

資料 Data

広島大学東広島キャンパスの植栽樹木

中村 創¹・本郷圭祐¹・松坂啓佑¹・長崎涼平²・池田誠慈³・
塩路恒生⁴・清水則雄³・坪田博美⁵

Checklist of planted trees on the Higashi-hiroshima Campus of Hiroshima University, Hiroshima Prefecture, SW Japan

Hajime NAKAMURA¹, Keisuke HONGO¹, Keisuke MATSUZAKA¹, Ryohei NAGASAKI²,
Seiji IKEDA³, Tsuneo SHIOJI⁴, Norio SHIMIZU³ and Hiromi TSUBOTA⁵

要旨：広島大学東広島キャンパスには多くの樹木が植栽されている。2020年度から、学内の植物相を明らかにする一環で植栽樹木の調査を実施している。調査の結果、169種 6,535本の植栽樹木が確認された。また、植栽樹木の中に絶滅危惧種が確認された。環境省のレッドリストで絶滅危惧Ⅱ類に選定されているハナノキ *Acer pycnanthum* K.Koch (ムクロジ科) が確認された。樹木などの場合、生育にはある程度広い空間が必要であるが、キャンパスのような場所は域外保全の場としても有用であると考えられる。また、調査の結果確認された代表的な樹種による二酸化炭素固定量を計算したところ、年間炭素固定量は31.65 tであった。二酸化炭素削減の観点からもキャンパスの樹木の重要性が示唆された。

キーワード：植栽, 樹木, 植物相, DNA バーコーディング, 絶滅危惧種, 二酸化炭素固定量

Abstract: Many tree species are planted on the Higashi-hiroshima Campus of Hiroshima University (Hiroshima Prefecture, SW Japan). Since 2020, multiple surveys have been conducted to clarify the flora here. We confirmed 6,535 trees belonging to 169 species. The annual carbon dioxide fixation rate of the representative trees identified in the study was 31.65 tons. We also identified *Acer pycnanthum* K. Koch (Sapindaceae), which is listed as a vulnerable species in Japan's Red List. As tree species require a certain amount of space for growth, we consider sites such as school campuses useful for ex situ conservation and campus trees important for social amenities and carbon dioxide reduction.

Keywords: Planting trees, flora, DNA barcoding, endangered species, carbon dioxide fixation

I. はじめに

広島大学東広島キャンパスは広島県東広島市の中心部に位置し、全面積は約250 haある。広島大学東広島キャンパスには多くの樹木が植栽されており、これらの植栽樹木は1982(昭和57)年の工学部の移転以降に植栽されたものと考えられる。これらの植栽樹木の一部は旧東千田キャンパスから移植されたものが含まれる。また、中央図書館周辺などには協定大学との記念樹が植栽されており、各局周辺にもさまざまな

記念樹が植栽されている。その他、1993–1998年にサクラの園芸品種が導入されており、総計1,135本が植栽されたとされている(青山・広島大学総合博物館2018)。その後もサクラの苗が植栽され、2021年4月現在、77品種(野生種を含む)の生育が確認されている(インターネットリソースの広島大学デジタルミュージアム > ヒコビア植物観察会 > ヒコビアミニレター No. 525を参照)。学内の植物相については、山林の区域や生態実験園、山辺の小径の区域について

1 広島大学大学院統合生命科学研究科；Graduate School of Integrated Sciences for Life, Hiroshima University

2 広島大学理学部生物科学科；Biological Science, School of Science, Hiroshima University

3 広島大学総合博物館；Hiroshima University Museum

4 広島大学技術センター / 東広島植物園；Higashi-hiroshima Botanical Garden of Hiroshima University / Technical Center, Hiroshima University

5 広島大学大学院統合生命科学研究科附属宮島自然植物実験所；Miyajima Natural Botanical Garden, Graduate School of Integrated Sciences for Life, Hiroshima University

井上ほか (2015, 2020) で報告がある。学内の植生については、鈴木ほか (1983) や豊原ほか (1996) で植生図がつくられており、全体の概要については豊原 (1996) でまとめられている。しかしながら、植栽樹木としては、サクラ類 (青山・広島大学総合博物館 2018) についてはまとめられているが、それ以外の樹種についてはまとまった報告がない。2020 年度から、宮島自然植物実験所東広島植物園 (旧植物管理室) と総合博物館が中心となり、学内の植物相を明らかにする一環で植栽樹木の調査を実施している。キャンパス内の植栽樹木のリスト化は、デジタル教材などの教育・研究のリソースとしての利用や環境管理の観点からも重要である。これまでの調査によって得られた情報はキャンパス内のプレート設置などの基礎情報として利用されるとともに、広島大学デジタルミュージアム内のコンテンツに反映されるなど教材として活用されている。本稿ではこれまでの調査結果にもとづいて東広島キャンパスの植栽樹木について報告する。

近年、植物による二酸化炭素の吸収が注目されている。京都議定書目標達成計画 (平成 20 年 3 月, インターネットリソースの環境省 >> 京都議定書目標達成計画を参照) では森林の二酸化炭素吸収量だけでなく、都市緑化による二酸化炭素吸収量について記述されており、都市緑化の効果は無視できない。また、広島大学は 2021 年よりカーボンニュートラル×スマートキャンパス 5.0 宣言を出している (広島大学 2022)。このような背景があるが、広島大学の植栽樹木が実際にどの程度の二酸化炭素固定量があるのか情報は少なく、その算出は広島大学の推進するカーボンニュートラルの観点から意味があると考えられる。そこで本研究ではキャンパス内の植栽樹木による二酸化炭素固定量を推定し、その効果について先行研究の数値と比較した。

II. 調査地と方法

II-A. 調査地概要

本研究では、広島県東広島市鏡山の広島大学東広島キャンパスで調査を行った (図 1)。東広島キャンパスは、その自然環境特性と利用目的に応じて「自然区」, 「半自然区」, 「管理区」の 3 つのゾーンに区分されている (松田 1997, 広島大学財務室施設部施設企画グループ 2006)。「自然区」は、ががら山など森林植生が含まれており、野生動物の生息も確認されている。「管理区」は、建物の周辺の人工植栽地を含み、植栽管理や芝の手入れなどの管理が行われている。「半自然区」は、その間に位置し、「自然区」と「管理

区」のバッファゾーンとして扱われている。今回、東広島キャンパスのうち、外周道路に囲まれた範囲とその南側の地区を中心に調査を行った。この範囲は「管理区」に相当する。具体的には、北緯 34°39'N, 東経 137°71'E を含む東西約 1 km, 南北約 1.5 km の範囲になる。なお、今回は農場などがある地区については調査対象としていない。また、東広島植物園の中の樹木は一部を除いて調査対象としていない。北の中央部分や一部の建物周囲については、調査後に建物の改築やバス停拡張工事に伴って失われた植栽樹木も含まれるが、記録のため本稿に含めた。

II-B. 方法

野外で確認した植栽樹木について、地図上に位置を記録するとともに、GPS 受信機を用いて緯度経度のデータを記録した。その際、過去の植栽に関する内部資料を参考にした。記録したデータを元に、QGIS (QGIS Development Team 2022) を用いて情報を集約した。樹種については、その場で同定するだけでなく、写真撮影を行って記録するとともに、必要に応じて証拠標本を作成した。作成した標本は広島大学植物標本庫 HIRO に収蔵した。

同定が難しい植物については、同定補助のため DNA バーコーディングを行った。採集した葉の一部を用いて DNA を抽出した。DNA の抽出は Suzuki et al. (2013) に従った。本研究では、DNA バーコーディングに葉緑体 *rbcL* 遺伝子の塩基配列を用いた。PCR は KOD FX Neo (東洋紡, 大阪) を用い、反応条件については Inoue & Tsubota (2014) に従った。PCR 反応とシーケンスに用いたプライマーは表 1 に示した。PCR 産物は NucleoSpin Gel and PCR Clean-up キット (Macherey-Nagel 社, デューレン) を用いて精製した。シーケンスは Applied Biosystems 3730xl DNA アナライザ (Thermo Fisher Scientific, ウォルサム) を用い、マクロジェン・ジャパン社に委託して行った。得られたデータを BioEdit ver. 7.0.5.3 (Hall 1999) および著者らが開発した Perl スクリプトを用いて処理を行い、配列を決定した。本研究で得られた塩基配列は、DDBJ を通じて国際塩基配列データベース (DDBJ/EMBL/GenBank International Nucleotide Sequence Database Collaboration; INSDC) に登録した。得られた塩基配列を用いて NCBI のサーバーで BLAST 検索を行い、上位の塩基配列を FASTA 形式で入手し、対象とした塩基配列およびその近縁種を含んだデータセットを作成した。データセットは MAFFT ver. 7.505 (Katoh et al. 2019) を用いてアライメントを行った。予備的な

