

二〇一八年九月四日、台風21号による京都造形芸術大学内森林被害調査報告

高梨 武彦

はじめに

二〇一八年九月四日14時頃から15時半頃の1時間半ほどかけて台風21号が関西地域を通過していった。論者は、当日南面の窓ガラスにたたきつけるその暴風・豪雨は真にすさまじく、京都府乙訓郡大山崎町の自宅で窓ガラスが割れた時の対応をと雨具と長靴姿で通過している台風を全身固まったような恐怖感で一人身構えていた。通過後、台風一過とはよく表現したものでおだやかな曇り空となり何事もなかったかのような静かな日常にもどっていた。しかし、部屋を出て周囲を見るに、おびただしいモウソウチクの枝葉とともに多くの物がゴミと化し散在していた。幸い団地家屋などに特別な被害はなかった。ただ、日々見ている天王山山頂付近の北側にそびえたつ樹高20mほどのモミ大木、そして中腹のユーカリ群はどこかいつもと違って見えた。しばらく見ているうちに、それは枝葉がもぎとられ樹形が変形したからと理解した。そのうち、大学内の森林は、東山はと不安が増した。翌九月五日、大学に向う。バス車中からの遠目では、東山は何事もなかったように見えた。しかし、大学に着くやスギ、コナラ、ナナミノキなど多くの枝葉が散乱している様から大きな被害の発生を予感した。本学は東山の一峰瓜生山に続く西斜面に校舎が配置し、尾根にかけて森林が約3割分布している。中腹にある体育館を兼ねる講堂横の階段を上り森林に入る。そこは根返りや枝折れしたアカマツ・スギ・コナラをはじめ多くの樹木の悲惨な状況であった。尾根にそって森林内を歩きざっと見た判断は、胸高直径20cm以上の高木被害本数70本ほどとみた。その被害状況から林内への立ち入りは危険と判断し、すぐさま事務局に被害整備が済むまでの間、立ち入り禁止の措置を話した。そして、九月六日から被害木の毎木調査にとりかかり、九月七日・二十七日・二十八日、計4日間であった。ちょうどこの時期、次年度の教育計画策定時にあったためと一人での調査であったためとで時間を要した。そして、博士論文の核となる森林風致施業指標の確立のため林分調査

をさせていただいた東山国有林や貴船国有林あるいは嵐山などの様子、さらには市内の京都御苑や賀茂御祖神社（下鴨神社）など森林の様子も気になった。しかし論者は、もろもろの学内業務をかかえ中々まとまった時間を確保することは難しく、台風直後から翌二〇一九年四月にかけ業務の合間をぬい被害地を見て回った。

本稿は台風21号による京都造形芸術大学内の森林被害調査に関して報告するものである。

台風21号は日本に接近しはじめてから天気予報で大型であり一九三四（昭和九）年に関西を襲った室戸台風（図1、2）⁽¹⁾⁽²⁾警戒してはいた。台風が去ったあと、テレビ・新聞の被害状況の報道を振り返ってみるに、建造物では平野神社の社殿倒壊、神護寺・高山寺では倒木による社殿被害の発生や参道への倒木状況が報じられ、鞍馬での甚大な森林被害の発生が報じられていた。これら報道には近年多く用いられるようになったドローン（Drone）による空中撮影が使われていた。また、渡月橋の下流側の欄干が倒れたことも報じられるなど、早くも秋の観光シーズンへの影響も懸念する内容であった⁽³⁾⁽⁴⁾⁽⁵⁾。

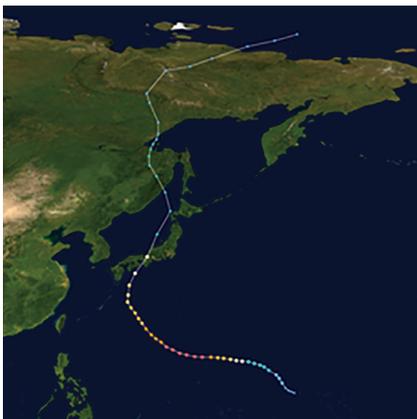


図2 2018年台風21号軌跡 (2)



図1 1934年室戸台風軌跡 (1)



図3 クロバイ(No41)

* 根返り

一、樹木被害形態
樹木の被害形態は、根返り、傾斜、幹折れ、枝折れの4形態に分類できた。傾斜は根返りまでいかなかった傾いた状態であり、根返りに含めて検討してもよいのかもしれないが、今回は分けて分析した。また、ソヨゴに見られた幹が湾曲していた形態は傾斜に含めた。

被害形態を写真で示す。

また、○書きの数字は京都造形芸術大学内の被害木の調査番号である。



* 幹折れ

図5 アカマツ(No19)



* 傾斜

図4 スギ(No176)

*枝折れ



図6 ナナミノキ(No218)

二、京都造形芸術大学内の森林被害

(1) 被害調査概況

樹種別被害本数を表1(巻末)に示す。

被害総本数は28種・221本であった。

① 樹種別被害本数

* 針葉樹 5種・57本 (25.8%)

アカマツ32本 (14.5%)、ヒノキ12本 (5.4%)、スギ7本 (3.2%)、ヒマラヤ

スギ5本 (2.3%)、コウヤマキ1本

* 常緑広葉樹 9種・95本 (43%)

ソヨゴ72本 (32.6%)、アラカシ8本 (3.6%)、クロバイ4本、クスノキ3本、

ウバメガシ2本、サカキ2本、ナナミノキ2本、カナメモチ1本、ユズリ

ハ1本

* 落葉広葉樹 14種・69本 (31.2%)

コナラ41本 (18.6%)、コシアブラ4本、サクラ4本、ナツツバキ4本、
 タカノツメ3本、ウワミズザクラ2本、チャンチンモドキ2本、ネジキ2
 本、リョウブ2本、イイギリ1本、クヌギ1本、クリ1本、センダン1本、
 タイワンフウ1本

②被害形態：根返り100本 (45.3%)、傾斜33本 (14.9%)、幹折れ76本
 (34.4%)、枝折れ12本 (5.4%)

③被害材積：針葉樹38.42^m (41.9%)、常緑広葉樹25.18^m (27.4%)、落葉広葉樹
 28.158^m (30.7%)

(2) 被害形態分析

樹種別に被害形態を集計し表2(巻末)に示す。

被害本数5本以上の樹種について被害形態および分析をした。

針葉樹では、アカマツは幹折れ68%、ヒノキは根返り58%、スギは根返り
 59%、ヒマラヤスギは根返り60%と多くを占めていた。アカマツは深根性ゆ
 え風圧に耐えて幹折れし、ヒノキ・スギは根が浅い生育状態であったゆえ根返
 りした傾向をうかがうことができる。

常緑広葉樹では、ソヨゴは根返り95%、アラカシは幹折れ95%が多くを占
 めた。ソヨゴは浅根状態で根張りがあつたわりに風に弱いことがわかれた。
 落葉広葉樹のコナラもまた幹折れ9%が占めていた。

このように、ナラ・カシ類は風圧に弱いように感じられ、そして、樹種別風
 抵抗性(耐風性)の違いを現わしていた。ただ、本学の土壌がマサ土であり、根
 が侵入しにくいことも一因していると判断された。

(3) 被害木の風倒方向

本学は北東斜面を除く、時計回りに東斜面から南東斜面・南斜面・南西斜面
 そして北斜面となり、沢地形をはさんで西斜面となる立地に位置している。

被害木の風倒方向をみてみる(図7左右)。

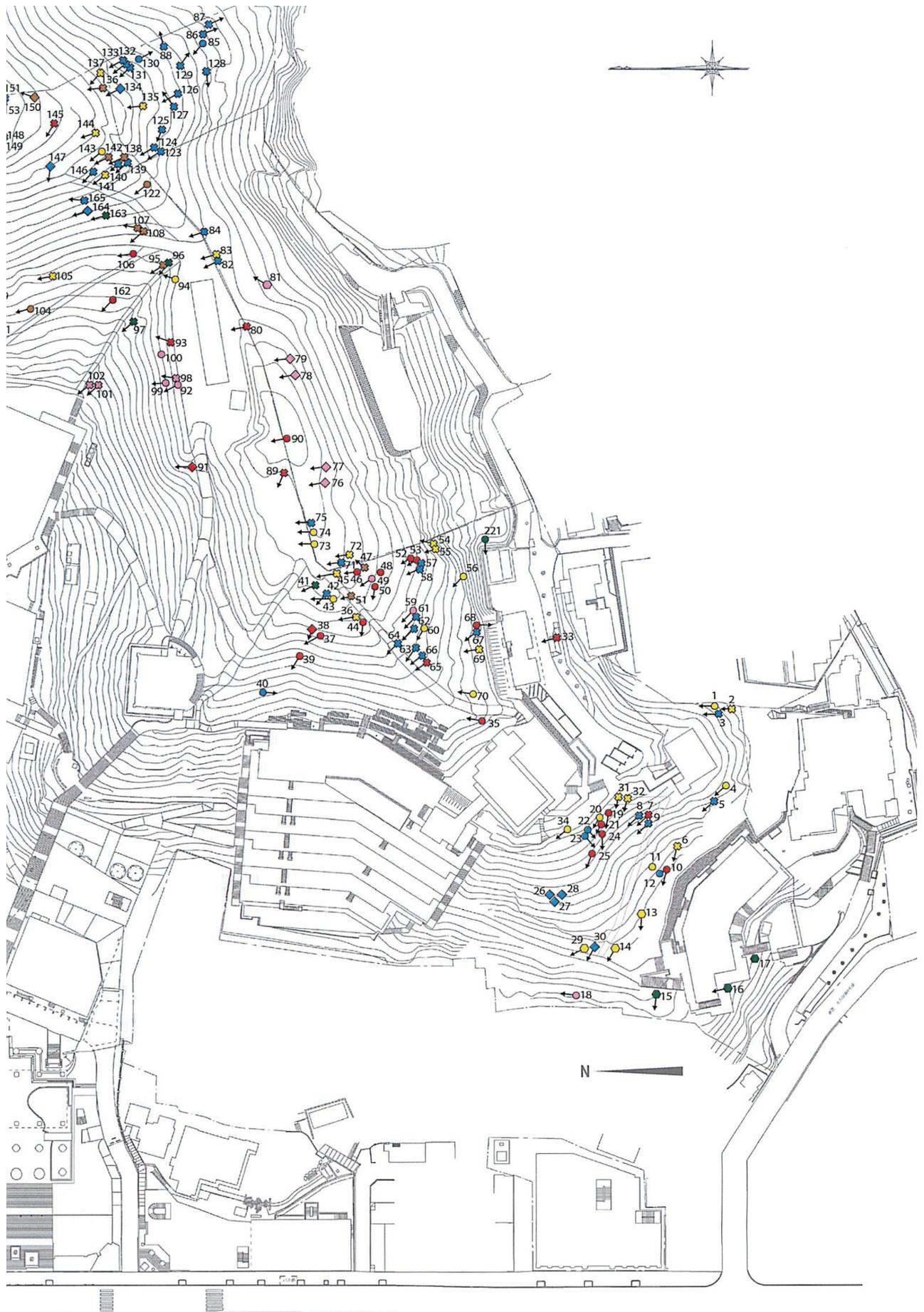
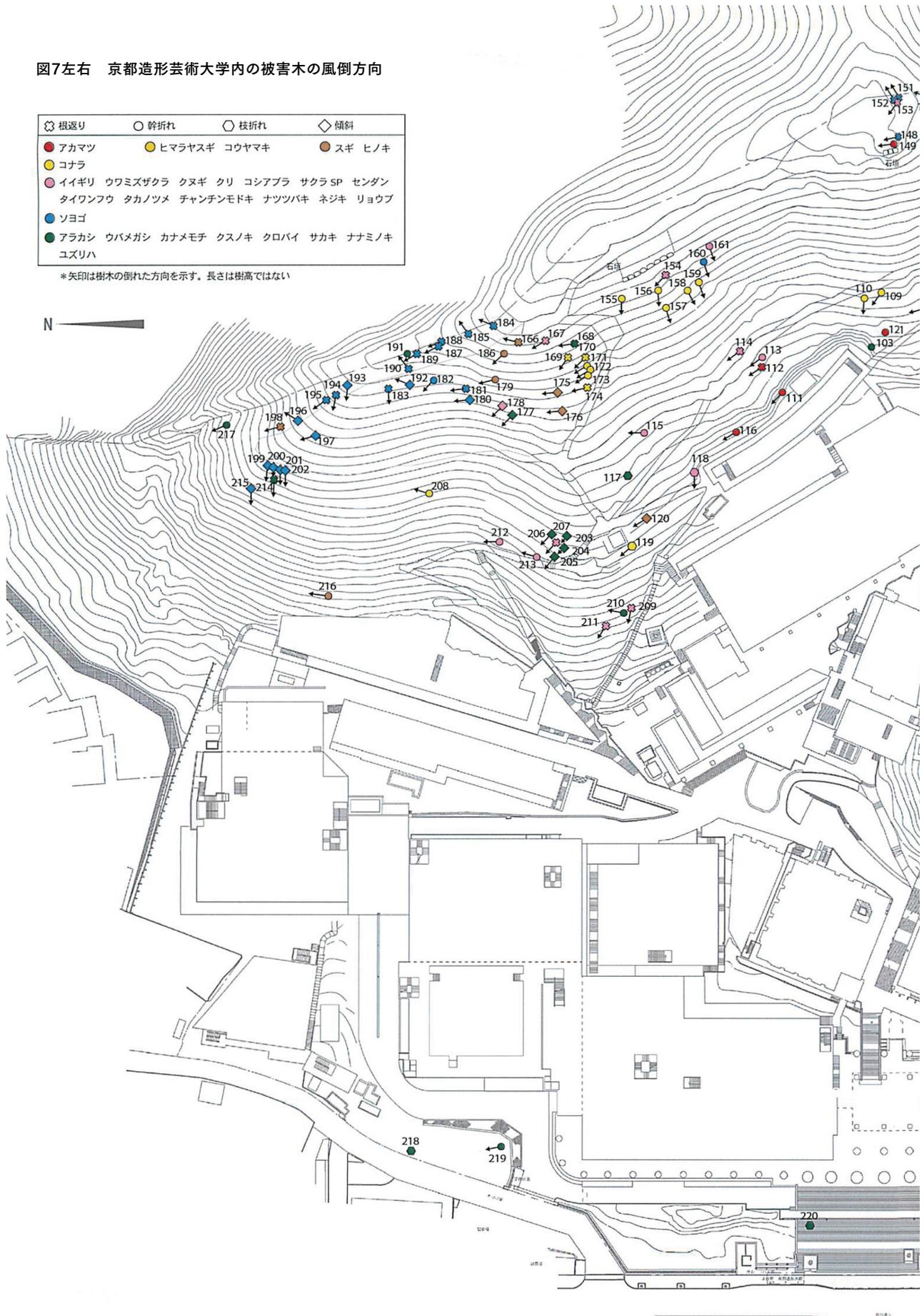


