

都城市明道小学校クロガネモチの生育環境について

日高英二*, 下田 望¹

植栽環境研究室

2011年10月13日受付; 2012年1月26日受理

Habitat of *Ilex rotunda* Thunb. (Round Leaf Holly) in the Meido Elementary School in Miyakonojo City

Eiji Hidaka*, Nozomi Shimoda¹

*Laboratory of Planting Environment, Department of Environmental
Horticulture, Minami-Kyushu University, Miyakonojo,
Miyazaki 885-0035, Japan*

Received October 13, 2011; Accepted January 26, 2012

To decide the guideline for protecting an old *Ilex rotunda* tree in Meido Elementary School in Miyakonojo City, the habitat was surveyed including the surrounding environment and soil conditions. The hardness of the soil differed greatly between inside and outside the restricted area, and the soil was very hard outside the restricted area due to trampling. There are no structures that inhibit the growth of the roots, but the root zone is likely to be in poor soil, causing concern about the future vitality of the tree. Soil improvement and enlarging the restricted area would be effective for revitalizing the tree, but actual measures should be decided by carefully investigating the use of the surrounding facilities as well as the tree.

Key words: *Ilex rotunda*, protective guideline, soil improvement, soil conditions, surrounding environment.

はじめに

各地に現存する巨樹・老木はその地域の環境特性や森林極相を示す重要な存在である。これらは植物の種の生長限界や分布の限界を示す学術的価値のほかに、故事来歴を持つ老木や神木として信仰の対象となってきた巨木はそれぞれの地域の文化的遺産としても価値が高い。環境省が実施した自然環境基礎調査（緑の国勢調査）によると全国で報告された巨木は64,479本で、巨木の存在する市町村は2,882に及ぶ。平成13年度の段階で、保護制度の指定を受けている巨木・老木は約45%を占め、昭和63年度の調査時から指定数が1.5倍になっており、巨樹・老木の保護・保全に対する社会的関心は高まりつつあると言える。環境省が実施する巨樹・巨木の調査対象となる樹木は、単木の場合では

幹周（H=300cm）が300cm以上のものとなっている。古くからある施設や社寺などには基準に満たない古木が多数存在すると考えられ、これらの巨木予備軍の保護や育成も重要である。

利用者の多い施設や公園に比較的大きな樹木がある場合、ランドマークやシンボルツリーになるばかりではなく、利用者の緑陰として使われることが多い。人が立ち入ることの多い樹木は、根元周辺の土壌が踏み固められる踏圧害による樹勢の劣化が懸念され、健全な生育のためには人の立入りを禁止するのが最優先となる。保護の措置を講ずると緑陰の利用はできなくなり、樹木の利用と保護は相反する状況に陥ることが多く、古木の保護には生育環境の把握を行うことが重要である。宮崎県都城市の明道小学校の校庭にはクロガネモチの古木が生育し、その緑陰は児童や保護者の憩いの場として利用されている。今回、クロガネモチの土壌環境を中心とした生育環境の調査を行い、古木の生育環境の把握と今後の保護の指針を得ることとした。

*連絡著者 ¹現所属: 株式会社久光園

調査対象および方法

調査対象のクロガネモチが生育する都城市立明道小学校は都城市の中心部の八幡町の国道10号線をはさんだ都城市役所の西側に位置する。明道小学校の歴史は古く、都城島津家の藩校「稽古所」を母体として明治に都城小学校が開校され、校名を幾度か変更したのち昭和22年に現在の校名に改称した。調査対象のクロガネモチは校内の南側の運動場と西側の校庭との境に生育する(写真1)。クロガネモチの植栽については正確な記録がなく、都城地方法務局都城支局の改築の際に移植されたという話も聞かれる。明道小学校の変遷をみると昭和40年代に現在の校舎等の工事が多く行われており、移植されたとすればその頃の可能性が高い。

調査はクロガネモチの地上部の現状調査と周辺部の土壌調査を行った。地上部の調査は現在の樹形を樹高・胸高直径・枝下高・樹冠幅を計測し、樹冠形状は樹高から枝下高を差し引いた樹冠長と樹冠幅で示した。樹高と枝下高は測竿と標尺を用いて50cm単位で測定し、胸高直径は直径巻尺を用いて0.5cm単位で測定した。樹冠幅は東西南北の4方向の幹から樹冠外縁までの長さを巻尺で測定した。また、植栽環境を把握するために、トータルステーションによって周辺部の建物・構造物や他の植栽等の位置を求め、樹幹を中心として南北方向と東西方向の2測線を設定して、樹幹からの距離で高低差をレベルで測定した。

