

景観重要樹木の管理指針の策定に関する研究

Planning of the management guideline of important trees for landscape

環境研究部 緑化生態研究室
Environment Department
Landscape and Ecology Division

(研究期間 平成 17～20 年度)
室長 松江 正彦
Head Masahiko Matsue
主任研究官 飯塚 康雄
Senior Researcher Yasuo Iizuka

We chosen the typical preservation practices of giant and old trees in the questionnaire conducted last fiscal year and clarified the effects of those practices based on growth condition of trees after thoroughly checking the preservation measures *in situ*. We summarized the results as the effective preservation measures. We also surveyed new technology for preservation of giant old trees and found some examples.

〔研究目的及び経緯〕

我が国の都市等における良好な景観の形成を促進するために制定された景観法においては、対象地域の景観を象徴するものとして「景観重要樹木」（景観重要樹木は、地域の自然、歴史、文化等からみて、樹容が景観上の特徴を有し、景観計画区域内の良好な景観の形成に重要なものであり、道路その他の公共の場所から公衆によって容易に望見できる樹木であることが指定基準となっている）の指定が可能となり、指定された樹木についてはその良好な景観が損なわれないよう適切に管理することとなっている。

しかしながら、公園緑地等における景観面から重要となる樹木は、巨樹・老樹であることが多く樹勢の衰退や木材腐朽等の進行が懸念されるため、これらの樹木の維持管理は慎重を期することが重要となる。

そのため、本研究は公園緑地に存在する「景観重要樹木」に対して樹木活力と景観を重要視した維持管理手法の確立を目的としている。

〔研究内容〕

平成 18 年度は、前年度に実施したアンケート調査結果から代表的な事例を抽出し、現地での詳細な保全対策方法を確認するとともに、保全対策の効果を樹木成長状況等により明らかにし、適切な保全対策技術と考えられる手法を整理した。

〔研究成果〕

1. 巨樹・老樹における保全対策手法の整理

1.1 調査方法

平成 17 年度調査の「巨樹・老樹の保全対策実態調査」結果の中から保全対策を実施して効果が認められている樹木（50 事例程度）を選択し、その保全対策状況を現地において確認し検証した。また、保全する際の留意事項、実施体制、モニタリング、今後の保全計画、景観上の配慮などについて担当する樹木医などにヒアリング調査を行った上で、現状での巨樹・老樹の保全対策手法として整理を行った。

1.2 調査結果

現状において効果的であった保全対策手法、その保全対策を実施するに当たっての留意事項等を整理すると以下のとおりである。

(1) 周辺環境の整備

周辺環境の整備と外周柵・デッキなど総合的な環境整備は、植物の生育環境を改善することであり、きわめて重要な保全



写真1 外周柵の設置

策である（写真1）。都市における既存樹木の場合、何らかの樹勢衰退の原因は、ほとんどの場合が周辺環境の悪化や根元の締固めなど総合的な生育環境の変化と考えられる。具体的な環境整備の細目は以下のとおりである。

- ・舗装、盛土、ベンチ、石碑、ベンチ等の除去
- ・近接した生育競合樹木の除去、剪定
- ・外周柵、デッキ、サイン等の設置

(2) 病虫害の防除、活力向上のための薬剤使用

薬剤使用

は、植物の病虫害等の原因を直接的に除去する、不足養分等を直接的に投与する事であり、



写真2 薬剤使用

きわめて重要な治療対策である（写真2）。しかし、腐朽部への殺菌

剤等では効果があまり明確ではないものもあるため、使用するに当たっては注意が必要である。具体的な薬剤使用の細目は以下のとおりである。

- ・殺菌剤、殺虫剤、活力剤の散布、注入、土壌散布等
- (3) 土壌改良、施肥、客土

土壌改良、施肥、客土は、植物の生育基盤である土壌の物理性や化学性の不良や養分不足等を改善することで樹



写真3 土壌改良

木活力を向上させるものである(写真3)。また、樹木活力の向上は、樹体の腐朽対策等の他の治療に対しても根本と位置づけられ、きわめて重要な保全対策である。具体的な土壌改良・施肥・客土の細目は以下のとおりである。

- ・物理性改良：耕耘、透水・保水改良材の混入、良質土壌の客土等
- ・化学性改良：酸性矯正材の混入、有害物質の除去、良質土壌の客土等
- ・養分不良：化学肥料、有機質肥料等の施用、保肥性改良材の混入、客土等