(C) OpenStreetMap contributors

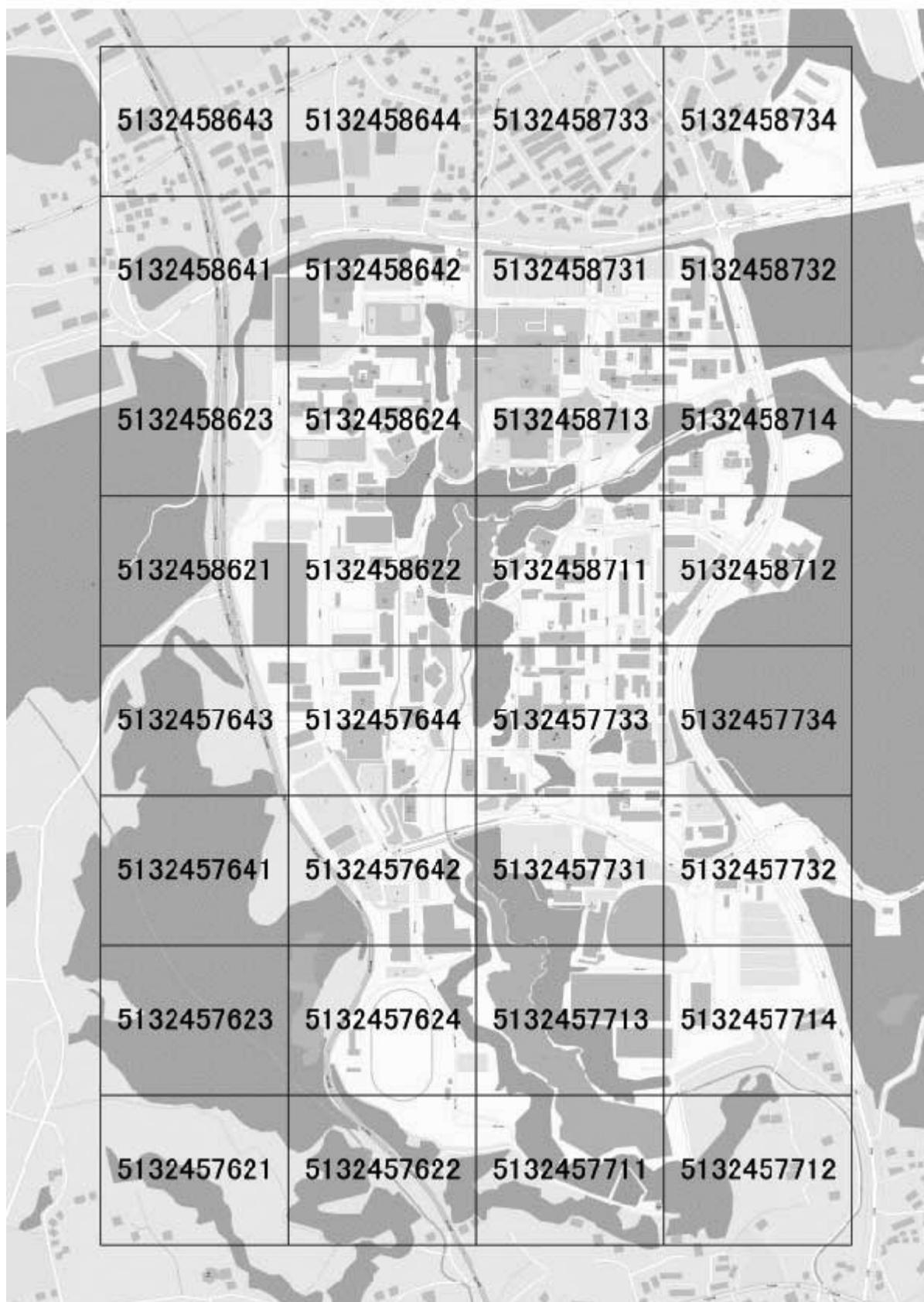


図1 調査区。広島大学東広島キャンパスを含むエリアを5次メッシュで区域に分けた。

Fig 1. Map of the survey area on the Higashi-hiroshima Campus of Hiroshima University, which is included in one quarter area mesh (fifth order mesh) as shown. Map data copyrighted OpenStreetMap contributors and available from <https://www.openstreetmap.org>.

表1 本研究で葉緑体 *rbcL* 遺伝子の増幅のための PCR 反応とその後の配列決定に用いたプライマー。
Table 1. Primers used for PCR amplification and sequencing of cp *rbcL* region in present study.

Primers	Sequence (5'-3')	References	Note
Forward			
HrL1	ATGTCACCAC AAACGGAGAC TAAAGCAGG	Masuzaki et al. (2010)	PCR
rbcL7	TGGATTTAAA GCTGGTGTTA AAG	Tsubota et al. (1999)	sequencing
rbcL862h1s	CAATGCATGC AGTTATTGA	Present study	sequencing*
Reverse			
rbcL1301RL	CTTCATTACG TGCTTGTACA CAAGCTTCTA	Inoue et al. (2011)	PCR
rbcL650Rmas	CGATCTCTCC AACGCA	Masuzaki et al. (2010)	sequencing

* This primer, named 'rbcL862h1s', was originally designed by Tsubota et al. (1999) for bryophytes, and re-designed for the present study.

系統解析を MEGA ver. 7.0.26 (Kumar et al. 2016) を用いて行い、近隣結合系統樹を得た。外群にあたる配列を絞り込み、ハナノキとアメリカハナノキの近縁種を含んだデータセットを作成し、系統解析を行った。外群の選定には、Saeki et al. (2011) や Li et al. (2019), Gao et al. (2020), Areces-Berazain et al. (2021) を参考にした。ModelTest-NG ver. 0.2.0 (Darriba et al. 2020) を用いて塩基置換モデルを選択後、RAxML-NG ver. 1.1.0 (Kozlov et al. 2019) を用いて最尤法で系統解析を行うとともに、10,000回ブートストラップ確率を求めた。得られたブートストラップ確率を最尤系統樹上に示した。

代表的な樹種について、胸高直径と樹高を測定し、炭素固定量の算出に用いた。炭素固定量については、藤原ほか (2002) の方法に従って、樹高および胸高直径による木質乾重成長量算定式にあてはめて固定量を算出した。また、先行研究に従って炭素固定量は乾重成長量の 50% として換算した (中村ほか 2000, 藤原ほか 2002, 吉水ほか 2008)。

Ⅲ. 結果

Ⅲ-A. 記録された植栽樹木について

調査の結果、169種 6,535本の植栽樹木が確認された (付録1)。ただし、ソメイヨシノ以外のサクラ属の品種は主要なものをあげた。また、以下、植物の学名については付録1を参照)。出現した種数とその本数をもとにグラフを作成した (図2)。最も多い樹種はサクラ属の樹木であった。これはソメイヨシノをはじめ、その他のサクラ属の品種を含んでいる。それ以外の種については数の多かった順にカイヅカイブキ、モミジバフウ、キョウチクトウ、ケヤキ、シラカシ、アラカシ、トウカエデ、クロガネモチ、サザンカであった。また、今回調査した植栽樹木の中に絶滅危惧種や被爆樹木二世が確認された。

調査の過程で注目すべき植栽樹木として、環境省のレッドリストで絶滅危惧Ⅱ類に選定されているハナノキが確認された (図3)。今回、形態の検討に加えて、葉緑体 *rbcL* 遺伝子の塩基配列による分子系統解析を行った結果、ハナノキであることが明らかになった (図4)。これは、カエデ属の植栽樹木を調査してはじめて明らかになった。一方、東広島キャンパスにはアメリカハナノキも多く植栽されている。アメリカハナノキはアメリカ東部原産の落葉高木で、紅葉が美しいことから街路樹などに利用され、ハナノキに形態が類似している。アメリカハナノキは産地ごとの形態変異が大きく、下位分類群のレベルで分けられることもある。また、アメリカハナノキとその近縁種間で雑種を作ることが知られており (Saeki et al. 2011)、同定が非常に困難である。アメリカハナノキとその近縁種については本研究では正確な同定を行うことができなかった。今回は広義のアメリカハナノキとして扱い、詳細については今後の課題としたい。

広島県には被爆樹木と呼ばれる樹木がある。広島市は爆心地から 2 km の範囲に含まれる樹木を被爆樹木としている (インターネットリソースの広島市 > 被爆建物・樹木・橋梁について)。また、被爆樹木には 2 km 以内で被爆し、その後移植された樹木で、根本が残り、ひこばえから生長したのもふくまれ、被爆樹木の認定は複数人の証言や航空写真と樹木医による樹齢の判断で決定される (大脇ほか 2014)。被爆樹木二世はその被爆樹木から得られた種子や苗である。広島大学はグリーン・レガシー・イニシアティブ (ヒロシマ・イニシアティブ) に参画し、そのプロジェクトの一環として被爆樹木二世を植栽している。調査範囲では被爆樹木二世が 10種 23本が植栽されていた。具体的にはアオギリ、イチヨウ、エノキ、カキノキ、クスノキ、クロガネモチ、シダレヤナギ、ソメイヨシノ、ナツメ、プラタナスが植栽されていた (付録1)。

