

# 福井県における早生樹（センダン・コウヨウザン）生産の手引き



令和5年3月

福井県総合グリーンセンター

## 目次

1. はじめに	
1-1 背景と目的	1
1-2 福井県の自然環境	1
(1) 位置	1
(2) 地形	1
(3) 気候	1
(4) 植生分布	1
1-3 対象樹種	2
1-4 本手引きの位置づけ	3
2. センダン	
2-1 分布と特性	4
2-2 植栽適地と植栽後の成長	4
(1) 植栽適地のマクロ的要件	4
(2) 植栽適地のミクロ的要件	7
2-3 植栽・保育方法	14
(1) 植栽	14
(2) 樹幹形矯正法	16
○芽かき	16
○台切り	18
(3) 下刈り	19
(4) 冬期被害対策	21
(5) 獣害・虫害対策	22
○ニホンジカ	22
○ゴマダラカミキリ	23
○シタベニハゴロモ	23
○フトスジエダシャク	24
(6) 初期コスト	26
(7) 需要	27
3. コウヨウザン	
3-1 分布と特性	28
3-2 植栽適地と植栽後の成長	28
(1) 植栽適地のマクロ的要件	28
(2) 植栽適地のミクロ的要件	31
3-3 植栽・保育方法	32
(1) 植栽	32

(2) 下刈り	35
(3) 冬期被害対策	35
(4) 獣害・虫害対策	35
○ニホンジカ	35
○ノウサギ	36
(5) 初期コスト	38
(6) 需要	39

#### 参考資料

センダン植栽・保育スケジュール	40
コウヨウザン植栽・保育スケジュール	41
センダン、コウヨウザンの特性取りまとめ一覧表	42
主な用語の説明	43
4. 引用文献・出典	44

## 1. はじめに

### 1-1 背景と目的

福井県内の 12 万 ha におよぶ人工林が本格的な利用期を迎える中、この資源を有効に活用しつつ、公益的機能を維持し、中山間地域を活性化していくためには「木を伐って使い、植えて育てる」という森林資源の循環利用を進めていくことが重要です。このような中、これまでのスギ、ヒノキに比べ生長が早く、20～30 年で収穫でき、天然更新可能な早生樹（初期の樹高成長量や伐期までの材積成長量が大きな樹種）に、次世代の新たな造林樹種としての期待が高まっています。本手引きは早生樹（センダン、コウヨウザン）の植栽適地や植栽方法、下刈りなどの保育方法等について基本的な事項を示すことを目的とします。

### 1-2 福井県の自然環境

#### （1）位置

福井県は本州のほぼ中央に位置し、西は日本海に面し、海岸線の長さは北東から南西にかけて 328 km に達しています。北は石川県、東から南は岐阜県、滋賀県、京都府に接し、総面積は 4,190k m<sup>2</sup>となっています。

#### （2）地形

福井県は県中央部にある木の芽峠（標高 628m）および山中峠（標高 389m）の約 10 km にわたる山嶺を境として嶺北地方と嶺南地方に分かれます。

嶺北地域は岐阜県境方面の越美山地、石川県境の両白山地とそれに続く加越山地、中央に越前中央山地、西部に丹生山地、南に南条山地の各山地が配列しています。このうち両白山地の岐阜・石川県境付近が最も標高が高く 2,000m 程度となっています。

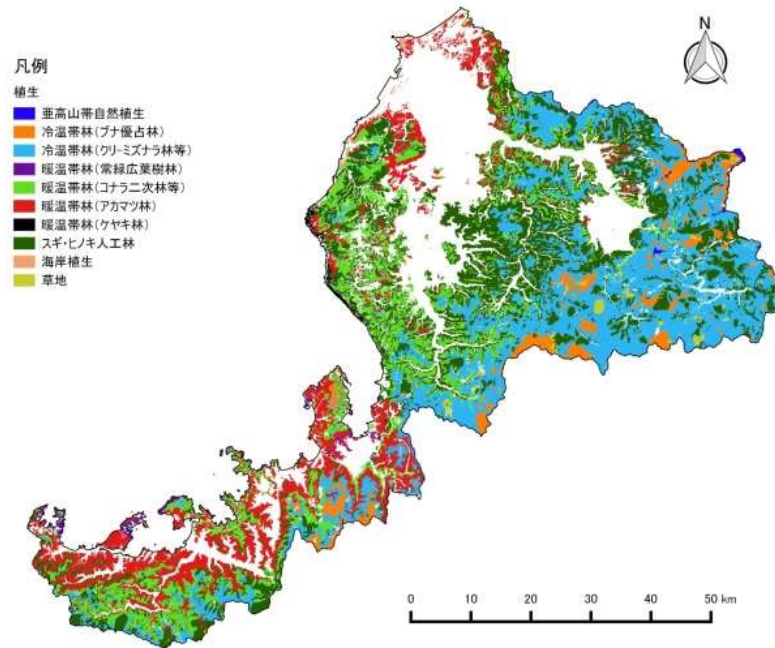
嶺南地方の山地は滋賀県や京都府との県境では 700～900m 程度となっており、嶺北地方よりは標高の低い山地となっています。

#### （3）気候

福井県は日本海側気候で、冬期は北西の季節風により低温となり、雪や雨となる日が多くなります。ほぼ、同緯度の東京と福井を 1 月の平均値で比較すると、平均気温で 2.2℃ 低く、降水量は 233mm 多く、日照時間は 120 時間少なくなっています。福井県は全国的に見ても多雨地帯で、年降水量は少ないところで 2,000mm、山間部などの多いところでは 3,000mm 程度となっています。全般的に冬期の 12 月から 1 月にかけて多く、次いで梅雨の 7 月や秋の長雨の 9 月も多くなります。地域的には嶺北平野部は平均的ですが、山間部の奥越では気温がやや低く降水量が多くなります。また、嶺南地方は嶺北地方に比べ温暖で降水量が少ないのが一般的です。

#### （4）植生分布

植生分布は気温や降水量など、気候に大きく影響を受けています。福井県では海岸沿いなどの暖地にはタブノキなどからなる暖温帯常緑広葉樹林が分布します。また暖地の中でも、嶺北地方の丘陵地や嶺南地方の山地帯にはシラカシなどからなる暖温帯常緑広葉樹林が分布します。その一方で、嶺北地方の東側の山地帯など、標高が高く冷涼な多雪地域には、ミズナラやブナなどからなる冷温帯落葉広葉樹林が広がります（図-1）。



図－１ 福井県の植生図

出典 福井県「福井県のすぐれた自然 植生編」

### 1－3 対象樹種

本手引きでは、早生樹の用材利用としての検討や実用化が進んでいるセンダン・コウヨウザンの２種類について記載します。

センダンは、本県では海岸部の比較的温暖な地域に自生しています。本県での流通量は少ないですが、全国的にみると九州地方を中心に家具材や住宅部材として流通しています。

本県におけるセンダンの植栽適地や植栽方法、保育管理等については明らかになっていない点も多いため、本手引きではこれまでの調査結果を基にまとめました。

コウヨウザンは、中国から導入された早生樹であり、神社・仏閣等に単木的に植栽されているものが多いですが、広島県では同一林齢のスギ以上の林分蓄積を有するコウヨウザン林があります。コウヨウザンは萌芽再生力が強いことから、再生林の低コスト化にも繋がる樹種として期待されています。

一方でコウヨウザンは、ノウサギによる被害について、すでに植栽されている地域からの報告があることから、植栽適地や植栽方法、保育管理等と併せてノウサギ等の被害対策に関する調査を基に手引きをまとめました。

初期成長が著しいセンダン、コウヨウザンはいずれも暖地に生育する樹種であり、雪国の福井県では冬期被害を受けるリスクが高くなります。日当たりや土壌条件が良ければ、センダン、コウヨウザンの初期成長は著しいですが、たとえこのようなミクロ的な条件がよくても、寒冷地では冬期被害により生育が阻害され、健全な生育が期待できません。

このことから、特に「寒さと積雪量」が福井県においては早生樹の生育を左右する要因となるため、本手引きでは「寒さと積雪量」と関係する標高や地域区分のマクロ的要因をまず念頭に植栽適地条件を記載しています。



植栽試験地選定の考え方

#### 1-4 本手引きの位置づけ

本手引きは福井県内における植栽後 5 年間の初期生長過程での調査に基づいて、その成果等を整理したものです。このため、本手引きは令和 4 年度末時点での暫定版として位置付けし、段階的に更新していくものとします。

## 2. センダン

### 2-1 分布・特性

センダン (*Melia azedarach L.*) はセンダン科センダン属の落葉広葉樹です。日本、台湾、中国の暖地に分布し、本県では海岸部など比較的温暖な地域に分布しており、日当たりの良い、肥沃な土地を好みます。

センダンはキリ、ケヤキの代替材として用いられ、建築材（内装用）、家具等に利用されています。熊本県のデータでは14年生で平均胸高直径37cmまで成長するとされています。なお、材の機械的性質は「中位」となっています。

### 2-2 植栽適地と植栽後の成長

#### (1) 植栽適地のマクロ的要件

センダンは、全国で照葉樹林帯を中心に広く植栽されてきました。本県での照葉樹林帯は主に海岸部に位置し、センダンが自生していることから生育適地と考えられます（図-2）。このことからセンダンは温暖な地域に生育することから、本県で植栽する場合、寒さや積雪に考慮する必要があります。これまでの試験において県内全域に21箇所に試験地を設置し、冬期被害の傾向を調査してきました。調査の結果、寒さの影響として、厳冬期の平均気温が2.5℃まで、寒さ指数  $-5.0^{\circ}\text{C}\cdot\text{月}$ 以上であれば、寒さによる梢端枯れのリスクが少ないことが判明しました（図-3、4）。寒冷地での植栽は、たとえ日当たりや土壌条件が良く生育が良好であっても、冬期において梢端枯れを繰り返すことで、直材の生産が困難となり、寒さによる内部割れを確認しました（写真-1、2）。また積雪がセンダンの樹高以上埋雪し、その後雪解けによる積雪の沈降圧により折損被害も確認しました（写真-3）。積雪が樹高以上にならないければ折損被害が少ないことも判明したことから、毎年平均100cm以上の積雪が予想される山間部の多雪地での植栽は避けた方が良いと考えられます。

センダンは、土壌肥沃度が高ければ、植栽時の苗高が70cm程度の場合、植栽2年目で樹高が約300cmまで伸長しますので、積雪による折損被害を避けるために、いかに初期生長を促進させるかが大切となります（図-5）。

また、国立研究開発法人森林研究・整備機構 森林総合研究所が公表しています、センダンの全国における主な所在地の気候条件は平均気温が約12℃以上、暖かさ指数が約90℃・月以上、寒さ指数が約 $-15^{\circ}\text{C}\cdot\text{月}$ 以上であり、福井県でこの条件を満たす標高が約400m以下となります（表-1 気温減率による植栽適地の標高分析 参照）。