土壌調査は長谷川式土壌貫入計による硬度分布の計測と長谷川式簡易透水試験器による透水性の計測を行った。土壌貫入計は東西南北の4方向で樹幹からの距離を変えて測定した。各測線の測定位置は幹から3mと6m、樹冠外縁の真下で実施することを基本とし、落錘の落下距離は50cmで貫入深度は1mとした。貫入試験の実施場所では長谷川式大型検土杖またはオーガーを用いて土壌を採取し、土性・土色や土壌乾湿の土壌観察を行った。土壌観察の方法は森林土壌の調査法²⁾に基づいて行い、土性や土壌乾湿は指感で判定した。また、土壌の透水性を把握するために数ヶ所の地点で長谷川式簡易透水試験器による透水性調査も実施した。試験孔の深さは約40cmで孔底から20cm程度まで注水し、経過時間で水位の変化を記録し、減水能を算出した。現地調査は2011年3月に行った。

結果および考察

1. 地上部の現状と周辺環境

クロガネモチの地上部の形状は樹高11.5m、胸高直径93.5cmで、幹の東側(運動場側)に台風で大枝が裂けた傷口が残る。枝下高2.0mで樹冠の縦方向は9.5mの厚みがあり、幅は南北方向17.5mと東西方向16.0mで樹冠形状はかなり扁平な形をしている。図1のクロガネモチと周辺の構造物の実測平面図に示すように、樹冠の垂直投影はやや歪な形をしており、各方向の枝張りには東側5.3m、西側10.2m、南側8.0m、北側9.1mと、東側の枝張りが極端に短く、大枝の裂けた影響と考え