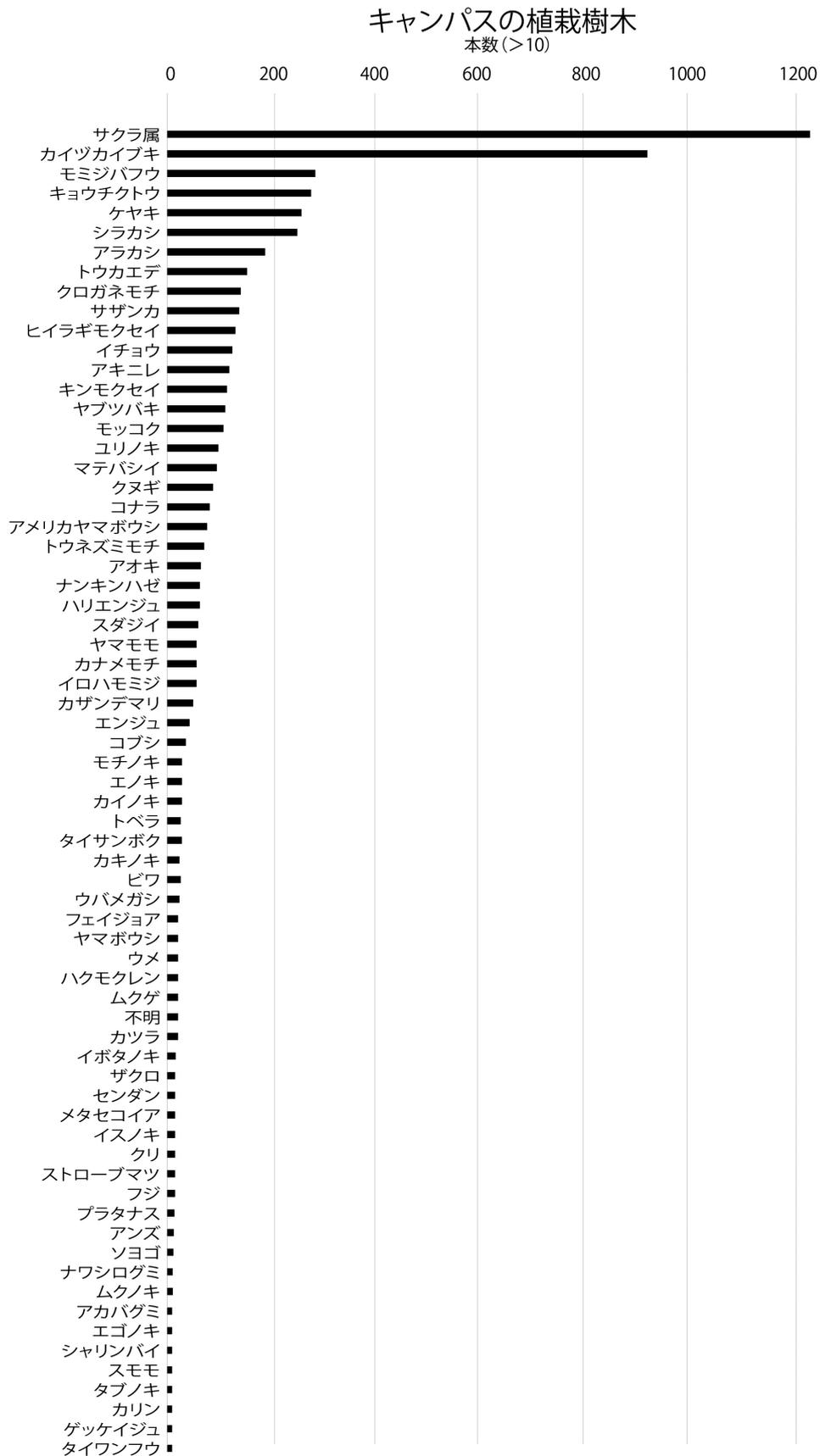


図2 東広島キャンパスの植栽樹木のおもな樹種と本数。

Fig. 2. Major tree species and their numbers on the Higashi-hiroshima Campus of Hiroshima University. The figure consists of trees with more than 10 individuals confirmed in this study. The *Cerasus* spp., included cherry species such as *Cerasus* × *yedoensis*, were the most abundant, followed by *Juniperus chinensis* 'Kaizuka', *Liquidambar styraciflua*, *Nerium oleander* var. *indicum*, and *Zelkova serrata*.

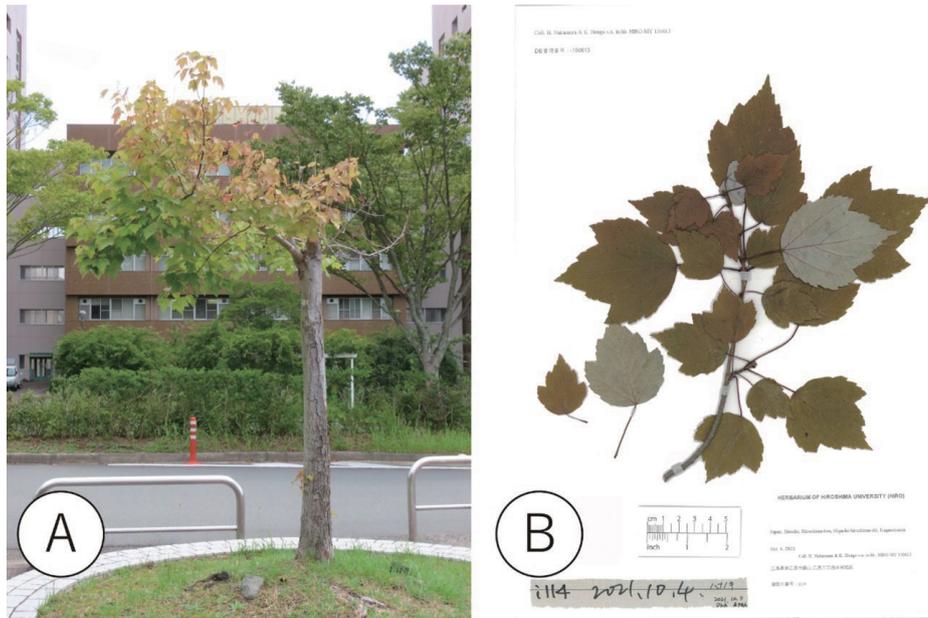


図3 広島大学東広島キャンパスで確認されたハナノキ *Acer pycnanthum*。

Fig. 3. *Acer pycnanthum* K.Koch (Sapindaceae) confirmed on Higashi-hiroshima Campus of Hiroshima University, Hiroshima Prefecture, SW Japan. **A.** A tree of *A. pycnanthum* planted in the campus (photo taken by H. Nakamura in September 2021). **B.** A voucher specimen of *A. pycnanthum* (HIRO-MY-150613) in the Herbarium of Hiroshima University (HIRO) collected in the campus.

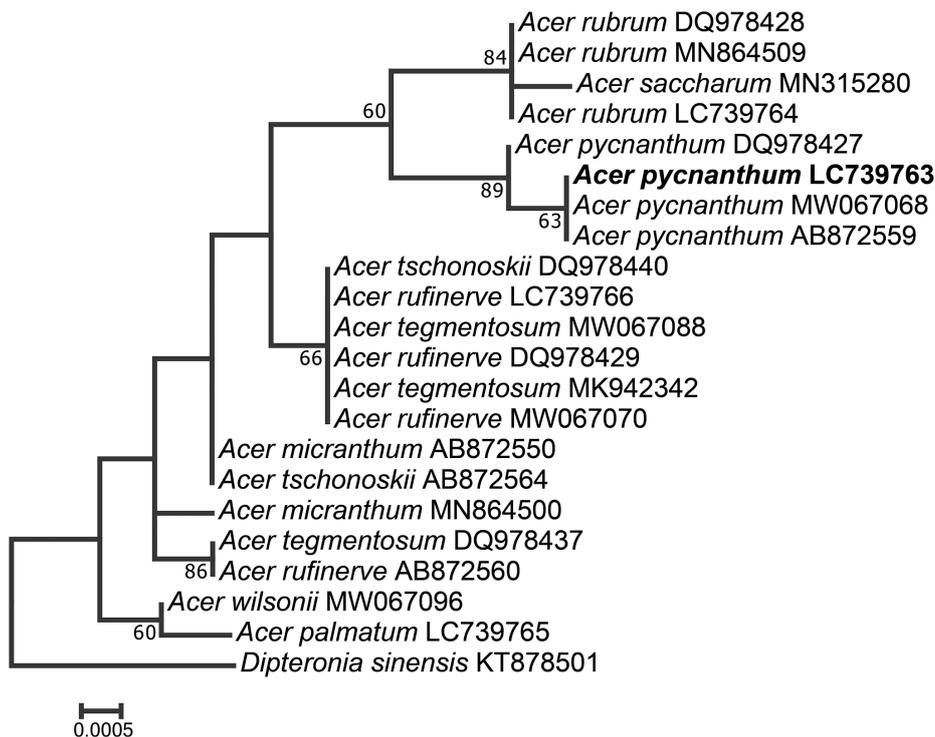


図4 葉緑体 *rbcl* 遺伝子の塩基配列にもとづくハナノキ *Acer pycnanthum* およびその近縁種の最尤系統樹。

Fig. 4. Phylogenetic tree of *Acer pycnanthum* (Sapindaceae) and its allies inferred by using the maximum likelihood method based on the analysis with the sequences of chloroplast ribulose-1,5-bisphosphate carboxylase/oxygenase large-subunit (*rbcl*) gene sequence, depicted by RAxML-NG version 1.1.0 (Kozlov et al. 2019) with HKY + I + G4 model. The tree with the highest log likelihood (-2099.07) is shown. Accession numbers were listed behind each name. Statistical support values (more than 50%) obtained by RAxML-NG for bootstrap probabilities (BP) with 10,000 replicates are shown next to the branches. The tree is drawn to scale, with branch lengths measured in the number of substitutions per site. The root is arbitrarily placed on the branch leading to *A. palmatum* following Saeki et al. (2011), Li et al. (2019), Gao et al. (2020) and Areces-Berzain et al. (2021). The analysis involved 22 nucleotide sequences; there were 1,399 sites in the final dataset.

Ⅲ-B. 植栽樹木による炭素固定量の推定

広島大学東広島キャンパスで確認された植栽樹木の代表的な樹種について、その樹木の樹高、胸高直径を計測した（表2）。今回、炭素固定量の算出に用いたものは代表的な樹木3,839本に限っているが、これでキャンパスの樹木の約半数を占める。計測した樹高および胸高直径のデータをもとに炭素固定量を算出した（表3、4）。ケヤキやシラカシについて、藤原ほか（2002）が年間木質部乾重成長量算定式を示しており、算定式の適用範囲は樹高10m程度、胸高直径25cm程度となっている。今回、シラカシについては樹高5.7m、胸高直径34cmとなり、算定式の適用範囲から胸高直径が大きく逸脱していたため使用しなかった。一方、ケヤキについては適用範囲であったため藤原ほか（2002）のケヤキの算出式を使用した。ケヤキの算出式に従い算出したところ、樹高から算出した炭素固定量は2.35kg/本、胸高直径から算出した炭素固定量は21.77kg/本であった。その他の植物は藤原ほか（2002）の落葉樹、常緑樹の統合データによる算出式を用いた。樹高を用いて算出した結果、最も本数が多かったサクラ属の炭素固定量は年間3.13kg/本であった。樹高を用いた炭素固定量が最も多かったのはモミジバフウで、年間9.32kg/本であった。代表的な樹木の樹高を用いた炭素固定量の総量は年間9.61tであった。胸高直径を用いた炭素固定量は最も本数の多かったサクラ属は年間6.41kg/本であった。胸高直径を用いた炭素固定量が最も多かったのはケヤキであり21.77kg/本であった。代表的な樹種による胸高直

