

## カキ新品種 ‘夕紅’<sup>†1</sup>

山田昌彦・山根弘康<sup>†2</sup>・栗原昭夫<sup>†3</sup>・永田賢嗣<sup>†4</sup>・佐藤明彦・岸 光夫<sup>†3</sup>・  
松本亮司<sup>†5</sup>・吉永勝一<sup>†5</sup>・平川信之<sup>†6</sup>・岩波 宏<sup>†7</sup>・角谷真奈美<sup>†8</sup>・  
小澤俊治<sup>†8</sup>・角 利昭<sup>†8</sup>・平林利郎<sup>†9</sup>・金戸橋夫<sup>†8</sup>・中島育子<sup>†10</sup>

独立行政法人農業技術研究機構  
果樹研究所ブドウ・カキ研究部  
729-2494 広島県豊田郡安芸津町

## New Japanese Persimmon Cultivar ‘Yubeni’

Masahiko YAMADA, Hiroyasu YAMANE, Akio KURIHARA, Kenji NAGATA, Akihiko SATO, Teruo KISHI,  
Ryoji MATSUMOTO, Katsuichi YOSHINAGA, Nobuyuki HIRAKAWA, Hiroshi IWANAMI, Manami KAKUTANI,  
Toshiharu OZAWA, Toshiaki SUMI, Toshio HIRABAYASHI, Kitsuo KANATO and Ikuko NAKAJIMA

Department of Grape and Persimmon Research, National Institute of Fruit Tree Science  
National Agricultural Research Organization, Akitsu, Hiroshima 729-2494, Japan

### Summary

‘Yubeni’ is a new non-astringent cultivar of Japanese persimmon (*Diospyros kaki* Thunb.) released by the Persimmon and Grape Research Center (presently the Department of Grape and Persimmon Research) of the National Institute of Fruit Tree Science, Akitsu, Hiroshima, Japan, 1997. The fruit is distinguished by its red skin color and excellent eating quality.

‘Yubeni’ resulted from the cross ‘Matsumotowase-Fuyu’ × ‘F-2’ made in 1970. ‘F-2’ is a selection from the cross ‘Jiro’ × ‘Okugoshō’. It was primarily selected at Akitsu in 1985, designated as ‘Kaki Akitsu-11’, and has been tested using top-grafting technique at 32 locations in 30 prefectures under the fourth persimmon regional trial initiated in 1989.

The ‘Yubeni’ fruit is flat shaped, weighing on an average of 230-280 g (similar to or little less than ‘Fuyu’ fruit), and ripens in mid to late November. The skin is deep reddish orange, having value 8 in the Color Chart for ‘Fuyu’ (Yamazaki and Suzuki, 1980, Bull.Fruit Tree Res. Stn. A7:19-44), more reddish than leading commercial cultivars in Japan such as ‘Fuyu’, ‘Jiro’, ‘Hiratanenashi’, ‘Saijo’, and ‘Atago’. The flesh is moderately fine, and juicy. Soluble solids content in juice is 17.8% in average, little higher than ‘Fuyu’. The number of seeds in fruit is few, 0.8 in average. The fruit is of pollination constant and non-astringent type, in which the deastringency in fruit occurs naturally and stably on tree irrespective of the number of seeds contained in fruit when the tree is grown in warm areas. Its adaptable area is similar to ‘Fuyu’. The fruit

<sup>†1</sup> 果樹研究所業績番号：1300

(2002年11月11日受付・2003年3月3日受理)

<sup>†2</sup> 現 生物系特定産業技術研究推進機構 105-0001 東京都港区

<sup>†3</sup> 故人

<sup>†4</sup> 現 近畿中国四国農業研究センター 765-8508 香川県善通寺市

<sup>†5</sup> 現 果樹研究所カンキツ研究部口之津 859-2501 長崎県南高来郡口之津町

<sup>†6</sup> 現 福岡県農業総合試験場 818-0011 福岡県筑紫野市

<sup>†7</sup> 現 果樹研究所リンゴ研究部 020-0123 岩手県盛岡市

<sup>†8</sup> 退職

<sup>†9</sup> 現 果樹研究所カンキツ研究部興津 424-0292 静岡県清水市

<sup>†10</sup> 現 果樹研究所遺伝育種部 305-8605 茨城県つくば市

physiological disorder (fruit cracking at calyx end, cracking at stylar end, and skin blackening) is rare, and comparable to 'Fuyu'. Its shelf life is long (about two weeks), similar to 'Fuyu'.

The tree is moderately vigorous, and intermediate between upright and spreading in shape. It does not produce male flower. The number of female flowers is less than 'Fuyu'. The trees treated with flower thinning show little physiological fruit dropping in the early fruit developmental stage in June and July. However, occasional fruit dropping has been observed in some locations in the late fruit developmental stage in August and September.

**Key words:** *Diospyros kaki*, fruit breeding, fruit quality, reddish fruit skin, persimmon, pollination constant non-astringent

## 緒言

わが国におけるカキ (*Diospyros kaki* Thunb.) の商品生産は、'富有'、'平核無'および'次郎'とそれらの枝変わり品種によって大半が占められており、消費者に供給されるカキ品種の変異は少ない。カキ生産を振興するためには、外観と食味が優れた新品種の開発により消費を拡大することが有効である。

カキは秋季の果実着色期に果実に渋みがあるか否かによって甘ガキ品種と渋ガキ品種に分類され、さらに、それらは種子形成によって褐斑が生じ、果肉の色が褐色になるか否かによって pollination variant と pollination constant に分類される (Hume, 1914; 梶浦, 1946)。渋ガキは炭酸ガスやエチルアルコールによって脱渋処理を行わなければならないが、甘ガキはそのまま食用できるため有利である。Pollination variant の甘ガキは褐斑の生じた果肉の部分だけが脱渋し、種子形成が不十分であると果肉に渋い部分が残る上、種子形成とともに多量に形成される褐斑のために食味の劣る品種が多い。したがって、種子の有無に左右されずに自然脱渋する pollination constant の甘ガキが最も望ましい。

