

ビワ属遺伝資源の特性（第3報）

稗圃直史，富永由紀子，中山久之¹⁾，福田伸二²⁾，根角博久³⁾

キーワード：遺伝的多様性，育種素材，果実特性

Characteristics in Genetic Resources of *Eriobotrya* spp. (3rd Report)

Naofumi HIEHATA, Yukiko TOMINAGA, Hisayuki NAKAYAMA,
Shinji FUKUDA and Hirohisa NESUMI

目 次

- 1．緒言
- 2．材料および方法
 - 1) 供試品種
 - 2) 調査方法
- 3．結果
 - 1) 1次特性
 - 2) 2次特性
 - 3) 3次特性
- 4．考察
- 5．摘要
- 6．引用文献

Summary

¹⁾現長崎県農林部

²⁾現佐賀大学農学部

³⁾現国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構本部事業開発部

1. 緒言

ビワ (*Eriobotrya japonica* (Thunb.) Lindl.) は、江戸時代に育成された「茂木」や明治時代に育成された「田中」などの品種が現在でも主要品種として栽培されている非常に珍しい果樹であるが、品種改良の歴史は古い。その組織的な取り組みとしては、大正時代にはすでに農林省園芸試験場（現農研機構果樹茶業研究部門）において行われている（月川，2010）。その後、千葉県や長崎県などの公設試験場でも育種が開始され、現在まで継続して行われている。これらの機関で品種改良が行われた結果、「大房」（岩崎，1967）、「長崎早生」（村松ら，1976）、「富房」（中井ら，1994）、「なつたより」（稗圃ら，2010）などが育成され、全国各地のビワ産地へ普及している。

望ましい品種を育成するには有用な育種素材が必要であり、遺伝資源の導入および評価は非常に重要である。長崎県農林技術開発センター果樹・茶研究部門では、農研機構の農業生物資源ジーンバンク事業（植物遺伝資源の増殖保存委託事業）により、ビワ品種の収集、保存を行っている。これまでに、日本国内はもとより、ビワの原産地である中国をはじめ、東南アジア（ベトナム）、地中

海沿岸（イスラエルおよびギリシャ）、北アメリカ（アメリカおよびメキシコ）、アフリカ（ケニア）といった世界各地から遺伝資源を収集しており、現在、約 220 品種・系統を保存している。さらに、ビワの近縁種であるラクヨウビワ (*E. prinoidea* Rehd. & Wils.) およびタイワンビワ (*E. deflexa* (Hemsl.) Nakai) も収集・保存している。これらの遺伝資源を育種に活用するには、その特性を評価することが不可欠である。そのため、当部門では「植物遺伝資源特性調査マニュアル」に従って、1983 年から計画的に調査を行ってきた。1994 年までに調査が完了した 132 品種・系統のうち、野生種および命名されていない交配種を除いた 74 品種の特性に関しては長門ら（1996）によって、また、2003 年までに調査を完了した 49 品種については中山ら（2010）によって報告されている。

今回は、国内外から収集した 26 品種について、その果実特性を中心に評価し、さらに育種素材として利用可能な品種についても検討したので報告する。

本報告は農業生物資源ジーンバンク事業（植物遺伝資源の増殖保存委託事業）で実施した。

2. 材料および方法

1) 供試品種

長崎県農林技術開発センター果樹・茶研究部門で保存するビワ属遺伝資源のうち、ビワ 26 品種（表 1）を供試した。導入元の内訳は、国内が 17 品種、海外が 9 品種である。一部の品種は既報において未調査の項目があったため、今回、改めて調査し、特性を評価した。また、「長崎早生」、「茂木」、「田中」など早生から晩生の 8 品種を対照品種として併せて調査し、各遺伝資源の評価の参考とした。

2) 調査方法

特性調査は 2004 年から 2007 年にかけて、「植物遺伝資源特性調査マニュアル」（農林水産省農業生物資源研究所，1992；以下、マニュアル，とする）に準じて行った。原則として 4 年間の調査結果に基づいて評価を行ったが、一部の品種の一部の項目については 1 年から 3 年のみの調査で評価を行った。マニュアルは 1 次特性（品種・系統などの識別に必要な特

性）、2 次特性（遺伝資源として利用上重要な特性）および 3 次特性（生産力や品質成分などにかかわる特性）で構成されており、それぞれの特性はさらに必須項目と選択項目に区分けされている。今回は花および果実に関する特性を中心に、33 項目を抽出して調査を行った。

(1) 1 次特性

マニュアルに記載されている 1 次必須項目（11 項目）のうち、果実の外観に関する 3 項目（表 2）および 1 次選択項目（5 項目）のうち、種子に関する 3 項目（表 3）について調査し、特性を評価した。

(2) 2 次特性

マニュアルに記載されている 2 次必須項目（10 項目）のうち 7 項目（表 4）および 2 次選択項目（4 項目）のうち 3 項目（表 5）において、開花特性や果実の熟期や外観などについて調査し、特性を評価した。出蕾期、開花盛期および開花期間に関しては、2002 年

9月から翌年2月および2003年9月から翌年2月の2回調査した。1樹につき代表的な10枝を選び、各枝の出蕾、開花状況（10%開花、50%開花および90%開花）を観察し、評価した。また、花房の花数については2006年11月から12月の1年のみ測定した。花房の花数および果実の大きさについては、測定値を表4の調査方法等に記載された階級分けに従って分類した。一方、開花盛期、熟期および開花期間については、調査方法等に階級分けの記載がないため、対照品種の既報における評価結果および今回の測定値を基に各分級に属する階級を設定し、評価した（表4, 5）。なお、設定した各分級の階級は分級の下部に記載した。

