

# センダンの育成方法

令和5年度 改訂版



熊本県



## 目次

|                        |    |
|------------------------|----|
| 1. はじめに .....          | 1  |
| 2. センダンの分布・特性・用途 ..... | 2  |
| (1) 分布 .....           | 2  |
| (2) 形態 .....           | 2  |
| (3) 材質 .....           | 3  |
| (4) 用途 .....           | 3  |
| 3. 植栽適地 .....          | 4  |
| (1) 標高 .....           | 4  |
| (2) 土壌 .....           | 4  |
| (3) 日当たり .....         | 4  |
| 4. 成長と樹幹形 .....        | 5  |
| 5. 植栽 .....            | 6  |
| (1) 苗木 .....           | 6  |
| (2) 植栽 .....           | 6  |
| (3) 植栽密度 .....         | 7  |
| 6. 芽かきによる樹幹矯正法 .....   | 8  |
| (1) なぜ芽かきか .....       | 8  |
| (2) 芽かきの方法 .....       | 9  |
| (3) 芽かきをする高さ .....     | 11 |
| (4) 台切り .....          | 12 |
| 7. 保育 .....            | 13 |
| (1) 下刈り .....          | 13 |
| (2) 施肥 .....           | 13 |
| (3) 間伐 .....           | 13 |
| (4) 枝打ち .....          | 14 |
| 8. 成長阻害要因 .....        | 14 |
| (1) 気象害 .....          | 14 |
| (2) 病害 .....           | 15 |
| (3) 虫害 .....           | 16 |
| (4) 獣害 .....           | 17 |

|                                     |           |
|-------------------------------------|-----------|
| <b>9. 生産目標</b> .....                | <b>18</b> |
| (1) 生産目標 .....                      | 18        |
| (2) 市場での取引動向 .....                  | 19        |
| (3) 施業コスト .....                     | 21        |
| <b>10. センダンの産地づくりに向けた取り組み</b> ..... | <b>22</b> |
| (1) 技術普及の促進 .....                   | 22        |
| (2) センダン育成にかかる費用負担の軽減 .....         | 22        |
| (3) センダン賦存量の把握と需要者との連携 .....        | 22        |
| <b>11. センダンに関する熊本県の問い合わせ先</b> ..... | <b>24</b> |





# 1 はじめに

林業は、造林から収穫まで長期間を要し、自然条件下での人力作業が多いという特性があり、このことが生産性や安全性を低い水準にとどめる一因となっています。

これを抜本的に改善していくため、令和3年に閣議決定された国の森林・林業基本計画では従来の施業等を見直し、伐採から再造林・保育に至る収支のプラス転換を可能とする「新しい林業」に向けた取り組みを推進することとされています。このような取り組みの一つとして、短期間で成長して早期の収穫が期待される早生樹の実証等が行われています。

熊本県では、多様な森林づくりのための選択枝を広げることを目的に、昭和60年から広葉樹造林造成の研究に着手しており、平成6年には全国に先駆けて「熊本県における広葉樹造林の手引き」を発行しました。また、その後も自然植生の文献調査や市場調査、造林事例調査を行い、表1.1の選定基準により造林に適した樹種として表1.2の5樹種を熊本県内における推奨樹種に選定し、優良系統選抜や育林技術の開発などの研究を行ってきました。

表 1.1 造林に適する樹種の選定基準

- |  |
|--|
| ① 郷土の樹種であること                           |
| ② スギ・ヒノキの材価と遜色のない価格の樹種であること            |
| ③ 流通量が多く将来にわたって需要が十分期待できるものであること       |
| ④ 成長が早いか、小径でも利用され、収穫までの期間が比較的短い樹種であること |

注) ①～③は必要条件

④の収穫期間が短い樹種は、②の価格の条件が多少満たされなくてもよいこととする

表 1.2 熊本県の造林に適する樹種

|                                   |
|-----------------------------------|
| ケヤキ、 クリ 、 ミズメ 、 カシ類（イチイガシ） 、 センダン |
|-----------------------------------|

このうち、特に成長が早いセンダンについては、芽かきによる通直材生産技術を開発し、平成15年に手引書「センダンの育成方法」を発行して造林の普及に努めてきたところです。さらに、平成27年には県内の実証事例で得られたデータや知見をもとに内容の精査を行って改訂版を発行しました。

こうした取り組みが全国から注目され、センダンに対して多くの方から関心を持っていただくようになり、家具業界をはじめとする木材利用者からもセンダンの安定供給に対する大きな期待が寄せられるようになりました。

今回、センダンの産地づくりに向けた取り組みにはずみをつけるため、最近の研究成果や知見等を総合して再び改訂を行うこととしました。

## 引用・参考文献

林野庁：令和4年度森林・林業白書、98-100、2023

熊本県林業研究指導所：高速林業の技術開発に関する組織的研究、業務報告書第24号、1986

熊本県林務水産部：熊本県における広葉樹造林の手引き、1994

## 2 センダンの分布・特性・用途

### (1) 分布

本州（伊豆半島以西）、九州、四国、小笠原、沖縄、台湾、中国、ヒマラヤの暖地に分布します。

### (2) 形態

センダン科の落葉高木。陽樹で非常に成長が速く、通常、樹高 5～15m、胸高直径 30～40cm 程になりますが、大きいものでは樹高 20m、胸高直径 90cm に達するものもあります。枝を四方に大きく広げ、傘形の樹形になりやすい特徴があります。

5～6 月に開花し、淡紫色の花をまばらにつけます。種子は硬い核の中に 5 個を有し、核果は楕円形平滑で長さが 16～17mm あります。果実は熟して黄色となります。

一般にみられるセンダンは幹が二又以上になっているものが多いため、材として利用できるものは少なくなります。植栽されたセンダンも、樹幹形の管理を行わなければ同様の形になりやすいと考えられます。



図 2.1 一般的なセンダンの樹形（熊本市）

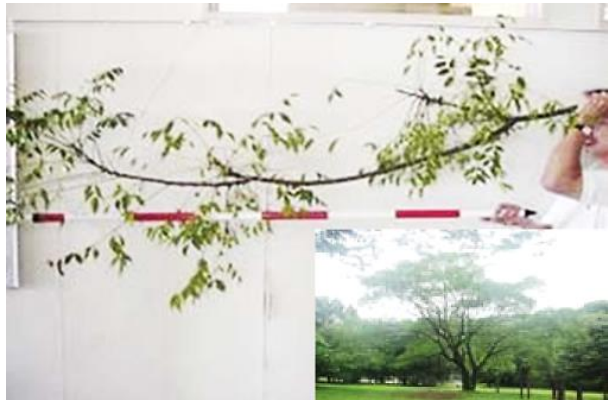


図 2.2 下向き枝の優勢伸長  
樹形が傘型になる原因



図 2.3 センダンの花



図 2.4 センダンの果実

### 引用・参考文献

林弥栄：有用樹木図説、330～331、誠文堂新光社、1969

横尾謙一郎：センダンの枝性が樹形に与える影響、九州森林研究 No. 55、62～63、2002

熊本県林業研究指導所：広葉樹の育成に関する研究（広葉樹の植栽密度別成長比較試験調査）、業務報告書第 36 号、17～20、1997

### (3) 材質

材面はキリやケヤキに似ており、それらの代替材として使われてきました。

環孔材で、比重は 0.58 程度です。

年輪は明瞭、肌目は粗い、材の強さはおおむね中庸、割裂しやすい、といった特徴があります。

### (4) 用途

材は建築材、土木用材、器具材（家具類など）に使われます。材価はスギ・ヒノキと遜色がなく、直径成長が旺盛であるため、短伐期で収入が得られる早生樹として期待されています。また、近年では家具業界から注目されています。