図7左右 京都造形芸術大学内の被害木の風倒方向



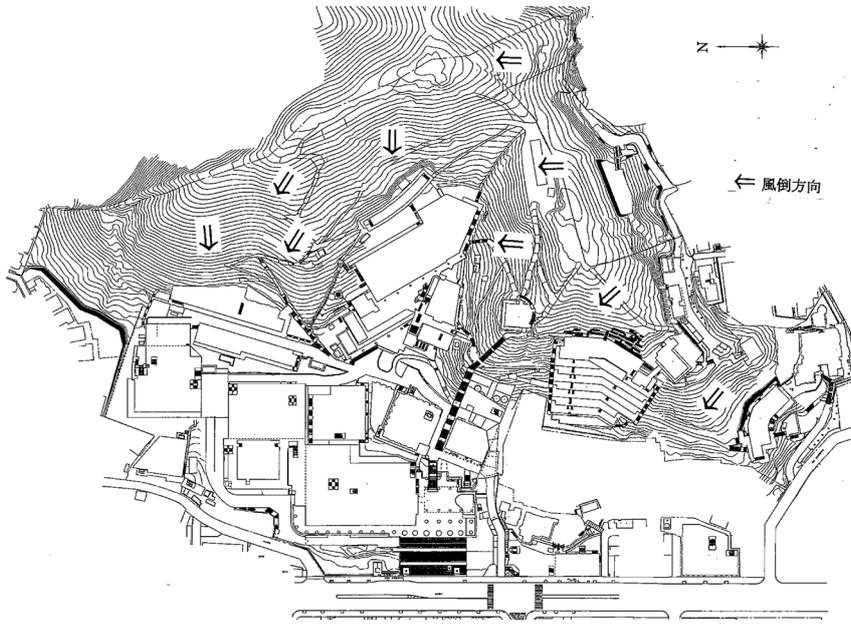


図8 斜面方位別の風倒方向概観図

台風21号被害木調査表(表1 巻末)より風倒方向の比率を算出した。
 北西42.1%、北27.6%、西14%、北東4.1%、南西3.1%、南東1.8%、南1%、東0.4%、不明5.9%であった。

そこで、斜面方位別に風倒方向を見てみた(図8)。
 南東斜面は北向きに多くが倒れている。南斜面は宅地開発跡地で樹林地ではなかったことから樹木被害は少なかったが、むしろここから大学敷地内に強風が入り込んだことが読み取られた。南西斜面では多くが北西から北向きに倒れ、北斜面では北向きに倒れていた。西斜面はもともと森林面積の多くを占め西向

きから北西向きそして北向きに多くが倒れていた。このように、南斜面と北斜面は北方向に倒れ、それ以外の斜面では北西から北方向に多くが倒れ、西から北の90度範囲に集中して風倒した被害木が多いことが判明する。

今回の台風21号は関西に北進して入ってきたことから被害が南斜面に発生することが予想された。実際、被害状況を見て回った範囲の東山・鞍馬・貴船・松尾や大山崎町では南斜面で被害が多く発生しかつ被害が大きかったと感じている。

(4) 相観植生からみる被害木位置関係

本学の森林に関して、論者は一九九九年に「都市近郊林整備の考え方と森林風致施業の進め方 ―瓜生山キャンパスでの森林整備をケース・スタディとして―」と題して発表しており、そこから森林の相観植生図を示す(図9)。(6)

① 針葉樹

アカマツ林は本学敷地南北軸の中央部より南側に多くが成育分布している。被害木はほぼその全域で確認されたが、風を樹体全体で受けやすい尾根筋では根返りが、樹体上部が風を受ける林内では幹折れとなっていた。次にヒノキ・スギ人工林は敷地南北軸の北側に多く分布するが、被害木の多くは尾根筋に成育していた個体で多くが根返りし一部が幹折れしていた。これは固いマサ土で根が浅根状態であったことも一因とみられた。

② 常緑広葉樹

もともと被害本数の多いソヨゴはコナラ・ソヨゴ二次林の構成種として多く成育し、被害木のほとんどが根返りしていた。調査から根腐れ・幹腐れの個体での被害も確認されている。そこには、ソヨゴの寿命は60年生から80年生と短いと思われることから、被害木に老木が多かったことも知られた。

③ 落葉広葉樹

コナラがソヨゴに次ぐ被害を受けていた。相観植生調査時、コナラ・ソヨゴ二次林はそう多くの分布面積を有してはいなかった。しかし、その後マツ枯れの進行もあり、次第にアカマツ林の中木層を形成する構成種となっていたのである。被害は多くが幹折れであった。その中には、ナラ枯れにより幹の腐朽していた被害木も確認された(京都市内でのナラ枯れは二〇〇五年が最初である)。建物と歩

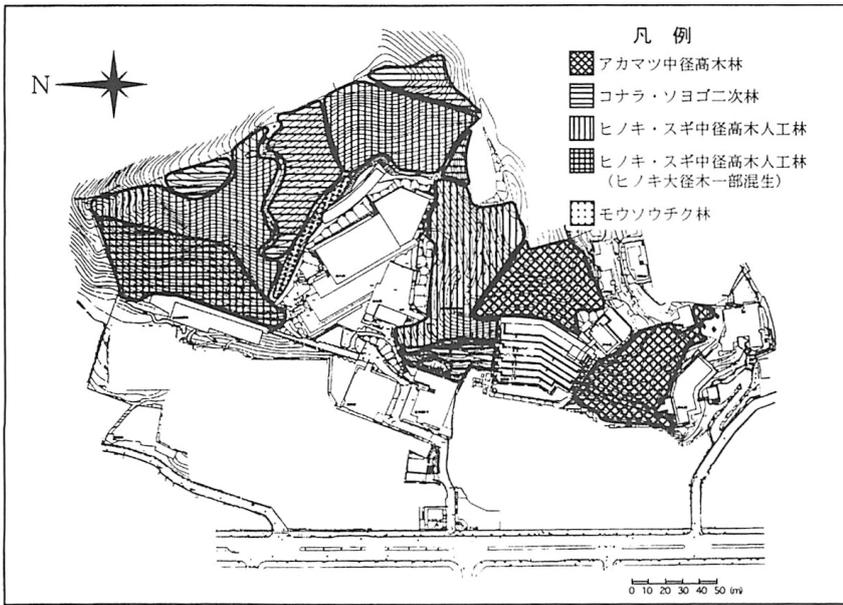


図9 京都造形芸術大学内の相観植生図 (6)

道周辺で発生したナラ枯れ個体はマツ枯れ個体と同様に危険木として確認しだ
 い1・2ヶ月の間に伐採し、被害(マツ枯れ・ナラ枯れ)の拡大を防ぐため伐採木は
 搬出そして焼却してきている。しかし、林内の一部の被害木が伐採されずに残
 っており、この個体が今回の台風被害にあったと判断された。

このように、相観植生分布からも樹種別被害発生傾向は読み取られるもの
 であったが、相観植生図作成の一九九八年当時から20年経ており、とくにコ
 ナラとソヨゴの中木類の成育分布がアカマツ林に拡大していたことが知られた。



図10 台風前 アカマツ-モチツツジ林

読み取られた(図10、11)。
 このように被害形態から、尾根筋のDBH30㎝・H20m以上が根返りあるい
 は傾斜の被害を受け、林内ではこれより小さい個体が幹折れを発生した傾向が

今回の台風被害によって林内にギャップが形成されたことで、今後さらにコナ
 ラ・ソヨゴの成育は拡大すると予測される。そして、6年前に設置したシカ防
 止柵の効果もあって、食害で個体数減少が著しかった落葉広葉樹中木のコシア
 ブラ・タカノツメ、そして低木のガマズミ、ウスノキ・ナツハゼ・コバノミツ
 バツツジなどのツツジ類の更新が期待されるのである。

⑤ 主だった樹種別被害形態の特徴

① 針葉樹

* アカマツ・・・32本(被害本数割合:14.5%)

全体の平均樹形を示すと、胸高直径(以下、DBH)27.7㎝・樹高(以下、H)20.2
 mである。幹折れ68.8%はDBH26.5㎝・H19.8mと全体平均とほぼ近似して
 いた。その幹折れ高さの平均は6.0mであり、地上から樹高の1/3の位置であ
 った。ついで根返り25.0%はDBH30.6㎝・H20.5mであり、傾斜6.2%はDBH30
 ㎝・H23.5mであり、根返り・傾斜ともに全体平均よりも大きな個体が被害木
 となっていた。これは材積にも反映し、根返り・傾斜の個体は平均材積より0.1
 m³以上大きな値を示していた。



