

# ツバキ属植物における遺伝資源の活用と保全

誌名	農業および園芸 = Agriculture and horticulture
ISSN	03695247
著者名	水ノ江,雄輝
発行元	養賢堂
巻/号	93巻8号
掲載ページ	p. 714-719
発行年月	2018年8月

農林水産省 農林水産技術会議事務局筑波産学連携支援センター  
Tsukuba Business-Academia Cooperation Support Center, Agriculture, Forestry and Fisheries Research Council  
Secretariat



## ツバキ属植物における遺伝資源の活用と保全

水ノ江雄輝\*

〔キーワード〕：園芸品種、遺伝的多様性、自生集団、古木、古典品種

## はじめに

ツバキ属植物は、東アジアから東南アジアにかけて分布する温帯性の常緑樹であり、200種近くが知られている (Chang 1981). このうち、日本にはヤブツバキ (*Camellia japonica*), ユキツバキ (*C. rusticana*), サザンカ (*C. sasanqua*) およびヒメサザンカ (*C. luchuensis*) の4種が自生する. 日本におけるツバキ属植物の利用は古く、縄文時代の遺跡である鳥浜貝塚にて、ヤブツバキを用いた杭、石斧の柄、漁撈用尖り棒、板、棒などの様々な加工品が出土している (有岡 2014a). 以降の時代では、種子より得られるツバキ油の利用の記録にくわえて、奈良時代や室町時代の庭園にツバキが植栽されていたことを示す遺物や記録が残されているが、育種が精力的に行われ、ツバキ園芸品種が庶民にまで普及したのは江戸時代以降になる. ツバキの利用と育種の歴史については、多くの優れた先行研究があるため割愛させて頂き、本稿では近年のツバキ属植物における遺伝資源の活用と保護に関する取り組みについて論じる.

## 1. 遺伝資源の活用

## —有用形質および今後の展望—

はじめにツバキ属植物における遺伝資源の活用について、(1) 園芸品種、(2) 地域系統・自生集団、(3) 国内原種、(4) 海外原種の有用形質および今後の展望を紹介する.

## (1-1) 園芸品種

ツバキ属植物の本格的な栽培と育種が江戸時代に始まり、長い時間をかけて数多くの園芸品種が生み出されてきたが、現在も多様な表現型を持つそれら従来品種から新たな品種が育成されている. 農林水産省の品種登録制度に出願、もしくは既に登録が行われた最も新しい品種として、‘春の台’と‘ち

くし曙’の交配から得られた‘耳納の香’は、絞り咲きの大輪でありながら、芳香性を持つ花を咲かせ (井桶ら 2014), ‘友の浦’に‘式部’と‘越天楽’の交配種を掛け合わせて得られた‘ヒライ Hirai’は、既存の園芸品種にはみられない、外縁部の花弁が白色で、花芯部の花弁が紅に着色する花を咲かせる. 農林水産省の品種登録制度とは別に、日本ツバキ協会では、会員が育成した新花の名前を整理するため、2013年度から独自に品種登録制度を設けており、2016年までに43品種が新品種として登録されている (山口 2017). これらの中には、自然交雑により得られた由来不明の品種も含まれるが、いずれも花形、花色および花模様に優れており、ツバキにおける交配育種の新たな可能性を示すとともに、今後の新品種の育成の際には有用な育種材料になると予想される.

## (1-2) 地域系統・自生集団

ツバキの新品種育成では、既存の園芸品種を用いた交配育種が最も一般的ではあるが、有用形質 (遺伝資源) を野山に自生する個体に求めることもできる. ‘青い珊瑚礁’ (鹿児島県種子島由来) や ‘玉之浦’ (長崎県福江島由来) は、野山に自生していた突然変異個体から選抜された品種であり、このような例は多く認められる. 山口県萩市に古くから保護されてきた笠岡椿群生林では、10ヘクタールに花形や花色の多様性に富む25,000本のヤブツバキが自生し、群生林内の個体より60品種程度が見出されている (草野 2017). 著者らの研究においても、瀬戸内海沿岸の5地域を調査した結果、花色、および花色の決定要因となるアントシアニン色素構成の変異程度が地域ごとに異なることから、遺伝的多様性の程度も地域ごとに異なっていることが示唆された (水ノ江ら 2017). つまり、ヤブツバキの遺伝資源の豊富さには地域差があるということが示唆された.

