
原著論文 Original Article

国内最大のオーストラリアバオバブの導入および栽培管理

堀川大輔¹⁾・高井敦雄²⁾・泉川康博¹⁾・山本昌生^{1,3)}

Introduction and Cultivation of Australian Baobab with the Largest Trunk Circumference in Japan

Daisuke Horikawa¹⁾, Atsuo Takai²⁾, Yasuhiro Izumikawa¹⁾, Masao Yamamoto^{1,3)}

摘要

広島市植物公園の大温室は、2016年2月から2018年3月まで休館し、観賞用通路の変更や植栽の見直し等の大規模改修を行った。それに伴い、大温室の新たなシンボルツリーとして、オーストラリアバオバブを自生地から導入した。自生地では、導入株の現地での生育状況や環境、土壌などの調査をし、掘り上げや輸送、洗浄等の一連の作業に立ち会った。2019年8月25日、導入後初めて開花し、その後、毎年8~9月にかけて開花が確認されている。現在、国内でオーストラリアバオバブの開花株を保有しているのは当園と（株）赤塚植物園のみであり、開花に関する詳細な記録は非常に少ない。そこでオーストラリアバオバブの生態的な知見を得るとともに、入園者に開花の様子を見てもらうためにはどのようにすればいいか調べるため、出蕾から開花までの一連の様子を写真や動画に収めた。その結果、開花開始時間や開花に要する時間など様々な生態的な知見を得ることができた。

キーワード：アダンソニア・グレゴリー、開花、植物導入、シンボルツリー、人工授粉

Summary

The Main Conservatory of the Hiroshima Botanical Garden was closed from February 2016 to March 2018 and underwent a major renovation that included changes to the ornamental pathways and a reorganization of the plantings. Along with these renovations, an Australian baobab was introduced into its native habitat as a new symbolic tree for the main conservatory. We investigated the growth conditions, environment, and soil of the introduced plant in the native habitat and witnessed a series of operations such as digging, transporting, and cleaning. On August 25, 2019, the first flowering occurred after the introduction, and since then, flowering has been confirmed every year from August to September. Currently, only our garden and Akatsuka Botanical Garden Corporation have flowering plants of the Australian baobab in Japan, and very few detailed records of flowering exist. A series of photographs and videos of the flowering process from bud emergence to blooming were taken to gain ecological knowledge of the baobab and investigate how the flowering of the tree can be observed by visitors to the garden. Various ecological findings were obtained, such as the start time of flowering and the time required for flowering.

Keywords: *Adansonia gregorii*, plant introduction, symbol tree, flowering, hand pollination

* Contribution from the Hiroshima Botanical Garden No.116

1) 広島市植物公園 the Hiroshima Botanical Garden, 2) 公益財団法人 広島市農林水産振興センター Hiroshima City Agriculture, Forestry and Fisheries Promotion Center, 3) 安田女子大学 Yasuda Women's University

緒 言

広島市植物公園（以下、当園）の大温室は1975年8月に完成したが、老朽化・耐震化・通路のバリアフリー化に伴う建物および植栽を含む大規模改修が2016年2月から行われ（磯部ほか2019）、2018年にリニューアルオープンした。その際の新たなシンボルツリーとして、幹が異様に太い特徴的な外観を呈し童話「星の王子さま」等で知名度も高いことから展示効果が高いと考えられたバオバブが検討され、導入する機会を得たのでここに報告する。

バオバブはアオイ科バオバブ属（*Adansonia* L., Malvaceae）の樹木で、アフリカ大陸、マダガスカル島、オーストラリア大陸に約8~10種が報告されており（近藤1997；湯浅2003）、オーストラリアの野生種はオーストラリアバオバブ *A. gregorii* F. Muell. の1種のみとされている（近藤1997, 湯浅2003）。オーストラリアバオバブは、オーストラリア北西部のキンバリー地方からノーザンテリトリーに自生しており（図1）、現地ではBoabと呼ばれる人々に親しまれている（Done2010）。

国内の植物園では、オーストラリアバオバブの大きな株の展示例として、三重県の（株）赤塚植物園が挙げられる。当初、マダガスカル産またはアフリカ産のバオバブの導入を計画し情報収集を行ったが、当園が希望するサイズのバオバブは非常に入手が困難であることがわかった。さらに情報収集を行ったところ、兵庫県に本社を置く（有）



図1. オーストラリアバオバブの自生地と移送時の経由地（斜線はキンバリー地方）

Figure 1. The native habitat of the Australian baobab and transit points during transportation (diagonal line represents the Kimberley region)

薔薇園植物場（以下、薔薇園）より、オーストラリアで農地開発のために、引き取り手がいないければ移植または伐採を余儀なくされているオーストラリアバオバブがあるという情報が提供され、国内で移送可能な最大級の3株が当園へ導入の候補に挙げられた。その中から、バオバブ独特の樹形で、導入すれば日本最大となる1株の導入が決定した。

なお、推定樹齢750年というオーストラリアバオバブの大型株の移植事例（Courtney2010）がオーストラリアのKings Park and Botanic Gardenにあって



図2. Kings Park and Botanic Garden に植栽されている巨大なオーストラリアバオバブ

Figure 2. Giant Australian baobab planted in Kings Park and Botanic Garden



図3. Patrick Courtney（Kings Park and Botanic Garden）氏によるレクチャー

Figure 3. Lecture by Patrick Courtney (Kings Park and Botanic Garden)

たので、掘り上げ作業の前に現物を見学し（図2）、移植・管理に関するレクチャーを受けた（図3）。

そこで本稿では、現地の掘り上げから運搬・移植およびその後5年間の栽培管理・生育状況を取りまとめ記録した。

自生地での掘り上げ作業

オーストラリアバオバブの掘り上げのため、適期である乾季の2017年7月、オーストラリアの掘り上げ業者Cycad internationalや薔薇園のメンバーとともに、自生地であるオーストラリア北西部に位置する西オーストラリア州カナナラに向かった（図1）。導入するオーストラリアバオバブは最大直径2 m、樹高は10 m程度（幹高3.5 m）であっ

た（図4A）。Kings Park and Botanic Gardenのメンバーによると、年輪がないため株の大きさや幹の太さなどからすると、樹齢は300年～500年だろうということだったので、推定樹齢は中間の400年を採用した。掘り上げ株の周囲には、幹高が5 m以上のオーストラリアバオバブが10本以上自生し、その周囲には、成熟した灰茶色の果実が落下しており、中には果実が割れて白色の果肉が露出しているものもあった（図4B）。

オーストラリアバオバブの輸出の際に積載する側面および天井のない40 ftフラットラック（オープントップ）コンテナに収まるように、全高約6 m、全幅約3.4 m程度まで枝を剪定する必要がある。剪定位置や剪定枝などは掘り上げ業者が丁寧に選択し、チェーンソーで剪定した（図5A）。切断面

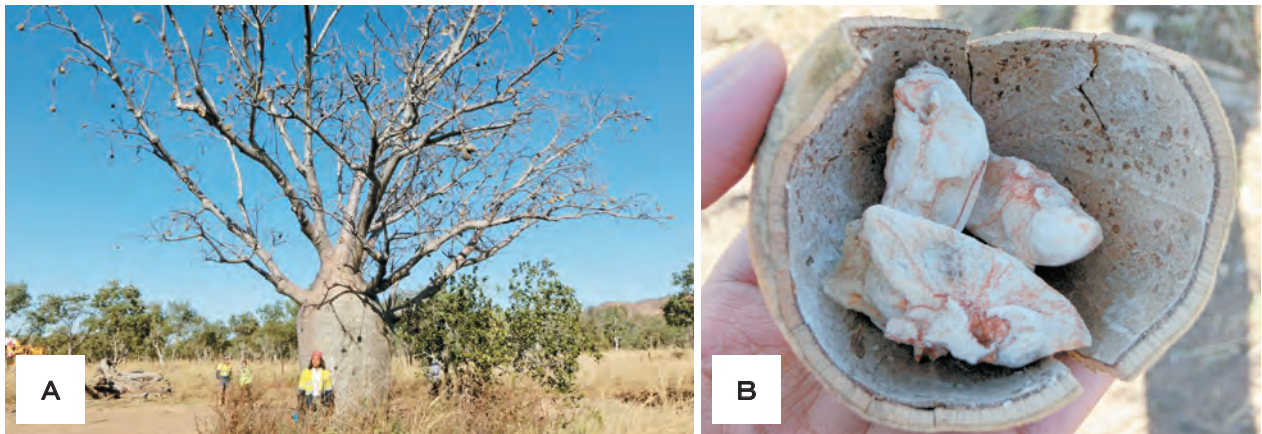


図4. 当園に導入したオーストラリアバオバブの自生地での様子 A：導入株。B：株周囲に落下していた割れた果実。

Figure 4. Australian baobab introduced into its native habitat in our garden

A: Introduced plant, and B: broken fruit that had fallen around the plant.

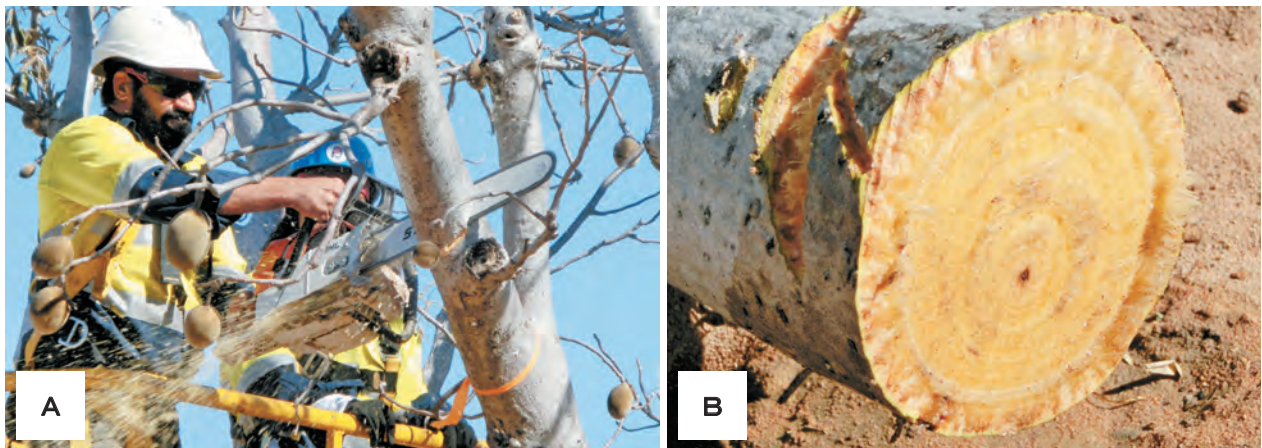


図5. オーストラリアバオバブの剪定 A：チェーンソーによる剪定。B：剪定枝の断面。

Figure 5. Pruning of Australian Baobab

A: Chainsaw pruning, and B: cross section of pruned branch.