写真1. 調査対象のクロガネモチ遠景



写真2. クロガネモチ地上部の状況



写真3. 樹幹および枝の状況と立入禁止処置

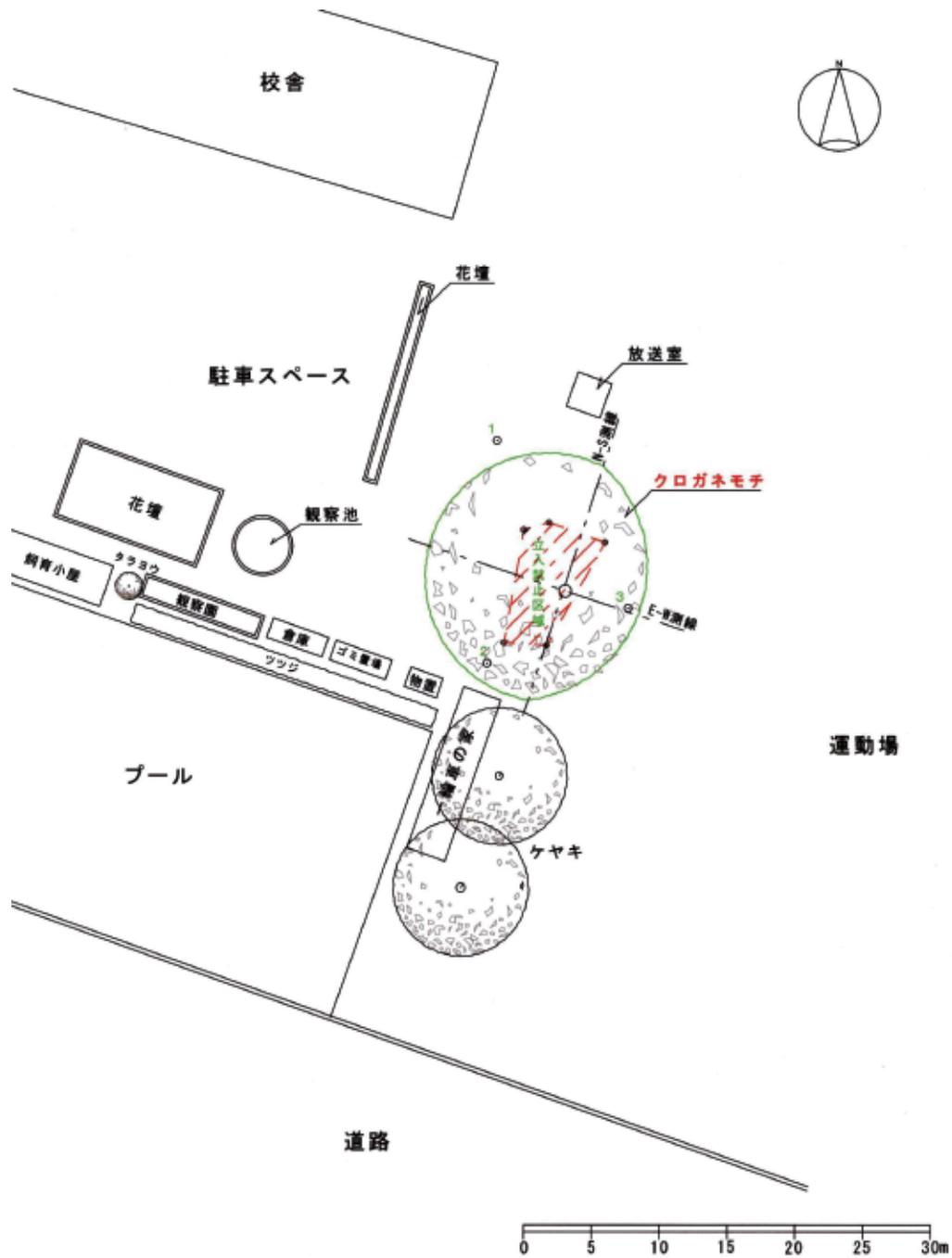


図1. 調査木および周辺構造物配置図

られる。周辺の構造物は南側にプールや一輪車の倉庫などがある程度で樹冠を被圧するようなのは見られないが、南側に生育するケヤキと樹冠がわずかに接触する。周辺部の構造物の工事は平成5年に一輪車倉庫と農具倉庫が完成、平成12年にプールフェンスの取り替え、平成16年に観察池が完成、平成21年度に放送棟が完成している。しかし、これらの構造物はあまり大きくないため、根系を傷めるような工事がなされたとは考えにくい。

現在のクロガネモチの生育状況は写真2のように目

視では枝葉密度に問題はなく、枯枝もあまり目立たない。枝の水平方向の伸長を促す目的で丸太を用いて枝を支える支柱が設けられており、支柱を利用して児童などが幹回りに立ち入らないように処置が施されている。写真3にクロガネモチの幹枝の状況と立入禁止処置の状況を示す。幹の東側に大枝の裂けによる長さ2m、幅1mの大きな傷があり、現在はミズゴケで養生している。また、樹冠内部はかなり太い立ち枝が多く見られ、大枝の脱落による樹冠内の日照増によって徒長枝が多く発生した影響と思われる。立入禁止の処置はロープ

を張っただけの簡易なものではあるが、児童には立入りをしないように指導が徹底している。立入禁止の範囲は東側で幹から0.5m程度、その他の3方向は3~4mとなっており、樹冠のサイズに比べるとかなり狭い。

2. 土壌調査と植栽環境

長谷川式土壌貫入計の測定と検土杖での土壌観察の結果から、S値の深度分布と土壌状況の柱状図を作成した。図2は幹の北側3m地点の結果を示したものである。分布図における判定は、判定××はS値が0.7cm/drop以下で根の侵入が困難な固さで、判定×はS値0.7~1.0cm/dropで根系発達が阻害される固さである。S値が1.0~1.5cm/dropの範囲は樹種によっては根系発達が阻害されることがあるので判定△となり、S値1.5~4.0cm/dropは判定が○で根系発達には阻害はない土壌の固さである。S値4.0cm/drop以上の土壌は膨軟で根系発達に問題は生じないが、低支持力や乾燥の問題が

あるために判定△で示されている。北側3m地点のS値の分布をみると深度50cmまでの土壌はやや固く、徐々にS値が大きくなっている。土性はほとんどが壤土であるが、深度30~40cmにシラスの層があり、この層はS値が極端に低く堅密化している。土色から腐植含有量を区分するとにぶい褐色であるシラス層以外は富む以上の判定となり、土壌の乾湿は潤~やや湿となる。表層から細礫があり、深部になるに従い礫径がやや大きく量も増えるが、S値に影響を与える程とは考えにくい。全体に根系も見られなかったことから表層部がやや固いのは踏圧によると思われる。立ち入りを制限する以前の踏み固めによるものと予想される。図3は北側6m地点の土壌調査結果である。全ての土層で細礫がわずかに認められるが、表層部からかなり固い土壌で締め固めが進んでいる。土性は深部に従い埴質が強く、土壌の乾湿も深部の土層ほど湿り気が多い土壌となる。土色から判断する腐植含有量は表層20cmまでは

