

令和4年度

早生樹「センダン及びヒノキの混交植栽試験」 についての現地検討会

日 時：令和4年8月4日（木） 13：30～15：00
場 所：兵庫県たつの市新宮町善定 札楽山国有林



（主催）近畿中国森林管理局 兵庫森林管理署

日程及び内容

日 時：令和4年8月4日（木） 13：30～15：00

場 所：兵庫県たつの市新宮町善定 札楽山国有林

| 時 間 | 内 容 |
|---------------------|--|
| 13：00 ～ | 受付：札楽山国有林 576と 林小班 |
| 13：30 ～ 13:35 | 開会挨拶：兵庫森林管理署 署長 |
| 13：35 ～ 14：55 | 早生樹であるセンダンとヒノキの混植試験 (1) 試験地の概略説明・・・・・・・・・・・・・・・・（資料 ①） (2) 早生樹「センダン」の樹種の特性説明・・・・・・・・（資料 ②） （林木育種センター関西育種場 宮下主任研究員） (3) 早生樹「センダン」の土壌適地説明・・・・・・・・（資料 ③） （京都府立大学大学院 生命環境科学研究科 糟谷助教） (4) オーガを使用した植栽方法の実演説明・・・・・・・・（資料 ④） (5) センダン芽掻き作業の実演説明・・・・・・・・（資料 ⑤） （林木育種センター関西育種場 宮下主任研究員） (6) 質疑応答・意見交換 |
| 14：55 ～ 15：00 | 閉会挨拶：兵庫森林管理署 地域林政調整官 |