には切り口保護のため硫黄の粉でシーリングした。剪定した枝の断面には明確な年輪はなく、樹体内に貯蔵している水分が滲み出ていた（図 5B）。

移送時のサイズを考慮し、株から 1 m 程度離れた位置をバックホウで掘り上げた（図 6A）。掘り上げた土は近接する 1 ヲ所に集め、オーストラリアバオバブを吊り上げる際の枕にした。万が一、オーストラリアバオバブが倒れて根や幹が傷つくことのないように、幅広のソフトスリングを株上部にかけて掘り上げを行った（図 6B）。地表から深さ 1 m 程度までの層は粘性の低い土だったが（図 6C）、さらに深い層には粘性の高い土が見られた（図 6D）。最終的に深さ 2 m まで掘ったが、それまで露出した根はほとんど見られなかった（図 6E）。一般的に樹木は土壌が軟らかければ直根が伸び、硬ければ根が横に広がって伸びると考えられる。しかし、導入株の自生地は深い層が粘性が高かったため、直根があまり伸びておらず、横に広がる根もそれほど大きくなかった。そのため、幸いにも直根をほとんど切らずに済み、ダメージの少ない状態で移植をすることができると思われた。

次に、オーストラリアバオバブの真下の土を掘る作業に入った。スリングをかけたオーストラリアバオバブをクレーンで吊って傾けながら、バックホウと手作業で掘り進めた（図 7A）。根の中心部にむけて手掘りしてみると、中央部から良好な根が多数現れてきた（図 7B）。そのままオーストラリアバオバブを傾け、事前に盛った土に幹上部を載せた。その後、幹の先端に 2 本目のスリングをかけ、オーストラリアバオバブをゆっくり吊り上げた。吊り上げた時の重さは約 7 t だった（図 7C）。オーストラリアバオバブを吊り上げた状態のまま、近くで待機していたトレーラーまで運んだ。幹の接地面にはパレットを 3 段重ねた上にタイヤ、薄いベニヤ板、厚手のカーペットの順に敷いてクッションとした。これは Kings Park and Botanic Garden の巨大なオーストラリアバオバブの運搬・定植後に幹と荷台の接地面に圧力がかかり、床ずれとなって大きな傷（穴）が多数現れたため、クッションを置くようにとの意見を参考にした（図 8）。根の接地面にはタイヤの上に厚手のカーペットを敷いてクッションとした。あらかじめ、オーストラリアバオバブの表側と裏側を決め、導入株の一番見栄えの良い面を表側（大温室植栽時の観賞用通路側）とし、最悪の場合、後から床ずれ等によ

る傷ができて支障が少ない面を裏側とした。そのためトレーラーには根を前方にする形で、裏面が荷台に設置するように載せた（図 7D）。

トレーラーの荷台に載せた時の高さは地上から約 5 m、荷台から約 3.5 m だった。幅は約 3.4 m で、荷台から左右合わせて約 1 m はみ出した形となった。3 ヲ所をベルトで締めてオーストラリアバオバブを固定したが、その際、ベルトと幹の接触面にも厚手のカーペットを挟んだ。掘り上げ作業は予定通りに進んだ。

消毒・洗浄作業

日本に輸入する際、わずかでも土がついていないと検疫で止められ、燻蒸処理をされてしまう。それにより、オーストラリアバオバブが枯れてしまう可能性があるため、オーストラリアバオバブに付着した土や小石を完全に洗い流さなければならなかった。その洗浄作業を行うため、掘り上げ業者の圃場があるキャサリンまでオーストラリアバオバブを移送するのだが、キャサリンはノーザンテリトリー州にあり（図 1）、カナナラのある西オーストラリア州から異なる州への移送にあたり、殺菌・殺虫をする必要があった。薬品としては殺菌（Terrazole 350 WP, Chemtura）と殺虫（Nuprid 200 SC, Nufarm, Crown 225 SL, Scotts, Bifenthrin, David Grays）を混合したもので、根や枝の切り口だけでなく、株全体に行われた（図 9）。その後、西オーストラリア州政府から消毒を実施したことの証明書（Plant Health Certificate）を発行してもらい、掘り上げ業者の圃場へ株を移送した。

トレーラーでの輸送中は、ベルトを締め直して床ずれ等が起きないようにした（図 10A）。キャサリンの圃場に到着し、荷台に敷いていたクッションごとオーストラリアバオバブを積み降ろした（図 10B）。株中央付近の太い枝には掘り上げ時についたソフトスリングの傷跡があり、樹皮の内側の葉緑素が露出していたが、掘り上げ業者の方の話によると、乾燥させればすぐにふさがる程度であるとのことだった（図 10C）。また、根元付近には既に新しい根が生え始めていた（図 10D）。

根の洗浄は、オーストラリアバオバブへのダメージを抑えるため、高圧洗浄ではなく、ホースを用いて通常圧の水で行った（図 11A）。根の隙間の小石などは、刷毛やスポンジを用いて丁寧に洗浄し



図 6. 周囲の土掘り A: バックホウによる土掘り. B: 転倒防止のソフトスリング. C: 浅い層のサラサラとした土. D: 深い層の粘土質の土. E: 土掘りを完了した根周り.

Figure 6. Digging of the surrounding soil

A: Digging of the soil using a backhoe, B: soft sling to prevent tipping over, C: shallow layer of silty soil, D: deep layer of clay soil, and E: completed soil digging around the roots.



図7. 株の掘り上げ A:株真下の土掘り. B:土を落とした根の様子. C:クレーンで吊り上げたところ. D:トレーラーに積載した様子.

Figure 7. Digging up of the plant

A: Digging the soil below the plant, B: roots with soil removed, C: lifted using crane, and D: loaded on a trailer.



図8. 巨大なオーストラリアバオバブの運搬によりできた多数の傷

Figure 8. Numerous wounds caused by the transport of giant Australian baobab



図9. オーストラリアバオバブの消毒

Figure 9. Disinfecting the wounds

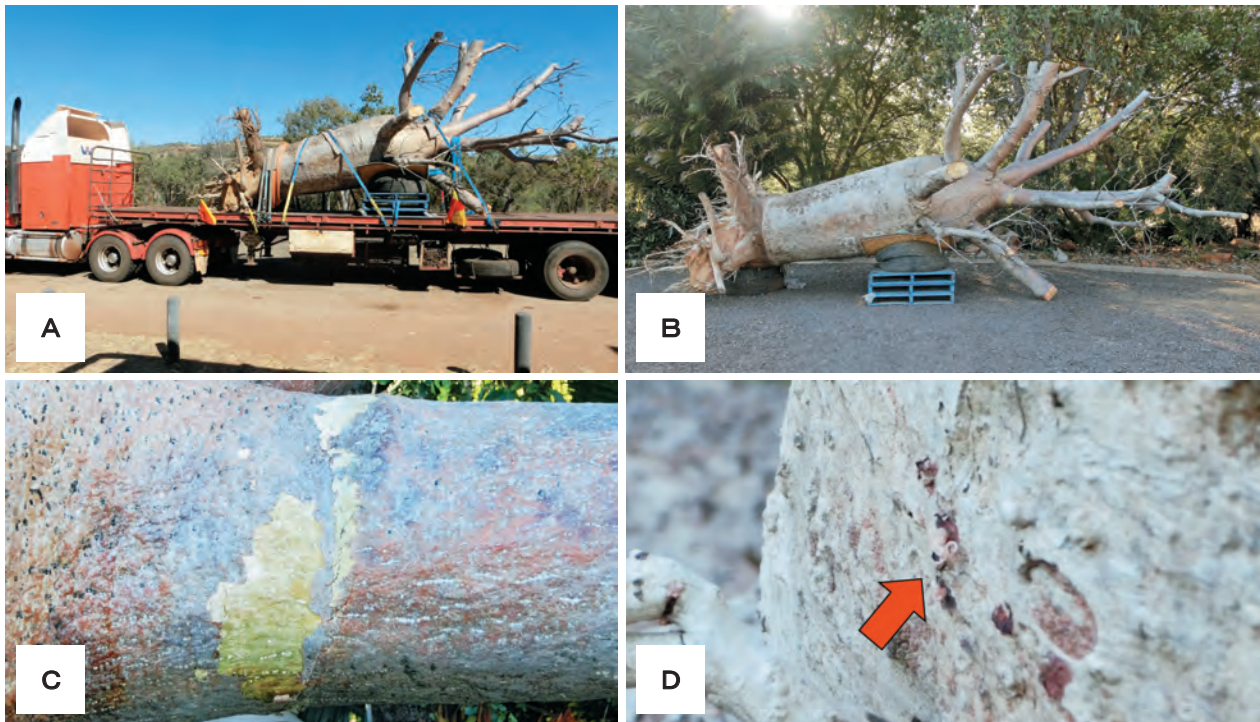


図 10. キャサリンに移送したオーストラリアバオバブ A：輸移送中の様子. B：圃場に積み降ろされたバオバブ. C：ソフトスリングの跡（樹皮の内側）. D：新しい根.

Figure 10. Australian baobab transferred to Katherine

A: Baobab being transported, B: baobab being unloaded into the field, C: traces of soft sling (inside the bark), and D: new roots.



図 11. 根の洗浄 A：土に付着している土の洗浄. B：洗浄後に現れた良好な根.

Figure 11. Root cleaning

A: Soil washing, and B: good roots appearing after washing.