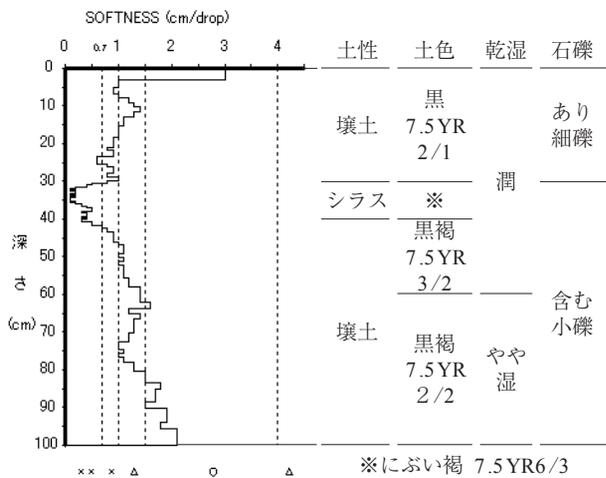


図2. 北側3m地点のS値分布図および土壌状況図

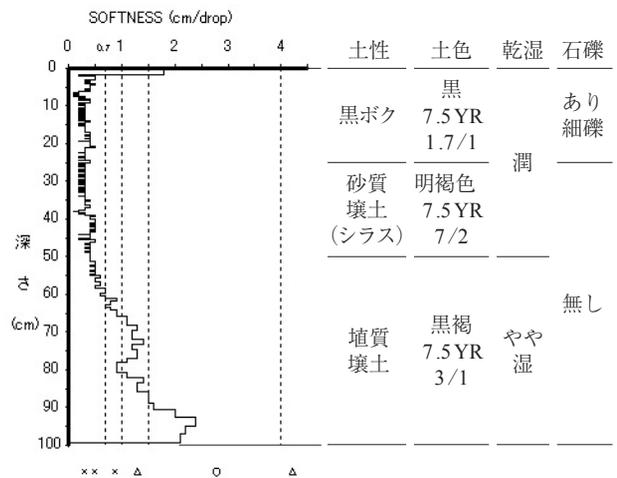


図4. 北側樹冠外縁(9.1m)のS値分布図および土壌状況図

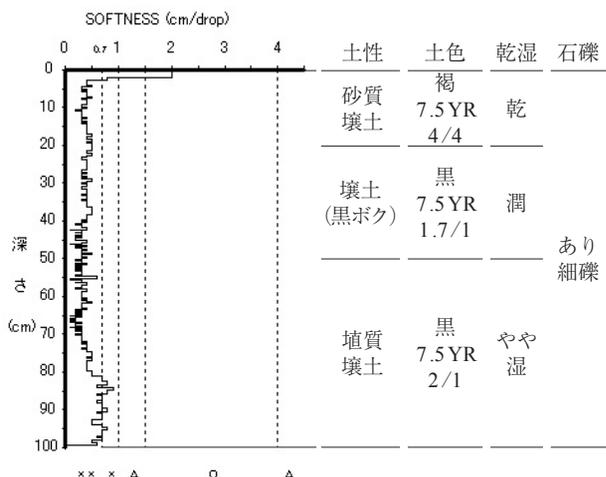


図3. 北側6m地点のS値分布図および土壌状況図

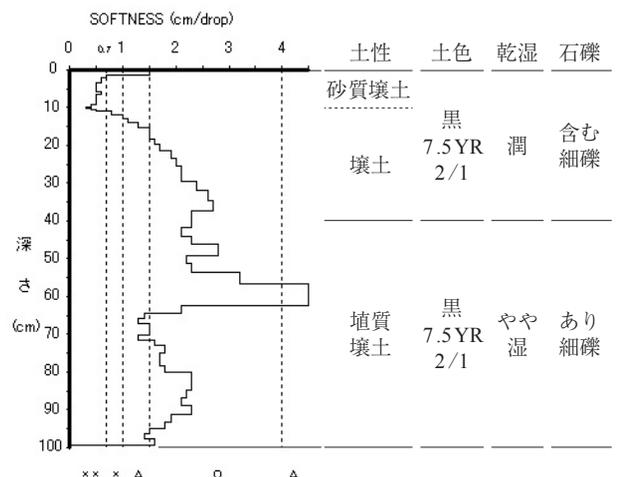


図5. 東側3m地点のS値分布図および土壌状況図

褐色で乏しいが、深部は腐植の状態に問題は見られない。北側の樹冠外縁での土壌状態は図4に示すようになる。表層部分はかなり締め固められた土壌であるが、深度60cm以深はやや軟らかくなり、踏圧の影響が認められる。この地点の幹からの距離は9.1mであるが、表層部の土性は6m地点と極端に異なり、深度50cmより浅い部分は工事等で土壌が入れ替えられている可能性が高い。土色や土壌乾湿は6m地点と大きな差異はなく、石礫が若干少ない傾向にある。