葉はかつて肥料、殺虫剤に用いられており、学校などの敷地に植栽木を見ることもあります。外果皮と樹皮は薬用、種子は念珠用に使われていました。

海外では南米のアルゼンチン、パラグアイでも広く造林されており、合板や家具の材料に使われています。同科のマホガニーは西インドに産し、良材として有名です。



図 2.5 市場に出荷されたセンダンの例  
樹齢 34 年、末口径約 60cm、長さ 6m  
(山鹿市)



図 2.6 内装に使われているセンダン  
(天草郡苓北町)



図 2.7 センダンを使用した家具製品  
(協同組合 福岡・大川家具工業会 地域材開発部会 SENDAN ホームページから引用)  
<http://okawa-sendan.jp/>



#### 引用・参考文献

林弥栄：有用樹木図説、330～331、誠文堂新光社、1969

橋爪隼人ほか：図説実用樹木学 111～112、朝倉書店、1993

## 3 植栽適地

### (1) 標高

センダンは暖帯に自生し、冬季の低温による被害を受けやすい樹種です。そのため、熊本県内では被害を避けるために標高 500m 以下の場所に植栽することをお勧めします。なお、標高が低い場所でも、くぼ地など冷気流が停滞しやすい地形では注意が必要です。

#### 引用・参考文献

笹沼たつ、坂上幸雄共著：わかりやすい林業研究解説シリーズ 64 造林地の寒害とその対策、社団法人日本林業技術協会、1979

(国研) 森林研究・整備機構 森林総合研究所：写真でみる 林木と気象害の判定方法 第4期中長期計画 成果 17 (森林管理技術-14)、2019

### (2) 土壌

センダンは土壌の養分、水分の要求度が非常に高い樹種であり、土壌の条件によって成長が大きく異なります。谷筋など斜面の下部や平地では成長が良く、一方で斜面の中～上部では成長が悪くなります。

耕作跡地は土壌の養分・水分の条件で有利であり、センダンの植栽地として適していると考えられます。ただし、耕盤が形成されている場合や排水路がないなどして水はけが悪い場所では、土壌が過湿となって根が腐ってしまい、生育不良となるおそれがあります。

#### 引用・参考文献

福山宜高：センダン幼齢人工林の成長について、日本林学会九州支部研究論文集 No. 49、83～84、1996

林野庁：早生樹利用による森林整備手法ガイドライン、2022

### (3) 日当たり

センダンは常に陽光を要求します。日当たりが良い場所を選んで植栽するようにしてください。樹下植栽は成長不良となるため避けるべきです。

また、植栽したセンダンのほとんどが、再生してきた常緑広葉樹に被圧されて消失した事例が報告されています。植栽後は定期的に見回りをして、適切に下刈りや除伐をするようにしてください。

#### 引用・参考文献

林野庁：早生樹利用による森林整備手法ガイドライン、2022

その他、周辺の様子などを観察して病虫獣害の影響を検討のうえで植栽地を選定してください。病虫獣害の概要は後述します。

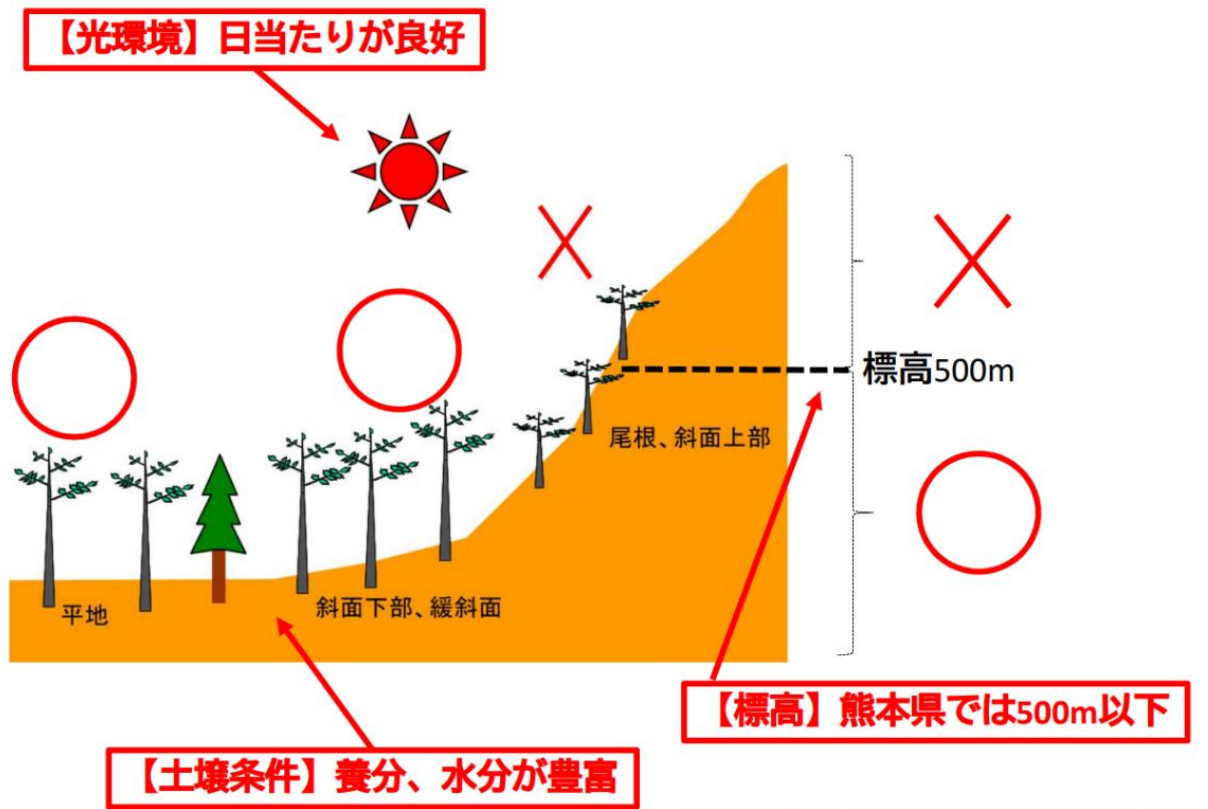


図 3.1 センダンの植栽適地

## 4 成長と樹幹形

センダンはきわめて成長が早く、土地や気候の条件が良ければ、初期の段階で年間に樹高 2m 以上、直径 2cm 以上の旺盛な成長を示します。

樹齢と樹高、胸高直径との関係を樹幹解析により調べた結果を図に示します。左の図 5.1 では 5 年で樹高が 9m になり、右の図 5.2 では 20 年で胸高直径が 50cm に達しています。

また、樹幹形の良否は年間の樹高成長量によるところが大きく、地力が高い土地に植栽したものほど樹幹形は通直になりやすいといえます。

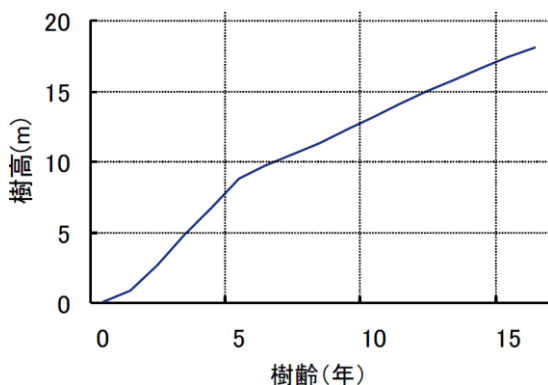


図 4.1 センダンの樹齢と樹高の関係  
(上益城郡甲佐町の実験林, 16 年生)