令和4年度 現地検討会 参加者名簿

兵庫森林管理署

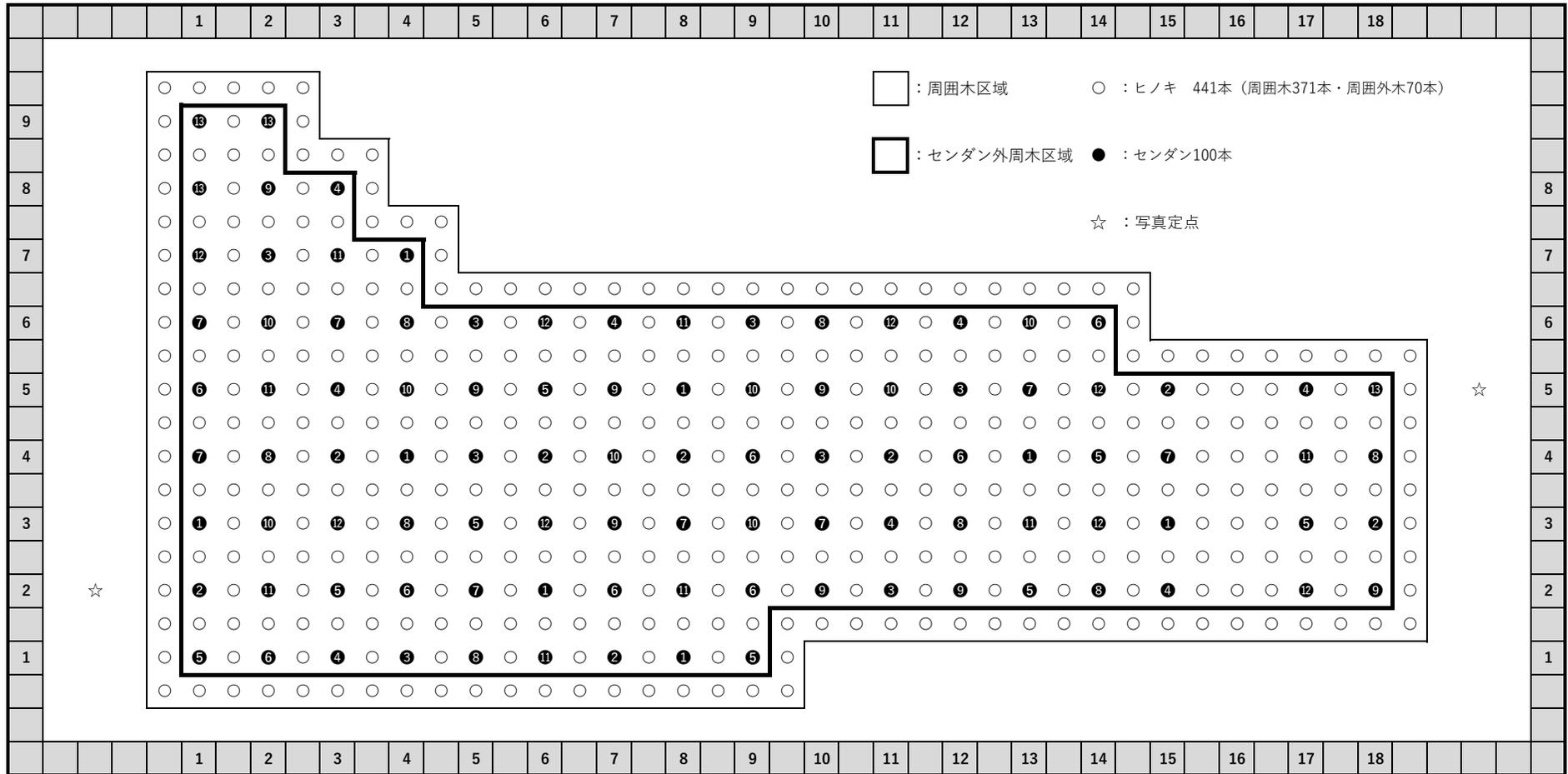
| 団体名 | 参加者名 | 役職 | 備考 |
|---|--------|------------------|--------------------|
| 【国・県関係及び関係団体】 | 15 | | |
| 近畿中国森林管理局 技術普及課 | 上野 康史 | 企画官 (技術開発・普及) | |
| 近畿中国森林管理局 技術普及課 | 定塚 大三 | 技術開発主任官 | |
| 兵庫県 農林水産部 林務課 | 妻形 淳史 | 主査 | 森林総合管理士 |
| 兵庫県 農林水産部 林務課 | 井口 裕紀 | 主任 | 林業普及員 |
| 兵庫県中播磨県民センター 姫路農林水産振興事務所 森林課 | 浅田 知宏 | 課長補佐 | 林業普及員 |
| 兵庫県西播磨県民センター 光部農林水産振興事務所 森林第一課 | 宗接 聖史 | 主査 | 林業普及員 |
| 兵庫県立農林水産技術総合センター 森林林業技術センター | 谷口 俊明 | 所長 | |
| 兵庫県立農林水産技術総合センター 森林林業技術センター | 尾崎 真也 | 林業専門技術員 | 林業普及指導員 |
| 兵庫県立農林水産技術総合センター 森林林業技術センター | 小長井 信宏 | 林業専門技術員 | 森林総合管理士 (連絡担当者) |
| 兵庫県立農林水産技術総合センター 森林林業技術センター | 浅田 佐知子 | 主任研究員 | 森林総合管理士 |
| 国立研究開発法人 森林研究・整備機構 森林整備センター 神戸水源林整備事務所 | 興水 猛 | 所長 | (連絡担当者) |
| 国立研究開発法人 森林研究・整備機構 森林整備センター 神戸水源林整備事務所 | 中川 海 | 係員 | |
| 兵庫県立森林大学校 | 岩崎 幸太郎 | 森林教育専門員 | |
| 公益社団法人ひょうご農林機構 県庁事務所 | 大谷 悟 | 主査 | |
| 兵庫県林業種苗協同組合 | 岩村 裕 | 専務理事 | |
| 【市・町 自治体】 | 10 | | |
| 姫路市 農林整備課 | 木村 哲明 | 技師 | |
| 姫路市 農林整備課 | 西脇 渚生 | 技師補 | |
| 姫路市 農林整備課 | 大川 晃毅 | 技術員 | (連絡担当者) |
| たつの市 農林水産課 | 辻川 一人 | 副主幹 | |
| 宍粟市 森林環境課 | 中村 仁志 | 次長兼課長 | |
| 神河町 地域振興課 | 井口 雄一郎 | 主事 | |
| 佐用町 農林振興課 | 井上 達也 | 課長 | |
| 佐用町 農林振興課 | 清水 哲良 | 室長 | |
| 佐用町 農林振興課 | 横野 翔太 | 主事 | |
| 佐用町 農林振興課 | 上野 陽平 | 主事 | (連絡担当者) |
| 【認定事業体・育成事業体外】 | 7 | | |
| (株)山田林業 | 北浦 早希子 | | |
| (株)田中林業 | 栗山 利也 | 社員 | |
| 翔真林業(株) | 勝部 翔太 | 代表取締役 | |
| たつの森林組合 | 藤江 亮彦 | 業務課長 | |
| フォレストリー(株) | 秋武 克宏 | 代表取締役 | |
| 東河内生産森林組合 | 山本正幸 | 組合長 | |
| 株式会社 野生鳥獣対策連携センター | 新海 佑太 | 技師 | |

