

森林技術



《論壇》 **これからの樹木の診断と管理**／山田利博

2020 No. 938

《特集》 **災害に備えるー森林・樹木の管理・伐採技術**
鈴木 寛／飯塚康雄／ジョン・ギアスライト／吉見次郎

- 報告／吉田美佳／一柳さくの・岩田 紬・武田雅宏／上原 巖
- 知っておきたい／青柳正英・加納 博
- 令和元年度 林業技士養成研修合格者の声

5・6

TOKKOSSEN

野生動物による樹木の剥皮被害防止にお役立て下さい

リンロン®テープ

トウモロコシ等の植物から生まれた生分解樹脂で作りました。



★剥皮防除資材として10年の実績を有します。

★ リンロンテープを1巻使用する事でおよそ400g*のCO₂を削減できます。*参考値

(PP及びPEテープを使用したときと比較して)

★ 5年前後で分解するためゴミになりません。

東工コーセン株式会社

〒541-0052

大阪府中央区安土町2-3-13 大阪国際ビルディング28F

TEL06-6271-1300 FAX06-6271-1377

<http://www.tokokosen.co.jp>

e-mail: forestagri@tokokosen.co.jp

鳥獣被害、不法侵入をメールで通知します

ICT 活用

新発売!

4Gネットワーク対応 自動撮影カメラ

docomo, KDDI, SoftBank
3キャリア対応

* 詳細は WEB ページをご参照ください

トレル

TREL 4G-R



GPS機能



かんたん設定

GISupply
サーバー



トレル

TREL 4G-H



シンプル機能
で使いやすい

日本語表示
メニュー



3600万画素
高画質画像



鳥獣被害アラートシステム TRELLink 対応機種

防水規格IP66

屋外使用に最適



単三乾電池で動作

単三乾電池で動作するため
山林などの電源がとれない場所
にも設置できます。



SMSで遠隔操作

リアルタイムの撮影や
カメラの設定変更ができます



GIShop
ジーアイショップ
www.gishop.jp
E-mail: info@gishop.jp

無料カタログ請求・お問い合わせ

GIShop (ジーアイショップ)

ジーアイショップ



通話
無料

0800(600)4132

〒071-1424 北海道上川郡東川町南町 3 丁目 8-15 TEL 0166 (73) 3787 FAX 0166 (73) 3788
株式会社 GISupply (ジーアイサプライ)

●論 壇 これからの樹木の診断と管理

山田利博 2

●特 集 災害に備える—森林・樹木の管理・伐採技術

- 森林・樹木の防災機能と気象害—風倒木対策を中心に— 鈴木 寛 8
樹木診断技術—都市樹木における危険度診断 飯塚康雄 12
アーボリスト®(樹護士)育成を森林管理にどう活かすか
～安全なツリークライミング&リギング技術の普及～ ジョン・ギヤスライト 16
特殊伐採・アーボリカルチャーの技術を活かした森林・樹木管理 吉見次郎 20

●統計に見る日本の林業

- 7 素材価格及び山元立木価格は近年横ばいで推移
林野庁

●報 告

- 28 森林管理・林業におけるオープンデータと
イノベーションの共生関係
吉田美佳
42 長野県林業大学校自主研究：
「林業界における女性の在り方」
一柳きくの・岩田 紬／武田雅宏
46 地域の山林を活用した森林療法の事例
—地域福祉との融合—
上原 巖

●技術者コーナー

- 34 置戸照査法試験林の 64 年間
～この森林で今、何が起きているのか？～
青柳正英・加納 博

●養成研修 令和元年度 林業技術士養成研修合格者の声

- 50 養成研修を振り返って（森林環境）
藤原一樹
51 林地を林地として評価する（森林評価）
大泉雅孝

●木になるサイト紹介

- 52 里山へ GO !
岡田 岬

●連 載

- 24 研修そして人材育成
第 30 回 COVID-19 からの気づき
水野雅夫
26 チェンブレ！ ⑩
木こりを子どもたちの憧れる職業に！
田中 翔
32 新・誌上教材研究その 53
子どもにすすめたい「森」の話
災害を防止する森林～森林の多面的機能(7)～
山下宏文
33 森と木の技術と文化
第 24 話 昼寝
内田健一
38 南ドイツの森林施業 2
Continuous cover forestry (2)
ナラの漸伐作業
横井秀一／エント・クリストフ／
ハイン・セバステアン
40 地球環境としての森林の保全
第 2 回 森林減少を巡る動き
饗庭靖之
53 東日本大震災と植物 ③
新舞子海岸の絶滅危惧種と外来種
根本秀一

●ご案内等 新刊図書紹介 52／協会からのお知らせ 54

〈表紙写真〉

『中当神社の大杉』(愛知県豊田市中当町) 吉見次郎氏 撮影(文とも)

社殿(拝殿)と鳥居の間に立っていた樹齢約 400 年の神木杉(胸高周囲長 580cm, 樹高 42m)。近年、強風による折損落枝等によって拝殿屋根が幾度も壊れ、このままだと神社社殿を維持することが難しいとして、惜しまれつつもやむなく伐採を決断しました。

これからの樹木の 診断と管理

東京大学大学院農学生命科学研究科
附属演習林秩父演習林 教授
〒368-0034 埼玉県秩父市日野田町 1-1-49
Tel 0494-22-0272 Fax 0494-23-9620
E-mail : yamari@uf.a.u-tokyo.ac.jp

1959年生まれ。京都市出身。京都府立大学農学科（植物病学）卒。森林総合研究所，東京大学助教授を経て，2006年から現職。2015年から秩父演習林勤務。マツ，スギ，ヒノキ，ナラ類といった森林での樹木病害の発生生態や樹木の病傷害に対する防御機構の研究をしてきたが，近年は都市樹木も含めた腐朽の進行や診断に関する研究にシフト。いくつか天然記念物等の保全に関わる委員を務めており，これからも樹木の保全に貢献できればと考えている。



やま だ とし ひろ
山田利博

●はじめに

森林において樹木は災害の発生を抑える機能をもっていますが，枯死木や倒木の存在が被害を大きくすることもあります。都市においても樹木は減災上の役割を果たしていますが，倒壊することで人身事故を含む被害を起こします。そのため，倒木を予見する，あるいは防ぐ方策が求められてきました。さらに，森林の樹木だけでなく，都市樹木も質・量ともに拡大してきています。緑陰や景観上の機能を高めるために「樹冠拡大」が唱えられており，例えば東京都では街路樹の数は100万本に達しようとしているため，診断や管理もそれに応じて強化する必要があります。

街路樹，公園樹，庭園樹といった都市樹木，さらには天然記念物のような樹木の診断と管理は，林野庁の補助事業「ふるさとの樹保全対策事業」の一環として樹木医制度が1991年に誕生してから組織的な取組が強化されてきました。（一社）日本樹木医会をはじめ樹木医の組織が数多く作られ，樹木医と研究者をつなぐ樹木医学研究会（現樹木医学会）が1995年に設立されました。こうした組織は互いに協力して樹木の診断や管理の技術向上に当たっています。特に東京都では1995年に起きた表参道でのケヤキの倒木以来，街路樹診断に力を入れており，1998年には街路樹診断事業を開始し，「街路樹診断マニュアル」（最新は平成26年度版）などのマニュアルや指針の制定とともに，都内の街路樹の管理を進めてきました。

本稿ではこうした取組の中で構築されてきた都市樹木の診断や管理について紹介し，課題や今後の方向性について述べたいと思います。



●倒木の原因とメカニズム

倒木には、幹折れ、倒伏、根返りといった種類があります。強い台風で全山なぎ倒されるような場合は別として、倒木の中での幹折れの割合は高くはなく、最も多いのは地際部から太根にかけて引きちぎられるような倒伏になります（写真①）。幹折れや倒伏の主因は幹や根の腐朽で、枯枝や傷から入る幹腐朽、地下部から侵入する根腐れ、根株心腐れがあります。都市樹木ではコフキタケ（サルノコシカケ）やベッコウタケによる被害が目立ちます。根返りは腐朽被害とは関係なく、土壌条件や地盤工で根が深く張れない場合に発生します。ただ、植栽^{ます}や地盤工の影響としては根が張れないばかりか、圧迫されて根腐れの誘因にもなります。どこをどう診断すべきかの判断には、こうした被害形態を知ることが必要です。

●診断と管理の変遷

昔から庭師が独自の技術を発達させ、診断や手入れに当たってきました。文字通り職人技ですが、外見からの診断や触診に基づいて、根接ぎ等の樹木の各部分を接ぎ合わせる技術、^{せんてい}剪定、支柱、移植、土壌改良などによる手入れが行われるとともに、空洞部をさまざまな資材で充填する外科手術のような海外の技術も導入されてきました。

その後、アメリカ森林局の Shigo らが1万5千本を超える膨大な数の樹木を解体した観察結果に基づく、従来の外科手術に代わる考えが1980年代ころから広まりました。1990年代以降はドイツの Mattheck が提唱した VTA（Visual Tree Assessment）に代表される、倒木の法的責任に対応した体系的な診断法が整備されてきました。わが国でもこうした動きが取り入れられています。

●危険木の診断

診断にあたっては、まず、外観を観察して腐朽などの危険度を含む健康状態をカルテにまとめます。この段階ではせいぜい木槌^{きづち}や鋼棒といった簡単な道具を使うだけです。精密検査が必要となる次の段階で診断機器が使われます。ただし、樹木の生理状態を診断する機器は一般の都市樹木の診断ではまず使われることはなく、腐朽を診断する機器が使われます。最も使用が多いのは、レジストグラフという^{きり}錐状の針をドリルのように貫入する際の機械的抵抗を測定するものです。診断時間が短く、機器の価格、得られる情報等、さまざまな機器のなかで中位にあります。

機器による腐朽診断では、樹幹断面に対する腐朽・空洞の面積率を算出します。腐朽・空洞面積率が最も大きな位置を狙うため、通常は地下部から侵入する根株腐朽を想定し、地際部に近い位置で測定します。レジストグラフの場合は、根株や太根における腐朽を知るために斜めに地下部に貫入しての測定も行われます。さらに高価な機

器では、測定断面における腐朽・空洞の形状を診断画像として示すことができます。そのほか、ガンマ線の透過量、電波（レーダ）の反射や透過の時間・量、音波が透過する時間を測る機器があります。放射線や電波では材内に腐朽・空洞があっても信号は基本的に直進するものとして診断しますが、音波の場合は腐朽・空洞部を迂回^{うかい}してセンサーに到達すると想定して、見かけの伝播速度を測定します。

●機器診断の検証

さまざまな原理の診断機器が考案されてきましたが、万能の機器はなく、それぞれの機器が実際の腐朽・空洞に対してどのような診断結果を示し、どのような特性をもつのかといった検証が数多く行われてきました。一例として、(一財)日本緑化センターでは3種類の機器を用いた検証をまとめた形で行いました（林野庁補助事業）。実際に伐採して断面と診断結果とを比較するもので、健全材や腐朽材のさまざまな性質までは考慮していませんが、比較的多くの症例を見れるというメリットがあります。

一方で、腐朽材の密度等の性質を測定し、診断に用いる物理量との比較を精密に行う検証方法もあります。これは、診断機器の信号の透過量や伝播速度^{でんぱ}、伝播経路は、材の密度や強度、含水率、誘電率といった因子によって変わるため、材内での各因子の分布状態を調べて検証するというものです。例えば、腐朽の程度による音波の減衰量や、腐朽部を通過する音波と迂回する音波のどちらが早く到達するのかを判断するには、このような検証が必要になります。また、腐朽の場合に知りたいのは腐朽部の強度ですが、これは非破壊では直接測れないため、診断機器での測定値から強度を推測する必要があります。筆者らは、診断時の参考情報を得るために、腐朽菌の接種により試験材を人工的に腐朽させたり、円板を人工的に加工したり、自治体や樹木医らの協力を得て腐朽被害木から円板を採取したりして、信号の透過量や伝播速度と腐朽・空洞の形状や材の密度、強度との関係を調べてきました（写真②、図①）。

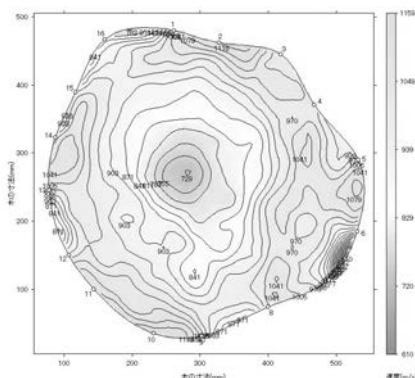
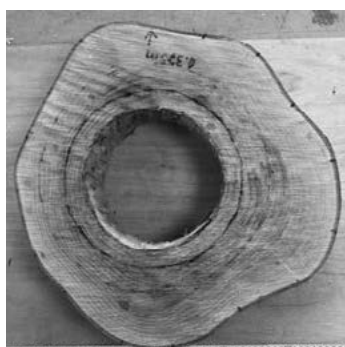
●診断法の課題と今後の方向

腐朽・空洞の面積率が測定できたとしても、それだけで倒木の危険度が分かるわけではありません。腐朽・空洞の診断結果をもとに、形状比、樹冠の大きさ、植栽桁の大きさ、傷や変形などの枝幹表面の状態、衰退程度といったさまざまな条件を加味し、判定基準表に基づいて最終的な危険度の判定を行い、伐採あるいは経過観察といった処置を決めます。現在は経験に基づいて危険度を判断していますが、簡便な構造計算のような方法の開発が望まれます。

また、腐朽や衰退が進行中の場合は早く対策を講じる必要があるため、進行中なの



▲写真② 伐採した街路樹のソメイヨシノで腐朽状況と診断画面を照合して診断機器の特性を検証
音波をPCで発振するドクターウッズという機器を使用している例。複数の診断機器を使ったり、円板を採取して材密度、含水率、強度を測定したりすることで検証の効果を高めることができる。



◀図① 人工空洞門板(ケヤキ)の機器診断を行って機器の特性を検証ドクターウツを使用。

かどうかの判定も重要ですが、これは簡単には分かりません。腐朽診断の結果から進行中かどうかの判定できれば有用な技術になります。

これまでとは全く異なる診断法も試みられています。例えば、揺れや荷重に対する幹の変位から判定する方法、枝やその付け根の形状を測定して落枝の危険性を判定する方法です。最近、森林での計測に広く用いられるようになってきたLiDARのような技術は、都市樹木の管理にとっても極めて有用だと考えられます。根返りの危険度の判定については、音波、電気抵抗、レーダなどを使った根の分布範囲を知るための方法がいくつか開発されていますが、実際にどこまで適用できるか、これから事例を蓄積する必要があります。

診断、治療には数多くの要因が関係し、実際の樹木は1本1本状況が異なり、健全部、腐朽部などの内部も均一ではありません。研究として精密な測定や実験は必要ですが、そのデータをどう現場に活かすかという普及にも工夫が求められます。Mattheckはコンピュータ上の力学モデルでシミュレーションをして、診断手法の開発に活かしています。しかし、いくら細かい計算をしても実際の診断や管理にそのまま当てはめることはできません。Mattheckの著作では、診断の基準について大まかで誰でも分かりやすい書き方がされていますが、それも一理あると言えるでしょう。

また、不完全な情報から診断を行うことが必要ですので、AIのような手法の導入を図ることも望めます。街路樹等の診断を委託する側の自治体は膨大なデータを保有していますが、ほとんど公開されていません。折角の貴重なデータですので、「個人情報」が流出しないような形で活用すべきだと考えています。

●管理方法とその検証

危険と判断された街路樹は伐採、更新の対象ですが、庭園樹や天然記念物では、何とかして生かそう、回復させようとしています。そのための治療として、腐朽患部の切除、空洞の充填、剪定、接ぎ、不定根の活用、土壌改良が行われてきました。特に空洞の充填は樹木医が行う外科手術の代表格として扱われてきましたが、現在では効果が乏しく、逆に腐朽の進行を助長する危険性が高いとされます。他にも効果の実証が十分でない技術については、裏付けのある技術の開発と普及が必要です。土壌改良はこれまでも治療法として別格の存在感がありますが、充填手術の代わりに不定根の活用が治療法としての認識を高めています。ただ、土壌改良にしても、効果が出たという報

告はありますが、その効果がどのくらい続くのか、どの程度の強度で副作用なしに効果が期待できるのかなど不明なことも多く、これら治療法にも検証が求められます。

対照がないことや、1本1本条件が異なることから、天然記念物などの治療は科学としては扱いにくいのですが、まずは症例を積み重ねて公開していくことが重要です。また、過去に報告された治療事例について、時間が経過した後に再検証することも望まれます。治療事例として代表的なものでは、樹木医学会の会誌『樹木医学研究』の「臨症事例」、(一社)日本樹木医会の会誌『TREE DOCTOR』、(一財)日本緑化センターの『グリーン・エージ』に紹介されてきているほか、(一社)日本樹木医会や国土技術政策総合研究所資料でも事例集が出ていますので、ご覧ください。

●おわりに—森林分野への応用

森林分野、特に業としての林業では機器を使った診断はほとんど行われていませんが、研究としてはここで紹介した機器はいろいろと活用できるはずで、林業の現場ではコストの問題もありますので高価な機器を大規模に利用することは難しいですが、例えば腐朽被害の恐れのある場合には簡便な打診、つまり横打撃共振法を利用してもいいかもしれません。ハンマーで樹幹横方向を打撃したときに生じる振動の共振周波数を用いるこの方法は、通直・完満な樹木では精度が高いので、林業に向いている面もあります。本法に限らず他の診断手法でも、人工林は樹木や腐朽の形状のパターンが限られること、集団として扱えばいいことから、コストを別にすれば街路樹よりは向いているとも言えます。間伐時や収穫時の選木、造材といくつかの段階で利用する機会はありそうです。

[完]

《参考文献》

- 堀 大才編著. 樹木診断調査法. 講談社, 2014, 352p.
飯塚康雄, 舟久保 敏. 街路樹の倒伏対策の手引き 第2版. 国土技術政策総合研究所資料, 1059号, 2019.
松江正彦, 飯塚康雄. 巨樹・老樹の保全対策事例集. 国土技術政策総合研究所資料, 566号, 2010.
Mattheck, C., Breloer, H. Field guide for visual tree assessment (VTA). Arboricultural Journal. 1994, 18 : 1-23.
Mattheck, C., Kubler, H. Wood-The Internal Optimization of Trees. Springer Verlag, 1995, 129p.
日本樹木医会. 樹木医治療カルテ 樹木診断・治療事例集. 2004, 116p.
山田利博ほか. 特集・樹木の異常をみつける精密診断機器. グリーン・エージ. 2011, 7月号.
日本緑化センター. 最新・樹木医の手引き 改訂4版. 日本緑化センター, 2014, 700p.
福田健二ほか. 特集・樹木医技術の現状と課題を考える. グリーン・エージ. 2015, 12月号.
渡辺直明ほか. 特集・樹木治療の検証と事例の活用を考える. グリーン・エージ. 2017, 12月号.
Pokorny, J. et al. Urban Tree Risk Management: A Community Guide to Program Design and Implementation. USDA Forest Service, NA-TP-03-03, 2003, 194p.
關谷文彦. 樹木の外科手術. 叢文閣, 1937, 196p.
Shigo, A.L. Compartmentalization: A Conceptual Framework for Understanding How Trees Grow and Defend Themselves. Annual Review of Phytopathology. 1984, 22 : 189-214.
Shigo, A.L., Marx, H.G. Compartmentalization of decay in trees. Agriculture Information Bulletin. USDA Forest Service, 1977, No.405, 73p.
東京都建設局公園緑地部. 平成26年度 街路樹診断マニュアル. 2014, 153p.
上原敬二. 樹木の保護と管理. 加島書店, 1964, 262p.
山田利博. 樹木腐朽を客観的に診断する. 山林. 2019, 1627 : 10-17.



素材価格及び山元立木価格は 近年横ばいで推移

(要旨) スギ、ヒノキ、カラマツの素材価格は近年横ばいで推移している。平成30(2018)年はスギが13,600円/m³、ヒノキが18,400円/m³に上昇し、一方、カラマツは11,800円/m³に下落した。

山元立木価格は、近年はほぼ横ばいで推移している。平成30(2018)年3月末現在の山元立木価格は、スギが前年同月比4%増の2,995円/m³、ヒノキが6%増の6,589円/m³、マツ(トドマツ、エゾマツ、カラマツ)が2%増の3,924円/m³であった。

スギの素材価格(製材工場着の価格)は、昭和55(1980)年をピークに下落してきた。昭和62(1987)年から住宅需要を中心とする木材需要の増加により若干上

昇したものの、平成3(1991)年からは再び下落し、近年は13,000～14,000円/m³程度でほぼ横ばいで推移している。

ヒノキの素材価格は、スギと同様に、昭和55(1980)年をピークに下落、昭和62(1987)年から上昇、平成3(1991)年から再び下落し、近年は18,000円/m³前後でほぼ横ばいで推移している。

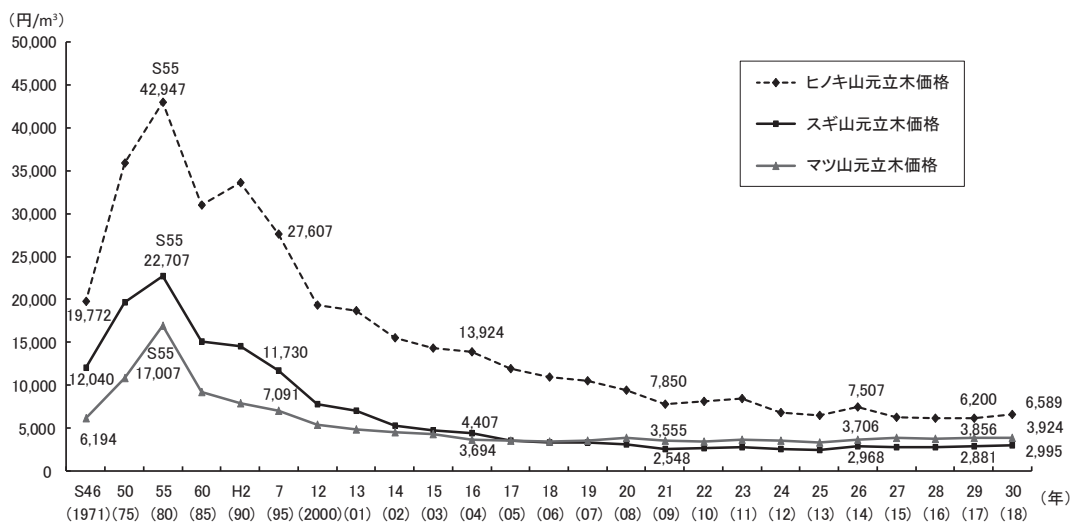
カラマツの素材価格は、昭和55(1980)年の19,100円/m³をピークに下落してきたが、平成16(2004)年を底にその後は若干上昇傾向で推移し、近年は12,000円/m³近くで推移している。

平成30(2018)年の素材価格は、スギ、ヒノキについては上昇し、スギは13,600円/m³、ヒノキは18,400円/m³となった。一方で

カラマツについては下落し、11,800円/m³となった。

山元立木価格は林地に立っている樹木の価格で、樹木から生産される丸太の材積(利用材積)1m³当たりの価格で示される。最寄木材市場渡し素材価格から、伐採や運搬等にかかる経費(素材生産費等)を控除することにより算出され、森林所有者の収入に相当する。

山元立木価格は、素材価格と同様に、昭和55(1980)年をピークに下落した後、近年はほぼ横ばいで推移している。平成30(2018)年3月末現在の山元立木価格は、スギが前年同月比4%増の2,995円/m³、ヒノキが6%増の6,589円/m³、マツ(トドマツ、エゾマツ、カラマツ)が2%増の3,924円/m³であった(図①)。