図12 被害木アカマツの伐採と集積



図11 台風後 アカマツ(No37)
幹折れしてギャップ形成

根返り・幹折れなどのアカマツ被害木は伐採し作業路横に集積され(図12)、毎年八月十六日に行われる送り火の薪として使用してもらおうべく、以前より送り火行事の準備などで本学から学生ボランティアを出すなど関係が深い大文字送り火関係者(長谷川綉三氏)と連絡をとり手配した。集積アカマツはその後に長さ50cmに玉伐り・薪割りされ、送り火当日に使用される。ちなみに、被害木の伐採作業は本学で森林管理業務を行っている卒業生の植新・駒井造園(駒井一宏氏)が担当している。

*ヒノキ: 12本 (54%)

全体の平均樹形を示すと、DBH 27.0m・H 20.7mである。根返り58.3%はDBH 22.7m・H 20.3mと全体平均より一回り小さい個体が該当していた。ついで幹折れ25.0%はDBH 39m・H 22.7mと全体平均より二回り大きい個体が該当していた。その幹折れ高さの平均は8.3mであり、幹折れ平均樹高22.7mの地上から樹高の約1/3の位置であった。傾斜16.7%はDBH 24m・H 19mであり、根返りと傾斜は全体平均よりも一回り小さい個体が被害木となっていた。ここで、材積をみると、幹折れは1.647m³と平均材積の約2倍を示し、根返りと傾斜の個体は0.45~0.49m³と平均よりも2割近く小さい個体であった。

*スギ: 7本 (32%)

全体樹形平均を示すと、DBH 24.7m・H 20.4mである。根返り42.9%はDBH 24.7m・H 20.7mと全体平均とほぼ近似していた。ついで幹折れ28.6%はDBH 20m・H 17.5mと全体平均より一回り小さい個体が該当していた。その幹折れ高さは較差が大きく傾向は判明しない。同率の傾斜8.6%はDBH 29.5m・H 23mであり全体平均よりも一回り大きな個体が被害木となっていた。材積をみると、根返りは0.507m³と平均材積とほぼ同値を示し、幹折れは0.26m³と平均の半分ほどと小さい個体であり、傾斜は0.72m³と平均材積よりも0.2m³一回り大きな値を示した。このようにスギはヒノキとは樹体の形状と被害形態に逆の違いが表れていた。

*ヒマラヤスギ: 5本 (23%)

全体樹形平均を示すと、DBH 28.4m・H 18.8mである。根返り60%はDBH 23cm・H 22mであり高木が被害にあっていた。ついで幹折れ3%はDBH 23cm・H 14mであり全体平均より一回り小さい個体であった。材積をみると根返り0.957m³、幹折れ0.355m³と直径成長による差が大きく反映していた。被害本数が少ないので多くのことは判断できない。

このように針葉樹をみると、アカマツ、スギ、ヒマラヤスギは平均樹形より大きな個体が根返り・傾斜の被害を受けている傾向を読み取られた。ヒノキは逆に平均樹形より大きな個体に幹折れが発生し、平均に近い個体で根返り・傾

斜が発生していた。また、台風から1ヶ月ほどの間は枝折れの発生が認められていなかったのであるが、数ヶ月経たその間に枝折れし枯れ枝となって確認されるようになった。すなわち、台風21号の暴風で枝は傷んでそれが折れて枯れ始めたのである。この枝折れはアカマツ・スギで目にする事が多いように感じている。台風後の枝折れ発生についての追跡調査まではしきれず、本報告に反映できていない。

②常緑広葉樹

*ソヨゴ…72本(32.6%)

被害樹種でもっとも多くの本数を数えている。全体樹形平均を示すと、DBH 16.6m・H13.1mである。根返り65.3%はDBH 17.9m・H13.1mと全体平均とほぼ近似していた。ついで、傾斜23.6%はDBH 12.6m・H12.7mであり全体平均よりも一回り小さな個体が被害木となっていた。根返りと傾斜とで約9割を占めていた。そして、幹折れ11.1%はDBH 18m・H14mであり全体平均よりもやや大きい個体が該当していた。その幹折れ高さ4.3mは地上から樹高の1/3の位置であった。

ソヨゴは深根性とされるが、マサ土のため浅根状態にあり、樹高成長が直径成長より優先した樹形傾向であったことが被害に影響したと判断された。また、幹折れのなかで直径が太く高齢となった個体をみると幹腐れの個体が該当していた。ただ、幹は曲げに強いと思われた。

*アラカシ…8本(3.6%)

全体樹形平均を示すと、DBH 20.5m・H13.3mである。幹折れ62.5%はDBH 20m・H13.2mであり全体平均とほぼ近似していた。その幹折れ高さ4.8mは地上から樹高の1/3の位置であった。ついで、根返り25%はDBH 19m・H12.5mであり全体平均より一回りほど小さい傾向にあった。傾斜12.5%はDBH 26m・H15mであり全体平均よりも約二回り大きな個体が被害木となっていた。

*その他、被害本数が5本に満たない留意された常緑広葉樹

クロバイ(4本)は全体樹形平均を示すと、DBH 18.5m・H13.8mで被害形態が根返りと傾斜とであり、浅根性を反映したものとみられる。

クスノキ(3本)をみると、全体樹形平均はDBH 4.7m・H 20mでありすべて枝折れであった。クスノキはカキノキとともに枝が折れやすい樹種として庭職人は登るときに注意しているがその傾向を示していた。ただし、ネジレには耐性があるのかもしれない。

このように、ソヨゴに多くの被害が発生していた。アカマツ林の中木層に混生していたコナラとソヨゴ。上木のアカマツがマツ枯れで後退し代わってコナラ林の成育へとなったのであるが、今度はそのコナラがナラ枯れとなり混生していたソヨゴの成育が促進されたとみられる。そこに今回の台風となり中木層を多く占めていたソヨゴが根返りや傾斜の被害を被つたと判断される。林内の他の中木層の常緑広葉樹(カナメモチ、クロバイ、サカキなど)の被害はわずかで済み、低木層に多いシヤシヤンポ・ヒサカキに被害は確認されていない。一方、樹高が突出していたナナミノキは強風に強い根系の耐性を示したが、枝折れは甚大でほとんどの枝が折れてしまっている状態であった。

③落葉広葉樹

*コナラ…41本(18.6%)

全体樹形平均を示すとDBH 25.8m・H 17.4mである。幹折れ61%はDBH 24.6m・H17.4mであり全体平均と近似していた。その幹折れ高さ5.8mで平均樹高17.4mの33%にあり、地上から樹高の1/3の位置であった。うち9本(36%)はナラ枯れであり幹折れ被害を高めた要因となっていた。ついで、根返り29.3%はDBH 23.9m・H16.1mであり全体平均よりも一回り小さな個体が被害木となっており、うち3本(3%)はナラ枯れで根腐れ個体であった。そして、枝折れは9.7%でDBH 38.5m・H21mであり全体平均よりも二回り大きな個体で発生していた。枝折れ位置は地上より平均12mで平均樹高21mの66%位置であった。

このようにコナラの樹体の大きい個体(市内で12年前に発生したナラ枯れから生き延びている個体)は風圧に耐え枝折れで済んでいたのであるが、中型の個体が幹折れ・根返りとなりそのなかにナラ枯れ個体が多く含まれていた。ナラ枯れ現象はまだ終息する気配をみせておらず、台風など強風によって継続して幹折れ・根返りが発生するものと予測される。



図14 同右 台風で幹折れしたコナラ(No4)



図13 台風前の研究室の窓前のコナラ(No4)

*その他、被害本数が1本に満たない留意された落葉広葉樹

コシアブラ(4本)は全体樹形平均を示すとDBH 20cm・H 14mであり、うち3本が幹折れで平均樹形に近似し、風害に弱い樹種とみられた。根返り1本は平均樹形より一回り小さいDBH 15cm・H 14mであった。

ナツツバキ(4本)は全体樹形平均を示すとDBH 14.3cm・H 15mであり、うち3本が根返りであり全体樹形と近似し、傾斜の1本も平均樹形と近似するDBH 14cm・H 14mであった。浅根性で風害に弱い樹種とみられた。

落葉広葉樹は総じて幹折れついで根返りが多く、枝折れはコナラ・センダンと樹種は限られていたことに特徴があるように見受けられた。

なお、根系については荻住昇『樹木根系図説』、材質については平井信二『木の百科』および日本林業技術協会編『新版林業百科事典』を参考とさせていただいている⁽⁷⁾⁽⁸⁾⁽⁹⁾。

(6) 胸高直径―幹折れ高さ、樹高―幹折れ高さとの関係

胸高直径―幹折れ高および樹高―幹折れ高の関係については、母数がけっして多くはなく断定できるものではなく、あくまで今回の被害から読み取られた傾向として記す。

そこで、被害本数の多かったアカマツ、ソヨゴ、アラカシ、コナラで分析してみた。

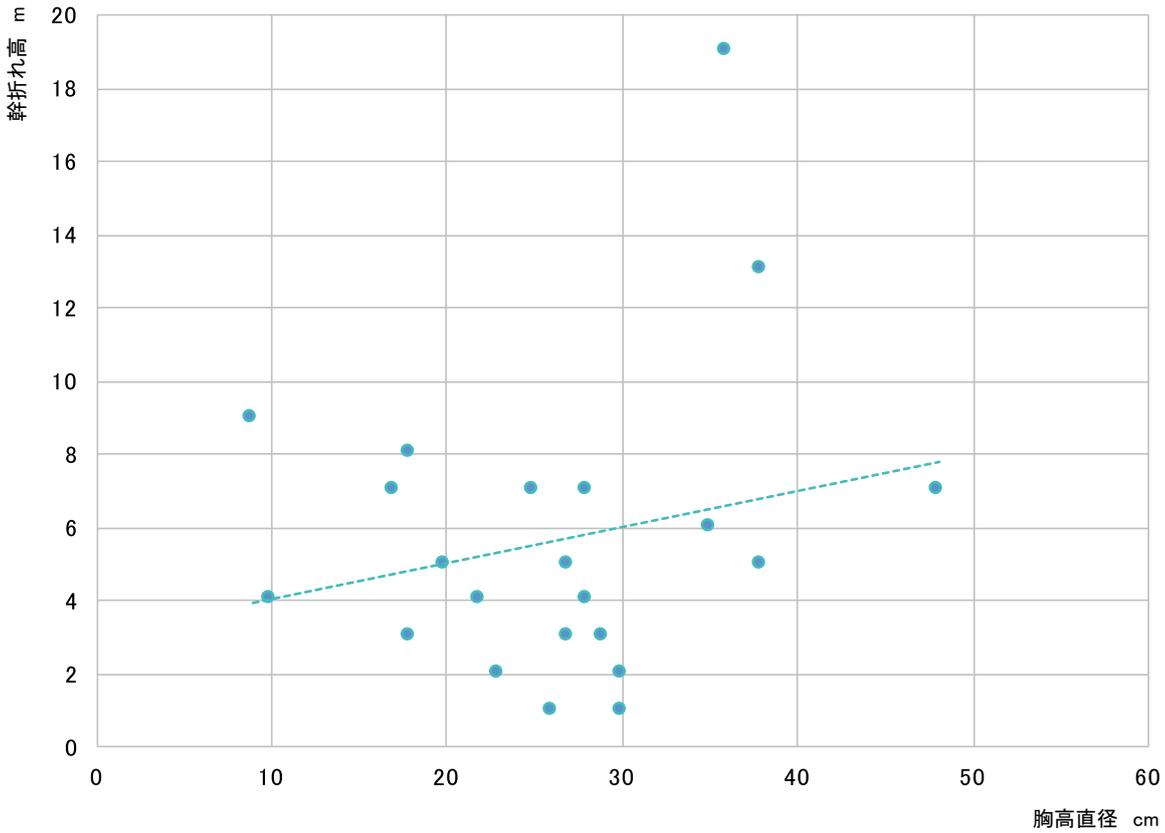


図15 アカマツ 胸高直径－幹折れ高

アカマツ(22本)は、胸高直径－幹折れ高をみると若干ではあるが太くなるにつれて幹折れ高さが高くなる傾向が認められる。しかし樹高－幹折れ高とも強い相関は認められない。多くが地上5m～7m以下で折れていることが読み取られる。