参加者 合計

32

名

試験地の配置図



1ブロック
2ブロック

○ ヒノキ
● セندان

(林道)

センダン系統植栽配置図

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | |
|---|----|----|----|----|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|---|
| 9 | 13 | 13 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 8 | 13 | 9 | 4 | | | | | | | | | | | | | | | | 8 |
| 7 | 12 | 3 | 11 | 1 | | | | | | | | | | | | | | | 7 |
| 6 | 7 | 10 | 7 | 8 | 3 | 12 | 4 | 11 | 3 | 8 | 12 | 4 | 10 | 6 | | | | | 6 |
| 5 | 6 | 11 | 4 | 10 | 9 | 5 | 9 | 1 | 10 | 9 | 10 | 3 | 7 | 12 | 2 | | 4 | 13 | 5 |
| 4 | 7 | 8 | 2 | 1 | 3 | 2 | 10 | 2 | 6 | 3 | 2 | 6 | 1 | 5 | 7 | | 11 | 8 | 4 |
| 3 | 1 | 10 | 12 | 8 | 5 | 12 | 9 | 7 | 10 | 7 | 4 | 8 | 11 | 12 | 1 | | 5 | 2 | 3 |
| 2 | 2 | 11 | 5 | 6 | 7 | 1 | 6 | 11 | 6 | 9 | 3 | 9 | 5 | 8 | 4 | | 12 | 9 | 2 |
| 1 | 5 | 6 | 4 | 3 | 8 | 11 | 2 | 1 | 5 | | | | | | | | | | 1 |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | |

(林道)

1ブロック

2ブロック

センダン（系統）

| 系統ID | 系統名 | 母樹の由来 | 本数 |
|------|-------|-----------|-----|
| 1 | 兵庫県1号 | 第一高等学院 | 8 |
| 2 | 兵庫県2号 | 隆国寺1本目 | 8 |
| 3 | 兵庫県4号 | 山口小学校 | 8 |
| 4 | 兵庫県5号 | 東河小学校 | 8 |
| 5 | 鳥取県1号 | 重箱緑地公園 | 8 |
| 6 | 鳥取県3号 | 山名寺 | 8 |
| 7 | 岡山署1号 | 加茂山1本目 | 8 |
| 8 | 岡山署2号 | 加茂山2本目 | 8 |
| 9 | 島根県1号 | 雪舟橋公園 | 8 |
| 10 | 島根県3号 | 広瀬小学校 | 8 |
| 11 | 広島県1号 | 備北丘陵公園 | 8 |
| 12 | 広島県2号 | 実留下谷のセンダン | 8 |
| 13 | 兵庫県3号 | 隆国寺2本目 | 4 |
| | | | 100 |