図5は東側3m地点のS値分布と土壌状況を示したものである。この地点は立入禁止区域の外にあるが全ての測定地点の中で最も土壌が軟らかい。しかし、表層部の20cm程度までは土壌が堅密化しており、踏圧の影響が見られる。深度50cm付近に見られる極端にS値が高い部分は土層内に空洞等があった可能性が高い。土性は深部がやや植質が高く、湿り気が多い傾向にあり、

表層部の壤土層は細礫がやや多い。東側は樹冠幅が5.3mと短いため6m地点の測定は行わなかった。樹冠外縁の結果は図6の通りである。土性や乾湿などの土壌状況は3m地点とほぼ同じであるが、S値分布は異なり深度70cmぐらいまでは極端に固い土層となっている。踏圧の影響も考えられるが、運動場の整備によって地盤が締め固められた可能性もある。

南側の3m地点のS値分布と土壌状況は図7のようになった。土壌は全体的に固いがシラス層の下の壤土層はやや軟らかくなる傾向にある。他の調査地点に比べて細礫がやや多く、シラス層では細根が確認できた。上層部のS値の低さは礫や根系の影響の可能性が考えられる。腐植の含有量は灰褐色のシラス層を除いて富んでおり、下層はやや湿った土壌となっていた。図8に示す南側6m地点の結果では上層の壤土までは固く、下層の植質土では土壌は軟らかくなっている。他の地