日本各地に認められるツバキ属植物の遺伝資源は花器形質だけではない. 長崎県の五島列島は全国

\*九州大学大学院農学研究院 (Yuki Mizunoe)

的に見てもヤブツバキの遺伝的多様性が高い地域である (Tateishi ら 2010) が、比留木 (2016) は同地域に由来する個体の中にツバキの花腐れ病に対して抵抗性を持つ個体があること、沖縄地方に自生するヒメサザンカも花腐れ病に対して抵抗性を持っていることを報告している。その他にも、ヤブツバキの植え付け場所には排水性のよい土壌が好まれると多くの園芸書で紹介されているが、岡山県にある自生集団 (人の手が加わっていない自然条件下で生育する個体群) では、川原にヤブツバキの木々が生育し、伸びた根が川の水に接している個体も認められたことから、これら集団の個体は極めて耐水性が高いと推測される (図 1)。大分県大分市の一部地域では、水害の際に水流を弱め、さらに人や家が流されるのを樹体で防ぐための防災林として、古くから家屋の周囲にヤブツバキが植えられている (吉野他 2017)。佐々木他 (2013) は、過去のインド洋大津波の際に減災・救命効果が高かった樹木の特徴として、低い位置で多数分枝し、枝葉も多く比較的容易に登ることが可能であることを挙げている。くわえて、ヤブツバキは海岸に近い岬、半島や島の斜面などの強風や潮風の影響を大きく受ける場所においても十分に生育することから、日本各地において防風林として利用されている (有岡 2014b)。これらの点を鑑みてもツバキ属植物は防災樹木の条件に合致する。以上のことから、ツバキ属植物は園芸や産業利用だけでなく、河川や海岸部に

における防災樹木としても利用可能であることが示唆される。

### (1-3) 国内原種

多様なツバキ園芸品種の成立には種間雑種も重要な役割を果たしている。ユキツバキは秋田県から滋賀県北部にかけて日本海側の山間部に自生し、花形、花糸の色、葉柄の長さおよび樹形にヤブツバキとは異なる特徴を持つ (市 2017)。それゆえ、ユキツバキとヤブツバキの自然交雑により生じた“ユキバタツバキ”と呼ばれる雑種個体では、ユキツバキおよびヤブツバキの特徴を併せ持つ多数の中間的な表現型を示し、これら幅広い変異が日本のツバキ園芸品種に多様性をもたらしたと推測される (市 2017)。現在もユキツバキとヤブツバキの自生地境界には、多様な表現型を持つユキバタツバキが自生しており、これらユキバタツバキより育種目的に合致する形質を選抜・利用することで、ツバキ園芸品種のさらなる変異拡大に寄与できると考えられる。

ユキツバキと同様に、六倍体のサザンカも二倍体のヤブツバキとの間に“ハルサザンカ”と呼ばれる雑種個体群を形成しており、それらの個体は三倍体、四倍体および五倍体の幅広い倍数性と表現型を持つ (田中 2016)。ハルサザンカ品種群を含め、ツバキ園芸品種には多数の倍数性変異が認められる。育種母本となった初期の品種が成立したときに染色



図 1 岡山県の自生ヤブツバキ

(A) 小川沿いに生育するヤブツバキ集団, (B) 小川の中で生育するヤブツバキ個体。

体数を調査する術があったとは考えられず、それら高次倍数体品種は計画的な倍数性育種で育成されたのではなく、偶発的に生じたと推測される。これまでにツバキ属植物における計画的な倍数性育種の試みは僅かしかないが、幸いにも異なる倍数性を持つ個体間において交雑が可能であることは現存する品種群が証明している。ツバキ属植物における倍数性と表現型との関係には未だ不明瞭な部分も多いが、ツバキ属植物における倍数性育種は今後の発展が期待される分野である。

#### (1-4) 海外原種

中国の広東省に自生するアザレアツバキ (*C. changii*; *C. azalea*) は、夏季を含む2月から10月に開花するという他のツバキ属植物にはみられない開花習性を示す(Liuら 2013)。日本においても、夏の高温下で花器は十分に発達し、北部九州では6月下旬から9月上旬までに開花した花が開花時期にかかわらず安定した花色を示したことから、アザレアツバキは日本の高温多雨な夏季に利用可能な新規の花き育種素材として有望であると推測される(水ノ江ら 2017)。アザレアツバキはヤブツバキ、サザンカおよびトウトツバキ (*C. reticulata*) と交配可能であることが確かめられており、中国では盛んに新品種の育成が行われている(Taylor and Leinbach 2011, Liuら 2013)。雑種後代では両親の中間的な開花期を持つことから、従来の品種群、アザレアツバキおよび雑種を用いることで年間を通じてツバキ園芸品種を観賞できる可能性がある。