た。洗浄して土を落としていくと、掘り上げ時にはわからなかった良好な根をさらに確認することができた（図 11B）。枝や根の切り口が乾燥しきっていないまま長時間輸送すると、その際に腐食する可能性が非常に高い。そのため、9月の輸出まで約2ヵ月かけて、切り口を十分に自然乾燥させた。約2ヵ月間の自然乾燥期間を設けるため、当初2017年秋に予定していた大温室リニューアルオープンを2018年春に延期した。

輸出から当園到着まで

乾燥後、オーストラリアバオバブはキャサリンからクイーンズランド州ブリスベン（図1）までトレーラーで移送され、ブリスベンから船便で輸出された。輸出ルートは、ノーザンテリトリー州ダーウィンから中国を経由して大阪港に入港するルートと、ブリスベンから大阪港への直通ルートの2つが考えられた。しかし、当時中国からの輸入貨物からヒアリが発見されたことが話題になり、万が一、オーストラリアバオバブからヒアリが見つかった場合、検疫での燻蒸処理をされる可能性があった。加えてキャサリンからブリスベンへの移送期間の分だけ、念には念を入れて乾燥期間を設けたい、ということもあり、ブリスベン港から大阪港に直通で輸出されることとなった。40 ftのフラットラック（オープントップ）コンテナでの輸送であったが、雨水対策として、オーストラリアバオバブ全体に透水性のないグラスファイバー製の布などを巻いた。約2週間かけて大阪港に予定通り入港したオーストラリアバオバブは、無事に検疫・税関を通過し、陸路にて当園の平面駐車場に到着した（図12）。



図12. 当園平面駐車場に到着したオーストラリアバオバブ
Figure 12. Australian baobab arriving at our park flat parking lot

大温室への搬入・定植準備作業

オーストラリアバオバブがブリスベンから大阪港に輸送されている間、当園大温室では、オーストラリアバオバブを搬入・定植するための準備作業を行った。

大温室の西側搬入口は高さ3 m、幅2.8 mで、オーストラリアバオバブを大温室に搬入するには狭いことが懸念された。万全を期するため、西側搬入口を拡幅する工事を行い、大扉およびその上の窓24（縦4×横6）枚分と基礎の上の窓8（縦4×横2）枚分、当該範囲のH鋼を取り外した。この拡幅工事により、西側搬入口は高さ約1.5 mの位置より上部の幅は約1.5 m広がり、高さは5.4 mになった（図13）。

Kings Park and Botanic Gardenでの視察で、オーストラリアバオバブは排水性の良い土壌を好み、多量のリンを嫌う性質があることがわかった。大温室の在来の真砂土だけでは排水性が十分ではないと考えられ、図14Aに示すように、定植場所の土壌改良を行い、不純物や泥分を含まない土にするとともに、排水性を上げることにした。

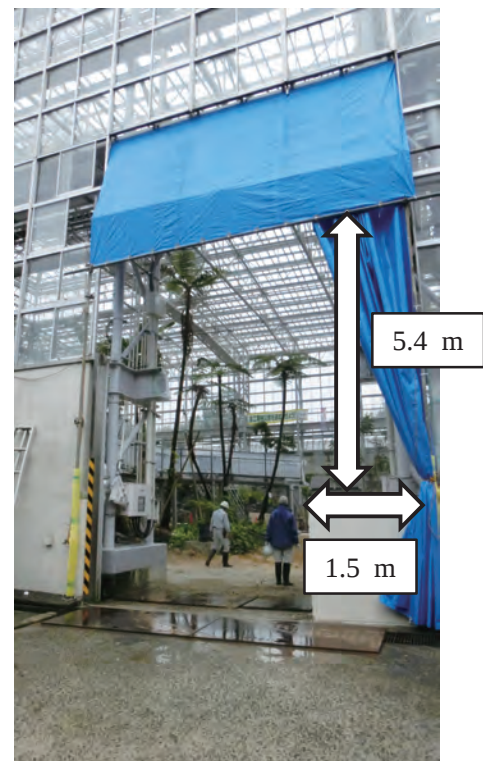


図13. 拡幅した大温室西側搬入口

Figure 13. Widening of the main conservatory west side loading entrance

まず、直径約 5 m、深さ約 1.3 m の穴をバックホウで掘った (図 14B)。その後、最下層に約 30 cm の厚さで大粒のボラ土を敷き詰めた。定植場所は傾斜があるため、水平になるようにボラ土を入れた (図 14C)。次に、大温室でもともと使用していた (在来の) 真砂土を約 50~60 cm の厚さで敷き詰めた (図 14D)。

周囲に植栽している植物に灌水した水がオーストラリアバオバブの根付近に入らないように、定植場所の円周上に深さ 60 cm で畔板波を敷いた。最後に、洗い真砂 (真砂土をふるいにかけ、水で洗った清潔な砂) を 40~50 cm の厚さで敷き詰め

た。洗い真砂と在来の真砂土の境界面は、発根してきた根が下層に入れた在来の真砂土となじむように耕うん機で混合した (図 14E)。

さらに、側面のみに径 2 cm の穴を開けたタイプと、底面のみに径 2 cm の穴を開けたタイプの 2 種類の塩ビ管 (径 10 cm、長さ 80 cm) を 4 本ずつ、計 8 本を縁に沿って一定間隔で地中に設置した (図 14F)。これは、表面だけでの灌水では、根のある深い層にまで浸透しづらく、地中の深い層に直接灌水をするために行った。加えて灌水した水が株元に溜まらないように、定植場所の中心部にオーストラリアバオバブを搬入した後、高いところで

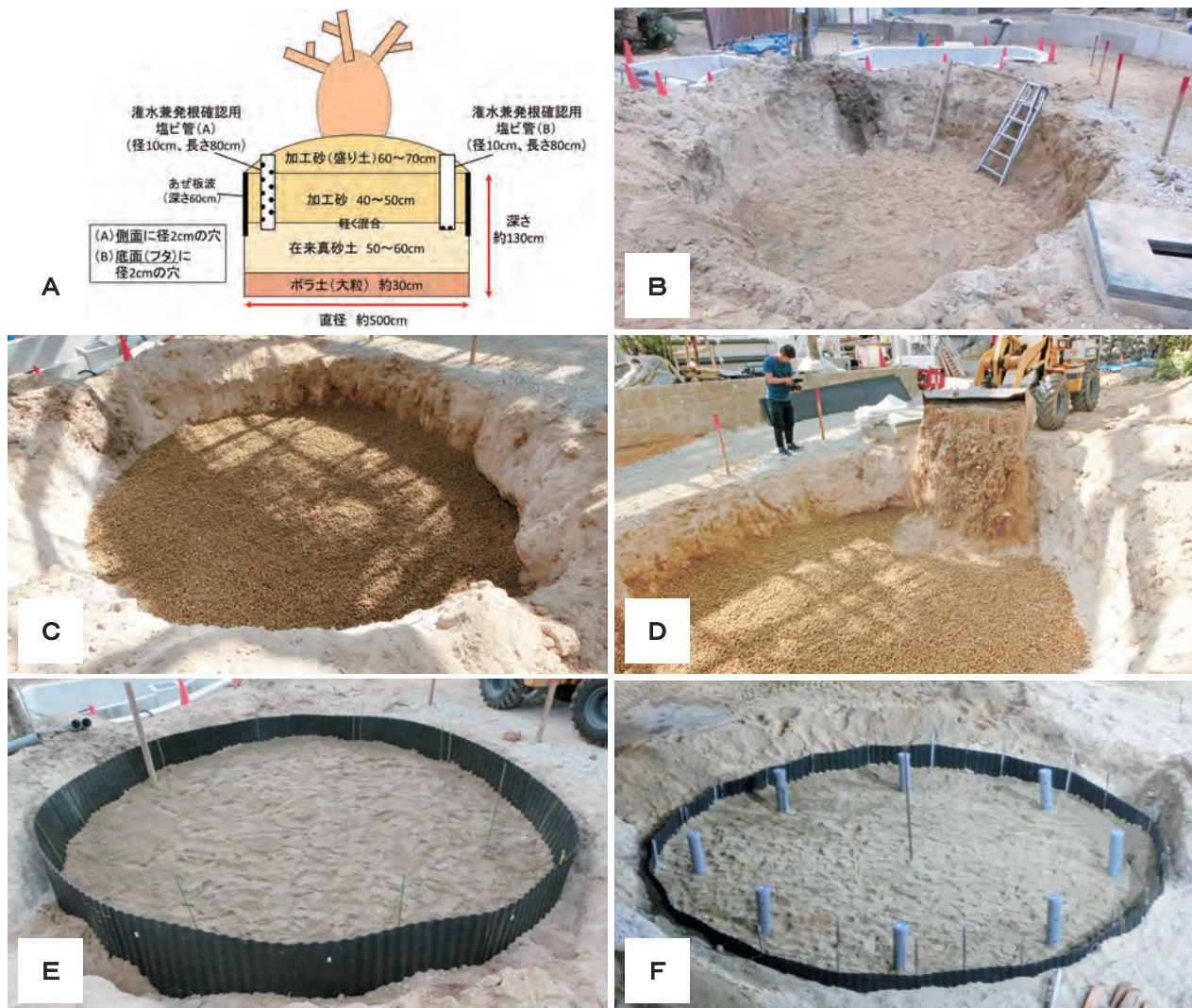


図 14. 定植場所の土壌改良 A: 完成イメージ図. B: バックホウにより掘った穴. C: 底にボラ土を敷き詰めたところ. D: 在来の真砂土を投入. E: 洗い真砂を投入. F: 8 本の塩ビ管を設置.

Figure 14. Soil improvement at planting site

A: Image of the completed project, B: hole dug using a backhoe, C: mulched soil is placed at the bottom, D: native sand soil is placed, E: processed sand is placed, and F: eight PVC pipes installed.

60～70 cm の盛り土を洗い真砂で行うことにした。

搬入・定植作業

2017 年 10 月 3 日，オーストラリアバオバブの定植作業を行った。平面駐車場で大温室西側搬入口に横付け可能なトラックにオーストラリアバオバブを積み替えたが，この時にクレーンで吊り上げた重さは 5.6 t で，掘り上げ時より約 1.4 t 軽くなっていた（図 15A）。これはオーストラリアで根を洗浄して付着していた土を落としたことや，十分に乾燥させたため，オーストラリアバオバブ内部の水分が減少したことが要因であると思われる。根部の長さは約 1.2 m，地上部の高さは約 5～6 m だった。トラックに積み替えた時も接地面にはクッションを敷き（図 15B），床ずれなどによる負担がないように，搬入口まで慎重に移送した。事前に管理道の支障となる枝は伐採していたが，移送の

途中で 1 ヵ所通行の妨げとなる枝があったのでその場で急遽伐採した。搬入口まで移動したトラックを横付けし，オーストラリアバオバブを積み降ろした（図 15C）。

大温室内への搬入は，先に大温室に入れておいた 16 t クレーンにより，少しずつオーストラリアバオバブを引き入れる形にした。16 t クレーンのアームを外に出してオーストラリアバオバブを吊り上げ，アームを縮める動作を，少しずつクレーンを移動させながら繰り返した。拡幅工事を行ったにもかかわらず，西側搬入口の高さはクレーンのアームを出せるギリギリの高さであった（図 16A）。オーストラリアバオバブに巻いていた布をすべて取り外すと，既に枝にはいくつかの新芽が出ているのが確認できた（図 16B）。この新芽は，ブリスベンを出港して熱帯・亜熱帯域を通過した際，オーストラリアバオバブに巻いていた布の内側の高湿（蒸れ）により，オーストラリアバオバ



図 15. 平面駐車場から大温室西側搬入口への移送 A：吊り上げたオーストラリアバオバブ。B：トラックに積み替え。C：大温室西側搬入口に積み降ろし。

Figure 15. Transfer from the flat parking lot to the west loading entrance of the main conservatory

A: Lifted Australian baobab, B: transhipped onto the plant, and C: unloaded at the loading dock on the west side of the main conservatory.