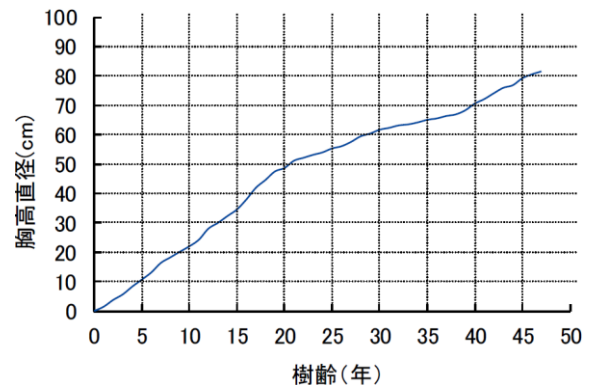


図 4.2 センダンの樹齢と胸高直径の関係  
(菊池郡大津町の天然木, 47 年生)

## 5 植栽

### (1) 苗木

センダン挿し木が困難であるため、実生による増殖を行います。種子は成長が早く樹幹が通直な母樹から採取するようにします。採取した種子は果肉を水洗除去して核果だけにし、4月頃にまきつけて、翌年の1月頃に規格に達したものを出荷します。現在、熊本県内の苗木規格は次のとおりですが、コンテナ苗の生産も行われています。

苗木は乾燥すると活着率が低下するため、運搬時はシートでくるむ、植栽までの間は仮植するなどして乾燥を防ぎます。

表 5.1 センダン苗木の規格（熊本県樹苗協同組合）

#### (1) 裸苗

| 苗令（年） | 苗長（cm） | 根元径（mm） |
|-------|--------|---------|
| 1     | 60 上   | 6.0 上   |
| 1     | 100 上  | 8.0 上   |

#### (2) ポット苗

| ポット径（cm） | 苗長（cm） | 根元径（mm） |
|----------|--------|---------|
| 10.5     | 50 上   | 5.0 上   |

#### 引用・参考文献

関西地区林業試験研究機関連絡協議会育苗部会編：樹木のふやし方、農林出版株式会社、1980  
熊本県樹苗協同組合：熊本県林業用苗木標準規格及び標準単価表

### (2) 植栽

落葉樹の植栽適期は、春に芽が展開する直前とされています。芽の展開が遅いセンダンにあっても、4月上旬までに植栽するようにします。

植え穴は30～40cm四方、深さ25～30cmくらいを掘って苗木を植栽します。なお、乾燥を防ぐため植えた苗木の根元周りを落葉や腐食などで覆います。

また、植栽後に施肥すれば成長の大きな促進が期待されます。

表 5.2 植栽後の施肥量の目安

| 施肥の時期 | 肥料の種類                  | 施肥量<br>(1本あたり) | 施肥量<br>(1haあたり) |
|-------|------------------------|----------------|-----------------|
| 植栽1年目 | IB化成肥料(N:P:K=10:10:10) | 250g           | 100kg           |
| 植栽2年目 | IB化成肥料(N:P:K=10:10:10) | 500g           | 200kg           |

注) 熊本県林業研究・研修センターの試験地における施肥例

#### 引用・参考文献

熊本県林業研究指導所：広葉樹の樹形矯正と成長促進技術の開発に関する研究、研究報告第34号、20～35、2008

### (3) 植栽密度

生産目標とする丸太を短期間で得るには、樹幹の通直性と肥大成長を確保することが重要です。そのため、センダンが十分成長できるだけの樹冠\*の広がりを形成できるように、間伐によって適切に密度を管理する必要があります。

高い植栽密度（1,000本/ha以上）では、樹冠の広がりを確保するために間伐を頻繁に行う必要が生じて間伐経費がかかり、経済的合理性と技術的合理性のバランスを保つことが難しくなります。平地、谷筋など地力が高く生育に適した場所に植栽する場合は、**植栽密度を400本/ha（植栽間隔5m）とするのが**、経済的合理性と技術的合理性のバランスがよく用材生産に適した植栽密度と考えます。

なお、高密度植栽（5,000～7,000本/ha以上）により幹の通直性を高めることができるか試験しましたが、成長に伴う幹の分岐を密度によって抑えることは難しいうえに直径成長が遅くなることを確認しています。

#### \* 樹冠（じゅかん）

樹木の上部についている枝と葉の集まりをいいます。

幹をさす「樹幹（じゅかん）」とまぎらわしいため「クローネ（ドイツ語：Krone）」と呼ばれることもあります。

#### 引用・参考文献

横尾謙一郎：植栽密度が異なるセンダン幼齢林の成長と幹材の形状，森林立地 52(1)，29～35，2010  
社団法人日本林業技術協会編：林業百科事典、162、丸善株式会社、1961

## 6 芽かきによる樹幹形矯正法

樹幹を通直に仕立てることは、伐木・造材・搬出等の作業効率や加工時の歩留りの向上、用途拡大につながり、材の価値を高めるうえで大変重要です。

本項では、幹を通直に仕立てるための芽かき技術を説明します。

### (1) なぜ芽かきか

芽かきとは、頂芽だけを残し、それ以外の側芽を取り除くことです。

現在のところ、成立密度に関係なくセンダンの樹幹を通直にする最も有効な方法です。

枝打ちでは幹曲がりを矯正する効果が小さく、傷口から変色や腐朽が生じる可能性があるため、枝に発達する前の芽を取り除いたほうが良いのです。



a. 枝打ち施業をしたセンダンの断面  
幹曲がりの矯正が遅れるだけでなく、枝打ち痕が目立つ、変色するなどの欠点になりやすい



b. 芽かき施業をしたセンダンの断面  
幹が通直で、枝痕が目立たない

図 6.1 枝打ちと芽かきの効果の違い

芽かき試験では、試験木の 60～80%が JAS に定める曲がりの等級基準の 1 等に該当する結果となり、幹曲がりの抑制に十分効果があることを確認しています。

表 6.2 「素材の日本農林規格（JAS）」第 4 条（広葉樹の素材の規格）第 2 項による曲がりの等級の基準

| 等級                               | 1 等                      | 2 等           | 3 等           | 4 等            |
|----------------------------------|--------------------------|---------------|---------------|----------------|
| 事項                               |                          |               |               |                |
| 曲がり                              | 数が 1 個であって、10 パーセント以下のもの | 20 パーセント以下のもの | 40 パーセント以下のもの | 左記の限度を超えて存するもの |
| (例)生産目標を末口径 30 cmとしたときに許容される最大矢高 | 3 cm 以下                  | 6 cm 以下       | 12 cm 以下      | 12 cm を超える     |

注) 曲がりのほかに節、木口割れ又は引き抜け、目まわり、腐れ、虫食い又は空洞等の事項にも等級の基準が定められており、これらを総合して等級が評価される。

引用・参考文献

関西地区林業試験研究機関連絡協議会育苗部会編：樹木のふやし方、農林出版株式会社、1980  
熊本県樹苗協同組合：熊本県林業用苗木標準規格及び標準単価表  
農林水産省：素材の日本農林規格、農林水産省告示第 1032 号、2012

(2) 芽かきの時期と方法

幹を通直にするには、成長初期（春季）の芽かきが重要です。

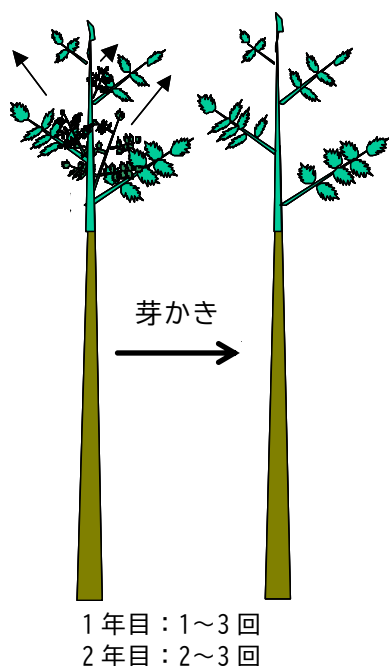
春季（4～5月）に芽が展開したら、頂芽以外の芽を取り除きます。頂芽が成長しない場合は、最上部の脇芽を活かすようにします。