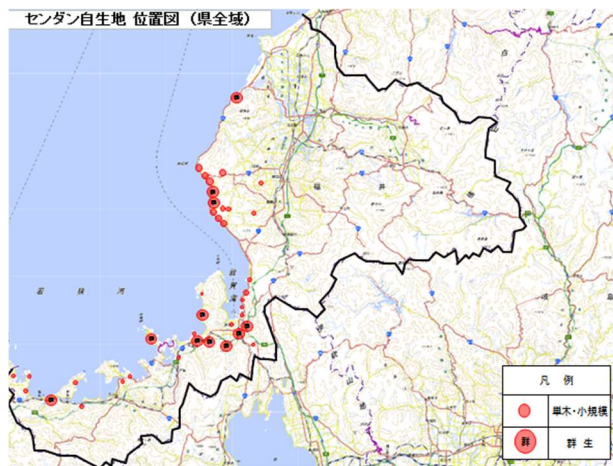


図-2 福井県におけるセンダン自生地



福井県で自生するセンダン（敦賀市）

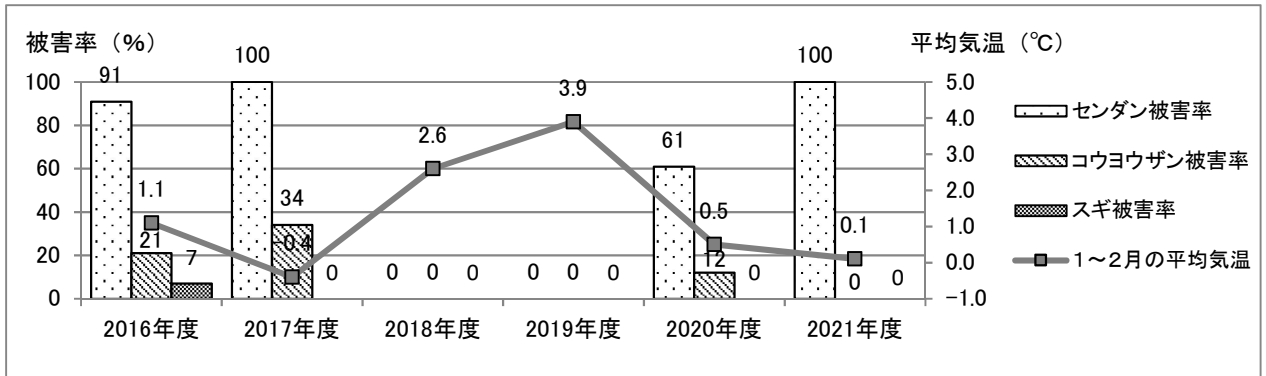


図-3 厳冬期（1～2月）の平均気温と被害率との関係（大野市試験地）

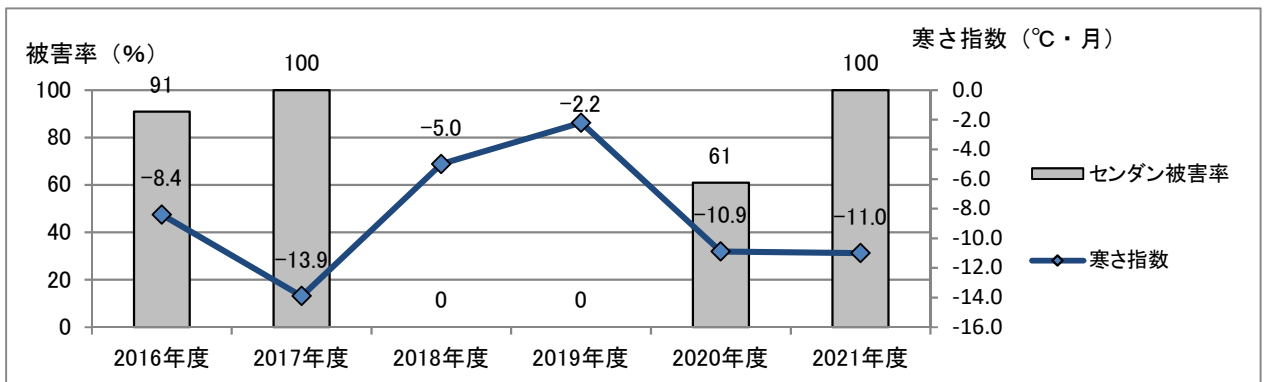


図-4 センダンの寒さ指数と被害率との関係（大野市試験地）

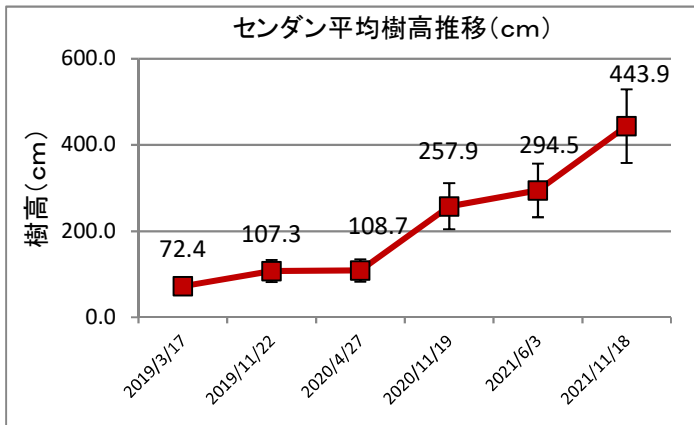


図-5 センダン平均樹高推移（敦賀市試験地）



写真-1 センダン梢端枯れ被害状況 植栽2年後

（福井市試験地 2021年1月）

最大積雪深 185cm 寒さ指数 -5.4°C・月





写真-2 センダン梢端枯れ被害状況 植栽6年後  
 左下写真は寒さによる内部割れの状況  
 (大野市試験地 2021年6月)  
 最大積雪深 180cm 寒さ指数-10.9℃・月



写真-3 センダン折損被害状況 植栽2年後  
 (福井市試験地 2021年1月)  
 最大積雪深 130cm 寒さ指数-1.8℃・月

上記に記載しました生育適地条件は地域や標高別、すなわち寒さや積雪量で判断しています。年により、寒さや積雪量に変動がありますので、冬期被害も同様に変動しますが、これまでの試験結果から、センダンの植栽適地の推定区域は下図のとおりとなります(図-6)。

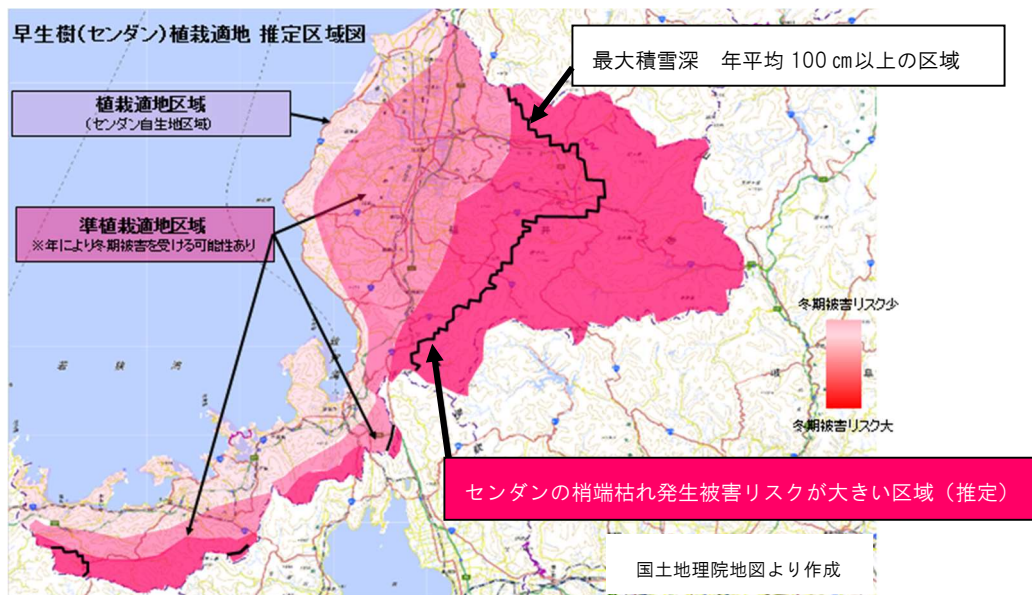


図-6 福井県のセンダン植栽適地推定図(マクロ的要件)

※平均最大積雪深・寒さ指数を使用し、植栽試験地における冬期被害状況から推定

表－1 気温減率による植栽適地の標高分析

植栽適地分析		暖かさ指数	寒さ指数	年平均気温
標高	気温減率 0.65℃/100m			
100	あわら市 菅野	114.8	-3.1	14.3
400	限界	97.2	-8.9	12.4
500	不適	91.3	-10.8	11.7
600	不適	85.5	-12.8	11.1
800	不適	74.7	-17.6	9.8
1000	不適	64.3	-22.8	8.5

(2020年度における標高100mのあわら市菅野試験地の気温データを基準とし、100m上がる毎に、0.65℃下がることを想定して算出)

<ポイント>

植栽適地のマクロ的要件

- ・ 植栽は標高400m程度以下での箇所を目安とする。
- ・ 厳冬期の平均気温2.5℃程度以上、寒さ指数-5.0℃・月以上であれば、梢端枯れの可能性が低くなる。

(2) 植栽適地のミクロ的要件

植栽適地条件は地域や標高別といったマクロ的な要件で判断する一方で、植栽地毎の要件も生長量に影響を与えます。考えられる要件として、方位(日当たり)、地形条件、土壌条件などがあります。

図-7はセンダンとスギの試験地別平均樹高の推移を示しています。センダンはスギに比べ樹高生長が著しいものの、植栽試験地により生育の良し悪しが明確になっており、植栽適地を見極めていく必要があります。

これらの要件について、以下のとおり生育適地条件を記載します。

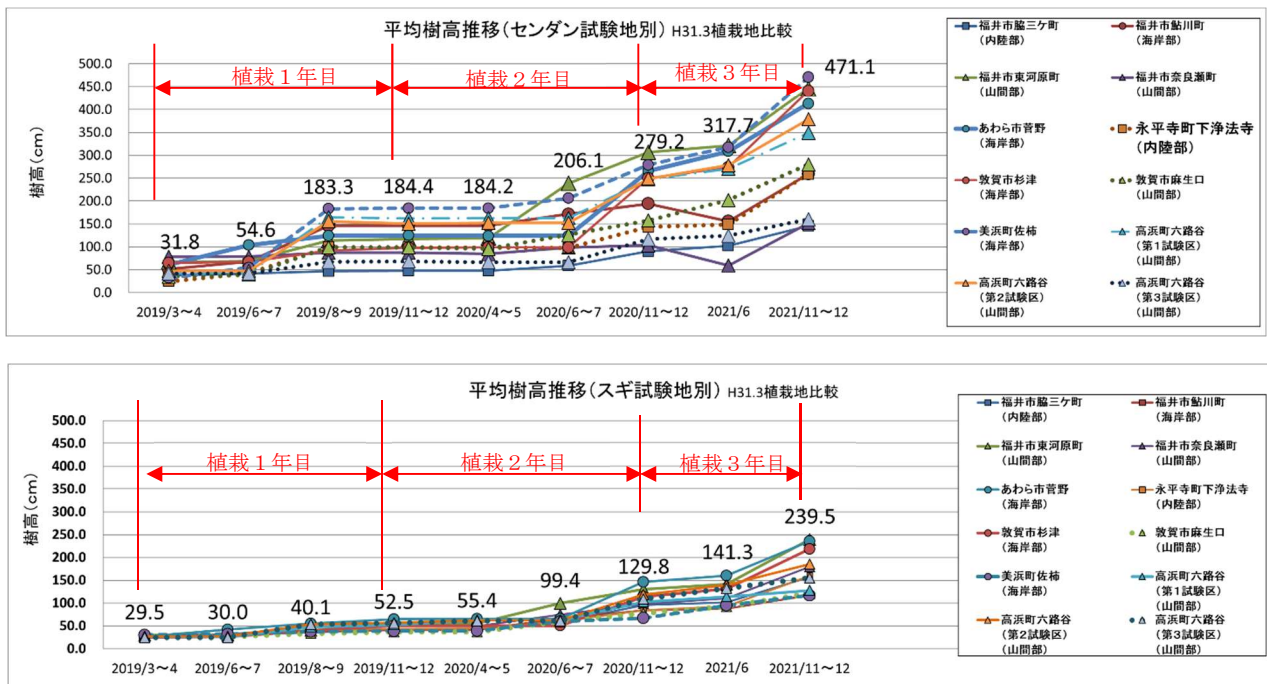
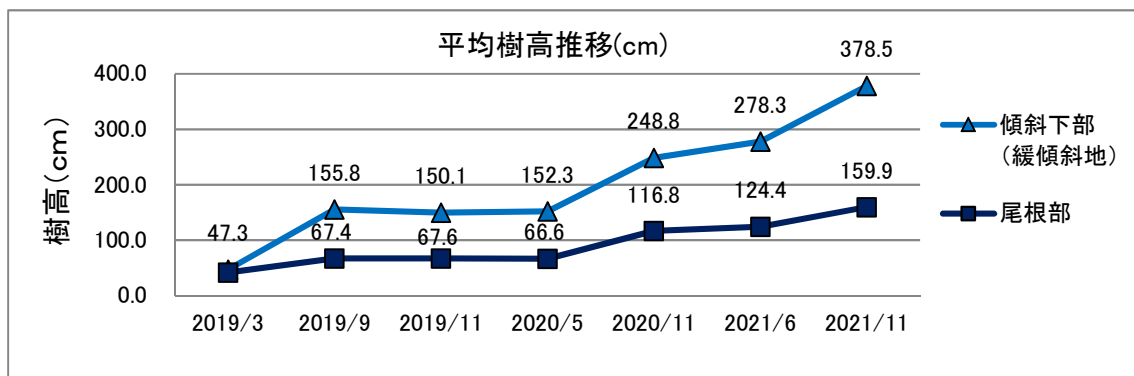