径から算出した東広島キャンパスの「管理区」内の植栽樹木の炭素固定量の総量は年間31.65tと推定された。

Ⅳ. 考察

本研究の結果、169種の植栽樹木が確認された。面積に対する種数として考えると、緑化地としては比較的多くの樹木の種数が確認できたと考えられる。一方、特定の樹種に偏る傾向はみられた（図2）。

本研究で環境省のレッドリストで絶滅危惧Ⅱ類に選定されているハナノキが確認された。広島大学ではハナノキについて保全の意図をもって植栽を行っていないとみられる。稀少種の保護については植物公園や動物園などの施設が域外保全で重要な役割を果たしているが、収容できる量には限界がある。とくに樹木などの場合は生育にある程度広い空間が必要であり、緑化に利用もできる大学キャンパスのような場所は域外保全の場としても有用であると考えられる。また、今回確認されたハナノキは傷みが激しい状態であったが、このように貴重な植物が生育している場合、適切な管理を行うことで植栽樹木を保護していく必要がある。

逸出した植物として鳥散布植物のトウネズミモチ、カザンデマリ、タチバナモドキ、クロガネモチ、トベラ、シャリンバイ、ナンキンハゼが、風散布植物のユリノキ、トウカエデ、ケヤキ、アキニレが確認された。トウネズミモチについては広島大学環境報告書2017（広島大学財務室施設部施設企画グループ2017）でも問題のある種として取り上げられている。また、

表2 東広島キャンパスで確認された代表的な植栽樹木とその落葉樹と常緑樹の区別、樹高、胸高直径、本数
Table 2. Ten representative trees with large numbers on the campus with tree category (deciduous or evergreen tree), tree height (m), diameter at breast height (DBH) (cm), and number of trees. These representative species included 3,839 trees, accounting for nearly half of the total number of trees on the campus. The most abundant trees are *Cerasus* spp., including cherry species such as *Cerasus ×yedoensis*.

和名	学名	落葉 / 常緑	樹高 (m)	胸高直径 (cm)	本数
サクラ属	<i>Cerasus</i> spp.	落葉	3.9	33.6	1229
カイヅカイブキ	<i>Juniperus chinensis</i> L. 'Kaizuka'	常緑	5.5	19.3	918
モミジバフウ	<i>Liquidambar styraciflua</i> L.	落葉	9.4	32.0	284
キョウチクトウ	<i>Nerium oleander</i> L. var. <i>indicum</i> (Mill.) O.Deg. & Greenwell	常緑	4.6	9.0	280
ケヤキ	<i>Zelkova serrata</i> (Thunb.) Makino	落葉	4.7	27.8	263
シラカシ	<i>Quercus myrsinifolia</i> Blume	常緑	5.7	34.0	247
アラカシ	<i>Quercus glauca</i> Thunb.	常緑	6.5	26.4	189
トウカエデ	<i>Acer buergerianum</i> Miq.	落葉	3.2	19.5	147
クロガネモチ	<i>Ilex rotunda</i> Thunb.	常緑	5.2	23.4	142
サザンカ	<i>Camellia sasanqua</i> Thunb.	常緑	3.4	5.4	140

井上ほか (2015) では広島大学における「半自然区」の調査が行われており、そこでも上記の植物が報告されている。ナンキンハゼは現在、アメリカ南東部で分布が拡大しており、侵略的外来種として問題になっている (Bruce et al. 1995)。国内では「特定外来生物に指定すべき優先度の高い生物」(村中ほか 2005) に選

ばれており、奈良県や兵庫県で問題になっている (Maesako et al. 2007, 石田ほか 2012, Moriya et al. 2017)。広島県でも宮島などで分布拡大が確認されている (諸石・坪田 2017)。広島大学では奥川・中坪 (2009) で報告されており、林縁部で多く確認されている。このことから考えると、広島大学の東広島キャ

表3 代表的な樹種とその樹高から算出した乾燥重量および年間炭素固定量, 樹種ごとの炭素固定量の総量。

Table 3. Dry weight (kg/year), annual carbon fixation rate (kg/year) and total carbon fixation rate (kg/year) calculated from the heights of representative trees based on the method proposed by Fujiwara et al. (2002). For the deciduous tree *Zelkova serrata*, the formula for calculating dry weight growth followed Fujiwara et al. (2002), the values in brackets were calculated based on the general-purpose formula by Fujiwara et al. (2002). The carbon fixation amounts of evergreen trees except *Z. serrata* as shown in Table 2 were calculated by the general-purpose formula proposed by Fujiwara et al. (2002). The total amount of carbon fixation was calculated by multiplying the 50 % amount of carbon fixation and the number of trees shown in Table 2.

和名	学名	乾重成長量 (kg/year)	炭素固定量 (kg/year)	樹高炭素固定量 (kg/year)
サクラ属	<i>Cerasus</i> spp.	1.42	0.71	873.22
カイヅカイブキ	<i>Juniperus chinensis</i> L. 'Kaizuka'	6.25	3.13	2869.32
モミジバフウ	<i>Liquidambar styraciflua</i> L.	18.65	9.32	2648.28
キョウチクトウ	<i>Nerium oleander</i> L. var. <i>indicum</i> (Mill.) O.Deg. & Greenwell	3.48	1.74	487.20
ケヤキ	<i>Zelkova serrata</i> (Thunb.) Makino	4.70 (2.44)	2.35 (1.22)	617.94 (320.28)
シラカシ	<i>Quercus myrsinifolia</i> Blume	7.03	3.52	868.27
アラカシ	<i>Quercus glauca</i> Thunb.	10.84	5.42	1024.36
トウカエデ	<i>Acer buergerianum</i> Miq.	0.81	0.40	59.34
クロガネモチ	<i>Ilex rotunda</i> Thunb.	5.20	2.60	369.16
サザンカ	<i>Camellia sasanqua</i> Thunb.	1.30	0.65	91.24

表4 代表的な樹種と乾燥成長重量, 年間炭素固定量, 樹種ごとの炭素固定量の総量。

Table 4. Dry weight (kg/year), annual carbon fixation (kg/year) and the total amount of carbon fixation (kg/year), calculated from diameter at breast height (DBH) of trees based on the method proposed by Fujiwara et al. (2002). For the deciduous tree *Zelkova serrata*, the formula for calculating dry weight growth followed Fujiwara et al. (2002), the values in brackets were calculated based on the general-purpose formula by Fujiwara et al. (2002). The carbon fixation amounts of evergreen trees, except *Z. serrata*, as shown in Table 2 were calculated by the general-purpose formula proposed by Fujiwara et al. (2002). The total amount of carbon fixation was calculated by multiplying the 50 % amount of carbon fixation and the number of trees shown in Table 2.

和名	学名	乾重成長量 (kg/year)	炭素固定量 (kg/year)	樹高炭素固定量 (kg/year)
サクラ属	<i>Cerasus</i> spp.	21.35	10.67	13118.36
カイヅカイブキ	<i>Juniperus chinensis</i> L. 'Kaizuka'	12.83	6.41	5888.85
モミジバフウ	<i>Liquidambar styraciflua</i> L.	20.43	10.21	2900.99
キョウチクトウ	<i>Nerium oleander</i> L. var. <i>indicum</i> (Mill.) O.Deg. & Greenwell	7.18	3.59	1004.68
ケヤキ	<i>Zelkova serrata</i> (Thunb.) Makino	43.54 (18.00)	21.77 (9.00)	5725.18 (2366.98)
シラカシ	<i>Quercus myrsinifolia</i> Blume	19.90	9.95	2457.25
アラカシ	<i>Quercus glauca</i> Thunb.	16.35	8.17	1544.66
トウカエデ	<i>Acer buergerianum</i> Miq.	13.10	6.55	963.06
クロガネモチ	<i>Ilex rotunda</i> Thunb.	14.89	7.44	1057.01
サザンカ	<i>Camellia sasanqua</i> Thunb.	12.83	6.41	5888.85

ンパスでは植栽樹木の管理の適切化が必要な状況と言える。反対に今回逸出が確認された植物のように取り扱いに注意する必要がある植物は植栽される際、および植栽後の維持管理について十分に検討する必要がある。石田ほか（2008）では逸出した植物の生長・繁殖を抑制する手法としてサイズの大きな繁殖個体を中心に防除を行うべきであるとしており、広島大学でも逸出した植物の適切な管理を行う必要がある。

植栽樹木の炭素固定量について、今回の調査により推定値を得ることができた。一方、推定値の精度について課題がみつかった。植栽樹木は剪定を受けるため、樹高よりも胸高直径の方がより樹木の生長量を正確に反映していると考えられる。これは藤原ほか（2002）でも胸高直径による算定式の方が樹高を用いた算定式よりも精度が高いとされている。今回、実際には適用範囲外であったり、樹形が大きく異なる樹木が少なくないことが確認できたため、今後より精度の高い推定方法について検討が必要である。固定量の総

量については、予想よりも大きな値であることが確認された。中村ほか（2000）では温帯から暖温帯の森林の年間二酸化炭素固定量を $1.6\text{--}2.9\text{ kg/m}^2/\text{年}$ としている。広島大学の樹木の炭素固定量の総量は代表的な種に限った算出でも年間 31.65 t であり、二酸化炭素に換算すると 116.05 t である。これは森林の面積に換算すると $0.04\text{--}0.07\text{ km}^2$ に相当する。また、樹木は現存量が大きく、炭素固定の観点からも重要と考えられる。広島大学東広島キャンパスにおける2021年の電気、ガス、重油由来の二酸化炭素排出量は $21,212\text{ t}$ であり（広島大学2022）、排出した二酸化炭素の 0.55% を植栽樹木が吸収している。また、この吸収量は広島大学が管理している公用車すべて（22台）を2027年度までにEV化した際に見込まれる二酸化炭素排出量の削減量である 25.3 t を上回っている。今後、植栽樹木について適切な管理を行うことで、より多くの炭素固定が期待できる。

広島大学は、総合博物館とサテライト館をコアとした「キャンパスまるごと博物館」をめざし、地域に根ざした「東広島エコミュージアム」活動を行っている。また、キャンパス内の自然散策道やさらには地域の希少動植物等を展示物とみなして地域へと広がる博物館としている。それと連動する形で、広島大学デジタルミュージアム（旧、広島大学デジタル自然史博物館）が運用されている（坪田ほか2005, 2019）。広島大学デジタルミュージアムは教育・研究リソースの蓄積と発信を担っており、キャンパス内の動植物だけでなく、地域の生物相や郷土資料、コケ植物や埋蔵文化財を中心とした学術資料などを公開している。今回の調査結果についても、記録された樹種について管理だけでなく展示・学習の観点から、広島大学デジタルミュージアム内のコンテンツとして整備が進められている。サイト内に解説ページを作成するとともに（インターネットリソースの、広島大学デジタルミュージアム > 東広島キャンパスの植栽, 同 > 広島大学櫻曼荼羅, 同 > 東広島キャンパスのサクラを参照）、植物名のプレートを設置した。プレートには、植物名（科名および種名の和名と学名）および説明ページのURLのQRコードが記されている（図5）。キャンパス内でプレートを見かけた場合、植物名やその特徴の確認などで活用いただきたい。



図5 東広島キャンパスに設置したプレートの例。
Fig. 5. An example of name plates for trees on Higashihiroshima Campus of Hiroshima University. The plate contains names of plant (Japanese name and scientific name) and a QR code that store the URL of description page for the plant on the website of Hiroshima University Digital Museum; by scanning the QR code, you can view a detailed description of the plant.