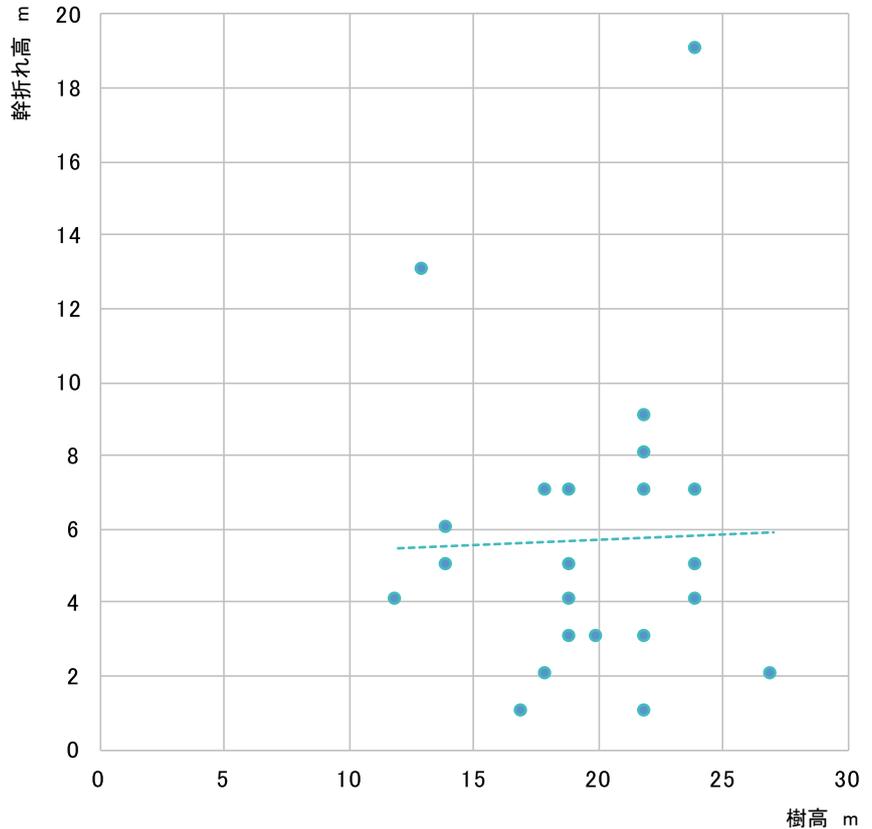


図16 アカマツ 樹高－幹折れ高

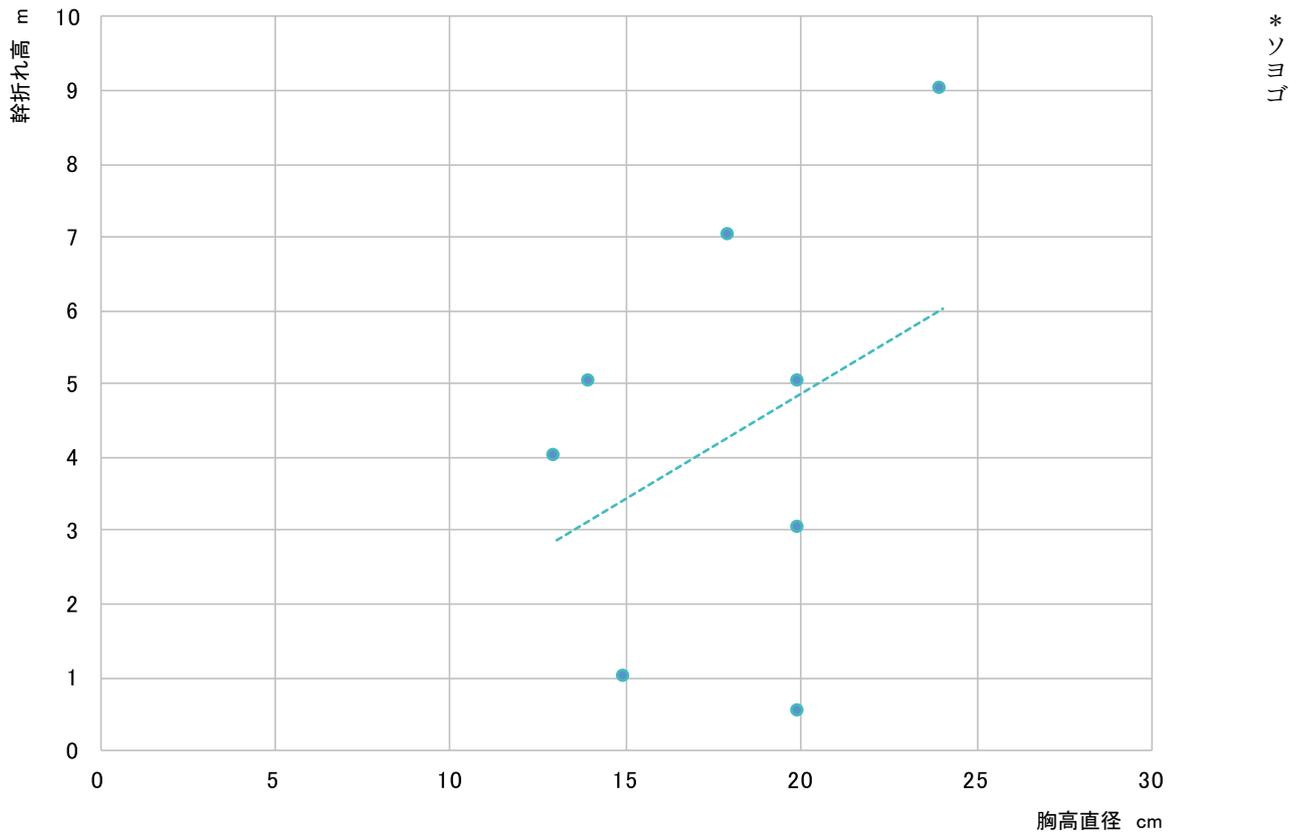


図17 ソヨゴ 胸高直径－幹折れ高

ソヨゴ(8本)は調査本数が少ないが、胸高直径－幹折れ高をみると若干ではあるが太くなるにつれて幹折れ高さが高くなる傾向は認められる。しかし、樹高－幹折れ高では傾向は読み取られない。

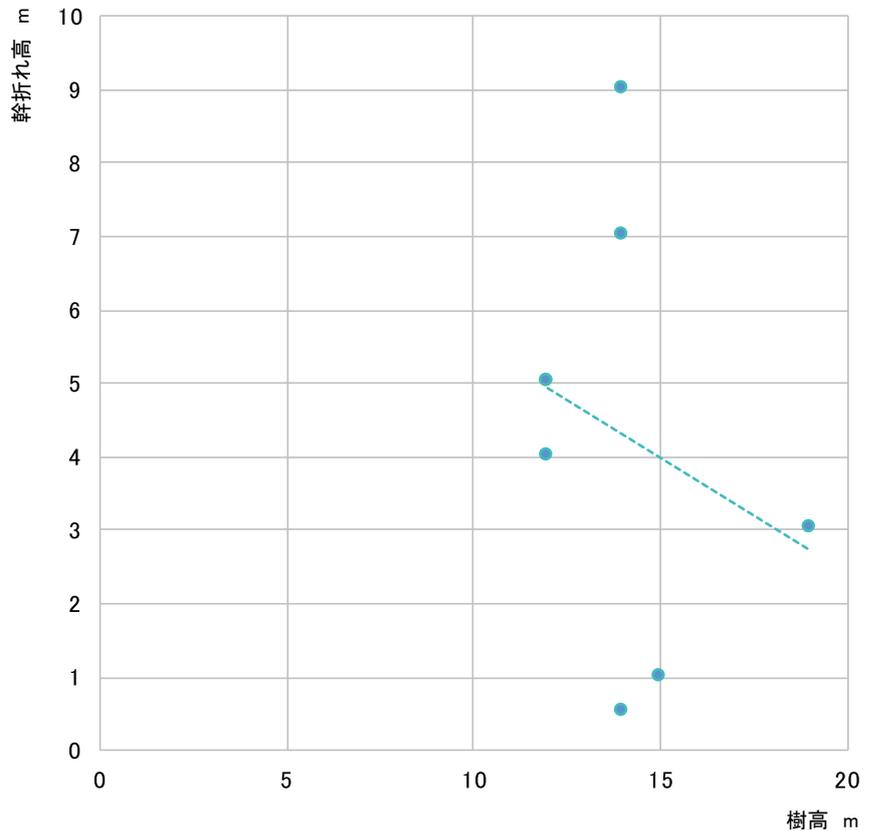


図18 ソヨゴ 樹高－幹折れ高

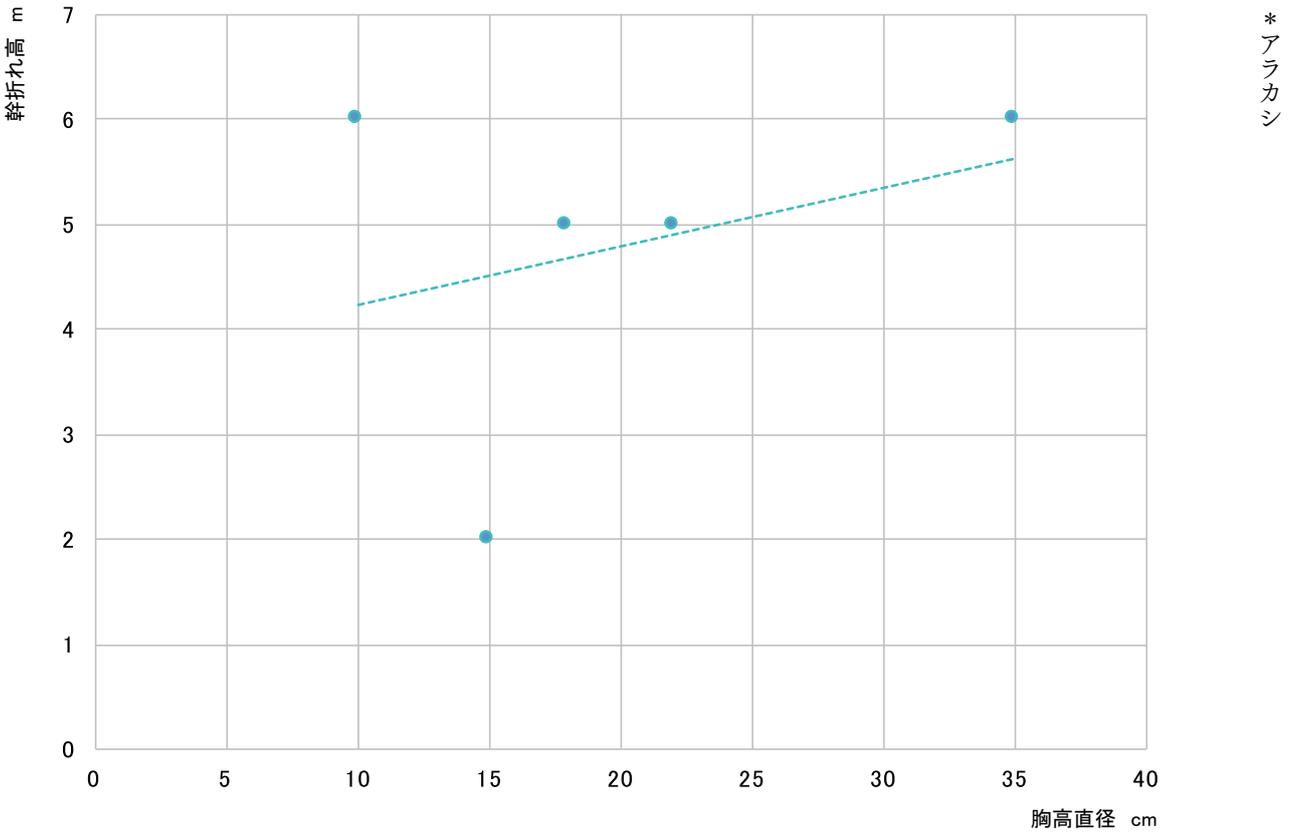


図19 アラカシ 胸高直径－幹折れ高

アラカシ(5本)も調査本数が少ないが、胸高直径－幹折れ高をみるとほとんど胸高直径とは関係なしに地上5mほどで折れていたことがわかる。そして、樹高－幹折れ高で傾向は読み取られない。