図-7 センダンとスギの平均樹高の推移(植栽3年目まで)

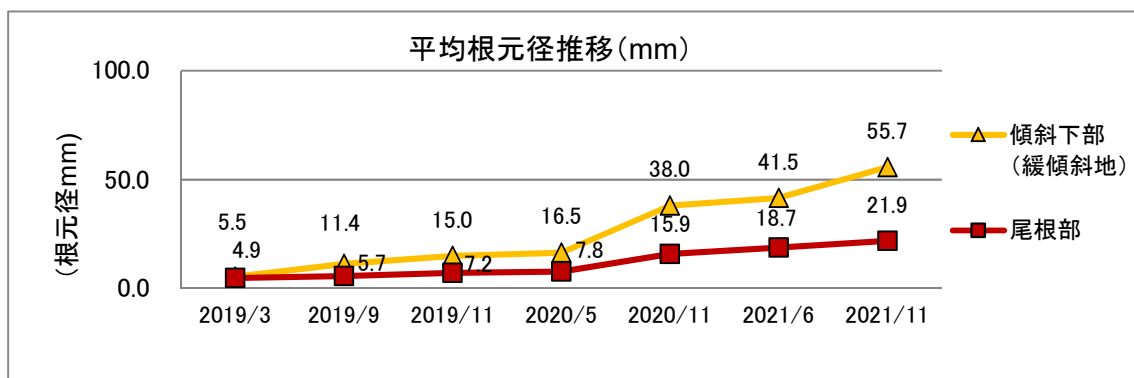
## ○地形条件

＜山地の場合＞

センダンの試験植栽地の同一試験区において、緩傾斜地である傾斜下部と尾根部に試験区を設置し、生長量を調査しました。植栽3年目のセンダンについては、平均樹高は傾斜下部で379cm、尾根部で160cmでした。また根元径は傾斜下部で56mm、尾根部で22mmでした。この結果から緩傾斜地の土層が厚い箇所で生長が良好であることが分かりました（図－8、9、写真－4、5）。



図－8 センダン地形別平均樹高推移（高浜町試験地）



図－9 センダン地形別平均根元径推移（高浜町試験地）



写真－4 緩傾斜地（傾斜下部）の状況  
（高浜町試験地）



写真－5 尾根部の状況  
（高浜町試験地）

＜耕作放棄地の場合＞

耕作放棄地の有効活用として、センダンの植栽が挙げられます。耕作放棄地は土壌が肥沃であるので、センダンの生育は良好といえます（写真－６）。

注意点として、耕作放棄地でも水田跡地では、元々滞水させるために地下部には耕盤が存在しますので、耕盤を植栽前に崩して透水性を高めておく必要があります（写真－７）。耕盤を崩さず植栽しますと根腐れの発生により生育不良を起こす恐れがあります（写真－８、９）。

また、耕盤を崩す作業と併せて、排水路の設置や畔植えすると生存率が良くなります。



写真－６ 水田跡地で健全に生育するセンダン  
（敦賀市試験地）



写真－７ 水田跡地の地下部耕盤の除去  
（敦賀市試験地）



写真－８ 水田跡地の試掘後の状況  
（福井市試験地）（地下部に耕盤があるため滞水）



写真－９ 地下部耕盤除去が不十分なため生育が不良なセンダン（福井市試験地）

## ○土壤条件

これまでの試験において、各試験地の土壤肥沃度と生長量との関係性を調査し、土壤肥沃度が高い試験地ほどセンダンの生育が良好であり、センダンの生育は土壤条件が大きく影響していることが判明しました。

土壤肥沃度を判断する基準として、土壤試験に得られた無機塩類の濃度を示す土壤TDS値とセンダンの平均樹高生長量の関係について、正の相関関係が確認されました ( $P < 0.05$ ) (図-10)。

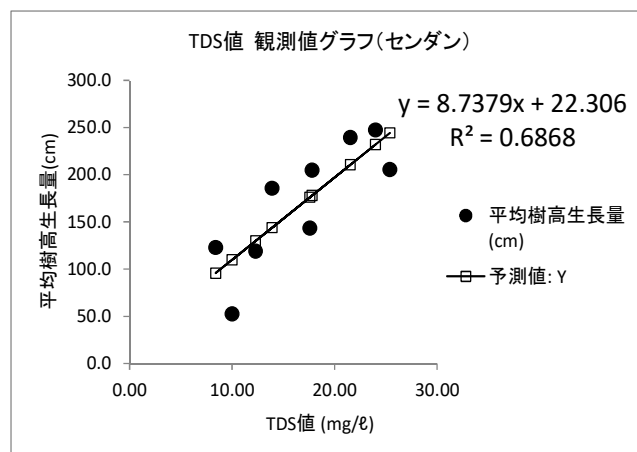


図-10 土壤肥沃度（土壤TDS値）と平均樹高生長量の関係

生育が良好であった植栽地は、主に耕作放棄地に植栽された箇所で、土壤肥沃度が高いことが確認されました。植栽2年目で平均樹高が約300cmまで生長しました（写真-10）。

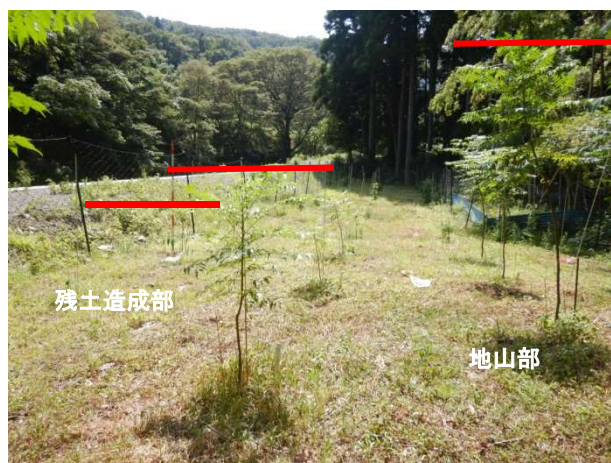


写真-10 耕作放棄地におけるセンダンの生育状況（植栽2年後）（福井市試験地）

一方、生育が不良であった植栽地は、主に残土盛土造成地等に植栽された箇所で、土壤肥沃度が低いことが確認されました。植栽 2 年目で平均樹高が約 50cm であり、植栽時からほとんど生長していませんでした（写真－11、12）。



写真－11 残土盛土造成地におけるセンダンの生育状況（植栽 2 年後）（越前町試験地）



写真－12 残土盛土造成地におけるセンダンの生育状況（植栽 2 年後）（敦賀市試験地）  
（写真左側が残土造成部、右側が地山部 生育の違いが顕著である。）

## ～対応策～

施肥、土壌改良などの実施

センダンは肥料要求度の高い植物であることから、土壌肥沃度が低い箇所での植栽では、施肥や土壌改良を実施することが有効です（写真－13）。

植栽時に施肥することにより、大きな成長促進効果が期待できます。また植栽後2年程度実施することが有効です。なお、植栽時に250g/本、2年目以降は500g/本の施肥を行うことが良いとされています。

また、植栽時に腐葉土などを一緒に覆土し、乾燥しないように周囲の落葉などを苗木の根元で覆うことも有効です。



写真－13 施肥を実施した後のセンダンの生育状況（植栽2年後）（越前市試験地）

施肥はI B化成（N：P：K＝10：10：10）を1本当たり80g/使用し、根元に4箇所穴を掘り20gずつ施肥を実施した場合の生育状況

## ○日当たり

センダンは陽光地が適地ですので、日光が遮られる林縁（南～南東方向に立木がある場合など）は植栽を避けてください。また、樹下植栽は成長不良になりますので実施しないようにしてください。

### <ポイント>

生育適地のミクロ的要件

#### ○地形条件

- ・緩傾斜地の山腹下部や耕作放棄地で植栽すること。
- ・耕作放棄地は水田跡の場合、滞水しないように水田の耕盤を崩すこと。

#### ○土壌条件

- ・養分、水分が豊富であること。
- ・土壌が肥沃でない場合は、成育を促進させるために施肥を行うこと。

#### ○日当たり

- ・陽光地が適。植栽地周辺が立木に囲まれていないこと。樹下植栽は成長不良になりやすい。

以上、植栽適地について記載しました内容から、センダンの植栽適地は図-11のとおりとなります。

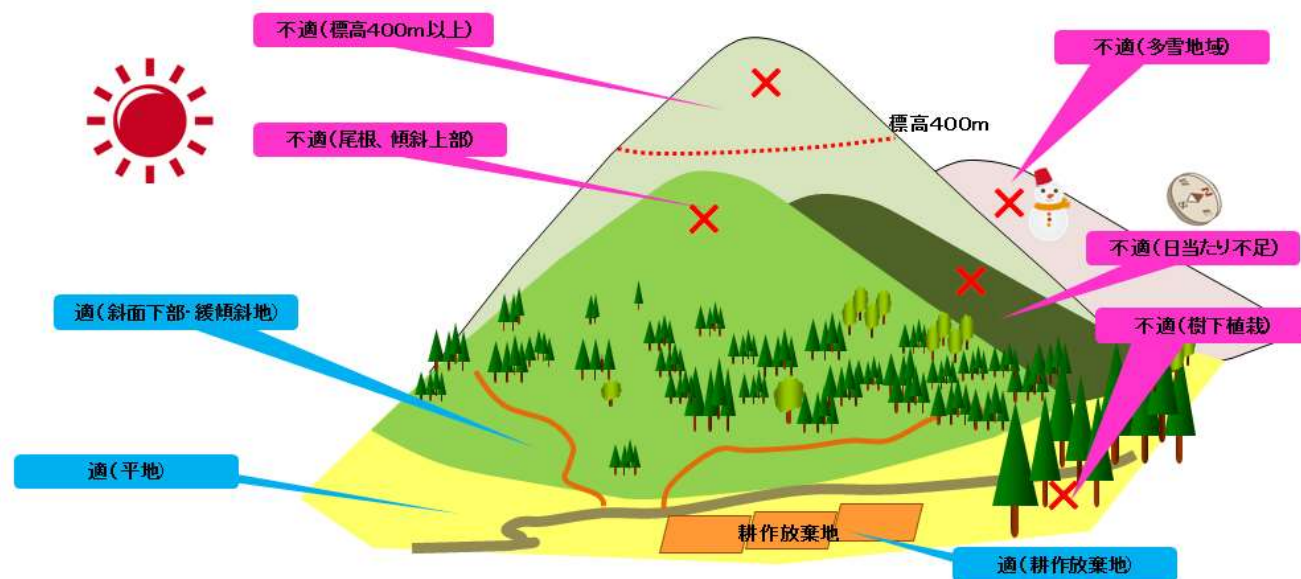


図-11 センダンの植栽適地イメージ図

#### <センダンの植栽適地>

**標高条件：**福井県では標高 400m以下。標高の高い地域では梢端枯れなどの冬期被害を受けやすい。

**地域条件：**海岸部や内陸部の温暖な地域。

**地形条件：**斜面下部・緩傾斜地や排水性の良い耕作放棄地で生育が良好。尾根部や斜面上部では生育不良になりやすい。

**光環境：**陽光地が適。樹下植栽など日光が遮られる環境下では成長不良になりやすい。

**土壌条件：**養分や水分が豊富であること。



## 2-3 植栽・保育方法

### (1) 植栽

#### 1) 植栽

センダンの植栽時期は4～5月までの春植えが望ましいです。土壌肥沃度が高ければ、6月以降の生育は良好です。なお本県での秋植えは根が活着する前に寒さや積雪により冬期被害を受けるリスクが高くなります。