【謝辞】

本研究を進めるにあたり多くの方々にご協力いただきました。関太郎博士や上村恭子氏には標本の同定確認に関して、中原・坪田美保博士や紙本由佳理氏、内

田慎治氏には証拠標本作成と整理，データベース化に協力いただきました。また，R. D. Seppelt 博士，Phan Quynh Chi 氏，盛沢鵬氏には英文校閲を頂くとともに，内容についてコメントを頂きました。樹木調査には弘松瑤希氏や川本涼太氏，太田務氏にご協力いただきました。また，プレート設置にあたり青山恵子氏，学術・社会連携企画グループ田尾若菜氏にはお世話になりました。実際のプレートの設置には，現広島市森林公園こんちゅう館の佐藤祐輔氏，元広島大学博物館学芸職員の佐藤大規博士，CSR のボランティアの学生の皆様にご協力いただきました。この場をかりてお礼申し上げます。

【引用文献】

- 青山幹男 (写真)・広島大学総合博物館 広島大学博物誌出版 WG (編集 [編集・発行:池田秀雄・山口富美夫・坪田博美・清水則雄・塩路恒生・山口信雄・池田誠慈・青山恵子 / 解説:池田秀雄・坪田博美]) (2018):『広島大学東広島キャンパスのサクラ』広島大学総合博物館。
- 石田弘明・戸井可名子・武田義明・服部 保 (2008):都市域の孤立化した夏緑二次林における緑化・園芸樹木の逸出状況とその特徴. 保全生態学研究, 13, 1-16.
- 石田弘明・山名郁実・小館誓治・服部 保 (2012):淡路島の森林伐採跡地に分布する外来木本ナンキンハゼ群落の生態的特性と成因. 植生学会誌, 29, 1-13.
- 井上侑哉・今井文暁・大西弥真人・鉄川中庸・山本草平・武内一恵・松村雅文・内田慎治・向井誠二・塩路恒生・坪田博美 (2015 (2016)):広島大学東広島キャンパスの維管束植物目録—生態実験園とぶどう池周辺を中心として—. 広島大学総合博物館研究報告, 7, 41-54.
- 井上侑哉・南葉鍊志郎・岩崎元道・池田誠慈・塩路恒生・中原・坪田美保・坪田博美 (2020):広島県におけるヒナノシャクジョウ *Burmannia championii* Thwaites の新産地. *Hikobia*, 18, 99-103.
- 大脇なぎさ・鈴木雅和・堀口 力 (2014):広島市における被爆樹木が爆心地との位置関係において示す樹形異常. ランドスケープ研究, 77, 627-632.
- 奥川裕子・中坪孝之 (2009):外来木本ナンキンハゼの逸出とその制限要因. 広島大学総合博物館研究報告, 1, 63-70.
- 鈴木兵二・安藤久次・関 太郎・豊原源太郎・中野武登 (1983):広島大学キャンパス予定地の現存植生図 (1975 年調査). 1:3,500 植生図. 広島大学理学部植物学教室植物分類・生態学研究室, 広島.
- 多摩森林科学園 (2015):多摩森林科学園サクラデータベース. <https://db.ffpri.go.jp/sakura/home.php> (2023 年 1 月 20 日閲覧)
- 坪田博美・向井誠二・山口富美夫・豊原源太郎・出口博則 (2005):研究資料の電子化とインターネット上での公開について. *Hikobia*, 14, 345-349.
- 坪田博美・池田誠慈・内田慎治・紙本由佳理・塩路恒夫・久保晴盛・井上侑哉・中原・坪田美保・山口富美夫 (2019):広島大学デジタル自然史博物館 (生物分野) のコンテンツについて. 広島大学総合博物館研究報告, 11, 79-96.
- 豊原源太郎 (1996):東広島キャンパスの植生. 広大環境, 25, 17-22.
- 豊原源太郎・岸田章一・高間 一・児島葉子・宮本和樹 (1996):広島大学東広島キャンパスの現存植生図 (1996 年調査). 1:3,500 植生図. 広島大学環境保全委員会, 東広島.
- 中村友治・野島義照・岡田 潤・柳井重人・丸田頼一 (2000):千葉県松戸市の住宅地における CO₂ 吸収固定量の推定. ランドスケープ研究, 63, 539-542.
- 広島大学財務室施設部施設企画グループ (2006):環境報告書 2006. https://www.hiroshima-u.ac.jp/system/files/13050/environmental_report_2006.pdf (2022 年 11 月 19 日閲覧)
- 広島大学財務室施設部施設企画グループ (2017):環境報告書 2017. <https://www.hiroshima-u.ac.jp/system/files/86473/%E7%92%B0%E5%A2%83%E5%A0%B1%E5%91%8A%E6%9B%B82017.pdf> (2022 年 11 月 19 日閲覧)
- 広島大学 (2022):広島大学カーボンニュートラルの実現に向けて～ Road to 2030 ～<アクションプラン(2022～2027)> <https://www.hiroshima-u.ac.jp/system/files/191871/20220818cn-h.pdf> (2022 年 11 月 20 日閲覧)
- 藤原宣夫・山岸 裕・村中重仁 (2002):都市緑化樹木による CO₂ 固定量の算定方法に関する研究. 日緑工誌, 28, 26-31.
- 松田 治 (1997):水と緑のエコ・キャンパスを求めて. 広大環境, 26, 6-15.
- 村中孝司・石井 潤・宮脇成生・鷺谷いづみ (2005):特定外来生物に指定すべき外来植物種とその優先度に関する保全生態学視点からの検討. 保全生態学研究, 10, 19-33.
- 諸石智大・坪田博美 (2017):広島の帰化植物 8. 広島県宮島で生育が確認された外来木本ナンキンハゼ. *Hikobia*, 17, 219-224.
- 吉水祥平・大藪崇司・山本 聡・沢田佳宏・藤原道郎 (2008):戸建住宅の植栽モデルプランを用いた庭木の CO₂ 削減効果の評価. 日緑工誌, 34, 121-126.
- 米倉浩司・梶田 忠 (2003-):『BG Plants 和名-学名インデックス』(YList), <http://ylist.info> (2022 年 6 月 16 日閲覧)
- Areces-Berazain, F., Hinsinger, D. D. and Strijk, J. S. (2021): Genome-wide supermatrix analyses of maples (*Acer*, Sapindaceae) reveal recurring inter-continental migration, mass extinction, and rapid lineage divergence. *Genomics*, 113, 681-692.