図 16. オーストラリアバオバブの定植 A：大温室内への搬入. B：既に成長していた新芽. C：立てながら吊り上げ. D：植え付け. E：水決め.

Figure 16. Planting Australian baobab

A: Carried into the main conservatory, B: already-grown shoots, C: suspended while standing, D: planting, and E: watering.

ブが展葉期と感じたために出たものではないかと思われる。

少しずつクッションをずらしながら、根をつぶさないように、オーストラリアバオバブを立てながら吊り上げた（図 16C）。そのまま準備しておいた定植場所までクレーンのアームを動かして定植する予定だったが、想定よりも株下部の根の先端が長く、定植場所の中心部分をさらに深く掘らなければならなかった。結果、最下層のボラ土の近

くまで掘ることになり、植える高さや向き、傾きをチェックしながら定植した（図 16D）。当初は根が水に濡れて腐食する危険を減らすために土決めをする予定だったが、オーストラリアで十分に切り口を乾燥させている他、地震による倒伏のことを考慮して、水決めすることにした（図 16E）。その代わり、春になって気温が上がり、根が動き出すまで灌水をしないことにした。

倒伏防止の支柱として、単管パイプを門型に組



図 17. 地下支柱の設置・盛り土 A: 根を押さえる支柱（北側）。B: 根を押さえる支柱（西側）。C: 幹を押さえる支柱（東側）。D: 盛り土をした様子。

Figure 17. Installation of the underground props and fill

A. Root holding prop (north side), B: root holding prop (west side), C: trunk holding prop (east side), and D: filling in the soil.

んだ地下支柱をオーストラリアバオバブの周り4ヵ所に設置した。2ヵ所は横に張り出した太い根を押さえるように設置し（図 17A, 17B）、もう2ヵ所は幹に添える形で設置した（図 17C）。最後に予定通り、高い箇所で 60~70 cm の盛り土をした（図 17D）。

定植完了後、10月7日に幹周を計測した。地面から 130 cm の高さでの幹周は 474 cm だった。6年後の 2023 年 3 月 3 日に同じ高さで計測したところ 554.5 cm だった。これは 1 年あたり約 4 cm ずつ株が太っている計算になる。

なお、導入に際し、広島市のテレビ局 2 社が同行し、掘り上げから運搬・移植完了までの取材を受け、特別番組として放送された。

また、2018 年 9 月 22 日~12 月 25 日まで自主企画の特別企画展として「バオバブ展」を開催した（泉川・高井 2019）。

定植後から 1 年目までの管理

定植してから数日後、（一財）進化生物学研究所・理事長兼所長である湯浅浩史先生から「根の切り口をしっかりと乾かした方がいい」との助言をいただいたので、地下支柱で押さえた 2 ヵ所の太い根の切り口を露出させて乾かすことにした（図 18）。

定植してから 1 ヶ月も経たない内に、定植時の新芽が成長して葉が茂ったが（図 19A）、12 月中旬には葉が黄色くなっていた（図 19B）。原因を探るべく、オーストラリアバオバブにダメージを与えないように梯子をかけて近くで葉を観察すると、ハダニの被害ということがわかった（図 19C）。葉水も含めて灌水をしていない上に、冬場で乾燥していたためだと思われる。すぐに被害に遭った葉を取り除き、殺ダニ剤を散布した。殺ダニ剤はその後、気温が上がり始めるまで定期的に散布した。

これまで大温室は冬期最低温度を 15℃ 設定していたが、自生地のキンバリー地方では厳寒期でも最高気温が 30℃、最低気温 14℃ となる。そのため定植 1 年目のオーストラリアバオバブの活着を促すため、18℃ としていたが、それでもオーストラリアバオバブの周辺の地温は 19~20℃ と低い状態が続いた。地温が低い状態が続くのは定植直後のオーストラリアバオバブの生育に悪影響を及ぼすと考えられたので、冬の間はオーストラリアバオバブの周辺を透明な農業用ビニールで覆い、幹の根元からも熱を逃がさないようにビニール製のイベントシート（タフニールドロン格子、株式会社イノベックス）を巻いた（図 20）。

2018 年 1 月、定期的な病害虫等のチェックをしていると、2 ヵ所の太い枝の切り口に大きい箇所

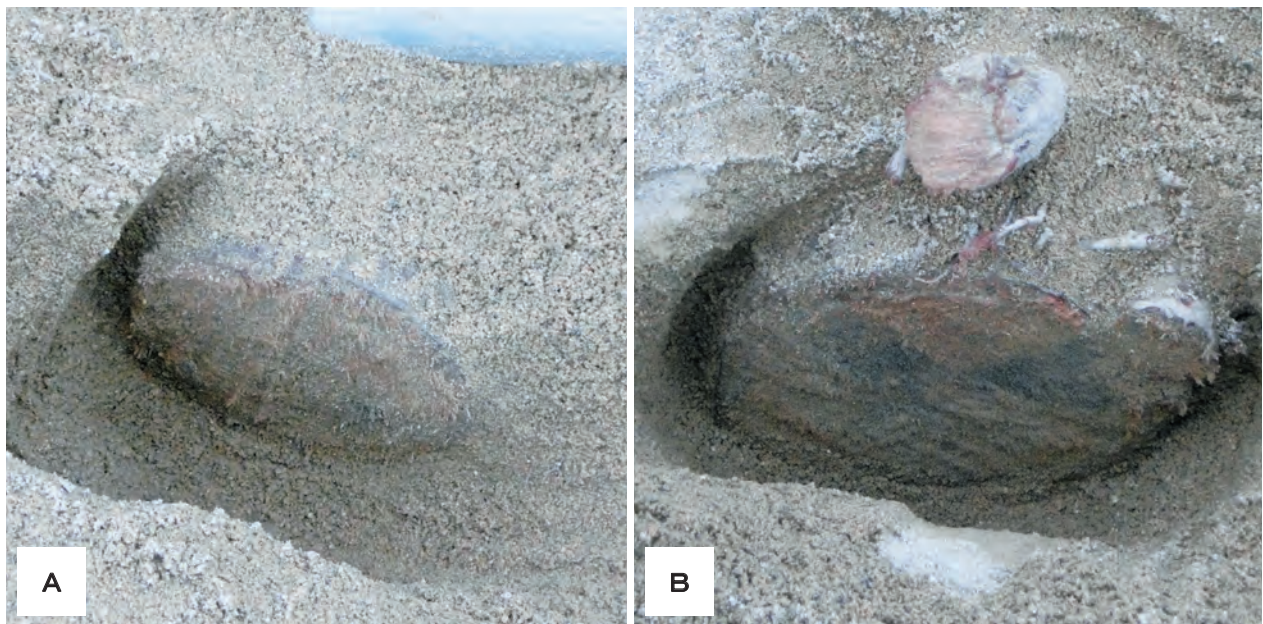


図 18. 乾燥させるために露出させた根 A：北側の根。B：西側の根。

Figure 18. Exposure of the roots to dry

A: North side, and B: west side.



図 19. 展葉時およびハダニ被害の様子 A：定植後に展葉した様子. B：黄変した葉. C：ハダニ被害にあった葉.

Figure 19. Leaf development and spider mite damage

A: Developing leaves after planting, B: yellowing leaves, and C: spider mite-damaged leaves.