(4) 外科手術

樹木の外科手術は、ここでは腐朽した患部を除去して防腐処理等を行うことにより新たな腐朽の進入から防ぐ治療のことを示す(写真4)。外科手術によって腐朽部の傷口を巻き込むことを促進させることで、力学的に不安定となった樹体の安定を向上させることにも繋がる。巨樹・老樹においては、ほとんどの樹木が腐朽により空洞化しており、外科手術は重要な保全対策であると考えられる。外科手術の主な手順は以下のとおりである。

1) 腐朽部切除、除去、清掃

ウォータージェット、チェーンソー、ノミ等を用いて腐朽部を切除した後、腐朽材を除去してきれいに清掃する。

2) 殺菌・防腐処理

腐朽患部が乾燥したら、腐朽の進行を防ぐ防腐剤や腐朽菌の侵入を防ぐ殺菌剤を塗布する。

3) 空洞の処置

空洞部の処置は、2)までの処置だけで肥大成長を期待するもの、木材や鉄筋で枠組みをして内部充填なしで表面をウレタンなどで整形するもの、ウレタンや防腐木材、コンクリート等を充填して表面を整形するもの、防腐木材やコンクリートなどを空洞内部に詰め隙間にウレタンを注入して表面を整形するものなど、様々な方法が行われている。これらの方法の適用に当たっては明確な

基準はないため、治療担当者が対象木の状態から判断して選択している。



写真4 外科手術(右:治療中、中:5年後、左:15年後)
(5) 不定根誘導による樹勢回復

樹幹の腐朽部等から発生した不定根(写真5)を地上に誘導することで地中からの養水分の吸収を活発化させ、樹勢の回復を図るものである。そのため、誘導する場所の土壌改良を行うとともに、誘導のための植栽基盤を不定根の高さまで設置し、不定根の伸長成長とともに植栽基盤を地上高に徐々に近づける。



写真5 不定根

なお、外科手術の際の空洞部の処置として不定根を肥大化させて空洞の内部充填とすることも行われているが、腐朽進展の危険性などに配慮する必要がある。

(6) 剪定、枯枝の除去

枯枝の除去は、放置した際に折れて落下することで樹体を傷つけることや人間に及ぼす危険性をとりのぞくために行うものである。生きている枝の剪定は、風圧を軽減して安全性を高めることや枝葉の徒長、更新により活力を向上させるために行う。

(7) 支柱、ブレイシングの設置

支柱、ブレイシングは、力学的な樹体維持を目的として、倒れそうな樹木や落下しそうな枝などに支えとして設置するも



写真6 支柱の設置

のである(写真6)。これらを設置することが活力を向上することに繋がるのかは明確ではないが、樹体の崩壊による樹勢悪化を未然に防ぐとともに樹姿の美観を維持することに対しては有効な対策である。

- ・ 樹体の維持
- ・ 落下枝の防止

(8) 住民や行政との連携、教育啓発

住民との協働、行政との連携や教育啓発については、実態としてはあまり行われていなかったが、



写真7 根元部の花壇利用

数事例において明らかに住民参加による維持管理が樹勢回復につながっていた(写真7)。具体的な内容としては以下のとおりである。

- ・ 行政から花壇材料や肥料等の提供
- ・ 住民参加による草刈、施肥、花壇づくり、清掃等のボランティア
- ・ 樹木治療の公開

(9) 後継樹の育成

後継樹の育成は、巨樹や老樹の貴重な遺伝資源を保存し、次世代に継承していくことである(写真8)。今回の



写真8 後継樹の育成

調査では、一部の事例で後継樹の育成が見られ、環境教育の一環として行われていたが、住民との協働で教育啓発指導などもあわせて、里親制度等の育成管理を含めて推進していくことが望まれる。具体的な内容としては以下のとおりである。

- ・ 環境教育の一環としての後継樹の育成
- ・ 里親制度による後継樹の育成
- ・ 後継樹を育成、配布して緑化推進

(10) 景観上の配慮

景観上の配慮は、今回の調査で明らかな事例は見当たらなかった。これまでは治療に集中していて景観まで考える余裕がなかったことが考えられるが、今後は景観の専門家による意見を取り入れることにより個性の強調や周辺景観との調和を図っていく必要がある(写真9)。景観に配慮すべき事項としては以下のことが考えられる。