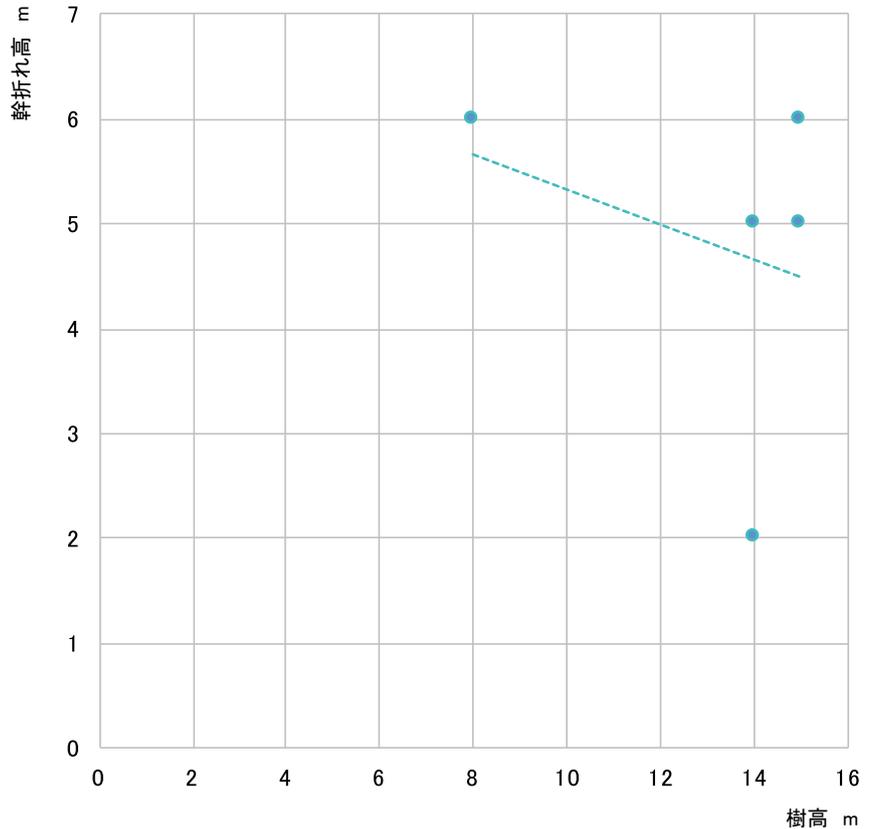


図20 アラカシ 樹高－幹折れ高

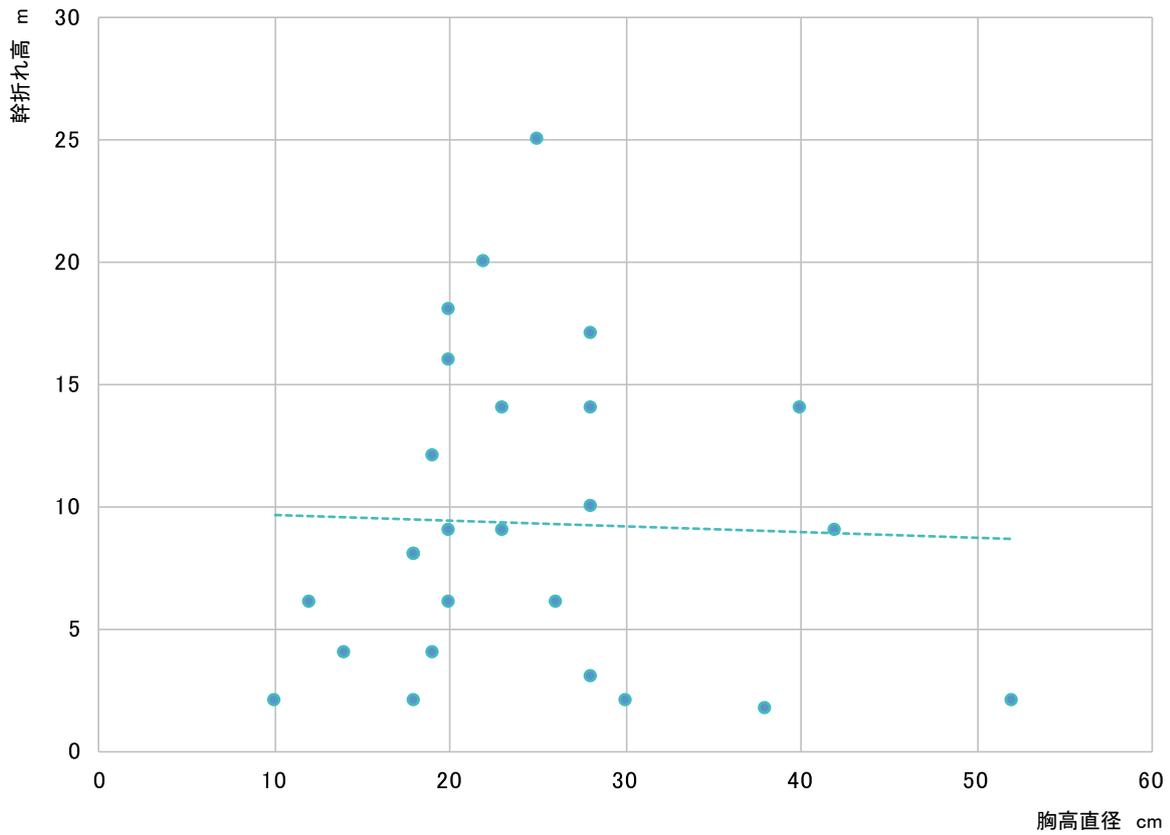


図21 コナラ 胸高直径－幹折れ高

このように、胸高直径－幹折れ高との関係性をみると、アカマツ・ソヨゴで胸高直径が太くなるにつれて幹折れ高が高くなる傾向が読みとられ、アラカシ・コナラでは関係性は読み取られない。

樹高－幹折れ高との関係性を見ると、コナラで樹高が高くなるにつれ幹折れ高が高くなっていく正の関係性が認められた。しかし、アカマツ・ソヨゴ・アラカシでは関係性は認められなかった。

ただ、幹折れ位置でいうと、アカマツは地上5m～7mで折れていた個体が多かったこと、アラカシも地上5mほどで折れていた個体が多かった。

コナラ(25本)は、胸高直径－幹折れ高をみるとほとんど胸高直径と関係ないように読み取られた。むしろ、樹高－幹折れ高では正の関係性が認められるようにみられる。

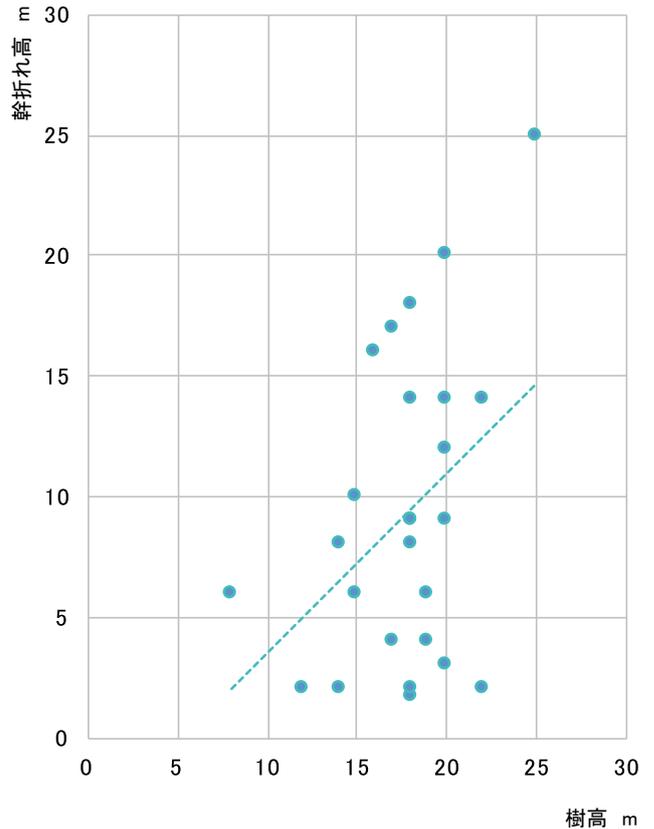


図22 コナラ 樹高－幹折れ高

(7) 台風後の森林施業

アカマツはマツ枯れ予防(グリーンガード注入)の効果が確認され、常緑広葉樹の除伐と中段伐りにより落葉広葉樹の育成も目途がつき、学内の森林施業計画はほぼ順調と判断していた。それが6年前、シカにより中木は食害や幹の傷つけそして林床に成育してきていた落葉広葉樹も一夜にして食害されたといっても過言でない状況が発生した。とくに更新しその成長を期待していたコシアブラとタカノツメの幼樹、コバノミツバツツジなどの落葉広葉樹、および常緑広葉樹のアオキがみごとに食害され、サカキ、ヒサカキ、ソヨゴ、アラカシといった常緑広葉樹中低木だけが残された状態となっていた。そこで、事務局に土地境界にシカ侵入防除柵の設置をお願いし実施した。その効果は大きく、シカおよびイノシシによる食害はほぼ見られなくなり、この5年間に林床の落葉掻き(地掻き)や除伐をすすめ林床植生の回復が確認され始めたところであった。そこに今回の台風被害である。幸いシカ侵入防除柵の被害はほとんどなく、根返り木・幹折れ木などは数ヶ月にわたり伐採し林内より搬出された。結果として、(4)の相観植生からみる被害木位置関係の項で少し触れたように、風倒によりギャップが形成され加えて被害木が搬出処理されたことで、落葉広葉樹の天然更新の促進は期待できるものとなった。できれば落葉掻きを実施することで、より速く確実に天然更新は進むのであるが、これには相応の予算が必要となる。とはいえ、補植などの対応は現状では実行しなくてよいと判断された。

ただ留意されることに、都市公園などで根返り木などいまだそのままとされていたり、集積されたままの光景が目につくことである。これは伐採・搬出という被害木処理が多くは焼却処分となることから、予算の都合そして焼却施設の対応能力を超えた分量であるため遅れていると担当者から聞き及んでいる。エネルギー革命以前は薪などとして活用されてきた対応が現在はほとんどない。あらたな利活用の方策が求められている。

(8) 京都造形芸術大学以外での森林被害概況

「はじめに」の項で述べたように、本学の森林被害状況とともに東山、鞍馬、貴船、嵐山、乙訓郡大山崎町周辺、さらにはテレビ報道で映し出された下鴨神社や京都御苑、松尾大社周辺など多くの被害地域が当然のことながら気になっていた。本学の被害木調査を終えた時点から二〇一九年四月まで、時間をみて

できる範囲で視察して回った。本報告では紙面の都合もあり、視察できた被害箇所を含め、個々の被害状況についてはインターネットにアクセスし情報確認してほしい。さらに、一九三四(昭和九)年室戸台風による府内の被害については一九三五年に京都府⁽¹⁰⁾および京都市役所⁽¹¹⁾がそれぞれに出版した台風被害報告書、および一九三六年に大阪営林局が出した東山国有林に関する被害報告書⁽¹²⁾を、さらに近年では四手井綱英編の下鴨神社に関する著書⁽¹³⁾をぜひとも参照していただきたい。