近年では、日本においても海外に由来を持つ多くのツバキ属植物が利用可能であり、アザレアツバキの他にも、既に多くの園芸品種の交配親となっているトウトツバキ、サルウィンツバキ (*C. saluenensis*)、キンカチャ (*C. chrysantha*)、さらにカイドウトツバキ (*C. amplexicaulis*)、カメリア・クックフォンゲンシス (*C. cucphuongensis*) といった海外産ツバキ属植物を用いることで、日本産ツバキに新たな趣を加えた園芸品種が育成されている(野口 2017)。

## 2. 遺伝資源の保全

### —現状および課題—

江戸時代以降の育種によって、日本各地において独自の品種群が成立した。江戸ツバキと称される園

芸品種の中には、江戸の土地柄から徳川家の将軍達が日本各地の諸藩より集めた選抜個体由来する品種も相当数含まれていると考えられる(中村 1972, 小笠原 2017)。また、熊本の肥後ツバキ品種群も起源は別の地域(江戸)由来する(田中 2016)。日本各地で保存されている古典品種においても、他の地域より導入された個体由来する可能性は否定できないが、いずれの品種も元を辿れば日本各地に自生していた野生種から選抜された個体、もしくは野生種由来する後代であると考えられる。つまり、日本各地に多様性を保持した遺伝資源が存在し、それら豊富な遺伝資源の中から特異的な表現型を持つ個体を選抜・利用したことで古典品種および派生品種は成立したと推測される。しかしながら、貴重な遺伝資源である(1)古典品種、(2)地域系統・古木、(3)自生集団の保全は現状において十分であるとはいえず、いずれにも課題が認められる。

#### (2-1) 古典品種

ある自治体の庭園では、古典品種の遺伝的背景を探るため調査に訪れた際、数日前の台風によって原木が倒木していたが、庭園を管理する職員は異動して間もないので接ぎ木や挿し木が行えないとのことから、急遽分譲して頂き、挿し木を行った。また、別の庭園では、貴重な品種の原木とその品種から栄養繁殖した個体があるというのでDNA分析による品種識別を行ったところ、それら個体は遺伝的には同一(クローン)ではないということが明らかとなり、詳しく話を聞くと「栄養繁殖したと前任者から聞いているが詳しくはわからない」との回答を得た。これらは管理担当者が代わった際に、情報や技術の引き継ぎが行われなかったことから、株の由来がわからない、技量が十分ではなく、管理が行き届かないという事例である。

ツバキ園芸品種では、長い栽培の歴史を持ち、日本各地で多くの人々が愛好しているからこそ“異名同種”(異なる品種名を持つが実際は同一品種)や“同名異種”(同じ品種と考えられていたが実際は異なる品種)の例が多く存在すると考えられる。1993年に国際ツバキ協会が出版した「国際ツバキ名称辞典(Camellia Register)」では、総数2万近くの品種が収録されており、そのうち約1万三千が日本の園芸品種として記載されている(日本ツバキ協会

1998). しかしながら、それらの中には既に存在しない品種や同一品種の重複が多数含まれているとして、日本ツバキ協会が調査を行い、現存する日本のツバキ、サザンカ園芸品種は約 2,400 品種 (ヤブツバキ約 2,200 品種, サザンカ約 200 品種) であると「日本ツバキ・サザンカ名鑑」に報告している。

前述の通り、近年では DNA 分析による品種識別や品種起源の推定が可能である。‘太郎冠者’ (別名: ‘有楽’) 古木の遺伝的同一性 (宮島ら 2001), ‘炉開き’ および ‘田毎の月’ の母系祖先種の解明 (谷川ら 2013, Tanikawa ら 2010) などの研究例があり、江戸時代にシーボルトが欧州に持ち帰った品種のひとつである ‘ドンケラリー’ が、久留米ツバキ (福岡県久留米市) の ‘正義’ に由来することも DNA 分析によって確認されている (水ノ江・尾崎 2014)。DNA 分析によって従来よりも比較的容易に品種識別が可能となったが、来歴等が全く不明な場合に品種識別を行うことは識別の精度を欠き、分析に要する労力とコストの増加を招くため好ましくない。くわえて、DNA を用いた品種識別で明らかとなるのは個々の木々の違いであり、その品種の価値ではない。古典品種の価値は花器の観賞性の高さに決定付けられるだけでなく、品種の由来と歴史によっても決定付けられる。品種の成立過程と歴史、価値は先人達が残した貴重な記録資料から伺い知ることができるため、ツバキ属植物に関連する古い記録資料は園芸品種の学術研究だけでなく、保全においても極めて重要であり、品種の保全と併せて活用・保存していかなければならない。