(3)3 次特性

マニュアルに記載されている3次必須項目（13項目）のうち12項目（表6）および3次選択項目（6項目）のうち5項目（表7）において、食味など果実品質に関する項目、種子に関する項目、果皮障害に関する項目などについて調査し評価した。果肉の硬度は官能検査によって評価したが、果実硬度計（藤原製作所製KM-1、直径5mmの円筒型プランジャーを使用）による測定も併せて行った。果汁の糖度の測定には屈折糖度計（アタゴ製DBX-55）を使用した。果汁の酸度は0.075N水酸化ナトリウムによる中和滴定（リンゴ酸換算）で測定した。なお、搾汁は徒手搾汁法で行い、搾汁した果汁はガーゼでろ過し、測定に供した。

表1 供試したビワ遺伝資源26品種の導入元および来歴

品種	英名	導入元	来歴
天草荒木早生	Amakusaarakiwase	熊本県天草市五和町	荒木保徳氏の自家育苗苗
白玉	Baiyu	中国	不明
紅茂木	Benimogi	熊本県天草市五和町	小田豊喜氏の自家育苗苗
荳薺白	Biqibai	中国	江蘇省呉県洞庭山原産
C-8	C-8	鹿児島県果樹試験場	茂木×芳さん
C-9	C-9	鹿児島県果樹試験場	茂木×芳さん
C-12	C-12	鹿児島県果樹試験場	茂木×芳さん
千々早生	Chidziwase	長崎市千々町	森九十九氏、‘茂木’の枝変わり（1樹変異）
大叶橡墩	Deyexiangdun	中国	杭州塘栖原産
ギリシャビワ87-58	Greece Loquat 87-58	ギリシャ	クレタ島Agia（Chaniaの南西15km）で採取
ギリシャビワ87-67	Greece Loquat 87-67	ギリシャ	クレタ島Ag. Deka（Iraklioの南45km）で採取
ギリシャビワ87-68	Greece Loquat 87-68	ギリシャ	クレタ島Ag. Deka（Iraklioの南45km）で採取
ギリシャビワ87-69	Greece Loquat 87-69	ギリシャ	クレタ島Ag. Deka（Iraklioの南45km）で採取
ギリシャビワ87-70	Greece Loquat 87-70	ギリシャ	クレタ島Ag. Deka（Iraklioの南45km）で採取
古小早生	Furukowase	長崎市（旧三和町）	渡辺勝氏、‘長崎早生’の苗木に混入
井上山口	Ikamiyamaguchi	長崎市（旧野母崎町）	山口繁雄氏、‘茂木’の苗木に混入
川原大果	Kawaharataika	長崎市（旧三和町）	川原甚助氏、‘森尾早生’の苗木に混入
楠（丸）	Kusunoki(Maru)	高知市	楠正興氏、中国ビワの実生
小田大果	Odataika	熊本県天草市五和町	‘茂木’の苗木（鹿児島県出水市産）に混入
田中一矮性	Tanaka-Waisei	兵庫県淡路市（旧北淡町）	坂根弘氏、‘田中’の枝変わり
高松一湯谷	Takamatsu-Yutani	香川県高松市	湯谷修氏、‘田中’の枝変わり
タニマサル	Tanimasaru	東京都世田谷区	倉方英蔵氏、交雑親不明
多良見一林	Tarami-Hayashi	長崎県諫早市多良見町	林マツ氏
豊昭大果	Toyoakitaika	長崎市（旧三和町）	森保豊昭氏、購入苗木に混入
細叶橡墩	Xiyexiangdun	中国	杭州塘栖原産
洋吾早生	Yougowase	熊本県天草市五和町	池崎洋吾氏

表2 1次必須項目の調査方法および分類方法

項目名	調査数	方法	分級・単位										調査方法等
			0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
果実の側面の形	20果	観察		扁円	円	短卵	短楕	長卵	長楕				代表的な果実20果を選び果形分類図にしたがって表示する
果皮の色	20果	観察		白		黄白		黄		橙黄		橙	代表的な果実20果を選び観察する（またはR. H. Sのカラーチャートによる）
果肉の色	20果	観察		白		黄白		黄		橙黄		橙	代表的な果実20果を選び観察する

表3 1次選択項目の調査方法および分類方法

項目名	調査数	方法	分級・単位										調査方法等
			0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
種子背面の形	20果	観察		円	短卵	短楕	長卵	長楕					代表的な果実20果を選び種子の背面を観察する
種子横断面の形	20果	観察				狭扇		扇		広扇		不斉	代表的な果実20果を選び種子の横断面を観察する
種子の小斑点	20果	観察	無			少				多			代表的な果実20果を選び表皮上に発生する小斑点の多少から判定する

長崎県農林技術開発センター研究報告 第14号 (2025)

表4 2次必須項目の調査方法および分類方法

項目名	調査数	方法	分級・単位										調査方法等
			0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
出蕾期	2樹	観察				早		中		晩			中心枝の約10%が出蕾した時期を樹全体を観察して判定する
開花盛期	2樹	観察				早		中		晩			つばみの約50%が開花した時期を樹全体を観察して判定する
花房の花数	20花房	測定				少		中		多			生育中位の中心枝に着房した20花房の花数を数える 少：80個以下，中：81～120個，多：121個以上
熟期	全果房	測定		極早		早		中		晩		極晩	時期別に収穫量を調査し、最も多く果実を収穫できた日から判定する
果実の大きさ	20果	測定		極小		小		中		大		極大	代表的な中心枝から5果房以上、20果の重量を測定し1果平均重で分類する 極小：20.0g以下，小：20.1～40.0g，中：40.1～60.0g，大：60.1～100.0g，極大：100.1g以上
果頂部（へそ）の突出度	20果	観察				凹		平		凸			代表的な果実20果を選び観察により判定する
果頂部の開孔	20果	観察				閉		やや開		開			代表的な果実20果を選び果頂部のがく片とがく片の間の開孔の度合から判定する