国立機関におけるカキの育種は、農林省園芸試験場(興津)において1938年に開始され、1968年より農林省園芸試験場安芸津支場(現 独立行政法人農業技術研究機構果樹研究所ブドウ・カキ研究部)に引き継がれて現在に至っているが、一貫して pollination constant の甘ガキの優良品種の育成に焦点を置いて遂行されてきた (Yamada, 1993)。これまでに、pollination constant の甘ガキとして1959年に晩生の'駿河'(飯久保ら, 1961)、1970年に早生の'伊豆'(広瀬ら, 1971)、1991年に早生の'新秋'(山根ら, 1991a)と中生の'陽豊'(山根ら, 1991b)を育成し、1995年には紅葉利用専用品種として'丹羅'と'錦繡'(山根ら, 1998)および大果で食味の優れる'太秋'(山根ら, 2001)を育成してきた。また、

最近、極早生の'早秋'(山田ら, 2001)、早生で糖度の高い'甘秋'(山田ら, 2003)も育成している。

本報告では、果皮色が赤く、食味の優れる pollination constant の甘ガキである'夕紅'を育成した経過と特性を報告する。

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、ならびに多大なご協力を寄せられた歴代職員、特に圃場管理担当職員の方々に心から謝意を表す。

## 育成経過

本品種は、早生～中生の高品質で栽培しやすい pollination constant の甘ガキの育成を目標として園芸試験場で1970年に交雑された'松本早生富有'×'F-2'の組合せの実生の中から選抜された(Fig. 1)。母親の'松本早生富有'は、'富有'の早生枝変わり品種であり、中生の pollination constant の甘ガキ品種である。食味は'富有'とほぼ同じであるが、'富有'よりやや樹勢が弱く、へたすきも生じやすい等の特性がある。父親の'F-2'は旧園芸試験場(興津)において'次郎'×'晩御所'の交雑実生から選抜された雄花を着生する系統であり、やや晩生で果皮色が赤く、糖度が高く肉質緻密な pollination constant の甘ガキである。後期落果性があり、収量は多くない。

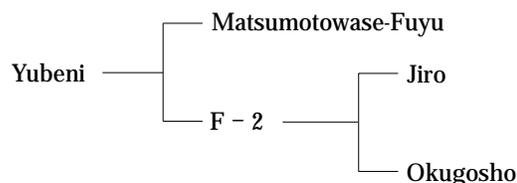


Fig. 1. Pedigree of 'Yubeni' Japanese persimmon.

交雑は1970年に行い、1971年に播種して実生を育苗し、1974年4月に結果促進のために‘富有’中間台に高接ぎした。食味が優れ、果皮色が赤いことから1982年に一次選抜し、増殖して調査を継続した。1989年より、新潟から宮崎に至る全国31か所の果樹関係公立試験研究機関および果樹試験場安芸津支場（現 独立行政法人農業技術研究機構果樹研究所ブドウ・カキ研究部）において実施されたカキ第4回系統適応性検定試験に、カキ安芸津11号の系統名を付けて供試し、各地における特性が調査された。1997年1月に開催された平成8年度同試験成績検討会において、果皮色と食味の優れる晩生の甘ガキであり、カキ新品種候補として適当であるとの結論が得られた。さらに、同年2月に開催された平成5年度果樹試験研究推進会議において登録出願を行うことが決定され、1997年3月に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。1997年8月に農林水産省育成

農作物新品種命名登録規程に基づき、‘夕紅’と命名、‘かき農林8号’として登録された。また、2000年12月に種苗法に基づき登録番号第8555号として品種登録された。

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Table 1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：金戸橋夫(1970)、栗原昭夫(1970～1984)、山根弘康(1970～1982および1984～1996)、岸 光夫(1970～1976)、永田賢嗣(1970～1983)、松本亮司(1976～1980)、山田昌彦(1980～1993および1996～1997)、角 利昭(1982～1984)、平林利郎(1984～1986)、吉永勝一(1986～1991)、角谷真奈美(1986～1988)、小澤俊治(1988～1990)、佐藤明彦(1990～1997)、平川信之(1991～1996)、岩波 宏(1993～1997)、中島育子(1996～1997)

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

Institute (location) <sup>2</sup>
Gunma Hort. Exp. Stn. (Azuma, Gunma)
Chiba Hort. Exp. Stn. (Tateyama, Chiba)
Tokyo Metro. Agr. Exp. Stn. (Tachikawa, Tokyo)
Kanagawa Pref. Agr. Res. Institute (Hiratsuka, Kanagawa)
Yamanashi Fruit Tree Exp. Stn. (Yamanashi City, Yamanashi)
Nagano Nanshin Agr. Exp. Stn. (Takamori, Nagano)
Niigata Agr. Res. Institute, Hort. Res. Center (Seiro, Niigata)
Toyama Agr. Res. Center, Fruit Tree Expt. Stn. (Uozu, Toyama)
Fukui Pref. Hort. Exp. Stn. (Mihama, Fukui)
Shizuoka Pref. Citrus Exp. Stn. Deciduous Fruit Tree Br. (Hamamatsu, Shizuoka)
Aichi-ken Agr. Res. Center, Hort. Inst. (Nagakute, Aichi)
Aichi-ken Agr. Res. Center, Toyohashi Agr. Res. Center (Toyohashi, Aichi)
Gifu Agr. Res. Center (Gifu City, Gifu)
Mie Agr. Res. Center, Iga Agr. Res. Center (Ueno, Mie)
Osaka Pref. Agricultural and Forestry Res. Center (Habikino, Osaka)
Nara Pref. Agr. Expt. Stn. Nara Fruit Res. Center (Nishiyoshino, Nara)
Wakayama Fruit Tree Exp. Stn. Kihoku Br. (Kokawa, Wakayama)
Hyogo Pref. Agr. Inst. (Kasai, Hyogo)
Tottori Hort. Expt. Stn. Kawahara Branch (Kawahara, Tottori)
Shimane Agr. Expt. Stn. (Izumo, Shimane)
Hiroshima Pref. Agr. Res. Center, Fruit Tree Res. Inst. (Akitsu, Hiroshima)
Natl. Inst. Fruit Tree Sci., Persimmon Grape Res. Center (Akitsu, Hiroshima)
Yamaguchi Agr. Exp. Stn. (Yamaguchi City, Yamaguchi)
Tokushima Fruit Tree Exp. Stn. Kenhoku Br. (Kamiita, Tokushima)
Kagawa Pref. Agr. Exp. Stn. Fuchu Branch (Sakaide, Kagawa)
Ehime Fruit Tree Exp. Stn. (Matsuyama, Ehime)
Kochi Agr. Res. Center (Kochi City, Kochi)
Fukuoka Agr. Res. Center, Inst. of Hort. (Chikushino, Fukuoka)
Saga Agr. Fruit Tree Exp. Stn. (Ogi, Saga)
Kumamoto Pref. Agr. Res. Center, Fruit Tree Res. Inst. (Matsubase, Kumamoto)
Oita Pref. Agr. Res. Center (Usa, Oita)
Miyazaki Agr. Expt. Stn. (Sadowara, Miyazaki)

<sup>2</sup> Name in 1997.