植栽方法は裸苗の場合、30～40 cm四方、深さ 25～30 cm程度の植え穴を掘り、苗木を植栽します。

#### 2) 植栽密度

センダンの植栽密度を検討する前に、生産目標を決めておく必要があります。ケヤキの代替材として利用可能な長さ 2～4m、末口径 30～50 cm程度を短伐期で生産することを目的とした場合の本県における植栽密度を記載します。

短伐期で目標とする丸太を生産するためには、樹冠が広がり易いように空間を確保することが必要です。このためには、樹冠がすぐに閉鎖しないよう広い間隔で植栽し、間伐による密度管理が必要となります。

植栽密度 500 本/ha (植栽間隔 4.5m) と植栽密度 1,500 本/ha (植栽間隔 2.5m) の植栽 4 年後の根元径を図-12 に示します。植栽密度 500 本/ha で植栽されたセンダンは植栽密度 1,500 本/ha で植栽されたセンダンに比べて肥大成長が促進されていることが分かりました。

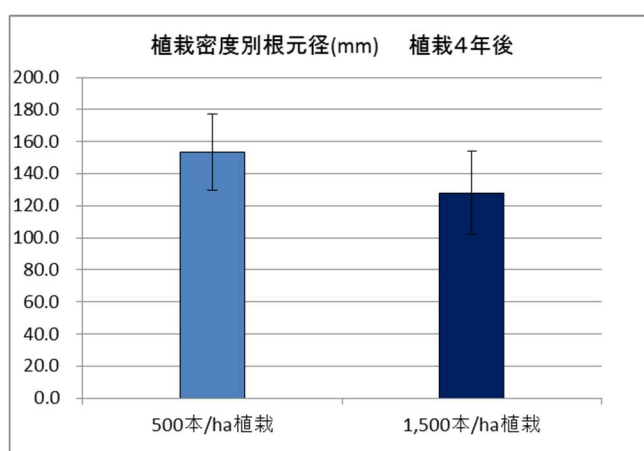


図-12 植栽密度の違いによる肥大成長の比較 (敦賀市試験地)

また、植栽密度 1,500 本/ha (植栽密度 1,000 本/ha 以上) で植栽されたセンダンは、樹冠の広がりを確保するために間伐を頻繁に実施する必要があり、省力化が困難と考えられます (写真-14)。逆に低密度植栽の植栽密度 200 本/ha (植栽間隔 7.0m) の場合は、2-3 植栽・保育方法 (6) で記載のとおり保育作業の低コスト化が期待でき、今後の肥大成長や間伐作業の削減も期待できますが、雪国の福井県で枯下がり被害等の冬期被害を受けるリスクが高くなり、低密度での植栽は、生産目標の丸太を確保することができなくなる恐れがあります。

生育適地である、県内海岸部の地域における緩傾斜地や耕作放棄地など土壌肥沃度の高い土地に植栽する場合、少ない間伐回数で肥大成長を促すためには、植栽密度 400～500 本/ha (植栽間

隔 4.5～5.0m) が用材生産に適した植栽密度となります。



写真－14 植栽3年後の状況（敦賀市試験地）

写真左上：植栽密度 500 本/ha 植栽地

写真右上：植栽密度 500 本/ha の樹冠の広がり

写真左下：植栽密度 1,500 本/ha 植栽地

写真右下：植栽密度 1,500 本/ha の樹冠の広がり

#### <ポイント>

##### ○植栽

- ・積雪の多い、福井県では4～5月までの春植えが望ましい。

##### ○植栽密度

- ・生育適地である緩傾斜地や耕作放棄地などで植栽する場合、植栽密度 400～500 本/ha（植栽間隔 4.5～5.0m）が用材生産に適している。

## (2) 樹幹形矯正法

### ○芽かき

センダンの芽かきは幹を通直にするために必要不可欠な作業です（写真－15）。芽かきは春に発生する脇芽を除去し、頂芽だけを残します。また芽かきは春（4～5月）と夏（6～9月）の時期の年間2回実施することが必要です。特に1年目に比べ、2年目の方が出芽の量が多く、出芽の時期も早いいため、2年目の芽かきは特に注意が必要で、時期を逸すると脇芽が残り、3～4又に分かれ、価値の高い直材が収穫できなくなります（写真－16）。

高い位置の芽かきは、脚立を使用して行います。また幹はしなり易いので、引き寄せれば平地でも比較的高い位置まで芽かきが可能です。引き寄せる際は、幹が傾いている方向に逆らわず引き寄せることがポイントです。

センダンの芽かきの手順は以下のとおりです。

#### <春芽かき（4～5月）>



▲センダン脇芽発生状況

頂芽だけを残し、脇芽を除去する。



▲センダン芽かき後の状況

#### <夏芽かき（6～9月）>



▲センダン脇芽発生状況

上へ伸長している頂芽だけを残し、脇芽を除去する。

**（注意点その1）脇芽と間違えて、葉も除去しないこと。**

**（注意点その2）春芽かきと比べて脇芽の発生が旺盛なため適期を逃さないこと。**



▲センダン夏芽かき後の状況

<枝落とし（10～11月）>

芽かきを実施しても、生長過程で幹から枝が発生することがあります。一定の長さの直材を生産するため、幹から発生した枝を鋸で落とします。



▲センダン枝落とし前の状況



▲センダン枝落としの状況



写真-15 芽かきにより通直となったセンダン  
(植栽2年後)



写真-16 芽かきの時期を誤り、3～4又  
となったセンダン (植栽2年後)

センダンの葉と脇芽の違いは図-13のとおりです。芽かき作業では、脇芽と間違えて葉を切除しないでください。葉が切除されると十分な生育が期待できなくなりますので注意してください。なお、素手で芽を取り除くと繊維が避けるため、必ず剪定バサミなどを使用してください。

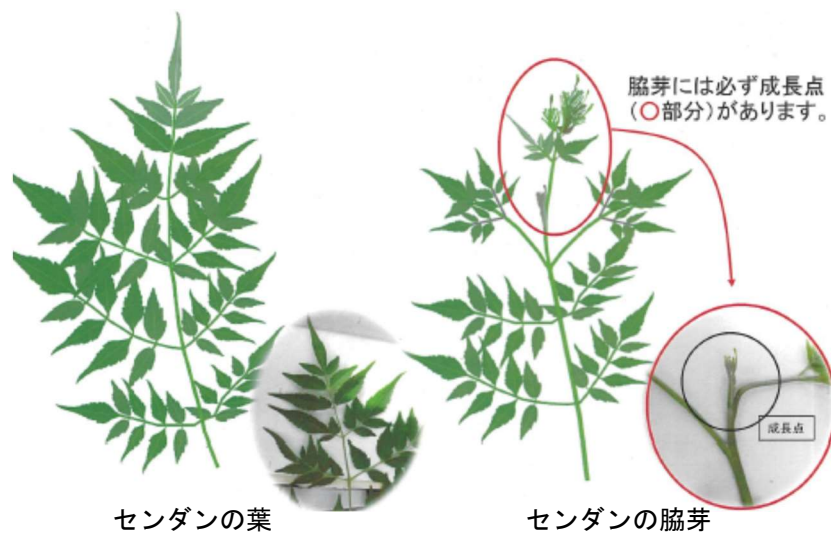


図-13 センダンの葉と脇芽違い

### 頂芽が出芽しない場合の芽かき

福井県では、その年の寒波の強弱によって、センダンの冬期被害による梢端枯れの発生リスクも大きく左右されます。梢端枯れが発生し、翌春に枯死した幹の下部から新芽が発生することが多くみられます（写真－１７）。

この場合、新芽が発生している箇所の上部の幹を切断し、成長の最も良い芽を１本だけ残します（写真－１８）。



写真－１７ 梢端枯れ後の新芽発生状況  
(福井市試験地)



写真－１８ 新芽の仕立て後の状況  
(福井市試験地)

### ○台切り

センダンの生育過程で、芽かきが適期に行えなかったなどの理由で、樹幹形矯正が上手くいかないことがあります（写真－１９）。

この場合、台切りして再度芽かきにより仕立て直すことができます。生長が休止する冬期に、地際近くから台切りを行い、翌春の萌芽後に通直で成長が最も良い芽を１本だけ残します。以降の施業方法は前述のとおりです。

ただし、根元径が大きい場合は巻き込みに時間がかかり、切断面に腐朽が発生する恐れがありますので、癒合剤等抗菌処理を行うことが必要です（写真－２０）。



写真－１９ 台切りにより樹幹形矯正法が  
必要なセンダン (大野市試験地)



写真－２０ 台切り後の抗菌処理の状況  
(大野市試験地)

### <ポイント>

#### ○芽かき

- ・芽かきは春（4～5月）と夏（6～9月）の時期の年間2回実施することが必要。
- ・土壌肥沃度が高ければ、樹高が著しく伸長するため、植栽後2年までが目安。
- ・特に夏芽かきは幹を通直にするために重要な作業である。
- ・1年目に比べ、2年目の方が出芽の量が多く、出芽の時期も早いいため、2年目の芽かきは芽かきの時期を逃さないよう注意すること。
- ・適正な時期で芽かきが必要なため、保育管理が容易な箇所での植栽が望ましい。

### （3）下刈り

#### <山地の場合>

山林を皆伐した箇所では、アカメガシワなどの前生稚樹が一斉に生えてきますが、センダンは成長が早く、これらの樹種の背丈を追い越して被圧されにくくなり、スギと比較し下刈りの回数が少なくなります。土壌肥沃度が高く、冬期被害を受けるリスクが少ない箇所では、植栽後2年で樹高が約300～400cmまで伸長しますので、この段階で下刈り作業は必要ないと考えられます（写真－21）。

しかし、クズなどが繁茂しやすい箇所では、センダンの幹につるが巻き付き、成長を阻害する恐れがありますので、除去することが必要です（写真－22）。

また、雑草木で覆われたセンダンは、被圧による直接的な被害だけでなく、その雑草木をすみかとする害虫（ゴマダラカミキリ、コウモリガなど）による二次的被害を受けやすくなりますので、センダンが雑草木の背丈を越えたとしても、害虫による被害を避けるためには、根元部周辺の雑草木は継続して除去していく必要があります（写真－23、24）。