写真9 景観に配慮した樹木保全

- ・ 整姿のための剪定
- ・ 腐朽、空洞箇所修復
- ・ 支柱、外周柵、デッキ等の景観的デザイン処理
- ・ 解説版、名称版などの整備

(11) 保全対策後のモニタリング

モニタリングは、治療した樹木を継続して観察することにより治療の効果や問題に対して新たな対策を施すことであるが、今回の調査ではあまり行われていない状況であった。しかし、保全対策として成功している事例においては、治療を担当した樹木医が個人的にモニタリングしている場合が多かった。治療はその後のモニタリングも含めて実施することが重要であると考えられ、行政や専門家としての樹木医だけでなく、日常的な点検や観察は維持管理と合わせて地域の住民らの参加、これらの連携で行われることが望まれる。

(12) 保全対策における課題

保全対策の事例調査により抽出された課題として以下のことがあげられた。

1) 保全対策技術の向上

保全対策技術は、まだ発展途上の技術であり確立されたものではない。しかし、今回調査した事例では同じような手法で診断治療されていることが多く、今後のモニタリングや追跡調査により長期的にデータを蓄積した上で効果検証を行い技術の確立を図ることが重要である。また、新たな試みを行っている事例もいくつか見られ、今後の保全技術の向上が期待される。

2) モニタリングを含めた保全対策

今回の調査の中で、腐朽部の外科手術での回復が良好であった事例に共通する点としては、基本的にとっても丁

寧かつきめ細かく作業が行われていることであり、さらに、治療後のモニタリングやフォローにも気配りがされていた。生き物である樹木は治療後の生育が気象状況等にも作用されて活力状況も経時的に変化するため、それに対応することが必要不可欠である。

3) 保全目標達成期の設定

現在行われている保全対策は、何時の時期までに回復させるのが明確でないままに実施されることが多く、保全対策の結果が評価されることがほとんどない状況であった。そのため、保全対策を実施した段階で作業が終了して、その後のモニタリングやアフターフォローに繋がらない事例が多いことに問題がある。

各種の保全対策は、その効果を発揮できる達成時期から分類できるものと考えられ、短期的保全策（緊急に解決すべき問題や生涯を除去する対策）、中期的保全策（生育基盤となる土壌を根本的に改良するなどの対策）、長期的保全策（外科手術などの樹木成長に伴って回復させる治療や植栽環境整備、後継樹の育成などの対策）に整理する必要がある。さらに、この保全策に対応した保全結果の評価方法やモニタリング方法を確立することにより、保全対策の向上が可能となる。

4) 地域住民との協働

住民参加や行政との協働による保全対策は、今回の調査ではあまりみられなかった。しかし、樹木の保全対策後の状況は、周辺に生活する住民であれば容易に確認でき、樹勢の変化も速やかに捉えることが可能である。そのため、その場を地域住民に開放して花壇の整備を行うことや環境教育や総合学習に樹木を活用していくことなどで、日常的な維持管理も協働でできるような体制をつくることが重要である。

5) 景観への配慮

景観への配慮という視点から今回の事例をみると、ほとんど行われていない状況であり、景観に配慮した保全対策についての検討が必要である。

6) 薬剤の使用方法

今回の調査の中で、農薬や活力剤、防腐剤、殺菌剤などの樹木の治療に必要な薬剤の効果は検証できなかった。様々な薬剤が使用されている状況において、それらの効果的な使用方法や効果検証等について、データを蓄積して明確にしていく必要がある。

2. 保全対策の新技术調査

2.1 調査方法

巨樹・老樹の保全するにあたって最近実施されている新技术、手法等について、文献調査や樹木医等の有識者へのヒアリング調査により実施した。

2.2 調査結果

(1) 新たな保全対策技術

1) 不定根による樹皮回復技術

幹全体から不定根を出させ、細根が樹皮のように傷口を覆い樹皮として再生させる技術である。不定根を地上

に誘導して活力向上させる手法は以前からあるが、発根した細根をそのまま充填材や樹皮にみたくて使う手法は新しい技術である。同時に行う土壌改良も形成層の発達に寄与していると考えられる。具体的な作業手順（事例より）は以下のとおりである（写真10）。

- ①腐朽部付近の健全な樹皮を削り、形成層を露出させる。
- ②空洞や腐朽開口部のエッジは健全な形成層が出るまで削る。
- ③水に浸したピートモスを3~4cm厚さで巻きつける。
- ④空洞部分はピートモスを詰める。
- ⑤ピートモス上にビニールフィルムを巻きつけ、シュロ縄で絞め、次に布テープ巻き、その上から防水保護テープを巻く。
- ⑥その後、4年間養生する（途中、観察に解いても良いが必ず復旧する）。
- ⑦4年後治療完了。細根が樹皮のように傷口を覆う。空洞内は細根が充満し幹と一体になる。