## 特 性

### 1. 形態的特性

農林水産省果樹試験場カキ・ブドウ支場（現 独立行政法人果樹研究所ブドウ・カキ研究部）において「藤八」および「長野御所」樹を中間台木として1989年に高接ぎした樹を用い、種苗特性分類調査報告書（カキ）広島県果樹試験場，1979）の調査基準にしたがって、1996年に「夕紅」の形態的特性を調査した。なお、この審査基準は種苗法による品種登録のために既存品種との形態的差異を審査する場合に用いられるものである。

冬季に調査した一年生枝の皮目の形は「長楕円」であり、「富有」と異なった。皮目の大きさ、密度はともに「中」で「富有」と同じであった。枝梢の色は「濃赤褐」で、「富有」より赤味が強い。発育枝の長さは「長」で、節間長も「長」である。

幼葉の色は「黄緑」であり、成葉上面の色は「緑」であり、「富有」に近かった。成葉の形は「楕円」で「富有」と同様であるが、葉身上部の形は「広」であり、「中」の「富有」と異なった。

雌花の形は「方形」、雌花の萼片側面の形は「斜開」であった。雄花は着生せず、雄花の着生する品種とは区別できる。夏季に調査した成葉の葉身基部の形は「鈍」であり、葉身横断面の形は「内巻小」、葉身の着生角度は「横向き」であった。

果実の縦断面の形は「扁円」であり、「富有」と同様に分類されたが、果形指数は非常に大きく、「富有」より扁平である（Fig. 2）。果頂部の形は「浅凹」で「富有」より窪んでいる。果実横断面の形は「方円」であり、「富有」と異なった。また、果実の斜線溝が明瞭に認められ、「富有」と異なった。果実の側溝は無く、側溝のある「次郎」、「帝」と異なった。蒂部のしわは多く、「富有」と異なった。蒂窪平面の形は「正方形」であり、蒂窪側面の形は「凹」であった。果梗の長さは「中」と「長」の中間であり、「富有」と異なった。果心の形は「長方」で、果心の太さは「細」であり、「富有」より細かった。果実の座は無い。条紋はほとんど発生しない。蒂の全形は、「基太肩凹」であり、「中太肩平」の「富有」と異なった。蒂の大きさは非常に大きく、「頗る大」であり、「中」の「富有」と異なった。種子数は少なく「1～2」であり、種子数の多い「富有」と異なった。種子の形は「短三角」で「富有」に近く、種子の厚さは「著しく厚い」であり、「富有」より厚かった。種子の色は「褐」であった。

### 2. 栽培的特性

果樹試験場安芸津支場および育成経過に示した公立試験研究機関において、1989年に「富有」、「松本早生富有」、「伊豆」、「西条」、「次郎」などを中間台木として高接ぎを行い、系統適応性検定試験を行った。そして、系統適応性検定試験調査方法（農林水産省果樹試験場，1994）に従い、特性の調査を行った。対照として、「富有」などを用い、同様に高接ぎした樹または各試験研究機関に栽培されている樹（樹齢は不定）について同様に調査を行った。なお、受粉樹の混植または人工授粉を行う条件下で栽培された。

果頂裂果、へたすき果および汚損果の発生率は、基準写真（農林水産省果樹試験場，1994）に従い、発生果の割合を評価した。へたすき果は基準写真に従って大きいもの（大）と小さいもの（小）に区分して調査を行ったが、ここでは（大）の発生果率をへたすき発生果率とした。

#### 1) 育成地における特性

形態的特性を調査した「夕紅」の高接ぎ樹および対照品種として1992年に25年生であった「伊豆」、「松本早生富有」および「富有」各2樹を用いて1992年から1996年の5年間、樹性および果実特性を評価した。これらの樹の栽植密度は5.5 m × 5.5 mであった。摘蕾は、いずれの品種も1新梢1蕾でかつ葉蕾比13程度に行い、摘果は7月下旬に葉果比20程度に行った。

梅雨明け後、降雨がなく乾燥が続いた場合は、1週間に1回、樹冠下に30 mmの灌水を行った。特に夏季が少雨であった1994年と1995年には回数多く灌水した。

果実重・糖度などの量的形質の調査結果は分散分析に供して統計的に解析した。月日で評価されたデータは、1月1日からの日数として表し数値化した。果実重は平均値が大きくなるほど分散が大きくなる特徴がある（Yamada et al., 1993）ので、対数変換値を用いた。なお、分散分析を行った形質は、残差推定値の分布がKolmogorov-Smirnovの1試料検定法において5%水準で有意でなく、正規分布に近似できた形質であった。分散分析のモデルは、以下に示すとおりであり、日持ち性についてはモデル2、それ以外の形質はモデル1にしたがって解析した。

#### (モデル1)

$$P_{ijk} = \mu + G_i + Y_j + (GY)_{ij} + Tik + E_{ijk}$$

$P_{ijk}$ : 各年における各樹の値、 $\mu$ : 総平均値、 $G_i$ :  $i$ 番目の品種の効果、 $Y_j$ :  $j$ 番目の年の効果、 $(GY)_{ij}$ :  $i$ 番目の品種と $j$ 番目の年の交互作用、 $Tik$ :  $i$ 番目の品種における $k$ 番目の樹の効果、 $E_{ijk}$ :  $i$ 番目の品種の $j$ 番

## 目の年の k 番目の樹における誤差

## (モデル2)

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

$P_{ij}$  : 各年における値,  $\mu$  : 総平均値,  $G_i$  : i 番目の品種の効果,  $Y_j$  : j 番目の年の効果,  $E_{ij}$  : i 番目の品種の j 番目の年における誤差

