

小笠原諸島父島における絶滅危惧種オガサワラグワの野生復帰試験

磯田圭哉¹・板鼻直榮¹・生方正俊¹

1 森林総合研究所林木育種センター

要旨：小笠原諸島固有の樹木で絶滅危惧 IA 類に指定されているオガサワラグワ (*Morus boninensis* Koidz.) の保全を推進するために、林木ジーンバンク事業で保存してきた組織培養クローンを用いた野生復帰試験を行った。組織培養体から発根させた無菌苗木を、非意図的随伴生物の小笠原への持ち込みを防止するために、無菌状態のまま小笠原へ移送し、父島内で馴化を行った。馴化した苗木を国有林及び森林総合研究所の試験地内に植栽し、生育状況及び樹高、地際径を計測した。生育には植栽場所の環境が大きく影響していた。乾燥の激しい場所では、生存率がきわめて低く、灌水を行ったとしても育成することは困難であった。また、林内の光環境の良くない場所でも成長は悪かった。比較的良好な成長を示したのは、林縁部に相当する、光環境が良く乾燥しにくいエリアであった。ただし、比較的良好な生育を示したエリアにおいても、樹高成長は停滞する傾向にあり、今後、土壌等も含めた解析が必要であると考えられた。

キーワード：オガサワラグワ，絶滅危惧種，生息域外保存，野生復帰，組織培養

Reintroduction test of an endangered mulberry species, *Morus boninensis* Koidz., in Chichijima, Ogasawara Islands

Keiya ISODA¹, Naoei ITAHANA¹, Masatoshi UBUKATA¹

Forest Tree Breeding Center, Forestry and Forest Products Research Institute, Hitachi 319-1301

Abstract: *Morus boninensis* Koidz. is an endemic and endangered tree species in Ogasawara Islands. Reintroduction test was conducted using tissue cultured clone conserved in the Forest Tree Genebank Program. Regenerated germ-free plants were sent to Ogasawara Islands and acclimatization was conducted in Chichijima Island. Test sites were established in 4 location (2 in the National Forest and 2 in the test field of Forestry and Forest Products Research Institute), and tree height and basal diameter were measured. Large effect of environment of planted area was observed. Low survival rate and growth was observed in dry area and in dark area. On the other hand, light and moist area such as edge of forest area showed better growth. Tree height was, however, levelling off even in better growth area. More research including soil analysis is essential for planting *M. boninensis*.

Key-word: *Morus boninensis* Koidz., endangered species, ex-situ conservation, reintroduction, tissue culture

I はじめに

オガサワラグワ (*Morus boninensis* Koidz.) は小笠原諸島に固有のクワ科クワ属の落葉高木で、雌雄異株、風媒、鳥散布で、4 倍体の樹種である。樹高 20 メートル、直径 1 メートルに及ぶ巨木となり、かつては小笠原の父島、母島、弟島の原生林（湿性高木林）の主要構成樹種であった（4）。しかし、長い年月をかけて大きく育ったオガサワラグワは材質もよく、選択的に伐採される対象となった。結果、明治の開拓期に巨木の多くが伐採され個体数が激減した。その生息域は薪炭用に導入されたアカギに取って代わられた。さらに、養蚕用に導入された近縁種のシマグワとの交雑により父島と母島では純粋な

オガサワラグワの種子生産がほとんどできない状況となり、天然更新がほとんど起こらない状況にある（1）。現在、環境省レッドリストでは絶滅危惧 IA 類（CR）とされている。

谷らは現存するほぼ全てのオガサワラグワについて、マイクロサテライトマーカーを用いて遺伝変異の解析を行なった。その結果、オガサワラグワは 6 つの遺伝的グループ（MU:マネージメントユニット）からなることが示され、保全は MU 単位での取り組みを行うことが提案された（2, 3）。

