

だんとうの大スギ治療 5 カ年計画

令和 4 年度業務

令和 4 年 1 1 月



1. はじめに

上越市稲谷諏訪神社にある「だんとうの大杉」を後世に残すためのこの業務は、調査を含めると4年目となる。業務を進めていく中で問題が生じ、計画の進め方に変更を余儀なくされた。今回の業務は1年前倒しとなった、樹高の切詰作業の報告である。

2. 業務内容

(1) 切詰前倒し理由

令和元年に調査・診断結果を基に策定した「だんとうの大杉治療5カ年計画」の3年目は当初土壌改良の予定であった。昨年度業務の枯れ枝処理で、令和元年に行った調査では確認できなかった双幹上部に洞（腐朽）が見つかった。腐朽が進行し幹・枝折れの可能性が高いと判断し切詰作業を1年前倒しすることを昨年度業務後に決定した。

(2) 切詰高さ

倒木の危険度を下げるには、樹高を低くするほど低下する。しかし、下枝のない大杉にとって樹高の切詰は葉の減少となる。光合成量の減少は樹体にとって大きなダメージであることから、樹高20mが限度と判断した。

切詰理由の他には、主幹のひびわれ（亀裂）が2方向に確認されたことで、大風時に主幹が2つに割れ倒木する可能性が生じたこと。今年の春先の大風で北東側の大枝（重量2t）が落下したこと。令和元年度に行った音響波測定機（ドクターウッズ）の調査結果、地際部における空洞率が64.75%であることなどがあげられる。

(3) 切詰作業

危険回避のための切詰作業では、上部の大枝切除から始まり、主幹（双幹）を1本ずつクレーンで吊りながら玉切りを行った。クレーンを使用した切詰作業は3日間で、4日目からは剪定作業を行った。

主幹は根元から続く煙突状を想定していたが、玉切り作業を進めると空洞でない事が分かった。芯材があることを確認し玉切りを止め、切り口を斜めにして殺菌剤チオファメートメチル（商品名トップジンMペースト）を塗布した。

地際部の樹皮欠損部は昨年に続き殺菌・殺虫剤の石灰硫黄合剤を塗布した。昨年にも述べたが、盆栽の手法の神・舍利にすることで、欠損部の保護と維持に努めた。効果の程は不明であるが、少なからず昨年と同様な状態であることがわかった。

頂部に残した1本の大枝に続く枝葉が下方に無いため残した。分岐部に洞があることから、安全対策としてワイヤーロープを取り付け、直接地面まで落下しないように処置をした。今後、この大枝下部から胴吹きが発生すれば更に切詰を行いたい、針葉樹の不定芽の発生率は低い。

切詰作業状況



廃材



切り口処理



3. 考察

以前東側にあった大枝の存在が重要であった。大風時に主幹のひびわれが開閉する様子から、危険と判断し7年前に中途切断された大枝である。この大枝も風の影響を受けない程度の切詰で枝葉が残っていれば、主幹東側の維持に重要な役割を占めていた。また、切断面の空洞の状態からも十分残せたものである。

現在の状況では、上部の枝葉からの同化産物の流れが、主幹東側に流れることは考えにくく、不定芽から枝葉が発生する可能性も薄くなった。今後、頂部に残した1本の大枝が主幹北東部維持を左右するものと思われる。

4. 今後の課題

3月に落下した枝のように、北西側（鳥居側）にある下枝も枝抜けする可能性が少なからずあることや、これまで続いていた衰弱傾向が、直ぐに回復傾向に上向くとは考えにくい。数年毎の樹勢回復措置と、日頃からの経過観察を行う必要となる。

5. 今後の予定

樹高の切詰で当面の危険要因は排除したが、鳥居側にある下枝の安全対策として、コブラロープまたはワイヤーロープによるケーブリングを行いたい。分岐部の腐朽状態が分からないことや、3月に落枝があったことから優先したい。その後、樹勢回復のための土壌改良や、踏圧防止のロープ柵設置、マルチングを行いたい。

治療計画年表（改正案）

年	内容	形態
令和5年(2023年)	ケーブリング	専門業者による作業
令和6年(2024年)	土壌改良	住民参加による施工 道具：Wスコップ、移植ごて
令和7年(2025年)	立ち入り防護柵 マルチング	住民参加による施工 道具：Wスコップ、掛け矢 材料：杭、ロープ、 バークマルチ