## (1) 樹性

‘夕紅’の樹勢は‘松本早生富有’なみの中程度で、樹姿は「開張と直立の間」であった (Table 2)。また、展葉期、雌花の開花期とも、‘夕紅’は‘富有’とほぼ同時期であった。

‘夕紅’の雌花の着生程度は、‘富有’、‘松本早生富有’、‘伊豆’より少なく、一般に「中」であったが、「少」となる年 (1993) もあった。また、雄花の着生は認められなかった。

生理落果については、早期落果は少なく栽培上の問題はないが、年により 8 ~ 9 月の生理落果 (後期落果) をかなり生じた。

病害・虫害抵抗性については、‘富有’を対象とした防除基準に従って防除を行ったが、特に問題となる病虫害は認められなかった。

## (2) 果実特性

‘夕紅’の収穫期は 11 月中下旬であり、‘富有’とほぼ

同時期であった (Table 3)。「夕紅」の果実重は平均 298 g であり、‘伊豆’より大きく、‘富有’と同程度であった。

果皮色をカラーチャート値で測定した値は、‘夕紅’は平均 8.2 であり、‘富有’、‘松本早生富有’および‘伊豆’と比べ、著しく赤かった。汚損果の発生率は、平均 11% であり、‘富有’とほぼ同程度であった。このように、果皮が著しく赤く、汚損果の発生も少ないので、外観美麗である。また、果頂裂果、へたすき果の発生率は、それぞれ 2% および 5% と少なかった。

糖度は、‘夕紅’は平均 17.8% であり、‘伊豆’より有意に高かった。果肉の色は橙紅で、褐斑は‘富有’より少なかった。‘夕紅’の肉質は‘富有’よりやや緻密であった。適熟果の硬さは‘富有’と同程度であり、果汁の量は多く、‘富有’と同様、多かった。糖度が高く、果汁が多いため、食味は優れている。

収穫期における渋みは、‘伊豆’は少し渋みの感じられた年があったが、‘夕紅’は‘富有’および‘松本早生富有’と同様、いずれの年も渋みは感じられなかった。

‘夕紅’の収穫果は無核果も多く、含核数は平均 0.8 個であり、対照 3 品種より有意に少なかった。このように、‘夕紅’は種子数が非常に少ない品種であるが、早期の生理落果が少なく、その時期の結実が安定しているのは、単為結果性または偽単為結果性が強いものと考えられる。

日持ち性は、‘夕紅’は平均 18.3 日と長く、‘松本早生富有’とほぼ同程度であり、‘伊豆’より 11 日長く日持

Table 2. Tree and bearing characteristics of ‘Yubeni’, ‘Izu’, ‘Matsumotowase-Fuyu’ and ‘Fuyu’ at NIFTS, Akitsu (1992-1996)<sup>2</sup>.

Cultivar	Tree vigor	Tree shape	Leafing time <sup>y</sup>	Blossoming time <sup>x</sup>	Number of female flowers <sup>w</sup>	Physiological fruit drop	
						Early stage <sup>v</sup> (June to July)	Late stage <sup>u</sup> (August and later)
Yubeni	Medium	Intermediate between spreading and upright	April 19	June 3	Not enough ~ enough <sup>1</sup>	Little	Little ~ Much
Izu	Low	Intermediate between spreading and upright	April 21	June 2	Many	Little ~ Medium	None ~ Little
Matsumotowase-Fuyu	Medium	Spreading	April 21	June 3	Many	Little	None ~ Little
Fuyu	Medium	Spreading	April 18	June 3	Many	Little	None ~ Little

<sup>2</sup> Mean values for 1994 to 1996 and for 1994 to 1997 are shown for leafing time and other quantitative traits, respectively. For test cultivars, female flowers were thinned under 13 leaf/flower ratio, and fruits were thinned under 20 leaf/fruit ratio after the physiological fruit drop during June to late July.

<sup>y</sup> Date in which 20 to 30% of the basal leaves fold out on the top of shoots.

<sup>x</sup> Date in which more than 80% of female flowers blossom out.

<sup>w</sup> Number of female flowers are classified into: Not enough (standard cultivars: Shogatsu, Zenjimaruru) = 少, Enough (Maekawa-Jiro, Nishimurawase, Saijo) = 中, and Many (Izu, Fuyu, Hiratanenashi) = 多.

<sup>v</sup> Little: less than 30%, Medium: 30 ~ 50%, Much: more than 50%.

<sup>u</sup> Little: less than 5%, Medium: 5 ~ 20%, Much: more than 20%.

<sup>1</sup> In case of evaluations that differ from year to year, two evaluations ranging over the fluctuations are shown connected with ~.

Table 3. Fruit characteristics of 'Yubeni', 'Izu', 'Matsumotowase-Fuyu' and 'Fuyu' at NIFTS, Akitsu (1992-1996) (1)<sup>z</sup>.

Cultivar	Harvest time	Fruit weight (g)	Fruit skin color <sup>y</sup>	Shallow concentric cracking on fruit skin	Soluble solids content (%)	Flesh texture <sup>x</sup>	Brown specks in flesh	Astringency
Yubeni	Nov. 17 a <sup>w</sup>	298 a	8.2 a	None ~ Little	17.8 a	Medium ~ Dense	Few	Absent
Izu	Oct. 12 b	231 b	6.4 b	None	15.9 b	Dense	Few	Absent ~ Little
Matsumotowase-Fuyu	Nov. 6 c	268 a	6.5 b	None	16.9 c	Medium	Few ~ Medium	Absent
Fuyu	Nov. 20 a	304 a	6.9 b	None	16.7 bc	Medium	Few ~ Medium	Absent

Significance <sup>v</sup>								
Among cultivars	**	*	**		*			
Among years	NS	NS	NS		**			
Cultivar × year interaction	**	**	*		**			
Between trees	NS	NS	*		**			

<sup>z</sup> Mean values for 1994 to 1997 are shown for leafing time and other quantitative traits. In case of evaluations that differ from year to year, two evaluations ranging over the fluctuations are shown connected with ~. For test cultivars, female flowers were thinned under 13 leaf/flower ratio, and fruits were thinned under 20 leaf/fruit ratio after the physiological fruit drop during June to late July.