表5 2次選択項目の調査方法および分類方法

項目名	調査数	方法	分級・単位										調査方法等
			0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
開花期間	2樹	観察				短		中		長			開花始期（10%開花）から開花終期（90%開花）までの期間を観察する
果実着生の強度	5果房	観察				弱		中		強			適熟期の5果房を選び果房を持ち軽く振り落果の状況から判定する
果実のそろい	5果房	観察				不良		中		良			5果房を選び観察により大きさの揃いを判定する

表6 3次必須項目の調査方法および分類方法

項目名	調査数	方法	分級・単位										調査方法等
			0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
可食部の割合	20果	測定				少		中		多			代表的な果実20果を選び可食部の重量を測定し果実重量に対する割合で判定する 少：60%以下，中：60.1～70.0%，多：70.1%以上
剥皮難易	20果	観察				易		中		難			代表的な果実20果を選び剥皮の程度から判定する
種子の数	20果	測定				少		中		多			代表的な果実20果を選び、1果中の完全種子数から判定する 少：3.0粒以下，中：3.1～5.0粒，多：5.1粒以上
種子の重さ	20果	測定				小		中		大			上記の種子の重さを測定し1粒当たりの重量で判定する 小：2.50g以下，中：2.51～3.00g，大：3.01g以上
果肉の厚さ	20果	測定				薄		中		厚			代表的な果実20果を選び果実赤道部の果肉の厚さをノギスで測定する 薄：7.0mm以下，中：7.1～10.0mm，厚：10.1mm以上
果肉の硬度	20果	官能検査				軟		中		硬			代表的な果実20果を選び適熟果の果肉の硬さを試食して判定する
果汁の糖度	20果	測定				低		中		高			代表的な果実20果を選び屈折計を使用して糖度を測定する 低：12.0以下，中：12.1～14.0，高：14.1以上
果汁の酸度	20果	測定				低		中		高			代表的な果実20果を選び滴定酸度（リンゴ酸含量）を測定する 低：0.30%以下，中：0.31～0.50%，高：0.51%以上
食味	20果	官能検査				不良		中		良			代表的な果実20果を選び試食して判定する
紫斑症	2樹	観察	無			軽		中		甚			収穫時に発生状況を観察する
緑斑症	2樹	観察	無			軽		中		甚			収穫時に発生状況を観察する
そばかす症	2樹	観察	無			軽		中		甚			収穫時に発生状況を観察する

表7 3次選択項目の調査方法および分類方法

項目名	調査数	方法	分級・単位										調査方法等
			0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
果肉の密度	20果	官能検査				粗		中		密			代表的な果実20果を選び果肉の粗密を試食して判定
果汁の量	20果	官能検査				少		中		多			代表的な果実20果を選び試食して判定する
香氣	20果	官能検査	無			少				多			代表的な果実20果を選び試食してビワ特有の香氣の多少から判定する
へそ黒症	2樹	観察	無			軽		中		甚			収穫時に発生状況を観察する
裂果	2樹	観察	無			軽		中		甚			収穫時に発生状況を観察する

3. 結果

1) 1次特性

1次特性の評価結果を表8に示した。果実側面の形は扁円から長卵・長楕円まで幅広く分布したが、短卵が10品種で最も多かった。果皮および果肉の色はほとんどが橙黄と評価され、果皮で白および橙、果肉で橙と評価された品種はなかった。また、両者の色はほとんどの品種で一致した。種子背面の形では、円から長卵まで幅広く分布したが、短卵が9品種と最多で、次いで短楕円が6品種と多かった。種子横断面の形では、広扇が10品種と最も多く、次いで扇が8品種と多かったが、狭扇と評価された品種はなかった。種子の小斑点では、少が10品種、多が8品種と多かったが、無は「細葉橡墩」の1品種のみであった。

2) 2次特性

2次特性の評価結果を表9に示した。出蕾期は中が17品種と最も多く、早や晩は少なかった。開花盛期は早、早～中、中、中～晩までほぼ同数であったが、晩と評価された品種はなかった。花房の花数は中が14品種で最も多く、次いで多が7品種と多かった。熟期は中が12品種で最も多く、次いで早が10品種と多かった。極早は「千々早生」のみ、晩は「川原大果」など3品種と少なく、極晩は1品種もなかった。

果実の大きさは小が14品種と最多で、次いで中が11品種と多かった。大は「田中一矮性」のみであった。なお、極小および極大と評価された品種はなかった。果頂部（へそ）の突出はほとんどの品種が平と評価されたが、凸の品種はなかった。果頂部の開孔は閉が13品種と最多で、次いでやや開が7品種と多かった。

開花期間はほとんどが中で、短は3品種のみ、また、長と評価された品種はなかった。果実着生の強度はほとんどの品種が強で、弱と評価された品種はなかった。果実のそろいは中がほとんど、良と評価された品種はなかった。

3) 3次特性

3次特性の評価結果を表10に示した。可食部の割合はほとんどが中で、多は「C-9」など3品種しかなく、少は1品種もなかった。剥皮難易はほとんどが易と評価され、中は「ギリシャ 87-68」のみで、難と評価された品種はなかった。種子の数は中が15品種で最も多く、次いで少が8品種と多かった。種子の重さは小がほとんどで、中の品種はなく、大は「高松一湯谷」の1品種のみであった。