写真－21 植栽3年目のセンダン

（あわら市試験地）下層の雑草木により被圧されなくなっている。



写真-22 センダンに巻き付いた、つる草の除去作業



写真-23 害虫の被害を受けたセンダン根元部の状況



写真-24 センダン台切り部に付着したゼリー状物質  
(害虫による幼虫の住処であり、除去することが必要)

＜耕作放棄地の場合＞

耕作が放棄されてから長期間経過している耕作放棄地では、雑草木の根系や埋土種子が地下部に大量に蓄積されており、地上部を刈っても強力な再生力で繁茂し、植栽木の生長を阻害します。特にススキやセイタカアワダチソウ等による被圧は甚大であり、年1回の下刈りでは不十分なため、最低でも年2回が必要です（写真-25、26）。

労力軽減のためには、植栽の前年のうちに除草剤を散布し、雑草木の生育を抑えてから植栽することが必要です。



写真-25 耕作放棄地に植栽した植栽2年目の  
センダン（敦賀市試験地）



写真-26 耕作放棄地に繁茂するセイタカアワダチソウ  
(敦賀市試験地)

<ポイント>

○山地での下刈り

- ・ 土壌肥沃度が高い箇所では年 1 回で、雑草木により被圧されにくくなる植栽後 2 年程度までが目安。

○耕作放棄地での下刈り

- ・ 植栽の前年のうちに除草剤を散布し、雑草木の生育を抑えてから植栽すること。

○継続した雑草木の除去

- ・ センダンが雑草木の背丈越えても、害虫による被害を避けるために、根元部周辺の雑草木を継続して除去すること。
- ・ つる草等が生育する箇所では継続して除去すること。

(4) 冬期被害対策

本県の平野部での積雪量は、年平均約 50 cm となっております。年によっては約 100 cm を記録することもあります。植栽後 1～2 年目においては樹高が伸長する前に、積雪により埋まり、雪解け時の雪の沈降圧により折損する恐れがあります（写真－27）。

このため、植栽後樹高が 100 cm に満たないセンダンは、冬期を迎える前に支柱を設置するなど、雪折れ対策を行うことを推奨します（写真－28）。



写真－27 積雪により湾曲するセンダン（写真左）、雪折れしたセンダン（写真右）（植栽後 2 年目）  
（福井市試験地）



写真－28 支柱設置による雪折れ対策  
（福井市試験地）



## (5) 獣害・虫害対策

### ○ニホンジカ

本県において、ニホンジカの植栽木の食害は深刻な問題となっています。主に嶺南地域を中心に食害被害が顕著に見られますが、近年では嶺北地域の山間部にも出没し食害被害が拡大しています。センダンでは主に樹皮剥ぎの被害を確認しています（写真－29、30）。シカの個体数が比較的少ない地域は忌避剤による散布で対応できますが、個体数が多い地域では、獣害ネット柵や単木保護カバー等で植栽木を保護する必要があります。また単木保護カバーを設置しますとセンダンが徒長し、形状比が高くなる傾向にありますので、できる限り広い空間を確保できる構造とすることが必要です（写真－31）。



写真－29 ニホンジカによる樹皮剥ぎ被害  
(福井市試験地 2020.10月)



写真－30 植栽地で確認されたニホンジカの糞



写真－31 単木保護カバー設置により徒長したセンダン（池田町試験地）

## ○ゴマダラカミキリ

ゴマダラカミキリはコウチュウ目、カミキリムシ科に属する甲虫です。ゴマダラカミキリは柑橘類に寄生し加害しますので、柑橘類の栽培地周辺でセンダンを植栽することは避けておく必要があります。台切りしたセンダンの場合、樹勢が弱まっているので、幼虫が株を食害し、枯死させることがあります。主な駆除方法は成虫を補殺することが挙げられます（写真－32、33）。



写真－32 ゴマダラカミキリによる被害  
(美浜町試験地 2020. 7 月)



写真－33 ゴマダラカミキリの成虫

## ○シタバニハゴロモ

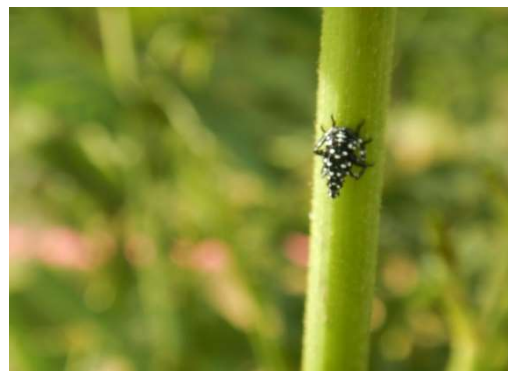
シタバニハゴロモ (*Lycorma delicatula* (White)) は半翅目ビワハゴロモ科に属する昆虫であり、日本の他に中国、台湾、ベトナム、インドなどに分布しています。シタバニハゴロモの寄主植物としてセンダン、シンジュ等が報告されています。シタバニハゴロモは植物の若い茎や葉軸の節部にとがった口器を突き刺し、樹液を吸って生育しており、大量の甘露を含む本種の排泄物によりすす病が発生し、景観を損なうだけでなく寄生を受けたシンジュそのものが枯死する例も報告されています。

平成21年に石川県小松市において国内で初めて確認され、県内でも平成25年にあわら市吉崎で確認されており、現在は坂井地区を中心に生息を確認しています（写真－34～36）。

主な駆除方法は、接着性のあるテープ等での補殺もしくはスミチオン等の殺虫剤を散布することが挙げられます。また、4～6月までの卵の段階で駆除しておくことも必要です。



写真－34 センダンの幹で見つかったシタバニハゴロモ  
(敦賀市試験地 2022. 10 月)



写真－35 シタバニハゴロモの幼虫



写真-36 シタバニハゴロモの卵塊  
(敦賀市試験地 2022. 10月)

### ○フトスジエダシャク

フトスジエダシャク (*Geometridae*) はシャクガ科エダシャク亜科に属し、幼虫の食餌植物は主にセンダンとなっています。7~8月に幼虫が発生し、センダンの葉が食害を受けました(写真-37、38)。これまでにセンダンを枯死させるほどの被害は確認していませんが、葉の食害を受けることにより、生育不良になる恐れがあります。フトスジエダシャクの幼虫が発生しないよう、定期的に根元部の雑草木を除去しておく必要があります。

主な駆除方法は、幼虫が大量発生する前の4~6月までに殺虫剤を散布し駆除しておくことが挙げられます。



写真-37 フトスジエダシャクの幼虫による葉の食害  
(大野市試験地 2017. 7月)



写真-38 フトスジエダシャクの成虫  
(大野市試験地 2017. 7月)

### <ポイント>

#### ○獣害

- ・主にニホンジカによる樹皮剥ぎ被害が多いことから、ネット柵もしくは単木保護カバーを設置すること。ただし単木保護カバーは広い空間を確保できる構造とすること。
- ・単木保護カバーを設置した場合、樹高が伸長しても樹皮剥ぎ被害を防止するため引き続き設置しておくこと。

#### ○虫害

- ・害虫を発見したら、ただちに補殺すること。
- ・ゴマダラカミキリによる被害を誘引する柑橘類等の樹木がある箇所には、センダンを植栽しないこと。
- ・フトスジエダシャクやコウモリガ等の害虫による被害防止のため、定期的に根元部周辺の雑草木を除去しておくこと。虫糞を確認した場合は、ただちに被害部分を切開し、殺菌処理を行うこと。
- ・薬剤散布（スミチオン等）を定期的に行うと被害が減少する。

## (6) 初期コスト

植栽2年目の植栽地における下刈りおよび芽かき時間を記録し、植栽密度(200本/ha、500本/ha)による作業人工数の違いを調査しました(表-2、図-14)。植栽前は耕作放棄地であり、植栽後樹高を上回るセイタカアワダチソウやススキ等が繁茂したため、人工数は増加し、植栽密度に関係なく下刈り作業はほぼ同じでしたが、つる草が多い箇所では、植栽本数が多いほど除去に時間を要することが考えられます。また、全国各地域で植栽密度別に下刈り時間を集計・整理した結果では、全体として植栽密度が低い方で少ない傾向が見られました。

芽かき作業は夏芽かき作業を基に人工数を算出しました。植栽2年目はセンダンの伸長が進み、芽かき作業では脚立での作業が必要となります(写真-39)。調査の結果、500本/ha区の方が多くの人工数がかかりました。

表-2 センダン植栽密度別 保育作業人工数 (植栽2年目)

植栽密度 (本/ha)	面積 (ha)	植栽本数 (本)	下刈りにかかった人工数 (人日/ha)	芽かきにかかった人工数 (人日/ha)	合計 (人日/ha)
200	0.10	20	8.0	0.9	8.9
500	0.09	51	8.9	1.2	10.1

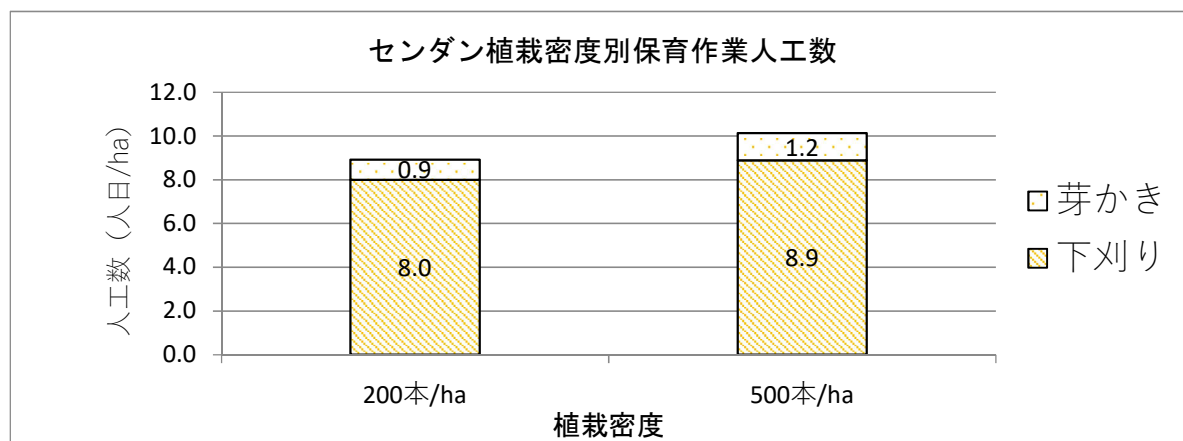


図-14 センダン下刈り及び夏芽かきにかかった人工数(植栽2年目)



写真-39 脚立を使用したセンダンの芽かき(植栽2年目)

## (7) 需要

センダンは、ケヤキの代替材として、「硬すぎず柔らかすぎず、加工性やデザイン性にも優れている」と評価が高く、椅子やテーブル等の家具材に加え、住宅部材等にも利用されています（写真－40、41）。

近年の製材業界や家具業界からの需要の高まりに対し、熊本県ではセンダン人工林から材供給を目指して植林を推進しており、植栽面積が拡大しています。また、全国的にもセンダンの植栽は増加傾向にあり、平成25年度の熊本県など3県から、平成29年度には、兵庫県、島根県、大分県、宮崎県など9県に増加しています。本県においても令和2年度から一部の山林で植栽が実施されています。