<sup>y</sup> Color Chart value (Yamazaki and Suzuki, 1980, Bull. Fruit Tree Res. Stn. A7: 19-44).

<sup>x</sup> Classified into three classes: Dense (Standard cultivar: Hiratanenashi, Shinshu), Medium (Fuyu), and Coarse (Nishimurawase).

<sup>w</sup> Mean separation using least significant differences at P = 0.05.

<sup>v</sup> NS, \*, \*\* Nonsignificant or significant at P = 0.05, or P = 0.01 in analysis of variance (ANOVA) whose model is shown below.

$$P_{ijk} = \mu + G_i + Y_j + (GY)_{ij} + T_{ik} + E_{ijk}$$

P<sub>ijk</sub>: the performance in the kth tree of the ith cultivar in the jth year, μ: overall mean, G<sub>i</sub>: the effect of the ith cultivar, Y<sub>j</sub>: the effect of the jth year, (GY)<sub>ij</sub>: the interaction between the ith cultivar × the jth year, T<sub>ik</sub>: the effect of the kth tree within cultivar, E<sub>ijk</sub>: residual.

Table 3. Fruit characteristics of 'Yubeni', 'Izu', 'Matsumotowase-Fuyu' and 'Fuyu' at NIFTS, Akitsu (1992-1996) (2)<sup>z</sup>.

Cultivar	Juiciness <sup>y</sup>	Seeds per fruit	Percent fruit cracked at stylar end (%)	Percent fruit cracked at calyx end (%)	Percent fruit with a darkened fruit skin (%)	Shelf life <sup>w</sup> (Days)
Yubeni	Juicy	0.8 a	2	5	11 a	18.3 a
Izu	Medium	3.6 b	1	11	49 b	7.3 b
Matsumotowase-Fuyu	Juicy	4.4 c	1	3	18 a	18.5 a
Fuyu	Juicy	5.0 c	0	3	10 a	20.8 a

Significance <sup>v</sup>						
Among cultivars		**		NS	**	**
Among years		**		**	**	NS
Cultivar × year interaction		NS		*	**	
Between trees		NS		*	*	

<sup>z</sup> See Table 3 (1).

<sup>y</sup> Classified into three classes: Juicy (standard cultivar: Fuyu), Medium (Maekawa-Jiro), and Not juicy (Suruga).

<sup>w</sup> Number of days at room temperature for which the fruit were more than 50% marketable.

<sup>v</sup> See Table 3 (1) except for shelf life. ANOVA model for shelf life is shown below.

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

P<sub>ij</sub>: the performance of the ith cultivar in the jth year, μ: overall mean, G<sub>i</sub>: the effect of the ith cultivar, Y<sub>j</sub>: the effect of the jth year, E<sub>ij</sub>: residual.

ちした。

## 2) 全国各地における特性

全国 29 場所の系統適応性検定試験における '夕紅' の樹性・結実性を Table 4 に、果実特性を Table 5 に示した。系統適応性検定試験では、特性の評価に十分な果実が結実し始める年は異なるため、各場所で得られた値の

年次反復数は異なっている。ここでは、それぞれの場所において、1994年から1996年の間に調査された、1年の値または2~3年の平均値を各場所における値とした。なお、この期間に有効な調査結果が得られなかった場所の成績は Table 4 および Table 5 には示していない。

系統適応性検定試験では、多くの場所において '富有' が対照品種として同時に栽培・調査された。これらの場

Table 4. Tree and bearing characteristics of ‘Yubeni’ in a regional trial (1992-1996)<sup>z</sup>.

Location	Tree vigor	Tree shape	Leafing time	Blossoming time	Number of female flowers	Physiological fruit drop	
						Early stage (June to July)	Late stage (August and later)
Gunma	-	-	April 19	May 27	Not enough	Little	Little
Chiba	Low ~ medium	Intermediate <sup>y</sup> ~ Upright	April 7	May 28	Not enough ~ Enough	Little ~ Medium	Little
Tokyo	High	Upright	April 17	May 30	Enough ~ Many	Little	Little ~ Much
Kanagawa	Medium	Intermediate	March 30	May 28	Enough	-	-
Yamanashi	Medium	-	-	May 22	Many	Little	None
Nagano	High	Intermediate	April 27	June 11	Not enough ~ Enough	Little	Little
Niigata	High	Intermediate	April 22	June 12	Not enough ~ Many	Little	Little
Toyama	High	Upright	-	June 5	Not enough	Little	None
Shizuoka	Medium	Intermediate	-	May 26	Not enough	Little ~ Medium	None ~ Little
Aichi-Nagakute	Medium	Intermediate	April 18	May 30	Enough	Little	Little
Aich-Toyohashi	High	Spreading	April 2	May 26	Enough	Little	Little
Gifu	Medium	Intermediate	April 19	May 27	Not enough ~ Enough	Little	Little
Mie	High	Intermediate	April 13	May 29	Not enough ~ Enough	Little	Little
Osaka	Medium	Spreading ~ Intermediate	-	-	-	Little	Little
Wakayama	Medium	Intermediate ~ Upright	April 10	May 24	Not enough	Little	Little ~ Medium
Hyogo	Medium	Intermediate	April 20	May 29	Not enough ~ Many	Little	Little
Tottori	Medium	Spreading	April 25	June 1	Not enough	Little	None
Shimane	Medium	Intermediate	-	June 1	Enough	Little	None
Hiroshima	Medium	Intermediate	April 13	June 1	Enough	Little	Little
NIFTS-Akitsu	Medium	Spreading ~ Intermediate	April 19	June 2	Enough	Little	Medium ~ Much
Yamaguchi	High	Intermediate	April 17	May 31	Not enough ~ Enough	Little	Little
Tokushima	Medium ~ high	Intermediate ~ Upright	April 13	May 24	Enough	Little	Medium
Kagawa	Medium	Spreading	-	May 25	Enough	Little	Little
Ehime	Medium	Intermediate	April 18	June 6	Enough	Little	Little ~ Medium
Kochi	Medium	Intermediate	April 5	May 20	Not enough ~ Enough	Little	Little
Fukuoka	High	Upright	April 11	May 24	Not enough ~ Enough	Little	Little
Saga	Medium	Intermediate	April 14	May 25	Enough	Little	Little
Kumamoto	Medium	Upright	April 9	May 21	Not enough ~ Enough	Little	Little
Miyazaki	High	Upright	April 4	May 18	Enough	Little	Little ~ Medium

<sup>z</sup> See Table 2 for the evaluation of each trait.