ただ、東山と鞍馬・貴船での被害については、①今台風の被害木の一部が一九三四(昭和九)年室戸台風直後に植林あるいは天然更新してきた樹木と判断されること、②論者が二〇〇〇年より森林風致施業指標を確立するため調査研究をさせていただいた林分であり、今後の長伐期施業の指標ともなると期待していた林分でもあったこと、および、③森林被害が面的形態を呈しているという他被害林分との違いを有していたことから、その被害状況をここに記録しておきたい。

* 東山・將軍塚の西下方 (図23)

清水山から粟田山にかけての被害木はその胸高直径より一九三四(昭和九)年の室戸台風翌年に復旧造林されたシイ・ヤマモモ・スギ・ヒノキなどが風倒したものと一九三六年に大阪営林局が出した東山国有林に関する被害報告書の内容より推測された。そして、西斜面の遊歩道沿いは単木ないしは数本がまともに倒れているのに対し、尾根筋の南東斜面では写真のように約1ha近くでスギ林にコジイが混じた林分が風倒していた。

* 貴船 (図24)

ここは森林風致施業指標の調査研究をさせていただいた林分である。貴船国有林は長伐期施業とともに複層林施業の先進的役割りを担っている団地だけにまったく残念である。



図24 スギ高齢人工林(樹齢約100年生)。
大きく湾曲傾斜し風倒。



図23 コジイ二次林が約1ha風倒 コジイDBH 60cm・H 19mなど。

貴船神社末社の梅宮社から北西に向かう貴船川の両側の水平距離400〜500mほどにかけて成立していたスギ高齢人工林で被害が多く視察された。とくに左岸の南西斜面そして右岸の東斜面でなぎ倒されていた。

このように甚大な被害を各所にもたらした二〇一八年九月四日台風21号である。一方、本稿冒頭で述べた観光への影響について振り返ると、たしかに風倒した被害木処理に時間を要し社寺参道など復旧が遅れ影響が出ていることなど報じられてはいた。がしかし、秋の紅葉の冴えや翌年春のソメイヨシノの見事さは前年と変わらぬ美しさがあった。そこに自然のたくましさもまた痛感した。とくに、今年の桜の開花は、暖気と寒気の影響から三月十九日に1分咲き、四月六日満開となり四月十日はまだ7〜8分咲き状態が続くなど、3週間近くも花見が楽しめた妙な年であった。

おわりに

今回の台風21号による京都市中心部およびその周辺の森林被害の調査および視察により、以下のような感慨をいだいた。

江戸・明治から先々代達が築いてきたわが国の森林、樹齢100年生・200年生を越える樹木。それがいとも簡単に根返り・傾斜・幹折れしてしまうほどの自然の驚異があった。しかし、今回の台風による森林被害の多くは、経済停滞による伐り控えそして放置に起因する長伐期化した針葉樹人工林、あるいはエネルギー革命に起因し放置された里山の広葉樹二次林、そこが主な被害対象となっていたことである。

根返り・傾斜・幹折れしたその姿、その場で50〜100cmに玉伐りされ積まれた姿からは、なんともいえない無念感、ただ々々無力を実感するだけであった。実は、この感情は今から二十八年前にも体験していた。それは九州なかでも大分県日田地方を襲った一九九一(平成三)年台風19号による森林被害である⁽¹⁴⁾。当地は日田林業として全国でも屈指の林業地である。その惨状を知るや、直に目にするにはそうあるものではないと居てもたつていられず、休暇をとり現地に赴き2泊3日かけて視察した。そこで目にした惨状は一瞬にして崩壊してしまったこれまで蓄積してきた森林資源の破壊であり、まさに自然の驚異その

ものであった。斜面一面を覆うなぎ倒されたスギ人工林、その惨状は今も目に焼きついている。そんな光景をまさか約三十年後に遭遇するとは思ひもしなかった。それは、日本のどこかで台風による森林被害が発生するというところに他ならず、災害国日本の姿なのかもしれない。

針葉樹を主とする人工林、広葉樹を主とする二次林、どちらも人為という尺度からみれば本来常に管理しなくてはならない森林のあり方である。しかし今日、その実態は双方ともに崩れている。長伐期という名のもとに放置されている針葉樹人工林は共倒れ現象を呈する林分、林床植生も生育できずに表層土壌が流出し荒廃する林分も現れている。一方の無用化したと放置されている広葉樹二次林は一向に終息する気配のない各地に拡大するナラ枯れ被害によって林分構造を変えつつある。論者は当初、長伐期化した人工林は択伐そして樹下植栽（二段林化）することによって維持できようとした考えの時期もあった。しかし、形状比（樹高m/胸高直径cm）がただ高くなっていった林分は期待した利用価値ある林木とは多くがならないばかりか、それら林分は複層林に単純に誘導できる林分構造ではないことを、二〇〇八年博士論文⁽¹⁵⁾以降の針葉樹人工林や広葉樹二次林の毎木調査から感じとっていた。

近年、「保持林業」なる概念による森林施業が注目されている⁽¹⁶⁾。それは人工林施業にあつて生物多様性を維持回復させることを目的とした林木の伐採を実行する森林施業のあり方をいい、これまでの木材生産を主目的とする森林施業とは別とされる。その意味からすると里山における薪炭林施業や中林作業は結果として生物の多様性を維持しつつ人々が利用できる林分の取り扱いであったとみなすことができよう。実は、放置されナラ枯れによって高木が枯れ中木層とその林床植生が生育しその姿が遷移していく広葉樹二次林を調査観察していた時、これも一つのあり様かと感じていた。すなわち、高齢高木化する林木の入れ替わりを促してくれているナラ枯れ、いつてみれば自然現象が人為的伐採を代行してくれているとみていた。しかし、いっこうにナラ枯れは終息せず、加えて当然なことであったのだが、常緑広葉樹が優占してくる様を見るにしがたが、このままではやはりダメで、生物多様性の維持は無理なのではないか。すなわち、高齢高木化するコナラからシイ・カシ類への入れ替わりを境に優占する上木常緑広葉樹の除伐・択伐の管理なくして生物多様性の維持は難しいと判断するようになった。このように、針葉樹人工林にせよ広葉樹二次林にせよ、

人間がなんらかの目標・目的をもって管理しなくては木材生産を第一義とする森林施業はもろんのこと、今や生物多様性の維持回復を主張する森林の存在は保証できない。そこには、木材需給・木材価格、しいては施業の確保など経済因子が複雑に関わるとはいえ、計画性の認められない伐り控えあるいは管理放棄による結果としての針葉樹人工林の長伐期化をやむを得ずと看過する行政の姿勢も問わねばならない。そして、林政面・技術面の双方から今後どのような森林の取り扱いが必要であるのか調査研究し提示していくことが求められている。今一度、わが国の重要な資源は水と森林であることを認識すべき時にある。

この二〇一九年三月、論者と同じ所属の環境デザイン学科の二人の同僚（ヤギタカシ教授、中村勇大教授）が亡くなられた。お二人ともこれからという五十歳代であった。ご冥福を心よりお祈りする。とともに、論者も六十歳半ばに近づき、森林美学そして森林風致施業の調査研究という立場から、全国各地の森林をひとつでも多く見分し、今後の針葉樹人工林そして広葉樹二次林の取り扱いに少なからず発信していきたい、そう思うのである。

引用文献

- (1) <https://ja.wikipedia.org/wiki/室戸台風>
- (2) <https://ja.wikipedia.org/wiki/平成30年台風第21号>
- (3) 平野神社 京都新聞 二〇一八年九月五日（朝刊）
- (4) 嵐山 京都新聞 二〇一八年九月五日（朝刊）
- (5) 京都御苑 京都新聞 二〇一八年九月十三日（朝刊）
- (6) 高梨武彦「都市近郊林整備の考え方と森林風致施業の進め方——瓜生山キヤンパスでの森林整備をケース・スタディとして——」京都芸術短期大学紀要 瓜生21号、一九九九年、P59-72
- (7) 苅住昇「最新樹木根系図説 総論各論」誠文堂新光社、二〇一一年、総論 940頁・各論1104頁
- (8) 平井信二『木の百科』朝倉書店、一九九六年、642頁
- (9) 日本林業技術協会編『新版林業百科事典』丸善、一九七一年、p 934-939

- (10) 京都府土木部・都市計画京都地方委員会 『風害を被った京都の風致』
一九三五年三月、本文11頁・写真5枚・図版一枚
- (11) 京都市役所 『京都市風害誌』一九三五年、198頁
- (12) 大阪営林局 『東山国有林風致計画書・東山風致復旧座談会』、一九三六年、
本文130頁・座談会23頁
- (13) 四手井綱英編著 『下鴨神社 糺の森』ナカニシヤ出版、一九九三年、300頁
- (14) 千葉幸弘 「1991年台風19号によるスギ林木の折れ損被害発生機構の解析」
日林誌75 (4)、一九九三年、P372-374
- (15) 高梨武彦 『京都・東山の森林風致のあり方に関する研究』博士論文（日本大
学）二〇〇八年、151頁
- (16) 柿澤宏昭・山浦悠一・栗山浩一編 『保持林業―木を伐りながら生き物を守
る』築地書館、二〇一八年、372頁

表1 台風21号被害木調査表 調査者:高梨 武彦 調査日時:2018年9月6日、7日、27日、28日

調査 No	樹種	胸高直径	樹高	材積	被害形態				風倒方向	樹体の欠点など
		cm	m	m ³	根返り	傾斜	幹折れ	枝折れ		
1	コナラ	38.0	18.0	0.820			○h1.7		N	
2	コナラ	24.0	17.0	0.340	○				N	
3	ソヨゴ	22.0	13.0	0.220	○				N	
4	コナラ	26.0	19.0	0.450			○h6		NW	
5	ソヨゴ	10.0	10.0	0.040	○				NW	
6	コナラ	38.0	20.0	0.930	○				W	
7	アカマツ	30.0	24.0	0.720	○				NW	
8	ソヨゴ	15.0	11.0	0.110	○				NW	
9	ソヨゴ	16.0	12.0	0.120	○				NW	
10	アカマツ	28.0	19.0	0.510			○h7		W	
11	コナラ	19.0	20.0	0.290			○h12		-	
12	ソヨゴ	14.0	12.0	0.090			○h5		-	
13	コナラ	35.0	19.0	0.800			○h7	W		2本立(30.40)
14	コナラ	40.0	20.0	1.010			○h12	NW		
15	クスノキ	24.0	18.0	0.370			○	W		根腐れ
16	クスノキ	65.0	22.0	2.710			○h15	N		
17	クスノキ	45.0	20.0	1.290			○h11	-		
18	クスギ	30.0	15.0	0.400			○h2	N		幹腐れ
19	アカマツ	22.0	19.0	0.320			○h4	W		白No.234
20	コナラ	30.0	22.0	0.680			○h2	NW		
21	アカマツ	38.0	24.0	1.140			○h5	NW		
22	ソヨゴ	20.0	12.0	0.170			○h5	SW		
23	ソヨゴ	13.0	12.0	0.090			○h4	SW		
24	アカマツ	48.0	24.0	1.780			○h7	W		
25	アカマツ	17.0	18.0	0.210			○h7	W		
26	ソヨゴ	14.0	10.0	0.080		○		-		幹曲がり アカマツの下敷き
27	ソヨゴ	10.0	8.0	0.030		○		-		幹曲がり アカマツの下敷き
28	ソヨゴ	10.0	8.0	0.030		○		-		幹曲がり アカマツの下敷き
29	コナラ	34.0	20.0	0.760			○h15	NW		
30	ソヨゴ	10.0	10.0	0.040		○		NW		根腐れ
31	コナラ	17.0	13.0	0.160	○			W		
32	コナラ	25.0	14.0	0.320	○			W		陽陽館
33	アカマツ	17.0	17.0	0.200	○			NW		
34	コナラ	28.0	20.0	0.540			○h3	NW		二又木の一本 ナラ枯れ
35	アカマツ	27.0	19.0	0.510			○h3	N		No.125
36	コナラ	25.0	25.0	0.610	○			N		根腐れ
37	アカマツ	30.0	27.0	0.810			○h2	NW		白No.67