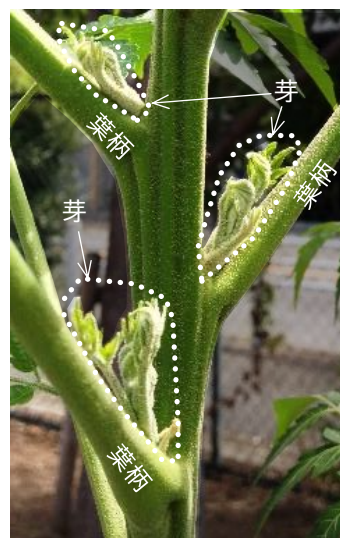
図 6.3 春季（4～5月）の芽かきの方法

夏季（6～9月）に発生した側芽も取り除きます。

葉（葉柄）の付け根から発生した芽を取り除く



葉（葉柄）の付け根にある芽



成長を始めた芽を取り除く。まちがえて葉（葉柄）をとると成長が低下する。

図 6.4 夏季（6～9月）の芽かきの方法

夏季（6～9月）の芽かきでは、芽と間違えて葉（葉柄）をとってしまう事例がみられます。成長が旺盛な時期（7～8月）に葉をとってしまうと、成長が著しく停滞してしまうので注意が必要です。



図 6.5 葉と芽の違い

高い位置の芽かきは脚立を使って行いますが、幹はしなりやすいので、平地の場合でも引き寄せれば比較的高い位置まで芽かきをすることが可能です。斜面の場合は、斜面上側から引き寄せればさらに高くまで芽かきができます。

芽かき痕には、殺菌効果がある癒合剤（チオファネートメチル剤など）を塗布して、腐朽菌やセンダンこぶ病細菌の侵入を防ぐようにします。

引用・参考文献

熊本県林業研究指導所：業務報告書第 36 号、17～20、1997

### (3) 芽かきをする高さ

どの高さまで芽かきをするかは、生産目標によって異なります。

造材するときの余尺等を考慮して、生産目標とする直材の長さに 0.5mを加えた数値を、芽かきをする高さの目安とします。

表 6.6 芽かきをする高さの目安

| 生産目標とする直材の長さ | 芽かきする高さ |
|--------------|---------|
| 4m           | 4.5m    |
| 2m           | 2.5m    |

芽かきの高さを低くすると直径成長が大きく促進されます。

芽かき実施高を 4.5m とした場合と 2.4m とした場合との直径成長を比較する試験を行ったところ、6 年生時には 2.4m とした試験木の 77% で胸高直径が 20 cm 以上となりました。それらの年間直径成長量は約 4 cm であり、適切に間伐を行ってこのまま順調に成長すれば、末口径 30 cm、長さ 2m の直材を 10 年以内に生産することが可能になると考えられました。

加えて、芽かきに脚立を必要とせず、作業期間が 1 年で済んだことから、労力の軽減と安全性の確保の面で有利であることがわかりました。このことから、芽かきの高さを低くすれば、より多くの方がセンダンの育成に取り組みやすくなると考えています。

一方で、芽かきの高さを低くすると樹冠の閉鎖が早まります。芽かき実施高を 2.4m としたときは 4 年生時から間伐する必要が生じました。このことから、間伐のサイクルが早く、短くなることを考慮しておく必要があります。



図 6.7 芽かきの高さを変えた試験地  
(上益城郡甲佐町)

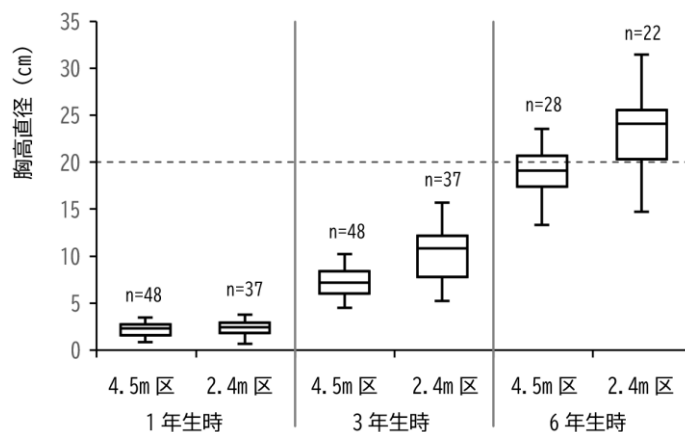


図 6.8 芽かき高の違いによる直径成長の推移

#### 引用・参考文献

熊本県林業研究・研修センター：センダンの短伐期施業を目的とした系統選抜と施業技術に関する研究、業務報告書第 61 号、7、2023

#### (4) 台切り

芽かきのタイミングが悪かったなどの理由で、樹幹形矯正がうまくいかなかった場合は、台切りを行ったうえで再度、芽かきにより仕立て直すことができます。

冬季に根元で台切りをします。萌芽したら、通直で成長がもっとも良い芽を1本だけ残します。それ以後は、苗を植えた場合と同様の施業を行います。

根元径が大きいものを台切りすると、切断面から変色や腐朽が発生するおそれがあります。そのため、切断面に癒合剤等を塗布することをお勧めします。

また、萌芽は強風で根元付近から折れやすいため、風当たりが強い場所では支柱を設置するなどしてください。

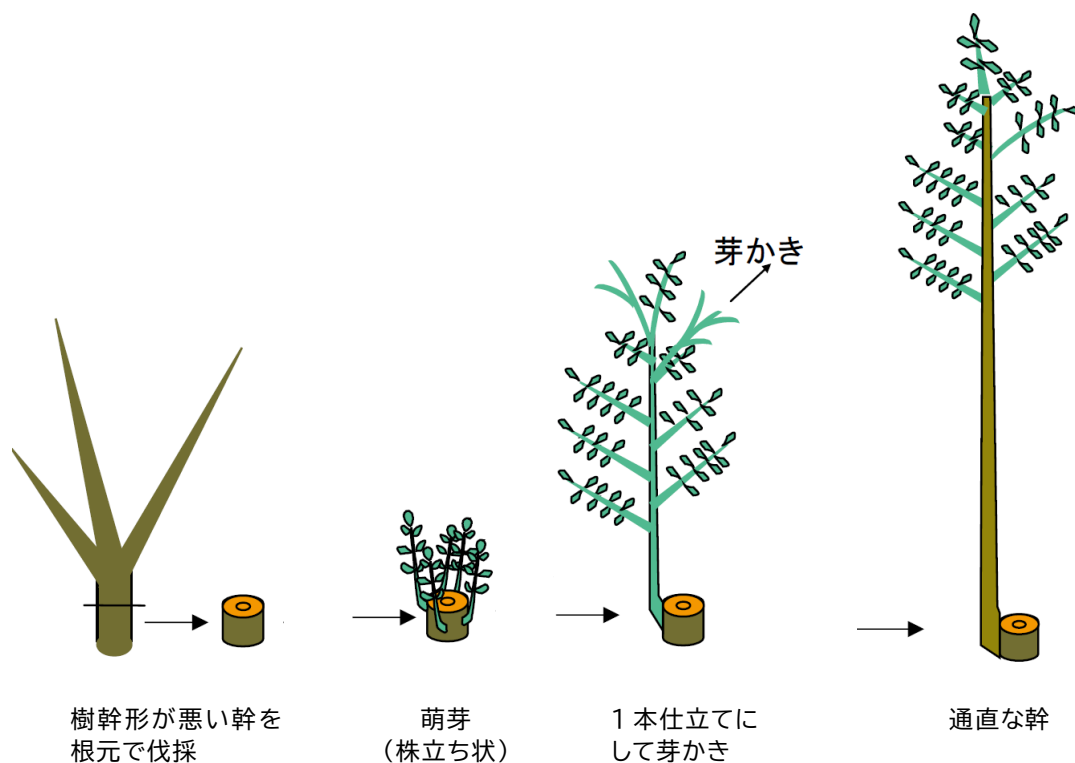


図 6.9 台切りの方法

## 7 保 育

### (1) 下刈り

下刈りを何年まで行うかは、主にセンダンと競合する植生との高さの関係で決まります。現在流通している規格のセンダン苗を生育適地に植栽する場合、植栽後 2～3 年で樹高 6～8m 程度まで成長すると見込まれるため、下刈り期間はスギ、ヒノキなどに比べて大幅に短縮できると考えられます。