図 20. 保温のために敷設した農業用ビニール

Figure 20. Agricultural vinyl laid for heat retention

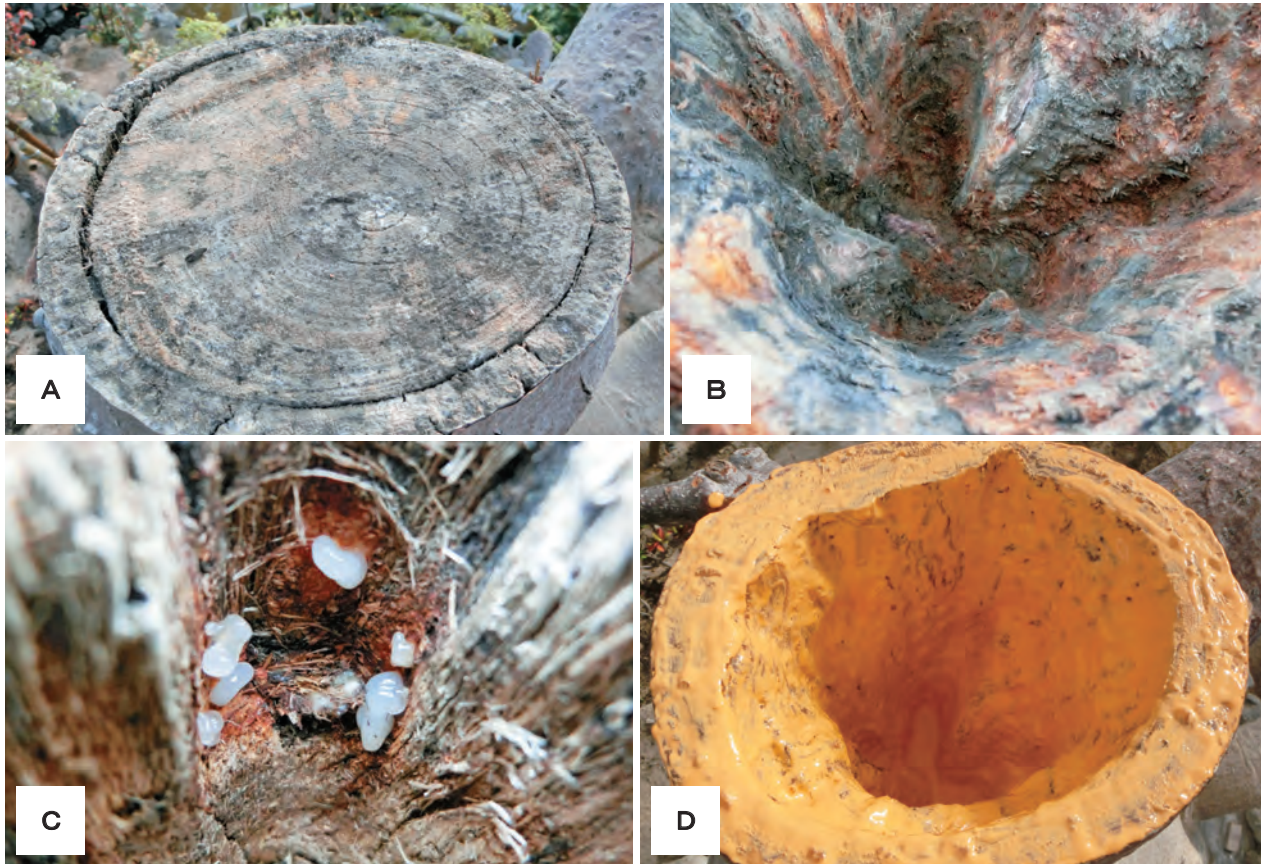


図 21. 腐食のあった枝の患部とその除去 A：周縁部が黒ずんでいた枝. B：患部の除去により現れた生きた組織. C：白い樹液. D：トップジン M ペーストの塗布.

Figure 21. Branches affected by corrosion and their removal

A: A branch with blackened margins, B: living tissue revealed upon removal of the affected area, C: white sap, and D: application of Topsin-M paste.

で 1 cm 程度の隙間があり、所々黒ずんでいた（図 21A）。枝の縁を指で触ってみると、弾力性があり、腐食しているか、あるいは枯れているのではないかと考えられた。腐食だとすれば、原因は水決めが考えられたが、その場合、既に株全体に腐食が広がっているはずであり、オーストラリアバオバブが枯れていてもおかしくない。他の枝葉を調べてみたところ、オーストラリアバオバブが枯れている様子はないので、黒ずみが確認された枝のみに被害が出ていると考えられた。万が一、腐食だとすると全体に広がる前に完全に患部を除去しなければならなかったため、ナイフやノミ、回転やすり等を用いて患部を完全に取り除いた。黒色の患部を取り除いていくと、次第に生きた組織が現れた（図 21B）。生きた組織では傷つくと白いでんぷん糊のような樹液（図 21C）が出てきたので、それを目安に患部を取り除いた。最終的に 30

cm 程度の深さまで患部を取り除いた。もう一方の太い枝は深さ 2～3 cm 程度だった。幸いにも周縁の形成層は生きており、心材のみ被害が出ていたので株全体として軽症で済んだ。患部を取り除いた後、取り除ききれなかった患部ごと殺菌するために、トップジン M 水和剤（日本曹達株式会社）1000 倍希釈液を浸した布タオルで丁寧に拭き、しばらく乾燥させた。最後に、トップジン M ペースト（日本曹達株式会社）を塗布した（図 21D）。後日、露出させていた 2 ヶ所の根の切り口にも軽症ではあるが同様の被害が出ていたため、枝と同様の処置をした（図 22）。

オーストラリアバオバブに灌水する際の灌水量の目安とするため、40 cm の pH メータ（DIK-8334, 大起理化工業株式会社）をオーストラリアバオバブの南北 2 ヶ所に 100 cm と、40 cm の深さで計 4 ヶ所設置した（図 23）。これを用いて、オーストラ

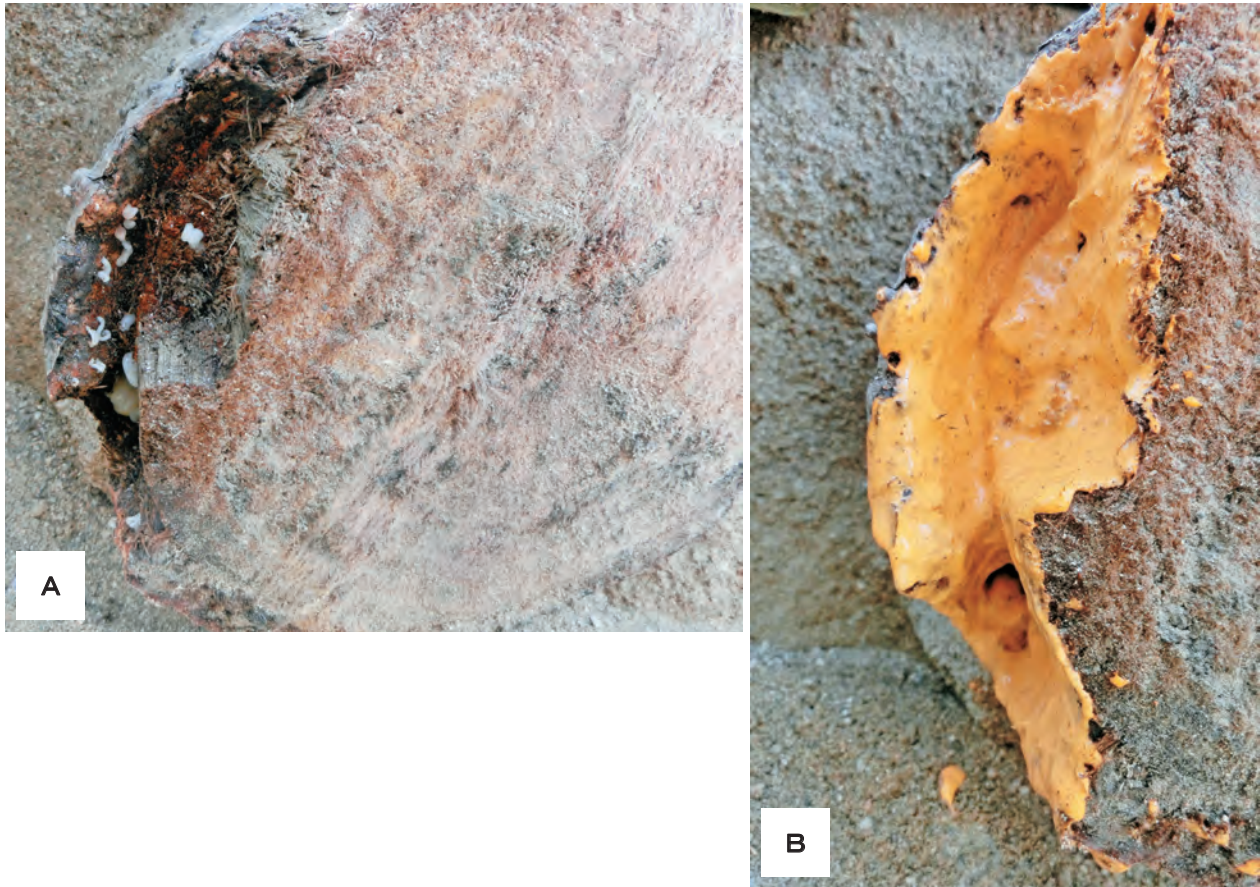


図 22. 腐食しかけていた根 A：患部. B：トップジン M ペーストの塗布.

Figure 22. Roots that were nearly corroded

A: Affected area, and B: application of Topsin-M paste.

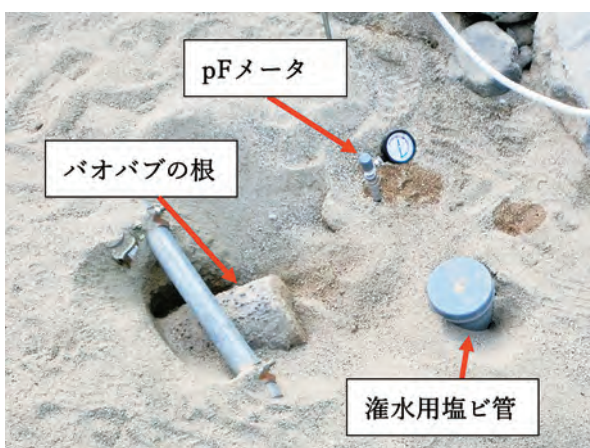


図 23. 設置した pF メータ (テンシオメータ)

Figure 23. Installed pF metre (tensiometer)

リアバオバブが生育している土壌のおおよその水分状態を知り、どのタイミングでどれくらいの量の水を与えるかを判断する材料とした。

3月に入り、定植時に既に出ていた葉はほぼすべて枯れ、落葉したが、気温が徐々に上昇してくるにしたがって、オーストラリアバオバブの新芽が動き始めた（図 24A）。4月に入ってから一段と新芽は増え、葉は成長していった。5月上旬から、発根を促すために土壌表面の灌水を週 2 回の頻度で定期的に行った。その後も灌水量を 5 L から 15 L に増やしつつ、根が動き始めているかどうかを手掘りして確認した。5月下旬には根が動き始めているのが確認できたので、本格的に週 1 回の頻度で灌水を開始した。最初は設置した塩ビ管を使わず、土壌表面に灌水を行った。6月、7月と気温・地温が上昇してくるにつれて葉の成長に著しく勢いがつき、それにあわせて塩ビ管も使いつつ灌水量をおよそ 25 L から 50 L へ徐々に増やしていった。7月中旬にはほぼすべての枝から展葉した（図 24B）。7月下旬に手掘りして根の伸長具合を調べたところ、深さ約 20 cm のところに長さ約 10 cm