林木育種センターでは、組織培養により残存するオガサワラグワを増殖し、生息域外保存を進めてきた。父島

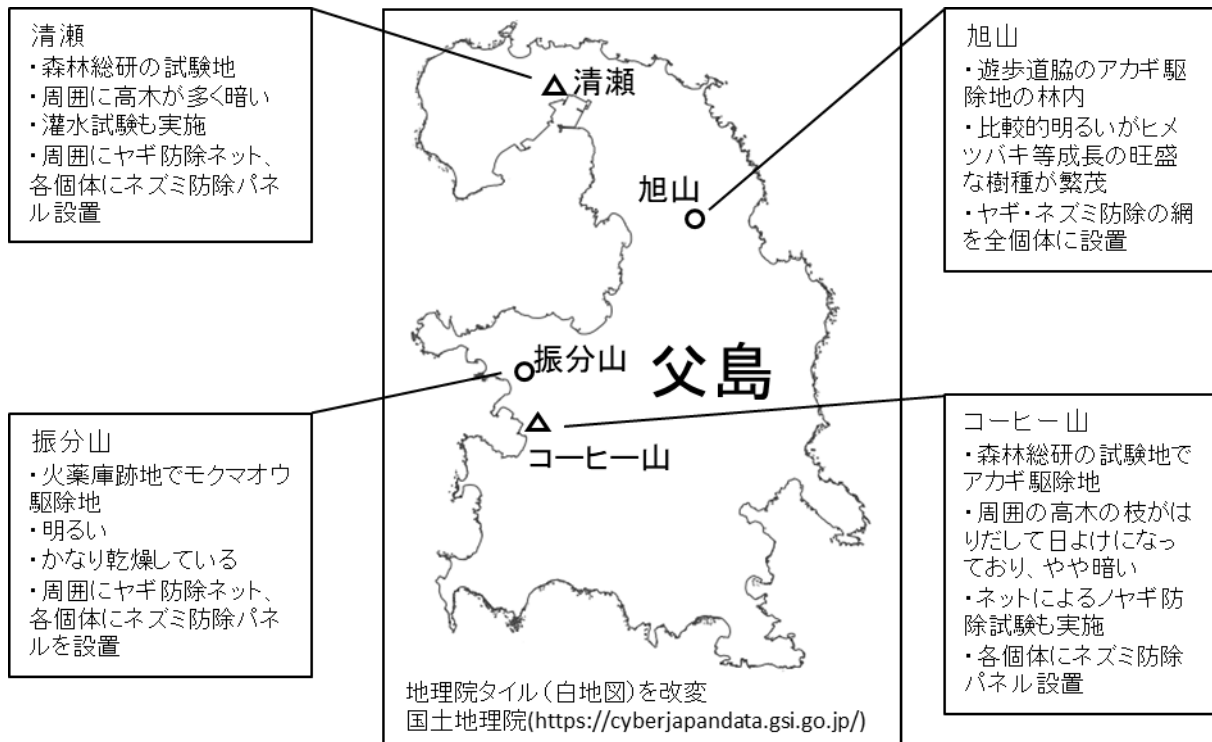


図-1. 野生復帰試験地の位置と概要

○国有林, △森林総研試験地

Fig. 1 Location and overview of test sites in Chichijima Island.

○ National Forest, △ Test field of FFPRI.

や母島では雑種形成のため純粋なオガサワラグワの種子が得られないことから、MUを考慮して保存している組織培養苗を小笠原に戻して植栽することが検討され、2014年に関東森林管理局と林木育種センターの共同試験として「父島産オガサワラグワ野生復帰試験」を開始した。今回、オガサワラグワ組織培養苗の植栽後4年間の生育状況について報告する。

II 材料と方法

小笠原に生育するオガサワラグワ成木から当年生枝を採取し、クール便にて林木育種センター(茨城県日立市)に輸送した。逆性セッケンで洗浄してから、芽ごとの枝を切断し、クリーンベンチ内で70%エタノールに1分浸漬、次いで5%過酸化水素水に10分浸漬、その後滅菌水で数回洗浄して表面殺菌した。表面殺菌した芽から芽りと幼葉2,3枚を切除した茎端を、BAP5 μM を加えたMS培地に植付け培養した。その後、約1カ月ごとに継代培養を繰り返した。培養しているクローンの中から父島南部に生育する個体のクローンのシュートを増殖し、得られたシュートをIAA 1000 μM 液に2時間浸漬した後、発根培地に移植した。発根培地には、IBA 5 μM を