しかし、植栽後はつる性植物の巻き付きや再生してきた雑草木による被圧に注意が必要です。これらが見られる場合は適切に処理する必要があります。

### (2) 施肥

成長が早いセンダンは、植栽地の地力への要求度が高い樹種です。

IB 化成 (N:P:K=10:10:10) などの肥料を伐採までの間に 4～5 回施すことで、成長の促進が期待できます。

### (3) 間伐

センダンを短伐期で目標とする直径 (30～40cm) の材を得るには、直径成長 (肥大成長) を促すのに十分な樹冠の広がり確保する必要があります。

芽かきが完了した後は十分に枝を張らせて直径成長を促しますが、樹冠が閉鎖した後は、間伐を繰り返し行って適切な成立密度に誘導します。生産目標を長さ 4m、末口径 46 cm とした場合は、図 9.2 に示す施業体系の一例を参考にして、間伐の時期等を設定してください。生産目標の長さを短くした場合 (芽かき高を低くした場合) には、隣り合うセンダンどうしの枝が触れあい、樹冠が閉鎖し始めたら間伐を検討してください。

表 7.1 植栽本数 400 本/ha、生産目標を長さ 4m、末口径 46 cm としたときの間伐の目安

| 林 齢 | 間伐前の本数<br>(本/ha) | 間伐後の本数<br>(本/ha) | 本数間伐率<br>(%) |
|-----|------------------|------------------|--------------|
| 5   | 360              | 200              | 44           |
| 8   | 200              | 140              | 30           |
| 12  | 140              | 70               | 50           |



図 7.2 センダンの間伐  
(熊本県甲佐舞の原試験展示園)

間伐は劣勢木から伐るようにし、優勢で通直な素性の良いものを残すようにします。

間伐した材は、チップ材やバイオマス燃料用材として利用が可能であるほか、化粧単板、合板等への利用も可能な場合があります。

#### (4) 枝打ち

枝打ちは、枯れた枝から変色や腐れが入ることを防ぐために行います。

樹幹を通直にするための芽かきが終了したら、芽かき高の直上で枝を張らせて直径成長を促します。しかし、幹が上へと伸長するにつれて高い位置で枝が発生すると、低い位置にある下枝は被圧されて枯れてしまうことがあります。

枯れ枝は根元から完全に落枝することが少ないため、入皮や死節など材面の欠点になるおそれがあります。また、枯れ枝から木材を腐らせる白色腐朽菌が侵入し、心材部の上下に広がって変色（白斑）が生じ、材質が劣化することが報告されています。

これを防ぐには枝打ちが有効です。

枝の根元径が 2cm 以上の場合は樹皮の巻込みに時間がかかり腐朽することがあるので、勢いのない枝はなるべく早く、細いうちに枝打ちします。時期は腐朽菌の繁殖が少ない秋～冬とし、のこぎりを用いて行います。また、枝打ちした切断面には、殺菌効果がある癒合剤を塗布して菌の侵入を防ぐようにします。

#### 引用・参考文献

平野優ほか：センダンの材面に出現する白斑について（その1）出現状況及びその原因、日本加工技術協会第41回年次大会講演要旨集、2023

## 8 生育阻害要因

### (1) 気象害

#### ① 風害

強風の影響を受けることがあります。幹に折損や裂傷が生じるほか、幹が傾いて樹幹形に悪い影響が出る場合があります。

周囲に樹林帯があれば防風林として活用します。また、他樹種と混植して防風対策とした事例もあります。



図 8.1 風で幹が折れたセンダン  
(菊池郡菊陽町)



図 8.2 センダンとスギ(メアサ)の混植事例  
(天草郡苓北町)

## ② 低温の被害

センダンには低温の被害を受けやすいので、標高が高い場所や冷気流が滞留しやすい凹地形の場所などでの植栽は避けるべきです。

引用・参考文献

(国研) 森林研究・整備機構 森林総合研究所：写真でみる 林木と気象害の判定方法 第4期中長期計画 成果17 (森林管理技術-14)、2019

## (2) 病害

センダンの価値を損なう病気としてセンダンこぶ病があります。幹や枝が部分的に肥大してこぶ（癌腫）を形成するもので、幹に発生すると木目の乱れや入皮、変色などの著しい材質の劣化が生じ、用材としての価値を失います。

この病気は、病原細菌が風雨を媒介して傷口から感染することにより発症します。保育中にはなるべく樹皮に傷をつくらないようにし、傷や芽かき痕には速やかに殺菌効果がある癒合剤（チオファネートメチル剤など）を塗布して感染を予防してください。

また、植栽予定地の近くに被害木がないか確認し、あれば除去するか植栽地の変更を検討してください。なお、過去の調査において、他樹種（スギ）と混植した場合や周囲に他樹種による防風帯が形成されている場合には被害が抑制される傾向があると報告しています。

植栽木にこの病気が発生してしまったら、罹病部が枝であれば切除し、幹であれば伐倒除去して、早めに感染拡大を予防してください。



図 8.3 センダンこぶ病

(左：幼齢木にみられたもの、中：生立木にみられたもの、右：罹病部の材の断面)

引用・参考文献

岸國平編：日本植物病害大辞典 938～939、株式会社全国農村教育協会、1998

石原誠：九州の森と林業 第86号 樹木病害シリーズ(4) センダンこぶ病、森林総合研究所九州支所、2008

熊本県林業研究指導所：材質劣化病害の防除に関する研究(センダンこぶ病)、研究報告第39号、12～22、2012

### (3) 虫害

ゴマダラカミキリによる食害が見られます。

ゴマダラカミキリは、林木のほか街路樹、庭木、果樹などの重要害虫として知られており、広範な樹木を加害します。

センダン植栽地の近くに放置された果樹園や雑木林などがあり、ゴマダラカミキリが見られる場合は警戒が必要です。

成虫は樹皮を食害します。幼虫は幹の地際部に産み付けられた卵からふ化して形成層～木部を食害し、外に木くずを排出します。台切りしたセンダンの場合は、樹勢が弱っているので枯死することがあります。

成虫は見ついたら必ず捕殺します。幼虫は木くずを見ついたら針金などを差し込んで刺殺します。幼虫の駆除が困難な場合は、台切りして仕立て直すなどの処置を選択してください。

薬剤による防除を行う場合は、農薬登録のあるものを選び、説明に従って適期に施用してください。

なお、熊本県林業研究・研修センターのセンダン試験林では、こまめに除草してひそみ場をなくすとともに、被害を発見しやすくする対策を講じています。



図 8.4 センダンの樹皮を食害する  
ゴマダラカミキリ



図 8.5 ゴマダラカミキリの被害

(左：成虫による樹皮の食害、中央・右：幼虫による材部の食害)

#### 引用・参考文献

梅谷献二・岡田利承編：日本農業害虫大辞典 572, 836～837、株式会社全国農村教育協会、2003  
小林富士雄・竹谷昭彦：森林昆虫-総論・各論- 221～223、株式会社養賢堂、1994  
衛藤友紀：カンキツのゴマダラカミキリ防除対策、佐賀県果樹試験場、2022

#### (4) 獣害

ニホンジカが生息する地域では、幼齢木の頂部を食害されるほか、樹皮の食害や角こすりの被害が発生しています。

センダンには萌芽能力が高いため、枯死に至ることはあまりありませんが、成長の遅滞や樹形の悪化、幹の腐朽などのおそれがあります。

防除には造林地全体を囲む侵入防止柵を設置します。単木保護資材を用いる場合は、芽かき施業などに支障がなく、樹体にこすれて傷をつけず、樹形に悪影響を来さないものを選んでください。