▲図① 全国平均山元立木価格の推移

注: マツ山元立木価格は、北海道のマツ(トドマツ、エゾマツ、カラマツ)の価格である。
資料: 一般財団法人日本不動産研究所「山林素地及び山元立木価格調」

森林・樹木の防災機能と気象害

ー風倒木対策を中心にー

鈴木 覚

(国研)森林研究・整備機構 森林総合研究所 森林災害・被害研究拠点長
〒305-8687 茨城県つくば市松の里1
Tel 029-829-8238 Fax 029-874-3720 E-mail: satorusk@ffpri.affrc.go.jp



はじめに：森林・樹木は被害者なのか，加害者なのか

2019年の台風15号では，倒木が電柱を損壊して停電する事例が多発し（写真①），千葉県では最大64万世帯が停電しました。2018年の台風21号では，近畿地方を中心に風倒木による散策道や道路の寸断，鉄道の運休が発生し，観光への影響が大きく報じられました。都市近郊で風倒木によるライフラインや観光資源への被害が顕在化してきたことに，近年の風倒木被害の特徴があります。このような事態を受けて，国土交通省は，道路近傍の沿道地域に生育している樹木を積極的に管理する方針で，道路法の運用を見直すこととしています。このような社会情勢からは，森林や樹木の存在がリスクと捉えられるようになってきていることがうかがえます。



▲写真① 2019年台風15号の風倒木が電柱を損壊した事例

従来，風倒木は主に中山間地域で発生し，林業の生産物が被害を受けて経済的価値の低下を生み，森林や林業関係者が被害者でした。しかし，森林・樹木がリスクと認識されつつあることは，林業関係者や山間部の自治体だけでなく，都市域の自治体やインフラ事業者等にも利害関係者が広がり，多様な目的，価値観の中で森林・樹木の管理を行う必要性が増している状況と言えます。

本稿では，樹木と風との関係を検討して，風倒木の発生を防ぐための対策に話を展開していきますが，今一度，森林や樹木が防風機能を発揮して，私たちの生活を支えていることを振り返りたいとも考えています。それは，森林や樹木を，風倒木となったときの加害者の側面からだけ捉えるのではなく，森林や樹木があることの意味や価値を，メリットとデメリットの両面から判断すべきと考えるからです。

管理の適切性が問われることに

冒頭に紹介した 2019 年台風 15 号による大規模停電に関して、サンプスギの非赤枯性溝腐病^{リびょう}と倒木との関係が報道されました。その論調として、「非赤枯性溝腐病^{まんえん}が蔓延し、罹病した樹木が放置されていたため、倒木が多発して停電の引き金になった」と管理の不十分さを問うものが見られました。

筆者らが被害地を調査したところ、(1) 広範囲にどこで倒木が発生してもおかしくない強風環境が出現したため、罹病とは関係なく風倒木が発生した可能性が高い。(2) ただし、罹病したもののうち、腐朽の進行したものは倒木を促進した可能性があり、(3) 腐朽の進行程度を判定する技術の開発、および重要インフラとの位置関係に基づく管理が必要であることを指摘しました¹⁾。

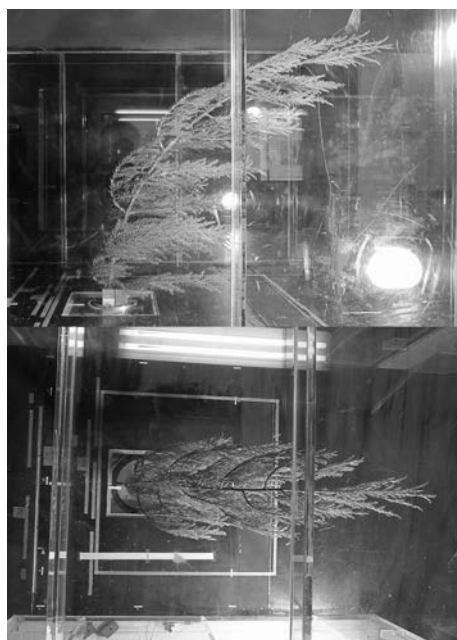
このように、森林・樹木がリスク要因と捉えられる社会情勢にあって、被害発生時には森林・樹木管理の適切性が問われることに留意が必要です。そうしたときに正しく議論するために、科学的知見に基づいて管理を行い、その適切性を説明できる必要があります。

樹木が強風に耐える仕組みと防風機能

科学的知見に基づいた管理方法を導くため、その前提として、樹木が強風に耐える仕組みや防風機能について記します。

樹木は強風が吹くと、幹が風下側に曲がり、枝葉は強風に押されて風下側に集まります(写真②)。流線形の樹冠、小さく密集した枝葉は、空気抵抗ならびに風を受ける面積が小さくなります。このような偏形は風速が速くなるほど大きくなって、ますます風の力が樹木に作用しにくくなり、風速 20m/s 以上では、風の力の 2～5 割しか樹木に働きません。環境に適応して変化する構造をスマート構造といいますが、樹木はスマート構造的性質により強風の影響を軽減しています。

樹木は強風から身を守りつつ風の流れを変えて、樹木後方の風速を弱めます。私たちは、家の敷地を屋敷林で囲ったり、農地、道路、鉄道沿いに防風林を整備して、防風機能を日常生活に活用してきました。研究においても、明治神宮の杜づくりで有名な本多静六²⁾ が、大正期の文献に「森林の間接の効用」として防風林の機能について記しているように、防風効果の大きさや効果の及ぶ範囲の広さに古くから関心が持たれてきました。現在、防風機能は、防風林^{もり}周辺に 4 つの領域が形成されることで説明されています(次頁図①)。



▲写真② 風洞装置にスギを固定し、20m/s の風を当てたときの樹形の偏形

防風林に吹き込む風 (A) は防風林から風下側に十分離れたと、もとの風速分布を回復し (D)、そこでは防風効果が働いていないことを示しています。一方、静穏域 (B) は、防風林が風を遮って風が弱まったところで、防風林に接した狭い範囲

に生じます。混合域 (C) は風が防風林上空を迂回したことによる乱れや、林帯を通過してきた風と混ざることによる乱れなど、風の強さや向きが時間的、空間的に乱れることで風が弱まった範囲です。B や C ができるところが防風林の防風機能であり、その広がりが防風効果の及ぶ範囲です。防風効果は数列の樹木があれば発揮され、最適な樹木の込み具合のときには、樹高の 20 倍から 30 倍の範囲に及びます。海岸防災林のように面的に樹木がある場合も同様な範囲に防風効果が及びます。

樹木は強風に耐えて防風効果を発揮しますが、【根の強さ】や【幹の強さ】を【風の力の強さ】が上回れば、根返りや幹折れの被害が発生します。根返りや幹折れが発生する風速（限界風速）を多くの樹木からデータを得て集計した結果、針葉樹は 28 ～ 33m/s、広葉樹は 30 ～ 40m/s でした。この値は平均的な樹形・根の強さ・幹の強さの樹木を想定しているので、平均から外れれば上記の値よりも小さい風速で被害が発生したり、被害が起きるはずの風速であっても被害が発生しないこともあります。

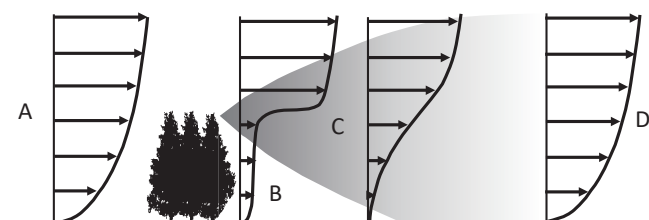
樹木と強風の関係から対策を導く

風倒リスクを低下させることとは、人為的に樹木の限界風速を引き上げることにほかなりません。そのための対策を検討します。

【根の強さ】 根を強くするためには根が十分に成長できる土壌中の空間の広さと土壌条件の確保が必要です。土壌条件として、過湿を避け、硬すぎないことが重要です。さらに、ワイヤや支柱等の人工物で樹木を固定することで、根の強さを補強できます。

【幹の強さ】 樹種ごとに材の強さが異なるので、植栽段階で材の強い樹種を選ぶのも一案です。また、形状比（樹高÷胸高直径）を 70 ないし 80 以下に抑え、樹高の割に太い幹にすれば被害を受けにくくなります。幹を太らせることが幹を強くするうえでは重要で、太さが増すほど急激に折れにくくなり、例えば直径を 2 倍に成長させるとその部分の強度は 8 倍になります。

【風の力の強さ】 強風が吹いた時、①樹冠が大きいものほど風を受ける面積（投影面積）が大きいので、風の力を大きく受けます。さらに、地面に根を張って立っている樹木は、②樹冠で風を受けた時、風の力が“てこ”の原理で作用します。そのため、高い位置で風を受けるほど“てこ”が長くなって力の作用が大きくなります。①を抑制するには剪定や断幹が有効です。剪定や断幹で樹冠を小さくすれば風を受ける面積が小さくなり、例えば、面積を半分にすれば受ける力が半分になり、限界風速を剪定前の 1.4 倍程度に引き上げる効果があります。さらに、高い位置ほど風が強いので、断幹で樹高を下げて面積を小さくした場合は、風の力を小さくする効果がさらに高まります。また、②を小



A：流入域，B：静穏域，C：混合域，D：回復域

▲図① 防風林周辺の気流の概念図

矢印は水平風速の大きさを表している。

出典：Judd ら³⁾を改変

▶表① 7件の竜巻で観察された樹木の被害形態

被害形態	件数
根返り	14
(健全)	4
(根鉢小)	9
(欠点有無不明)	1
幹折れ	20
(健全)	1
(腐朽)	11
(結合部折れ)	7
(欠点有無不明)	4
根株折れ	11
(腐朽)	11
枝折れ	18
計	63

(内訳件数に重複あり)

さくするには下枝を残し、枝葉が低い位置まで残るように保育したり、断幹で樹高を小さくします。

さらに、実際の被害状況から、注意すべき項目を導きたいと思います。ここで、竜巻による倒木被害を写真判読した調査事例（写真提供：気象庁）を紹介します⁴⁾（表①）。幹折れ20件のうち腐朽が原因のもの11件、二股や枝の分岐部の折れ7件で、腐朽や分岐のない健全な箇所での幹折れは1件でした。このことから、幹折れ防止には、腐朽や分岐などの欠点の有無に注意する必要性が高いことが分かります。欠点による幹折れを防ぐには、外観から欠点の有無を診断する技術、幹内部の健全性を判定できる計測技術を活用する必要があります。また、根返り14件のうち、根鉢が明らかに小さいものが9件でした。このことから、根返りを防ぐには、やはり根系成長を健全なものとして、十分な根の強さを確保することが重要であることが分かります。また、根株腐朽が11件あったことにも注目すべきと考えます。根株とは幹と根との接続部分で、その部分が腐朽して倒木するのが根株腐朽による倒木です。根株腐朽による倒木を防ぐには、根株の腐朽状態を判別する技術を確立し、倒木リスクの高いものを選別する必要があります。

以上に記したことは、一本単位で管理する際の対策で、街路樹、公園樹、重要インフラに接した樹木に当てはまります。一方、森林の場合は、一本単位でなく、林分単位で立木密度を調整し、前述のとおり形状比を70ないし80以下にすることでリスクを低下させられます。また、地形条件として強風が吹きやすい場所かどうかの判断も大切で、強風の吹きやすい場所は繰り返し被害が発生するので、過去に風害が発生したかどうか重要な情報です。

おわりに

本稿では、森林・樹木の防災機能のうち、防風についてのみ記述しましたが、それ以外にも、表面侵食防止、崩壊防止、落石阻止などの機能もあります。さらには、生態系サービスとして表現されるさまざまな機能も持っています。倒木による二次被害が大きくなりつつある現在、リスクを正しく評価したうえで、対策を講じる必要性が高まっていることは確かです。しかし、リスクだけに目を奪われるのではなく、防災機能等とバランスをとりながら管理する重要性も高まっていると考えられます。（すずき さとる）

《参考文献》

- 1) 鈴木 寛・重永英年・服部 力. 2019年台風15号にともなう千葉県東部から中西部で発生した風害. 北方林業. 2020, 171: 23-26.
- 2) 本多静六. 防風林としての森林の効果. 農業世界. 1918, 14: 19-28.
- 3) Judd JM, Raupach RM, Finnigan JJ. A wind tunnel study of turbulent flow around single and multiple windbreaks, part 1: Velocity fields. Boundary-Layer Meteorology. 1996, 80: 127-165.
- 4) 鈴木 寛. 樹木被害に関する検討. 東京工芸大学・風工学共同研究拠点公開研究会「日本版竜巻スケールおよびその評価手法に関する研究」, 2017年3月4日東京工芸大学中野キャンパス芸術情報館.

樹木診断技術

ー都市樹木における危険度診断

飯塚康雄

国土交通省 国土技術政策総合研究所 社会資本マネジメント研究センター 緑化生態研究室
〒305-0804 茨城県つくば市大字旭1
Tel 029-864-7876 Fax 029-864-4863 E-mail: iizuka-y92dh@mlit.go.jp



はじめに

国土交通省では、道路植栽地や都市公園等の公共緑地において、景観向上、生活環境および自然環境の保全、人々の癒しや健康維持・増進、防災等の諸機能を発揮する都市樹木の植栽を推進しています。このような都市緑化が行われるなか、樹木の生育に影響を与える自然環境には気候変動による大きな変化が見られ、近年では強風を伴う大型台風の襲来が経路の変動とあわせて顕著になっています。樹木は、大型台風等による強風を受けることで、平常時の気象状態に対して成長^{つな}バランスをとりながら維持している樹体にゆがみが生じ、幹折れや枝折れなどの損壊に繋がることがあります。特に、樹体に構造上の弱点（空洞・腐朽、亀裂等）を有する個体は、その弱点の大きさに応じて損壊の危険性が高くなります。また、これらの樹木被害は、都市地域では樹木周辺にある施設や近くを利用する人々への障害に結び付くことが多く、都市災害に発展する可能性が高くなります。

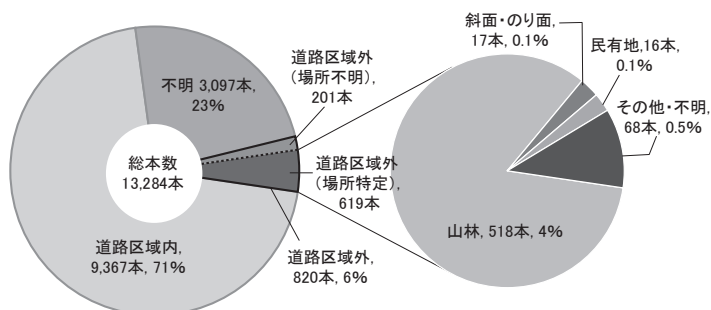
そのため、国土交通省では都市樹木の倒伏・落枝の対応として、点検・診断方法および危険性が高いと判断された際の改善的措置等について技術的な解説を加えた「道路緑化技術基準」¹⁾や「都市公園の樹木の点検・診断に関する指針（案）」²⁾をとりまとめて公表することで、樹木管理者への支援を図っています。

本稿では、沿道の山林から道路内に倒伏・落枝した樹木による被害実態とともに、これら倒伏・落枝を抑制するうえで重要となる樹木の点検・診断方法について紹介します。

沿道からの樹木の倒伏・落枝の被害実態

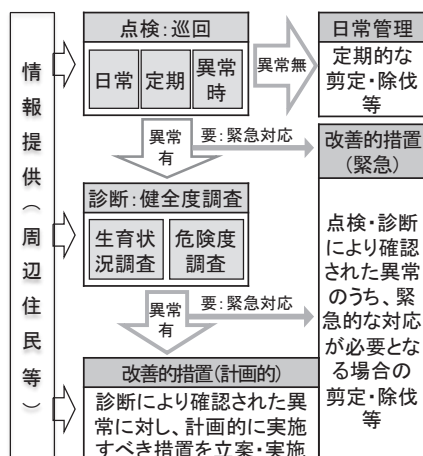
2019年7月20日、佐賀県唐津市^{からつ}の県道において、隣接する日本三大松原の一つである「虹の松原」から道路に張り出したクロマツの太枝が車線上に落下し、走行していた軽自動車と衝突して助手席に同乗していた小学生が亡くなるという痛ましい事故が発生しました。このように、道路では沿道からの倒木や落枝が人身事故や物損事故に繋がることがあり、交通障害も高い割合で発生しています。

国土交通省が実施した、2017年4月～2018年10月までの期間に発生した樹木の倒伏・落枝の実態調査の結果においては、全国の道路で13,284本の被害本数が確認されました（現場の応急対応等により記録されなかったものは含まない、図①）。このうち、道路区域外からの被害は820本と全体の6%を占め、この被害により人身障害が2件、家屋・器物



▲図① 道路における倒伏・落枝の発生本数
(2017年4月～2018年10月)

▶図② 樹木の点検・診断の手順



等の物損障害が108件、交通障害が587件発生しました。また、道路区域外の発生場所としては、山林からの発生が518本と最も多く、全体の84%（不明を除く619本を対象）を占めており、倒伏・落枝が多い樹種としては、スギが70本と最多で、次いでマツ類の31本、アカシア類の20本の順となっていました。2019年9月に関東に襲来した大型の台風15号においては、千葉県でサンプスギの倒伏が原因となる電柱・電線の損壊が多発して広域での停電が発生、さらに交通障害も重なったことで復旧が難航したため、地域住民の生活に長期間にわたる大きな混乱を招きました。

都市樹木の点検・診断

都市樹木の点検・診断については、当研究室において前述した「道路緑化技術基準」に基づく樹木管理を支援する技術資料³⁾を作成、公表していることから、以下にその内容をもとに説明します。

樹木の点検・診断は、樹木の異常やそれに繋がる兆候がないかを確認することを目的とした樹木管理者の点検（巡回）となる①日常点検、②定期点検、③異常時点検と、樹木の生理生態や樹体の構造上の弱点に対する知識や経験を有する専門技術者による診断（健全度調査）となる④生育状況調査、⑤危険度調査に大きく分けられます（図②）。また、この結果は樹木に期待される機能を十分に発揮させながら、将来にわたって健全な育成を確保するための適切な維持管理に必要不可欠な情報となることから、樹木の点検・診断カルテや樹木台帳といった形式で記録し保存することが重要となります。なお、樹木による障害の抑制には、樹木の近隣で生活している地域住民等からの樹木の異常に関する情報提供が迅速な対応を図るうえで重要であり、そのための体制構築や広報を事前に行うことが望まれます。点検・診断における主な着眼点は以下のとおりです（次頁図③）。

(1) 樹木の点検


日常点検は日常的に実施する巡回時に行い、パトロール車内からの遠望目視により認識可能な落枝、枯損樹木等による障害発生に加え、枝葉の繁茂等による周辺施設への影響を確認します。年に数回の定期点検では、徒歩での近接目視により落枝、枯枝、枯損樹木の有無等のほか、空洞・腐朽の指標となるキノコの発生、周辺施設への干渉等、倒伏や落枝に繋がる事象を確認します。台風や大雪等の異常気象時、地震等の災害発生時の異常時点検では、パトロール車内からの遠望目視により樹木の被災状況や周辺施設等への影響を確認します。

点検:巡回	診断:健全度調査	
<ul style="list-style-type: none"> ・倒伏、落枝による周辺施設等への障害発生 	<p>生育状況調査</p> <ul style="list-style-type: none"> ・樹木形状：樹高、幹周、枝張り、形状比、傾斜 ・活力状況：樹勢、葉の生育、傷口材の成長、病虫害 	
<ul style="list-style-type: none"> ・枯損木、枯れ枝、ぶら下がり枝 ・樹勢、樹形(枝葉の偏り)、樹幹の不自然な傾斜、亀裂、開口空洞、隆起、キノコ ・支柱や踏圧防止板の不具合、舗装の崩れ上り ・毒性があり周辺利用者に被害を及ぼす実生樹木等 	<p>危険度調査</p> <ul style="list-style-type: none"> ・地上部：樹体の腐朽・空洞、亀裂、脆弱な分岐部、枯れ枝、ぶら下がり枝、樹皮枯死・欠損、結合部異常、穿孔害虫、ルートカラーの異常、打診音異常 ・根系：樹幹の揺らぎ、貫入抵抗異常、根系の異常 ・機器による樹体内部の異常等 	

▲図③ 都市樹木の主な点検・診断項目

簡易診断カルテル

診断年月日：平成 31年 月 日 診断者：○○ ○○（署名）

基本情報	国産品 樹木番号	H26-21号 (〇〇東通)	全量写真			
	附根名	No.1234-56				
	附根種	ブナタナス				
	場所	〇〇路(〇〇)B(〇〇)				
細木形状	幹高	8.0 m				
	幹周（幹径）	0.8 m				
	枝張り	4.5 m				
	枝下高	分岐 4.0 m・草道 5.0 m				
	不規則な傾斜	(●) 有（安全、危険）				
	幹高／幹径	8.0 / 0.8 = 25.0				
枝長／枝径	3.0 / 0.15 = 20					
活力状況	状態	A・C・D・E				
	調査票	(●) 有 [病名・虫害]				
欠陥	断れ枝	(●) 無（部位： ）	数・枝径	本	cm	
	ぶら下がった枝	(●) 無（部位： ）	数・枝径	本	cm	
	空洞	(●) 無（部位：樹心）	大きさ	(●) 小		
	折損	(●) 無（部位：幹11m）	大きさ	(●) 小		
	子実体	(●) 無（部位：地上20m）	種類	ベッコウケテ		
	打診音異常	(●) 無（部位：樹心）	大きさ	(●) 小		
	調査員異変	(●) 無（部位：根株）	貫入深	20 cm（貫入部幹径：40 cm）		
	腐敗の木材成長	事前に検出した欠陥は確認できないが、断面方向への木材の腐朽は良好で腐朽はみられない。				
	亀裂	(●) 無（部位： ）	長さ	大		
	不完全癒合	(●) 無（部位： ）	状態	大		
	節疤	(●) 無（部位： ）	大きさ	大		
	附木の根の動き	(●) 有	大きさ	大	小	
前に根欠け穴掘りあり						
特記事項						
写真スケッチ	根元の内部	子実体（ベッコウケテ）	根欠け穴			
						

簡易診断の評価結果

管理者承認

緊急的な改善措置の必要性	必要	(不要)	理由	根元に影響を有する腐朽がある
根木健全度調査等の必要性	必要	(不要)	理由	当該表紙記載の円全体に腐朽が認められる
改善的措置の必要性	必要	(不要)	措置内容	伐採（円筒状）
管理者承認				
(印)				

▶図④ 樹木の診断カルテ（街路樹の例）

(2) 樹木の健全度調査

生育状況調査では、樹木形状や形状比の異常や不安定となる傾斜、活力や病虫害等を把握します。危険度調査では、点検で異常が確認された樹木について貴重性や存在価値が高いなどの場合には、さらに詳細な樹体の構造上の弱点として、空洞・腐朽の割合、枝や幹の不健全結合、ガードリングルート（根株に巻き付いた根）、倒伏・落枝に直結する被害をもたらす病虫害等を、専門の診断機器等も活用して把握します。

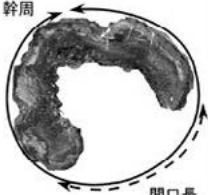

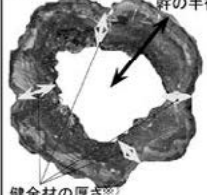
(3) 樹木の点検・診断カルテ

点検・診断カルテは、対象場所やその周辺環境、樹木の成長特性や保全重要性、維持管理体制等の総合的な観点から、求められる点検・診断項目を網羅して樹木管理者が個別に作成するものです。参考事例として、街路樹において簡易的に行う際の診断項目を抽出した診断カルテを図④に示します。