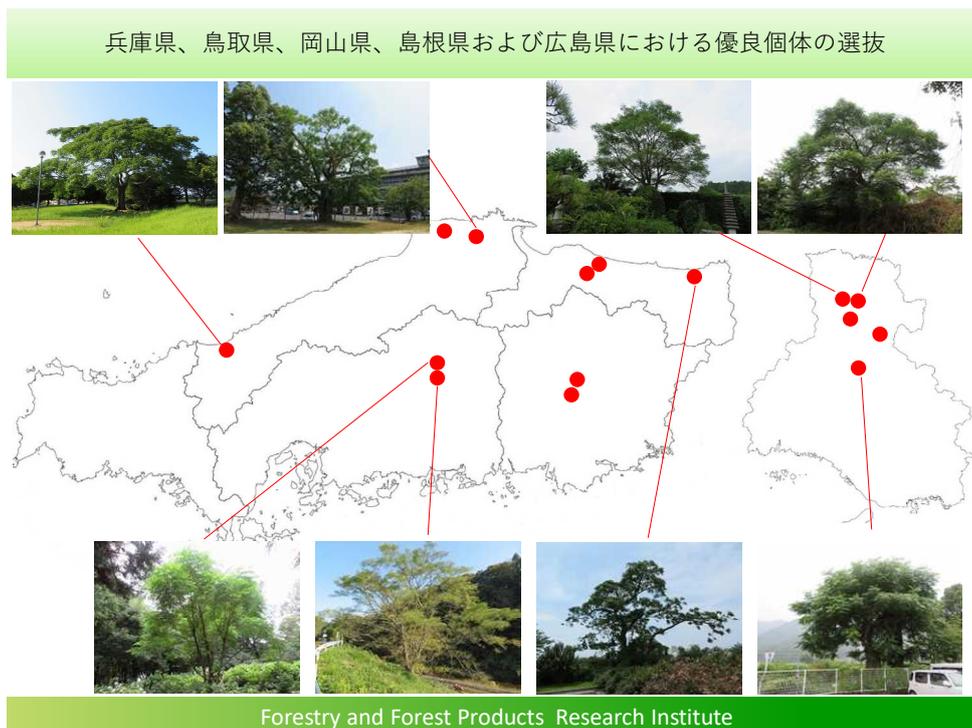
(2) 早生樹「センダン」の樹種の特性説明

(林木育種センター関西育種場 主任研究員 宮下久哉)

それぞれの地域で生育しているセンダンの利用

森林総合研究所林木育種センター関西育種場は、センダン優良個体の選抜を、令和元年度に福井県において12個体、令和2年度に兵庫県、鳥取県、岡山県、島根県及び広島県において15個体、令和3年度には香川県、徳島県、愛媛県、高知県において12個体実施した。令和4年度は、滋賀県、京都府、三重県、和歌山県及び大阪府において12個体を選抜する予定である。

札幌山国有林「センダン及びヒノキの混交植栽試験地」においては、兵庫県5系統、鳥取県2系統、岡山県2系統、島根県2系統、広島県2系統、計13系統のセンダン優良個体由来の実生苗を植栽し、成長に関する系統の評価を行う



センダンに関する取組

熊本県において、昭和55年から優良個体の選抜を開始し、現在も先進的にセンダンに関する研究・事業に取り組んでいる。平成15年には「センダンの育成方法」を発行し、平成27年にはさらなる知見や成果を追加した改訂版が発行されている。

このマニュアルによると、センダンの植栽適地は、冬季の凍害に弱いことから熊本県内に

においては標高 500m 以下に植栽することが望ましいとされている。土壌条件は養分と水分が豊富であること、光環境は陽光地を好み、風衝地ではないことなどが挙げられる。また、ゴマダラカミキリの被害を受けることから、クリやヤナギ、果樹園が隣接しないことが望ましい。

センダン材の特徴

熊本県が開発した芽かき施業により、単幹通直な 4m 材がえられる。年輪は明瞭であり、心材は淡黄褐色、辺材は黄白色で、心辺材の区別ははっきりしている。材の平均密度は、0.45-0.55 程度で、加工性は容易である。

広葉樹環孔材であり、成長が良くて年輪幅が広いと年輪内における材密度が高くなる。環孔材とは、年輪の成長初期に道管の孔が円周上に並ぶ材で、成長が良くない年の年輪があると、年輪幅が狭くなって孔と孔の間隔が狭くなることにより、いわゆるぬか目材となる。



写真 センダンの木口面(こぐちめん)

センダンの用途

九州においては、4m まで芽かきをして、家具や内装材としての利用を想定している。熊本県林業研究・研修センター、(公社)日本木材加工技術協会九州支部「国産早生樹連絡会」、(協同組合)福岡大川家具工業会などが連携。

関西地区においては、(公社)日本木材加工技術協会関西支部「早生植林材研究会」を中心に、芽かきを 3m 程度にし、伸長成長から肥大成長への移行時期を早めることによって、より短いローテーションでの収穫を目指して、合板や LVL、パーティクルボードなど木質ボード類としての利用を検討している。

早生樹「センダン」の土壤適地説明

(京都府立大学 糟谷信彦)