果肉の厚さはほとんどが中で、薄は「ギリシャ 87-58」など3品種のみで、厚と評価された品種はなかった。果肉の硬度は軟から硬まで分布したが、中が11品種で最も多かった。また、果肉の密度は粗～中が15品種と最も多く、粗は「紅茂木」など4品種であった。密と評価された品種はなかった。果汁の糖度は低が14品種と最も多く、次いで中が10品種と多かった。高は14.1%の「白玉」および14.2%の「ギリシャ 87-68」の2品種のみであった。果汁の酸度は中が11品種で最も多く、次いで低が9品種と多かった。高は6品種であったが、中でも「ギリシャ 87-70」および「細葉橡墩」は0.7%以上と極めて高かった。食味は不良～中が11品種と最多で中も10品種と多かった。一方、良と評価された品種はなく、「白玉」および「洋吾早生」の中～良が最も優れていた。果汁の量はほとんどが中で、少および多の品種はなかった。香氣は少がほとんどで、無は「高松一湯谷」のみで、多と評価された品種はなかった。

紫斑症は無がほとんどであった。中および甚と評価された品種はなかった。緑斑症も無がほとんどで中および甚の品種はなかった。軽は「楠（丸）」のみであった。そばかす症は軽が12品種と最も多く、中は4品種、無は「高松一湯谷」のみであった。なお、甚と評価された品種はなかった。へそ黒症はほとんどが無で

あった。軽は「紅茂木」のみで、中および甚の品種は最も多かった。甚と評価された品種はなかった。なかった。裂果は無から中まで分布したが、無～軽が

表8 1次特性評価結果

品種名	果実側面の形	果皮の色	果肉の色	種子背面の形	種子横断面の形	種子の小斑点
天草荒木早生	短卵	橙黄	橙黄	短橢円	広扇	多
白玉	扁円	黄白	白	円	広扇	少
紅茂木	長卵	橙黄	橙黄	短卵	広扇	少～多
荳薺白	扁円	黄白	黄白	短橢円	広扇	少
C-8	長卵	橙黄～橙	橙黄	短橢円	扇～広扇	少
C-9	短卵～短橢円	橙黄	橙黄	短卵～短橢円	扇	少～多
C-12	短卵	橙黄	橙黄	短卵～短橢円	扇	多
千々早生	短卵	橙黄	橙黄	短卵～短橢円	扇	少～多
大叶橡墩	短卵～短橢円	橙黄	橙黄	長卵	狭扇～扇	無～少
ギリシヤ87-58	短卵	橙黄	黄白	短卵	広扇	多
ギリシヤ87-67	円～短橢円	橙黄	黄白	長卵	狭扇～扇	少
ギリシヤ87-68	短橢円	橙黄	橙黄	短卵～短橢円	広扇	多
ギリシヤ87-69	扁円～円	黄白	黄白	短卵	広扇	多
ギリシヤ87-70	短卵	橙黄	橙黄	短卵	扇	多
古小早生	短卵	橙黄	橙黄	短卵	扇	少
井上山口	長卵	橙黄	橙黄	円～短橢円	広扇	多
川原大果	長卵	橙黄	橙黄	短卵	広扇	多
楠(丸)	短卵	橙黄	橙黄	短橢円	扇	少
小田大果	長卵～長橢円	橙黄	橙黄	長卵	扇	無～少
高松-湯谷	短卵～長卵	橙黄	橙黄	短卵～短橢円	扇～広扇	無～少
田中-矮性	短卵	橙黄～橙	橙黄	短卵	扇～広扇	少
タニマサル	円	橙黄	橙黄	短橢円	扇	少
多良見-林	短卵～短橢円	橙黄	橙黄	短橢円	広扇	少
豊昭大果	短橢円	橙黄	橙黄	短卵	扇～広扇	無～少
細叶橡墩	短卵	橙黄	橙黄	円～短卵	扇～広扇	無
洋吾早生	短卵	橙黄	橙黄	短卵	扇～広扇	少

表9 2次特性評価結果

品種名	出蕾期	開花盛期	花房の花数	熟期	果実の大きさ	果頂部(へそ)の突出	果頂部の開孔	開花期間	果実着生の強度	果実のそろい
		(月.日)	(個)	(月.日)	(g)			(日)		
天草荒木早生	中	11.26 早	127 多	6.2 早	39.5 小	平	閉	31 中	強	中
白玉	中	12.7 早～中	164 多	5.29 早	38.2 小	平	開	29 中	強	不良～中
紅茂木	中	12.4 早～中	139 多	6.7 中	38.1 小	平～凸	閉	35 中	強	中
荳薺白	中	12.22 中～晩	121 多	6.2 早	37.2 小	平	開	30 中	強	中
C-8	中	12.19 中	120 中	5.31 早	45.6 中	平	閉	33 中	強	中
C-9	中	12.13 中	129 多	6.7 中	56.6 中	平	閉	35 中	強	中
C-12	中	12.1 早～中	115 中	6.3 早	45.7 中	平	閉	37 中	中～強	中
千々早生	早～中	11.11 早	96 中	5.24 極早	33.7 小	平	閉	18 短	中～強	中
大叶橡墩	中	12.1 早～中	102 中	6.6 中	42.2 中	凹～平	やや開	34 中	中	不良～中
ギリシヤ87-58	中	12.24 中～晩	93 中	6.4 中	24.0 小	平	やや開	29 中	中～強	中
ギリシヤ87-67	晩	12.30 中～晩	71 少	6.5 中	39.0 小	凹～平	閉	27 中	中～強	中
ギリシヤ87-68	晩	12.29 中～晩	80 少	6.7 中	37.2 小	平	やや開	31 中	中	中
ギリシヤ87-69	晩	12.21 中～晩	123 多	6.10 中	34.5 小	凹～平	開	28 中	強	中
ギリシヤ87-70	中～晩	12.13 中	117 中	5.29 早	27.7 小	平	閉	30 中	中～強	中
古小早生	中	12.8 早～中	109 中	6.6 中	35.9 小	平	閉	33 中	中～強	中～良
井上山口	中～晩	12.9 早～中	76 少	6.6 中	35.2 小	平	閉	26 短	強	中
川原大果	中	11.27 早	110 中	6.15 晩	48.9 中	凹～平	閉	32 中	強	中
楠(丸)	中	12.22 中～晩	104 中	6.4 中	41.1 中	平	やや開	37 中	強	不良～中
小田大果	中	12.8 中	113 中	6.7 中	51.2 中	平	閉	31 中	強	中
高松-湯谷	—	—	—	6.15 晩	54.8 中	平	—	—	強	中
田中-矮性	中	12.26 中～晩	100 中	6.12 晩	64.2 大	平	やや開	29 中	強	中
タニマサル	早～中	11.27 早	—	5.27 早	58.7 中	平	—	28 中	強	不良～中
多良見-林	早	11.17 早	120 中	5.26 早	41.1 中	平～凸	閉	21 短	強	不良～中
豊昭大果	中	12.8 早～中	96 中	6.8 中	51.3 中	平	—	35 中	強	中
細叶橡墩	中	12.15 中	121 多	6.3 早	35.9 小	凹	やや開	32 中	強	中
洋吾早生	中	11.27 早	100 中	6.2 早	38.7 小	平	やや開	32 中	強	中