加えた1/4の濃度のMS液体培地を含む滅菌したバーミキュライトを用いた。発根培地への移植により得た幼植物を順次ガラス瓶内の発根培地を含む滅菌したジフィーセブン(Jiffy)に移植した。ジフィーセブンに活着した苗は、小笠原諸島に非意図的随伴生物の侵入を防止するために、瓶に入れた無菌苗の状態のまま父島に輸送した。

輸送した無菌苗は、父島にある森林総合研究所の圃場内で約10ヶ月かけて馴化した後、2015年1月から11月にかけて数度に分けて植栽した。試験地は、国有林2カ所(振分山び旭山)、森林総研試験地2カ所(清瀬及びコーヒー山)の4カ所に設定した(図-1)。父島ではノヤギ及びネズミによる被害が予想されたため、各試験地とも対策を行った。このうち、コーヒー山試験地では、ノヤギ防除ネットの効果の評価するため、ネット設置区を設けた。振分山と清瀬は全域をノヤギ防除ネットで囲った。旭山はネズミ防除と合わせて単木ネットを各個体に設置した。振分山、コーヒー山、清瀬では、高さ50cm程度のネズミ防除パネルを各個体に設置した。各試験地とも、長期間にわたり降雨がなかった場合には灌水を行った。ただし、清瀬試験地においては、灌水試験を行うため、無灌水区と灌水少区、灌水多区を設定し、灌水少区

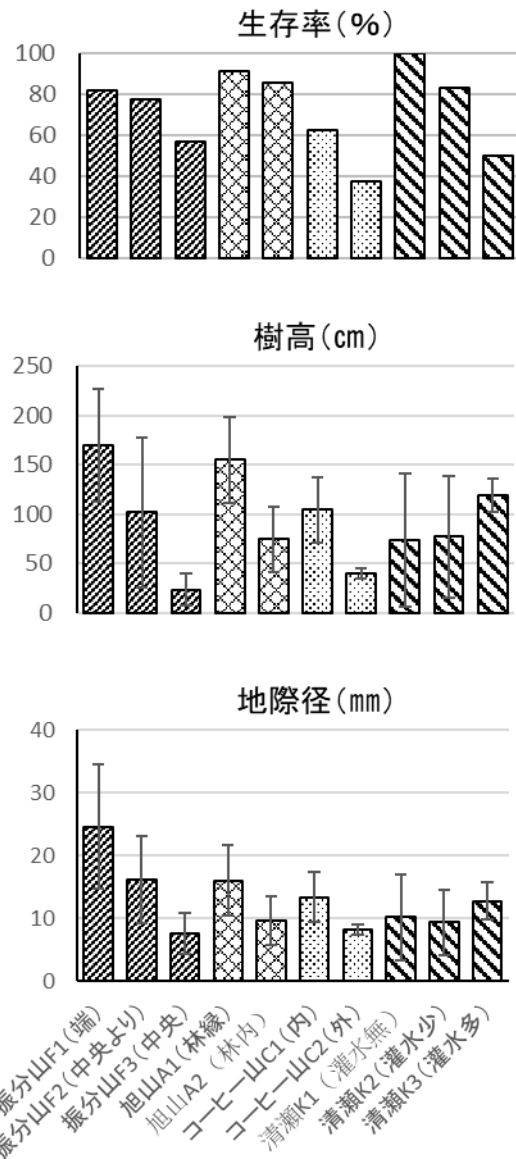
及び灌水多区では晴天が続いたときにそれぞれ 500ml 及び 1,000ml を目安に灌水を行った。植栽後から年に 2~3 回生育状況を確認するとともに、樹高及び地際直径を測定した。データ解析にあたり、各試験地内を以下のように区分けした。

- ・振分山 F1 (11 個体)：試験地の端で隣接する森林の林縁にあたり、明るいがそれほど乾燥しない
- ・振分山 F2 (18 個体)：試験地のやや中央寄り F1 よりも乾燥状態にある
- ・振分山 F3 (7 個体)：試験地の中央で、乾燥が激しい
- ・旭山 A1 (12 個体)：遊歩道脇の林縁部で明るい
- ・旭山 A2 (7 個体)：ヒメツバキ林内でやや暗い
- ・コーヒー山 C1 (8 個体)：ヤギ柵の中
- ・コーヒー山 C2 (8 個体)：ヤギ柵の外
- ・清瀬 K1 (6 個体)：無灌水
- ・清瀬 K2 (6 個体)：少灌水
- ・清瀬 K3 (6 個体)：多灌水