(4) 点検・診断結果の評価

- ①**枝および幹**：枯枝や折れてぶら下がったままの枝、枝の先端に片寄っている枝等は、落枝の危険性が容易に判断できます。幹や枝の結合部に樹皮が挟まれた「入り皮状態」は、過度な外力が加わると裂けることが予測できます。亀裂は幹が裂ける途中段階であり、非常に危険な状態です。開口空洞や外部に晒されている腐朽は、外観から直接見つけることができる弱点です。また、傷、幹の隆起、キノコや昆虫（ハチやアリ等）、打診音の異常によって内部に腐朽や空洞があることが予測できます。腐朽材は、腐朽菌により分解されている木材であり、木材強度が失われてスポンジ状態から空洞化に至ります。参考までに、開口空洞および腐朽割合、健全材厚による危険度評価の判定指標と判定基準値を図⑥に示します。
- ②**根株および根系異常**：根株と根系の腐朽（鋼棒貫入異常、キノコを含む）、根系の切断の状況からは根の損傷が予測され、倒伏の危険性が高いと判断できます。また、根株を根で絞めているガードリングルートは、根株がくびれて細くなっている状態と予測され、その進行状況により倒伏の危険性があると判断できます。

- ②**根株および根系異常**：根株と根系の腐朽（鋼棒貫入異常，キノコを含む），根系の切断の状況からは根の損傷が予測され，倒伏の危険性が高いと判断できます。また，根株を根で絞めているガードリングルートは，根株がくびれて細くなっている状態と予測され，その進行状況により倒伏の危険性があると判断できます。

判定指標		開口空洞	腐朽・空洞割合	健全材の厚さ
		開口空洞部の周囲長比率 (開口長／幹周)	幹の断面積に対する 腐朽・空洞部の割合 (腐朽面積／幹断面積)	幹の半径に対する 健全材厚さの割合 (健全材の平均厚さ／幹の半径)
		 開口長	 腐朽(空洞面)	 腐朽(空洞面)
評価基準	A 健全	0%	0%	—
	B 僅かな異状がある	中心に達していない 周囲長比率が33%未満、 かつ活力度が良い	1%以上 20%未満	—
	C 弱点が認められる が、危険性はない	中心に達していない 周囲長比率が33%未満、 かつ活力度が悪い	20%以上 40%未満	0.35 以上 0.5 未満
	D 危険性を有している が、すぐには倒 伏・枝折れはしな い	中心に達している 周囲長比率が33%未満、 あるいは中心に達してい ない周囲長比率が33%以上	40%以上 50%未満	0.3 以上 0.35 未満
	E 非常に高い危険性 があり、すぐに倒 伏・枝折れに繋 がる恐れがある	中心に達している 周囲長比率が33%以上	50%以上	0.3 未満

※)「健全材の厚さ」は、健全材が薄いと思われる位置を4箇所以上測定する。
「健全材の厚さ」の評価基準は、腐朽、空洞が幹の中心を超えて広がっている場合のみに適用する。

▲図⑤ 空洞・腐朽における危険度判定

危険性の改善的措置

点検・診断により危険性が確認された樹木は、樹体の構造上の弱点の大きさや進行状況を適切に見極め、対策を立案し、迅速かつ計画的に実施する必要があります。なお、樹木の伐採を決定する際には、危険性のみではなく個体の稀少性や樹木を利用する野生動物も含めた自然環境への配慮も重要となります。

おわりに

2018年3月に「道路法等の一部を改正する法律」が公布され、道路区域外からの落石等(倒木・落枝も含まれる)を防ぐため、沿道区域内(道路の各々の側について20m以内)の土地管理者への損失補償を前提とした措置命令権限が規定されました。これにより、沿道区域内の樹木管理においても道路自体への損害や交通の危険を防止するうえで実効性のある対応が求められることになりました。本稿で概要を紹介した都市樹木の点検・診断方法は、森林での樹木管理において基本的な技術として適用できるものと考えられますので、ご活用いただけることを期待します。(いづか やすお)

《参考文献》

- 1) 国土交通省. 道路緑化技術基準. 国土交通省 HP, 2015. <http://www.mlit.go.jp/common/001085089.pdf>
- 2) 国土交通省. 都市公園の樹木の点検・診断に関する指針(案). 国土交通省 HP, 2017. <https://www.mlit.go.jp/common/001203395.pdf>
- 3) 国土交通省 国土技術政策総合研究所. 街路樹の倒伏対策の手引き 第2版. 国土技術政策総合研究所資料, 1059号, 国土技術政策総合研究所 HP, 2019. <http://www.nilim.go.jp/lab/bcg/siryoutnn/tnn1059.htm>

アーボリスト®(樹護士)育成を 森林管理にどう活かすか

～安全なツリークライミング&リギング技術の普及～

ジョン・ギヤスライト

アーボリスト®トレーニング研究所 所長
〒480-1201 愛知県瀬戸市定光寺町323-4 ツリークライミング®ジャパン事務局内
Tel 0561-86-8080 Fax 0561-86-8580 E-mail: info@japan-ati.com



アーボリスト®(樹護士)とは？

「アーボリスト」は、1500年代に生まれた古い言葉ですが、職業名として本格的に使われ始めたのはアメリカに本部を置く International Society of Arboriculture (国際アーボリカルチャー協会、以下「ISA」) がアーボリストの認定制度を始めた頃です。「Arbor」はラテン語で「Tree」木のこと。「ist」はフランス語で「Person」人のこと。つまり、「木の人」「木に関わる仕事をしている人」のことです。樹木管理に必要な生態・成長・樹病等の知識とあわせて樹上での剪定技術を持ち、木の一生のケアができる職業が「アーボリスト」なのです。アーボリストの仕事には、危険木となった樹木等を対象に、樹上でロープを駆使して安全に作業を行う特殊伐採も含まれます。アーボリストとは依頼者である施主の希望をできる限り聞きながら、人間にも木にもよい影響をもたらす木を護る「樹護士」なのです。

アーボリストの仕事を大きく4つに分けてみましょう。

- ① **植樹・樹木育成 (木を植え育てること)**：ランドスケープにおいて樹木の役割は大きく、緑豊かな街の景観は街の価値を高め、また、人々の生活における精神的健康にも大きく影響しています。
- ② **樹木管理 (ツリーケア)**：都市においては周辺住民に危険を与えないようにツリークライミングで樹上へ登り剪定、ケーブリング¹⁾などを施し管理します。同時に作業者のレスキューなどのリクスマネジメントも行います。また、山での森林管理においては枝払いなどの仕事をします。
- ③ **樹木伐採 (特殊伐採)**：樹木にも寿命があり、大雨や暴風時、居住区の枯れた樹木は大変危険です。これら危険木を予知し伐採することもあります。また、伐るだけではなく、必要に応じて隣接樹木等の育樹も行い自然環境を総合的にコーディネートしています。
- ④ **樹上生態研究**：樹冠生態系調査 (キャノピーリサーチ) の研究者の技術助手、また、トレーナーとして一緒に世界の巨樹やジャングルなどで動植物の研究をします。

ISA 認定資格制度と日本における国際資格認定と教育制度

人間は爪を切るのに指を切ったりしませんが、話すことのできない木は、邪魔だから、

1) ケーブリング：ロープ、ワイヤー等で幹や枝、樹木同士を結び補強する技術

登るのが面倒だからと、枯れ枝だけを落とせばいいのに幹をバッサリ伐られたりすることがたまにあります。私たち人間が医師免許を持った医者^{イサ}に手術をしてもらうように、樹木もアーボリストの認定資格を持つ人に管理してもらうことで、健康で長生きできます。

資格認定制度はある悲しい事故をきっかけに始まりました。アメリカの大学生のジェフリー・ハグ（当時 18 歳）はアーボリストのアルバイトをしていました。1965 年 8 月 17 日、その日も母に見送られ家を出て、いつもどおり木に登り仕事を始めましたが、剪定作業中に感電して亡くなってしまったのです。突然の出来事にジェフリーの母は悲しみましたが、同時に「どうしてこんな危険な仕事なのに知識もない大学生のアルバイトにさせるのか、させていいのか」と考え、息子の死を無駄にしたいくない一心で活動を始めました。調べていくにつれて、この業界は死亡事故が多いこと、そしてその仕事に従事する人たちに十分な教育がされてないこと、道具の安全基準も定められておらず、現場管理体制にも全く基準がない状態であることが分かりました。必死に政府に働きかけた結果、OSHA（米国労働安全衛生局、Occupational Safety and Health Administration）や ISA、労働安全監督所が提携して「ANSI Z133」というアーボリストのための安全規格が制定されました。現在でもその ANSI Z133 は時流にあわせて更新されています。

また、ISA と姉妹団体にあたり樹木に関する企業が加盟する TCIA（Tree Care Industry Association）が、怪我^{ケガ}や死亡などの事故事例の原因について、データを分析し事故を未然に防ぐ努力をしています。また、そのデータからいちばん安全な作業方法「ベストプラクティス」を提唱し、ISA に属する世界各国のアーボリスト団体や、我々日本のアーボリスト[®]トレーニング研究所もこの基準をもとに教育プログラムを組んでいます。

ANSI の安全規格が制定されて以来、ISA では怪我・死亡事故の発生率を独学のアーボリストと認定アーボリストで比較し、認定アーボリストのほうが重症の怪我と死亡事故の発生率ははるかに低いことを明らかにしました。また、社員教育を行っている企業は、結果的に事故が減少し、アーボリストの技術向上、仕事の効率化も図られ保険料も少なく済んでいるということが実証されました。当然、資格取得者を雇う企業も増え、「SAFETY = SUCCESS」という言葉が生まれるほど安全教育、人材育成は大切なものとなっています。また、資格を取得しても最初の 3 年間は怪我をする可能性が最も高く、40 歳以上のベテランのアーボリストは死亡者数が多いことも明らかになりました。

ISA は効果的な教育プログラムとして、①樹木知識・樹木診断、②個人保護具（PPE）、③ツリークライミング&リギング&チェンソー技術（道具の扱い方）、④チームワーク&コミュニケーションスキル、⑤レスキュー（救急処置）・リスクマネジメント（危機管理）を網羅したものを作成しています。日本では 2003 年に ISA の日本支部となる、日本アーボリスト[®]協会（JAA）を設立し、ISA 認定の国際資格の 1 つである「ツリーワーカー／クライマーススペシャリスト」の認定試験を始めました。

ATI：アーボリスト[®]トレーニング研究所

2003 年より ISA と連携して JAA を設立したのち、2007 年に ISA 認定アーボリストとなった私は、JAA においてアーボリスト[®]トレーニング研究所（以下「ATI」）の前身である ATT（JAA 内アーボリストトレーニングチーム）をつくり、“ツリーワーカーセミナー 1.2.3”を行ってきました。その後、2013 年に JAA からトレーニング部門を独立させ、ATI



▲写真① 全国で指導するATIアーボリスト®トレーニング研究所トレーナー



◀写真② リギング（枝おろし）のための基本道具
切る枝に対するロープとブロックの組み合わせ方を説明する。



◀写真③ ATIの講習 TARS（Tree Aerial Rescue and Safety）
樹上の事故に備えたレスキュー訓練。救助される側、救助する側それぞれに説明を行う。



◀写真④ 樹木の生態学、危険木を見極める知識をISAテキストで学ぶ

として新たなスタートを切りました。安全かつ効率的に仕事ができるプロのアーボリストの育成・訓練がATIの設立目的です（写真①）。ATIはISAを基本とするアーボリストの技術と知識を日本で普及する唯一の団体であり、ISA、JAA、ATIは常にグローバルネットワークを通じて、安全なアーボリスト技術と科学研究に基づいた情報を共有しています。

樹護士アーボリスト®養成教育制度 各コース等の内容

1) 基礎コース Basic Arborist Training (BAT) Courses

基本となるMRS²⁾ ツリークライミング技術とクライミングノット（結び方）や樹上で枝の上を歩くリムウォーク、木から木へ移動するトランスバース、樹上での安全な体勢を確保するランヤードでのポジショニング、小径木の枝おろしから大径木の断幹、さらにスパイクで登る方法を学びます（写真②）。

2) 実践コース Advanced Arborist Training (AAT) Courses

高木を対象とする作業の際、体力を消耗しないよう効率よく樹上へ登る各種SRS³⁾ ロープシステム、ハイブリットシステム（MRSクライミングとSRSクライミングの融合テクニック）、スパイククライミングを学びます。

3) レスキューコース Tree Aerial Rescue and Safety (TARS) Courses

レスキュー技術は、一緒に作業をする者同士が、救助される側とする側に必要な知識を両方理解していると、いざというときに効力を発揮します。2つコースがあり、①樹上作業の基本であるMRSクライミング、②スパイク・SRSクライミング、のそれぞれで想定されるアクシデント発生時のチームレスキューを学びます（写真③）。一番大事なのは学ぶだけではなく業務の一部として日常的に訓練を行うことです。

4) 樹木の基礎知識 Tree Knowledge (TK) Courses

樹木生態の基礎知識を知ること、なぜその木がそのような状態になったのかを判断することができます。樹種の見分け方と分類の基本、樹木の診断と評価、危険木の見極め方を学びます（写真④）。

2) MRS (Moving Rope System)：ロープが常に動く構造と機能を持つシステム

3) SRS (Stationary Rope System)：ロープは動かず常に固定されている構造と機能を持つシステム



5) その他の特別コース

枝と幹を伸縮性のあるダイナミックロープで支えるケーブリング講習、樹上と地上のチェンソー講習、地上で樹上のアーボリストをサポートする重要な役目を果たすグラウンドワーカーテクニシャン講習など、部分的な技術強化ができるコースもあります。

6) アーボリストの認定資格

ATI では技術の習得後に資格認定制度を設けています。ISA と協議を重ね、日本の風土も考慮しながら制定したのが「樹護士アーボリスト®」と、その上に位置する「マスター樹護士アーボリスト®」

です。認定資格は世界のどこでも通用する一定基準の技術を持っているという証であり、雇い入れる企業にとっても、消費者にとっても、よい判断の材料になります。また、資格を取得した本人がそのキャリアを維持していくことで、経営にもプラスになります。

災害防止のための樹木管理、森林管理

ATI では、チームで仕事をすることを推奨しています。日常的にレスキュー訓練を実施し、危機管理ができる状態である者同士と一緒に現場に入ることとはとても重要です。日常作業はもちろん、昨今の自然災害が多発する状況下で、倒木を排除しなくてはならない現場や地震や台風後の災害救援など、活躍する場が実際に増えてきています。

災害救援は今後さらに重要であり、現在 ATI では新しい「災害救助アーボリスト」のトレーニングについて、ニュージーランドの事例に習い専門家たちと協議を進めています。ニュージーランドでは、行政の災害対応チームは自治体ごとに編成され、電気や消防それぞれの専門家チームに加え、樹木に関する専門家チームが必要となると災害救助アーボリストチームも合流し一つの大きな救助チームをつくることになります。認定資格取得者の安全に仕事を行う能力と他チームの専門家と協力する能力を信頼し、出動要請は認定アーボリストのみに行われます。日本でも昨年の千葉を襲った台風では、我々の認定樹護士アーボリストが危険木の排除に力を発揮しました。電線にかかりそうな樹木^{あらかじ}を予め剪定し家屋に接する枯れ木などは事前に処理するなど、日本でもこれから災害救助アーボリストの制度を導入し備えていく必要性があります。さらに、重要な交通網を倒木が遮る事案を未然に防げるよう、自治体にパトロールアーボリストを配置していくことも大切です。

日本の樹護士、アーボリストに誇りと自信を

日本の森林、都市緑化には豊かな歴史と文化があります。日本の林業は何百年もの間、植樹と収穫を続け、今もなお循環しています。それは世界に誇ることができるものです。また、近年では ATI 樹護士アーボリストが中部大学や海外の大学と提携しアメリカのジャイアントセコイアの森林保護と研究を行っています（写真⑤）。日本と世界のアーボリストが協働し樹上の生態系を解明することで、さらなる自然のメカニズムの理解を進め、いろいろな分野で役立てていこうとしています。

私たちの目標は、緑豊かな日本でアーボリスト産業の安全と安定した収入を確保しながら技術を継承し、子どもたちの憧れの職業の一つとなれるよう人間と樹木を結ぶ樹護士アーボリストを育成していくことです。そのための活動を今後も続けていきます。

特殊伐採・アーボリカルチャーの 技術を活かした森林・樹木管理

吉見次郎

株式会社アーバンフォレストリー 代表取締役

〒399-4231 長野県駒ヶ根市中沢 4372-1

Tel 0265-96-7596 Fax 0265-98-8034 E-mail: info@urbanforestry-japan.com

「アーバンフォレストリー」とは

欧米の都市空間における森林管理とその利用を体系化した“アーバンフォレストリー”の考え方に感銘を受け、平成25年に長野県駒ヶ根市にて(株)アーバンフォレストリーを創業しました。社名を紹介すると「長野県の田舎町でアーバン(都会)はないだろう」と言われたこともありましたが、アーバンフォレストとは何も都心の森林を表すだけではなく、街路樹、寺社林や公園林、一般住居地の庭などを含めた社会空間における緑地や森林を表しています。人と樹木とが未来に向けて安全で安定した営みを行える空間を築くことが弊社の目的であり、責務です。

公園林や街路樹、集落近くの林は社会空間における憩いの場所であり、防風、防火などの欠かせない機能を有していますが、まだ記憶に新しい昨年の台風15号、19号による千葉県南部を中心とした風倒木被害のように、こうした森林が時には甚大な被害を引き起こす要因にもなります。アーバンフォレストリーとは社会空間における森林を適切に管理・利用できる状態に維持し、さらには未来に向けて発展させる役割を担うものです。また、天然記念物に代表される老樹・巨樹などの大木や庭園は、文化財としての貴重性が高く、これらを保護管理するうえで単木管理技術に長けたアーボリカルチャーの技術(病理、生態等の観点から樹木を捉え、適切に育成管理するための技術)は、国内ではすでに造園関係者や樹木医を中心に活用されています。森林は単木の集合体であり、一つひとつの木を正確に観察し、適正に管理できて初めて社会空間における樹木・森林を守ることが可能となります。国内ではこうした単木管理の専門家として樹木医が挙げられ、弊社が社員全員に樹木医の資格取得を必須としているのにはこうした背景があります。

「アーボリカルチャー」との出会いと安全技術

私がアーバンフォレストリーやアーボリカルチャーに興味を持つようになったのは、上伊那森林組合の現場作業員として保育や伐採に携わっていた平成14年に樹木医の資格を取得したことがきっかけです。当時の上司と森林管理や施業方法に関して意見が対立して、「専門の学校も出ていない素人が口を挟むな」と言われたことに反発し、少しは知識があることを樹木医の資格で証明するためでした。ケンカの切り札に樹木医の資格というのも変ですが、当時は森林関係で難しい資格試験といえば樹木医しか思い浮かびませんでした。



▲写真① ツリーワーク・リギングを利用した民家支障木の剪定作業



▲写真② 独学でアーボリカルチャーを勉強した際に利用した英語のテキスト



▶写真③ 私が受講したアメリカでの研修風景

樹木医になったことで、寺社の大木や民家の木の診断治療など多くの機会を与えられ、今まで林、森などの集合体として見ていた樹木を単木単位で見ることの重要性を強く意識するようになりました。特に治療となると樹木が生えている環境からそれを取り巻く人との関係性、細胞構造から生態までを考慮しなくてはなりません。治療を考えるうえで何かヒントとなるようなものがないかとあちこち探そうちに、欧米のアーバンフォレストリー、アーボリカルチャーにたどり着いたというわけです。今やアーボリカルチャーというと木登りや特殊伐採のことだと思われがちですが、アーボリカルチャーは特定の職種や技術を表すものではありません。樹木を理解し、社会空間の中で樹木を維持、育成するための学術・技術の体系としてアーボリカルチャーは発展してきました。樹木育成管理の手法として剪定技術がありますが、特に剪定技術としての木登り技術を体系化したのがツリーワークであり、伐採技術の中でロープを使って吊り降ろしする技術をリギング^{リギング}といいます。特殊伐採で用いられる技術はこの一部と言えます（写真①）。

欧米では林業技術をはじめツリーワーク、リギングは安全技術としてまとめられ、教育指導書が多く発行されていました（写真②）。それらを何冊も直接輸入し、独学で習得することにした私は、その内容のわかりやすさに驚き、包括的な技術の伝道書として体系化されていることに感銘を受けました。なぜなら、当時の日本の安全指導書は特別教育のテキスト以外には個人的な指南書が出版されているのみで、体系化された技術指導書を見ることがなかったからです。欧米と日本との技術教育制度の違いが、安全においても、技術の習得においても大きな差を生んでいるのは明らかです。日本の、特に林業現場における技術教育はほとんどが現場任せや場当たりのなものであり、こうした実態が現場の技術向上を妨げているだけでなく、労働災害が撲滅に至らない原因ではないかと感じています。

安全技術の向上に向けて

平成15年、私は森林組合の現場職員から事務方職員に異動したのを機に、現場作業の安全技術教育の徹底と新たな技術導入を試みることにしました。私が感銘^{感銘}を受けた欧米の体系化された技術を導入すれば、現場の安全意識が高まり、技術向上にも繋がると考えたからです（写真③）。この時の指導や内部研修が後の外部向けアーボリカルチャー研修会のもとになっています。現在、弊社で実施しているアーボリカルチャー研修会は木登り作業の技術指導だけでなく、植物の生理や生態、土壌や病理等も研修項目としていますが、当時は木登り作業技術およびチェーンソー伐倒技術の安全指導を中心とするものでした。

他県の森林組合や民間の林業会社から多くの現場作業者が、日々の作業の不安を払拭するためにやってきました。そのなかには、現場での無理な高所作業や、的確な指導なしで



▲写真④ 建物に近接した支障木伐採作業



▲写真⑤ クレーンなどの大型重機が全く入れない墓地での枯れたマツの伐採作業



▲写真⑥ 昨年伐採した神社の御神木
限界集落において神社社殿維持（枝折損等により屋根が壊れる）のために伐採を選択した例です。

の大径木伐採を強要され、実際に事故に遭った人も少なくありませんでした。欧米の技術導入が日本の安全技術向上に寄与すると考え、無災害無事故を目指して森林組合の頃から始めた研修会は既に15年目を迎え、参加者は1,500人を超えています。林業現場における無災害無事故はまだまだ達成できませんが、高所作業においては一つの安全基準に到達しつつあると感じています。現在では弊社以外にも多くのツリークライミングの安全技術研修会が各地で実施され、高所作業における安全技術の浸透と技術の向上が図れています。

アーボリカルチャーの技術を活かす

アーバンフォレストの維持管理において、風倒木被害や枯損倒伏被害、枝の墜落などは社会生活に支障をきたすものであり、日々の維持管理は、被害の拡大を未然に防ぎ、事故の影響を最小限にするための重要な方策となります。特に道幅の狭い都市部の住宅密集地ではラフタークレーンや高所作業車の進入が難しく、高木の維持管理ができずに放置されていることが多々あり、伐倒を含む維持管理が急務となっています（写真④、⑤）。また、文化財としての価値が高い都市部の巨木をいかに管理維持していくかは、災害予防の面からも必要なことであり、単に文化財保護の視点にとどまりません。このような状況においてアーボリカルチャーの技術が大いに役立つことは言うまでもなく、私自身も天然記念物や景観木、屋敷林においてツリーワーク、リギング技術による維持管理を実施しています（写真⑥）。さらに、私の研修会を受講した多くの技術者たちが各地で同様に活動し、風倒木被害や枝の墜落事故を未然に防ぎ、貴重な老樹、大樹の維持管理に寄与しています。