ビワ属遺伝資源の特性（第3報）

表10 3次特性評価結果

品種名	可食部の割合		剥皮難易	種子の数		種子の重さ		果肉の厚さ		果肉の硬度	果汁の糖度		果汁の酸度	
	(%)			(個)		(g)		(mm)		(g/cm ²)	(%)		(%)	
天草荒木早生	69.3	中	易	3.3	中	1.82	小	8.2	中	中～硬 297	11.6	低	0.46	中
白玉	68.1	中	易	3.8	中	1.61	小	8.8	中	軟 176	14.1	高	0.41	中
紅茂木	67.5	中	易	2.8	少	1.99	小	7.9	中	中 269	12.1	中	0.24	低
苧薺白	66.1	中	易	3.5	中	1.75	小	8.9	中	軟 208	14.0	中	0.47	中
C-8	69.5	中	易～中	4.3	中	1.38	小	8.6	中	硬 477	10.6	低	0.37	中
C-9	70.8	多	易	5.1	多	1.46	小	9.2	中	中～硬 330	11.2	低	0.37	中
C-12	63.8	中	易	4.4	中	2.16	小	7.2	中	硬 479	12.3	中	0.26	低
千々早生	70.2	多	易	3.8	中	1.31	小	8.1	中	軟～中 93	12.0	低	0.60	高
大叶橡墩	65.3	中	易	5.2	多	1.60	小	7.4	中	軟～中 168	11.4	低	0.44	中
ギリシヤ87-58	61.9	中	易	3.0	少	1.69	小	6.2	薄	軟～中 104	13.8	中	0.52	高
ギリシヤ87-67	65.6	中	易	3.8	中	1.91	小	7.8	中	軟 112	13.7	中	0.32	中
ギリシヤ87-68	66.4	中	中	2.7	少	2.48	小	8.2	中	軟～中 103	14.2	高	0.45	中
ギリシヤ87-69	65.1	中	易	3.3	中	1.82	小	7.8	中	軟 134	13.0	中	0.38	中
ギリシヤ87-70	61.2	中	易	4.0	中	1.26	小	6.8	薄	中 171	12.4	中	0.76	高
古小早生	70.8	多	易	3.9	中	1.17	小	8.3	中	中 221	12.0	低	0.23	低
井上山口	68.9	中	易	2.6	少	2.09	小	7.7	中	中 296	11.0	低	0.25	低
川原大果	68.1	中	易	2.9	少	2.32	小	7.9	中	中 260	11.4	低	0.26	低
楠（丸）	60.2	中	易	4.1	中	2.22	小	6.5	薄	軟～中 203	11.7	低	0.21	低
小田大果	69.3	中	易	4.4	中	1.85	小	8.4	中	中 260	12.2	中	0.32	中
高松-湯谷	66.8	中	易	2.3	少	3.20	大	7.9	中	硬 —	10.1	低	0.61	高
田中-矮性	68.3	中	易	3.9	中	2.23	小	9.1	中	中～硬 353	11.5	低	0.26	低
タニマサル	61.8	中	易	5.5	多	1.87	小	9.0	中	中 167	11.8	低	0.39	中
多良見-林	68.1	中	易	3.9	中	1.64	小	8.1	中	中 211	11.7	低	0.52	高
豊昭大果	68.3	中	易	4.1	中	1.90	小	8.6	中	中 235	12.3	中	0.27	低
細叶橡墩	66.1	中	易	3.0	少	2.21	小	8.1	中	中 190	11.2	低	0.71	高
洋吾早生	68.6	中	易	2.7	少	2.12	小	8.5	中	中 165	13.5	中	0.22	低