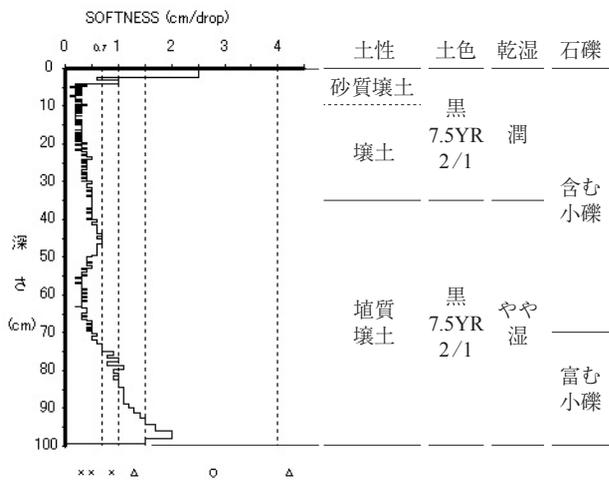


図6. 東側樹冠外縁 (5.3m) のS値分布図および土壌状況図

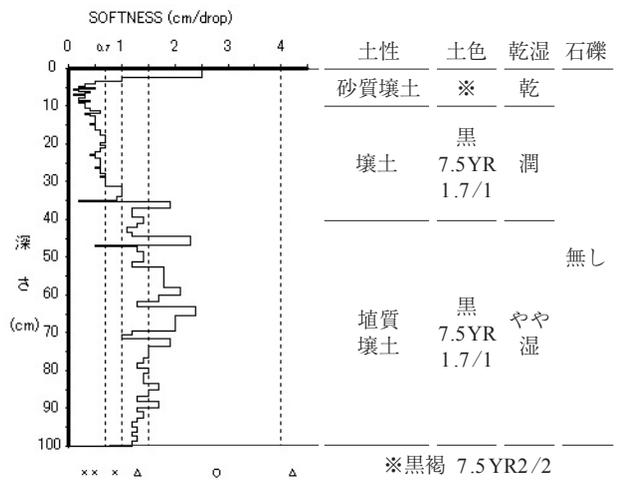


図8. 南側6m地点のS値分布図および土壌状況図

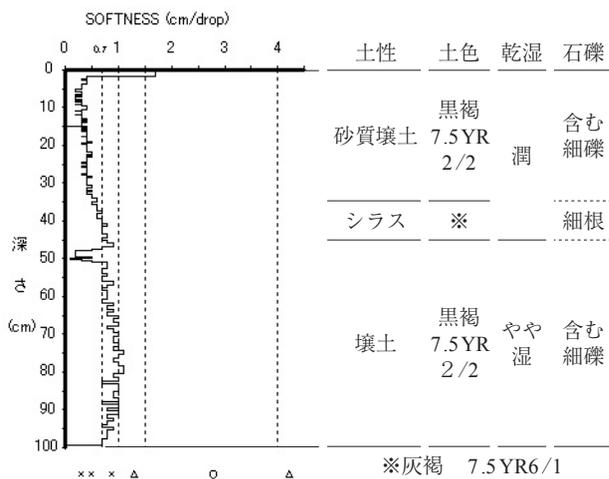


図7. 南側3m地点のS値分布図および土壌状況図

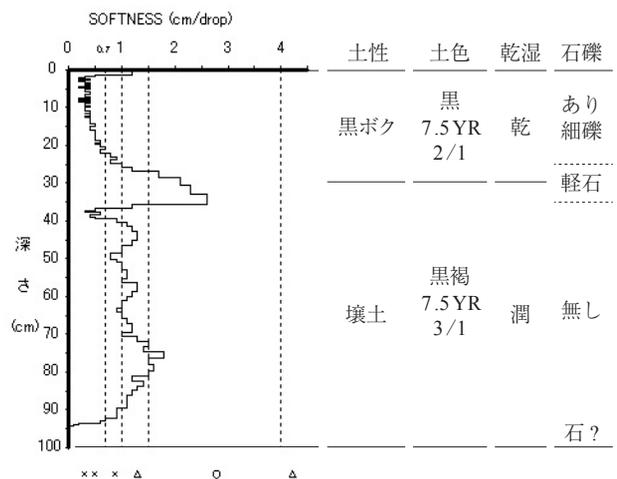


図9. 南側樹冠外縁 (8.0m) のS値分布図および土壌状況図

点でも見られる結果で、踏圧によるものと考えられる。この地点では石礫は見られず、腐植含有についても問題は見られない。図9の樹冠外縁の結果は6m地点とほぼ同じ様なS値の分布を示し、表層25cmまでは堅密で以深は軟らかい層となった。この地点では深度95cm付近で貫入が不能となり、大きな石礫に当たった可能性がある。土性では表層30cmは黒ボクで、下層の壤土との層界に軽石が認められた。また、この調査地点では深部の土壤もやや乾いている傾向があった。

西側では幹から3～4m付近に枝の支柱があって作業に支障があるため、3m地点での土壤調査が実施できなかった。図10に示すのが西側6m地点の調査結果である。S値の分布をみると全体的に固い土壤で深度60cm以深はやや軟らかくなり、北側6mの結果によく似る。土性はほとんどが壤土であるが、深度30～50cm付近はシラスが混じる黒土で、上層は細礫がわずかに混じる。深部の壤土は水分がやや多く、小礫がやや多い。図11

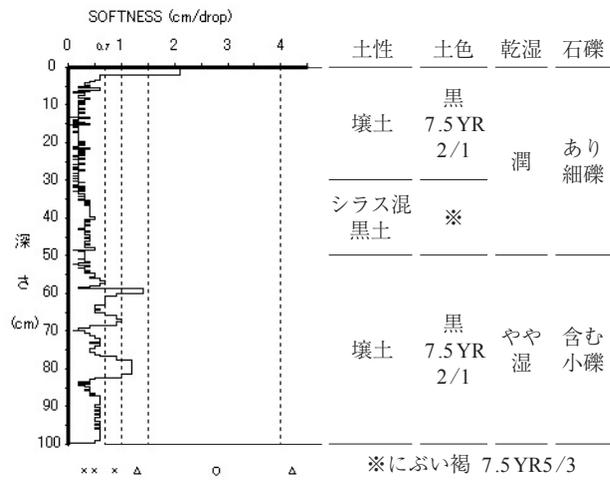


図10. 西側6m地点のS値分布図および土壤状況図

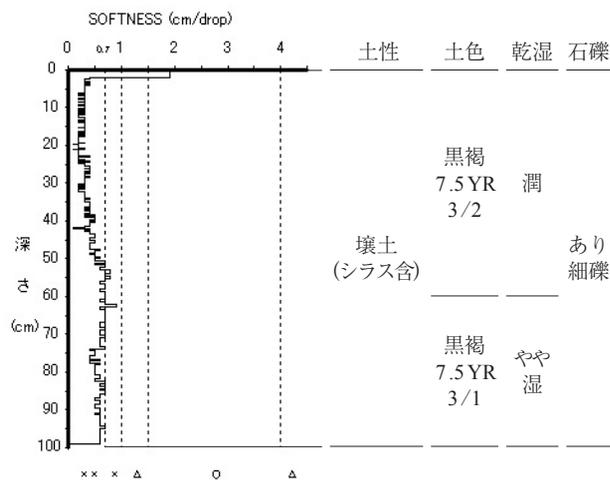


図11. 西側樹冠外縁 (10.2m) のS値分布図および土壤状況図

の西側の樹冠外縁の結果をみるとS値の分布は6m地点とほぼ同じで表層部分から固結した土壤が深部まで見られる。土性に明確な層界が認められずシラスを部分的に含む壤土で、土壤の水分状態と土色が深度60cmぐらいから若干変わる程度であった。