- Bruce, K. A., Cameron, G. N. and Harcombe, P. A. (1995): Initiation of a new woodland type on the Texas Coastal Prairie by the Chinese tallow tree (*Sapium sebiferum* (L.) Roxb.). *Bull. Torrey Bot. Club*, 112, 215–225.
- Darriba, D., Posada, D., Kozlov, A. M., Stamatakis, A., Morel, B. and Flouri, T. (2020): ModelTest-NG: a new and scalable tool for the selection of DNA and protein evolutionary models. *Mol. Biol. Evol.*, 37, 291–294.
- Gao, J., Liao, P.-C., Huang, B.-H., Yu, T., Zhang, Y.-Y. and Li, J.-Q. (2020): Historical biogeography of *Acer* L. (Sapindaceae): genetic evidence for Out-of-Asia hypothesis with multiple dispersals to North America and Europe. *Sci. Rep.*, 10, 21178.
- Hall, T. A. (1999): BioEdit: a user-friendly biological sequence alignment editor and analysis program for Windows 95/98/NT. *Nucl. Acids Symp. Ser.*, 41, 95–98.
- Haston, E., Richardson, J. E., Stevens, P. F., Chase, M. W. and Harris, D. J. (2009): The Linear Angiosperm Phylogeny Group (LAPG) III: a linear sequence of the families in APG III. *Bot. J. Linn. Soc.*, 161, 128–131.
- Inoue, Y. and Tsubota, H. (2014): On the systematic position of the genus *Timmiella* (Dicranidae, Bryopsida) and its allied genera, with the description of a new family Timmiellaceae. *Phytotaxa*, 181, 151–162.
- Inoue, Y., Tsubota, H., Kubo, H., Uchida, S., Mukai, S., Shimamura, M. & Deguchi, H. (2011): A note on *Pottia intermedia* (Turner) Fühnr. (Pottiaceae, Bryopsida) with special reference to its phylogeny and new localities in SW Japan. *Hikobia*, 16, 67–78.
- Katoh, K., Rozewicki, J. and Yamada, K. D. (2019): MAFFT online service: multiple sequence alignment, interactive sequence choice and visualization. *Brief. Bioinform.*, 20, 1160–1166.
- Kozlov, A. M., Darriba, D., Flouri, T., Morel, B. and Stamatakis, A. (2019): RAxML-NG: a fast, scalable, and user-friendly tool for maximum likelihood phylogenetic inference. *Bioinformatics*, 35, 4453–4455.
- Kumar, S., Stecher, G. & Tamura, K. (2016): MEGA7: molecular evolutionary genetics analysis version 7.0 for bigger datasets. *Mol. Biol. Evol.*, 33, 1870–1874.
- Li, J., Stukel, M., Bussies, P., Skinner, K., Lemmon, A. R., Lemmon, E. M., Brown, K., Bekmetjev, A. and Swenson, N. G. (2019): Maple phylogeny and biogeography inferred from phylogenomic data. *J. Syst. Evol.*, 57, 594–606.
- Maesako, Y., Nanami, S. and Kanzaki, M. (2007): Spatial distribution of two invasive alien species, *Podocarpus nagi* and *Sapium sebiferum*, spreading in a warm-temperature evergreen forest of the Kasugayama Forest Reserve, Japan. *Veg. Sci.*, 24, 103–112.
- Masuzaki, H., Shimamura, M., Furuki, T., Tsubota, H., Yamaguchi, T., Haji Mohamed, A. M. and Deguchi, H. (2010): Systematic position of the enigmatic liverwort *Mizutania* (Mizutaniaceae, Marchantiophyta) inferred from molecular phylogenetic analyses. *Taxon*, 59, 448–458.
- Moriya, Y. D., Nanami, S., Sumikura, J., Yamakura, T. and Itoh, A. (2017): Clonal structure, growth pattern and preemptive space occupancy through sprouting of an invasive tree, *Triadica sebifera*. *J. Forest Res.*, 22, 8–14.
- QGIS Development Team (2022): QGIS Geographic Information System. Open Source Geospatial Foundation Project. <http://qgis.osgeo.org>. (2022年6月16日閲覧)
- Ruggiero, M. A., Gordon, D. P., Orrell, T. M., Bailly, N., Bourgoin, T., Brusca, R. C., Cavalier-Smith, T., Guiry, M. D. and Kirk, P. M. (2015): A higher level classification of all living organisms. *PLoS ONE*, 10, e0119248.
- Saeki, I., Dick, C. W., Barnes, B. V. & Murakami, N. (2011): Comparative phylogeography of red maple (*Acer rubrum* L.) and silver maple (*Acer saccharinum* L.): impacts of habitat specialization, hybridization and glacial history. *J. Biogeogr.*, 38, 992–1005.
- Suzuki, T., Inoue, Y., Tsubota, H. and Iwatsuki, Z. (2013): Notes on *Aptychella* (Sematophyllaceae, Bryopsida): *Yakushimabryum longissimum*, syn. nov. *Hattoria*, 4, 107–118.
- Tsubota, H., Nakao, N., Arikawa, T., Yamaguchi, T., Higuchi, M., Deguchi, H. and Seki, T. (1999): A preliminary phylogeny of Hypnales (Musci) as inferred from chloroplast *rbcL* sequence data. *Bryol. Res.*, 7, 233–248.

【インターネットリソース】

- 環境省 > 政策 > 政策分野一覧 > 地球環境・国際環境協力 > 地球温暖化対策 > 京都議定書目標達成計画 <https://www.env.go.jp/earth/ondanka/kptap/plan.html> (2022年11月19日閲覧)
- 広島市 > 被爆建物・樹木・橋梁について <https://www.city.hiroshima.lg.jp/site/atomicbomb-peace/9226.html> (2022年11月18日閲覧)
- 広島大学デジタルミュージアム > 東広島キャンパスの植栽 <https://www.digital-museum.hiroshima-u.ac.jp/~main/index.php/%E6%9D%B1%E5%BA%83%E5%B3%B6%E3%82%AD%E3%83%A3%E3%83%B3%E3%83%91%E3%82%B9%E3%81%AE%E6%A4%8D%E6%A0%BD> (2022年8月

22 日閲覧)

広島大学デジタルミュージアム > ヒコビア植物観察会 > ヒコビアミニレター No. 525 (2021 年 4 月 18 日) <https://www.digital-museum.hiroshima-u.ac.jp/~main/index.php/%E6%A4%8D%E7%89%A9%E8%A6%B3%E5%AF%9F%E4%BC%9A/KansatsukaiPageMiniLetter525> (2022 年 8 月 22 日閲覧)

広島大学デジタルミュージアム > 広島大学櫻曼荼羅 <https://www.digital-museum.hiroshima-u.ac.jp/~main/index.php/%E5%BB%A3%E5%B3%B6%E5%A4%A7%E5%AD%B8%E6%AB%BB%E6%9B%BC%E8%8D%BC%E7%BE%85> (2022 年 8 月 22 日閲覧)

広島大学デジタルミュージアム > 東広島キャンパスのサクラ <https://www.digital-museum.hiroshima-u.ac.jp/~main/index.php/%E6%9D%B1%E5%BA%83%E5%B3%B6%E3%82%AD%E3%83%A3%E3%83%B3%E3%83%91%E3%82%B9%E3%81%AE%E3%82%B5%E3%82%AF%E3%83%A9> (2022 年 8 月 22 日閲覧)

International Plant Name Index (IPNI) <https://www.ipni.org/> (2022 年 8 月 22 日閲覧)

OpenStreetMap <http://www.openstreetmap.org/> (2022 年 8 月 22 日閲覧)

Plants of the World Online <https://powo.science.kew.org/> (2022 年 8 月 22 日閲覧)

QGIS <https://qgis.org/ja/site/> (2022 年 8 月 22 日閲覧)

付録 1. 広島大学東広島キャンパスの植栽樹木リスト Appendix 1. Checklist of planted trees on Higashihiroshima Campus of Hiroshima University, Hiroshima Prefecture, SW Japan.

本リストは、広島大学東広島キャンパスで 2020 年 6 月から 2022 年 6 月にかけて調査を行い生育が確認された維管束植物のリストである。本リスト作成にあたり以下の方針に従った。

1. 分類体系については、目以上のランクは Ruggiero et al. (2015) に従った。また目より下のランクは Haston et al. (2009: APG 植物分類体系) に原則従った。
2. 科内の属や種の配列はアルファベット順とした。
3. 和名や学名は、「BG plants 和名-学名インデックス」(Ylist) (米倉・梶田 2003-) と「Plants of the World Online」および IPNI のデータベース (いずれも、インターネットリソースを参照) に従った。なお、サクラ属については、学名は多摩森林科学園サクラデータベース (多摩森林科学園 2015) も参

照した。

4. 種名に続いて、採集された 4 分の 1 地域メッシュの番号と括弧内に証拠標本の標本番号を掲載した (ただし、紙面の関係でメッシュの番号は先頭の「513245」を、標本番号は「HIRO-MY-」を省略した)。これらの標本は原則として、広島大学植物標本庫 HIRO に収蔵されている。
5. サクラ属については確認されたもののうち、上位 10 種 (品種を含む) のみリストに加えた。

PHYLUM TRACHEOPHYTA 維管束植物門
SUBPHYLUM SPERMATOPHYTINA 種子植物亜門
SUPERCLASS ANGIOSPERMAE 被子植物上綱
CLASS MAGNOLIOPSIDA モクレン綱 (双子葉植物綱)
SUPERORDER ASTERANAE キク上目
ORDER APIALES セリ目
Araliaceae ウコギ科

Dendropanax trifidus (Thunb.) Makino ex H.Hara
カクレミノ 8624 (150242, 156045)

Fatsia japonica (Thunb.) Decne. & Planch. ヤツデ
8624 (156043)

Pittosporaceae トベラ科
Pittosporum tobira (Thunb.) W.T.Aiton トベラ 8711
(156108)

ORDER AQUIFOLIALES モチノキ目
Aquifoliaceae モチノキ科
Ilex crenata Thunb. イヌツゲ 8622 (156065)
Ilex integra Thunb. モチノキ 7734 (156100)
Ilex pedunculosa Miq. ソヨゴ 8713 (156164)
Ilex rotunda Thunb. クロガネモチ 8732 (156133)

ノート 被爆樹木二世あり。

Ilex serrata Thunb. ウメモドキ 8731 (156139)

ORDER CORNALES ミズキ目
Cornaceae ミズキ科
Cornus florida L. アメリカヤマボウシ 8713 (156165)
Cornus hongkongensis Hemsl. ジョウリヨクヤマボウシ 8711 (156107)
Cornus kousa Buerger ex Hance subsp. *kousa* ヤマボウシ 8731 (156145)

Hydrangeaceae アジサイ科
Hydrangea macrophylla (Thunb.) Ser. f. *macrophylla*
アジサイ 8714 (157828)

Hydrangea macrophylla (Thunb.) Ser. f. *normalis*
(E.H.Wilson) H.Hara ガクアジサイ 7644 (157829)

ORDER DIPSACALES マツムシソウ目

Caprifoliaceae スイカズラ科

Abelia × *grandiflora* (Rovelli ex André) Rehder ハナ
ゾノツクバネウツギ 8713 (156166)

Viburnaceae ガマズミ科

(旧, **Adoxaceae レンブクソウ科**)

Viburnum odoratissimum var. *awabuki* (K.Koch) Zabel
ex Rümpler サンゴジュ 7642 (157831)

ORDER ERICALES ツツジ目

Clethraceae リョウブ科

Clethra barbinervis Siebold & Zucc. リョウブ 7733
(156110)

Ebenaceae カキノキ科

Diospyros kaki L.f. カキノキ 8713 (156075)

〔ノート〕 被爆樹木二世あり。

Ericaceae ツツジ科

Enkianthus perulatus (Miq.) C.K.Schneid. ドウダンツ
ツジ 8731

Rhododendron indicum (L.) Sweet サツキ 8731

〔ノート〕 植え込みで多く見られた。

Rhododendron reticulatum D.Don ex G.Don コバノミ
ツバツツジ 8622 (156077)