表10 （つづき）

品種名	食味	紫斑症	緑斑症	そばかす症	果肉の密度	果汁の量	香気	へそ黒症	裂果
天草荒木早生	不良～中	無	無	軽	粗～中	中	少	無	無～軽
白玉	中～良	無～軽	無～軽	中	中～密	中	少	無	軽～中
紅茂木	不良～中	無	無	軽	粗	中	少	軽	無～軽
苧薺白	中	無	無	中	中～密	中	少	無	軽～中
C-8	不良	軽	無	軽	粗	少～中	少	無	軽
C-9	不良～中	軽	無～軽	軽	粗～中	中	少	無	無～軽
C-12	不良～中	無	無	軽	粗～中	少～中	少	無	無
千々早生	中	無	無～軽	中	粗～中	中	少	無	軽～中
大叶橡墩	不良～中	無	無	無～軽	粗～中	中	少	無	無
ギリシヤ87-58	不良～中	無	無	軽～中	中～密	中	少～多	無	中
ギリシヤ87-67	不良～中	無	無	軽～中	粗～中	中	少	無	無～軽
ギリシヤ87-68	中	無	無	軽～中	中～密	中	少	無	軽～中
ギリシヤ87-69	不良～中	無	無	軽	中	中	少	無	中
ギリシヤ87-70	不良～中	無	無	軽～中	粗～中	中	少	無	軽
古小早生	中	無	無～軽	無～軽	粗～中	中	少	無	無～軽
井上山口	中	無	無	無～軽	粗	中	無～少	無	無
川原大果	中	無	無	中	粗～中	少～中	少	無	無～軽
楠（丸）	不良～中	無	軽	軽	粗～中	中	少	無	軽
小田大果	中	無	無	軽	粗～中	中	少	無～軽	無
高松-湯谷	不良	無	無	無	粗～中	中	無	無	無
田中-矮性	中	無～軽	無	軽	粗～中	中	少	無	無～軽
タニマサル	中	無～軽	無	軽	粗	中～多	少	無	無～軽
多良見-林	不良～中	軽	無	軽～中	中	中	少	無～軽	軽
豊昭大果	中	無	無	軽	中	中	少	無	無～軽
細叶橡墩	不良	軽	無	軽	粗～中	中	少	無	無～軽
洋吾早生	中～良	無	無～軽	無～軽	粗～中	中	少	無	無～軽

4. 考察

品種改良において、その母本となる育種素材は非常に重要である。そのため、有用な遺伝資源の収集・保存が、望ましい品種の作出を左右すると言っても過言ではない。果樹育種において、様々な遺伝資源が育種素材として利用され、新品種が育成されている。例えば、休眠期の低温要求量が低く、気候変動に対応した品種として導入が進められているモモ「さくひめ」は、低温要求量が極めて低いブラジルのモモ品種「Coral」を素材として育成された（八重垣ら, 2019）。また、ニホンナシでは、数ある遺伝資源の中から、「巾着」が難防除病害である黒星病に抵抗性を有することを見出し（Ishii ら, 1992; Abe・Kurihara, 1993）、その後代から抵抗性品種「ほしあかり」の育成に成功している（齋藤ら, 2021）。オウトウでは、世界初の自家和合性品種である「ステラ」の人為突然変異品種「コンパクトステラ」をカナダから導入し、我が国初の自家和合性品種「紅きらり」が育成されている（石黒ら, 2008）。カンキツでは無核性が優良品種の備えるべき重要な形質である。キシウミカンの変異系統である「無核紀州」は、受精胚珠が早期に発育停止し退化するタイプの雌性不稔性を有し（根角ら, 1992）、安定して無核果実を生産できるため、育種素材として利用されてきた。その結果、「サザンイエロー」（西浦ら, 1995）、「かんきつ中間母本農5号」（吉田ら, 2005a）および「かんきつ中間母本農6号」（吉田ら, 2005b）が育成されている。

一方、ビワにおいても特徴的な遺伝資源を活用し、品種を育成した例がある。中国由来の白ビワである「広東」は高糖度に加え柔軟で緻密な肉質であるため食味が非常に優れるが、「森尾早生」との交雑により良食味品種「麗月」が育成された（寺井ら, 2007）。また、アメリカで育成され、難防除病害であるビワがんしゅ病に強い抵抗性を有する「シャンパン」を育種素材として、「はるたより」が育成されている（稗圃ら, 2016）。

本研究では、国内外から導入された26品種について、その果実特性や開花特性について評価を行った。そこで、果実特性や開花特性の観点から有用な育種素材を選抜してみたい。まず、開花盛期と熟期との関係から、寒害を受けにくい品種を

探索してみる。ビワは冬季に開花、結実し、幼果で厳寒期を迎えるため、寒波による寒害を受けやすい。特に開花が早いと幼果の発育ステージが進むため、寒害に弱くなる。したがって、「大房」のように開花が遅い品種は耐寒性が高い（一瀬・寺井, 1983）が、熟期も遅いものが多い。そのため、開花期は遅いものの、熟期は中生など収穫時期が遅くない品種が望まれている。今回評価した品種の中では、「芋薺白」は開花盛期が中～晩であるにもかかわらず熟期は早なので、幼果の耐寒性の評価はなされていないが寒害に強い早生品種である可能性がある。しかし、果実の大きさが37gと小さく、果汁の糖度、酸度ともに高いため食味は中程度であり、そばかす症および裂果の発生が比較的多いことなどから、育種素材としての価値はあまり高くないと考えられる。

一方、施設栽培では寒害の恐れがないため、高単価が期待できる早熟性が求められる。「千々早生」は今回供試した品種の中で唯一の極早生であり、施設栽培用品種の母本としては有用である。しかし、果実の大きさが34gと小さく、果汁の酸度が高いため食味は中程度であり、そばかす症および裂果の発生が比較的多いことを考慮すると、母本としては使いにくい。

果実重はビワ育種において重要な育種目標である。今回の品種の中で果実の大きさが大と評価されたのは「田中－矮性」のみであった。しかし、大と評価されているが果実重は64gしかなく、他の品種や遺伝資源に比べてもそれほど大果ではない。さらに、果肉は硬でやや粗く、糖度も低いため、母本としての価値は低いと思われる。

食味に大きく影響する形質の一つに果汁の糖度が挙げられる。果汁の糖度で高と評価された品種は「白玉」および「ギリシャ 87-68」の2つであった。さらに、食味についてみると、良と評価された品種はなかったものの、次いで高評価と言える中～良と評価されたのは「白玉」および「洋吾早生」であった。

「白玉」は高糖度であることに加え、肉質も柔軟、緻密で食味が優れており、また、果皮障害の発生が比較的に少ないため、果実重は38gと小さいものの、良質性の育種素材として利用する価値が