## (2-2) 地域系統・古木

古典品種とは異なり、ツバキ古木では個々の木々が持つ長い歴史に植物学上の価値、地域の文化財としての価値が認められる (吉野ら 2016)。大分県の旧佐賀関町 (現大分市) では、民家の庭などに推定樹齢 160~308 年のヤブツバキの古木が保存されており、地域全体では 17 個体が残る (吉野ら 2016)。一方、これらヤブツバキ古木では維持管理の困難や生育環境の悪化に起因する幹や枝の枯れ込み、空洞化が認められており、継続的かつ適切な保護管理が必要とされている。全国各地のツバキ古木の中には、自治体によって天然記念物に指定されている個体もある (有岡 2014a) が、ツバキ古木の全体を網羅

するには至っていない。また、上述の例と同様に、植物であるからには常に枯死の危険性があり、枯死によって推定樹齢数百年のツバキ古木が天然記念物の指定を解除された例も多数存在する。日本ツバキ協会では、全国のツバキ古木の保全促進のため、2016 年度より優秀古木椿登録制度を設けており、各地域の会員より情報提供を呼び掛けている (山口 2016)。個体情報の整理と共有を行うことで、木の所有者だけでなく、地域の住民が協力して、古木を見守り、育ててゆく体制が整えられることが期待される。

## (2-3) 自生集団

古典品種や古木では、人為的関与の不足が保全上の問題となる一方、自生集団においては積極的な人為的関与が保全上の問題となる。ある島では、元々自生していた島内のヤブツバキに着目し、島をツバキの名所にしようと 30 年以上前に約 4,000 本のツバキが新たに植樹された。実際に著者も島を訪れてみると、整備された遊歩道沿いに多様な園芸品種が植栽されており、島内には観賞用ツバキだけでなく、管理された搾油用のヤブツバキ園が存在することから、ツバキ属植物の商業利用という点においては成果が得られているようであった。

地域に元々自生していたヤブツバキに加えて、園芸品種を植樹して地域振興を行う例は多くの地域において認められる。しかしながら、地域外から持ち込まれた個体 (園芸品種を含む) と自生個体は同じ “ツバキ” であっても区別して考えなければならず、特に遺伝的な独自性が保たれていると考えられる自然林や島嶼の自生集団では、地域外からの個体の持ち込みは慎重に行わなければならない。このように述べる理由として、“自生個体と外来個体との自然交配による雑種化” がツバキ自生集団の保全において最も大きな問題となるためである (図 2)。

先に述べたように、各地のヤブツバキ自生集団は貴重な遺伝資源の宝庫であり、特定の地域集団のみが保持する有用形質も存在する。ヤブツバキではメジロ、ヒヨドリおよびシジュウカラなどの鳥類が花蜜を求めて花を訪れた際に花粉媒介が行われ、結実する (Kunitake ら 2004)。島などに自生する隔離された集団では、極めて限られた個体間で花粉媒介 (交配) が頻繁に行われる。自生個体と外来個体と

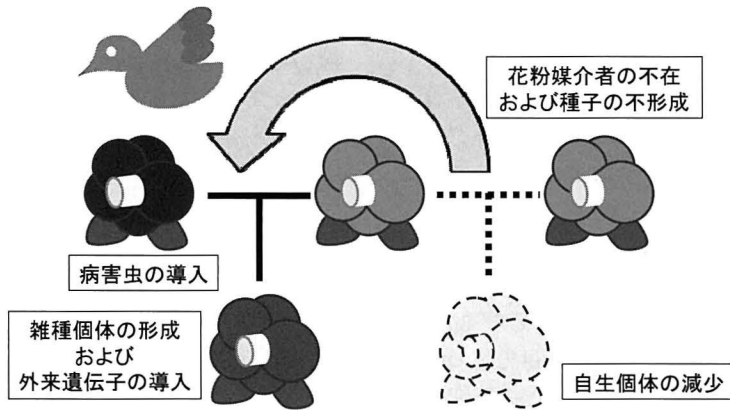


図2 外来個体の導入による自生集団における保全上の問題点

の交配によって生じた雑種個体が地域に根付き、徐々に世代交代が進むことで島内の全個体における雑種個体の占める割合が増える。これら雑種個体は島のヤブツバキが本来持ち得なかった遺伝子（外来遺伝子）を持つため、雑種個体が増えることで“遺伝子移入（遺伝子汚染）”が生じ、島内に保存されていた独自の遺伝子が失われる。遺伝子移入によって一度失われた遺伝的多様性や特定の有用遺伝子を復元すること、導入された外来遺伝子を除去することは不可能である。