写真10 不定根による樹皮回復技術

2) 若木寄せぎによる樹勢回復技術

巨樹の根元に活力のある若木（幹周10cm程度）を植え、若木の幹上部を巨樹の幹に寄せ接ぎし、樹勢回復する方法である（写真11）。根元周りは、根株の肥大成長のため固結しており、そこを土壌改良などで環境改善することで新たな生育域として若木を育成し、寄せ接ぎすることが樹勢回復に繋がっていると考えられる。具体的な作業手順（事例より）は以下のとおりである。

- ①衰退木の根元のすぐ近くを土壌改良する。
- ②幹周10cm程度の若木を根元に接するように植える。

③十分に活着するまで養生する。

④活着後、若木の幹を高さ 1.0 ～ 1.5 m 程度の位置で切断し、衰退木側の形成層を露出させ、下からの挿し穂にする。

⑤同時に衰退木の樹皮を削り、形成層を露出させ若木の挿し穂と形成層を合わせ、寄せ接ぎする。

⑥雨が入らないように接ぎロウなどで処理し、ビニールフィルムを巻きつけシュロ縄で絞め、次に布テープ巻き、その上から防水保護テープを巻く。

⑦その後、数年間養生する。

⑧接木の状態を確認し、良好であれば保護材を撤去する。



写真 11 若木寄せ接ぎ樹勢回復技術

3) 樹体内部支柱

樹体内部の空洞化した部分に基礎を設け、鉄骨の支柱を立て込むことで支柱を隠し、景観に配慮した樹体内部支柱である。この方法は、景観上は良くても樹勢回復としての効果や樹体の支持強度については不明であり、今後の検討が必要である。具体的な作業手順（事例より）は以下のとおりである（写真 12）。

①空洞内腐朽部「軟化部」を切削し除去、清掃して乾燥させる。

②木質強化剤をスプレーガンで吹きつける。

③根元地下部を掘削し、コンクリートの基礎を打設する。

④コンクリート基礎にH鋼柱を3本立てる。

⑤鉄骨上部は防腐加工丸太を多数立て込み鉄骨と接続する。

⑥縦に開口した空洞は樹皮表面（想定した）をラス網でつくり、硬質発泡ウレタンを吹きつけ、表面パテ材等で仕上げる。ウレタン充填は表面のみで、樹幹内部は鉄骨と木材以外は空洞。

4) 折損幹接合技術

僅かな樹皮を残して折れた幹をつなぎ合わせ再生させる技術である（写真 13）。一部の樹皮を残して完全に折れた幹を元に戻す手術をし、1年後に回復を見たもの。今後とも長期的に経過を観察して効果を確認する必要がある。具体的な作業手順（事例より）は以下のとおりである。