あると思われる。「白玉」とともに果汁の糖度が高と評価された「ギリシャ 87-68」は、果汁の酸度が中であるものの 0.45%と比較的高かったためか、食味の評価は中であった。さらに、果実の大きさが小であることやそばかす症や裂果などの果皮障害の発生が比較的多いことを考えると、育種素材としての価値は高くないと考えられる。また、食味が優れていると評価された「洋吾早生」は果汁の糖度は中であったものの 13.5%と比較的高く、反対に酸度は低 (0.22%) で糖酸比が高かったことから、食味が高く評価されたと思われる。しかし、果肉の密度が粗～中であることを考えると、「白玉」ほど利用価値は高くないであろう。

収穫した果実の生果率に大きく影響する果皮障害については、多くの品種で発生が認められたそばかす症および裂果に着目した。そばかす症で無と評価されたのは「高松－湯谷」のみで、裂果で無であったのは「C-12」、「大叶橡墩」、「井上－山口」、「小田大果」および「高松－湯谷」の 5 品種であった。二つの果皮障害ともに無であった「高松－湯谷」は単年のみの評価ではあるが、紫斑症、緑斑症およびへそ黒症も無であり、本マニュアルで調査した 5 つすべての果皮障害で無と評価されている。したがって、本品種は果皮障害の点では非常に優れた品種と言える。また、果実の大きさが 55g と比較的大果であるが、低糖高酸で食味が不良であった。さらに、本品種は調査した 4 年間

で 1 年しか調査ができないほど非常に着花性が悪いため、母本として利用することは極めて困難である。

以上のことから、「白玉」は良食味の育種素材として有用であると考えられた。本品種は果実の大きさが小さいため、大果の品種・系統と交雑することにより、良食味性を維持しつつ、果実の大きさを改良することが必要である。

最近、Nagano ら (2022) は当部門が保存しているビワ遺伝資源についてそのゲノムを解析したところ、①日本および中国の栽培品種、②日本の自生系統（野生種）および③日本・中国以外（アメリカ、メキシコ、イスラエル、ギリシャ、およびベトナム）の品種、の 3 つのグループに分類されることを明らかにした。したがって、今回育種素材として選抜した「白玉」は中国由来であるが、我が国の品種と遺伝的には近縁である。ビワはもとも他の果樹に比べて遺伝的変異が小さい (Fukuda ら, 2013) ため、世代が進むにつれてニホンナシなどで報告 (Lyrene, 1983; Sato ら, 2008; Yamada ら, 1994) されているように近交弱勢が生じる可能性がある。現在の日本のビワ育種は前述の日本および中国の栽培種からなるグループ内での交雑であるため、将来の近交弱勢を避けるためには、それ以外のグループに属する品種、例えば、「ギリシャ 87-68」などを積極的に利用する必要があると思われる。

5. 摘要

- 1) ビワ育種において有用な育種素材を探索するため、長崎県農林技術開発センター果樹・茶研究部門で保存するビワ属遺伝資源 26 品種について植物遺伝資源特性調査マニュアルに従い調査を行い、それらの特性を明らかにした。主な特性の評価結果は以下のとおりである。
- 2) 果実側面の形は扁円から長卵・長楕円まで幅広く分布したが、短卵が最も多かった。
- 3) 果皮および果肉の色はほとんどが橙黄と評価され、果皮で白および橙、果肉で橙と評価された品種はなかった。また、両者の色はほとんどの品種で一致した。
- 4) 果実の大きさは小や中が多く、大は「田中－矮性」

のみであった。なお、極小および極大と評価された品種はなかった。

- 5) 果汁の糖度は低が最も多く、次いで中が多かった。多は 14.1%の「白玉」および 14.2%の「ギリシャ 87-68」の 2 品種であった。
- 6) 食味は不良～中が最多で中も多かった。一方、良と評価された品種はなく、「白玉」および「洋吾早生」の中～良が最も優れていた。
- 7) 「高松－湯谷」は 5 つすべての果皮障害の発生が無であったが、食味が劣っていた。
- 8) 「白玉」は果汁の糖度が高いだけでなく肉質もよく食味が優れているため、良食味の育種素材として有用であると思われた。