ツリーワーク、リギング技術がアーバンフォレストや貴重な樹木の維持に対して有効であるのは、正確な知識と安全を重視した技術によるものが大きいと考えます。前述のとおり樹木を単木単位で注視することが、森林としての価値を高め、健全な維持管理を実現します。一つひとつの樹木の生理も生態も、はたまた取り巻く環境さえも理解しないまま維持管理をすることは不可能です。樹木伐採においても同様のことが言えます。伐木における安全技術はスギやヒノキの伐倒を目的としてまとめられていますが、クリ、クス、ケヤキなどの広葉樹はスギやヒノキ等の針葉樹とは生理も構造も違うため、その樹種ごとに伐採方法を変えることが当然で、状況によっては生育環境によっても変える必要があります。急傾斜地と平地に生える樹木では同一樹種であっても、^{くたい}躯体構造が変わってくるため、伐採方法を変えることが基本なのです。さらに、針葉樹であるマツはスギと同様の伐採方法でよいかといえ、この二つでは細胞構造が大きく異なるため、同一の考え方は危険です。樹種だけでなく細胞構造や生育環境など、さまざまな要素から判断して手法を変えること

が本来の安全技術です。樹木の維持管理と伐採は相反することではありますが、どちらにおいても樹木をよく知り、環境を正確に判断することは重要な指針となります。

技術を活かすためには

私が知る限りでは、林業従事者の多くは樹木の生理や生態、生育環境について不勉強であり、数種の樹種名しか知らない人がほとんどでした。スギ、ヒノキ以外の広葉樹は雑木やかなぎとしてひとくくりにし、モミやトウヒがマツ科であることを知る人は多くありません。私はかねがね受講者に対して、「森林や樹木を大切に扱いたいと思うのであれば、樹木一つひとつを熟知し、その違いを尊重することが重要である」と言っています。林業が発展しない理由の一つに、単木単位で樹木を見ていないことがあると思っています。単木単位で大切に扱わないために生産品としての価値が下がり、伐採も毎回同一の手法で、何も考えず単一に行っているために事故に繋がっているのではないかと感じています。

危険木の処理や高木の剪定など、ツリーワークを習得すれば安全な作業ができると考える人がいますが、研修会における技術習得は一過性のものであり、普遍的なものではありません。環境の変化や樹木ごとの違いを熟知し、技術を使い分け、常に改善していくことが安全作業の根幹となります。アーボリカルチャーの技術は確かに体系化された素晴らしい技術ですが、本当の素晴らしさは常に技術を見直し、改善・改良を行っていることです。50年以上前の技術を未だに基本指針として安全教育を行っている日本とは大きく違います。さらに、欧米の安全技術体系の素晴らしいところは、技術向上や安全啓発について、国や行政が一方的に行っているのではなく、民間組織や作業員一人ひとりからの提案や提言に支えられていることです。これが日本との大きな違いであると感じています。

これからの樹木管理

都市部の緑地や集落近くの里山においては、危険木の処理をはじめ貴重な樹木の維持育成に関して、アーボリカルチャーをはじめとする技術が必要とされています。私は研修会を通じて安全技術の啓発とともに貴重な樹木をいかにして維持していったらよいかを提案しています。「危険だから伐る」「邪魔だから伐る」といった一方的な考え方ではなく、貴重な樹木や森林を都市部や集落においてどのように維持管理し、後世に残していったらいいのか、それを考える時期にきていると思っています。都市近郊では落ち葉の問題や落枝による事故を防止する観点から、樹木を除去することが一つの解決策として提案されることが少なくありません。それがたとえ貴重な景観を作る木であっても、文化財として価値のある樹木であっても、周辺で暮らす人にとっては、単に落ち葉を降らす厄介な木、危険な木として認識されることが多いのです。内部腐朽が進行している木や枯損が激しい木であれば伐採を急ぐ必要がありますが、健全に生きている木を伐採することは決して正しい選択とは言えないでしょう。現場に関わる技術者が、木を伐ること、生産に重きを置くのではなく、いかにして維持存続できるかを考え、所有者に提案していかなくては貴重な樹木は伐り尽くされ、後世の人が樹齢数百年の巨樹を見ることはできなくなります。それらを守るためにも、樹木に関わる技術者一人ひとりが木や森を育み、人と木を繋ぐ人材とならなくてはなりません。アーボリカルチャーの技術が新たな契機となり、先人が育んできた木々や森林をさらに発展させることを期待しています。（よしみ じろう）

研修そして人材育成

第30回 COVID-19からの気づき

本誌を無事に自宅で受け取ることができるだろうか？ 新型コロナウイルス感染症（COVID-19）で世界が混乱に陥って以降、原発事故による放射能の脅威を何度も思い出している。この国の多くの人たちは、すっかり警戒心も恐怖心もなくしたようだが、吹き飛んだ福島第一原発は未だ収束の目処が立たず、海洋や大気に放出され続ける放射性物質は、気の遠くなるような将来まで私たちの命や健康、地球環境までもを脅かし続けるのだ。COVID-19の脅威は放射能とは異質だが、いずれも被害を拡散させているのは私たちの不適切な対応ではないか？ そしてそれは、林業における安全対策にも共通するのではないか？

今回は、NHKのETV特集「緊急対談パンデミックが変える世界～歴史から何を学ぶか～」の漫画家・ヤマザキマリさんと学者との対話に触発され、林業の減災に思いを巡らせる。

100年前に世界で5,000万人の命を奪ったインフルエンザウイルスの人工合成に成功した河岡義裕さん（ウイルス学者・東京大学医科学研究所）は「感染症をコントロールするのは難しくない。感染している人に近づかなければ絶対に感染しない、ものすごく簡単なことだ」と笑顔で語った。COVID-19の収束には高度な医学・科学が必要なのだろうが、そもそもの感染拡大を防ぐ方法は「近づかない」ことなのだ。例えば、クレーンで吊り下げた材の落下事故を防ぐには、玉掛けワイヤーの強度を上げ、必ず2本で吊ることで危険度は下がるが、どちらも根本的な解決方法ではない。ことは極めて単純で、吊り下げた材の下方面および材の落下時の可動範囲に入らないこと。つまり材から十分な距離を取る＝「近づかない」だけのことだ。吊り荷の揺れを止める、または向きを変えるために、直近で吊り荷に触れる補助作業者は多い。作業効率を考えての行為だろうが、命を賭してまですることなのか？ 実はオペレーターには吊り荷のそばの作業者は邪魔だったりする。10年ほど前、私がクレーンを操作し大ベテランのお爺に玉掛けをしてもらった現場がある。お爺はワイヤーをかけ終え「よしっ、巻け！」と声をかける。私はお爺の退避を待つが、お爺はその場で次に吊る材を選んでいり。材を動かせずにいると「早く巻け！」と怒鳴る。「どいてて」と言うと、「いいから巻け」と言う。あんたがよくてもこっちが困るんだよ……。

少し話がそれた。河岡さんは感染症を広げない方策として「最悪を想定して最大の防御を準備して、ハードルは後から下げればよい」とも語った。何を置いても大切なのは人命であるので、高いハードル設定に異論があろうはずもない。しかし、この国は「最悪の事態を見せて、そうならないように対策を取るよう提案しても、なかなか受け入れられない」のだそうだ。私も「そこまでやる必要があるの？」と何度も問われ、その度に耳を疑った。伐倒の話である。従来の受け口と追い口の解釈では伐倒の精度を高められないと考え、“折れ曲がり線”を提唱し、精度を高めるための訓練方法と審査方法を考案した。伐倒は長大な重量物を転倒させるのだから、安全と効率を考えれば、倒す位置を正確に狙うことも、そのための訓練を重ねることも当たり前で、伐倒作業者が有する知識と技術を担保する何

らかの認定も必要だと思う。しかし現状は、お粗末極まりない伐倒技術者が野放し状態なので、死亡災害数の2/3が伐倒に起因することは当然だと思う。MLBの前田健太投手は18m先のペットボトル（幅6cm）にボールを投げ当てることができるし、ラグビーの田村優選手はゴールポスト（棒）にボールを蹴り当てることができる。高い技術や能力は自動的に身につくものではなく、習得するまでのプロセス（努力）が重要だ。人間の能力は目を疑うほどに高まるものだし、プロはその高みで優劣を競っているのだ。

また話がそれた。例えば国内で、伝染病の感染抑止に最大限の効果が期待できる対応が取られないのはなぜだろう？ 政府は休業に対する「補償」はせず「協力」を要請し続け、営業中のパチンコ店には人が群がり、スーパーでは家族総出で買い物、混雑を生み出す状況は後を絶たない。パンデミックの渦中においてこの危機感の欠落はなんてことだ?! 効果的な防御策が取られない原因として、河岡さんは「想像力不足」を挙げた。想像力があれば「外を歩くわけがない」と。個人の意思や行動は、本来は最大限に尊重されるべきものだが、自由と身勝手の区別がつかなくなるほど想像力不足は私たちを蝕んでいたのだ。

林業においても「想像力不足」は“日常あるある”だ。先の玉掛けのお爺も然りだし、伐倒の際に折れ曲がり線が不正確だったら、蝶番（ツル）を切り過ぎたら、知識も技術も不十分な新人に伐倒をさせたら、何が起こりうるか？ なぜ、皆がチェーンソーパンツを着用するまでに何年間も要し、とどのつまり強制されなければ普及に至らなかったのか？

少し思いを巡らすだけで、すべきこともしてはならないことも「想像」できるのではないか？ 少し視点を変えるだけで、悲惨な事故も、近親者の悲しみも、業界に及ぶマイナス効果も「想像」できるのではないか？ 「林業関係者は人命を尊ぶための“想像力”さえ失くしたのか？」と嘆いていたが、どうやら林業に限った憂いではなかったようだ。

非常事態宣言後は「自粛はいつまで？」と盛んに報じられたが、「収束」するまで自粛しなければ「終息」しないわけで、何月何日までと期限を設ける意味がわからない。失業や廃業の危機に直面して希望的観測をしたい気持ちはわかる。私も4月は無収入だったし、今後も研修会が実施される保証はない。失業が1年以上続けば廃業を余儀なくされるかもしれない。しかし、相手は特効薬のないウイルスだ。自粛にしろソーシャル・ディスタンスにしろ、指示されて「渋々やらされる」生き方では想像力が欠如していくばかりだろう。

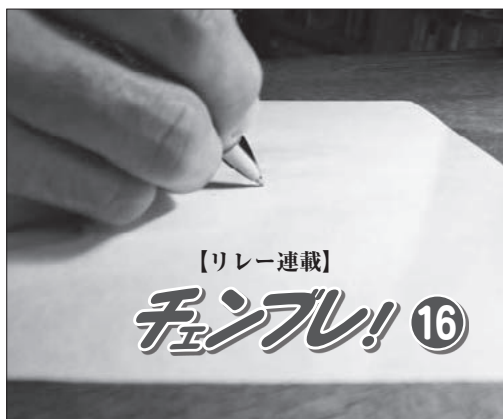
Stay Homeの期間は、林業の将来を想像し、何十年間も人命を危険に晒してきたことを省みるにはよい機会かもしれない。売り上げを優先してきた業界は、個の尊厳と命を軽んじて来なかったか？ 目先の売り上げを求めるあまり、将来の利益を損ねてこなかったか？ 人材は一朝一夕には育たない。今まで通りの人材育成でホントに求める将来が得られるのか想像してほしい。“これまでと今”に固執しない想像力が問われているのだと思う。

COVID-19への試みとして語られた番組中のコメントを借りる。「既存の考えに依存しない」「これまで考えなかったことを考えたり、やったことのないことを試してみる」（ヤマザキマリさん）、「できることは全部、笑われてもやるべきだと思う」（歴史学者・磯田道史さん）、そして「最悪を想定して最大の防御を準備して、ハードルは後から下げればよい」（河岡義裕さん）。感染症も林業も、命を守る取組には「想像力」が不可欠なのだ。

（編注：本内容は4月に執筆されたものです。）

●水野 雅夫（みずの まさお）

1962年3月2日生まれ、58歳。Woodsmen Workshop LLC/Forestry Safety Research LLP。〒501-4202 岐阜県郡上市八幡町市島2210
Tel 090-2138-5261 E-mail: mizuno@yamaiki.com <http://www.yamaiki.com> <https://www.facebook.com/masao.mizuno.9>



【リレー連載】

チェンブレ! ①⑥

木こりを子どもたちの 憧れる職業に！

株式会社ゆうき（熊本県）

田中 翔*



* E-mail : yuuki.kahoku@gmail.com

※「森のお兄さん」としても活動中！ 写真は相棒の「もりお」と一緒に。

「林業に対する向き合い方、いや、人生が変わった！」これは少し大袈裟かもしれないですが、水野さんの研修に参加して私と同じように感じた方も少なくないのではないのでしょうか。本題に入る前に、駆け足で簡単に自己紹介をさせてください。

●自己紹介

みなさん、初めまして！木こり歴6年目、田中 翔と申します。讃岐うどんで有名な香川県出身、32歳。大学で“森林学”ではなく、“心理学”を学び、卒業後に訪れたアラスカの大自然が忘れられず、「いつか自然の中で仕事がしたい」と漠然と考え始めました。2012年食品メーカーに入社し、たまたま配属先が熊本に。休日は阿蘇などへ登山に出かけ、ある日、首都圏から県内に移住し林業を始めた男性と知り合ったのを機に「熊本の森で働きたい」との想いが強まり、退社して林業を学ぶ「緑の新規就業支援研修」に参加。こうして私は林業の世界に飛び込みました。

同期8人の研修生の中で、紅一点の林業ガールと縁あって交際することになったのですが、なんと彼女は林家の5代目。現在は、彼女が旗揚げした「株式会社ゆうき」で彼女のカバン持ちをしながら、ご近所さんの森林整備（造林・林産）、木材加工・販売、森林環境教育などを行い、森林・林業づくしな日々です。

●根拠のない自信

緑の新規就業支援研修の修了後、一年間お世話になった地元の森林組合では、「とにかく見て覚えろ、場数をこなせば慣れてくる」と教わりました。当時の私は、水平器をポケットに入れて持ち歩き、伐倒後の切株を一本一本確認する、自分でも技術習得に対する意識が少し高いと思う新人でした。しかし、気付きや疑

問点を気軽に共有し合える仲間が周りにおらず、モチベーション維持が難しくなり、伐倒技術を学ぶことへの貪欲さが少しずつ失われていきました。

（株）ゆうきに入ってから、さまざまなことにゼロからチャレンジし充実した日々を送っていた反面、お金と時間にも追われ、安全面は小手先でしか考えていませんでした。多少の知識と経験から、根拠のない自信だけで日々の現場をこなしていました。

●水野さんとの出逢い

ある日、彼女が所属する熊本県林業研究グループの安全をテーマにした講座のゲスト講師として来熊された水野さん。その日の夜、彼女から「あんなタメになる講座初めて聞きたい！」と熱く語られたことで水野さんを初めて知りました。「眠くなる林業講座が多い中、そんなに面白い話ができるとは、一体どんな人なんだろう？」と思い、早速Facebookで水野さんを調べてみると、なんと会合の会場で撮った彼女との2ショット写真をアップしているではありませんか！

ムムム、嫉妬心。いつかこの仕返しをせねば……。そのチャンスがやって来るまでにそう時間はかかりませんでした。会合から僅か数か月後、森づくり活動塾が熊本で開催されることを知り、すぐに申し込みました。

●いよいよ研修の日

2019年11月、活動塾の日がいよいよやって来た。「挨拶されてもか細い声で返事しよう」とか、いろいろと2ショット写真の仕返し計画を立てていたのに、いざ扉が開いて目が合った瞬間、「きみが翔くんかー！よろしくねー！」と、ザ・爽やかご挨拶を喰らい、あれよあれよという間に水野さんワールドに引き込まれていきました。

本連載について：現場での安全対策や人材育成、自身の技術向上や林業に向かう姿勢など、研修への参加をきっかけに“得られた気づき”“触発されて膨らんだ思い”を全国の仲間とも共有してほしいと願い、寄稿していただいています。連載タイトル「チェンブレ！」は、安全のために「切る時以外は常にチェーンブレイクをかけておこう！」という呼びかけのコトバです。

和やかな雰囲気から一転、いざ研修が始まるとスイッチオン！ 最初の座学では、海外で発生した労災動画を見て、どのようにして事故が起きるかを皆で事前予測。文字だけでなく、映像から入る情報はやはり強烈で、ショックを受けたと同時に絶対に自分は災害を起こしたくないという気持ちがより一層強まりました。

続いて、マクロな視点から林業界の事情を学び、年間の死者数や労災の現状にまた絶句。自分はもちろん、仲間も絶対に死なせてはいけない、労災保険料率を下げるためにも必ず努力せねばと強く思いました。

メインである「作業の分解と再構築」ワークショップでは、とにかく普段の作業を「言語化」できない！

まるで日本語が第二言語であるかのような錯覚に陥り、いかに普段の作業をなんとなくでこなしていたのかを痛感しまくりました。脳みそに汗をかきながら参加者全員で完成させた巨大シート（成果物）は宝物のように、撮影した写真は今でも大切に保管しています。

●自分自身のレベルアップ

水野さんの研修以来、今一度初心に返ろうと決心し、チェンソー技術関連の書籍を引っ張り出して読み漁る日々。現場では受け口や追い口などの確認を必ず行い、今までは「まあいいか」と流していた作業も、立ち止まって考察と修正を納得いくまで行っています。また、研修で学んだ“身に降りかかる危険を予測する”を意識することで、「～だろう」→「～かもしれない」に思考が変わり、現場だけでなく運転中や街を歩いているときなども常にトレーニングの繰り返しです。

木こりはスポーツ選手のようなアスリート。カラダ作りの大切さも再認識し、どんなハードな現場でもこなせるよう、筋トレも本格的に再開しました。

水野さんの研修は受け身ではなく、全てにおいて「なぜ？」「なんのために？」と自発的に考えさせられます。それらを自分自身に問い続けることで根本から見つめ直すきっかけになり、木こり一年目の時のようなフレッシュな気持ちと貪欲さが戻ってきました。

●キャプテン（指導者）になること

2020年1月、森林や林業に熱い想いを持った新人さん4名が入社してくれました。4名とも事前にチェンソーや刈払機の特別教育は受けていましたが、現場は全くの未経験。植付や地拵えなどの造林作業を中心に、まずは山仕事に必要な足腰を鍛えながら、合間を縫ってチェンソーワークの反復練習を行っています。

指導者としてまだまだヒヨッコの私ですが、水野さんの研修で学んだことがここでも活かされています。

その中で特に大切にしているのが、下記の3点です。

1. 相手の立場で考え、分かりやすい言葉で伝える

新人さんは専門用語などは分からないのが当然で、小学生でも理解できるような言葉選びを常に心がけています。また、「一緒に練習しましょう！」といったチームワークを高めるための表現や、できた時には「おおっ、すごい!!」と少しオーバーなぐらいの表現で伝え、きちんと褒めてあげる。些細なことではありますが、新人さんのやる気に繋がるよう小さなコミュニケーションを大切にしています。

2. 守・破・離

武道や芸能でよく使われる伝統的な言葉ですが、林業の現場においても大いに活きています。基礎のどの部分を学んでいるのかポイントを絞って分かりやすく伝え、基本をおろそかにせず、当たり前前を当たり前前にできるようになるまで繰り返します。

3. 「なぜ？」「なんのために？」

現場での技術面、安全面を意識した行動だけでなく、仕事前のラジオ体操のような普段の何気ない行為も、なんのためにかを考え、話し合う習慣を作っています。小さなことでも原因や理由を考えることで、思考のマンネリ化を防ぎ、上達への近道にもなると思います。

●日々、もがき続ける

理想はたくさん掲げているものの、自分自身の実力・指導力不足に焦り、落ち込み、イライラしながら新人さんに接してしまう場面も正直よくあります。しかし、自分が不機嫌な状態だと新人さんも接するだけで気を遣うだろうし、その結果余計なエネルギーを使ってしまい怪我に繋がる可能性もあります。そうした態度をとってしまった度に大反省し、株式会社 WORDS 代表・竹村さん（編集者・ライター）の言葉「上機嫌はすなわち上質なのだ」を己に言い聞かせる日々です。

●木こりを子どもたちの憧れる職業に

森林にダイレクトに関わる仕事“木こり”はロマンに溢れ、大都会の高級オフィスとは比較にならない最高の空気と環境の中で働ける等々、ここには書ききれないほど最高にやり甲斐のある仕事だと思っています。だからこそ、自分自身がスキルアップし続け、そして、全国の木こり仲間たちと出逢い、協力しながら死亡災害ゼロを当たり前前にできる林業従事者を目指していきたいと思います。自然への畏敬の念を忘れず日々感謝しながら、次の世代に素敵な森林のバトンを繋げるよう、今日も森に行ってきます。

（たなか しょう）

森林管理・林業におけるオープンデータとイノベーションの共生関係

元・秋田県立大学木材高度加工研究所 特任助教
E-mail: mika.science98@gmail.com

吉田美佳

森林管理・林業とオープンデータ

森林管理・林業における議論は多岐にわたります。本稿は中でも、森林管理計画の基礎となる森林デジタルデータのオープンデータ化を取り上げます。航空レーザー測量などの技術革新により、精度は上がりましたが、これを実際の森林管理・林業に利用するために、費用や時間が問題となりつつあります。得られたデータをどのような主体が、どのように利用したいのかということとはあまり明確でないため、データ整備のメリットを感じにくく、費用や時間の問題解決につながる整備や管理方法の議論が進まない原因となっているように思えます。

データを利用するユーザーの目線で利用方法を考えることが、データ整備を進め、林業にイノベーションを起こす近道だと考えます。本稿では、オープンデータの意義と課題を整理し、利用方法について議論して、情報整備や管理の議論を進めたいと思います。

オープンデータの意義と課題

オープンデータとは、二次利用可能な形で公開された公共データのことです¹⁾。日本におけるオープンデータの定義は以下のとおりです。

<データの内容>

国、地方公共団体及び事業者が保有する官民データ

<用途>

国民誰もがインターネット等を通じて容易に利用（加工、編集、再配布等）できる

<具体的な要件>

- ①営利・非営利目的を問わず、二次利用可能なルールが適応されていること

- ②機械判読に適していること（コンピュータによるデータの取得が容易であること）

- ③無償で利用できること

これらより、オープンデータの特徴をまとめると、「ルールがあり、質が担保され、費用がかからない」ということになります。

上記のような特徴を持つオープンデータの発展を推進することで、人々が自由に、それぞれの視点でデータを活用し、より良い社会を築き上げていくことが期待されています。日本政府は具体的に、以下①～③について、推進が期待できるとしています。

- ①国民参加・官民協働の推進を通じた諸課題の解決、経済活性化

- ②行政の高度化、効率化

- ③透明性、信頼性の向上

また、オープンデータの発展を目指す国際 NPO のオープンナレッジ財団はより観念的に、次の 2 点の意義を掲げます。

- ①地域レベルから国際レベルまでの諸課題に、人々が一丸となって取り組めること

- ②社会を理解し、非効率性を明らかにし、不平等を是正し、政府や企業が説明責任を果たすこと

データの価値は、その質もさることながら分析の方法によっても変わってきます。質の高いオープンデータを利用した分析により、事業発展に関わる諸因子が定量化されれば、より良い方法の模索や意思決定の速度が上がり、イノベーションが起ころやすくなります。オープンデータは、人々の自発的な問題提起によって、真価を発揮すると言えます。