その他、イノシシの生息地では、苗木を掘り起こされる被害などがあります。



図 8.6 シカに樹皮を食害されたセンダン（人吉市, 自生木）

## 9 生産目標

### (1) 生産目標

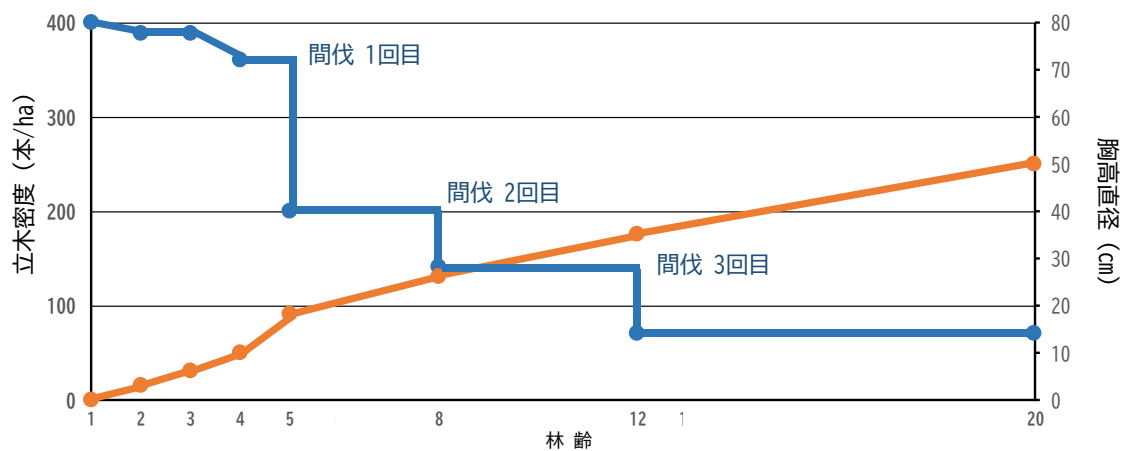
過去の市場調査の結果と最近の取引動向とを踏まえて、利用可能な長さ 2~4m、末口径 30 cm以上の直材を短伐期で生産することを目標とします。

10~20年の短伐期でセンダンの用材を得るには、直径成長（肥大成長）を促すために十分な樹冠の広がり確保する必要があります。熊本県内のセンダン純林（植栽林）からいくつかの林分を抽出して行った毎木調査をもとに、直径と成立密度の相関関係を推定しました。

表 9.1 熊本県内センダン純林の毎木調査から推定した直径と成立密度との関係

| 生産目標           | 胸高直径 | 成立密度       |
|----------------|------|------------|
| 長さ 4m、末口径 30cm | 35cm | 約 140 本/ha |
| 長さ 4m、末口径 46cm | 50cm | 約 70 本/ha  |

これをもとに経済的合理性と技術的合理性のバランスを考慮して調製した施業体系の一例を次の図に示します。なお、枯損するリスクを考慮して植栽密度（400 本/ha）を最終成立本数（70 本/ha）よりも多くしています。



| (植栽年)                      |  | 林 齢 | 1   | 2   | 3   | 4         | 5         | 8         | 12 | 20   |
|----------------------------|--|-----|-----|-----|-----|-----------|-----------|-----------|----|------|
| 樹 高 (m)                    |  | 1   | 2.5 | 6   | 8   | 10        | 11        | 12        | 12 | 14   |
| 胸高直径 (cm)                  |  | 0   | 3   | 6   | 10  | 18        | 26        | 35        | 35 | 50   |
| 末 口 径 (cm)                 |  |     |     |     |     | 13        | 21        | 30        | 30 | 46   |
| 芽 か き                      |  | ●   | ●   | ●   | ●   |           |           |           |    |      |
| 下 刈 り                      |  | ●   | ●   | ●   | ●   | ●         | ●         | ●         | ●  | ●    |
| 間 伐                        |  |     |     |     |     | ●         | ●         | ●         |    |      |
| 立木密度 (本/ha)                |  | 400 | 388 | 388 | 360 | 200       | 140       | 140       | 70 | 70   |
| 間伐率 (%)                    |  |     |     |     |     | 44%       | 30%       | 50%       |    |      |
| 直材材積* (m <sup>3</sup> /ha) |  |     |     |     |     | 24.3→13.5 | 35.3→24.7 | 50.4→25.2 |    | 59.2 |

※ 直材材積は、長さ4mの丸太の材積

図 9.2 施業体系の一例（生産目標を長さ 4m、末口径 46 cmとしたとき）

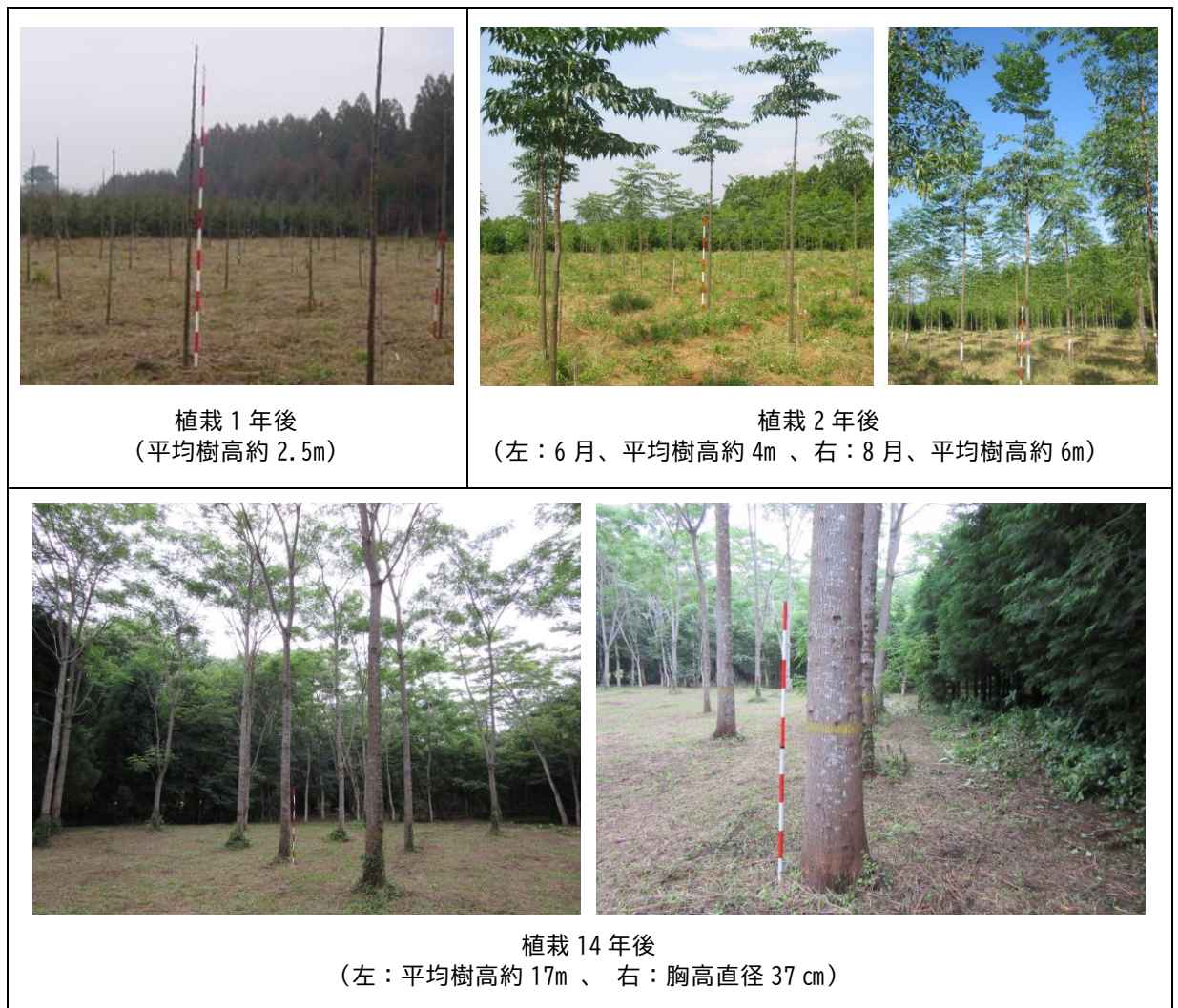


図 9.3 芽かきにより育成したセンダンの林分  
(上益城郡甲佐町、熊本県甲佐舞の原試験展示園)