<sup>y</sup> Intermediate between upright and spreading.

所で得られた値を用い、‘夕紅’の特性を‘富有’と比較した (Table 6)。それぞれの場所において、1994年から1996年の間に‘夕紅’と‘富有’が同時に調査された年の値を抽出し、1年の値または2～3年の平均値を各場所における値とした。そして、場所と品種を要因とする、以下に示すモデルによって2元配置の分散分析を行った。

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

$P_{ij}$ : 各場所における値,  $\mu$ : 総平均値,  $G_i$ :  $i$  番目の品種の効果,  $L_j$ :  $j$  番目の場所の効果,  $E_{ij}$ :  $i$  番目の品種の  $j$  番目の場所における誤差

#### (1) 樹性

大半の場所で、樹勢は、「中」または「強」と判定され

た (Table 4)。この結果には高接ぎ後の年数が短く、樹が若いことも影響しているかもしれない。樹姿は、「開張と直立の中間」とした場所が最も多かった。展葉期は、「富有」より平均2日早かった (Table 6)。

雌花の開花期は、宮崎では5月中旬、新潟および長野では6月中旬であり、このほかの場所では5月下旬～6月上旬であった。

雌花の着生程度は、対照品種との比較から3段階に評価された。‘前川次郎’・‘西村早生’なみの「中」とされたのは11場所であった。‘富有’なみは「多」と評価されたが、2場所で「中～多」または「多」とされた。「少～中」または「少～多」と、年により雌花の少ない年があるとした場所は10場所、いずれの年も「少」とした場所は5場所あった。このように、「夕紅」は、「富有」と

Table 5. Fruit characteristics of 'Yubeni' in a regional trial (1994-1996)<sup>2</sup>.

Location	Harvest time	Fruit weight (g)	Fruit skin color	Astringency	Soluble solids content (%)	Seeds per fruit	Percent fruit cracked at stylar end (%)	Percent fruit cracked at calyx end (%)	Percent fruit with a darkened fruit skin (%)	Shelf life (days)
Gunma	-	249	6.0	Absent ~ Little	17.5	2.3	0	0	22	-
Chiba	Nov. 9	257	5.5	Absent	16.2	0.9	2	7	7	20
Tokyo	Nov. 12	221	7.2	Absent	18.2	0.7	9	6	2	-
Kanagawa	Nov. 7	180	7.1	Absent	16.2	0.4	0	0	20	-
Yamanashi	Nov. 10	215	5.7	Absent	14.7	0.4	0	0	0	-
Nagano	Nov. 10	181	7.7	Absent ~ Little	18.2	1.2	4	1	7	-
Niigata	Nov. 10	230	5.7	Absent	16.6	2.5	15	11	19	28
Toyama	Nov. 25	217	7.8	Absent	17.1	1.8	4	21	30	16
Shizuoka	Nov. 20	198	6.0	Absent	16.7	0.6	1	2	12	14
Aichi-Nagakute	Nov. 1	213	6.3	Absent	17.6	0.7	0	2	2	12
Aich-Toyohashi	Oct. 29	193	6.6	Absent	17.0	0.8	0	2	6	20
Gifu	Nov. 15	232	6.5	Absent	17.8	2.6	20	29	7	13
Mie	Nov. 17	234	5.7	Absent	17.2	0.4	2	4	12	7
Osaka	Nov. 15	196	7.5	Absent	16.9	1.5	5	0	8	8
Wakayama	Nov. 18	180	7.5	Absent	19.7	0.4	12	2	2	16
Hyogo	Nov. 4	196	6.7	Absent	18.7	0.7	3	3	7	-
Tottori	Nov. 22	233	6.9	Absent	18.1	1.6	10	0	23	19
Shimane	Nov. 1	252	5.3	Absent	15.2	0.9	0	3	4	-
Hiroshima	Nov. 15	256	8.1	Absent	15.9	0.7	7	2	6	-
NIFTS-Akitsu	Nov. 18	280	8.3	Absent	17.8	1.1	3	3	5	16
Yamaguchi	Nov. 12	238	5.4	Absent	15.4	0.7	0	0	0	-
Tokushima	Nov. 6	206	7.0	Absent	18.0	2.1	0	0	9	12
Kagawa	Nov. 14	203	7.7	Absent	19.8	2.1	10	2	3	12
Ehime	Nov. 4	217	7.4	Absent	18.2	0.6	0	7	2	16
Kochi	Nov. 17	234	6.8	Absent	16.6	0.4	2	3	5	-
Fukuoka	Nov. 4	214	5.9	Absent	17.8	0.8	2	2	1	-
Saga	Nov. 16	185	7.5	Absent	18.1	1.1	4	0	4	-
Kumamoto	Nov. 11	224	6.4	Absent	17.8	1.1	0	0	23	-
Miyazaki	Nov. 17	206	6.0	Absent	16.8	0.7	0	0	5	8
Average	Nov.11	219	6.7		17.3	1.1	4	4	9	15

<sup>2</sup> See Table 3 for the evaluation of each trait.

比較して雌花が少なく、年によっては十分な収量を得られない場合があるとみられる。

早期落果は7月の摘果時の果実数と落果跡から「少」: 30%以下, 「中」: 30~50%, 「多」: 50%以上の3段階に区分された。「少」とする場所が26, 「少~中」とする場所が2であり, 栽培上問題はないと考えられた。

後期落果は8月以降の落果程度の観察から, 「なし」: 全く無い, 「少」: 5%以下, 「中」: 5~20%, 「多」: 20%以上の4段階に判定された。「なし」とする場所が4, 「少」または「なし~少」とする場所が18, 「少~中」, 「少~多」または「中」とする場所が5, 「中~多」とする場所が1であった。

カキ栽培における収量調整は, 冬季の剪定に加え, 開

花前の摘蕾と早期落果後の摘果によって行われる。雌花の着生が少ないと, 収量は少なくなることにつながるため, 安定して雌花を着生させる技術を, 今後, 検討する必要がある。

早期落果はいずれの品種も多かれ少なかれ生じ, 早期落果終了後の摘果によって収量調整を行えるが, 後期落果は摘果後に生じるため, 収量減少につながる。後期落果は育成地ではかなり多く生じる年があったが, 75%の場所で「少」以下であり, 栽培上の大きな障害にはなっていなかったが, 場所及び年によって生じる場合があり, 注意が必要である。後期落果は, 果実肥大, 降雨, 灌水との関連が示唆されている(薬師寺ら, 未発表)。なお, 育成地において1998~2002年に梅雨明け以後9月

Table 6. Comparisons of performance in several traits between ‘Yubeni’ and ‘Fuyu’ in a regional trial (1994-1996)<sup>z</sup>.