課題としては、質と資金の確保と、利活用のための技術・組織整備が挙げられます。森林管理・林業にお

1) 日本政府の「オープンデータ基本指針」より。

けるオープンデータ化がどのような意味を持つのか、また、オープンデータの抱える課題への対応策を、フィンランドの事例を取り上げて紹介したいと思います。

フィンランドの森林におけるオープンデータ化の取組

フィンランドの森林デジタルデータは、National Land Survey of Finland (NLS、フィンランド国土調査機関)によって公的に整備されています。NLSは登記簿管理を行い、土地の所有権を管理してローン(抵当)の信頼性を担保します。その業務の一環として国土の空間データ整備を行い、オープンデータ化により活用を促しています。森林デジタルデータも空間データ整備の中に含まれており、フィンランドではこの森林空間オープンデータ(以下、森林データ)を基盤として活用したITサービスが発展しています。

フィンランドの森林データは、航空レーザー測量(LiDAR)によって取得されています。LiDARで取得された森林データは、実際の利用に十分な精度があると言えます、データの質は確保されていると考えられますが、その費用がボトルネックでした。

LiDARによる森林データ取得費用

LiDARによるデータ取得の費用には、固定費として測量用の飛行機を飛ばす費用があり、変動費としては飛行機関係の追加費用と取得したデータの加工費用があります。航空機は変動費よりも固定費のほうが高いため、LiDAR測量は固定費が高い測量方法となりますが、スケールメリットの大きい測量方法と言うことができます。すなわち、単独の事業体によるLiDAR測量がコスト高となる理由は、スケールメリットを十分に発揮できていないということです。

したがって、LiDAR測量による森林データ取得においてデータの質を飛躍的に高めるには、スケールメリットを発揮できるような地域の合意形成が必要不可欠です。民有林の活用を促すため、所有者に働きかける公的機関の国立フィンランド森林センター(metsäkeskus, Finnish Forest Centre, 以下FFC)によれば、2017年時点で森林1ヘクタール当たりの

LiDAR測量費用は5ユーロでした。同様のデータを従来の現場作業によって得ようとする、4倍の20ユーロかかるということです²⁾。つまり、15ユーロ/haの直接的な費用削減に加えて、LiDAR測量によって森林調査業務の省力化が期待されます。業務の省力化は、従業員のワーク・ライフ・バランスを保ちながら、より創造的な仕事である課題解決に取り組むことを可能にし、新たな価値を生み出すことにもつながっていきます。

前述のとおり、FFCでは今後、樹種データの拡充・データ生成プロセスの自動化・情報源の多様化(ドローン、ハーベスタなど)・測量サイクルの短縮化・LiDARデータの高密度化・データ生成方法のオープン化などを行うとし、最終的に森林測量費用を2~3ユーロ/haへ低減するとしています³⁾。

今一度オープンデータ化の意義を振り返ると、それは諸課題の解決、経済活性化、効率化や高速化といった現状プロセスの改善とイノベーション環境を作ることです。精密な森林データ取得という面では、LiDAR同様の精度を誇る森林測量機器の低廉化が進み、狭い範囲なら手軽に測れる機器もあり、単体の事業体でも導入しやすくなっています。しかし、前述したオープンデータ化要件の一つには、無償であることが挙げられています。事業体が自前で得たデータを無償で提供することは、理解が得にくいことだと思います。

精密な森林データの持つ可能性、公益性を十分に発揮するという目的を考えたとき、オープンデータ化は考慮に値する一つの方向性であり、そのための組織体制や具体的な技術、費用等については、官民相互の議論の場を設ける必要があります。

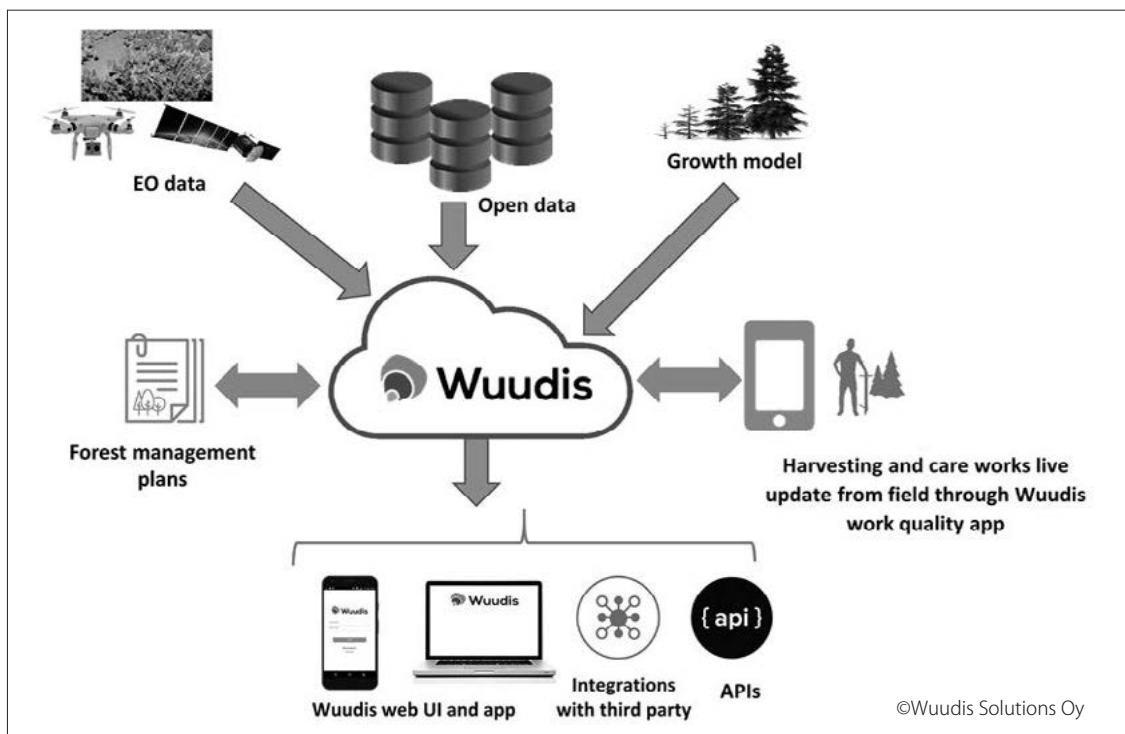
オープンデータを利用したイノベーション—Wuudis社(ウーディス社)の事例

ここからは、オープンデータを利用して、今の林業の情報管理にイノベーションを起こそうとするWuudis社の取組を紹介して、イノベーションの具体的なイメージを掴んでいきたいと思います。

Wuudis社は2005年創業のフィンランドの企業です。さまざまな形式の森林情報を一元的に扱える森林

2) Finnish Forest Centre. "At more than 10 million hectares mapped, details of privately-owned Finnish forests the best in the world". metsakeskus. 2017. <https://www.metsakeskus.fi/more-10-million-hectares-mapped-details-privately-owned-finnish-forests-best-world#>

3) Kinnunen, J. "Forest digitalization in Finland: Efficiency for forest planning and resource management". 2019. (次世代森林産業展2019(長野県)における講演より)



▲図① Wuudis 社のシステムコンセプト（同社プレゼンテーションより）。
オープンデータ、成長量モデル、衛星・ドローン・航空レーザデータ、森林管理の計画、
育林・伐採作業進捗を一つにまとめて可視化することで、便利で効率的な森林管理を実現する。

情報プラットフォームサービスを提供しています。CEO の Seppo Huurinainen（セッポ・フーリナイン）氏はヨエンスー大学（フィンランド）で林業工学（森林利用学）の学位を取得し、フォレストラーとして多くの国で働きました。その経験の中で、森林情報を見える化する必要性を感じ、同社を設立するに至りました。

本社は Mikkeli（ミッケリ）にあります。ミッケリはヘルシンキから自動車で 2 時間、電車で 2 時間半の道のりで、夏の避暑地に選ばれるような閑雅な場所です。ヘルシンキ、ヨエンスーにもオフィスがあり、合計 8 名の IT 技術者を雇用しています。製品はフィンランドのほか、欧州 3 か国（英国、スペイン、ベルギー）、ロシア、アジア 3 か国（ベトナム、インドネシア、中国）、タンザニア、シエラレオネ、パキスタンの合計 11 か国で利用されています。現在、Wuudis 社の製品は 2 種類あります。

・Wuudis Bioenergy（ウーディスバイオエネルギー）

林業の業務管理ソフトウェア。含水率を反映し、製材、ラミナ、製紙用材だけでなく、エネルギー用の木質バイオマス管理にも対応している点が特徴です。リアルタイムに業務管理が可能です。違法伐採監視、トレーサビリティの確保に役立ち、輸送の最適化等にも

対応します。

・Wuudis Business（ウーディスビジネス）

森林情報プラットフォーム。衛星情報地図、航空情報地図、デジタル化された地図などや施業計画を可視化します。森林管理の進捗を把握し、レポートも作成できます。

既存のシステムが API（アプリケーションプログラミングインターフェース⁴⁾）を利用可能であれば、それと組み合わせて Wuudis 社の製品を部分的に利用することも可能です。これらのツールによって、さまざまな場所に散らばる質の違うデータを一元的に可視化し、便利で効率的な森林管理を実現しようとしています（図①）。

(1) 利用事例：FFC による森林所有者への施業提案と補助金申請の管理

FFC は森林所有者のコンサルタントとして、森林所有者を森林管理に巻き込むために設立されました。FFC は容易に施業提案を行うために、森林情報をデジタル化しました。航空レーザ計測による計測費用は、2019 年 10 月に行った Wuudis 社への聞き取り調査では、4 ユーロ /ha であり、従来の人力によるプロットサンプリング費用のおよそ 1/5 ～ 1/6 です。この森林

4) ソフトウェアの機能を共有する仕組み

情報の可視化プラットフォームとして Wuudis Business が利用されています。そして、このプラットフォームを森林所有者に開放することで、スマートフォン等で共有のデータを確認して自ら施業情報を追跡できるようにし、適切に森林が管理されているかを見ることができます。

FFC のもう一つの目的は、森林管理に支給されるフィンランド政府の補助金を森林所有者に適切に届け、適切な利用を推進することです。Wuudis 社での聞き取りによると、政府が補助金として 10 ユーロを投資すると、林業において 100 ユーロの売り上げにつながるかと試算されています。FFC は Wuudis Business をベースに、補助金の自動申請システムを導入しています。面倒な補助金申請が施業計画を入力するだけで行え、デジタルベースでの自動化と財政管理の実現により大きな省力化に結び付いています。

フィンランドの経済にとって、林産業の GDP に占める割合は 25% と大きく、補助金の経済的効果も高いことから、森林林業に興味を持たない森林所有者を動機付けることが政府と産業にとって重要です。たとえば、バイオリファイナリー（主にパルプ）用途で、すでに 700 万 m³ を消費するフィンランドでは、大きな製紙会社がさらに 2 つ設立予定で、合計で 1,000 万 m³ の需要増が見込まれています。森林情報と施業実績の見える化は、良質なデータを提供し、森林産業への信頼につながります。FFC の取組とその実行を支援する Wuudis 社の製品は、森林産業の強化に貢献していると考えられます。

(2) 多様な情報源の利用で

さらなるイノベーションを狙う

Wuudis 社の面白い取組として、高解像度衛星情報地図の活用による、樹木の健康状態予測があります。衛星データを解析し、森林の成長モデルに加えて健康状態（水分等）を予測し、虫害の発生可能性などの予測に活用していきたいとしています。

2019 年夏にチェコ、ルーマニアをはじめとする東欧諸国で虫害が発生しました。今後も気候変動の影響で不規則な降雨が続くとみられ、虫害、山火事の懸念が高まっている状況が、こういった予測技術の開発の背景にあると思います。

Wuudis 社は、オープンデータを元にした森林管理プラットフォームを基盤に、最終的には、伐採木の根元からボイラーに至るまでカバーできる包括的な林業システムを目指しています。「森林所有者が自ら森林

をモニタリングすることを可能にする」というビジョンをもって、ビジネスの構築を進めています。

イノベーションの未来

森林情報のオープンデータ化は、森林クラウドに取り組む中で日本でも行われています。しかし、前述したオープンデータの要件の 2 番目にある、「機械判読に適している」という性質が満たされていないように思います。中身の充実と同時に、API の実装が課題です。

スウェーデンやカナダでは研究機関が、ニュージーランドでは私企業が、それぞれ同様のソリューションを提供しています。これらの国はオープンデータ利用ではなく、林産業全体、もしくは経済的体力のある大企業の取組として、そういったソリューションを利用するためのデータを揃えているようです。

空から得られる森林情報ではなく、地面の上で得られる森林情報を利用しようとする動きも見られます。森林工学分野の国際学会では、「カメラや車載センサー類を用いて立木の位置を特定し、半自動運転やブーム制御補助によって作業負担を軽減する」「わだち掘れ解析をして土壌ダメージを計測し、伐採後の適切な森林管理のための定量的な指標を得る」といった話題が出ています。多様な情報源を利用する動きは世界的なものと言えるでしょう。

オープンデータ化だけが、イノベーションを起こすわけではありません。しかし、オープンデータは誰でも利用可能であるため、それを基盤として面白いことをする人が出てくる可能性があり、そういった不可知の動きを作っていけるきっかけとしてオープンデータの整備を位置付け、スピーディーに実現していくことを期待します。

おわりに

本稿では、オープンデータの意義と利用方法の例を紹介しました。データを整備し、見える化することで産業の生産性向上のほか、産業の信頼性を高めていくことにも結び付き、新たな投資を生んでいました。日本には、データ化技術、活用方法についての知見があります。これらの知見をオープンデータ上で簡単に利用でき、誰が見てもわかりやすくなれば、全国津々浦々の事情を反映したフレキシブルな森林管理と林産業の発展につながっていくと思います。本稿が、日本での森林情報活用を考える一助になれば幸いです。

（よしだ みか）



『森のおはなし』

●マーク・マーティン・作
おびただす・訳
●発行 六耀社 二〇一七年
●対象 幼稚園から

子どもにすすめたい「森」の話
— 1冊の本を通して

災害を防止する森林 ～森林の多面的機能(7)～

やま した ひろ ぶみ
京都教育大学教授 山下 宏文

昔、あるところに林があった。

何千年かの後、林は深く生い茂った森に育った。ある日、人間たちが森の木を切り始める。はじめは、少しだけ切って、切った分だけ新しい苗を植え付けていたが、間もなく欲張りになり、森から切り取れる限りの木々を手に入れたくなる。人間たちは、木々のすべてを切り倒し、ビルや工場を建設し、そして都市につくりかえた。森はすっかりなくなり、都市の空気はよどみ汚れていった。

やがて都市は暴風に襲われる。空気はさらに汚れていく。暴風は大雨を降らせ、ものすごい洪水となつて都市を襲う。ビルや工場はすべて流され、残つたのは一本の小さな木だけだった。月日は巡り、一本の木は仲間を増やしていき、昔のような深く生い茂った森に戻つたのだった。

こうした人間による自然破壊が自然からの報復となつて人間に返ってくるというストーリーはよくある。森林を破壊すれば、森林の多面的機能が発揮できなくなり、それが災害となつて人間に跳ね返

ってくるという構図である。林野庁は、森林の多面的機能として、生物多様性保全、保健・レクリエーション機能、地球環境保全、快適環境形成機能、土砂災害防止機能／土壌保全機能、文化機能、水源涵養機能、物質生産機能の八つを掲げているが、その多くが国土保全や災害防止・軽減に関わっている。森林と災害の関係をきちんと捉えておくことは重要である。

ただし、本絵本のように森林破壊という原因と大災害という結果だけが示されると、原因から結果にいたるメカニズムが見えてこない。だから、森林を適切に認識するうえで、これだけでは不十分なのだが、森林を認識する入り口としての動機付けや感性的なイメージ形成として重要な役割を果たすことができる。

感性的なイメージ形成においては、絵本に描かれる絵やイラストが重要となる。本絵本の森には、シンブルにデフォルメされたさまざまな形の樹木や草花が描かれている。一つひとつの植物の特徴に目がいくとともに森を構成する植

物の多様性に気が付く。それに対してきらびやかな都市の建物群は対照的である。しかし、そのきらびやかな都市も自然の猛威には対抗できず、脆くも崩れてしまう。こうしたイメージ形成が図られることになるだろう。

もちろん、絵やイラストに添えられた文言も重要である。例えば、本絵本の前半部に「人間たちははじめ、すこしだけ切っては、切ったぶんだけあたらしい苗をうえていました。」とある。この語りは、必要な木材は切つて利用するが、利用した分はきちんと補つて、森林が持続的に維持されることの必要性を示唆する。森林が利用されずに放置されることで荒廃してしまうという日本の現状には、そのままではまらないかもしれないが、適切な管理の必要性という点では共通した認識へと向かうことになる。

絵本は、森林に対する関心を喚起したり、イメージ形成を図ったりするうえでとても有効なので、うまく工夫して活用していくことを求めたい。

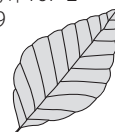
森と木の技術と文化研究所

〒048-0144 北海道寿都郡黒松内町東川 167-2

Tel 0136-73-2822 携帯 080-1245-4019

E-mail: kikoride55@yahoo.co.jp

内田健一



1998年の春、晴れて私は林業の親方として独立した。信州伊那谷^{いなだに}で300haの森を持つ集落が、伐採や造林の作業員として経験を積んだ30歳の私に、森林整備の仕事を任せてくれたのだ。

まずは70haの切り捨て間伐だ。高密な40年生カラマツ林に、独自に考え抜いた強度の間伐（徹底した下層間伐）をどんどん実施してゆく。

朝、地下足袋を履き、腰鉈^{こしなた}を着けて、小1時間山道を登る。現場について、まずはチェーンソーの目立てだ。丸ヤスリで刃を削っていると、心の底から幸せな気分になる。自然の中で、好きな仕事をすべて自分の裁量でできるなんて、実に素晴らしい。

冬は保温ランチジャーだが、春からは、曲げわっぱの弁当箱だ。私には、コンビニなんて発想はゼロ。早起きも含めて、田舎暮らしを満喫していた。施業地を眺めながら豊かな気分で昼飯を食い、30分ほど昼寝をする。この昼寝がまた最高に気持ちいい。

混み合った人工林の間伐すると、明るく風通しが良くなって小鳥たちが集まる。次にクマタカやノスリが林内を抜けてゆく。そして広い施業地ができると、その上空を大きな猛禽類が舞う。

仰向けになると、畳より大きな猛禽が旋回しながらゆっくり上昇してくる。あの巨大さはきっとイヌワシだろう。ああ、今日もイヌワシが来たな、と思いながら、幸せな眠りに吸い込まれる。

山登りが好きで信州にやってきた学生時代、山での昼寝に憧れ何度も試みたが、まったく眠ることができなかった。山や岩場^{たいじ}と対峙して精神が高ぶっていたり、ホバリングする虫の羽音が気になったりして、天気が悪くても昼寝などできなかった。

山から見れば、登山者は自分の都合ばかり考えている闖入者だ。一方、森林作業者は、山のことを慮^{おもんばか}り、汗を流して状況を改善している仲間と言える。その違いが、人の精神に影響を及ぼすのではないだろうか。もちろん、私の勝手な想像だが。

私は、神奈川県の大規模な団地で育った。教師や親



▲田舎の運動会

昨年6月、小中合同の運動会が開催された。しかし今年は100年以上続く恒例行事もない。今回の危機は、子どもの心身にも大きな影響を及ぼすだろう。

などは、東京や横浜に満員電車に乗って通学、通勤することこそ素晴らしく、地方を否定する者ばかり。その中で私は、ずっと山や自然に憧れ「田舎」に暮らしたくて仕方なかった。そんな私にとって、森の仕事は、最高に素晴らしい職業だったのだ。

あれから22年。今の私は家族とともに、北海道の札幌と函館の中間、牧草地や森林などが大きく広がるエリアに10軒の民家が点在する、過疎地の集落に暮らしている。私も妻も、幼少期からの「もっと田舎に暮らしたい」という夢を、それなりに実現した格好だ。

それでも、今回の世界や日本で日々更新される恐ろしい状況には、非常な危機感を持っている。薪用のミズナラ原木を2年分運んでもらった。今年はジャガイモも頑張って植えよう。けれど、そんなことで今回の危機を家族で無事に乗り切れるだろうか。

都会に住む多くの方々には、もっと困った現実と日々向き合い、苦しい戦いを強いられているだろう。すでに医療や教育などのシステムが徐々に崩壊の危機にある。この状況が続けば、経済大国と自画自賛したこの島国では、食料だって足りなくなる。

何とか危機を乗り越え、また各地の森を訪れる平和な日々が来ることを、いまは心から願っている。

(うちだ けんいち)

置戸照査法試験林の 64 年間 ～この森林で今、何が起きているのか?～

青柳正英*・加納 博**

1 はじめに

北海道網走地方置戸町^{あばしり おけとちょう}の道有林には、昭和 30 (1955) 年に設定された約 80ha の置戸照査法試験林 (以下、置戸試験林という) がある。置戸試験林は、8 年の経理期で伐採が繰り返され、令和元年度に第Ⅶ経理期が完了した。

この間、本誌に「自然の妙味、人の技」(2008 年 3 月号)、「この森林が語る理法」(2015 年 10 月号)と題して報告した。それからさらに時間が経過し、第Ⅶ経理期の現状が明らかになった。今回は、「前回の予測がどうなったか」「今、試験林で何が起きているのか」について報告する。

2 試験林の概要

置戸試験林は、オホーツク海岸より約 85km 内陸に位置する。林相は針広混交の複層林で、天然更新は全般的に良好である。照査法試験の目的は、あらゆる森林の部分が恒続的に最高の生産力を発揮できるように施業法を確立することであり、その目標は、①できるだけ多くの木材を生産する、②できるだけ少ない資源

により生産する、③できるだけ価値ある木材を生産することである。

なお、照査法では立木材積の単位としては SV (Silve) を用いるが、 $SV \div m^3$ であるため、ここでは m^3 を使用する。また、伐採量には支障木・被害木伐採を含めた。

3 これまでの経過 (施業林)

第Ⅴ経理期完了 (2003 年) までの 48 年間の試験林の推移を平均値で見ると、設定時の期首蓄積は $331m^3/ha$ 、伐採量 $69m^3/ha$ 、年成長率 4.1%、年成長量 $9.7m^3/ha$ で第Ⅴ経理期末には $372m^3/ha$ となっている (表①)。しかし、近年、林業技術者の不足、木材価格の低迷等により、林業生産活動は停滞している。

続く第Ⅵ経理期では、伐採量は $56m^3/ha$ で伐採後は年成長率 3.4%、年成長量 $10.6m^3/ha$ で成長し、期末には $396m^3/ha$ となっている。このように、伐採量が成長量の 2/3 以下になったため、蓄積は約 $400m^3/ha$ と極めて高くなり、成長率の減少や枯損の発生が懸念される。

▼表① 試験林の森林状況の推移

単位: m^3/ha 、%

経理期	期首蓄積	伐採量	枯損量	成長量	年成長率	期末蓄積	備 考
I	331	115	2.2	53	3.0	266	
II	266	52	1.0	79	4.6	293	
III	293	60	1.3	87	4.7	318	
IV	318	66	1.8	89	4.4	338	
V	338	48	2.5	83	3.6	372	
VI	372	56	4.2	85	3.4	396	
VII	396	69	9.4	78	3.0	396	
対照区	312	—	(28.3)	(64.3)	(2.0)	577	() 全経理期平均値