6. 遺伝子の保存

この大杉の寿命は分からないが、挿し木による後継樹の育成を図りたい。樹齢500年とも言い伝えられている大杉を保存しながら、新たな歴史を作っていくのも保存会の役割でもある。

杉の子の発生原因は分からないが、土壌改良による地際部の活性化で不定芽（芽）から発芽ものか、大杉からの種子散布によるものか、それとも樹勢が衰弱し子孫を残そうとしたものか分からないが、大杉の子である可能性が高い。種子散布からの発芽は生存率が低いと言われているが、この杉の子も残したいものである。

だんとうの大杉治療 3年目



1

今回お話する内容

- 1 作業（治療）の説明
 - ・樹高の切詰
 - ・切り口処理
 - ・地際部再処理
- 2 作業（治療）で見えてきた現在の状態
- 3 治療5箇年計画の見直し
- 4 その他

2

1 作業（治療）の説明

3

樹高の切詰



主幹頂部（南側）1 段目
冠で覆われていた部分を撤去してみると、カールの形成は見られなかった。
頂部切断当時の辺材部は生きていた可能性がある。



4

樹高の切詰



主幹頂部（西側）2段目
芯材部は腐朽していない。辺材部に三日月状の腐朽が見られる。



5

樹高の切詰



主幹頂部（北側）1段目
昨年度の枯れ枝処理を行った主幹で、赤い矢印は今年の3月に枝抜け落下した箇所である。
枝抜けした箇所は、主幹の肥大成長と共に取り込まれはじめ、風などで主幹とすれ傷付き、接合部が腐朽したと考えられる。また、枝抜けした枝は主幹に繋がっていない腐朽と入度となっているため分枝部は脆かった。

6

樹高の切詰



主幹頂部（中央部）1段目
双幹の枝同士が接触し、風で擦れ傷付いた部分から腐朽が始まったようである。
そのため接触箇所だけが腐朽が進み洞ができているが、調査では裏側で確認できなかった。
隠れつつある双幹の切断理由は分からないが、この洞が分かっているならば

7

樹高の切詰



東側に延びる大枝の切除、少し腐朽面の影響を受けているが芯材は問題ない
偏心成長した枝、針葉樹は下側に圧縮アデ材が形成される。年輪60年
昨年行った枯れ枝処理の北側主幹切除で現れた、芯に達する開口空洞の断片。

8



樹高の切詰



主幹頂部（北側）1段目
枯れ枝処理で確認された主幹の開孔空洞。切り口下部の辺材部に腐朽が見られるが特に問題は無く、西側の大枝分岐部で切詰を止め、斜めに切り直し殺菌剤を塗布した。



9

樹高の切詰



主幹（中央）2段目
大枝・主幹に空洞はあるが、下部の断面には芯材が見られる。



10

樹高の切詰



だんとうの大杉から切り落とされた幹や枝葉
1日目の作業で出た積み込み前の主幹、頂部ほど腐朽が進行している
初日の重量、2.7t
2日目の主幹・枝葉
3日4日目、予定の枝葉



11

樹高の切詰

令和4年 樹高の切詰完了



12

落枝対策

気になる大枝



この枝を切る場合、最低限ここまで切らないといけない。

13

落枝対策



大枝下部の主幹には枝がないことから温存することにした。

絶対安全とはいえないため、落枝対策を取った。1.6mmワイヤーロープを被覆して取り付け、隣の株に連結し直落面に落下しないようにした。

大枝と主幹は、共に芯がしっかりしていることが切斷してみて分かった。洞については、この開口部だけで主幹・芯部まで届いていない

14

切り口処理

チオフアアメートメチル（商品名トップジンMペースト）



主幹は根元から狭く煙突状を想定していたが、玉切り作業を進めると空洞はなく、芯材が存在していることが分かった。切り口を斜めにして殺菌剤チオフアアメートメチルを塗布した。ペースト状であるため、被膜を作って病気の感染を防ぐ他、切り口の乾燥を防いでカルス（癒合組織）の形成を促す効果もある。