Cultivar	Leafing time	Blossoming time	Harvest time	Fruit weight (g)	Fruit skin color	Soluble solids content (%)	Seeds per fruit	Percent fruit cracked at stylar end (%)	Percent fruit cracked at calyx end (%)	Percent fruit with a darkened skin (%)	Shelf life (days)
Yubeni	April 14	May 28	Nov. 12	216	6.9	17.5	1.1	4	4	8	13
Fuyu	April 16	May 28	Nov. 18	237	6.0	16.7	4.3	2	4	9	16
Significancy <sup>y</sup>											
Between cultivars	*	NS	**	**	**	**	**	**	NS	NS	**
Among locations	NS	**	**	**	NS	**	NS	**	**	*	**
Number of locations in which data were analyzed in ANOVA											
	16	20	21	21	21	21	21	21	21	21	21

<sup>z</sup> See Table 3 for the evaluation of each trait.

<sup>y</sup> ANOVA model is shown below.

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

$P_{ij}$ : the performance of the  $i$ th cultivar in the  $j$ th location,  $\mu$ : overall mean,  $G_i$ : the effect of the  $i$ th cultivar,  $L_j$ : the effect of the  $j$ th location,  $E_{ij}$ : residual.

中旬まで樹冠下に毎週 50mm 程度の灌水を行ったところ、いずれの年も後期落果は「少」であった。‘夕紅’の安定生産のためには、今後、その発生機構の解明と対策技術の研究が望まれる。

病害・虫害抵抗性については、試験の中で特に問題となる病虫害は認められなかった。

## (2) 果実特性

果実収穫期は場所により 10 月下旬から 11 月下旬まで変異し、大半の場所で 11 月上旬中に収穫された (Table 5)。「富有」と同時に栽培された 21 場所における平均収穫期は 11 月 12 日で、「富有」より 6 日早かった (Table 6)。果実重は、180 g から 280 g まで変異した。21 場所の平均は 216 g であり、「富有」より 21 g 小さく、その差異は 1%水準で有意であった。

カラーチャート値で判定された果皮色は、5.3 から 8.3 まで変異し、平均 6.7 であった。「富有」との比較では、カラーチャート値は「富有」より 0.9 有意に高く、果皮が赤い品種であると言える。育成地では、「富有」とほぼ同時期に収穫して果皮色はカラーチャート 8.2 という値が得られており、その場合の日持ち性も 18 日と長い (Table 3)。全国の系統適応性検定試験では、「富有」と比べ、平均 6 日早く採取されているため、果皮色の値には、着色の地域間差異によるほか、本来の果皮色の発現する以前に早く採取した影響もある可能性がある。東京、神奈川、長野、富山、大阪、和歌山、広島、徳島、香川、愛媛および佐賀において、カラーチャート値 7 以上の高い値が得られており、赤い果皮色を発現する地域

は相当に広いと判断される。

糖度は、全場所の平均値は 17.3%であった。「富有」と同時に栽培・調査した 21 場所の平均値は 17.5%で「富有」より 0.8%高く、その差異は 1%水準で有意であった。渋みは、群馬園試および長野南信農試において年により認められたが、その他の場所では認められなかった。北陸の新潟および富山でも試験中、渋みは認められず、渋残りの少ない品種であるといえる。含核数は 0.4 から 2.6 まで変異し、平均値は 1.1 であり、非常に少なかった。

障害果の発生は、果頂裂果、へたすき、汚損果とも少なかった。果頂裂果の発生率は、全場所の平均値で 4%であり、小さい発生率であったが、果頂裂果のほとんど発生しない「富有」より有意に高かった。果頂裂果発生率は、5%以下の場所が 22、5 ~ 10%の場所が 4、11 ~ 20%の場所が 3 であった。

‘夕紅’のへたすき果発生率は、29 場所の平均値で 4%であった。発生率 5%以下の場所が 23、5 ~ 10%の場所が 3、11 ~ 30%の場所が 3 であった。「富有」との比較では、「富有」の発生率は 4%であり、「夕紅」との差はなかった。

汚損果発生率は、全場所の平均値で 9%と低かった。「富有」との比較では「富有」との有意な差異はなかった。汚損果の発生率が 10%以下の場所が 21、11 ~ 20%の場所が 4、21 ~ 30%の場所が 4 であった。

日持ち日数は、7 日から 28 日まで変異し、平均 15 日であった。81%の場所で 12 日以上日持ちした。「富有」との比較では、「富有」より 3 日短かったが、その差は有意であった。

### 3. 適応地域および栽培上の留意点

‘夕紅’は pollination constant の甘ガキであり、自然脱渋のために夏秋期の高温を要し、一般に‘富有’栽培地域に適応する。脱渋性は良く、北陸地方の一部にも適応する。