* 元・北見道有林管理センター署長 E-mail: maoyagil941@yj9.so-net.ne.jp

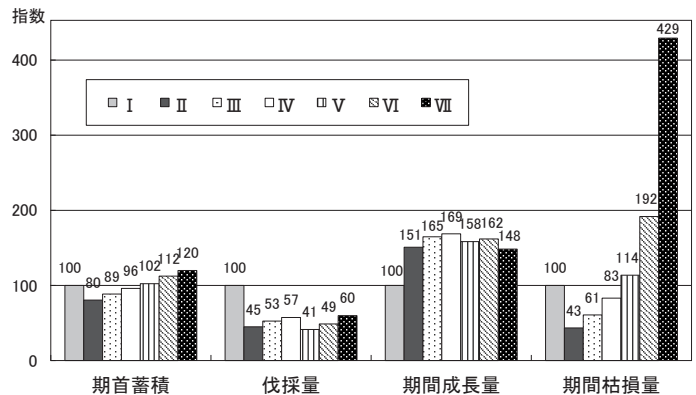
** 元・北海道林業試験場長

試験目的	項 目	森林の状況			現 状 診 断
		成果	現状	現状/成果	
量的生産	最大伐採量 m ³ /ha	80	56	0.70	伐採量は7割に減少
	上記期首蓄積 m ³ /ha	340	372	1.1	蓄積は30m ³ /haも過大
	期間枯損量 m ³ /ha	1.8	4.2	2.3	枯損量は2.3倍に増加
少ない資源 (効率生産)	最大伐採率 %	25.3	15.0	0.6	伐採率は6割に減少
	上記期首蓄積 m ³ /ha	280	372	1.3	蓄積は90m ³ /haも過大
	最大成長率 %/年	4.5	3.4	0.75	成長率は7.5割に減少

注：現状は第Ⅵ経理期の確定値を用い修正



▲写真① 置戸試験林の枯損木の状況



▲図① 設定時を100とした林況指数の推移（施業区）

4 第Ⅵ経理期完了時の現状分析

以前の報告で紹介した「本数回帰直線」を活用した施業成果の分析手法によって、前回、第Ⅵ経理期完了時の置戸試験林を現状分析した結果は、表②のとおりである。そのうち、今回は以下2点を中心に検証する。

【①できるだけ多くの木材を生産する】

現状は、最大伐採量80m³/haの7割となる56m³/haとなっており、一方、枯損量は2.3倍に増加している。

【②できるだけ少ない資源により生産する】

これは、最大伐採率となる「蓄積」と「伐採率」の関係を求めることであり、現状は最大伐採率25.3%の6割となる15.0%となっている。最大伐採量を生み出す最適蓄積は90m³/ha（3割）の過大となり、成長率は最大の7.5割に減少している。

5 第Ⅶ経理期完了時の現状

(1) 蓄積、伐採量、成長量、枯損量

設定後64年間の経理期ごとの各平均値の推移は、表①のとおりである。参考として、対照区の全経理期平均値を示した。なお、対照区は原則として無施業であるが、伐採量には被害木等の伐採を含む。

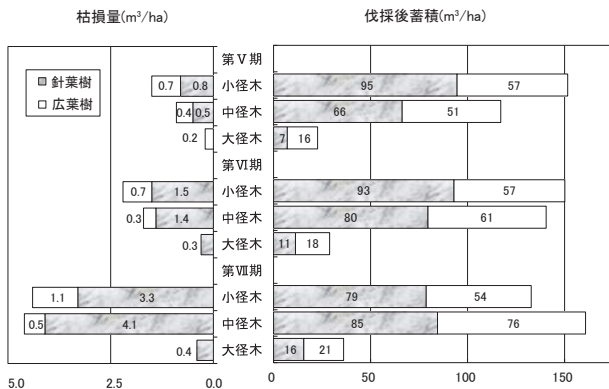
表①より、第Ⅰ経理期には林相整備のため強度の伐採が行われ、大きく蓄積は減少したが、次期からは成長が急速に回復し、以後成長量の範囲内の伐採の繰り返しにより蓄積は確実に増大し、第Ⅶ経理期首には396m³/haとなった。一方、第Ⅴ経理期以降の枯損量は倍増傾向にある（写真①）。

(2) 枯損量の急激な増加

図①に、設定時の森林状況を100とした経理期ごとの林況指数の推移を示した。

第Ⅴ経理期以降、伐採量は増大傾向にあるが、成長量より3割も少なく（表①）、しかも枯損量が当初の4倍以上に急増したため、成長量は第Ⅳ経理期をピークに減少傾向にある。その結果、蓄積は400m³に届くほどに増大したが、近年は停滞状況にある。

これは、蓄積が増大し限界に近づくにつれ内部崩壊（枯損）が生じ、その結果、成長が減少する「生物界の成長原則」、すなわち、ある生物集団において個体数が環境収容力に近づくにつれて増加は穏やかになり、環境収容力と等しかった時点で増加は止まる、というロジスティック曲線に沿った変化を表しているのだろう。一方、対照区の現況（次頁表③）より、環境収容力として蓄積600m³/ha（550 + α）が想定され、今後、現在の数倍もの大量枯損の発生が予想される。



▲図② 試験林の樹種別径級別伐採後蓄積と枯損の発生状況 (施業区)

▼表③ 第Ⅶ経理期の対照区の林分蓄積と枯損量

区 分		林分蓄積 (m³/ha)				枯損量 (m³/ha)			
	樹種	大径木	中径木	小径木	計	大径木	中径木	小径木	計
対照区 (第Ⅶ 照査区)	N	86	131	68	284	9	13	7	29
	L	89	105	72	266	6	2	4	11
	計	174	236	140	550	14	15	11	41

小径木 (12.5 ～ 32.5cm) 中径木 (32.6 ～ 52.6cm) 大径木 (52.6cm ～)
N: 針葉樹 L: 広葉樹

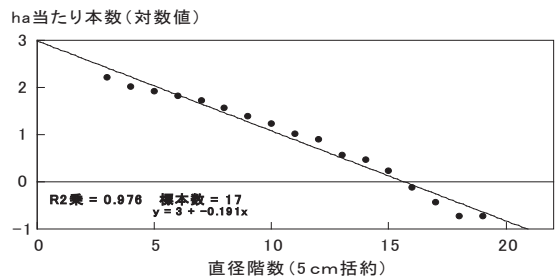
(3) 枯損の発生状況

枯損はどこに、どのように発生しているのだろうか。図②では最近の3経理期(V～Ⅶ)について、伐採直後の林分蓄積と同期の枯損量を針葉樹と広葉樹に区分し、直径階を小径木、中径木、大径木に3区分し、枯損がどの区分に発生したかを図示した。参考として、表③に第Ⅶ経理期の対照区の枯損状況を示す。

施業区の伐採後林分(図②右)は、針葉樹の蓄積比率が55%前後の混交林で、中、小径木が各40～50%を占め、大径木は1割程度である。一方、枯損量(図②左)では針葉樹の比率が第Ⅴ経理期の50%から以降は80%へと高まり、その大半が中、小径木で、大径木は5%前後と少ない。特に枯損量の多い第Ⅶ経理期では、針葉樹が80%以上を占め、径級別には中、小径木がほぼ同量で合わせて95%以上に及ぶ。

このように第Ⅶ経理期では枯損の大半が中、小径木の針葉樹である。図に示してはいないが、枯損本数では、小径木が全体の85%と高く、特に針葉樹小径木が全体の2/3を占め、これらは主に植栽木である。このように、試験林全体では、択伐施業の貴重な後継樹数千本(小径木1,200本+稚幼樹)が1経理期間中に主に被圧により枯死している。

一方、対照区では、期首蓄積が550m³/ha(針葉樹



▲図③ 直径階別本数分配図

▼表④ 相関分析の結果表

分析精度		相関係数	重回帰式	標準偏回帰係数
決定係数	0.641	0.801	期首蓄積	0.190
自由度修正済み決定係数	0.592	0.769	伐採量	-0.694
ダーヴィンフトソン比	1.935		針葉樹比率	0.280
残差の標準偏差	6.720		定数項	

52%)の混交林で、枯損量は41m³/haと施業区(9.4m³/ha)の4.4倍である。枯損の内訳は、針葉樹が70%を占め、径級別では大、中、小が約1/3ずつとなっている。

(4) 直径階別本数分配曲線

置戸試験林では、直径階数を横軸に立木本数の対数を縦軸にとると、本数分配線は直線となり、その相関係数は1に近い値となる(図③)。今回、第Ⅶ経理期の相関係数(R)を検討した。その結果、期末の施業区平均がR = 0.961で最も低く、他は0.98以上であった。それゆえ、今後もこの回帰直線を用いて蓄積管理を続けていく。

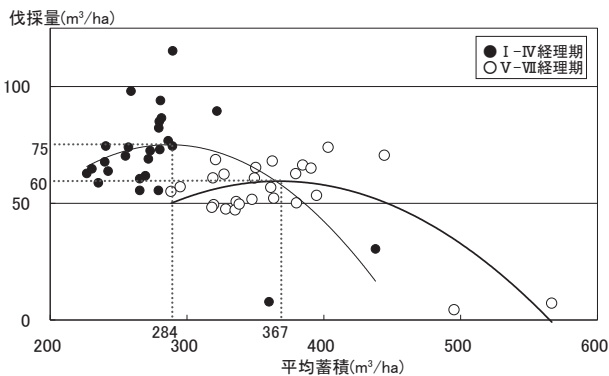
6 枯損発生の要因

近年、急激な増大を続ける枯損量は、樹種別には針葉樹に多く発生している。そこで、枯損の多い第Ⅶ経理期について、枯損量と林分蓄積、針広比率、伐採量、成長量との間の相関関係を検討した。

(1) 分析結果

目的変数に枯損量を取り、説明変数に蓄積、伐採量、期首蓄積の針葉樹比率の3因子を取り、その相関関係を調べたところ、この組み合わせが最も高い相関関係を示し、その重相関係数はR = 0.769であった(表④)。

表より、枯損量に最も影響があるのは伐採量(-0.694)で、伐採量が増えるほど枯損量が減少する。次いで、針葉樹比率(0.280)で、この比率が高くなると枯損量が増加する。意外なのは蓄積で、3因子の中で最も低い影響度である。これらが、今後どのように展開するかは不明である。



▲図④ 平均蓄積と伐採量（最大伐採量の算定）



▲写真② 風倒木の被害状況

7 最適蓄積と最大伐採量

照査区ごとの伐採後蓄積と期末蓄積の平均値（平均蓄積）を横軸に、伐採量を縦軸にとり蓄積と伐採量の関係を図④に示す。

伐採率が20%以上と高い第Ⅰ～Ⅳ経理期とそれ以降の第Ⅴ～Ⅶ経理期とに区分した。図④より、後者は平均蓄積367m³/haで最大伐採量60m³/haとなる。前者の平均蓄積284m³/ha、最大伐採量75m³/haに比べ、最適蓄積は約80m³/ha増え、最大伐採量は15m³/ha減少している。

第Ⅶ経理期は、近年になく高い伐採量（69m³/ha）であるが、第Ⅰ～Ⅳ経理期の平均値より5m³/ha程度少ない。目標とすべき伐採量は、成長量と同等の80～90m³/haである。

8 今、何が起きているのか？

近年、置戸試験林では枯損や風倒などさまざまな被害が増大している（写真①※前掲、写真②）。

巢植え、植込み等での植栽から50年以上が経過し、部分的に森林群落が環境収容力に近づき、ロジスティック曲線に沿った変化が生じている。すなわち局所的に群落内で中・小径木の枯損が発生し始めたのである。これは前回の予測を上回る進展である。これを遮

断するには、図④の右のグラフ（曲線）を左のグラフにシフトさせるなど環境収容力から遠ざけ、特に小径木を主体に群落の健全化を図る必要がある。

9 今後に向けて

現在生じている諸々の課題の解決には、従来の知見で十分対応が可能である。

26ある照査区それぞれが、地形や土壌、傾斜、針・広比率、森林施業の集積状況等によって極めて多様である。しかし、あらゆる森林の部分が恒続的に最高の生産力を発揮できるような施業法は、既に確立されている。

今すべきことは、これまでの報告「自然の妙味、人の技」等で紹介したように、各照査区の「2本の直線（本数回帰直線と補助線）から直径階ごとの伐採本数を割り出し、着葉量や枝張り等より樹勢や活力を見極め、立木配置に最大の注意を払いながら目標の伐採本数を確保するまで選木を繰り返す」という「施業指針」を、関係する全技術者に周知させ、これを遵守し、計画的に伐採を推進することである。

最後に、資料、写真など提供いただいたオホーツク振興局東部森林室 元主幹 三浦俊也氏に心よりお礼申し上げます。

（あおやぎ まさひで・かのう ひろし）

《参考文献》

- 青柳正英. 自然の妙味、人の技—置戸照査法試験林50年の軌跡—, 森林技術, 2008, 792: 10-15.
 青柳正英. 置戸照査法試験林の56年—この森林が語る理法—, 森林技術, 2015, 883: 23-26.
 北海道水産林務部. 置戸照査法試験林の成果報告第6報（オホーツク総合森林局東部森林室）, 経営試験業務資料 No.49, 2013.
 青柳正英, 加納 博. 第6経理期を完了した置戸照査法試験林 その成果の検証, 第126回日本森林学会大会報告, 2015.

Continuous cover forestry (2) ナラの漸伐作業

よこいしゅういち

横井秀一（岐阜県立森林文化アカデミー）

エント・クリストフ（ロッテンブルク林業大学・研究員）

ハイン・セバ스티アン（ロッテンブルク林業大学・教授）

広葉樹林の非皆伐施業

今回は Continuous cover forestry（非皆伐施業；以下 CCF とする）のうちモミ・トウヒの単木択伐林施業を紹介した。これらにブナ（*Fagus sylvatica*）が加わる針広混交の単木択伐林もあると聞かすが、単木択伐林施業は耐陰性が高めの樹種だからこそ可能な施業スタイルだと思う。これ以外の CCF のスタイルだと、日本でいう漸伐がある。漸伐は、final cutting（日本で主伐と称してきたものと同じだが、最近の主伐の使い方だとイコールとは言えない）を数回に分けて行う手法で、shelterwood system（傘伐：全面を単木的に伐る）と group system（画伐：群状または帯状に伐る）とがある。更新は、基本、天然下種更新による。

漸伐は、針葉樹でも広葉樹でも可能である。ある程度の数量をまとめて収穫できるので、単木択伐より効率的な作業ができる。今回は、ナラ（*Quercus petraea*）の傘伐を紹介する。

施業とは言えない日本の広葉樹林業

今回は広葉樹を取り上げるので、対比のため、日本での広葉樹の収穫と更新をおさらいしておこう。

残念ながら、日本の広葉樹材生産は未だに“採取林業”で行われている。その基本パターンは、林業事業体が立木買いで地上権を買い取り、皆伐により林木を収穫し、伐採跡地は放置するというものである。かつては、伐採跡地への針葉樹の植栽も多かったが、最近では、こうした拡大造林はほとんど行われていない。収穫された広葉樹の多くはチップ工場に運ばれ、一部の製材に向く原木が製材に回される。伐採される広葉樹林は、かつて広葉樹林が皆伐された後に成立した天然生林であり、造林作業や育林作業が施されていない。当然、それに要する経費もかかっていないため、低価格のチップがメインでも「よし」とするのであろう。

目的樹種の選択と伐採方法

ここに紹介するドイツの事例は、ナラとブナが混交する 300 年生ほどの森林（写真①）を傘伐によって収穫している現場である。傘伐とは、初めに実生を発生・定着させるための伐採（下種伐；強めの間伐をイメージすればよい）を行い、林床に稚樹バンクをつくり、その後に残りの林木全部を収穫（終伐）するという伐採方法である。下種伐と終伐との間に年数があるときなど、稚樹を遅くするための追加の伐採（受光伐）を入れることもあるが、ふつうは下種伐から終伐までに多くの年数を要しない。だいたい 10～15 年である。

伐採を始める前に考えなければならないのが、次の森林をどうするかだ。少なくとも、主林木 2 樹種の種子は十分に供給される状態にある。ドイツらしく、林床には更新を阻害する植生はほとんどない。だとすれば、どちらの樹種も天然更新ができそうだ。ただ、更新特性（この場合は稚樹の耐陰性）が両者で異なる。したがって、どちらを更新させたいかを決め、それに合わせた更新方法をデザインしなければならない。更新に適した光環境（明るさ）が【ナラ＞ブナ】なので、目的樹種に合わせた光環境に整える必要がある。もう一つ、大事なことがある。ナラやブナには、マスティングと呼ばれる結実の豊凶があるので、目的樹種の豊



◀写真①

伐採前の林分

本数密度が高く、形状比の高い個体が多い。幹のまっすぐな個体が多いのは、いかにもドイツらしい。



▲写真② 下種伐後にナラが残った林分

下種伐後の風害によって、スカスカになってしまった。幹の高い位置ではあるが、後生枝の発生も見られる。

作年に、種子の成熟を待って伐らなければならないということだ。豊作年は、平均して6～8年に一度訪れる。

目的樹種は、経済性を求めるなら材価の高いナラ（ワイン樽になる）、原植生に近づけるならブナということで、ここではナラが選択された。よって、下種伐は林床がそこそこ明るくなるような伐り方をしなくてはならない。そこで、ナラ 200 本/ha が残るように伐ったのだが、その後の風害で 100 本/ha になってしまった（写真②）。

伐採前の森林が過密で、各個体は樹冠の発達が悪く形状比が高かったことが、隣接する林分（写真①）や残された個体の樹形（写真②）からわかる。風害発生の一因は、こうした林分を強度に伐ったところにあるのだろう。100 本分の風倒で、経済的な損失が発生したかもしれない。日本では複層林造成のための伐採で風害が懸念されるが、非皆伐施業におけるリスクとして認識しておきたい。ナラに後生枝が出ていたが、高い位置での発生だったので、ここでは大きな材質劣化にはならない。また、残されている個体は枝が枯れ上がっているのも、着葉量が大きく増えることは期待できず、肥大成長の促進は望めない。あくまで、一度に皆伐することを避けることと、目的樹種の更新を確実にすることが、この伐り方の目的である。

稚樹がびっしり

風害によって、もはや森林とは言い難い状態になってしまったが、林床に目を移すと大量のナラの稚樹が生えている（写真③）。稚樹の生育本数の目標は数万本/ha とのことだが、余裕でそれをクリアしていた。残されているナラの木は、今後、収穫のために丁寧に伐採されるが（終伐）、場合によっては、生物多様性の保全のためにそのまま残されるかもしれない。

近くに終伐が完了した場所があったが、こちらはブ



◀写真③ ナラの実生稚樹
多少のムラはあるものの、目的樹種であるナラの稚樹がびっしり生えている。光が十分に当たるので、どれも元気。

▶写真④ 終伐が完了した伐区
ブナの稚樹がびっしり生えている。カンバなども生育するので、引き続きの管理は必要。



◀写真⑤

刈出し作業に使うハサミ

刃を丈夫にした刈り込みバサミのよう。刃と刃の間に隙間を作っているため、完全に切断しない。

ナの稚樹がびっしりだった（写真④）。なお、これらの伐区の外周にはシカ柵が張られている。シカの食害を回避するのが、更新を成功させるための条件なのだ。

林床に更新してくるのは、目的樹種だけではない。教科書どおり、幾多のパイオニア種も生えてくる。パイオニア種は初期成長速度が速いので、そのままにしておくと目的樹種を被圧してしまう。それを除去する作業が刈出し（植樹造林での下刈りの天然更新版）である。その仕方というか、道具が興味深い。特別のハサミで、生殺しにするのだ。幹を切断すると、再生した萌芽（さらに成長が速い）がすぐまた目的樹種を被圧する。そうならないよう、完全に切断できないようになったハサミ（写真⑤）を使って、地上部が倒れるものの、まだ生きている状態にするという。刃と刃のかみ合わせが悪いなまくらバサミを使うと、上手に切れずにイライラすることがある。あの状態をわざとつくるのだ。この考えと道具は、目からうろこだった。

第2回 森林減少を巡る動き

饗庭靖之

東京都立大学法科大学院教授・弁護士
E-mail: aeba@tmlf.jp

1. 森林減少を抑制するための 国際的合意づくりの失敗

生物を質と量の両面で保全するためには、生物の宝庫である森林の環境を保全する必要がある。しかし、森林は人間の活動によって大きな影響を受け、地球全体で急速に減少している。森林減少は、1970年代から顕著となり、各方面で森林減少が問題とされた。

世界の森林減少をペースダウンさせ、その減少に歯止めをかけようと、各国が国内法を整備して森林に対する違法行為を取り締まり、さらに、国際条約によって国際的に監視する必要が主張された。

このため、1992年の国連環境開発会議において、森林を保全するための条約づくりが試みられた。

しかし、国連環境開発会議は、「生物多様性条約」のほか、21世紀に向けて地球環境を健全に維持するための国家と個人の行動原則「環境と開発に関するリオ宣言」、地球温暖化についての「気候変動に関する国際連合枠組条約」、「森林原則声明」を採択したが、森林保全に関して法的拘束力のある条約を採択できなかった。

2. 環境と開発に関するリオ宣言について

1992年の国連環境開発会議では、環境と開発に関するリオ宣言（以下「リオ宣言」）を行った。

リオ宣言は、「人類は、持続可能な開発への関心の中心にある。人類は、自然と調和しつつ健康で生産的な生活を送る資格を有する」（第1原則）として、“人類が自然と調和する必要性”に触れている。

そして、「持続可能な開発を達成するため、環境保護は、開発過程の不可分の部分とならなければならない、それから分離しては考えられないものである」（第4原則）として、人類の活動において環境保護は開発過程と密接に結びつき、分けることができないとされた。

リオ宣言の中核である「持続可能な開発」の理念は、将来の世代が開発の必要性を充足できるようにしながら、現在の世代においてもその必要性を満たすことができるように、生態系の保全などに留意しつつ自然のキャパシティ内で開発を行うことを意味している。

それまで環境の保全と経済成長は矛盾する関係にあるとの懸念が環境保全措置を阻害する大きな原因となっていたが、こうした「持続可能な開発」の理念は、この懸念を克服するうえで大きな役割を果たした。経済発展と環境保護は対立するのではなく、環境は経済活動の土台であり、環境が保全されて初めて人間の経済活動が成り立つことから、環境保全と人間の経済活動は両立するものであることを明らかにした。

しかし、「持続可能な開発」の理念には問題点があり、開発によって環境を破壊することなく、開発が継続できることを要求するのみで、持続可能な範囲内で、環境をどの程度保護すべきかは明らかにしていない。

リオ宣言は、環境に復元不能のダメージを与えない範囲を「開発」の限界としているにすぎず、「環境」を保護するためには、どれだけの行動が必要であるかを明らかにしていないため、環境保護についての具体的な指針にはならない。

そして、リオ宣言は、第7原則で、生態系の保護について、先進国が生態系を破壊してきたことの責任を問うたり、第11原則では、「先進国の環境法の基準が、開発途上国にとっては不適切であり、不当な経済的及び社会的な費用をもたらすかもしれない」と言及しており、一見、環境保護に取り組もうとする宣言と言えるのか疑問に感じる表現が盛り込まれている。

人間環境宣言（ストックホルム宣言）や世界自然憲章が、自然保護を目的とするものであるのに対し、リオ宣言は、開発と環境の調和という開発のあり方を示すものであり、環境保護の観点からは、後退という評

価値も成り立つかもしれない。

3. 国際森林条約の不成立と森林原則声明、アジェンダ 21

ここで時間をさかのぼって、1992年の国連環境開発会議にいたる経緯を紹介したい。

1990年、アメリカ・テキサス州のヒューストンで開かれた「ヒューストン・サミット」の経済宣言において、「森林減少を抑制し、生物多様性を保護し、積極的な林業活動を促進し、世界の森林に対する脅威に対処するために必要な森林に関する国際的取り決めまたは合意に関する交渉を開始する用意がある」とされた。