①樹体全体を荷重軽減のために強剪定する。

治療前

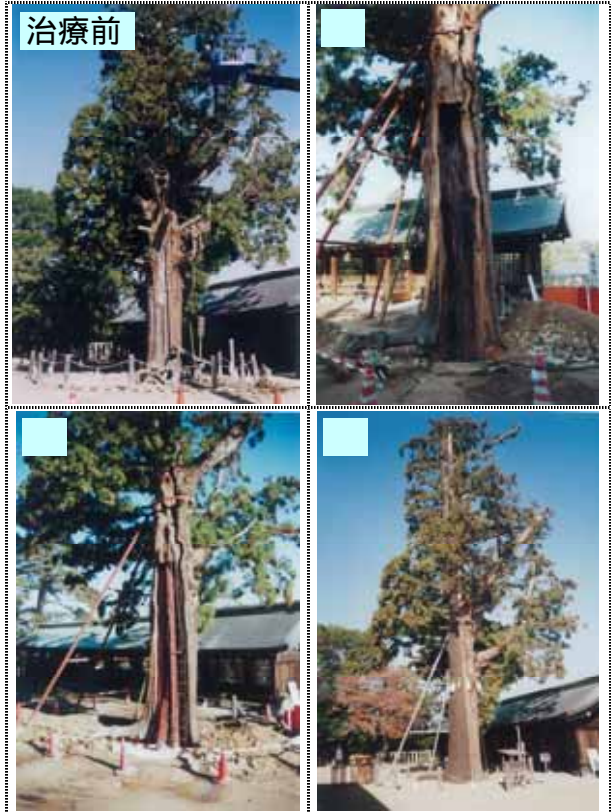


写真 12 樹体内部支柱

②折れた幹

上部をレッカーで吊りながら、もとの状況に立て直し、八掛け支柱を設置する。また、折れて裂けてささくれた木部や樹皮などの患部をもとの位置に戻す。



写真 13 折損幹接合技術

③裂けた部分を3本のボルトで締め固定する。

④を樹体表面や樹皮のささくれた細かい部分を整形し、アルミのフラットバーを釘付けして圧着する。

⑤緑化テープで傷口全体を巻きつけ固定する。

5) 樹木の危険度診断

樹木の危険度診断は、樹木の倒木や枝折れ等によって人間に及ぼす危険を、樹木の外観に現れる兆候を観察することにより推測するものである。さらに、腐朽が認められる場合には定量的に機器によって測定して、その結

果を基に対応策を施す。ドイツのクラウス・マテック氏により確立されたVTA (Visual Tree Assessment) 手法を基に、主に街路樹を対象として技術確立された。樹木腐朽診断機は、国内でも開発が行われている。樹木の危険度診断のフローを図1、外観調査で確認することができる欠陥指標例を図2、主な樹木腐朽診断機の概要を図3に示す。

3. まとめと今後の課題

本研究により、巨樹・老樹における有効な保全対策手法を整理するとともに、近年新たに試みられている保全対策事例について把握することができた。

次年度は、樹木診断及びその結果から保全対策を立案する方法、さらに、保全対策実施後の効率的なモニタリング方法について検討を行い、景観重要樹木の維持管理

指針の基礎資料としてとりまとめる予定である。

[参考文献]

- (1) (財)日本緑化センター、平成8年度巨樹・古木診断治療木追跡調査報告書、平成9年3月
- (2) (財)日本緑化センター、平成9年度巨樹・古木診断治療木追跡調査報告書(Ⅱ)、平成10年3月
- (3) (財)日本緑化センター、平成10年度巨樹・古木診断治療木追跡調査報告書(Ⅲ)、平成11年3月
- (4) (財)日本緑化センター、最新・樹木医の手引き一改訂3版、平成18年6月
- (5) 藤井英二郎/宮越リカ・共訳、樹木からのメッセージ、平成10年3月、(株)誠文堂新光社
- (6) 飯塚康雄、機器による樹木腐朽診断、樹木医学研究第11巻3号、平成19年7月、樹木医学会

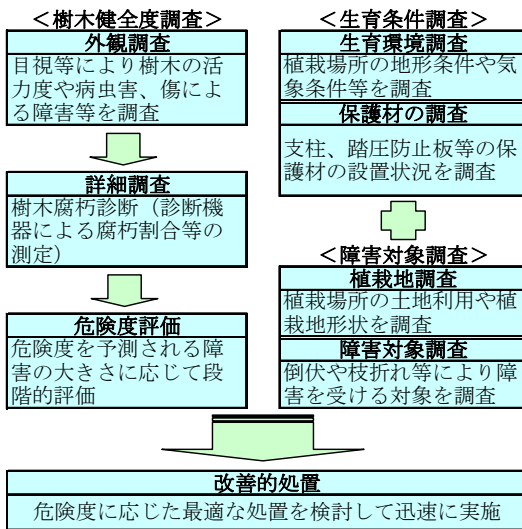


図1 樹木の危険度診断

図2 外観調査における欠陥の指標

| | γ線透過量測定機 | 貫入抵抗値測定機 | 弾性波速度測定機 |
|-------|---|--|--|
| 機器の外観 | | | |
| データ出力 | | | |
| 概要 | パソコン上に測定断面の予測図と腐朽割合が表示される。 γ線を樹木に透過させ、その際の透過線量の違いにより、腐朽状況を面的に予測する。 | 専用の記録用紙(パソコンにも抵抗値を出力可)に、錐が貫入した部分の健全材の厚さ、腐朽部の長さが表示される。 直径3mmの錐を電動で幹に貫入させ、その際の貫入抵抗値の違いにより腐朽部を線的に予測する。 | パソコン画面に相対速度の違いから樹幹断面を5段階程度で色分けして表示させる。 樹木に数カ所打ち付けた釘をたたき、その釘の間の弾性波速度を測定し、速度の違いにより腐朽状況を面的に予測する。 |

図3 樹木腐朽診断機の概要