長谷川式簡易現場透水試験は立入禁止区域内の北側3m付近と区域外の西側6m付近で実施した。北側3m付近では排水が良好で測定開始10分間の減水能が840mm/hrを示し、20分間を待たずに排水された。西側6m付近では測定開始から20分間の減水能は120mm/hrで、その後の20分間ではやや目詰まりを起こして減水能が90mm/hrに低下した。現場透水試験器による透水性の判定基準では減水能100mm/hr以上が植生基盤として良好とされている³⁾ため、西側6m付近では透排水性がやや良くない程度である。このようにクロガネモチ周辺で人の立入り等で土壤が締め固められた場所でも透排水性に大きな問題があるとは考えにくい。

土壤調査の結果をまとめると、クロガネモチ周辺の土壤は表層の30～50cmまでは様々な土性が見られ、工事等によって混入・攪拌された土壤である可能性が高い。深層土は腐植の富んだ壤土～堆質壤土が見られ、やや湿っている傾向にある。土壤の固さは調査地点で若干の差異はあるが、立入禁止の措置を講じている区域は比較的軟らかく根元保護の効果が見られる。土壤の透水性の調査結果でも立入禁止区域の内外では減水能に差が大きく、根元周辺の透排水性は良好である。土壤調査の結果をもとに良好土壤の分布状態を各断面に模式的に示したものが図12である。土壤の良否は貫入試験結果を目安とし、概ねS値1.0cm/drop以上の範囲を根系発達に影響がない良好な土壤と判断した。なお、S値0.7cm/drop以下の固結層は厚さ5cm程度までは根系発達には影響は小さいとした。各調査地点で良好な深度をつなぎ、良好な範囲を示した。ただし、良好土壤のない調査地点は土壤状況変化の位置が不明なため、土壤の良否の境界を一点破線で示した。南北方向では立入禁止となっている根元付近は土壤条件が良く、侵入禁止区域外でも南側は広い範囲で表層部はやや土壤が堅密化しているが深部は比較的膨軟で、北側の樹冠外縁でも範囲は不明であるが深部が比較的軟らかい。この付近は一輪車倉庫や放送室が隣接していることから、これらの工事の際に床掘りによって土壤が耕耘され、その後踏圧された可能性が高い。東西方向では良好な地点は東側の3mのみで、良好な土壤は根元付近に集中すると推定される。

以上の結果から、クロガネモチの生育環境は立入禁止の処置を行っている根元付近の土壤は良好であるが、人が立ち入る場所は土壤の堅密化が著しい。一部には過去に物理性が改善された場所はあるが、その後の踏圧によって表層部分は固くなっている。クロガネモチは浅根性で水平根が広く発達する根系を持ち、土壤の通気不良や堅密度に対する耐性はあまり高くはない⁴⁾。水平根が広がるため吸収根の多くは根元付近より土壤条件があまり良くない部分にあると予想される。現在、調査木の樹勢には極端な劣化は見られないが、将来的には徐々に衰退する可能性があり、地上部の衰退が顕著になる前に植栽環境の改善が必要と思われる。土壤