Rhododendron × *obtusum* (Lindl.) Planch. キリシマツ
ツジ 8711 (157409)

Rhododendron × *obtusum* (Lindl.) Planch. 'Sakamotoi'
クルメツツジ 8711 (157408)

Rhododendron × *pulchrum* Sweet ヒラドツツジ
8711 (157410)

Pentaphylacaceae (Ternstroemiaceae)

サカキ科 (モッコク科, ペンタフィラクス科)

Eurya emarginata (Thunb.) Makino ハマヒサカキ
8624 (156041)

Ternstroemia gymnanthera (Wight & Arn.) Bedd. モツ
コク 8731 (156131)

Styracaceae エゴノキ科

Styrax japonicus Siebold & Zucc. エゴノキ 8622
(156066)

Theaceae ツバキ科

Camellia japonica L. ヤブツバキ 8732 (156134)

〔ノート〕 園芸品種を含む。

Camellia sasanqua Thunb. サザンカ 8731 (156130)

Stewartia pseudocamellia Maxim. ナツツバキ 8624
(156042)

ORDER GARRYALES ガリア目

Garryaceae (Aucubaceae) アオキ科 (ガリア科)

Aucuba japonica Thunb. var. *japonica* アオキ 7644
(157830)

ORDER GENTIANALES リンドウ目

Apocynaceae キョウチクトウ科

Nerium oleander L. var. *indicum* (Mill.) O.Deg. &
Greenwell キョウチクトウ 8714 (156135)

Rubiaceae アカネ科

Gardenia jasminoides J.Ellis クチナシ 8731 (156127)

Serissa japonica (Thunb.) Thunb. ハクチョウゲ
7732 (156102)

ORDER LAMIALES シソ目

Bignoniaceae ノウゼンカズラ科

Campsis × *tagliabuana* (Vis.) Rehder アイノコノウゼ
ンカズラ 8622 (156070)

Oleaceae モクセイ科

Fraxinus griffithii C.B.Clarke シマトネリコ 7644
(156097)

Forsythia viridissima Lindl. var. *viridissima* シナレン
ギョウ 8714 (156115)

Forsythia viridissima Lindl. var. *koreana* Rehder チョ
ウセンレンギョウ 8714 (150225)

Fraxinus lanuginosa Koidz. f. *lanuginosa* ケアオダモ
7732 (156105, 157396)

Ligustrum japonicum Thunb. ネズミモチ 8711
(157411)

Ligustrum lucidum W.T.Aiton トウネズミモチ 8714
(156137) 〔ノート〕 植栽がなされたと考えられない
場所でもトウネズミモチの生育が確認された。また、井上ほか (2015) で逸出が報告されていた「半
自然区」について、今回の調査で生育が再確認され
た。

Ligustrum obtusifolium Siebold & Zucc. イボタノキ
8711 (156106)

Olea europaea L. オリーブ 8624 (156057)
Osmanthus fragrans Lour. var. *aurantiacus* Makino キンモクセイ 8714 (156136), 8731 (150290)
Osmanthus × *fortunei* Carrière ヒイラギモクセイ 8624 (156067), 8731 (150292)
Syringa vulgaris L. ムラサキハシドイ 8624 (156169)

Paulowniaceae キリ科

Paulownia tomentosa (Thunb.) Steud. キリ 8624 (156051)

SUPERORDER LILIANAE ユリ上目
 [= MONOCOTYLEDONES 単子葉植物]

ORDER ARECALES ヤシ目

Arecaceae ヤシ科

Phoenix canariensis H. Wildpret カナリーヤシ 8713
 [ノート] 高木であったため、今回標本採集できなかった。

SUPERORDER MAGNOLIANAE モクレン上目

ORDER LAURALES クスノキ目

Calycathaceae ロウバイ科

Chimonanthus praecox (L.) Link f. *concolor* (Makino) Makino ソシンロウバイ 8624 (156084)

Lauraceae クスノキ科

Cinnamomum camphora (L.) J. Presl クスノキ 8642 (156142) [ノート] 被爆樹木二世あり。
Laurus nobilis L. ゲッケイジュ 8732 (156122)
Machilus thunbergii Siebold & Zucc. タブノキ 7732 (157827), 8624 (150284)

ORDER MAGNOLIALES モクレン目

Magnoliaceae モクレン科

Liriodendron tulipifera L. ユリノキ 8642 (156144)
Magnolia denudata Desr. ハクモクレン 8624 (150233), 8713 (156161)
Magnolia grandiflora L. タイサンボク 8642 (156058)
Magnolia kobus DC. コブシ 8713 (156163)
Magnolia liliiflora Desr. シモクレン 8713 (156123)
Magnolia stellata (Siebold & Zucc.) Maxim. シデコブシ 8731 (156126)

SUPERORDER PROTEANALES ヤマモガシ上目

ORDER PROTEALES ヤマモガシ目

Platanaceae スズカケノキ科

Platanus × *acerifolia* (Aiton) Willd. モミジバスズカケノキ 8711 (157415)
Platanus occidentalis L. アメリカスズカケノキ 8713 (156167)
Platanus orientalis L. スズカケノキ 8731 [ノート] プラタナスとして被爆樹木二世あり。ただし、同定については今後要検討。

SUPERORDER RANUNCULANALES キンポウゲ上目

ORDER RANUNCULALES キンポウゲ目

Berberidaceae メギ科

Nandina domestica Thunb. ナンテン 7733 (157825)

SUPERORDER ROSANALES バラ上目

ORDER CELASTRALES ニシキギ目

Celastraceae ニシキギ科

Celastrus orbiculatus Thunb. var. *orbiculatus* ツルウメモドキ 8622 (156064)
Euonymus alatus (Thunb.) Siebold f. *alatus* ニシキギ 8624 (156053)
Euonymus japonicus Thunb. マサキ 7733 (157826)
Euonymus oxyphyllus Miq. var. *oxyphyllus* ツリバナ 8622 (156098)
Euonymus sieboldianus Blume var. *sieboldianus* マユミ 8622 (156083)

ORDER FABALES マメ目

Fabaceae マメ科

Albizia julibrissin Durazz. ネムノキ 8713 (156082)
Lespedeza cyrtobotrya Miq. マルバハギ 7642 (157832)
Lespedeza thunbergii (DC.) Nakai ミヤギノハギ 8622
Maackia amurensis Rupr. イヌエンジュ 8642 (156146)
Robinia pseudoacacia L. ハリエンジュ 8713 (156073)
Styphnolobium japonicum (L.) Schott エンジュ 7644 (156088)
Wisteria floribunda (Willd.) DC. フジ 8713 (156160)

ORDER FAGALES ブナ目

Betulaceae カバノキ科

Alnus japonica (Thunb.) Steud. ハンノキ 7733 (156094)
Alnus sieboldiana Matsum. オオバヤシャブシ 7733 (156111)
Betula platyphylla Sukaczew var. *japonica* (Miq.) H.

Hara シラカバ (シラカンバ) 8624 (156054)
Corylus sieboldiana Blume var. *sieboldiana* ツノハシ
 バミ 8713 (156071)

Fagaceae ブナ科

Castanea crenata Siebold & Zucc. クリ 8713(156061)
Castanopsis cuspidata (Thunb.) Schottky コジイ 8731
 (150197)
Castanopsis sieboldii (Makino) Hatus. ex T.Yamaz. &
 Mashiba subsp. *sieboldii* スダジイ 7734 (156112)
Quercus acutissima Carruth. クヌギ 8713 (156151)
Quercus aliena Blume ナラガシワ 8714 (150250)
Quercus mongolica var. *crispula* (Blume) H.Ohashi ミ
 ズナラ 8713 (156081)
Quercus gilva Blume イチイガシ 8713 (156063)
Quercus glauca Thunb. アラカシ 8714 (156138)
Quercus myrsinifolia Blume シラカシ 8714(156119)
Quercus phillyreoides A.Gray ウバメガシ 8711
 (156109)
Quercus serrata Murray コナラ 7734 (156101)
Quercus variabilis Blume アベマキ 8624 (156069)
Lithocarpus edulis (Makino) Nakai マテバシイ 8731
 (150288), 8732 (156124)

Juglandaceae クルミ科

Juglans regia L. カシグルミ 7732 (156173)

Myricaceae ヤマモモ科

Morella rubra Lour. ヤマモモ 8731 (156148)

ORDER MALPIGHIALES キントラノオ目

Euphorbiaceae トウダイグサ科

Triadica sebifera (L.) Small ナンキンハゼ 8732
 (156132)

Hypericaceae オトギリソウ科

Hypericum monogynum L. ビヨウヤナギ 7644
 (157398)
Hypericum patulum Thunb. キンシバイ 8714(156114)

Salicaceae ヤナギ科

Populus alba L. ギンドロ 8713 (157836)
Salix babylonica L. var. *babylonica* シダレヤナギ
 8622 (156172) ノート 被爆樹木二世あり。
Salix integra Thunb. イヌコリヤナギ 8622 (157822)

ORDER MALVALES アオイ目

Malvaceae アオイ科

Firmiana simplex (L.) W.Wight アオギリ 8713
ノート 被爆樹木二世あり。
Hibiscus mutabilis L. フヨウ 8713 (156154)
Hibiscus syriacus L. ムクゲ 8713 (156152)

ORDER MYRTALES フトモモ目

Lythraceae ミソハギ科

Lagerstroemia indica L. サルスベリ 8713 (156120)
Punica granatum L. ザクロ 8713 (156149)

Myrtaceae フトモモ科

Acca sellowiana (O.Berg) Burret フェイジョア 7732
 (156091)

ORDER OXALIDALES カタバミ目

Elaeocarpaceae ホルトノキ科

Elaeocarpus zollingeri K.Koch var. *zollingeri* ホルトノ
 キ 8713

ORDER ROSALES バラ目

Cannabaceae アサ科

Aphananthe aspera (Thunb.) Planch. ムクノキ 8713
 (156157)
Celtis sinensis Pers. エノキ 8713 (156156)
ノート 被爆樹木二世あり。