このような期待を担って同年から国連環境開発会議の準備会合が始められ、欧米等先進諸国は、地球環境という観点から森林を捉え、その果たす役割を重視すべきとの立場に立った主張をした。

これに対し、開発途上国側は、森林を天然資源として捉え、開発に果たすその役割を重視し、森林の利用について自由な裁量を確認しようとした。そのため、森林問題の議論が熱帯林の保全に集中し、森林の減少を一方向的に停止させるための法的拘束力のある国際的な取り決めや合意をつくる交渉となることに反対した。

開発途上国側は、森林の利用を制限することは、国際法やストックホルム宣言で規定されている「自国の資源を開発する主権」への挑戦であると主張し、そして特に産業革命以降、欧州等の経済発展が森林を減少させてきたことを取り上げ、先進国が途上国の森林資源を減少させてきた責任から、先進国が緑化を推進すべきであると主張した¹⁾。

4回の準備会合を経て1992年6月に開催された国連環境開発会議では、開発途上国などが、熱帯林保全のための「世界森林条約」の制定に強く反対して成立せず、代わりに、温帯林なども含めた「全ての種類の森林経営、保全及び持続可能な開発に関する世界的合意のために法的拘束力のない権威ある原則声明」（森林原則声明）とアジェンダ 21²⁾の第11章「森林減少対策」が作成された。

森林原則声明は、「森林減少の抑制」を目的とせず、「国家はその開発の必要及び社会経済の発展のレベルに従い、総合的社会経済開発計画の中で合理的な土地利用政策に基づく森林の他の用途への転用を含む、持続可能な開発及び法制度に合致した国家政策に基づき、森林を利用、管理、開発する主権的かつ不可侵の権利

を有する」という、他用途への転用も含めた持続可能な森林の開発を進めることを表明している。

一方、アジェンダ 21の「森林減少対策」は、「現状は、森林資源を保全し、維持するための緊急かつ堅固な活動を必要としている」という森林減少に対する問題意識を持ってはいるが、具体的行動についての記載がなく、各国の自主的な努力に任せている。

4. 国連環境開発会議以降の森林の減少

会議が行われた90年代以降も、世界の森林は、伐採され、他用途の土地に転用され、大規模な火災により減少している。世界の森林面積の減少率は、1990～2000年間は年平均0.18%であったものが、2010～2015年には年平均0.08%となり、森林の他の土地利用への転用速度が減少したかに見える。しかし、これは中国が砂漠化を恐れて植林を進め、年間154万haもの膨大な森林を増加させているとの発表（国際連合食糧農業機関、FAO）に基づく数字がめめられているためである。中国での植林が失敗に終わる可能性は排除されておらず、熱帯林等の中国以外の開発途上国における森林減少が問題なのであり、中国の増加を控除して考える必要がある。中国の数字を控除すると、世界の森林面積の減少率は、2010～2015年には年平均0.28%であり、世界の森林減少率はむしろ高まっている。熱帯、とりわけ南米とアフリカで大規模に森林が減少しているのである。

「世界森林資源評価2015: The Global Forest Resources Assessment (FRA) 2015」(FAO)の統計をもとに、正味の森林減少面積の上位国で、2010～2015年の減少率が今後継続すると仮定して計算すると、アマゾンの森林が過去50年で17%減少したブラジルは50年後、アマゾンと並ぶ自然の宝庫であるインドネシアは143年後、ミャンマーは58年後、ナイジェリアは22年後、パラグアイは52年後に、全森林が消滅してしまう。

豊かな自然である熱帯林を有する国々で、遠くない将来に消失に至る勢いで急速に森林減少が生じていることは、森林を棲みかとする生物を保護し、地球の自然環境を保全していく観点からは、極めて大きな問題である。森林は地球環境の保全と経済社会の発展に重要な役割を担っており、森林の減少・劣化の進行を止めることは、各国、関係国際機関、NGO等が、協力して解決する必要のある地球規模の問題である。

(あえば やすゆき)

1) 国際林業協力研究会編。'92国連環境開発会議と緑の地球経営。日本林業調査会、1993、p.76。

2) 21世紀に向けて持続可能な開発を実現するための行動計画。

長野県林業大学校自主研究： 「林業界における女性の在り方」

長野県林業大学校 2 学年（2019 年）一柳きくの・岩田 紬

〔担当教授〕元・長野県林業大学校 参事兼教授

武田雅宏



はじめに

最初に、今回の報告をまとめた二人の女子学生の研究経緯について、指導教授として紹介します。

2 年制の専修学校である本校では、「卒業論文」は設けていません。しかしながら、興味ある分野の研究を自主的に行う学生も多く、中には公的な研究発表の場で高い評価を受ける者もありました。

そこで、自主的に研究する^{つな}という意欲を学生の能力向上と進路確定に繋げるべく、2 年間の中で研究課題を自ら設定し、スケジュールを管理して発表する「自主研究」を、平成 29 年度より単位認定外に設けました。

履修時間としては、1・2 年ともに 15 コマ（1 コマ：90 分）を確保していますが、研究に要する時間はそれだけでは足りない^{つな}ので、課外時間、夏・冬の長期休暇など活用することとなります。

これまで実にさまざまなテーマで研究が行われ、中には長野県主催のビジネスコンテストで準グランプリを獲得したもの、チェンソー技術マニュアル作成のような、代々後輩に引き継がれ進められている壮大な研究もあります。

本稿で紹介する研究は、二人の女子学生が入学時より関心を寄せていた「森林・林業への女性の参加」という自らの将来をも展望する課題です。雇用する側・される側の女性へのインタビューや、広域行政機関の協力を得て、山村地域と中京圏域の都市部で広くアンケートを実施するなどして研究を進め、同時に自らの進路を真剣に考え確定していったその過程は、新たな試みである「自主研究」の目指すところを具現化した事例であると言えます。（文：武田雅宏）

「自主研究」のテーマについて

長野県林業大学校の学生は男子が 9 割、女子が 1 割です。実際、林業の現場でも男性従事者が多く、94 %（2015 年現在）¹⁾ を占めています。男性社会のイメージが強い「林業」という業界の中で、「女性の立場」で活躍するためには何が^{つな}できるか、長野林大に入学して授業や実習を通して考えました。

森林・林業に関わる女性にはさまざまな思いがあります。これまで林業という産業を主に担ってきたのは男性ですが、陰ながら支えてきた女性の存在もありました。しかし、林業は「男性社会」との印象が強いことから、女性はジェンダーや自らの立場について考えさせられます。

実際の女性（私たち）の本音は、「もっと林業・森林に関わる仕事に携わりたい」といったシンプルなものにすぎません。そこで、男性と同じ立場になるために、いろいろな問題（雇用や環境）をすべて理解してもらうのではなく、女性なりの林業を展開することができればよいのではないかと考えました。

本研究の内容

(1) インタビュー

まずは女性の雇用主（1 名）・従事者（2 社 2 名）の意見を聞きました。

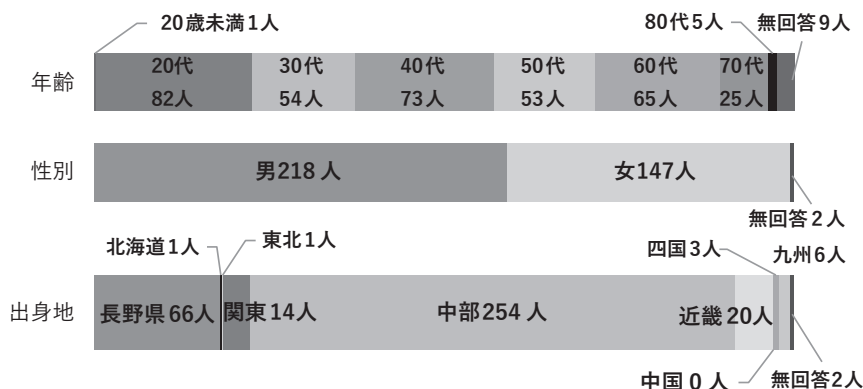
Q1. 就職した動機

A：木を扱う仕事に興味を持つようになったから

A：自然が好きで単純に山の仕事が好きだった

この回答から、「自然が好きで林業の世界に入りたい・知りたい」という、私たちが当初想像していたよりも、ずっとシンプルかつ強い気持ちがあることを感じました。

1) 林野庁。「林業・木材産業の働き方をめぐる現状の整理」。林野庁 林業の「働き方改革」について。
<https://www.rinya.maff.go.jp/j/routai/hataarakikata/attach/pdf/ringyou-23.pdf>



▲図① アンケートの回答者

Q2. 今後の林業に関する要望

A：生産性・効率性は考えずに、女性が主体となって林業（方向性）を導く

A：機械化の促進

現状に改善を求めるのではなく、女性は女性なりの林業の環境をつくっていくことも必要なのではないかと感じました。一方で、産業として林業が成り立っていくには生産性・効率性を重視した林業は重要であり、だからこそ現時点で「現状を変える」ではなく自ら「つくる」ことが必要なのではないかと思います。

Q3. 女性が働くことのメリット

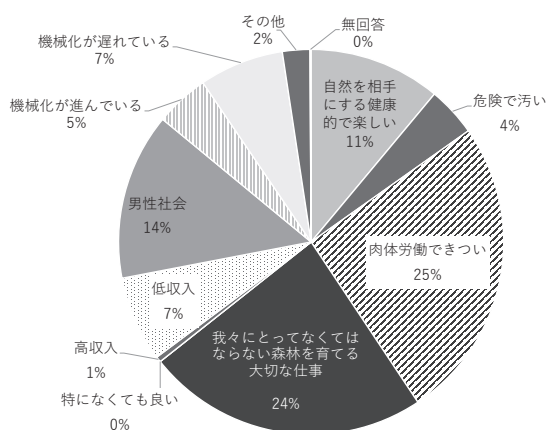
A：女性ならではの感性を活かす＝林業を伝えること

A：女性が自然の中で生きること、形にとらわれることなく林業を活かし伝えることができる

A：体力的な差があるため安全面に気を配りやすい

女性が林業界にいて、このような林業を通じて自然を活用しそれらを伝えるという展開ができると思われます。

しかし、それが林業界にとってメリットなのかデメリットなのかは今回の研究からは明らかにできません。ただ、女性は男性にできない生命を育む（子どもを産む）ということができます。母性的であったり保守的であるところをはじめ、感性が豊かな人も男性より多いのではないかと考えます。また、一般的に子どもと過ごす時間は女性のほうが長いことから、女性が林業界で働くことで林業や自然のことについて、子どもにより「伝える」ことができるのも女性の特質ではないかと思います。



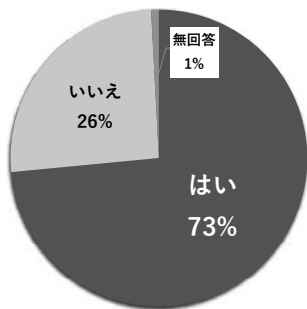
▲図② 林業という仕事のイメージ

(2) アンケート

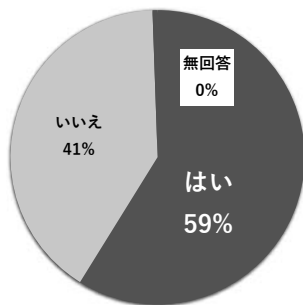
彼女たちの話を聞いていくなかで、林業と女性に対する世間のイメージとインタビュー内容にはギャップがあるのかを知りたいと思い、アンケート調査を行いました。アンケートは、以下6つの質問に選択式で回答いただく方法で、全367名（図①）の方に協力いただきました。

【1. 林業という仕事についてのイメージ（図②）】

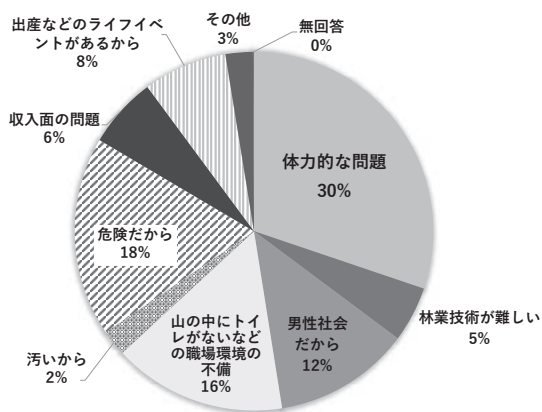
最も多かったのは、「肉体労働できつい」という回答でしたが、次点で多かったのは「我々にとってなくてはならない森林を育てる大切な仕事」という回答でした。世間は林業というものに対し、「肉体的で大変だが大切な仕事である」と認識しているように思われます。



◀図③ 「森ガール」「森林女子」「林業女子」という言葉を聞いたことがあるか



▶図④ 林業従事者における女性の割合は6%（H27）と低いながらも、林業に女性が就職していることを知っているか



▲図⑤ 林業への女性の就業率が低い理由

【2. 「森ガール」「森林女子」「林業女子」という言葉を聞いたことがあるか（図③）】

【3. 林業従事者における女性の割合は6%（H27）と低いながらも、林業に女性が就職していることを知っているか（図④）】

この2つの質問に関しては年代別に見ると、50代までは知っている人と知らない人の割合は半々くらいでしたが、60代以降は知っている人の割合が多くなりました。また、男女別に見ると、女性は「はい」と回答した人が多かったようです（女性約60%、男性約40%）。60代以降の認知度が高いのは、戦後の林業を支えてきた先人の存在が身近だったからではないかと思われます。

【4. 林業への女性の就業率が低い理由（図⑤）】

最も多いのは「体力的な問題」であり、これは男女別、年代別に見ても同様でした。次いで多かったのは「危険だから」という回答でした。しかし、30代には「男性社会だから」、50代と70代には「山の中にトイレがないなどの職場環境の不備」の回答も多く、やや回答に違いが見られました。

【5. 林業への女性の就職を増やすにはどのようにしたらよいと思いますか（図⑥）】

もっとも多かった回答は、「林業機械の進化で女性でも林業ができることを知ってもらう」でした。また、

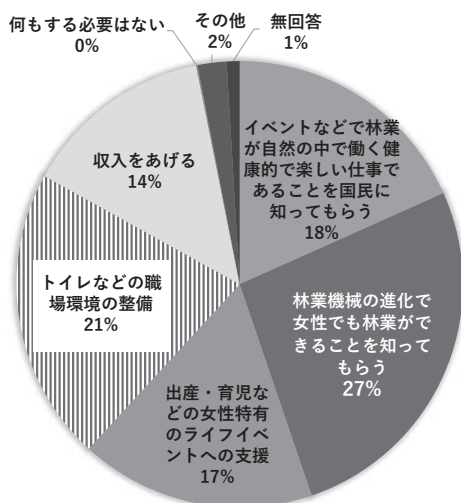
男女別に見た回答傾向でも、男女ともに「林業機械の進化で女性でも林業ができることを知ってもらう」の回答が最も多く、次に「トイレなどの職場環境の整備」が多くありました。

全体的には「林業機械の進化で女性でも林業ができることを知ってもらう」の回答が多いですが、50代の回答では、「イベントなどで林業が自然の中で働く健康的で楽しい仕事であることを国民に知ってもらう」が、80代の回答では、「収入を上げる」が多く、年代別に見ると意見に差があることが分かりました。

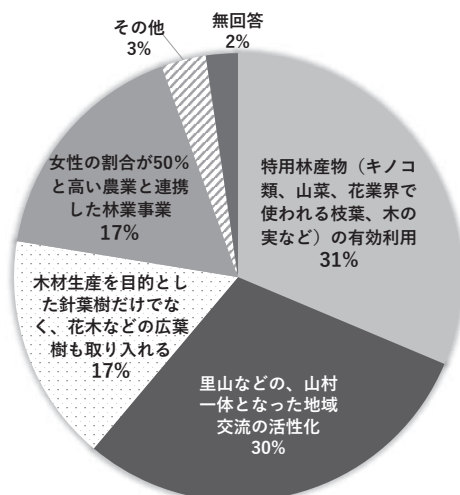
【6. 女性だからこそ参加できる林業（＝狭義にとられない林業）とは、どんなものか（図⑦）】

全体的に見て、「特用林産物の有効利用」という回答が最も多く、次に「里山などの、山村一体となった地域交流の活性化」の回答が多くありました。これらの回答は年代別に見ても大きな差は見られませんでした。

しかし、男女別の回答では、男性は「里山などの、山村一体となった地域交流の活性化」が最も多く、次に「特用林産物（キノコ類、山菜、花業界で使われる枝葉、木の実など）の有効利用」が多くありました。女性はその逆で、「特用林産物（キノコ類、山菜、花業界で使われる枝葉、木の実など）の有効利用」が最も多く、次に「里山などの、山村一体となった地域交



▲図⑥ 林業への女性の就職を増やすにはどのようにしたらよいと思いますか



▲図⑦ 女性だからこそ参加できる林業（＝狭義にとらわれない林業）とは、どんなものか

流の活性化」が多くありました。

まとめ

結論として、生産性のみを重視した会社の経営指針やトイレなどが整備されていない現場、男性の7割程度の賃金といった現実がある一方で、世間のイメージは、「特用林産物の活用・里山での地域交流の活性化など女性の特色を活かした林業を進めていけばいいのでは」といった肯定的なものであるというギャップも存在することが分かりました。

私たちの想像よりも世間の意見のすべてが否定的というわけではありませんでした。そこで大切なのは「女性でもできる林業」を展開していくことだと考えます。

現在の第一次産業はいずれも厳しい状況に置かれています。戦後、燃料革命（薪炭材等）などの時代の変化や、海外からの安価な材の輸入により国産材の需要が低い現状にあります。また、林業従事者の高齢化が進み担い手が減少していることから、山の施業・整備が追いついておらず、放置林が増えています。

これは別の面から見ると、活動できるフィールド（里山）があるのに活用できていないということだと思います。この背景には、上述のような点に加えて、里山の過疎化によって森林に出入りすることすら少なくな

ってしまったことがあります。以前は、里山として人々に使われていたものが、時代の変化によって森・里山とかわる文化が衰退してきています。こうした里山の過疎化は所有森林の境界不明確化を生み、境界の不明な森林が増えることで放置林が増えるという悪循環になってしまっています。

そこで、そういった使われなくなった里山を活用し、女性が主体となった森づくりをしたらよいのでは？と考えました。それは、「効率性・生産性にこだわらない林業」とも言え、例えば以下のようなものが考えられます。

- 樹木一本一本を大切にすることや、枝・葉を最大限に有効活用することを重視した林業。
- 女性特有の「かわいい」という感覚を重視した森林活用の仕方。これらを老若男女問わず伝える林業教育（育むことができる力を利用する）。
- 農業や他分野とつながった幅広い林業。

このような林業こそ女性が主体となって「方向性」を導くことができるものだと思います。そのような林業が展開できれば、女性が活躍しやすいだけでなく、世間でも林業についての理解が広まるのではないかと私たちは考えています。

（いちやなぎ きくの・いわた つむぎ）

地域の山林を活用した森林療法の事例 —地域福祉との融合—

東京農業大学地域環境科学部森林総合科学科 教授

〒156-8502 東京都世田谷区桜丘 1-1-1

Tel&FAX 03-5477-2268 E-mail: i1uehara@nodai.ac.jp

上原 巖

はじめに

「森林療法」という言葉が、日本森林学会で1999年に提唱されてから20年が経過した。この間、いくつもの派生語が生まれ、地域おこしビジネスへも分化し、さまざまな変遷が見られている。

森林療法のオリジナルの定義は、「森林療法とは、森林環境を利用したリハビリテーション、カウンセリング、療育、作業療法、代替療法など、森林を総合的に活用した健康増進および福祉医療のこころみ」であった（上原1999）。しかしながら、その森林療法を具体的にどのように導入し、実践したらよいのかわからないというのが、20年経っても各地における実情なのではないだろうか？ 特に、地域福祉の重要性がさらに高まっている今日、森林療法の意義と需要も高まっている。しかし、その森林療法の導入には、「特別な森林環境が必要とされるのか？」「何らかの認定が必要なのか？」と、その実施に向けて二の足を踏んでいる福祉団体、関係者が多いことが推察される。

そこで本報では、全国どこにでもあるような地域の山林を活用し、地域福祉に取り込んでいる最近の事例をご紹介します。

埼玉県飯能市での事例

まずは、埼玉県飯能市^{はんのう}での事例である。当地は、西川林業の地としても有名であり、地域では森林に親しむさまざまなNPOが活動している。その中の一つにNPO法人MORI MORI ネットワーク（1995年創設）がある。同NPOでは、飯能市のスギ、ヒノキ林を活用し、「森と福祉」のテーマを掲げて、森づくり、森林整備と絡めながら、これまでいろいろな活動に取り組んできた。その1つとして、昨年度、都市部の社会福祉施設に呼びかけ、山林での作業や休養を中心とした森林療法への参加をインターネットで公募した。その結果、東京都板橋区にあるNPO法人いたばし「ひあしんす城北」が参加を希望され、16名の利用者と2名の職員が飯能の山林に集うことになった。ひあしんす城北は、主に精神障害を抱えた方の自立支援、就労支援を行っているNPO法人である。

活動は2019年9月12日に行われた。まず飯能^{あがの}・吾野地区の山林現場まで西武線・吾野駅から徒歩で移動し、到着後、お茶を飲んで簡単に山林の説明をしてから、上り坂の作業道を15分ほど散策した（写真①、②）。休憩後に、若齢のヒノキ林を間伐、その玉伐り丸太をリレー運搬し、丸太を使って休憩空間を作り、シェアリング（わかちあい）の時間を持った。さらに丸太を厚さ10cmほどの輪切りにしてコースターを作ったり、枝葉から芳香水を作ったりして、



▲写真② 活動場所の15年生のヒノキ林、斜度は20度ほど

◀写真① 西武線・吾野駅から車と徒歩で山林に到着



▲写真③ 間伐と玉伐り作業までは筆者が行い、丸太の運搬リレーを参加者全員で行った。
(右端が筆者)



▲写真⑥ ヒノキの枝葉を煮出して即席の芳香水を作り、その香りを楽しみ、お土産として持ち帰っていただいた。



▲写真⑦ 活動後、全員から感想をお聞きする。気持ち良かった、木を伐るところを見られて良かったなどの感想が多かったことが筆者にとっては意外であった。

▼写真④ 運び集めた丸太でサークルを作って、休憩のひととき。



▼写真⑤ 玉伐った丸太からはコースターも各自で作っていた。
※全員、活動保険にあらかじめ入っている。



お土産として持ち帰っていただくという、全部で2時間ほどの内容であった。日頃の運動不足解消と、作業所からの「転地効果を得たい」という希望から、「動と静」を組み合わせたプログラムで実施した(写真③～⑥)。

活動後には、参加者全員から感想をいただいたが、日頃は運動不足のところ傾斜のある作業道を歩いて登ったので、皆さんさぞやしんどかったのではと内心思っていたが、意外にも、坂道が急で大変だったなどの愚痴ではなく、「山林の空気が良かった」「森林療法ができて気持ちが良かった」という感想が圧倒的に多く、また、「実際に木を伐るところを見られたのが良かった」という感想も多かったことは予想外であった(写真⑦)。

今回、皆さんを招いて活動をしていただいたのは、何の変哲もない、全国のどこでも見られるようなスギ、ヒノキの造林地である。そんな平凡な山林であっても、ニーズを抱えた方々にとっては「森林療法」の場となるのである。今後、ひあしんす城北では、間伐木から工芸品や日用品を製作販売していくことも構想して