それゆえ、ツバキ属植物を植樹する場合には、自生集団の遺伝的多様性を保全する観点から、目的や現状に合わせた植樹、管理計画を策定しなければならない。つまり、植樹を行う地域の近隣にツバキの自生集団が存在しない場合には特別な配慮は必要としないが、近隣に自生集団が存在する場合には、自生集団の個体より増殖した木々を植樹することで外来遺伝子の導入を防ぎ、人為的影響を可能な限り排除することが可能である。ただし、この方法においても特定の個体を人為的に増殖するため、集団における遺伝的組成の変化、同一遺伝子型の増加による病害虫抵抗性の低下に留意しなければならない。園芸品種の植樹を行いたい場合には、花粉を持たない八重咲き品種、雄蕊が退化した‘太郎冠者’といった品種を用いることで園芸品種と自生個体との交雑の可能性を減らすことができるが、貴重なツバキ属の自生集団が存在する場合には、自生集団の近隣において植樹は行わない方が賢明である。上述のようにヤブツバキでは鳥類が花粉を媒介する

が、地域に園芸品種（外来個体）を植樹することで、本来は自生個体の花に訪れるはずであった鳥類が園芸品種に訪花し、生態系が変化する可能性がある。また、外来個体の持ち込みによる病害虫の発生の危険性も考慮しなければならない。それゆえ、いかなる配慮をしても植樹による人為的な関与の可能性を排除することはできない。自然条件下においては、雑種形成は遺伝的多様性の向上に寄与するが、人為的な関与による雑種形成は自然界とは異なる早さで遺伝的攪乱を招いてしまうため、避けなければならない。

### おわりに

花の少ない日本の冬において、ツバキ属植物は長きに亘って私達日本人の生活に彩りを添えてきた。また、海外に渡っても、その普遍的な美しさは世界各国で受け入れられ、多くの人々を魅了してきた。現存する品種群の多様性に富む花器形質は、長い歴史の中で、その時代を生きる人々の手によって選抜され、保存されてきた賜物である。ところが、花器の観賞に重点が置かれたため、花器形質を基準に選抜された個体を中心として遺伝資源の活用と保全が行われ、その他の有用形質についてはあまり着目されてこなかった。ツバキ属植物においては本稿で述べたような耐病性や耐水性の他にも、自家不和合性（Ozakiら 2003）、耐暑・耐寒性といった栽培地や用途に応じて適用可能な様々な有用形質があり、これら有用形質の特異性は一見して判別できないが、園芸品種や地域の自生集団が持つ遺伝資源とし

て確かに存在する。ツバキ属園芸品種の継続的な発展のためには、豊富な遺伝資源を常に利用可能な状態に保つ、すなわち高い遺伝的多様性を維持することが重要である。

しかしながら、ツバキ属植物における遺伝資源の活用と保全は表裏一体である。銘花‘玉之浦’は1947年に長崎県の福江島山中で発見された花卉の縁に白い覆輪を持つ大変珍しい品種であり、国内だけでなく海外でも高い人気を誇る。本種の登場によって覆輪を持つ多くの品種が育成されたが、覆輪形質の希少性を理由として多くの人々により枝の採取が行われたことから、原木は枯死している。ツバキ属植物の永続的な活用のためには、遺伝資源の保全が欠かせない一方、保全のためにツバキ属植物の積極的な活用がなされず、結果としてツバキに対する人々の無関心を招くことで適切な知識の修得や保全活動が行われないという事態は避けなければならない。それゆえ、ツバキ属植物における遺伝資源の活用と保全には調和が求められている。