III 結果と考察

各試験地の 2019 年 7 月 30 日時点 (植栽後 3.5~4 年) の生存率、樹高及び地際径を図一 2 に示した。この時点での最大個体は振分山 F1 の樹高 262 cm 地際径 40.5 mm の個体であった。一方で、植栽時よりも樹高が小さくなっている個体も多数見られた。これは、主幹が枯死した後、胴吹き芽が育ったことによる。主幹の枯死は乾燥によるものと思われる。同じ試験地内でも区域により生存率、樹高、地際径に大きな差が表れた。振分山は乾燥度合いで区分けしたが、乾燥が激しいエリアでの生存率及び成長形質の低下が顕著であった。旭山は林縁部か林内かで区分けしたが、林縁部 (明るいエリア) の成長が良好であった。これらのことから、明るさと乾燥が植栽したオガサワラグワの生育に影響していることが示唆された。コーヒー山は、環境は同じでヤギ柵の有無で区分けした。その差は明瞭で、ヤギ対策を取らなければ、オガサワラグワを育成することは困難であることが示唆された。清瀬は灌水により区分けした。生存率をみると灌水したほうが低くなっているが、成長では逆転している。これは、主幹が枯れて地際から萌芽した個体の影響であり、灌水による顕著な差異は認められなかった。ここでの主幹枯れは、周囲の高木による被圧の影響と思われる。

各試験地の樹高の推移を図一 3 に示した。振分山 F1 では、植栽初期に大きく成長したが、その後、停滞している。この区では植栽時に直径 40cm ほどの植穴を掘り、客土したが、その効果で初期成長が良かったと考えられ



図一 2. 各試験地における生存率と平均樹高、平均地際径

Fig. 2 Survival rate, average height and average basal diameter at each test site.

る。効果は約 1 年で見られなくなったが、活着率を上げ下層植生との競合を回避するためには有効な方法と考えられる。客土をしなかった、F2 と F3 では急激な初期成長はみられなかった。乾燥の激しい F3 では樹高が低下している。ほぼすべての個体が主軸枯れを起こしており、地際からの芽吹きがあるうちは生存している状況にある。年々枯損も増加しているのでいずれ全滅すると思われる。旭山は、振分山よりも標高が高くやや湿潤な環境にあり、より良い成長が見込まれる。客土を行っていないため、振分山 F1 のような初期成長は見られなかったが、A1 で