写真－40 センダン丸太材

（約30年生 L=3.2m 0.865m<sup>3</sup>）（福岡県大川市）



写真－41 センダンを使用したテーブル

（福岡県柳川市）

### 3. コウヨウザン

#### 3-1 分布と特性

コウヨウザン (*Cunninghamia lanceolata*) はヒノキ科コウヨウザン属の常緑針葉樹で、中国、台湾に分布し、日本へは江戸時代以前に導入され、神社・仏閣などに植栽されてきました。コウヨウザンは湿潤、肥沃で排水性の良い土壌を好みます。

樹幹は通直で、広島県のデータでは17年生で胸高直径40cmまで成長するとされています。またコウヨウザンは萌芽力が旺盛で、シロアリに強いことが特徴であり、中国では建築材(柱、横架材)、家具などに利用され、材の強度はヒノキに匹敵すると言われています。

#### 3-2 植栽適地と植栽後の成長

##### (1) 生育適地のマクロ的要件

コウヨウザンは、全国で照葉樹林帯を中心に広く植栽されてきました。本県ではコウヨウザンの造林地はなく、神社・仏閣の社叢林などで単木的に植栽されているのみです。県内に分布するコウヨウザンはセンダンのように海岸部などの温暖な地域のみではなく、内陸部にまで広がっています。県内の内陸部や山間部における生育の可能性を確認するため、県内全域に試験地を設置し、生育状況と冬期被害の傾向を調査してきました。

コウヨウザンはスギと同様、湿潤かつ肥沃で排水性の良い土地を好みます。このような条件下では、標高すなわち気温の違いにかかわらず、初期成長はスギの約1.2倍を確認しており、生育は良好です(図-15、写真-42、43)。しかし、冬期には山間部で約100cm以上の積雪があるため、雪折れの被害が懸念されます。本県で植栽する場合、寒さのほかに積雪に考慮する必要があります。

植栽2年目の冬期は、本県に寒波が到来し、平野部でも100cm以上の積雪を記録しました。植栽2年目の試験木は樹幹が柔軟なため埋雪しても、甚大な折損被害は受けませんでした。地域に関係なく、最大積雪深が大きくなるにしたがって、スギよりもコウヨウザンの折損被害が多くなること分かりました(写真-44、45)。

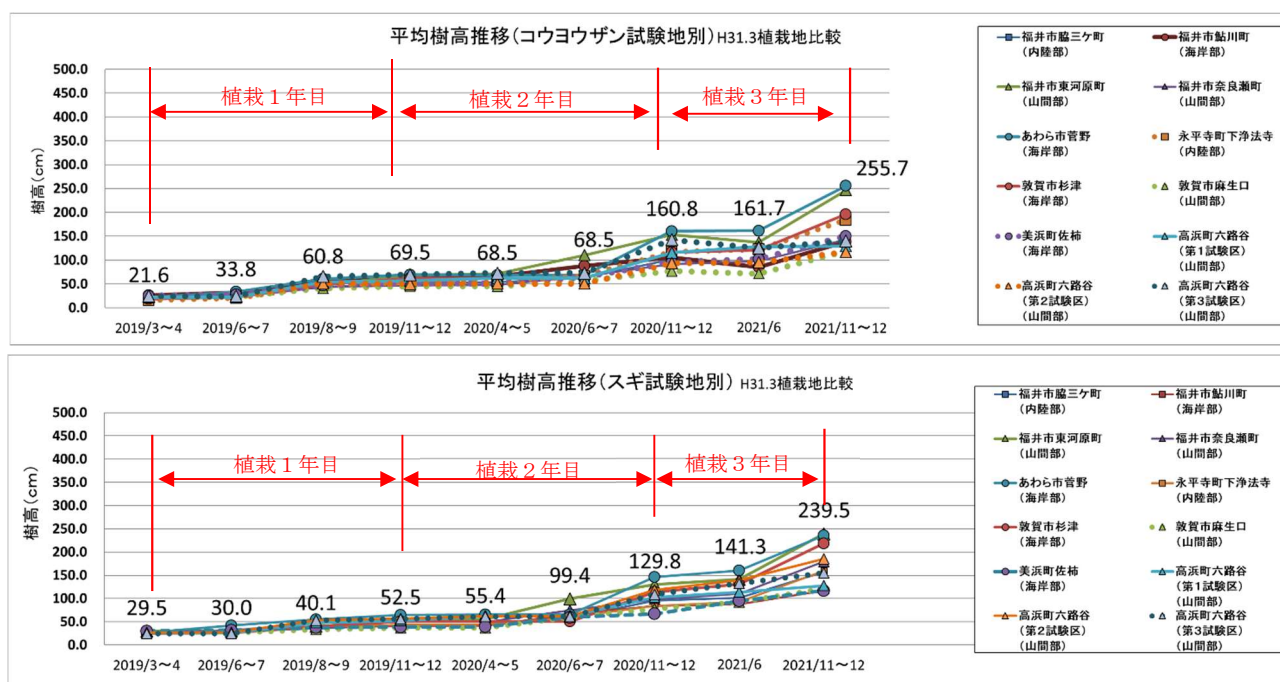


図-15 コウヨウザンとスギの平均樹高の推移(植栽3年目まで)

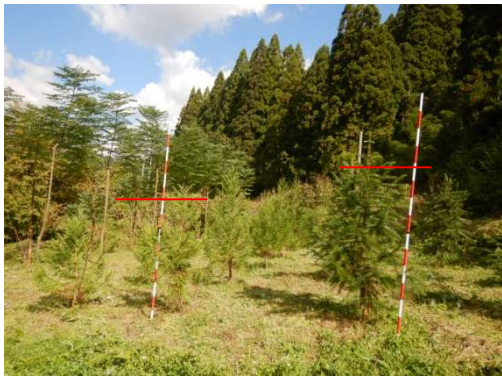


写真-42 コウヨウザンの生育状況（植栽2年目）  
右：コウヨウザン 左：スギ



写真-43 山間部の試験地におけるコウヨウザンの生育状況（植栽3年目 福井市試験地）



写真-44 融雪後のコウヨウザンの状況  
（植栽3年目 福井市試験地）



写真-45 折損被害を受けたコウヨウザンの状況  
（植栽3年目 福井市試験地）

図-16、17はコウヨウザンとスギの冬期被害率（雪圧による折損）と最大積雪深との関係性を示しています。いずれも植栽2年目で樹幹が柔軟なため、雪解け後は倒伏したものの、雪起しを実施すれば元の状態に回復しましたが、コウヨウザンは最大積雪深が約100cmを越えると折損被害が多く発生する傾向が確認されました。図-18は県内の生育適地で生育した試験地におけるコウヨウザンの平均樹高推移を示しています。植栽後1年目で樹高が約70cm、植栽後2年目で樹高が約160cmまで伸長していますので、最大積雪深100cm積雪があった場合は、植栽1年目で埋雪し倒伏や折損を受ける可能性が高くなります。またコウヨウザンはスギと比較し、枝張りが旺盛なため、着雪して倒伏し易い傾向にあります（写真-46）。

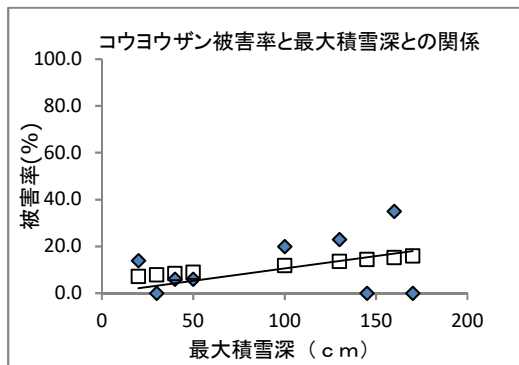


図-16 コウヨウザンの冬期被害率と最大積雪深との関係（植栽2年目）

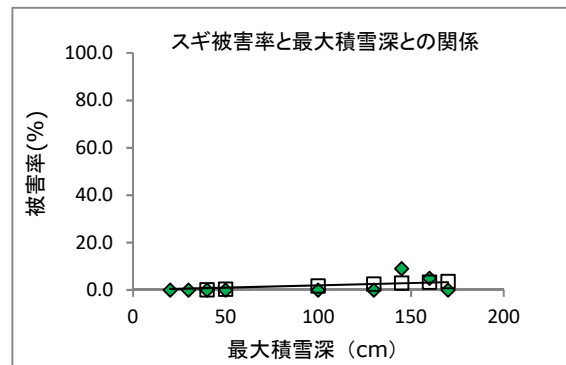


図-17 スギの冬期被害率と最大積雪深との関係（植栽2年目）



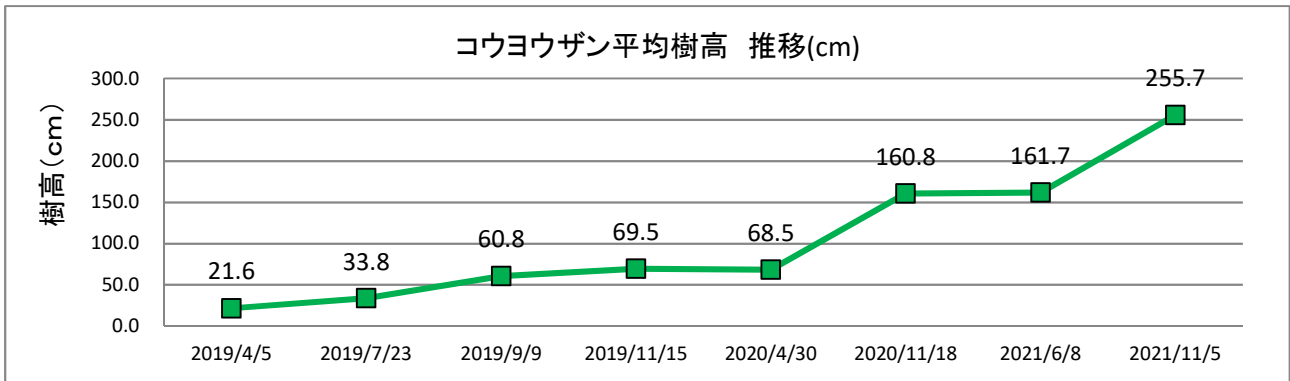


図-18 生育適地におけるコウヨウザン植栽3年目までの平均樹高推移 植栽密度 1,500本/ha  
(あわら市試験地)



写真-46 コウヨウザンとスギの枝張りの違い(植栽2年目)

図-19はコウヨウザンの植栽適地の推定図です。折損被害の危険が想定される最大積雪深100cmの地域は、嶺北地域東部の山間部と嶺南地域の山間部(滋賀県・京都府境部)となります。

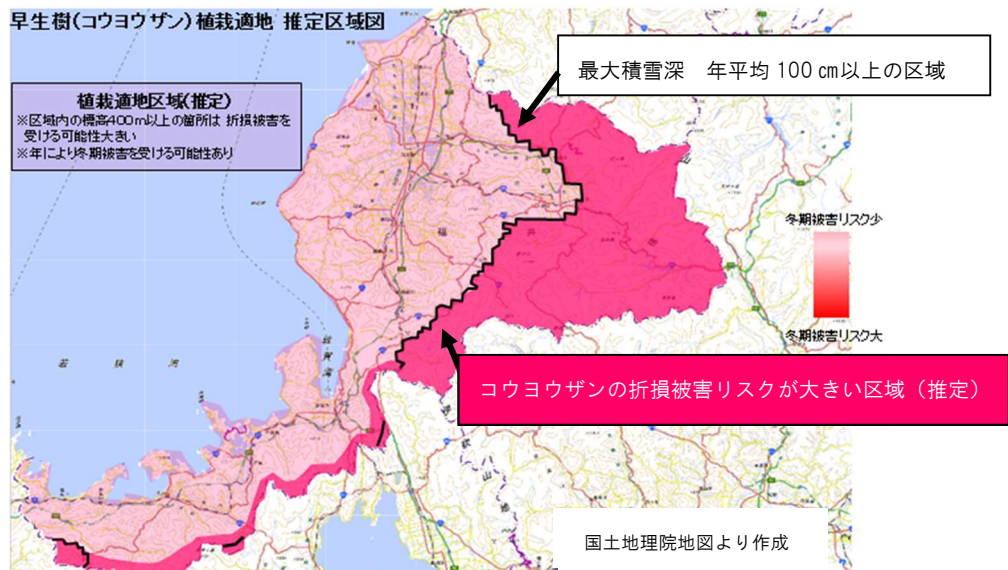


図-19 福井県のコウヨウザン植栽適地推定図(マクロ的要件)