表1 台風21号被害木調査表 調査者:高梨 武彦 調査日時:2018年9月6日、7日、27日、28日(つづき)

調査 No	樹種	胸高直径	樹高	材積	被害形態				風倒方向	樹体の欠点など
		cm	m	m ³	根返り	傾斜	幹折れ	枝折れ		
38	アカマツ	18.0	21.0	0.250		○			W	No.37のかかり木
39	アカマツ	18.0	20.0	0.240			○h3		NW	
40	ソヨゴ	15.0	15.0	0.140			○h1		S	
41	クロバイ	15.0	14.0	0.130	○				NW	
42	ソヨゴ	15.0	10.0	0.100	○				NW	
43	コナラ	19.0	17.0	0.250			○h4		N	
44	アカマツ	30.0	22.0	0.660			○h1		W	ねじ曲がっている
45	コナラ	20.0	16.0	0.230	○				N	ナラ枯れ
46	アカマツ	28.0	24.0	0.630			○h4		N	白No.1
47	ヒノキ	28.0	22.0	0.680	○				NE	
48	アカマツ	9.0	22.0	0.080			○h9		-	樹冠なし
49	ネジキ	8.0	8.0	0.020			○h1		NW	
50	アカマツ	29.0	22.0	0.660			○h3		N	白No.2
51	ヒノキ	21.0	20.0	0.390	○				N	
52	アカマツ	25.0	22.0	0.500			○h7		NW	白No.3
53	アカマツ	18.0	22.0	0.260			○h8		NW	白No.7
54	コナラ	20.0	18.0	0.260	○				N	根腐れ ナラ枯れ
55	コナラ	22.0	20.0	0.350	○				N	根腐れ
56	コナラ	42.0	20.0	1.100			○h9		NW	ナラ枯れ
57	ソヨゴ	25.0	17.0	0.400	○				NW	
58	ソヨゴ	20.0	15.0	0.220	○				NW	4株立ち
59	ウワミズザクラ	28.0	19.0	0.510			○h9		NW	
60	コナラ	20.0	18.0	0.260			○h9		NW	
61	ソヨゴ	10.0	10.0	0.040	○				NW	
62	ソヨゴ	10.0	10.0	0.040	○				NW	
63	ソヨゴ	14.0	10.0	0.080	○				NW	
64	ソヨゴ	17.0	11.0	0.130	○				NW	
65	アカマツ	28.0	22.0	0.580	○				NW	白No.29
66	ソヨゴ	12.0	11.0	0.060	○				NW	
67	ソヨゴ	15.0	11.0	0.110	○				NW	
68	アカマツ	35.0	14.0	0.600			○h6		S	
69	コナラ	19.0	13.0	0.190	○				N	
70	コナラ	12.0	8.0	0.050			○h6		N	
71	ソヨゴ	10.0	6.0	0.030	○				N	2本立
72	コナラ	27.0	10.0	0.250	○				N	
73	コナラ	14.0	19.0	0.140			○h4		N	
74	コナラ	20.0	15.0	0.220			○h6		N	

表1 台風21号被害木調査表 調査者:高梨 武彦 調査日時:2018年9月6日、7日、27日、28日(つづき)

調査No	樹種	胸高直径	樹高	材積	被害形態				風倒方向	樹体の欠点など
		cm	m	m ³	根返り	傾斜	幹折れ	枝折れ		
75	ソヨゴ	35.0	11.0	0.430	○				N	4本立(15.15.12.10)
76	サクラSP	5.0	4.0	0.007		○			N	新植
77	サクラSP	5.0	5.0	0.009		○			N	新植
78	サクラSP	5.0	3.0	0.006		○			N	新植
79	サクラSP	5.0	3.0	0.006		○			N	新植
80	アカマツ	28.0	12.0	0.330	○				N	すでに伐採(ビニールハウス真上)
81	センダン	12.0	7.0	0.040				○	NE	根腐れ
82	ソヨゴ	60.0	12.0	1.160	○				NW	株立ち5本(20.18.18.10.10)
83	コナラ	28.0	17.0	0.450	○				N	根腐れ
84	ソヨゴ	18.0	12.0	0.140	○				N	2本立(12.14)
85	ソヨゴ	20.0	19.0	0.280			○h3		NW	
86	ソヨゴ	15.0	11.0	0.110	○				SE	2本立(12.12)
87	ソヨゴ	15.0	11.0	0.110	○				SE	
88	ソヨゴ	20.0	15.0	0.220	○				E	
89	アカマツ	34.0	24.0	0.920	○				W	
90	アカマツ	27.0	19.0	0.510			○h5		N	白No.430
91	アカマツ	42.0	26.0	1.490		○			N	白No.459 9/26伐採 約110年生
92	チャンチンモドキ	63.0	20.0	2.310			○h13		NW	3本立(30.30.25)
93	アカマツ	43.0	19.0	1.200	○				N	白No.143
94	コナラ	52.0	18.0	1.420			○h2		N	
95	スギ	25.0	21.0	0.510	○				NW	
96	カナメモチ	10.0	8.0	0.030	○				NW	
97	アラカシ	10.0	10.0	0.040	○				NW	
98	チャンチンモドキ	40.0	20.0	1.010	○				W	No.92と同株
99	イイギリ	40.0	20.0	1.010			○h6		N	
100	ウワミズザクラ	18.0	18.0	0.210			○h11		-	
101	リョウブ	12.0	10.0	0.060	○				NW	
102	リョウブ	12.0	10.0	0.060	○				NW	
103	アラカシ	10.0	8.0	0.030			○h6		-	2本立
104	ヒノキ	20.0	19.0	0.310			○h3		N	
105	コナラ	28.0	18.0	0.480	○				N	根腐れ
106	アカマツ	23.0	18.0	0.360			○h2		N	白No.535
107	ヒノキ	25.0	22.0	0.590	○				N	
108	ヒノキ	23.0	22.0	0.510	○				NW	
109	コナラ	40.0	18.0	0.900			○h14		NW	ナラ枯れ
110	コナラ	23.0	18.0	0.370			○h9		W	
111	アカマツ	20.0	14.0	0.210			○h5		NW	

表1 台風21号被害木調査表 調査者:高梨 武彦 調査日時:2018年9月6日、7日、27日、28日(つづき)

調査 No	樹種	胸高直径	樹高	材積	被害形態				風倒方向	樹体の欠点など
		cm	m	m ³	根返り	傾斜	幹折れ	枝折れ		
112	アカマツ	37.0	24.0	1.140	○				NW	白No.543 約70年生 9/26伐採
113	タカノツメ	20.0	14.0	0.200			○h9		NW	
114	タカノツメ	25.0	17.0	0.400	○				NW	
115	タカノツメ	25.0	14.0	0.320			○h10		N	
116	アカマツ	10.0	12.0	0.050			○h4		NW	
117	ウバメガシ	70.0	20.0	2.700				○	-	4本立(35.30.25.15)
118	クリ	28.0	17.0	0.450				○	W	幹腐れ
119	コナラ	45.0	25.0	1.670				○h14	NW	
120	スギ	29.0	24.0	0.750		○			NW	
121	アカマツ	38.0	13.0	0.660			○h13		-	白No.540 梢落下
122	スギ	18.0	18.0	0.220			○h2		NW	
123	ソヨゴ	22.0	17.0	0.300	○				NW	
124	ソヨゴ	16.0	17.0	0.160	○				NW	
125	ソヨゴ	14.0	16.0	0.120	○				N	
126	ソヨゴ	28.0	17.0	0.450	○				W	二本立ち(20.20)
127	ソヨゴ	14.0	11.0	0.080	○				NE	
128	ソヨゴ	10.0	10.0	0.040	○				W	
129	ソヨゴ	21.0	14.0	0.240	○				SE	二本立ち(15.15)
130	ソヨゴ	20.0	14.0	0.200			○h0.5		SE	幹腐れ
131	ソヨゴ	25.0	18.0	0.420	○				NW	
132	ソヨゴ	18.0	16.0	0.190	○				NW	
133	ソヨゴ	36.0	17.0	0.700	○				NW	三本立ち(18.20.15)
134	ソヨゴ	10.0	9.0	0.040		○			N	
135	コナラ	28.0	19.0	0.510	○				N	
136	ヒノキ	18.0	18.0	0.240	○				N	
137	コナラ	18.0	15.0	0.180	○				NW	
138	スギ	17.0	19.0	0.230	○				NW	二本立ち(12.12)
139	ソヨゴ	20.0	17.0	0.250	○				NW	
140	ソヨゴ	12.0	14.0	0.080	○				NW	
141	コナラ	26.0	20.0	0.480	○				NW	ナラ枯れ 根腐れ
142	ヒノキ	24.0	20.0	0.460	○				NW	
143	コナラ	10.0	12.0	0.050			○h2		NW	
144	コナラ	12.0	9.0	0.050	○				NW	幹腐れ
145	アカマツ	28.0	22.0	0.580	○				NW	
146	ソヨゴ	12.0	10.0	0.060	○				NW	
147	ソヨゴ	10.0	11.0	0.040		○			W	
148	ソヨゴ	25.0	16.0	0.370	○				N	

表1 台風21号被害木調査表 調査者:高梨 武彦 調査日時:2018年9月6日、7日、27日、28日(つづき)

調査No	樹種	胸高直径	樹高	材積	被害形態				風倒方向	樹体の欠点など
		cm	m	m ³	根返り	傾斜	幹折れ	枝折れ		
149	アカマツ	26.0	17.0	0.400			○h1.0		N	白No533
150	ヒノキ	18.0	16.0	0.210		○			NE	
151	ソヨゴ	15.0	14.0	0.130	○				NE	
152	ソヨゴ	10.0	9.0	0.040	○				NE	
153	ネジキ	8.0	7.0	0.020	○				NW	
154	コシアブラ	15.0	14.0	0.130	○				NW	
155	コナラ	18.0	18.0	0.210			○h8.0		W	
156	コナラ	23.0	20.0	0.410			○h14		W	
157	コナラ	18.0	14.0	0.170			○h8.0		SW	ナラ枯れ
158	コナラ	28.0	22.0	0.600			○h14		SW	ナラ枯れ
159	コナラ	28.0	15.0	0.390			○h10		SW	幹腐れ
160	ソヨゴ	24.0	14.0	0.280			○h9		SW	幹腐れ
161	コシアブラ	22.0	16.0	0.280			○h12		SW	
162	アカマツ	36.0	24.0	1.030			○h19		NW	白No.538
163	クロバイ	18.0	12.0	0.140	○				NW	
164	ソヨゴ	14.0	14.0	0.100		○			NW	
165	ソヨゴ	22.0	17.0	0.300	○				N	
166	スギ	32.0	22.0	0.780	○				N	
167	タイワンフウ	20.0	16.0	0.230	○				NW	
168	アラカシ	28.0	15.0	0.390	○				N	二本立ち(20.20)
169	ヒマラヤスギ	35.0	22.0	1.130	○				NW	伐採9/26 材積モミで代用
170	ヒマラヤスギ	26.0	22.0	0.610	○				NW	伐採9/26 材積モミで代用
171	ヒマラヤスギ	22.0	14.0	0.290			○h8.0		NW	材積モミで代用
172	ヒマラヤスギ	24.0	14.0	0.340			○h8.0		NW	材積モミで代用
173	コナラ	18.0	14.0	0.170			○h2		NW	
174	ヒマラヤスギ	35.0	22.0	1.130	○				N	材積モミで代用
175	ヒノキ	30.0	22.0	0.770		○			N	幹割れ
176	スギ	30.0	22.0	0.690		○			N	伐採9/26
177	クロバイ	25.0	15.0	0.340		○			NW	伐採9/26
178	ナツツバキ	14.0	14.0	0.100		○			NW	伐採9/26
179	ヒノキ	35.0	23.0	1.130			○h10		N	
180	ソヨゴ	14.0	17.0	0.130		○			N	
181	ソヨゴ	14.0	12.0	0.090	○				N	
182	ソヨゴ	18.0	14.0	0.170			○h7		NW	
183	ソヨゴ	18.0	14.0	0.170	○				W	
184	ソヨゴ	14.0	13.0	0.100	○				NE	
185	ソヨゴ	16.0	17.0	0.160	○				NE	