## (2) 市場での取引動向

熊本県内の木材市場における、令和 3 年 4 月から令和 5 年 11 月までのセンダン取引価格を次ページに示します。現在のところ、庭などに自生するセンダンが支障木として伐採されたものが単木的に出荷されているとのことです。

末口径が大きいほど高値で取引される傾向があります。スギと同程度の価格で取引されるのは、末口径 30 cm 以上からであると考えられます。

市場関係者に聞き取りをしたところ、センダンの知名度が向上していること、軽くて加工しやすい材質であることなどから、ケヤキよりも好まれているとのことでした。

なお、小径木や曲がり、又、割れ、腐れ等があるものは、チップ用材やバイオマス燃料用材として安値で取引されるとのことです。

表 9.4 熊本県内の木材市場におけるセンダンの価格

(令和3年4月～令和5年11月分を集計)

1 単価 1万円/㎡未満のもの

単位：本、円

| 材長           | 数量 | 価格の<br>平均値 | 価格の<br>中央値 | 高 値   | 安 値   | 備 考                      |
|--------------|----|------------|------------|-------|-------|--------------------------|
| 2m 未満        | 9  | 6,222      | 7,000      | 7,000 | 5,000 | 末口径 34～56cm<br>(平均 48cm) |
| 2m 以上, 4m 未満 | 68 | 6,772      | 7,000      | 9,000 | 2,500 | 末口径 12～70cm<br>(平均 36cm) |
| 4m 以上        | 29 | 7,023      | 7,000      | 9,000 | 6,000 | 末口径 20～56cm<br>(平均 34cm) |

2 単価 1万円/㎡以上のもの

① 末口径 20 cm以上 30cm 未満

単位：本、円

| 材長           | 数量 | 価格の<br>平均値 | 価格の<br>中央値 | 高 値    | 安 値    |
|--------------|----|------------|------------|--------|--------|
| 2m 未満        | 0  |            |            |        |        |
| 2m 以上, 4m 未満 | 3  | 12,000     | 12,000     | 12,000 | 12,000 |
| 4m 以上        | 5  | 17,000     | 15,000     | 25,000 | 15,000 |

② 末口径 30 cm以上 40cm 未満

単位：本、円

| 材長           | 数量 | 価格の<br>平均値 | 価格の<br>中央値 | 高 値    | 安 値    |
|--------------|----|------------|------------|--------|--------|
| 2m 未満        | 0  |            |            |        |        |
| 2m 以上, 4m 未満 | 32 | 19,719     | 18,000     | 40,000 | 10,000 |
| 4m 以上        | 15 | 18,600     | 15,000     | 33,000 | 12,000 |

③ 末口径 40cm 以上

単位：本、円

| 材長           | 数量 | 価格の<br>平均値 | 価格の<br>中央値 | 高 値     | 安 値    |
|--------------|----|------------|------------|---------|--------|
| 2m 未満        | 10 | 38,899     | 27,500     | 126,990 | 14,000 |
| 2m 以上, 4m 未満 | 85 | 32,041     | 28,000     | 101,000 | 10,000 |
| 4m 以上        | 56 | 34,273     | 30,000     | 90,000  | 10,000 |

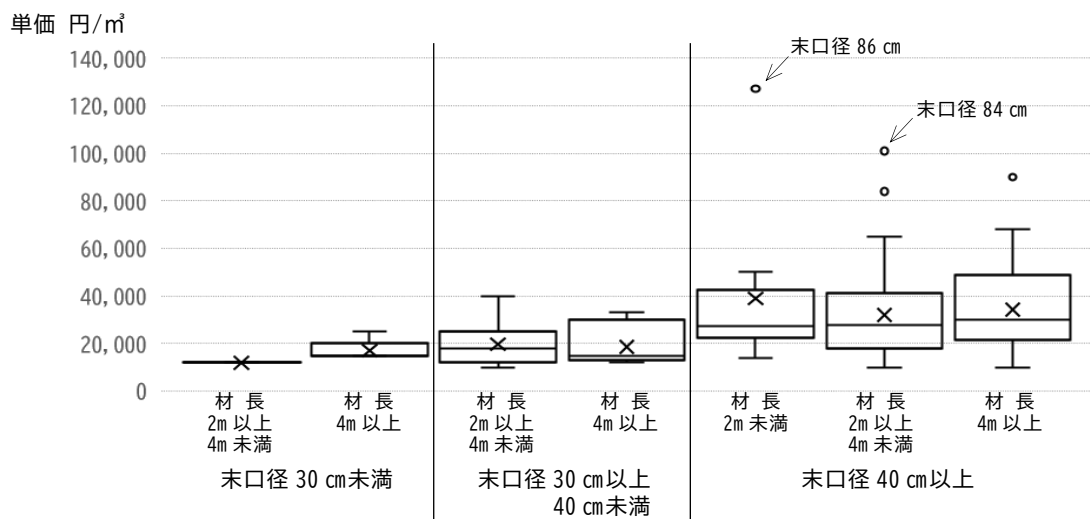


図 9.5 材長、末口径別の単価分布 (単価 1万円/㎡以上のもの)

表 9.4.2 のデータにより作成 ×は平均値

### (3) 施業コスト

センダンの施業コストは植栽地の立地環境によって大きく異なります。

林野庁が調査したセンダンの地拵え、植栽、芽かき、下刈り等の人工数やコストの事例情報があり、参考になります。

詳細は次に示す林野庁のホームページでご確認ください。

林野庁ホームページ

森林づくりの新たな技術-造林関係（植栽）- 3. 早生樹利用

<https://www.rinya.maff.go.jp/j/kanbatu/houkokusho/syokusai.html#3>



センダンの生育が良好であれば保育経費が軽減できると考えられるため、生育適地を選ぶとともに適切な密度（400本/ha）で植栽します。水田跡地の水はけが悪い場所などで生存率が著しく低下した事例が報告されていることから、植栽に適した立地環境を選択することは大変重要です。

雑草がはげしく繁茂し、植栽したセンダンが被圧された事例が報告されています。耕作が放棄されてから長期間を経た場所では、雑草木の根茎や埋土種子が土中に蓄積されているため、刈り払っても再生力が強力であるためにセンダンの生育が阻害されました。特に、セイタカアワダチソウやクズが繁茂する場所では被害が甚大であったとのことです。こうした場所では年2回の下刈りが必要となります。また、植栽前に除草剤を散布して雑草木の繁茂を抑制することも提案されています。

#### 引用・参考文献

林野庁：令和3年度低密度植栽技術の導入・早生樹利用による森林整備手法に係る追跡調査委託事業報告書、120～151、2022

林野庁：早生樹利用による森林整備手法ガイドライン、2022

## 10 センダンの産地づくりに向けた取り組み

近年、センダンへの期待や可能性の高まりから、家具業界や合板業界等がセンダンを活用した商品開発や販売促進の取り組みを行っており、センダン材を安定的に供給できるように産地づくりを進める必要があります。