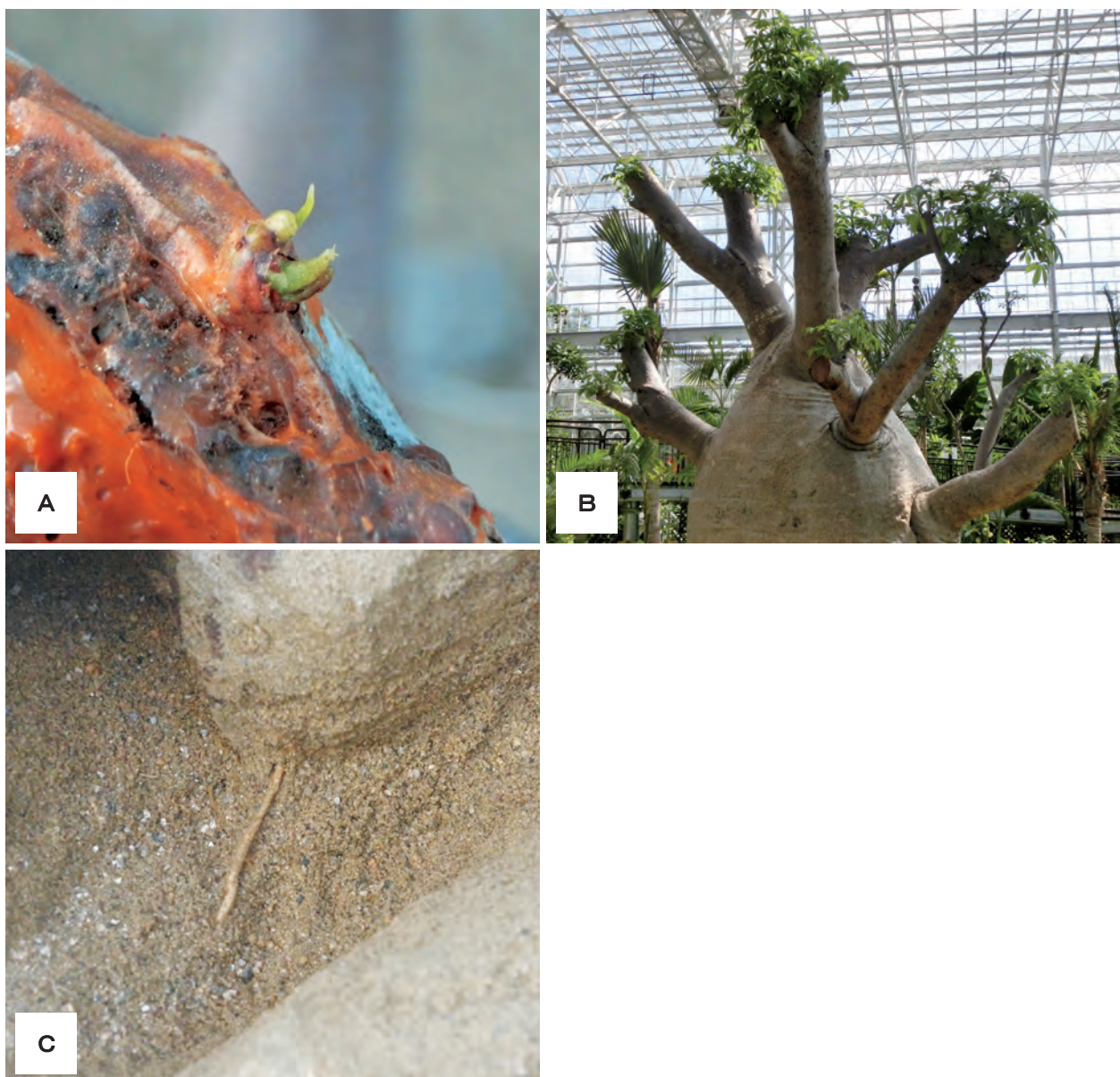


図 24. 大温室リニューアルオープン後の様子 A：定植後初の新芽（2018 年 3 月 10 日）。B：茂ってきた様子（2018 年 7 月 30 日）。C：伸長した根（2018 年 7 月 26 日）。

Figure 24. After the reopening of the main conservatory

A: First shoots after planting (March 10, 2018), B: growing thick (July 30, 2018), and C: elongated roots (July 26, 2018).

伸びた根を確認することができた（図 24C）。順調に発根していたので、さらに灌水量をおよそ 50 L から 200 L へ段階的に増やして地下部・地上部の成長を促進させた。また、灌水頻度も週 1 回から週 2 回に増やした。

8 月末から地温が 30℃を下回ったので、9 月から灌水量を約 200 L から 100 L へ段階的に減らし、灌水頻度も週 2 回から週 1 回に減らした。10 月に 11 月以降は灌水をまったく行わず、葉水をかけた

り、殺ダニ剤を適宜散布してハダニが発生しないよう注意した。12 月に入り、気温・地温の低下とともに葉の黄化・落葉が著しくなり、徐々に落葉期に向かっていることが伺えた。

2 年目以降の管理

オーストラリアバオバブの生育サイクルとして、5 月上旬から萌芽し、7 月中旬頃に展葉、11 月頃

に葉が黄変・落葉し始め、1月～2月には完全に落葉することを確認した。

これらを踏まえ2年目以降は、灌水は萌芽が確認される5月に開始する。1回の灌水量は約200～250 Lで、展葉の程度に応じて灌水頻度を2週間に1回から週2回に段階的に増やしている。11月に落葉し始めたら灌水頻度を段階的に減らし、完全に落葉したら断水している。

肥料は定植以来、掘り上げ業者の助言もあり施用しなかったが、根傷みのリスクが減少したと考え2023年8月に株周囲に発酵油かす（東商、N:P:K:Mg = 4:6:2:0.3）大粒を10個施用した。

剪定については、細かい枝を間引いて、開花が見込める太い枝を残すように行っている。

病害虫防除については、1年を通して業者委託による薬剤散布を概ね月1回の頻度で行っており、落葉期には適宜殺ダニ剤を散布している。

その他、根や枝に腐食が入っていないか適宜確認している。

開花に関する生態学的知見

オーストラリアバオバブの花は半開、白～クリーム色をしており、蕾は指状であり、雄しべは350本以下で、中央部以下が筒状に合着し、花糸は長く、球状にならない。また、花弁は中部で折れて曲がる（近藤 1997）。加えてオーストラリアバオバブを含め、オーストラリアバオバブは夜咲きであることが知られている（湯浅 2003）。

導入からおおよそ2年後の2019年8月25日夜に、



図 25. 導入後初の蕾（2020 年 7 月 28 日）

Figure 25. First flower bud of the Australian baobab since its introduction (July 28, 2020)

導入後初の開花を確認した。その後、順次開花し、2019 年は計 6 輪開花した。さらに 2020 年は 14 輪、2021 年は 45 輪、2022 年は 7 輪、2023 年は 4 輪開花した。2024 年は 9 月上旬現在、落蕾があり開花は見込めない。現在、国内の植物園でオーストラリアバオバブの開花株を保有しているのは、当園と三重県の（株）赤塚植物園のみであり、国内におけるオーストラリアバオバブの開花開始時間や開花の様子など、開花に関する詳細な記録がほとんどなかった。そこでオーストラリアバオバブの生態的な知見を得るとともに、夜間開園で入園者にオーストラリアバオバブの開花を見てもらうためにはどうすればいいか調べるため、出蕾から開花までの一連の様子を写真や動画に収めた。

1 輪目の出蕾時期および開花時期

1 輪目の蕾は、7 月下旬～8 月上旬に昨シーズン伸びた枝の先端に確認できた（図 25）。その際、新葉はほとんど展開していない状態であった。

当園のオーストラリアバオバブは 8 月～9 月の夜にすべて開花した。2019 年 8 月 26 日の開花翌朝、オーストラリアバオバブに梯子をかけて花を間近で観察すると、花径 10 cm 程度の白い花が上向きに開花していた（図 26）。花に顔を近づけると、フルーティーな甘い香りがほのかにした。がくは左右に二裂して巻いており、5 枚の花弁は茎部から約 13 cm のところで外側に折れ曲がり、平開していた。開花後の花色は 1～2 日間は白い状態



図 26. 導入後初のオーストラリアバオバブの花（2019 年 8 月 26 日 7 時 54 分）

Figure 26. First flower of the Australian baobab since its introduction (August 26, 2019, 7:54 a.m.)

を保っていたが、それ以降は茶色く変色した。雨天や曇天が続く時は3日間白い状態を保っていたこともあった。

蕾の状態からの開花日予想

2019年8月5日に1輪目の蕾を確認した際、蕾の長さは蕾の付け根から先端まで約2 cmだった(図27A)。約3週間後の24日には長さが約6 cmになり(図27B)、翌25日には約7 cmとなっており、蕾の先端が割れて白い花弁の部分が突出していた(図27C)。同日の夜に1輪目が開花した。以降の蕾も同様の生育具合だったことから、当園のオーストラリアバオブブは約2 cmの長さの蕾を確認してから、約3週間後に開花が見込めることがわかった。また、開花日当日は朝～昼頃にかけて蕾の先端が割れ、白い花弁の一部が突出することが分かった。

開花開始時間および開花に要する時間

アフリカバオブブ *A. digitata* L. (京都府立植物園、新潟県立植物園、国営沖縄記念公園 熱帯ドリームセンターや富山県中央植物園) や、フニーバオ

バブ *A. fony* Baill. (咲くやこの花館) の開花株は、開花開始時刻がおおよそ18時～20時頃であったため(久原 2007; 松井・久山 2015; 峯本 2007; 長澤・広瀬 2007; 斎藤・紺谷 2008; 富山県中央植物園だより 2016)、当園のオーストラリアバオブブの開花開始時刻も同程度と推測した。2019年最初の花に関しては、開花の様子を撮影するために鳥獣用のカメラを用いてタイムラプス撮影を試みた。カメラを蕾の対面にある太い枝に固定した。20時頃まで開花が始まる瞬間を観察するため待機していたが、その様子が見られなかったため帰宅した。翌朝、鳥獣用カメラを回収して確認したところ、開花の様子は撮影できていたものの、花の主要部分が葉に隠れていた。これに関しては、鳥獣用カメラはケース内部に液晶モニターがあるため、設置のためにケースを閉めるとレンズが被写体を正確に捉えているか確認できないことが原因であった。8月25日20時53分の写真で、葉裏から白い影が見えていた(図28A)。翌朝26日7時18分の写真では、花のがくが巻いている様子が確認できたため(図28B)、白い影はがくだったと考えられ、がくの開裂時間が21時頃であることが推測できた。