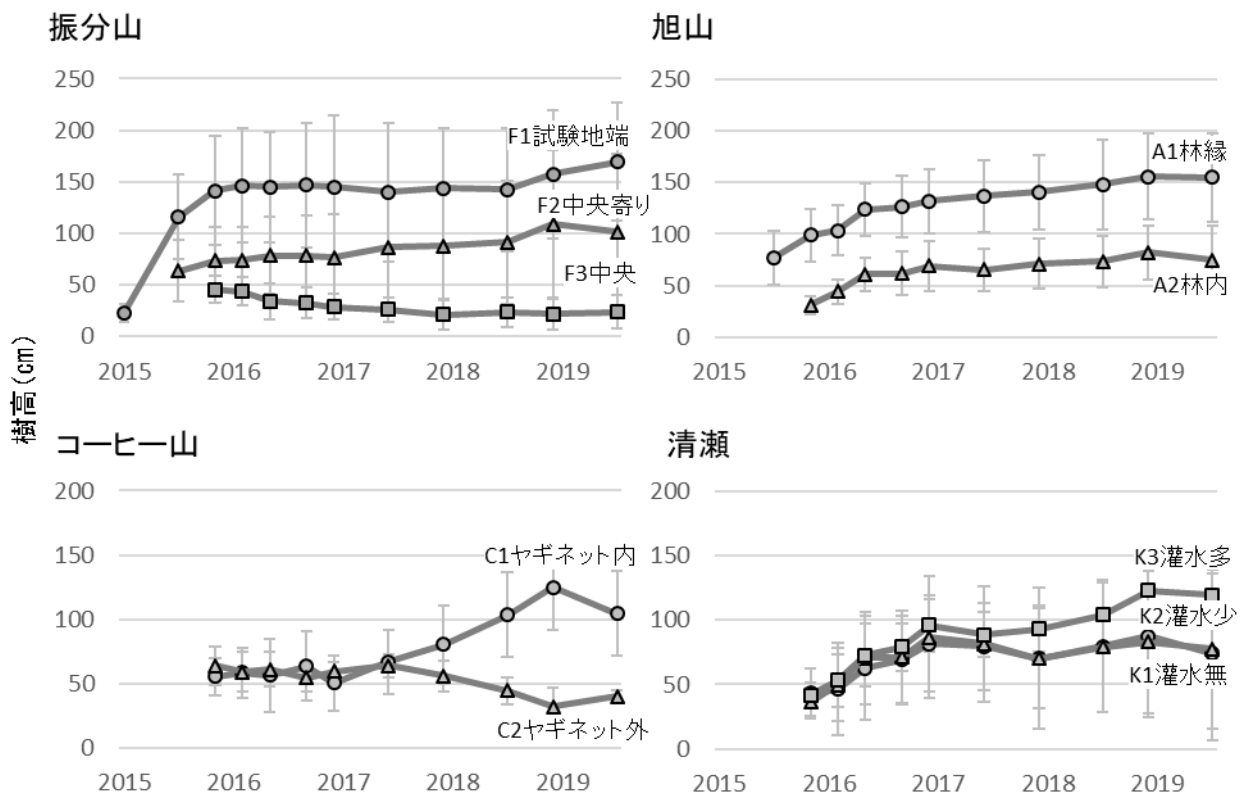


図-3. 各試験地における樹高の推移
 Fig. 3 Changes of average tree height at each test site.

は順調な生育が認められる。一方、A2での成長は思わしくない。ここは樹高5m前後のヒメツバキやモクダチバナが繁茂しており、光環境が年々悪化している。光環境の改善により成長が促進されるかどうかを調査する必要がある。

IV まとめ

オガサワラグワの保全には、本来の遺伝的変異を保持するためにMUによる管理を行うことや、シマグワとの雑種形成問題があることから、母島や父島の成木から採取した種子による植栽ができないことなど、考慮すべき点が多い。谷らは、父島や母島のつぎ木や組織培養苗による採種園の必要性を提示している(3)。今回の組織培養苗の小笠原への輸送、馴化、植栽の流れで得られた知見を活かして、今後、採種園等の造成が求められる。

謝辞: 本研究を行うにあたり、関東森林管理局、同小笠原諸島森林生態系保全センター、NPO 小笠原野生生物研究会に多大なご協力をいただいた。この場を借りて厚く御礼申し上げる。また、試験地の立ち上げから植栽、調査と多大な貢献をされた故大谷雅人氏に深く感謝する。

また、調査に協力いただいた林木育種センターの弓野奨氏、増山真美氏及び同遺伝資源部のメンバーに謝意を表す。

引用文献

- (1) 河原孝行・吉丸博志 (2002) オガサワラグワ. 森林科学 34 : 14-18.
- (2) Tani N, Yoshimaru H, Kawahara T, Hoshi Y, Nobushima F, Yasui T (2006) Determination of the genetic structure of remnant *Morus boninensis* Koidz. trees to establish a conservation program on the Bonin Islands, Japan. BMC Ecology 6: 14.
- (3) 谷 尚樹・吉丸博志・河原孝行・星 善男・延島冬生・安井隆弥 (2008) 小笠原諸島における絶滅危惧種オガサワラグワ *Morus boninensis* Koidz.の保全遺伝学と保全計画の立案. 生物科学 59(3) : 157-163.
- (4) 吉田圭一郎・岡 秀一 (2000) 小笠原諸島母島石門地域に残存する伐根から推定されるオガサワラグワの生態的特徴. 植生史研究 9 (1) : 21-28.