※平均最大積雪深・寒さ指数を使用し、植栽試験地における冬期被害状況から推定

また、国立研究開発法人森林研究・整備機構 森林総合研究所が公表しているコウヨウザンの全国における主な所在地の気候条件は平均気温が約 12℃以上、暖かさ指数が約 90℃・月以上、寒さ指数が約 -15℃・月以上であり、福井県でこの条件を満たす標高がセンダンと同様、約 400m 以下となります（表-1 気温減率による植栽適地の標高分析 参照）。

### <ポイント>

#### 生育適地のマクロ的要件

- ・ 植栽は標高 400m程度以下での箇所を目安とする。
- ・ 折損被害が想定される年平均最大積雪深 100 cmの多雪地域での植栽は控える。

### (2) 生育適地のミクロ的要件

生育適地条件は地域や標高別といったマクロ的な要件に加え、植栽地毎の地形条件や土壌条件などの要件も生長量に影響を与えます。これらミクロ的な要件について、以下のとおり生育適地条件を記載します。

#### ○地形条件

これまでの試験結果から、図-15のとおりコウヨウザンはスギと同様な生長傾向を示しており、生育適地は基本的にスギの植栽が可能な地域と考えられます。斜面別では、斜面上部よりも斜面中部や下部で生育が良好で、植栽 2 年目以降に生育の違いが確認されました（図-20）。

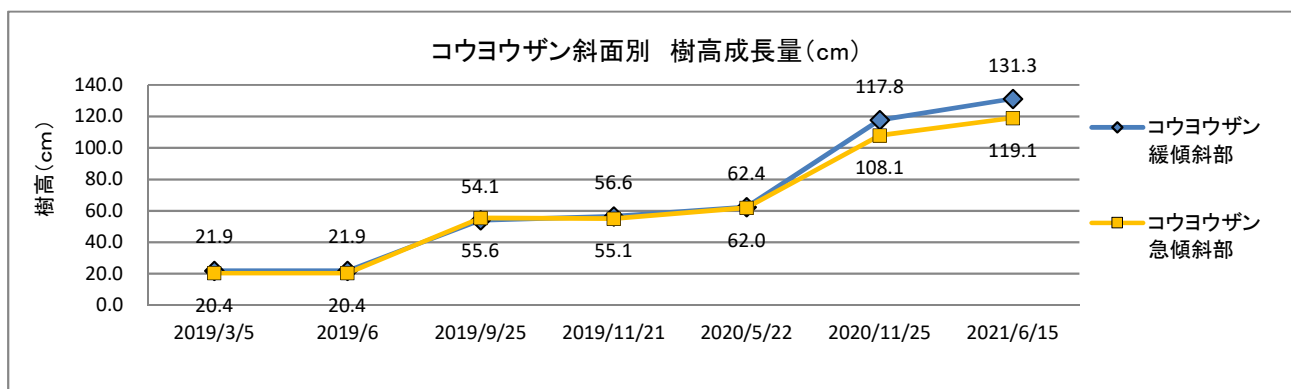


図-20 コウヨウザン斜面別樹高成長量の比較（高浜町試験地）

## ○土壌条件

これまでの試験において、土壌の肥沃性や排水性と生長量との関係性を調査し、土壌肥沃度が高くかつ排水性の高い試験地ほどコウヨウザンの生育が良好であることが分かりました。また、排水性の悪い箇所や乾燥しやすい土質ではコウヨウザンが枯死しやすいことも確認しています（写真－４７、４８）。



写真－４７ 排水性の悪い箇所に植栽したコウヨウザン  
(福井市試験地 2020. 11 月)



写真－４８ 乾燥しやすい土質箇所に植栽したコウヨウザン  
(越前市試験地 2020. 12 月)

### <ポイント>

#### 生育適地のミクロ的要件

##### ○地形条件

- ・緩傾斜地の山腹中部や下部で植栽すること。

##### ○土壌条件

- ・養分、排水性の高い箇所であること。
- ・乾燥しやすい尾根部や風の当たりやすい箇所は避けること。

## 3－3 植栽・保育方法

### (1) 植栽

#### 1) 植栽

コウヨウザンの植栽時期は3～4月までの春植えが望ましいです。なお本県での秋植えは根が活着する前に寒さや積雪により冬期被害を受けるリスクが高くなります。

植栽方法は裸苗の場合、ていねい植え法で苗木を植栽します。ていねい植え法は普通植栽法と比べて深植えになりますので、根の乾燥を防ぎ細根が十分に広がり、その後の成長が良いなどの利点があります。

また、コウヨウザンは地際部から10cmくらいの範囲から萌芽枝が発生しやすいため、定期的に除去する必要があります（写真－４９）。このまま放置しますと、2～3又の幹となることが考えられます。中国の文献（杉木豊産栽培実用技術）では、この地際部の萌芽枝の発生は苗木の浅植えが原因とされており、植栽の深さは苗高の1/3～1/2くらいが良いとされています。



写真－４９ 萌芽枝の発生状況（福井市試験地）

## ２）植栽密度

これまで本県の植栽試験において、平成 27 年度の試験では 3,000 本/ha、平成 30 年度の試験では 2,000 本/ha、1,000 本/ha で実施してきました。

平成 27 年度に植栽した試験地の 6 年後の状況が写真－５０になります。コウヨウザンはスギと比較し、枝張りが旺盛なため、樹冠閉鎖がすでに始まっています。今後さらに間伐を頻繁に行う必要があり、コストの低減が困難と考えられます。



写真－５０ 3,000 本/ha 植栽のコウヨウザン 植栽 6 年目  
（福井市試験地 2021. 11 月）

次に平成 30 年度に植栽した試験地の 3 年目の状況が写真－５１、５２です。植栽 3 年目では 1,000 本/ha 植栽地、2,000 本/ha 植栽地のコウヨウザンの生育の違いは確認されていません。

いずれの植栽試験地でも樹冠閉鎖はまだ始まっていませんが、2,000 本/ha 植栽地では数年経過すると樹冠閉鎖が始まり、1 回目の間伐が必要になる想定されます。

また、今後 1,000 本/ha 植栽地のコウヨウザンは、2,000 本/ha 植栽地のコウヨウザンと比較し、間伐の削減や個体の肥大成長なども予想されます。

現在、広島県では造林補助事業により植栽密度 1,500 本/ha で植栽されています。これらの林分は、30 年後に 400 m<sup>3</sup>/ha を収穫し、梱包材、バイオマスに加え、合板、LVL 等の活用を想定しています。

現在、適切な植栽密度については明らかになっておらず、全国で植栽試験が実施されています。現在のところ、植栽密度 1,000～2,000 本/ha が望ましいと考えられます。



写真-5 1 1,000 本/ha 植栽のコウヨウザン 植栽 3 年目  
(福井市試験地 2021. 11 月)



写真-5 2 2,000 本/ha 植栽のコウヨウザン 植栽 3 年目  
(福井市試験地 2021. 11 月)

#### <ポイント>

##### ○植栽

- ・積雪の多い福井県では3～4月の春植えが望ましい。
- ・植栽はていねい植え法により、深植えして根の乾燥を防止すること。
- ・植栽後の地際部の萌芽枝は定期的に除去すること。

##### ○植栽密度

- ・植栽地域の積雪量を考慮し、植栽密度 1,000～2,000 本/ha (植栽間隔 2.2～3.2m) で検討する。

## (2) 下刈り

前生樹を皆伐した箇所では、アカメガシワなどの先駆樹種が一斉に生えてきますが、コウヨウザンは土壌肥沃度が高ければ、植栽3年目で樹高が約250cmまで伸長するため、下草に被圧されにくくなります。植栽地によりますが、植栽3年目以降の下刈りの軽減が期待できます（写真-53）。



写真-53 植栽3年目のコウヨウザン（あわら市試験地）

下層の雑草木により被圧されなくなっている。（写真左）

## (3) 冬期被害対策

本県の平野部での積雪量は、年平均約50cmとなっております。年によっては約100cmを記録することもあります。植栽から数年間は、樹幹が柔軟なため埋雪しても折損被害は受けにくいもののスギと比較すると倒伏や折損する個体が多く確認されます（写真-54）。このため、融雪後の雪起しを実施することを推奨します（写真-55）。



写真-54 積雪により倒伏したコウヨウザン

（あわら市試験地 2021.4月）



写真-55 雪起し後のコウヨウザン

（あわら市試験地 2021.4月）

## (4) 獣害・虫害対策

### ○ニホンジカ

先に述べたセンダンと同様にコウヨウザンも被害が観察されました。コウヨウザンは主に食害の被害を確認しています（写真-56、57）。シカの個体数が比較的少ない地域は忌避剤による散布で対応できますが、個体数が多い地域では、獣害ネット柵や単木保護カバー等で植栽木を保護することが必要です。また単木保護カバーを設置しますとコウヨウザンは主軸や枝が変形する傾向にありますので、できる限り広い空間を確保できる構造とすることが必要です（写真-58）。



写真-56 コウヨウザンの葉を食べるニホンジカ  
(福井市試験地 2020. 11 月)



写真-57 ニホンジカによる食害被害  
(福井市試験地 2020. 11 月)



写真-58 単木保護カバーにより変形したコウヨウザン  
(福井市試験地 2020. 11 月)

## ○ノウサギ

県内の試験地では、ノウサギによる食害を確認しています。ノウサギはコウヨウザンに対する嗜好性が高く、被害率 100%の植栽試験地がありました(写真-59、60)。ノウサギによる食害を防止するためには、獣害ネット柵や単木保護カバー等が有効ですが、獣害ネット柵は網目径が 10 cm ネットでは、ノウサギの侵入を許すので、網目径が 5 cm 以下のネットを使用する必要があります(写真-61~63)。また、忌避剤の使用も食害防止として期待できますが、散布後に新しく伸びた枝葉が食害を受けるので、年数回の散布が必要です。



写真-59 コウヨウザンの葉を食べるノウサギ  
(越前市試験地 2020. 3 月)



写真-60 ノウサギによる食害被害  
(越前市試験地 2020. 3 月)



写真－6 1 防獣ネット柵内に侵入するノウサギ  
(敦賀市試験地 2019. 5 月)



写真－6 2 単木保護カバーによる食害防止対策  
(越前市試験地 2020. 4 月)



写真－6 3 シカ対応ネット柵にノウサギ防止対策  
を実施した事例 (若狭町試験地 2020. 10 月)

## ○虫害

福井県内の植栽試験地では、現在虫害は確認されていません。中国では、ハマキガによる新芽の食害などが報告されています。

### <ポイント>

#### ○獣害

- ・ニホンジカ・ノウサギによる食害が多いことから、ネット柵もしくは単木保護カバーを設置すること。ただし単木保護カバーは広い空間を確保できる構造とすること。
- ・単木保護カバーを設置した場合、樹高が伸長しても枝葉の食害を防止するため引き続き設置しておくこと。
- ・防獣ネット柵を設置する場合は、ノウサギの侵入を防止するために、ネットの網目径を 5 cm 以下とすること。