鳥獣用カメラでは安定して正確に開花の様子を

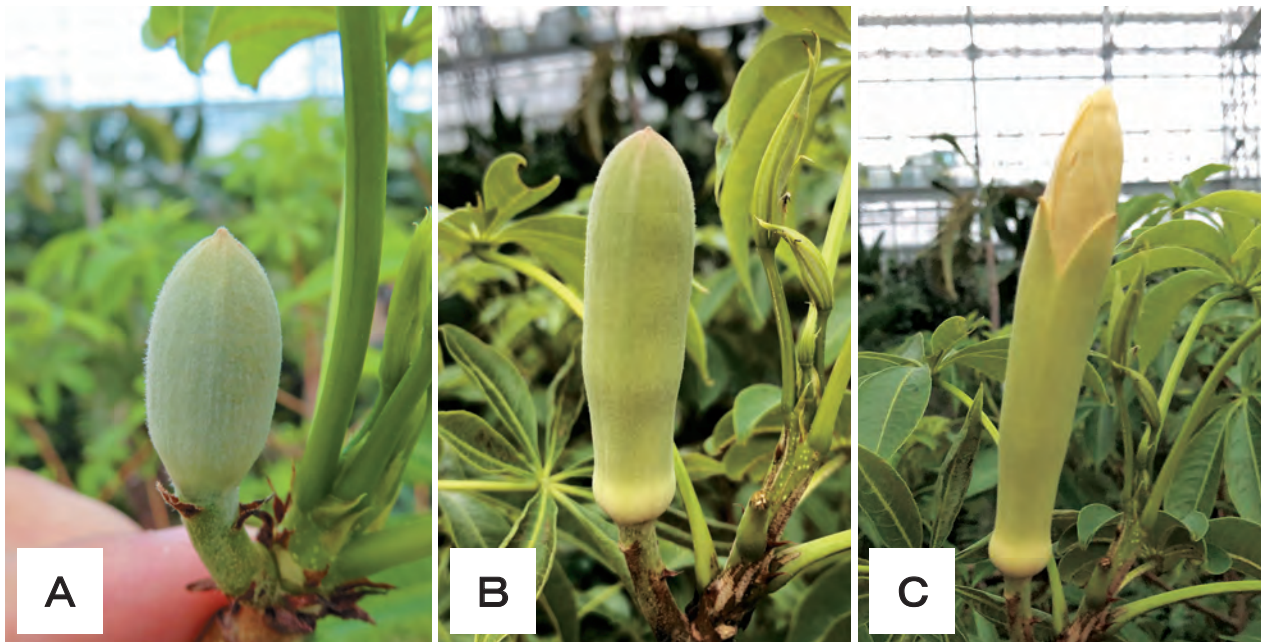


図27. 蕾の成長 A: 2019年8月5日。B: 2019年8月24日(開花前日)。C: 2019年8月25日(開花当日)。

Figure 27. Growing buds

A: August 5, 2019, B: August 24, 2019 (the day before flowering), and C: August 25, 2019 (the day of flowering).



図 28. 鳥獣用カメラの写真 A：2019 年 8 月 25 日 20 時 53 分の様子. B：2019 年 8 月 26 日 7 時 18 分の様子.

Figure 28. Avian camera photos

A: August 25, 2019, 8:53 p.m., and B: August 26, 2019, 7:18 a.m.



図 29. 撮影の様子

Figure 29. Filming



図 30. 夜間に開花した様子（2020 年 8 月 20 日 21 時 39 分撮影）

Figure 30. Blooming at night (photo taken on August 20, 2020, 9:39 p.m.)

撮影できないと判断したため、2019年の2輪目以降は、ビデオカメラを用いて動画撮影を行った。オーストラリアバオバブの対面にある管理用通路（キャットウォーク）に三脚を立ててビデオカメラを設置し、投光器で花に光を照射した（図29）。2019年2輪目の撮影の際に、照射するタイミングが早かったためか、開花が途中で止まるがあった。その後、光を照射せず暗くして30分程度待機すると開花が再開した。したがって、照射する光が強すぎたり、照射するタイミングが早かったりすると開花が途中で止まると判断されたため、がくが巻き始める頃合いに弱い光を当てることとした。

ビデオカメラで開花の様子を撮影し続けた結果、おおよそ20時～20時30分頃に開花が始まり、その後1時間30分～2時間かけて開花することがわかった（図30）。まず、およそ50分かけてがくが巻き、その後、花卉が40～60分かけて平開した。ただし、9月下旬に開花した花の多くは翌朝になっても全開しなかった（図31）。原因の一つとして、夜温が25℃を下回ったことが考えられる。なお、最も鮮明に撮影できた2021年8月28日の開花の様子は、当園ブログ（2021年8月29日）に掲載した。

果実について

バオバブの果実は球形～ラグビーボール形で、ビロード状の毛に覆われている（図32）。自生地ではスズメガの仲間やコウモリ、キツネザルが花

粉を媒介している（Groffen et al. 2016）。当園ではオーストラリアバオバブの人工授粉を毎年試みている。なお、アフリカバオバブは自家不和合性であることが報告されている（Venter et al. 2017）。アフリカバオバブについては、新潟県立植物園では京都府立植物園の株と花粉交換を行い、いずれも他株との交配の方がよく結実したとの報告がある（久原 2007）。

2020年と2021年9月、（株）赤塚植物園より頂いたオーストラリアバオバブの花粉を用いて開花翌朝の8時頃に人工授粉を試みたが、いずれも結



図 32. オーストラリアバオバブの果実（2017年7月にオーストラリアのカナナラで撮影）

Figure 32. Fruit of the Australian baobab (photo taken in Kununurra, Australia, July 2017)



図 31. 翌朝になっても全開しなかった花（2020年9月23日12時59分撮影）

Figure 31. A flower that did not fully open the next morning (photo taken September 23, 2020, 12:59 p.m.)



図 33. 結実しなかった果実（2021年10月14日に撮影）

Figure 33. Fruit that did not fully fruit (taken on October 14, 2021)

実しなかった（図 33）。また、オーストラリアバオバブと系統的に近いとされる（Wan et al. 2024）アフリカバオバブの花粉（京都府立植物園保有株由来）を用いて開花翌朝の 8 時頃に人工授粉を試みたが、結実しなかった。さらに 2023 年には、開花後の 21 時 30 分～22 時頃に同花および同株異花間での人工授粉を試みたが、いずれも結実しなかった。

課題と展望

(1) 開花について

開花数が 2021 年の 45 輪をピークにその後減少している。原因は主に 4 つ考えられる。

一つ目は、生育期の灌水量不足である。自生地のカナナラでは、雨季の降水量は多い月で 200 mm に達しており（Australian Government Bureau of Meteorology 2025）、当園大温室のオーストラリアバオバブ植栽面積に換算すると、1 ヶ月に約 2,400 L 灌水することになるが、当園では 2019 年から 2021 年にかけては梅雨明け頃から 1 ヶ月に 1,600～2,000 L の灌水量管理（約 200 L/回で週 2 回）をした。しかし、2022 年は灌水が週 1 回になる時が何度かあったため、それまでの 7 割程度の灌水量に止まった。翌 2023 年に例年通りの灌水量に戻したが、開花数は増加しなかったため、2022 年の生育期の灌水量の減少は開花数に影響していないと考えられる。ただし、自生地と同レベルの灌水は必要である。

二つ目は、オーストラリアバオバブの周囲の樹木が大きく成長したことによって、オーストラリアバオバブへの日当たりが悪くなり、光合成効率が悪化している可能性である。これについては、2023 年 12 月にオーストラリアバオバブへの日照を遮っていたトックリキワタ *Ceiba speciosa* (A.St.-Hil., A.Juss. & Cambess.) Ravenna や、プセウドボンバックス *Pseudobombax* sp. の強剪定を行ったので、2025 年以降の開花数を注視していきたい。

三つ目は、2021 年に開花数が前年の約 3 倍に急増したため、株の体力の消耗の影響が残っている点である。自生地では 100 輪以上開花していた株なので、大量開花による体力の消耗は考えづらいが、太い枝や根を剪定し移植を行ったこともあり、可能性として否定できない。

四つ目は肥料不足が挙げられる。導入以降、肥

料はまったく施用していなかったが、2023 年 8 月に発酵油かす（東商、N:P:K:Mg = 4:6:2:0.3）大粒を 10 粒施用しているが、少量のため好影響を及ぼしたかは不明である。オーストラリアの土壌にはリン酸が少ないため（丸山・和崎 2017）、リン酸を多く含む肥料を施用すると肥料焼けを起こす可能性が高い。そのため、低リンあるいは無リンの肥料を初夏に施用することも検討する必要があると思われる。肥料については、Kings Park and Botanic Garden での視察においても、「有機質でないリン酸のほとんどない肥料で、緩効性が良い」、「高い EC や塩類集積を避ける」というアドバイスを受けている。

また、着蕾が見込めない細い枝や混みあっている枝については剪定を行い、着蕾が見込める充実した枝の数を増やすことも同時に必要であると思われる。

一方で、これまでの開花記録により、事前におおよその開花日予想が 1～2 週間前からできるようになり、開花日当日にはほぼ確実に開花が予告できるようになった。そのため、9 月の夜間開園時には当園ブログ・SNS での発信や来園者へのアナウンスを行うことが可能となった。今後、夜間開園での目玉として PR していくほか、花の夜間観察会を開催したいと考えている。

(2) 果実について

オーストラリアバオバブは遅延作用型自家不和合性であることが報告されている（Baum and Handasyde 1990 ; Baum 1995）。遅延作用型自家不和合性（Late-acting self-incompatibility, LSI）とは、子房の自家不和合性（ovarian self-incompatibility, OSI）とも呼ばれ、自己花粉は発芽し花柱を通して胚珠まで到達するが、結実しない自家不和合を指す（Gibbs 2014 ; Sage et al. 1994 ; Seavey & Bawa 1986）。LSI はヒガンバナ科の *Narcissus triandrus* (Sage et al. 1999) や、ノウゼンカズラ科のカエンボク *Spathodea campanulata* (Bittencourt et al. 2003)、キョウチクトウ科の *Asclepias* 属の生物種（Lipow and Wyatt 2000 ; Sage 1991 ; Sparrow and Pearson 1948）、アオイ科の *Chorisia* 属（Gibbs and Bianchi 1993）や、*Eriotheca* 属（Oliveira et al. 1992）においても知られている（Baum 1995）。これらの文献は、これまでのオーストラリアバオバブの人工授粉がいずれも結実に至らなかったこ

とを裏付けている。Baum and Handasyde (1990)によると、オーストラリアバオバブの柱頭の受容性は22時～翌朝6時までとなっているため、開花後の夜間に人工授粉を行うのが良いと考えられる。したがって、(株)赤塚植物園保有の開花株由来の花粉を用いて、22時以降に当園保有の株に人工授粉を行うのが最も結実の可能性が高い。