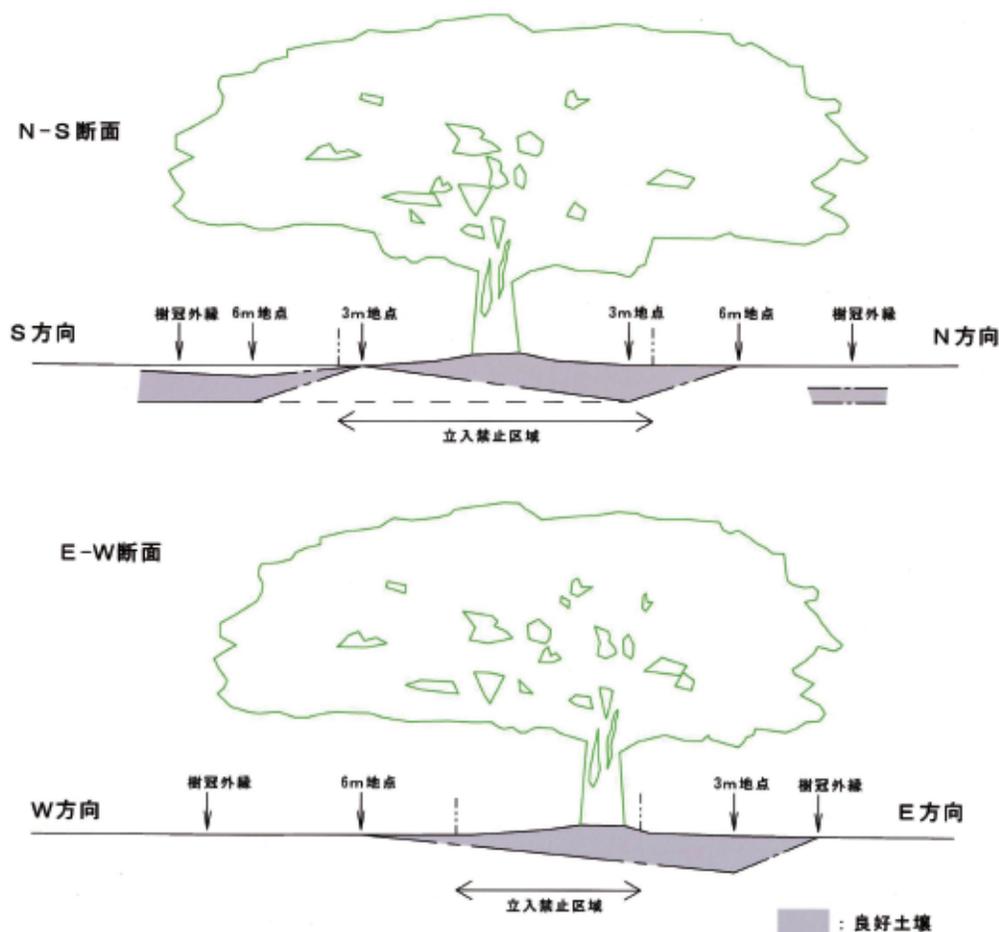


図12. 調査木周辺土壌模式図

堅密化の改善には土壌改良や人の立入りを制限することが考えられる。調査木は立入禁止を行っている区域の土壌条件はかなり良好で効果が見られ、その範囲をより広げることが有効と言える。土壌改良については老木では根系の切断などで樹勢を劣化させる可能性が考えられ、クロガネモチは分岐が少ない根系のため、掘削時には大径根の切断に特に注意する必要がある。しかし、クロガネモチは根回しによる発根性は良好なため、施工時期や方法を検討することによって樹勢への影響を最小限にすることができると思われる。

おわりに

都城市立明道小学校に生育するクロガネモチの老木の植栽環境を調査した結果、人の立入りを制限した根元付近の土壌環境は良好であるが、制限区域外は踏圧による土壌の堅密化が見られた。周辺には生長を阻害するような構造物もなく、現在のところ地上部には目立った障害は見られないが、生育環境の急変によっては樹勢の劣化が懸念される。クロガネモチの永続的な

保存のためには早い時期に土壌環境の改善や踏圧防止の処置の必要性が示唆された。しかし、今回対象としたクロガネモチは運動場に隣接して生育しており、各種学校行事の際には緑陰として利用されているため、広範囲に及ぶ土壌改良や立入り制限などは困難となる可能性が高い。今後は詳細な調査を追加して、対象木の利用状況等を考慮して、保存計画を検討する必要がある。

要約

都城市の明道小学校に生育するクロガネモチの老木の保存指針を得る目的で、周辺状況や土壌条件などの生育環境の調査を行った。その結果、人の立入りを制限した区域の内外で土壌硬度に差が大きく、制限区域外では踏圧の影響が見られた。周辺部には生育を阻害する構造物などはないが、根系が土壌条件の悪い場所に発達している可能性が高く、今後の樹勢の劣化が懸念された。樹勢の維持には土壌改良や立入制限区域の

拡大が有効であるが、実施においては対象木の利用状況や周辺施設を考慮して詳細に検討する必要があると示唆された。

引用文献

- 1) 環境省自然環境局生物多様性センター(2001) 第6回基礎調査巨樹・巨木林フォローアップ調査報告書(概要版).
- 2) 八木久義(1982) 森林土壌研究会編 森林土壌の調べ方とその性質 pp.32-55 林野弘済会(東京).
- 3) 国土交通省都市・地域整備局公園緑地・景観課緑地環境室監修(2009) 植栽基盤整備技術マニュアル pp107-108 日本緑化センター(東京).
- 4) 苅住昇(1987) 新装版樹木根系図説 pp.893-894 誠文堂新光社(東京).