15

地際部処理

石灰硫黄合剤（殺虫・殺菌剤）



盆栽の手法 神と舍利
保護剤（石灰硫黄合剤）を塗布することにより、菌の侵入を防ぎ、枯れ腐りを防止して、木質を保つ。
盆栽の場合、幹や枝の皮を剥ぎそこに保護材を塗布する。この大杉はすでに樹皮が欠損していたため欠損部に塗布した。

16

2 作業（治療）で見えてきた現在の状態

17

落枝原因



下枝の枝抜け対策
3月に起きた北東側の大枝は、強風に
壊られ落下した。重量2tであった。
分岐部に腐朽があり、不定根が見られ
る。主幹と繋がっていない様子も分か
る。

18

落枝原因



落枝した主幹部分を切断したところ、大
枝が主幹に巻き込まれていた。
分岐部は入段で主幹と枝は繋がっていな
い。

枝の成長中に枝がこすれ傷付き、傷口か
ら腐朽菌が侵入したものが、お互いの肥
大成長で押し合い、傷付き腐朽しながら
主幹が飲み込むような形となったよう
もある。

国の天然記念物である「由川の大杉」
「三川の將軍杉」も同じクマスギと林
業有識者から聞いた。

いずれのスギも横方向より縦方向に大
枝が伸びる習性がある。
落枝の痕跡が大きな開口空洞の存在と
なっている。

19

土壌改良効果



浮き根からの発根が見られた

20

土壌改良効果



土壌改良を行った箇所は軟らかく土の色は濃く、細根が発生しているのが見える。隣の土壌改良を行っていない箇所は土が硬く、細根の発生が少ない。下層部まで掘って見たが根は少なかった。

土壌改良効果が現れる。定期的な土壌改良は斜勢回復に期待が持てる。

土壌改良効果



土壌改良効果が現れる。乾燥している土は軟らかく発根が見られる。

3 治療5箇年計画の見直し

治療計画年度（仮定案）			
年	作業	形態	
令和5年（2023年）	ケーブリング	専門業者による作業	
令和6年（2024年）	土質改良	住民参加による施工 道具：ビスコップ、巻留こて	
令和7年（2025年）	立ち入り防壁設置 マルサング	住民参加による施工 道具：ビスコップ、巻留こて 材料：板、ロープ、 パークマンチ	

ケーブリング



4 その他

だんとうの大杉とは

林業関係有識者によると、だんとうの大杉は「クマスギ」である。単一種類ではなく、近隣の何種類かが混じっているため、形質には多少の違いがある。田川の大スギもクマスギである。クマスギの天然分布は、長野県北部に位置する地域性品種（天然品種）である。大杉は、この地域の気候や土地条件に適応し、長年の自然淘汰をうけてきた残った貴重木である。

寿命は（樹木の年齢の制限要因）

内的要因

樹木は細胞分裂の回数制限がないため、樹木の生理的寿命は無制限という考えがある。

高齢の樹木では生理的な障害が生じやすことから、加齢に伴う有害物質の蓄積や植物ホルモンの変化などによって生理的な生存期間に限界が生じるともいわれている。

外的要因

成育初期段階から光り環境の変化、気象環境は大きく変動している。

病害虫を受けて衰弱・枯死するリスクは常に存在する。その中でも特に腐朽害は高い頻度で見られる。

土壌環境の変化も、樹木の衰弱・枯死する要因となる。（微量元素の欠乏、土砂堆積・流亡）

人為的要因（外的要因に含む場合もある）

人の活動は想定以上に大きな影響を環境に及ぼしている。（気候変動や大気汚染）

結果 寿命は分らない

後継樹の育成

だんとうの大杉のように、高樹齢で貴重な樹木は何百年という風情に耐えてきた個体で、地域のシンボルの存在である。この遺伝子情報を後世に残すことが大事である。



樹高の切詰作業時に見つけた杉の子
養生なのか、不定芽からなのか分からないが、だんとうの大杉の子である可能性は高い。後継樹として育てたいが、実生の場合はおくとほとんど枯れるといわれている。

不定芽とは、何らかの理由で、葉面とか根の一部とかその他本来芽を生じない器官や組織から出る芽の総称で、地際部の主幹または根から出た可能性も考えられる。

クマスギは挿し木により苗木が生産されてきたため、比較的発根しやすいといわれている。挿し木による繁殖で後継樹を作るのも一つの方法である。

ご清聴ありがとうございました