これまでに分かっていること

センダンの育成方法（熊本県作成，2015年）p4によれば，
 「センダンは、暖帯に自生する樹種で、冬期の凍害に弱い。このため、熊本県内ではこれらの影響を避けるために標高 500m 以下に植栽することが望ましい。また、養分、水分要求度が非常に高い樹種であるため、土壤条件によって成長は大きく異なる。成長が良いのは、谷筋などの斜面下部や平地である。一方、斜面中部～上部では著しく成長が悪くなるので、植栽は避けるべきである。

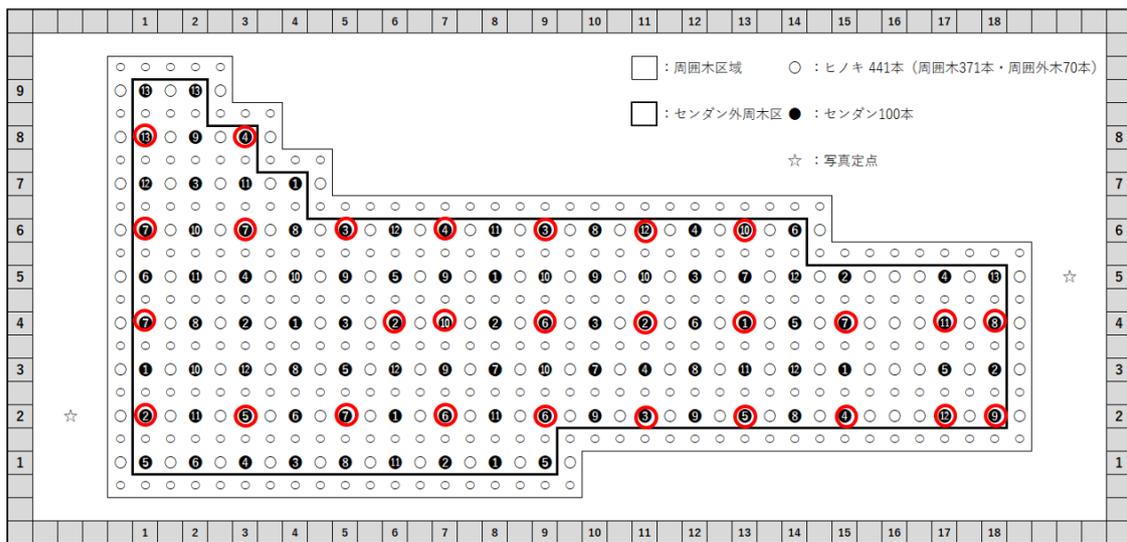
なお、土壤・水分条件が良い耕作放棄地などは植栽地として適していると考えられる。
 ・・・・光環境： 陽光地が適。なお、樹下植栽は成長不良になりやすい。・・・」

本試験地における土壤条件

試験地内 28 地点で 6 月 28 日土壤調査 → データ紹介

- 測定項目： ① 土壤 pH（苗木周囲の表層土壤）
 ② 土壤硬度（長谷川式土壤硬度計，深さ 90cm に達するまでの打撃回数）

札楽山国有林センダン・ヒノキ混植試験詳細位置図



① 土壌 pH (大きいと酸性が低い)

平均：5.14±0.40

変動係数：7.7%

最大：6.19

最小：4.43

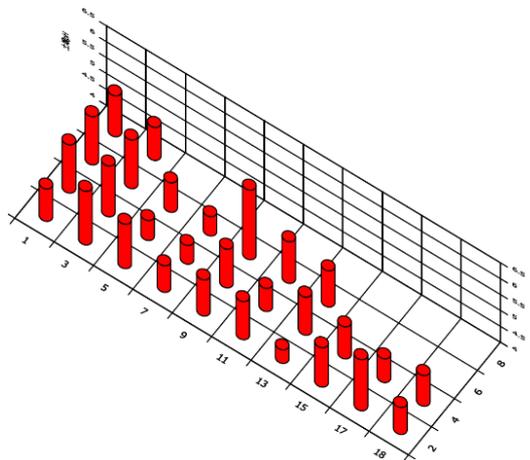
評価：問題なし

<参考>

表 褐色森林土の表層土のpH

| 土壌型 | pH(H ₂ O) |
|-------|----------------------|
| BA | 4.45±0.40 |
| BB | 4.50±0.30 |
| BC | 5.00±0.45 |
| BD(d) | 5.00±0.60 |
| BD | 5.35±0.65 |
| BE | 5.60±0.60 |