### (5) 初期コスト

植栽2年目の植栽地における下刈りおよび萌芽除去時間を記録し、植栽密度（1,000本/ha、2,000本/ha）による作業人工数の違いを調査しました（表-3、図-20）。植栽前は耕作放棄地であり、植栽後樹高を上回るススキ等が繁茂したため、人工数は増加し、植栽密度に関係なく下刈り作業は同じでした。コウヨウザンの地際からの萌芽枝は植栽1年目から発生し、植栽2年目以降も定期的に除去処理を実施しています（写真-64）。調査の結果、2,000本/ha区の方が多くの人工数がかかりました。

表-3 コウヨウザン植栽密度別 保育作業人工数（植栽2年目）

植栽密度 (本/ha)	面積 (ha)	植栽本数 (本)	下刈りにかかった人工数 (人日/ha)	萌芽枝除去にかかった人工数 (人日/ha)	合計 (人日/ha)
1,000	0.10	108	10.7	2.4	13.1
2,000	0.10	217	10.7	4.8	15.5

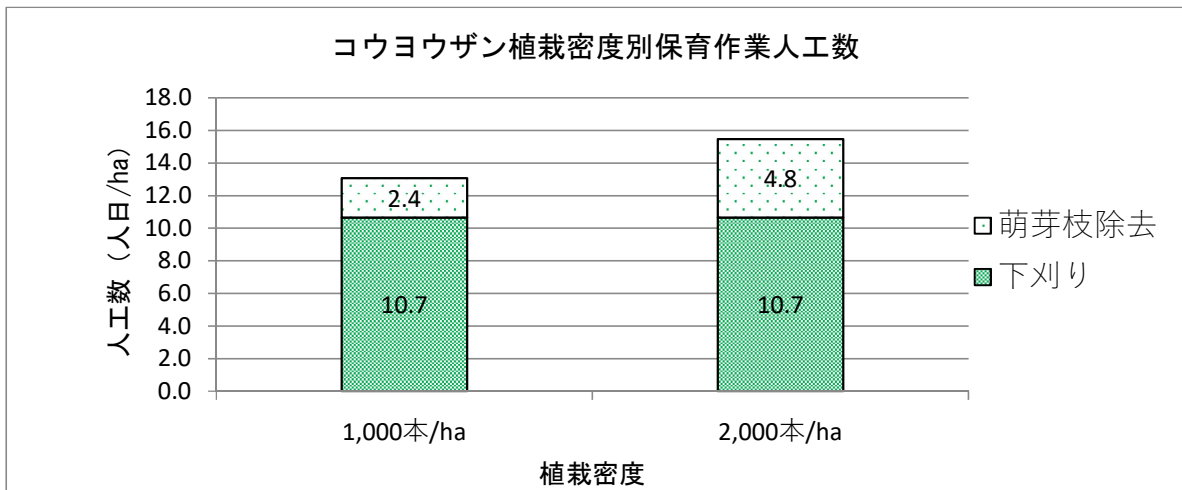


図-20 コウヨウザン下刈り及び萌芽枝除去にかかった人工数（植栽2年目）



写真-64 コウヨウザン地際の萌芽枝の除去（植栽2年目）

## (6) 需要

コウヨウザンの強度性能については、他県において構造材や内装材としての利用に向けた試験・研究が進められています。茨城県日立市（22年生）の林分から採材したコウヨウザンの材質試験（2017～2018年実施）によると、曲げ強度（破壊の起こりにくさ）についてはスギにやや劣り、曲げヤング係数（変形の起こりにくさ）はスギとヒノキの中間程度でした。

本県でも、今後コウヨウザンの利用を視野に試験・研究を進めていく予定です。

◆センダン植栽・保育スケジュール

林齢 作業種	1年次	2年次	3年次	5年次	10年次	15年次	20年次
植栽							
下刈り							
芽かき							
枝落とし							
つる切り	必要に応じて						
間伐				1回目 500本→450本	2回目 450本→250本	3回目 250本→150本	
主伐							収穫

※植栽密度500本/haとした場合

◆センダン初期保育スケジュール(1年次～3年次)

林齢・時期 作業種	1年次		2年次		3年次		備考
	春(3～4月)	夏(6～9月)	春(3～4月)	夏(6～9月)	春(3～4月)	夏(6～9月)	
植栽							
下刈り							
芽かき	春芽かき	夏芽かき	春芽かき	夏芽かき			春植えが望ましい 植栽2～3年目まで
つる切り							植栽2年目まで 必要に応じて実施
枝落とし							芽かき後必要に応じて実施

※1 センダンの植栽適地とされる海岸部～内陸部での植栽を想定したスケジュール

※2 つる切りはつるの繁茂が著しい箇所において実施する。

※3 枝落としは一定の直材を生産するために、芽かき終了年度以降必要に応じて実施する。

※4 土壌肥力度が低い箇所では施肥を実施する。(植栽時から2年次までを目途)

◆コウヨウザン植栽・保育スケジュール

林齢 作業種	1年次		2年次		3年次		5年次		10年次		15年次		20年次	
植栽														
下刈り														
雪起こし														
萌芽枝除去														
間伐												1,300本→930本		
主伐														収穫

※植栽密度1,500本/haとした場合

◆コウヨウザン初期保育スケジュール(1年次～3年次)

林齢・時期 作業種	1年次		2年次		3年次		備考
	春(3～4月)	夏(6～9月)	春(3～4月)	夏(6～9月)	春(3～4月)	夏(6～9月)	
植栽							春植栽が望ましい
下刈り							植栽2～3年目まで
雪起こし							植栽5年目程度まで
萌芽枝除去							植栽3年目まで

※1 コウヨウザンの植栽適地とされる年間平均積雪深100cm以下の地域での植栽を想定したスケジュール

※2 雪起こしは小雪地での植栽を想定していること、またスギと比較し肥大成長が優れていることから、植栽5年目程度までとし、積雪による倒伏状況を判断して実施する。

また、スギと比較し枝張りが旺盛であり着雪しやすく倒伏する傾向にあるため、植栽2年目から実施できるものとする。

※3 萌芽枝除去は幹を1本に仕立てるするために実施する。

## センダン、コウヨウザンの特性取りまとめ一覧表

項目	センダン		コウヨウザン	
	評価	内容	評価	内容
成長特性	◎	スギの約2.0倍 ※陽光地で土壌肥沃度が高い箇所などの場合	◎	スギの約1.0～1.2倍 ※陽光地で土壌肥沃度が高い箇所などの場合
	◎	スギの約2.0～3.0倍 ※陽光地で土壌肥沃度が高い箇所などの場合	◎	スギの約1.0～1.2倍 ※陽光地で土壌肥沃度が高い箇所などの場合
冬期被害	×	標高の高い箇所や寒冷地での植栽は不適	○	寒さによる被害は殆どない
	○	冬期は落葉するため、着雪は少なく被害は少ないが、樹高成長が不良な場合は折損被害が発生する	×	多雪地での被害が顕著である
害虫被害	×	ゴマダラカミキリやシタバニハゴロモなどの害虫への対策が必要である	○	特に対策は不要
	○	特に樹皮剥ぎ対策が必要である	○	特に食害対策が必要である
コスト	◎	樹高や肥大成長が著しいため、特に対策は不要 ※陽光地で土壌肥沃度が高い箇所などの場合	×	嗜好性が高く、対策は必須である
	◎	樹高成長が著しく植栽後3年で下刈りが不要 ※陽光地で土壌肥沃度が高い箇所などの場合	◎	樹高成長が著しく植栽後3年で下刈りが不要 ※陽光地で土壌肥沃度が高い箇所などの場合
	○	雪起こしが必要な場合は少ないが、植栽後2年までは芽かきが必要である ※陽光地で土壌肥沃度が高い箇所などの場合	×	積雪による折損、曲りが発生しやすい。スギと同様に雪起こしが必要であり、また植栽後2年程度まで地際部の萌芽枝の除去が必要である

※植栽後3年間の特性を記載

<評価基準>

◎：スギより優れる

○：スギと同程度

×

## 主な用語の説明（50音順）

### あ行

#### ○枝落とし

立木の一定の高さまで枝を切り落とす作業。

### か行

#### ○皆伐

森林の林木の全部あるいは大部分を一時に伐採し、収穫する方法。

#### ○間伐

混みすぎた森林を適正な密度にして健全な森林を導くために、また利用できる大きさに達した立木を徐々に収穫するために行う間引き作業。

### さ行

#### ○寒さ指数

植生分布範囲を表現する尺度として使用される指数。月平均気温が5℃以下の指数を合計し、マイナス符号を付けるとその年の指数が算出できる。寒さ指数（CI）： $5 -$ （各月の平均気温）

#### ○下刈り

植栽した後、その生育を阻害する植物を刈り払うなど、植栽地を整理する作業。

#### ○人工林

植栽などによって、人の手によって仕立てた森林。

### た行

#### ○ていねい植え法

植穴を掘る前にまわりを耕耘することから「耕耘植栽」とも呼ばれる。傾斜地では山側を切りたてて深く掘る。深植えとなるため、風による揺れに強く、根の乾燥を防ぐなどの利点がある。

#### ○土壌肥沃度

植物の生育を維持する土壌の能力。

### は行

#### ○保育

植栽を終了してから伐採するまでの間に、樹木の生育を促すために行う下刈り、除伐などの作業の総称。

#### ○萌芽

剪定・刈り込みの後に枝や幹から発生する芽、また伐採の後に根株から発生する芽をいう。

#### ○無機塩類

植物の栄養源となる物質。リン、ナトリウム、カリウムなどが挙げられる。

### や行

#### ○雪起こし

雪によって倒れた若い木を、幹が曲がったまま成長しないように雪解け後にロープなどで引き起こして固定する作業。

### ら行

#### ○林分

人工林を取り扱う際の最小単位。樹木の種類やその大きさ・密度などがほぼ一定の集団（土地）。

#### 4. 引用文献・出典

- ・国土交通省気象庁：福井県の気候・面積ほか
- ・福井県：福井県のすぐれた自然 植生編
- ・林野庁(2019)：平成30年度早生樹利用による森林整備手法検討調査委託事業報告書
- ・林野庁(2020)：早生樹利用による森林整備手法ガイドライン
- ・国立研究開発法人森林研究・整備機構 森林総合研究所林木育種センター(2018)：コウヨウザンの特性と増殖の手引き
- ・国立研究開発法人森林研究・整備機構 森林総合研究所：コウヨウザン、センダン、キハダ、ウルシ、イタヤカエデ、ウダイカンバの所在地データベースの作成（遺伝資源部 探索収集課 山田ら）
- ・国立研究開発法人森林研究・整備機構 森林総合研究所：コウヨウザンの暫定的な収穫予想表の作成（遺伝子資源部 探索収集課 山田ら）
- ・熊本県(2015)：センダンの育成方法 H27 改訂版
- ・大分県農林水産研究指導センター林業研究部：早生樹を用いた短伐期林業の手引き（コウヨウザン、チャンチンモドキ編）平成27年4月発行
- ・梅村伸哉、伊藤勝幸、井上美代子、斉藤寿子、櫻井知栄子(2017)：福井県におけるシタベニハゴロモ *Lycorma delicatula* (White)の分布拡大状況 福井市自然史博物館研究報告 第64号

発行・編集

福井県総合グリーンセンター

福井県坂井市丸岡町楽間 15

TEL : 0776-67-0002

FAX : 0776-67-0004

発行年度

令和4年度