satsuma dwarf</i> virus variants using universal primers targeting both segmented RNAs 1 and 2
Nobuyuki Koga, Chiho Ohta, Yoshihisa Kato, Koichi Haraguchi, Tetsuya Endo, Kazunori Ogawa, Hideaki Ohta, Masamichi Yano	XENOBIOTICA	41巻11号 927-933 2011.11	In vitro metabolism of nobiletin, a polymethoxy-flavonoid, by human liver microsomes and cytochrome P450
Miho Tatsuki, Hiroko Hayama, Hiroto Yoshioka, Yuri Nakamura	POSTHARVEST BIOLOGY AND TECHNOLOGY	62巻3号 282-287 2011.12	Cold pre-treatment is effective for 1-MCP efficacy in 'Tsugaru' apple fruit
Shin-ichiro Iwatani, Hiroshi Yakushiji, Nobuhito Mitani, Naoki Sakurai	POSTHARVEST BIOLOGY AND TECHNOLOGY	62巻3号 305-309 2011.12	Evaluation of grape flesh texture by an acoustic vibration method
Yuji Yasukochi, Makiko Tanaka-Okuyama, Manabu Kamimura, Ryo Nakano, Yota Naito, Yukio Ishikawa, Ken Sahara	JOURNAL OF BIO- MEDICINE AND BIOTECHNOLOGY	2011巻 2011.	Isolation of BAC Clones Containing Conserved Genes from Libraries of Three Distantly Related Moths: A Useful Resource for Comparative Genomics of Lepidoptera
Shinichiro Okazaki, Mitsuru Okuda, Kazuhiro Komi, Shuichi Yamasaki, Shiori Okuda, Tamito Sakurai, Toru Iwanami	AUSTRALASIAN PLANT PATHOLOGY	40巻2号 120-125 2011.	The effect of virus titre on acquisition efficiency of <i>Tomato spotted wilt virus</i> by <i>Frankliniella occidentalis</i> and the effect of temperature on detectable period of the virus in dead bodies

果樹研究所の所在地

本 所 〒305-8605 茨城県つくば市藤本2-1
カンキツ研究興津拠点 〒424-0292 静岡県静岡市清水区興津中町485-6
カンキツ研究口之津拠点 〒859-2501 長崎県南島原市口之津町乙954
リンゴ研究拠点 〒020-0123 岩手県盛岡市下厨川字鍋屋敷92-24
ブドウ・カキ研究拠点 〒739-2494 広島県東広島市安芸津町三津301-2

ORGANIZATION OF THE NARO INSTITUTE OF FRUIT TREE SCIENCE NATIONAL AGRICULTURE AND FOOD RESEARCH ORGANIZATION

Headquarters Fujimoto, Tsukuba, Ibaraki 305-8605, Japan
Okitsu Citrus Research Station Okitsu, Shimizu, Shizuoka 424-0292, Japan
Kuchinotsu Citrus Research Station Kuchinotsu, Minamishimabara, Nagasaki 859-2501, Japan
Apple Research Station Shimokuriyagawa, Morioka, Iwate 020-0123, Japan
Grape and Persimmon Research Station Akitsu, Higashihiroshima, Hiroshima 739-2494, Japan

果樹研究所研究報告 第13号

平成24年3月23日 印刷

平成24年3月23日 発行

発行所 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

〒305-8605 茨城県つくば市藤本2-1

電話 029-838-6454 (事務局)

FAX 029-838-6437 (所共用)

印刷所 朝日印刷株式会社つくば支社

本誌から転載・複写する場合は、当研究所の許可を得て下さい。

Reproduction of articles in this publication is not permitted without written consent from the NARO Institute of Fruit Tree Science.

MAXARO INSTITUT

具格研究所 研究報告

第 1 号

具格研究所 研究報告

具格研究所

具格研究所