出典：河田(1989)



② 土壌硬度 (大きいと硬い)

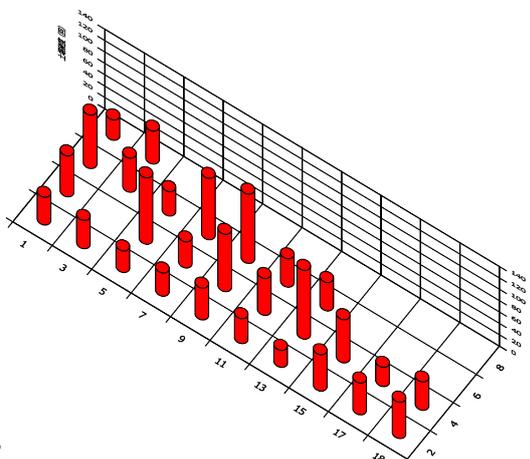
平均：64.1±27.4

変動係数：42.7%

最大：122

最小：30

評価：問題なし



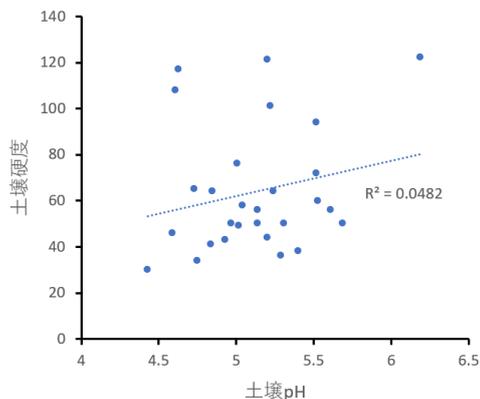
<参考>

表-1 長谷川式土壌貫入計による軟らかさ(硬さ)の判定基準²⁾

| 段階 (S値) cm/drop | 根の侵入の可否 | 軟らかさ (硬さ) |
|--------------------|------------|--------------|
| 0.7以下 | 多くの根が侵入困難 | 固結 |
| 0.7~1.0 | 根系発達に阻害あり | 硬い |
| 1.0~1.5 | 根系発達阻害樹種あり | 締まった |
| 1.5~4.0 | 根系発達に阻害なし | 軟らか |
| 4.0より大 | 低支持力、乾燥 | 膨軟すぎ |