#### 引用文献

- 有岡利幸 2014a. 椿. p.1-39, 41-160. 法政大学出版局. 東京.
- 有岡利幸 2014b. つばき油の文化史—暮らしに溶け込む椿の姿—. p.212-228. 雄山閣. 東京.
- Chang H.T. 1981. A taxonomy of the genus *Camellia*. J. Sun Yatsen Univ. (natural science) Review (1). Editorial staff of the Journal of Sun Yatsen University. Guangzhou Shi, China. (In Chinese with English)
- 比留木忠治 2016. ツバキの花腐れ病研究の現状—2〔続編〕. 椿 54 : 87-93.
- 井樋昭宏・國武利浩・巢山拓郎・大久保直美・酒井康弘・佐伯一直 2015. 大輪で絞りのある芳香性ツバキ「耳納の香」の育成. 福岡県農林業総合試験場研究報告 1 : 71-75.
- 市 忠顕 2017. ユキツバキとユキバタツバキ. 園芸 JAPAN 553 : 38-47.
- 草野隆司 2017. ヤブ椿の自生林「笠山椿群生林」と笠山. 園芸 JAPAN 553 : 30-37.
- Kawate Kunitake, Y., M. Hasegawa, T. Miyashita and H. Higuchi 2004. Role of a seasonally specialist bird *Zosterops japonica* on pollen transfer and reproductive success of *Camellia japonica* in a temperate area. Plant Species biology 19: 197-201.
- Liu, X., N. Zhong, G. Feng, D. Yan and J. Gao 2013. A new advance on camellia breeding in China -Studies on Thirty Summer-blooming hybrids from crosses between *Camellia azalea* and other Camellias. J. Agr. Sci. Tech. B 3: 254-264.
- 宮島郁夫・尾崎行生・猪立山三鈴・池松良平・大久保 敬・五井正憲 2001. 日本各地に現存するツバキ‘有楽’古木の遺伝的同一性. 園芸学会雑誌 70(3):366-371.
- 水ノ江雄輝・竹内菜恵・宮島郁夫・高村武二郎・尾崎行生 2017. 瀬戸内海地域におけるヤブツバキ自生集団の花器形質と葉形態. 園芸学研究別冊 16 (2) : 537.
- 水ノ江雄輝・尾崎行生 2014. 西洋ツバキ品種の成立に関与した久留米ツバキの解明. 園芸学研究別冊 13 (2) : 511.
- 中村恒雄 1972. 関東のツバキ. p.274-276. 日本ツバキ協会編著. 現代椿集. 講談社. 東京.
- 日本ツバキ協会 1998. 日本ツバキ・サザンカ名鑑. p.6-7. 誠文堂新光社. 東京.
- 野口慎一 2017. ツバキ育種の現状. 園芸 JAPAN 555:28-31.
- 小笠原左衛門尉亮軒 2017. 『椿花図譜』成立の謎. 園芸 JAPAN 555 : 4-21.
- Ozaki, Y., M. Kanda, I. Miyajima and H. Okubo 2003. Variation of self-incompatibility in *Camellia japonica* L. cultivars. J. Fac. Agr. Kyushu Univ. 47: 251-255.
- 佐々木 寧・田中規夫・坂本知己 2013. 津波と海岸林. p.159-203. 共立出版. 東京.
- 田中孝幸 2016. ツバキ. p.182-203. 花の品種改良の日本史. 柴田道夫編著. 悠書館. 東京.
- 谷川奈津・伴 雄介・森田裕将・中山真義・柴田道夫 2013. 葉緑体 DNA 多型によるツバキ属園芸品種‘炉開き’と‘田毎の月’の母系祖先種の解明. 園芸学研究 12 (1) : 9-14.
- Tanikawa, N., T. Onozaki, M. Nakayama and M. Shibata 2010. Maternal origin of ‘Tarokaja’ and other wabisuke camellia cultivars indicated by chloroplast DNA variation. J. Japan. Soc. Hort. Sci. 79 (1): 77-83.
- Tateishi, N., H. Okubo and Y. Ozaki 2010. Chloroplast DNA phylogeography in the genus *Camellia* in Japan. Acta Hort. 885: 367-373.
- Taylor M. and E. Leinbach 2011. The *Camellia azalea* breeding program at Longwood Gardens. The Camellia Digest 10-11: 47-50.
- 山口 聰 2016. 優秀古木椿登録制度の発足. Japan Camellia 106 : 6-7.
- 山口 聰 2017. 日本ツバキ協会品種登録制度について. 園芸 JAPAN 555 : 26-27.
- 吉野賢一・鍵和田又一・田代洋丞 2016. 大分市佐賀関のヤブツバキ 第2報 古木の推定樹齡. 大分短期大学研究紀要 14 : 7-9.
- 吉野賢一・鍵和田又一・田代洋丞 2017. 大分市高田輪中の水害防災林として現存するヤブツバキ古木. 大分短期大学研究紀要 15 : 5-10.