### 摘 要

1. ‘夕紅’は農林省果樹試験場安芸津支場（現 独立行政法人農業技術研究機構果樹研究所ブドウ・カキ研究部）において、1970年に‘松本早生富有’に‘F-2’を交雑して得た実生から選抜された、果皮色が赤く食味の優れる晩生の pollination constant の甘ガキである。1989年より‘カキ安芸津11号’の系統名を付けてカキ第4回系統適応性検定試験に供試し、全国32ヶ所の国公立試験研究機関において特性を検討した。1997年8月に農林水産省育成農作物新品種命名登録規程に基づき、‘夕紅’と命名、‘かき農林8号’として登録、公表された。また、2000年12月に種苗法に基づき登録番号第8555号として品種登録された。
2. 樹勢は中程度で、樹姿は開張と直立の間である。雌花のみ着生し、雌花の発生程度は、やや少ない。生理落果は、早期落果は少ないが、年と場所により後期落果する場合がある。栽培上、特に問題となる病虫害はない。
3. 果実収穫期は育成地では11月中旬であり、‘富有’とほぼ同時期である。果実重は‘富有’よりやや小さく、育成地では280g程度であった。果皮色は赤く、育成地ではカラーチャート値（富有用）で8.3であった。系統適応性検定試験における21機関での平均カラーチャート値は、‘富有’より1程度有意に高かった。糖度は‘富有’より高く、育成地では平均17.8%であった。肉質は緻密で、果汁が多く、食味は良好である。日持ち性は良く、系統適応性検定試験では、常温で平均15日間日持ちした。へたすき果および汚損果の発生率は低く、‘富有’との有意な差異はなかった。ごくわずかに果頂裂果する果実が発生する。
4. Pollination constant の甘ガキであり、夏秋期の温度の高い地方において完全に自然脱渋する。一般に‘富有’の栽培地に適する。

### 引用文献

- 1) 広瀬和栄・山本正幸・佐藤敬雄・大畑徳輔・西田光夫・池田 勇・志村 勲・柴 茂・八木正房・富永信行. 1971. カキ新品種‘伊豆’について. 園試報B 11: 1-16.
- 2) 広島県果樹試験場. 1979. 昭和53年度種苗特性分類調査報告書(カキ). pp.436.
- 3) Hume, H. H. 1914. A kaki classification. J. Heredity 5: 400-406.
- 4) 飯久保昌一・佐藤敬雄・西田光夫. 1961. カキ新品種「駿河」について. 東海近畿農試研報(園芸)6: 33-37.
- 5) 梶浦 実. 1946. 柿の品種と品種改良. 育種と農芸. 1: 14-17, 31-38.
- 6) 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.
- 7) Yamada, M. 1993. Persimmon breeding in Japan. Japan Agr. Res. Quart. 27: 33-37.
- 8) Yamada, M., H. Yamane, K. Yoshinaga and Y. Ukai. 1993. Optimal spatial and temporal measurement repetition for selection in Japanese persimmon breeding. HortScience 28: 838-841.
- 9) 山田昌彦・山根弘康・佐藤明彦・平川信之・岩波 宏・吉永勝一・小澤俊治・中島育子. 2001. カキ新品種‘早秋’. 園学雑 70(別1): 230.
- 10) 山田昌彦・山根弘康・佐藤明彦・平川信之・岩波 宏・吉永勝一・小澤俊治・三谷宣仁・吉岡美加乃・中島育子. 2003. カキ新品種‘甘秋’. 園学雑 72(別1): 206.
- 11) 山根弘康・栗原昭夫・永田賢嗣・山田昌彦・岸 光夫・吉永勝一・松本亮司・小澤俊治・角 利昭・平林利郎・角谷真奈美. 1991a. カキの新品種‘新秋’. 果樹試報 19: 13-27.
- 12) 山根弘康・栗原昭夫・永田賢嗣・山田昌彦・岸 光夫・吉永勝一・松本亮司・金戸橋夫・角 利昭・平林利郎・小澤俊治・広瀬和栄・山本正幸・角谷真奈美. 1991b. カキの新品種‘陽豊’. 果樹試報 20: 49-61.
- 13) 山根弘康・山田昌彦・栗原昭夫・吉永勝一・永田賢嗣・小澤俊治・角 利昭・平林利郎・平川信之・佐藤明彦・松本亮司・角谷真奈美. 1998. カキ新品種‘丹麗’と‘錦繡’. 果樹試報 31: 15-24.
- 14) 山根弘康・山田昌彦・栗原昭夫・佐藤明彦・吉永勝一・永田賢嗣・松本亮司・平川信之・角谷真奈美・小澤俊治・角利昭・平林利郎・岩波 宏. 2001. カキ新品種‘太秋’. 果樹試報 31: 15-24.

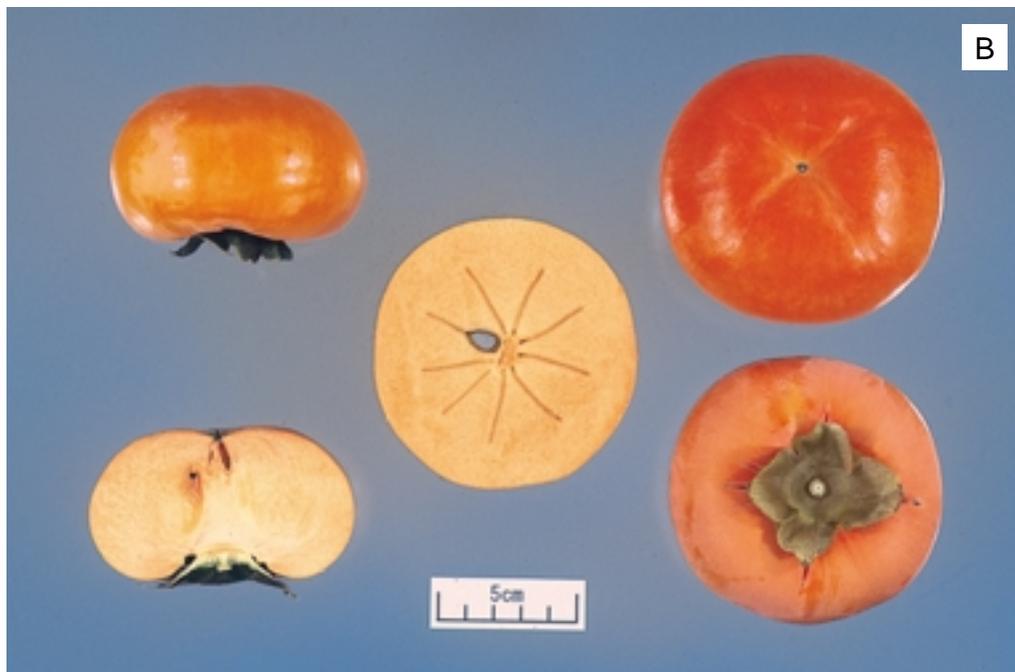


Fig. 2. Fruiting shoots (A) and fruit (B) of 'Yubeni' Japanese persimmon.