S値：軟らか度、Softness

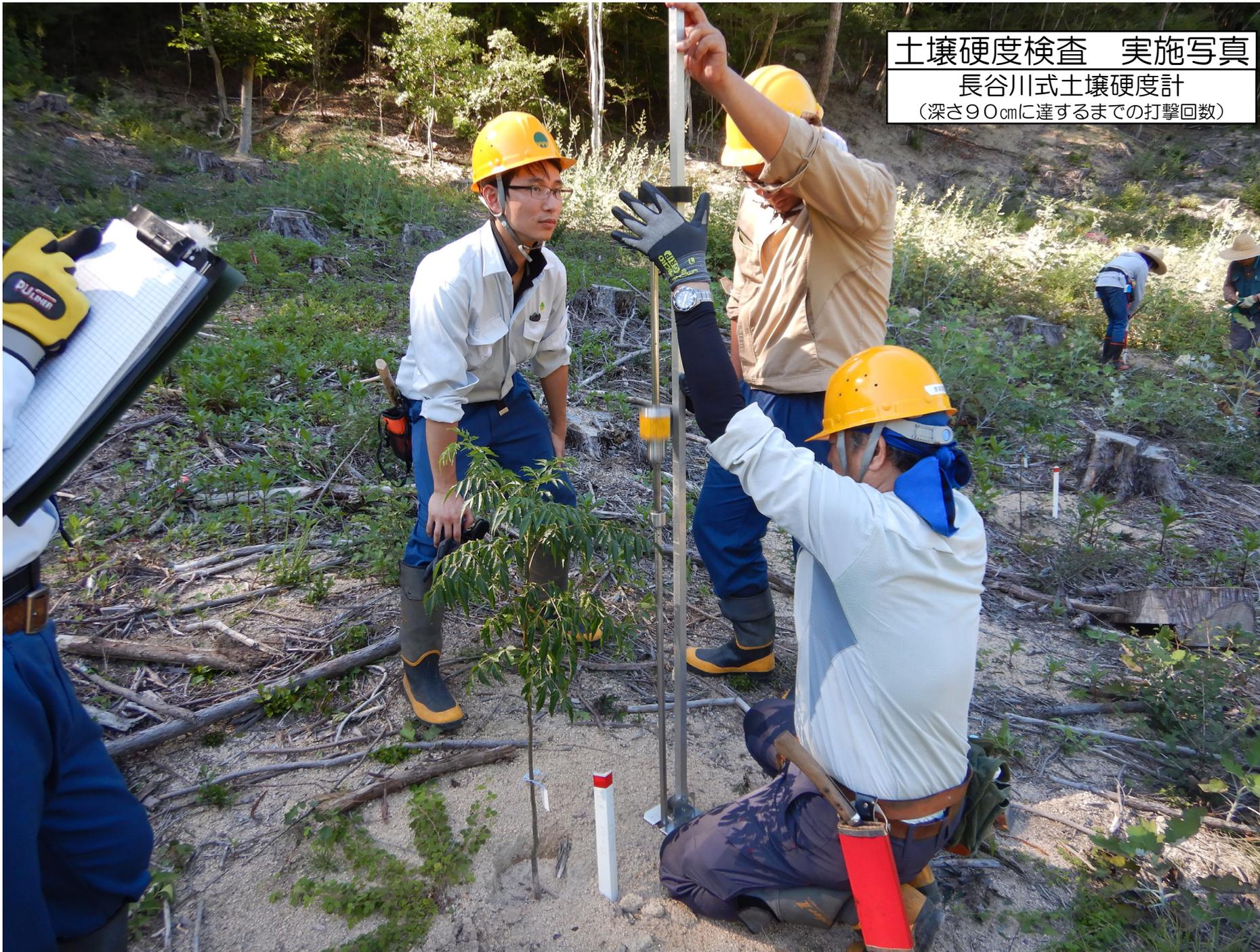
※土壌pHと土壌硬度との相関なし



土壤硬度検査 実施写真

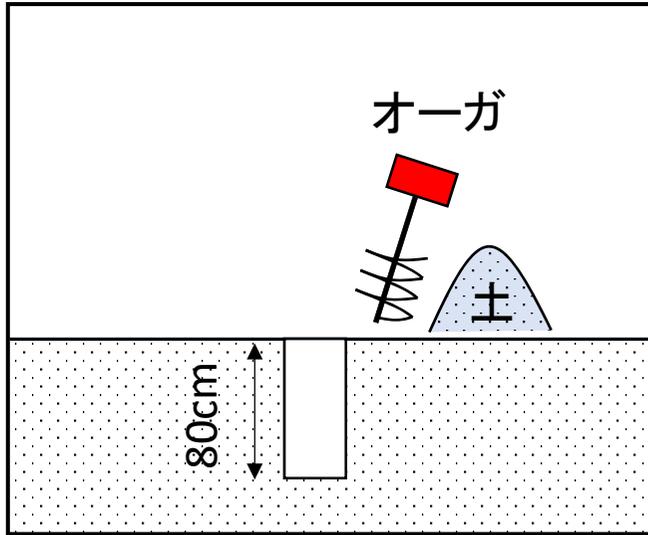
長谷川式土壤硬度計

(深さ90cmに達するまでの打撃回数)



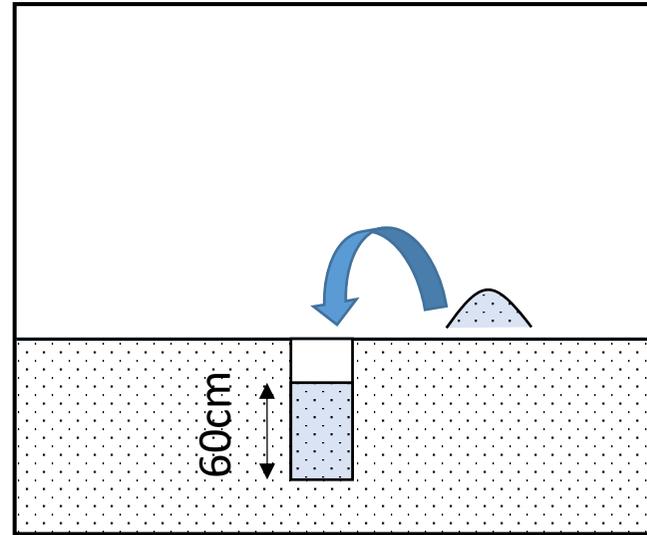
(オーガを活用した植栽方法 資料)