そこで、センダン育成を始める方を対象として、熊本県では次のような取り組みを行っています。

### (1) 技術普及の促進

- ① センダン生産モデル地域を設定し、林業普及指導員が森林所有者や自伐林家等への働きかけを行っています。
- ② センダン植栽による荒廃農地の有効活用等を促進するため、PR 資料を作成・配布しています。
- ③ 熊本県内で先駆的にセンダン造林に取り組んでいる方をアドバイザーに認定し、センダン育成に取り組もうとする方の相談に対応するため派遣するなど、技術支援体制を整えています。



図 10.1 熊本県産センダン材を使った家具の展示  
(熊本県庁本館 10 階エレベーターホール)

### (2) センダン育成にかかる費用負担の軽減

- ① 地域森林計画対象森林であって森林経営計画に基づきセンダンを造林しようとする場合にあっては、森林環境保全整備事業による費用の一部補助が活用できます。
- ② まだ地域森林計画対象森林となっていない荒廃農地（非農地）にセンダンを造林しようとする場合にあっては、熊本県独自の補助事業によって植栽等にかかる費用の一部を助成します。

補助金の適用条件や金額等は年度によって異なる場合がありますので、施業を行う前のできるだけ早い時期に、もよりの林業事業者（林業関係の補助金申請事務を行っている森林組合、林業会社、NPO 法人等）か、お住まいの地域の熊本県広域本部（地域振興局）林務課にお問い合わせください。

### (3) センダン賦存量の把握と需要者との連携

- ① 熊本県内で植栽されたセンダン造林面積等を調査して、将来供給可能なセンダン賦存量の情報把握に努めています。
- ② 家具生産者等のセンダン需要者との連携を深めるため情報交流を行います。

これらの詳細については、熊本県のホームページをご確認ください。

<https://www.pref.kumamoto.jp/soshiki/90/87859.html>



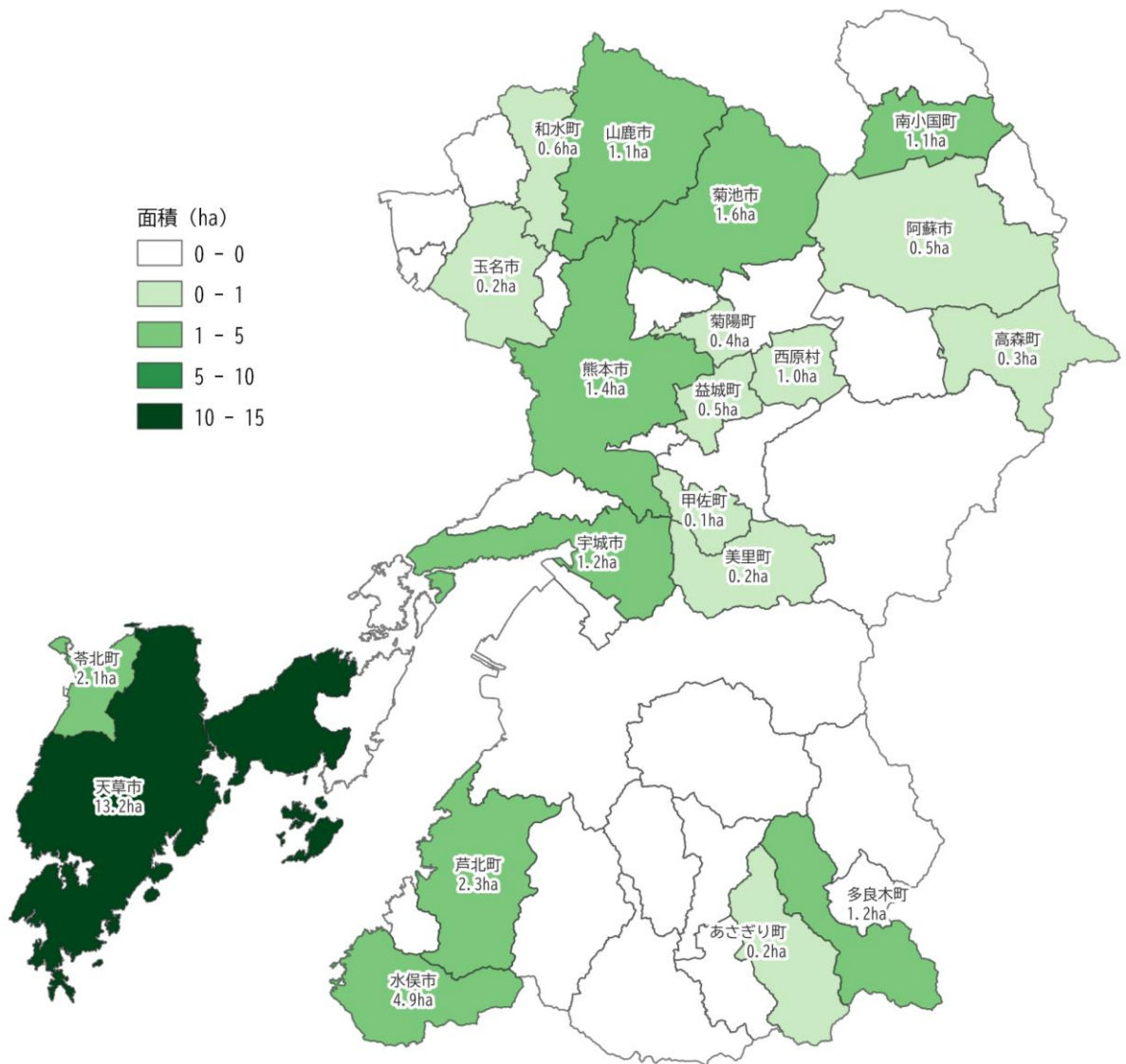


図 10.2 熊本縣市町村別のセンダン造林面積

熊本県森林整備課調べ、令和 5 年度（2023 年度）時点

※ 植栽後の残存率が 50%以上で、芽かき等の施業がなされているものに限る

## 11 センダンに関する熊本県の問い合わせ先

| 地域           | 部署名               | 電話番号         | 対応内容                      |                        |
|--------------|-------------------|--------------|---------------------------|------------------------|
| 宇城地域         | 宇城地域振興局 農林部 林務課   | 0964-32-0628 | それぞれの地域における技術支援や助成制度のことなど |                        |
| 熊本市<br>上益城地域 | 上益城地域振興局 農林部 林務課  | 096-282-0142 |                           |                        |
| 菊池地域         | 県北広域本部 農林水産部 林務課  | 0968-25-1039 |                           |                        |
| 玉名地域         | 玉名地域振興局 農林部 林務課   | 0968-74-2138 |                           |                        |
| 鹿本地域         | 鹿本地域振興局 農林部 林務課   | 0968-44-2135 |                           |                        |
| 阿蘇地域         | 阿蘇地域振興局 農林部 林務課   | 0967-22-2312 |                           |                        |
| 八代地域         | 県南広域本部 農林水産部 林務課  | 0965-33-3592 |                           |                        |
| 芦北地域         | 芦北地域振興局 農林部 林務課   | 0966-82-2524 |                           |                        |
| 球磨地域         | 球磨地域振興局 農林部 林務課   | 0966-24-4115 |                           |                        |
| 天草地域         | 天草広域本部 農林水産部 林務課  | 0969-22-4316 |                           |                        |
|              | 農林水産部 森林局 森林整備課   | 096-333-2438 |                           | センダンの取り組み・助成制度全般に関すること |
|              | 林業研究・研修センター 企画研修部 | 096-339-2222 |                           | 文献・資料等のこと              |
|              | 林業研究・研修センター 育林環境部 | 096-339-2241 |                           | 研究の取り組みのこと             |



編集・発行

熊本県林業研究・研修センター

熊本市中央区黒髪 8 丁目 222-2

TEL 096-339-2221

FAX 096-338-3508

|         |             |
|---------|-------------|
| 発 行 者   | 熊本県         |
| 所 属     | 林業研究・研修センター |
| 発 行 年 度 | 令和 5 年度     |