一方、花き類の自家不和合性の打破の技術として「蕾受粉」、「老花受粉」、「花序の温湯浸漬処理」などが知られている (Ascher and Peloquin 1966; 福本ほか 1996; Hecht 1964; Hopperほか 1967; 岡崎・村上 1992; 巢山ほか 2013)。その他、アブラナ科の *Brassica* においては自家不和合性の組合せの受粉後に、柱頭を体積比3～6%の二酸化炭素を含む気体に曝すことによっても自家不和合性を打破できる例が報告されている (Nakanishi and Hinata 1973; Nakanishi and Hinata 1975)。LSIについては詳細なメカニズムがわかっていないため、上記の打破技術を用いてオーストラリアバオバブの自家受粉が成功し結実するかは不明だが、試行する価値はあると思われる。

謝 辞

今回、オーストラリアバオバブの導入にあたっては、移植・栽培管理の意見交換を行った Kings Park and Botanic Garden の Patrick Courtney 氏、掘り上げ業者の Cycad international の Managing Director の Josef Perner 氏、(有) 薔薇園植物場代表取締役の金岡信康氏、(一財) 進化生物学研究所理事長兼所長の湯浅浩史先生、(公財) 広島市みどり生きもの協会 元専務理事の佐名田敬荘氏、広島市植物公園元園長の林良之氏、世羅徹哉氏など、オーストラリアバオバブ移植プロジェクトに関わった非常に多くの皆様に心より感謝申し上げます。

また開花の生態的知見の調査にあたり、咲くやこの花館や国営沖縄記念公園 (海洋博公園) 熱帯ドリームセンター、京都府立植物園、(株) 赤塚植物園よりご助言を賜りました。オーストラリアバオバブの人工授粉にあたっては、京都府立植物園や (株) 赤塚植物園より花粉をいただきました。併せて心より感謝申し上げます。

引用文献

- Ascher, P. D. and S. J. Peloquin. 1966. Effect of floral aging of the growth of compatible and incompatible pollen tubes in *lilium longiflorum*. Amer. J. Bot 53: 99-102. <https://doi.org/10.1002/j.1537-2197.1966.tb07303.x>
- Australian Government Bureau of Meteorology 2025. Climate statistics for Australian locations. http://www.bom.gov.au/climate/averages/tables/cw_002056.shtml (2025年1月20日閲覧)。
- Baum D. A. and Handasyde T. 1990. The boab tree (*Adansonia gregorii*) in north-west Australia. unpublished report in Western Australian Herbarium Library, Perth.
- Baum D. A. 1995. The Comparative pollination and floral biology of baobabs (*Adansonia-Bombacaceae*). Annals of the Missouri Botanical Garden 82: 322-348. <https://doi.org/10.2307/2399883>
- Bittencourt N. S., Gibbs P. E. and Joao S. 2003. Histological study of post-pollination events in *Spathodea campanulata* Beauv. (Bignoniaceae), a species with late-acting self-incompatibility. Annals of Botany 91: 827-834. <https://doi.org/10.1093/aob/mcg088>
- Courtney P. T. 2010. Transplanting an ancient – The Gija Jumulu story. Proceedings of the International Plant Propagator's Society 60: 117-123.
- Done C. 2010. The boab: Australia's isolated *Adansonia*. Bois et forets des tropiques 306: 17-22.
- 福本修一・青木千佳・服部一三 1996. ペチュニアの蕾受粉における花粉管の挙動観察と、自家不和合性打破の試み. 育学雑. 46: 252.
- Gibbs P. E., and Bianchi M. 1993. Post-pollination events in species of *Chorisia* (Bombacaceae) and *Tabebuia* (Bignoniaceae) with lateacting self-incompatibility. Botanica Acta 106: 64-71. <https://doi.org/10.1111/j.1438-8677.1993.tb00339.x>
- Gibbs P. E. 2014. Late-acting self-incompatibility-the pariah breeding system in flowering plants. New Phytol. 203: 717-734. <https://doi.org/10.1111/nph.12874>
- Groffen J., Rethus G. and Pettigrew J. 2016.

- Promiscuous pollination of Australia's baobab, the baob, *Adansonia gregorii*. Australian Journal of Botany 64: 678-686. <https://doi.org/10.1071/BT16049>
- Hecht A. 1964. Partial inactivation of incompatibility substance in the stigmas and styles of *Oenothera*. p. 237-243. In: H. F. Linskens (ed). Pollen physiology and fertilization. North-Holland Publ. Comp., Amsterdam.
- Hopper J. E., Ascher P. D. and Peloquin S. J. 1967. Inactivation of self-incompatibility following temperature pretreatments of styles in *Lilium longiflorum*. Euphytica 16: 215-220. <https://doi.org/10.1007/BF00043457>
- 磯部実・高井敦雄・堀川大輔・山本昌生 2019. 大温室展示施設・植栽再整備と植物展示について. 広島市植物公園栽培記録 40: 19-26.
- 泉川康博・高井敦雄 2019. 「平成 30 年度特別企画展 バオバブ展」について. 広島市植物公園栽培記録 40: 1-5.
- 近藤典夫 1997. 進化研ライブラリー 2 バオバブ Gondwanaからのメッセージ. 96pp. 信山社. 東京.
- 久原泰雅 2007. 新潟県立植物園におけるアフリカバオバブの開花と結実について. 日本植物園協会誌 41: 128-133.
- Lipow S. R., Wyatt. R. 2000. Single gene control of postzygotic self-incompatibility in poke milkweed, *Asclepias exaltata* L. Genetics 154: 893-907. <https://doi.org/10.1093/genetics/154.2.893>
- 丸山隼人・和崎淳 2017. 低リン条件で房状の根を形成する植物の機能と分布 低リンストレスに対する植物の適応機構. 化学と生物 55: 189-195. <https://doi.org/10.1271/kagakutoseibutsu.55.189>
- 松井努・久山敦 2015. フニーバオバブの接木盆栽仕立てによる開花. 日本植物園協会誌 50: 168-169.
- 峯本幸哉 2007. 熱帯ドリームセンターにおけるアフリカバオバブ (*Adansonia digitata*) の開花について. 日本植物園協会誌 41: 140-143.
- 長澤淳一・広瀬一也 2007. アフリカバオバブの導入と開花について. 日本植物園協会誌 41: 134-139.
- Nakanishi T. and Hinata K. 1973. An effective time for CO₂ gas treatment in overcoming self-incompatibility in *Brassica*. Plant and Cell Physiology 14: 873-879. <https://doi.org/10.1093/oxfordjournals.pcp.a074929>
- Nakanishi T. and Hinata K. 1975. Self-seed production by CO₂ gas treatment in self-incompatible cabbage. Euphytica 24: 117-120. <https://doi.org/10.1007/BF00147175>
- 岡崎桂一・村上欣治 1992. チューリップの自家不和合性の打破に及ぼす開花時期ならびに柱頭切除および高温処理の影響. 園芸学会雑誌 61: 405-411. <https://doi.org/10.2503/jjshs.61.405>
- Oliveira P. E., Gibbs P. E., Barbosa A.A., Talavera S. 1992. Contrasting breeding systems in two *Eriotheca* (Bombacaceae) species of the Brazilian cerrados. Plant Systematics and Evolution 179: 207-219. <https://doi.org/10.1007/BF00937597>
- Sage T. L. and Williams E. G. 1991. Self-incompatibility in *Asclepias*. Plant Cell Incomp. Newsl. 23: 55-57.
- Sage T. L., Bertin R. I. and Williams E. G. 1994. Ovarian and other late-acting self-incompatibility systems. In E. G. Williams, R. B. Know, and A. E. Clarke [eds.], Genetic control of self-incompatibility and reproductive development in flowering plants, 116-140. Kluwer Academic, Amsterdam. https://doi.org/10.1007/978-94-017-1669-7_7
- Sage T. L., Strumas F., Cole W. W. and Barrett S. P. H. 1999. Differential ovule development following self-and cross- pollination: the basis of self-sterility in *Narcissus triandrus* (Amaryllidaceae). Amer. J. Bot. 86: 855-870. <https://doi.org/10.2307/2656706>
- 斎藤宏・紺谷保美 2008. アダンソニア・フニーの導入と開花について. 日本植物園協会誌 42: 131-134.
- Seavey, S. R. and Bawa K. S. 1986. Late-acting self-incompatibility in angiosperms. Bot. Rev. 52: 195-219. <https://doi.org/10.1007/BF02861001>
- Sparrow, F. K. and N. L. Pearson 1948. Pollen compatibility in *Asclepias syriaca*. J. Agric. Res. 77: 187-199. <https://www.cabidigitallibrary.org/doi/full/10.5555/19491600395>
- 巢山拓郎・谷川孝弘・山田明日香・松野孝敏・國武利浩・佐伯一直・中村知佐子 2013. 蕾受粉および温湯処理によるアジサイ種間雑種の自家不和合性打破. 園芸学会雑誌 12: 343-349. <https://doi.org/10.2503/hrj.12.343>

富山県中央植物園 2016. 富山県中央植物園だより
No.81. 4pp. 富山県中央植物園, 富山.

Vener S. M., Glennon K. L., Witkowski E. T. F.,
Baum D., Cron G. V., Tivakudze R. and Karimi
N. 2017. Baobabs (*Adansonia digitata* L.) are
self-incompatible and 'male' trees can produce
fruit if hand-pollinated. South African Journal of
Botany 109: 263-268. [https://doi.org/10.1016/
j.sajb.2017.01.007](https://doi.org/10.1016/j.sajb.2017.01.007)

Wan J. N., Wang S.W., Leitch A. R., Leitch I. J.,

Jian J. B., Wu Z. Y., Xin H. P., Rakotoarinivo M.,
Onjalalaina G. E., Gituru R. W., Dai C., Mwachala
G., Bai M. Z., Zhao C. X., Wang H. Q., Du S. L.,
Wei N., Hu G. W., Chen S. C., Chen X. Y., Wan T.
and Wang Q. F. 2024. The rise of baobab trees in
Madagascar. Nature 629: 1091-1099. [https://doi.
org/10.1038/s41586-024-07447-4](https://doi.org/10.1038/s41586-024-07447-4)

湯浅浩史 2003. 森の母・バオバブの危機. 128pp.
NHK 出版, 東京.