表1 台風21号被害木調査表 調査者:高梨 武彦 調査日時:2018年9月6日、7日、27日、28日(つづき)

調査 No	樹種	胸高直径	樹高	材積	被害形態				風倒方向	樹体の欠点など
		cm	m	m ³	根返り	傾斜	幹折れ	枝折れ		
186	スギ	22.0	17.0	0.300			○h10		NW	
187	ソヨゴ	18.0	14.0	0.170	○				NW	
188	ソヨゴ	12.0	13.0	0.070	○				NW	
189	ソヨゴ	14.0	13.0	0.100	○				NW	2本立(10.10)
190	ソヨゴ	12.0	12.0	0.070	○				NW	
191	ウバメガシ	26.0	19.0	0.450			○h10		NW	
192	ソヨゴ	16.0	15.0	0.140		○			NE	
193	ソヨゴ	10.0	12.0	0.050		○			W	
194	ソヨゴ	18.0	17.0	0.200	○				W	
195	ソヨゴ	10.0	14.0	0.060	○				NW	
196	ソヨゴ	20.0	14.0	0.200		○			NW	
197	ソヨゴ	12.0	12.0	0.070		○			N	
198	ヒノキ	20.0	18.0	0.290	○				N	
199	ソヨゴ	10.0	14.0	0.060		○			W	幹曲がり
200	ソヨゴ	10.0	14.0	0.060		○			W	幹曲がり
201	ソヨゴ	10.0	17.0	0.070		○			W	幹曲がり
202	ソヨゴ	14.0	14.0	0.100		○			W	幹曲がり
203	アラカシ	26.0	15.0	0.340		○			NW	幹曲がり 伐採9/26
204	サカキ	14.0	14.0	0.100		○			NW	幹曲がり 伐採9/26
205	ユズリハ	24.0	14.0	0.280		○			NW	幹曲がり 伐採9/26
206	クロバイ	16.0	14.0	0.130		○			NW	
207	ナツツバキ	16.0	15.0	0.140	○				NW	
208	コウヤマキ	54.0	30.0	2.820			○h20		N	
209	ナツツバキ	15.0	15.0	0.140	○				W	
210	アラカシ	18.0	14.0	0.170			○h5		N	
211	ナツツバキ	12.0	16.0	0.090	○				NW	
212	コシアブラ	28.0	14.0	0.360			○h7		N	2本立(24.16)
213	コシアブラ	15.0	12.0	0.120			○h4		N	
214	サカキ	18.0	20.0	0.240	○				W	
215	ソヨゴ	20.0	17.0	0.250		○			W	
216	ヒノキ	62.0	26.0	3.500			○h12		N	
217	アラカシ	15.0	14.0	0.130			○h2		NW	
218	ナナミノキ	50.0	20.0	1.500				○	-	樹冠すべてで枝折れ
219	アラカシ	35.0	15.0	0.610			○h6		N	株立ち(35.10.10.10.10)
220	ナナミノキ	40.0	18.0	0.900				○h14	-	
221	アラカシ	22.0	15.0	0.260			○h5		W	

計 91.758

幹折れ数値無しは頂で折れ、樹高と同じとなる。

表2 2018年9月4日台風21号 京都造形芸術大学被害形態総括表

表2-1 針葉樹

樹種	全数	根返り	傾斜	幹折れ	枝折れ	小計
アカマツ	32本(100%)	8本(25.0%)	2本(6.2%)	22本(68.8%)	—	
平均胸高直径 cm	27.7/9-48	30.6/17-43	30/18-42	26.5/9-48		
平均樹高 m	20.2/12-27	20.5/12-24	23.5/21-26	19.8/12-27		
材積 m ³	0.611/0.2-1.78	0.709/0.2-1.2	0.87/0.25-1.49	0.551/0.21-1.78		19.54
ヒノキ	12本(100%)	7本(58.3%)	2本(16.7%)	3本(25.0%)	—	
平均胸高直径 cm	27/18-62	22.7/18-28	24/18-30	39/20-62		
平均樹高 m	20.7/16-26	20.3/18-22	19/16-22	22.7/19-26		
材積 m ³	0.757/0.21-3.5	0.451/0.24-0.68	0.49/0.21-0.77	1.647/1.31-3.5		9.08
スギ	7本(100%)	3本(42.9%)	2本(28.6%)	2本(28.6%)	—	
平均胸高直径 cm	24.7/17-32	24.7/17-32	29.5/29-30	20/18-22		
平均樹高 m	20.4/17-24	20.7/19-22	23/22-24	17.5/17-18		
材積 m ³	0.497/0.22-0.78	0.507/0.23-0.78	0.72/0.69-0.75	0.26/0.22-0.3		3.48
ヒマラヤスギ	5本(100%)	3本(60.0%)	—	2本(40.0%)	—	
平均胸高直径 cm	28.4/22-35	32/26-35		23/22-24		
平均樹高 m	18.8/14-22	22/22		14/14		
材積 m ³	0.7/0.29-1.13	0.957/0.61-1.13		0.315/0.29-0.34		3.5
コウヤマキ	1本	—	—	1本	—	
平均胸高直径 cm	54			54		
平均樹高 m	30			30		
材積 m ³	2.82			2.82		2.82
材積合計						38.42

表2-2 常緑広葉樹

樹種	全数	根返り	傾斜	幹折れ	枝折れ	小計
ソヨゴ	72本(100%)	47本(65.3%)	17本(23.6%)	8本(11.1%)	—	
平均胸高直径 cm	16.6/10-60	17.9/10-60	12.6/10-20	18/13-24		
平均樹高 m	13.1/6-19	13.1/6-18	12.7/8-17	14/12-19		
材積 m ³	0.165/0.03-1.16	0.191/0.04-1.16	0.088/0.03-0.14	0.178/0.09-0.28		11.9
アラカシ	8本(100%)	2本(25.0%)	1本(12.5%)	5本(62.5%)	0	
平均胸高直径 cm	20.5/10-35	19/10-28	26	20/10-35		
平均樹高 m	13.3/8-15	12.5/10-15	15	13.2/8-15		
材積 m ³	0.246/0.03-0.61	0.215/0.04-0.39	0.34	0.24/0.03-0.61		1.97
クロバイ	4本	2本	2本	—	—	
平均胸高直径 cm	18.5/15-25	16.5/15-18	20.5/16-25			
平均樹高 m	13.8/12-15	13/12-14	14./14-155			
材積 m ³	0.185/0.13-0.34	0.135/0.13-0.14	0.235/0.13-0.34			0.74
クスノキ	3本	—	—	—	3本	
平均胸高直径 cm	44.7/24-65				44.7/24-65	
平均樹高 m	20/18-22				20/18-22	
材積 m ³	1.457/0.37-2.71				1.457/0.37-2.71	4.37
ウバメガシ	2本	—	—	1本	1本	
平均胸高直径 cm	48/26-70			26	70	
平均樹高 m	19.5/19-20			19	20	
材積 m ³	1.575/0.45-2.7			0	2.7	3.15
サカキ	2本	1本	1本	—	—	
平均胸高直径 cm	16/14-18	18	14			
平均樹高 m	17/14-20	20	14			
材積 m ³	0.17/0.1-0.24	0.24	0.1			0.34
ナナミノキ	2本	—	—	—	2本	
平均胸高直径 cm	45/40-50				45/40-50	
平均樹高 m	19/18-20				19/18-20	
材積 m ³	1.2/10.9-1.5				1.2/0.9-1.5	2.4
カナメモチ	1本	1本	—	—	—	
平均胸高直径 cm	10	10				
平均樹高 m	8	8				
材積 m ³	0,03	0.03				0.03
ユズリハ	1本	—	1本	—	—	
平均胸高直径 cm	24		24			
平均樹高 m	14		14			
材積 m ³	0.28		0.28			0.28
材積合計						25.18

表2-3 落葉広葉樹

樹種	全数	根返り	傾斜	幹折れ	枝折れ	小計
コナラ	41本(100%)	12本(29.3%)	—	25本(61%)	4本(9.7%)	
平均胸高直径 cm	25.8/10-52	23.9/12-38		24.6/10-52	38.5/34-45	
平均樹高 m	17.4/8-25	16.1/10-25		17.4/8-22	21/19-25	
材積 m ³	0.476/0.05-1.67	0.375/0.16-0.93		0.431/0.05-1.42	1.06/0.8-1.67	19.52
サクラsp	4本	—	4本	—	—	
平均胸高直径 cm	5/5		5/5			
平均樹高 m	3.8/3-5		3.8/3-5			
材積 m ³	0.007/0.006-0.009		0.007/0.006-0.009			0.028
コシアブラ	4本	1本	—	3本	—	
平均胸高直径 cm	20/15-28	15		21.7/15-28		
平均樹高 m	14/12-16	14		14/12-16		
材積 m ³	0.223/0.12-0.36	0.13		0.253/0.12-0.36		0.89
ナツツバキ	4本	3本	1本	—	—	
平均胸高直径 cm	14.3/12-16	14.3/12-16	14			
平均樹高 m	15/14-16	15.3/15-16	14			
材積 m ³	0.118/0.09-0.14	0.123/0.09-0.14	0.1			0.47
タカノツメ	3本	1本	—	2本	—	
平均胸高直径 cm	23.3/20-25	25		22.5/20-25		
平均樹高 m	15/14-17	17		14/14		
材積 m ³	0.307/0.2-0.4	0.4		0.26/0.2-0.32		0.92
ウワミズザクラ	2本	—	—	2本	—	
平均胸高直径 cm	23/18-28			23/18-28		
平均樹高 m	18.5/18-19			18.5/18-19		
材積 m ³	0.36/0.21-0.51			0.36/0.21-0.51		0.72
チャンチンモドキ	2本	1本	—	1本	—	
平均胸高直径 cm	51.5/40-63	40		63		
平均樹高 m	20/20	20		20		
材積 m ³	1.66/1.01-2.31	1.01		2.31		3.32
ネジキ	2本	1本	—	1本	—	
平均胸高直径 cm	8/8	8		8		
平均樹高 m	7.5/7-8	7		8		
材積 m ³	0.02/0.02	0.02		0.02		0.04
リュウブ	2本	2本	—	—	—	
平均胸高直径 cm	12/12	12/12				
平均樹高 m	10/10	10/10				
材積 m ³	0.06/0.06	0.06/0.06				0.12
イイギリ	1本	—	—	1本	—	
平均胸高直径 cm	40			40		
平均樹高 m	20			20		
材積 m ³	1.01			1.01		1.01
クヌギ	1本	—	—	1本	—	
平均胸高直径 cm	30			30		
平均樹高 m	15			15		
材積 m ³	0.4			0.4		0.4

表2-3 落葉広葉樹 (つづき)

樹種	全数	根返り	傾斜	幹折れ	枝折れ	小計
クリ	1本	—	—	1本	—	
平均胸高直径 cm	28			28		
平均樹高 m	17			17		
材積 m ³	0.45			0.45		0.45
センダン	1本	—	—	—	1本	
平均胸高直径 cm	12				12	
平均樹高 m	7				7	
材積 m ³	0.04				0.04	0.04
タイワンフウ	1本	1本	—	—	—	
平均胸高直径 cm	20	20				
平均樹高 m	16	16				
材積 m ³	0.23	0.23				0.23
材積合計						28.158