6. 引用文献

- Abe, K. and A. Kurihara. 1993. Species and varietal differences in scab resistance of pear. J. Japan. Soc. Hort. Sci. 61:789-794
- Fukuda, S., C. Nishitani, N. Hiehata, Y. Tominaga, H. Nesumi and T. Yamamoto. 2013. Genetic diversity of loquat accessions in Japan as assessed by SSR markers. J. Japan. Soc. Hort. Sci. 82:131-137
- 稗園直史・福田伸二・富永由紀子・寺井理治・根角博久・浅田謙介・長門 潤・佐藤義彦・中山久之・中尾 敬. 2010. ビワ新品種 ‘なつたより’. 長崎農林技セ研報. 1: 83-100
- 稗園直史・福田伸二・富永由紀子・浅田謙介・寺井理治・長門 潤・中山久之・中尾 敬・佐藤義彦・根角博久・橋本基之・石本慶一郎. 2016. ビワ新品種 ‘はるたより’. 長崎農林技セ研報. 7: 151-165
- 一瀬 至・寺井理治. 1983. ビワ果実寒害の品種間差異について. 九農研. 45: 269
- 石黒 亮・西村幸一・山口正己・本間禎明・阿部和幸・阿部芳幸・佐藤 功・安孫子裕樹・佐藤孝宣・米野智弥・矢野和男・工藤 信・丸川 崇・黒田 潤・鴨田一作・大場節子・新野 清. 2008. オウトウ新品種 ‘紅きらり’. 山形園試研報. 19: 1-11
- Ishii, H., H. Udagawa, S. Nishimoto, T. Tsuda and H. Nakashima. 1992. Scab resistance in pear species and cultivars. Acta Phytopathol. et Entomol. Hung. 27:293-298
- 岩崎藤助. 1967. ビワ新品種 ‘大房’ について. 園試報. B7: 23-27
- Lyrene, P. 1983. Inbreeding depression in rabbiteye blueberries. HortSci. 18:226-227
- 村松久雄・一瀬 至・浅田謙介・池田正之・池田丈助. 1976. ビワ新品種 ‘長崎早生’ について. 園学要旨. 昭 51 春. 144-145
- Nagano, Y., H. Tashiro, S. Nishi, N. Hiehata, A. J. Nagano and S. Fukuda. 2022. Genetic diversity of loquat (*Eriobotrya japonica*) revealed using RAD-Seq SNP markers. Sci. Rep. 12. DOI: 10.1038/s41598-022-14358-9
- 長門 潤・寺井理治・中尾 敬・松下由紀子・稗園直史・浅田謙介・森田 昭・橋本基之・佐藤義彦. 1996. ビワ属遺伝資源の特性. 長崎果樹試研報. 3: 55-77
- 中井滋郎・八幡茂木・森岡節夫. 1994. ビワ新品種 ‘富房’ の特性. 千葉暖地園試報. 16. 1-7
- 中山久之・稗園直史・福田伸二・富永由紀子・寺井理治・根角博久. 2010. ビワ属遺伝資源の特性 (第 2 報). 長崎農林技セ研報. 1: 113-134
- 根角博久・伊藤祐司・吉岡照高・吉田俊雄. 1992. ‘ムカクキシユウ’ の雌性不稔性とその遺伝. 園学雑. 61 (別 1): 36-37
- 西浦昌男・岩政正男・上野 勇・木原武士・山田杉雄・池田 勇・中谷宗一・池田富喜夫・小林省蔵・吉永勝一・生山 巖・角谷真奈美・中村ゆり・小泉銘册・岩波 徹. 1995. サザンイエロー. 品種登録 4594
- 農林水産省農業生物資源研究所. 1992. 植物遺伝資源特性調査マニュアル. 第 3 分冊(果樹類). p358-363
- 齋藤寿広・澤村 豊・高田教臣・壽 和夫・西尾聡悟・平林利郎・佐藤明彦・正田守幸・加藤秀憲・寺井理治・樫村芳記・尾上典之・西端豊英・鈴木勝征・内田 誠. 2021. ニホンナシ新品種 ‘ほしあかり’. 農研機構研究報告. 7: 21-28
- Sato, A., Y. Sawamura, N. Takada and T. Hirabayashi. 2008. Relationship between inbreeding coefficients and plant height of 1-year-old seedlings in crosses among Japanese pear (*Pyrus pyrifolia* Nakai) cultivars/selections. Sci. Hortic. 117:85-88. doi: 10.1016/j.scienta.2008.03.005.
- 寺井理治・稗園直史・福田伸二・長門 潤・佐藤義彦・浅田謙介・森田 昭・中尾 敬・富永由紀子・一瀬 至・吉田俊雄・橋本基之. 2007. ビワ新品種 ‘麗月’. 長崎果樹試研報. 10: 1-13
- 月川雅夫. 2010. 日本枇杷作史. ゆるり書房. p33-35
- 八重垣英明・末貞佑子・山口正己・澤村 豊・土師 岳・安達栄介・山根崇嘉・鈴木勝征・内田 誠. 2019. 低温要求量の少ないモモ新品

- 種 ‘さくひめ’. 農研機構報告果樹茶部門. 3 : 11-21
- Yamada, M., H. Yamane and Y. Ukai. 1994. Genetic analysis of Japanese persimmon fruit weight. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 119:1298-1302
- 吉田俊雄・根角博久・吉岡照高・伊藤祐司・上野 勇・山田彬雄. 2005a. 無核性と早熟性の品種 育成に有用な育種素材 ‘かんきつ中間母本農 5 号’. 果樹研報. 4 : 47-52
- 吉田俊雄・根角博久・吉岡照高・伊藤祐司・矢野 昌充・中野睦子・上野 勇・山田彬雄・小川 一紀・村瀬昭治・瀧下文孝・日高哲志・川井 悟. 2005b. 無核性と機能性成分高含有の品種 育成に有用な育種素材 ‘かんきつ中間母本農 6 号’. 果樹研報. 4 : 53-59

Summary

To search for useful breeding materials for loquat breeding, we conducted a survey of the 26 varieties of loquat genetic resources preserved at the Fruit and Tea Research Division of the Nagasaki Prefectural Agricultural and Forestry Technology Development Center, in accordance with the Manual for Characterization and Evaluation in Plant Genetic Resources and clarified their characteristics. The results of the evaluation of the main characteristics are as follows:

The fruit shape in longitudinal section varied widely from oblate to long obovate or elliptical, but ovobate was the most common. The color of fruit skin and flesh was mostly evaluated as orange-yellow, and there were no varieties that were evaluated as white and orange for the skin and orange for the flesh. In addition, the color of both was consistent for most varieties. Most of the fruit size were small or intermediate, with only the ‘Tanaka-Waisei’ being large. There were no varieties rated as very small or very large. The most common brix value of juice was low, followed by intermediate. The two varieties with the highest brix value were ‘Baiyu’ (14.1%) and ‘Greece Loquat 87-68’ (14.2%). The majority of the eating quality of fruit were rated as having low to intermediate, and there were also a large number of fruits rated as having intermediate. On the other hand, there were no varieties rated as having high, and the ‘Baiyu’ and ‘Yougowase’ were rated as having intermediate to high. ‘Takamatsu-Yutani’ had no occurrence of any of the five types of skin disorders, but it had poor taste. ‘Baiyu’ was selected as a breeding material with good taste.