①



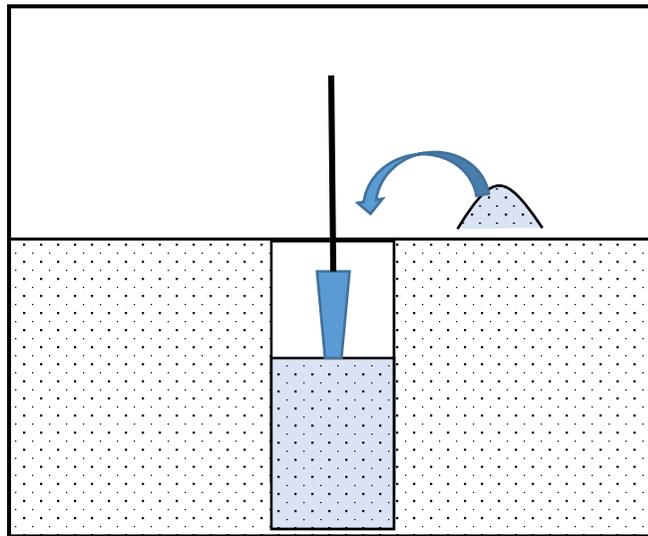
オーガで土を約80cm掘る

②



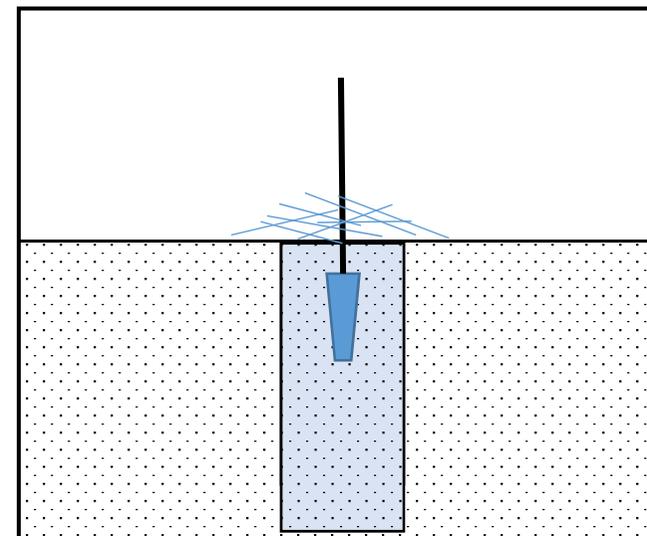
土を約20cmまで埋め戻す

③



苗を中心に置き土を戻す

④



枝等を置き完成

①



オーガで土を約80cm掘る

②



土を約20cmまで埋め戻す

③



苗を中心に置き土を戻す

④



枝等を置き完成

(5) センダン芽掻き作業の実演説明

(林木育種センター関西育種場 主任研究員 宮下久哉)

芽かきの目的

センダンにおける「芽かき」では、わき目を取り除き、単幹通直な材を得ることを目的としている。熊本県が発行した平成27年改訂版「センダンの育成方法」によると、植栽1年目及び2年目の春と夏に頂芽だけを残し、それ以外の側芽を取り除く。回数は、それぞれの個体ごとにその成長の程度を観察しながら、数回実施する必要がある。

頂芽が成長しない場合は側芽を活かす必要があり、芽かき作業とは、機械的な作業というよりも、よく観察してその個体ごとに行う手入れ作業である。

なお、芽かきをした部位には、殺菌剤（チオファネートメチル）を塗布することが望ましい。また、くれぐれも、わき目だけを取り除き、葉を取ってはいけない。



写真 センダンのわき目



写真 芽かきをしていないセンダン



写真 芽かきを実施したセンダン