Elaeagnaceae グミ科

Elaeagnus multiflora Thunb. var. *multiflora* ナツグミ
 8642 (156059)
Elaeagnus pungens Thunb. ナワシログミ 8624
 (156046)
Elaeagnus × *maritima* Koidz. アカバグミ 7734
 (156099)

Moraceae クワ科

Ficus carica L. イチジク 7644 (156090)

Rhamnaceae クロウメモドキ科

Ziziphus jujuba Mill. var. *inermis* (Bunge) Rehder ナ
 ツメ 7731 (156103) ノート 被爆樹木二世あり。

Rosaceae バラ科

Amelanchier canadensis (L.) Medik. アメリカザイフ
 リボク (ジューンベリー) 8622 (156096, 157821)

Cerasus jamasakura (Siebold ex Koidz.) H.Ohba ヤマザクラ 8711
Cerasus 'Kobuku-zakura' Ohwi コブクザクラ 8713
Cerasus Sato-zakura Group 'Albo-rosea' Makino フゲンゾウ 8732
Cerasus Sato-zakura Group 'Nobilis' エド 7642
Cerasus Sato-zakura Group 'Sekiyama' Koidz. カンザン 8731
Cerasus Sato-zakura Group 'Sendai-shidare' Owhi センダイシダレ 7731
Cerasus sargentii (Rehder) H.Ohba var. *sargentii* オオヤマザクラ 7644
Cerasus itosakura 'Plena-rosea' Miyoshi ヤエベニシダレ 8714
Cerasus speciosa (Koidz.) H.Ohba オオシマザクラ 8622
Cerasus × *yedoensis* (Matsum.) Masam. & S.Suzuki 'Somei-yoshino' ソメイヨシノ 8642 (156140)
ノート 被爆樹木二世あり。
Eriobotrya japonica (Thunb.) Lindl. ビワ 7733 (157414)
Exochorda racemosa (Fortune ex Lindl.) Rehder リキュウバイ 8622 (156072)
Malus domestica (Suckow) Borkh. セイヨウリンゴ 8713 (156153)
Malus halliana Koehne ハナカイドウ 8714 (156117)
Padus grayana (Maxim.) C.K.Schneid. ウワミズザクラ 7734 (156093)
Photinia × *fraseri* W.J.Dress 'Red Robin' レッドロビン 8713 (156121) ノート カナメモチとオオカナメモチが交雑した園芸品種。
Prunus armeniaca L. アンズ 8622 (156085)
Prunus domestica L. セイヨウスモモ 8732 (156125)
Prunus japonica Thunb. ニワウメ 7714 (156170)
Prunus mume (Siebold) Siebold & Zucc. ウメ 8714 (156113)
Prunus salicina Lindl. スモモ 8622 (156092)
Pseudocdonia sinensis (Dum.Cours.) C.K.Schneid. カリン 8642 (156143)
Pyracantha angustifolia (Franch.) C.K.Schneid. タチバナモドキ 7644 (156104)
Pyracantha coccinea M.Roem. トキワサンザシ 8624 (150238)
Pyracantha crenulata (D.Don) M.Roem. カザンデマリ 8622 (156060)
Raphiolepis indica (L.) Lindl. var. *umbellata* (Thunb.)

H.Ohashi シャリンバイ ノート 東広島キャンパスでは植え込みでよく見られる。
Sorbus commixta Hedl. ナナカマド 8713 (157842)
Spiraea thunbergii Siebold ex Blume ユキヤナギ 8714 (156116)

Ulmaceae ニレ科

Ulmus davidiana var. *japonica* (Rehder) Nakai ハルニレ 7643 (156087)
Ulmus parvifolia Jacq. アキニレ 8731 (156129)
Zelkova serrata (Thunb.) Makino ケヤキ 8713 (156155)

ORDER SAPINDALES ムクロジ目

Anacardiaceae ウルシ科

Pistacia chinensis Bunge カイノキ (ランシンボク) 8624 (156056)

Meliaceae センダン科

Melia azedarach L. センダン 7644 (156089)

Rutaceae ミカン科

Citrus junos (Makino) Siebold ex Tanaka ユズ 8711 (157413)

Sapindaceae ムクロジ科

Acer amoenum Carrière var. *amoenum* オオモミジ 8624 (150237, 150239), 8642 (156050)
Acer buergerianum Miq. トウカエデ 8714 (156118)
Acer japonicum Thunb. ハウチワカエデ 8622 (156086)
Acer palmatum Thunb. イロハモミジ 8713 (156158)
Acer pictum Thunb. イタヤカエデ 8713 (156079)
Acer platanoides L. ノルウエーカエデ 8731 (157813)
Acer pycnanthum K.Koch ハナノキ 7644 (150613)
Acer rubrum L. アメリカハナノキ 8732 (150612)
Acer saccharum Marshall サトウカエデ 8713 (156074)
Aesculus turbinata Blume トチノキ 7733 (157823)
Aesculus × *carnea* Zeyh. ベニバナトチノキ 8713 (156076)

SUPERORDER SAXIFRAGANAE ユキノシタ上目

ORDER SAXIFRAGALES ユキノシタ目

Altingiaceae フウ科

Liquidambar formosana Hance タイワンフウ 8642

(156052)

Liquidambar styraciflua L. モミジバフウ 8731

(156128)

Cercidiphyllaceae カツラ科

Cercidiphyllum japonicum Siebold & Zucc. ex J.

J.Hoffm. & J.H.Schult.bis カツラ 8713 (156168)

Daphniphyllaceae ユズリハ科

Daphniphyllum teijsmannii Zoll. ex Kurz ヒメユズリ

ハ 8713 (156141)

Hamamelidaceae マンサク科

Disanthus cercidifolius Maxim. マルバノキ 8713

(156150)

Distylium racemosum Siebold & Zucc. イスノキ

8711 (150224, 157412)

Loropetalum chinense (R.Br.) Oliv. トキワマンサク

8622 (156068)

SUPERCLASS GYMNOSPERMAE 裸子植物上綱

CLASS CYCADOPSIDA ソテツ綱

SUBCLASS CYCADIDAE ソテツ亜綱

ORDER CYCADALES ソテツ目

Cycadaceae ソテツ科

Cycas revoluta Thunb. ソテツ 8624

CLASS GINKGOOPSIDA イチョウ綱

SUBCLASS GINKGOIDAE イチョウ亜綱

ORDER GINKGOALES イチョウ目

Ginkgoaceae イチョウ科

Ginkgo biloba L. イチョウ 8642 (156147)

ノート 被爆樹木二世あり。

CLASS PINOPSIDA マツ綱

SUBCLASS PINIDAE マツ亜綱

ORDER PINALES マツ目

Cupressaceae ヒノキ科

Chamaecyparis pisifera (Siebold & Zucc.) Endl. サワ

ラ 7733 ノート 工事によって伐採されたため、

2022年12月時点では生育していない。

Cunninghamia lanceolata (Lamb.) Hook. コウヨウザ

ン 8713 (156078)

Juniperus chinensis L. 'Kaizuka' カイツカイブキ

8713 (156162), 8731 (150289)

Juniperus rigida Siebold & Zucc. ネズミサシ 8624

(156048)

Metasequoia glyptostroboides Hu & W.C.Cheng メタ

セコイア 8713 (156159)

Pinaceae マツ科

Abies firma Siebold & Zucc. モミ 8713 (156080)

Pinus densiflora Siebold & Zucc. アカマツ 8713

(156062)

Pinus parviflora Siebold & Zucc. ゴヨウマツ (広義)

8624 (150230, 156047), 8714 (150232)

Pinus strobus L. ストロブマツ 8624 (150464,

156044)

Pinus thunbergii Parl. クロマツ 8624 (156055)

Podocarpaceae マキ科

Podocarpus macrophyllus (Thunb.) Sweet f. *angustifolius*

(Blume) Pilg. イヌマキ 8711 (157416)

Taxaceae イチイ科

Taxus cuspidata Siebold & Zucc. var. *nana* Hort. ex

Rehder キャラボク 8642 (150199, 156049)

**付録2. DNA バーコーディングに用いた標本および
アクセッション番号**

**Appendix 2. Specimens examined for DNA barcoding
in the present study.**

Acer palmatum Thunb. [Sapindaceae]

JAPAN. Hiroshima Pref., Hatsukaichi City, Miyajima-cho, Miyajima Isl., Q. C. Phan, M. Nakahara-Tsubota & H. Tsubota, in hb. HIRO-MY 149389 (19 Nov. 2020, HIRO), DNA voucher for accession number LC739765 for cp *rbcL* gene.

Acer pycnanthum K.Koch [Sapindaceae]

JAPAN. Hiroshima Pref., Higashi-hiroshima City, Kagamiyama, H. Nakamura & K. Hongo, in hb. HIRO-MY 150613 (4 Oct. 2021, HIRO), DNA voucher for accession number LC739763 for cp *rbcL* gene.

Acer rubrum L. [Sapindaceae]

JAPAN. Hiroshima Pref., Higashi-hiroshima City, Kagamiyama, H. Nakamura & K. Hongo, in hb. HIRO-MY 150612 (4 Oct. 2021, HIRO), DNA voucher for accession number LC739764 for cp *rbcL* gene.

Acer rufinerve Siebold & Zucc. [Sapindaceae]

JAPAN. Hiroshima Pref., Hatsukaichi City, Miyajima-cho, Miyajima Isl., *Q. C. Phan, M. Nakahara-Tsubota & H. Tsubota*, in hb. HIRO-MY 150166 (4 May 2021, HIRO), DNA voucher for accession number LC739766 for cp *rbcL* gene.

Pinus strobus L. [Pinaceae]

JAPAN. Hiroshima Pref., Higashi-hiroshima City, Kagamiyama, *H. Nakamura, S. Ikeda & H. Tsubota*, in hb. HIRO-MY 150464 (13 July 2021, HIRO), DNA voucher for accession number LC739838 for cp *rbcL* gene.

(2022年8月31日受付)

(2022年12月6日受理)