いる。これらのことから、地域の森林と福祉は案外に結び付きやすいことがうかがえる。

福岡県八女市での事例

次は、九州は福岡、八女市黒木町の山林における事例である。ここでは、地元のNPO法人山村塾が、車で1時間ほどの場所にある社会福祉法人たからばこ(柳川市)を利用している発達障害、精神障害者の方々と協働で、地域の山林を活用した活動を定期的に行っている。「たからばこ」が森林療法を取り入れたのは2008年で、地域の私有林を借りて森林の保育作業や腐葉土づくり、薪集めなどから始めた(写真⑧、⑨)。



▲写真⑧ 若齢ヒノキ林での伐採作業
(療育指導員の方が補助を行う)



▼写真⑨ 林地での落ち葉集め。腐葉土を作り、地元の園芸店で買っている。





▲写真⑩ 伐り捨て丸太などの林地残材を集め、薪材として使用する。



▲写真⑪ 2020年2月の作業の様子
地域の共有林を使って活動が行われている。

▼写真⑬ この日に収穫したスギ丸太
この丸太はボイラーの燃料材となる。利用者の方からは自然な誇らしい笑顔がこぼれる。



▲写真⑫
左：黙々とスギの落ち葉を拾い集める利用者の方
右：スギの落ち葉は、ボイラーの焚き付けに使う



◀▲写真⑭ 社会福祉法人たからばこの薪ボイラー
「障害者の仕事作り」「自然エネルギーの有効活用」がうたわれている。

2020年現在は、八女市の共有林を借りて山林での活動を継続している。内容は、林地残材の丸太を搬出し、それを長さ1mほどに玉伐って運び、ボイラーの燃料材にするという活動が主である。また、林内のスギの落ち葉なども集め、ボイラーの焚き付けに使っている。活動は、「見つける」「拾う」「運ぶ」「切る」「集める」などの単純作業に分割され、利用者たちは各自の得意な活動に取り組む(写真⑩～⑬)。この単純作業に分けるといことが、障害を抱えた方を対象とするプログラムでは肝要なポイントである。山林での活動時間は、休憩をはさんで2時間前後。また、ボイラーで作られた熱は、施設内の暖房をはじめ、介護入浴サービスの給湯などに利用されている(写真⑭、⑮)。同施設におけるボイラーの活動を始めてからは、近隣の木工所やホームセンター、造園業者などからも木質残材が集まるようになった(写真⑯、⑰)。木材をゴミとして出す場合は費用がかかるため、それを引き取ってくれるのはありがたいことなのである。はからずも、滞留しがちな現代のリサイクルの流れを改善する

一つの試みにもなっている。

活動をしていると、実益的なこと以外にも、職員と利用者のコミュニケーションの活性化など、無形の副産物も多く得られる。活動中に見られる笑顔、笑い声はその最たるものであろう。

しかしながら、「なぜあえて、車に1時間も乗ってまで森林に出かける必要があるのか?」という基本的な疑問をはじめ、社会福祉現場に携わる職員からは、山林や樹木に関しての払拭できない疑問や不安がある。「森林の整備の仕方と程度がわからない」「森林の効用を自分たちは十二分に活用できていないのではないのか」といった疑問も12年前の活動当初から変わることではない。そうした問いや不安に対し私からは、「森林を活動の場とすることは、もちろん常にリスクも伴うが、全身と心を使った全人的な療育活動を展開できる」「森林整備は基本的に「快適な森の環境を作っていくこと」である」「森林の効用は木材や環境保全の意義だけでなく、風景や、清澄な空気、また薬用植物をはじめ、施設運営においても効用や利益のあるものが多い」と



▲写真15 薪ボイラーの熱を利用した暖房装置(上)と入浴介護サービスの浴場(右)



▼写真18

右：筆者の森林療法の研修会の様子
下：実地の研修会も行い、日頃の疑問に答えている。今後の活動の目標となる材料も現地ですべて探していく。



間伐材や廃材はありませんか？

現在、そらまめでは薪ボイラーを使用して入浴を行っています。ボイラーで使用する薪が不足しています。ご家庭で不要な間伐材や廃材はありませんか？持ち込みも大歓迎です。また、連絡を頂ければ利用者の作業の一端として回収に伺います。

※長さ1m以内のもの。(長すぎるとボイラーに入りません。)
※釘や塗料・接着剤が付いていないもの。

【連絡先】
第一宝箱 そらまめ TEL: 0944-73-8849 (担当: 花田・松本)

▼写真16 薪ボイラーの資材集めの告知



▼写真17 地域のホームセンター、造園業者などから集まった端材



▲写真19 たからばこ、山村塾の皆さんと
21世紀は地域の森林と福祉の時代になるだろう。

ということなどを一つひとつ実践と事例から示している。また、職員からの疑問を一緒に考えるべく、森林療法の研修会も当初から現地で行っている(写真18)。

おわりに

今回は、埼玉と福岡における「地域の山林と福祉」が融合した二つの事例を紹介した(写真19)。いずれも、地域の何の変哲もない山林の活用事例である。ここであえて強調しておきたいのは、「森林療法は万人のためのもの」ということだ。たとえば、インドのヨガな

ども今や地球規模で世界中に広がったが、それは老若男女を問わず、万人が親しみ、取り組むことができたからである。もしヨガが特別のお金を必要とし、特定の権利や登録商標であったなら、かくも広がらなかったことだろう。森林療法も同様である。

現在の社会における貧富の格差をはじめ、障害、人種、性別などに左右されず、すべての人に広がり、親しまれていくことを願っている。今回の地域の山林と地域福祉が結び付いた事例は、その一端である。

(うえはら いわお)

《参考文献》

- 1) 上原 巖. 森林療法の構築を目指して. 第110回日本林学会学術講演集 Vol.1, 1999.
- 2) 上原 巖監修, 日本森林保健学会編. 回復の森～人・地域・森を回復させる森林保健活動～. 川辺書林, 2012, 245p.
- 3) 上原 巖, 清水裕子, 住友和弘, 高山範理. 森林アメニティ学—森と人の健康科学—. 朝倉書店, 2017, 180p.
- 4) 上原 巖. 森林・林業のコロンブスの卵—造林学研究室のティータイム—. 理工図書, 2020, 180p.

養成研修を振り返って

藤原一樹

秋田県秋田地域振興局農林部森づくり推進課



新元号となって最初の林業技士養成研修を受講し、事務局から体験談の執筆依頼をいただきましたので、改めて今回の受講について振り返ってみます。

普段、私は地方公務員として県営林の管理や森林病虫害防除の仕事をしています。業務に関連する資格は林業普及指導員ぐらいしか持ち合わせていなかったため、何かしら業務に活かせる資格を持ちたいとずっと考えていました。林業技士については、以前から関心を持っており、数年前に一度、自然公園の管理や自然再生事業の仕事をしていた頃に、森林環境部門の受講を検討したことがありました。当時はいろんな条件が整わず受講できませんでしたが、昨年度から担当している業務で関わっている森林では、森林の持つ公益的機能の発揮が多分に求められることから、森林環境について今一度きちんと学び直そうと考え、受講を決意しました。

最初の通信研修はレポート課題で、各課題の作業期間は2週間ほどありますが、日々の仕事に追われているとアツという間で、毎回期限ぎりぎりの提出となっていました。普段、文章を論理的に構築していく作業はあまりしないため、論文形式のレポートには苦労しました。特に、身近な森林を取り巻く課題の中から具体的なものを例示し、根拠となるデータを示しながら、林業技士としての立場から課題解決を提案していくものは難儀でした。この課題はかなり不完全なままの提出となってしまうと、案の定、採点から戻ってきたレポートには赤ペンでぎっしりと書き込みがありました。しっかり見ていただいていることに感謝しつつ、「う〜ん、ごもっとも……」と頭を抱えながら読み返していたら、不幸にも家族の目に触れてしまい、改めて身内からも厳しい評価をもらうことになりました。可能であれば、論文形式のレポートは提出前に第三者の目を通すことをお勧めします。

次のスクーリング研修は連日の講義です。講義と聞



▲県有保安林でのナラ枯れ防除作業（立木くん蒸）

くだけで一日が長いだろうなあと思ったのですが、第一線で活躍されている講師の皆さんのお話は大変興味深く、有意義な時間を過ごすことができた4日間はとも短く感じました。

最終日の試験は資料の持ち込みができるため、余裕かなと思っていたのですが、いざ試験が始まると、時間に対して設問数が多く、加えて、長文を手書きするという普段あまり感じないプレッシャーも重なり、なんとか回答をまとめるだけで精一杯でした。これから受講される皆様には、文字を手書きする練習もお勧めします。

今回無事に合格できたことで、晴れて林業技士の称号を名乗れるようになりますが、日頃から関わっている森林はいくら学んでも学びきれない、さまざまな不思議や魅力がいっぱいです。今後も自己研鑽^{けんけん}を積みながら、林業技士の立場・視点を活かして業務に取り組んできたいと考えています。最後になりますが、講師、事務局の皆様、大変お世話になりました。この場を借りてお礼申し上げます。

（ふじわら かずき）

林地を林地として評価する

大泉雅孝

大泉不動産鑑定事務所 代表



不動産鑑定士が不動産の鑑定評価で林地に関わる場合というのは、道路建設など公共事業で事業者が林地を林地以外のものとするときです。このようなとき、事業者は用地買収にあたり鑑定評価書が必要となります。不動産鑑定士が鑑定評価にあたって掘りどころとする不動産鑑定評価基準によれば、「林地とは林地地域のうちにある土地」をいい、林地地域とは「林業生産活動のうち木竹又は特用林産物の生育の用に供されることが、(中略) 合理的と判断される地域」をいいます。

これを踏まえて振り返ってみると、私は林地に携わったことがありません。それでも山林の取引事例を目にする機会があり、中には価格の安さに衝撃を受ける事例もあります。日本人は古くから山や森林に対して畏敬や畏怖の念を抱いてきました。その価値を貨幣額で表示するとなんとも低いものですが、森林には貨幣額では表せない潜在的な価値がある気がします。

私たち不動産鑑定士が鑑定評価で林地に関わるのは林地を林地以外のものとする場合と述べましたが、「林地を林地として」評価する場合には、掘りどころとする基準がありません。この評価を行うとすれば、林業の継続を前提として評価することとなりますが、当然、森林や林業についての知識が必要です。勉強をしてみると、林業が日本の社会において重要な役割を担う産業であることに気づかされます。そこで、不動産鑑定士として、林業について知識を深め、森林(林地・立木)売買等で必要となる価格評価の手法などを勉強するため林業技士養成研修の受講を申し込みました。

研修では、通信レポートに臨み、立木評価に初めて向き合いました。わからないことが多く難儀しましたが、なんとか期限までにレポートを提出し、スクーリングの受講に辿り着きました。

スクーリングの際、講師が推薦された『新版 山林の評価』(栗村哲象編著、1980)という本では、森林



▲不動産の無料相談会に参加したときの様子

の公益的機能評価に触れており、大変興味深く、また感銘を受けました。森林の公益的機能による効果は森林所有者のみが享受するものではありません。他方、多くの人に影響を与える機能が備わっているにもかかわらず、森林が低廉で取引される実状には恐怖すら感じます。森林の公益的機能評価は、森林政策を考えるうえで大いに役立ちますが、公共性が高い個人資産の評価においても示唆に富んでいるものと思います。

なお、この本は約40年前に発行されたもので、当時問題となっていた乱開発による公害や環境への影響について多く触れられていました。最近では、放置林問題や土砂災害防止機能の強化、プラスチックに代わる木質原料の提供など、時代とともに森林に関する問題やニーズも少しずつ変化しています。持続可能な社会の構築を目指すというのであれば、もっと林業に着目すべきであり、林業の発展がその実現に大きく寄与すると考えています。

今回の受講をきっかけに、私も森林の価値を追求するとともに、林業の発展に関わらせていただきたいと考えています。
(おおいずみ まさたか)

●木になるサイト紹介●

里山へGO!

里山活動に参加したい人と、里山をつなぐ Web サイト

URL : <https://tokyo-satoyama.jp>



▲保全地域体験プログラム
上：両引き鋸での丸太切り
下：草刈り

「里山へGO!」は、都内の森林や緑地で行われている保全活動の情報を収集・周知することや、その保全活動へボランティア参加する希望者に活動情報等を紹介することを目的に開設されたWebサイトであり、東京都環境局の事業の一環として、公益財団法人東京都環境公社が運営しています。

活動情報のページには、東京都の保全地域で実施する「保全地域体験プログラム」や、その他、都内の自然地で実施する自然体験型プログラム等を掲載しています。

保全地域体験プログラムでは、樹木・竹の間伐や草刈り等の森の活動から、田植えや稲刈り等の田んぼの活動まで、地域によって特

＜里山へGO! 公式サイト・SNS＞

公式サイトへは右のQRコードよりアクセスください。
そこからSNSもご覧になれます。

【Twitter】https://twitter.com/tokyo_satoyama

【facebook】<https://www.facebook.com/tokyo.satoyama>

【Instagram】

https://www.instagram.com/tokyo.satoyama_official/?hl=ja

【LINE】LINEのID検索で「@tokyo-satoyama」と検索してください。



新刊図書紹介

- SDGs時代の森林管理の理念と技術 森林と人間の共生の道へ 著：山田容三 発行所：昭和堂 (Tel 075-502-7503) 発行：2020年5月 A5判 258頁 定価(本体2,800円+税) ISBN 978-4-8122-1921-8
- 植栽による択伐林で日本の森林改善 樹冠の働きと量から考える 著：梶原幹弘 発行所：築地書館 (Tel 03-3542-3731) 発行：2020年5月 四六判 176頁 定価(本体1,800円+税) ISBN 978-4-8067-1601-3
- 目からウロコの木のはなし 著：林知行 発行所：技報堂出版 (Tel 03-5217-0885) 発行：2020年4月 B6判 224頁 定価(本体1,980円+税) ISBN 978-4-7655-4489-4
- 森林の系統生態学—ブナ科を中心に— 著：広木詔三 発行所：名古屋大学出版会 (Tel

052-781-5027) 発行：2020年4月 A5判 388頁 定価(本体5,400円+税) ISBN 978-4-8158-0987-4

- 木材科学講座7 木材の乾燥Ⅰ基礎編／Ⅱ応用編 編：信田 聡・河崎弥生 発行所：海青社 (Tel 077-577-2677) 発行：2020年4月 A5判 142頁／222頁 定価(本体1,600円+税)／(本体2,000円+税) ISBN 978-4-86099-375-7／376-4

- 「脱・国産材産地」時代の木材産業 編：餅田治之・遠藤日雄 発行所：大日本山林会 (Tel 03-3587-2551) 発行：2020年3月 A5判 305頁 定価3,000円(税込・送料込) ISBN 978-4-924395-03-9





▲保全地域体験プログラム
(田んぼでの稲刈り)

色のある保全活動を体験できます。原則無料で参加が可能であり、最寄り駅までのバス送迎もあるため、初心者の方も気軽にご参加いただける内容になっています。各プログラムへの参加申込は、Webサイトからメンバー登録をすることで行えるようになります。

ぜひ、周囲の方々にこのサイトを紹介いただき、家族や友人などを誘って活動にご参加ください。

※今後のプログラムの催行等についてはHPをご確認ください。

(公益財団法人東京都環境公社
岡田 岬)

○智頭の山の仕事師たち 智頭林業聞き書き 著：智頭林業聞き書きプロジェクト 編：清藤奈津子 発行所：今井出版 (Tel 0859-28-5551) 発行：2020年3月 A5判 236頁 定価(本体1,800円+税) ISBN 978-4-86611-191-9

○地域資源を活かす 生活工芸双書 漆2 植物特性と最新植栽技術 監修：田端雅進・橋田光 発行所：農山漁村文化協会 (Tel 03-6459-1131) 発行：2020年3月 B5判 136頁 定価(本体3,000円+税) ISBN 978-4-540-17212-0



東日本大震災と植物 ③

新舞子海岸の絶滅危惧種と外来種

新舞子海岸は福島県沿岸の南部に位置する延長約11kmの砂浜です。江戸時代前期に植栽されたといわれるクロマツの防潮林が続いており、時の磐城平藩主の戒名より道山林とも呼ばれています。ハマナスなどの海岸植物が生育し、景観も優れていることから、一帯は磐城海岸県立自然公園に指定されています。

東日本大震災では高さ数mの津波が押し寄せ、塩害により防潮林のクロマツの一部が枯れたり、林床の表土が剥がされたりするなどのかく乱を受けました。そこで、地元の植物研究者らは震災直後から調査に入り、植物相への影響を調べてきました。

震災前に見られた絶滅危惧種のうち、クロマツ林床に生えていたマツバラン、ハマカキランは確認できなくなりました。一方、砂浜に生育していたハマボウフウ、ハマナスなどは残り、特にハマボウフウは震災前には数えるほどしかなかったものが、植生の主要構成種になるほど増加しました。河口部や休耕田では、ミズアオイやアブノメなど、震災前には見られなかった水生植物も出現しました。土中に永年眠っていた埋土種子が芽生えたのかもしれませんが、ひとくくりには絶滅危惧種とされる植物の中でも、人為的な環境に生えるものと、もともと繰り返しかく乱を受けてきた環境に生えるものとは、生態的に大きな違いがあることを示しています。

かく乱を受けた土地は、外来種が侵入しやすい環境です。クロマツが枯れたギャップにはハリエンジュの繁茂が見られ、また、キシユスズメノヒエ、マンテマ、シバムギなどの外来種も新たに記録されました。

震災から10年目を迎え、新舞子海岸のクロマツ林は少しずつ再生が進んでいます。落ち葉が堆積したところでは、再びハマカキランが見られるようになりました。しかし、海岸線のほぼ全てに築かれた防潮堤の下敷きになり、シロヨモギとカワラヨモギは消滅してしまいました。新舞子海岸の植物はこれからも、自然と人間それぞれに影響を受けながら、変化していくことでしょう。



▲津波を受けた後の新舞子海岸

(東北植物研究会 根本秀一)

01 令和2年度第75回定時総会の開催について

- 定時総会（第75回）を、6月30日（火）16時から日林協会館3階大会議室で開催します。役員及び代議員の方々には、別途、開催案内をお送りしました。
- なお、今次定時総会については、「新型コロナウイルス感染症（COVID-19）」に対応した政府の対処方針に即して、来賓等の出席を求めない、受賞者の講演や交流会は行わない等、コンパクトな形で開催を予定しています。

02 林業技士・森林情報士養成研修について

- 林業技士（養成研修各部門）の受講申込期間は、5/1（金）～6/30（火）です。※新型コロナウイルス感染拡大の状況により、やむを得ず中止・中断する場合があります。
また、資格要件審査（森林土木部門・作業道作設部門）の申込受付期間は、7/1（水）～8/31（月）です。
- 森林情報士の養成研修は、新型コロナウイルス感染症の影響等により今年度の開講を中止します。

03 協会のうごき

●人事異動

【令和2年4月30日付け】

退職 事業部技師

中村有紀

退職 事業部技師

藤井創一郎

【令和2年5月31日付け】

退職 事業部技師

川井祐介

本号は、新型コロナウイルス感染拡大による緊急事態宣言等に伴う諸般の影響により、通常どおりのスケジュールでの発行が困難な状況だったため、「5月号」としての発行を見合わせ、「5月号・6月号合併号」として発行しました。会員の皆様、『森林技術』をご購読の皆様にはご迷惑をおかけしましたことをお詫び申し上げます。

お問い合わせ

●会員事務／森林情報士事務局

担当：吉田（功）

Tel 03-3261-6968

✉：mmb@jafta.or.jp

●林業技士事務局

担当：一、三宅

Tel 03-3261-6692

✉：jfe@jafta.or.jp

●本誌編集事務

担当：馬場、小島

Tel 03-3261-5518

（編集）✉：edt@jafta.or.jp

●デジタル図書館／販売事務

担当：一、三宅

Tel 03-3261-6952

（図書館）✉：dlib@jafta.or.jp

（販売）✉：order@jafta.or.jp

●総務事務（協会行事等）

担当：見上、関口、佐藤（葉）

Tel 03-3261-5281

✉：so-mu@jafta.or.jp

●上記共通 Fax 03-3261-5393

会員募集中です

- 年会費 個人の方は3,500円、団体は一口6,000円です。なお、学生の方は2,500円です。

- 会員特典 森林・林業の技術情報等をお伝えする『森林技術』を毎月お届けします。また、森林・林業関係の情報付き『森林ノート』を毎年1冊配布、その他、協会販売の物品・図書等が、本体価格10%offで購入できます。

編集後記

mntnt

この春はよく散歩をしました。歩道を塞ぐほどに大きくなったケヤキ、見るたびにこもこと緑を広げていくイチョウの巨木、そうした木々は散歩の楽しみでしたが、管理が行き届かなければ災害の原因にもなります。樹木管理に必要な調査・診断や伐採技術は、木を見ることが基本にあり、それは都市樹木に限らず林業が対象とする森林にも共通します。「木を見て森も見る」でしょうか。

森 林 技 術 第938号 令和2年6月10日 発行

編集発行人 福田 隆 政 印刷所 株式会社 太平洋

発行所 一般社団法人 日本森林技術協会 © <http://www.jafta.or.jp>

〒102-0085

TEL 03 (3261) 5 2 8 1 (代)

東京都千代田区六番町7

FAX 03 (3261) 5 3 9 3

三菱UFJ銀行 麹町中央支店 普通預金 0067442

郵便振替 00130-8-60448 番

SHINRIN GIJUTSU published by
JAPAN FOREST TECHNOLOGY ASSOCIATION
TOKYO JAPAN

〔普通会費 3,500円・学生会費 2,500円・団体会費 6,000円／口 ※非課税〕

JAFEE

森林分野CPD（技術者継続教育）

森林技術者の継続教育を支援、評価・証明します

専門分野に応じた継続学習の支援

次のような業務に携わる技術者の継続教育を支援

- ①市町村森林計画等の策定
- ②森林経営
- ③造林・素材生産の事業実行
- ④森林土木事業の設計・施工・管理
- ⑤木材の加工・利用

迅速な証明書の発行（無料）

- ・証明は、各種資格の更新、総合評価落札方式の技術者評価等に活用可能

豊富かつ質の高いCPDの提供

- ・講演会、研修会等を全国的に展開
- ・通信教育を実施
- ・建設系CPD協議会との連携

森林分野CPDの実績

- ・CPD会員数 5,200 名
- ・通信研修受講者 1,500 名
- ・証明書発行 1,700 件（令和元年度）

詳しくは、HPまたはCPD管理室まで
お問い合わせください。

公益社団法人 森林・自然環境技術教育研究センター（JAFEE）

【URL】<http://www.jafee.or.jp/>

【CPD管理室】TEL 03-3261-5401 FAX 03-6737-1238 〒102-0085 東京都千代田区六番町7番地（日林協会館）

『森林技術』への 投稿を募集しています

会員の皆様からの投稿を随時募集しています。

まずは、以下のお問い合わせ先までお気軽にご連絡ください。



森林・林業に関する
テーマについて広く
募集しています。

研究成果

最新技術

地域の
取組

国際協力

※投稿原稿等の掲載については、協会内で検討のうえ決定いたします。※掲載時期は、誌面の空き状況によります。

【お問い合わせ】

一般社団法人日本森林技術協会 管理・普及部『森林技術』編集担当

TEL：03-3261-5518 FAX：03-3261-5393 E-mail：edt@jafta.or.jp

SDGs 時代の木材産業

— ESG 課題を経営戦略にどう組み込むか? —

「環境」と「経済」を両立させる企業の姿を示す!

井上雅文・長坂健司・安藤範親／編著

多田忠義・鮫島弘光ほか／著

本体 2,000 円＋税 ISBN978-4-88965-261-1 A5 判 194 頁

好評重版!



低コスト再造林への挑戦

— 一貫作業システム・コンテナ苗と下刈り省力化 —

“儲かる林業”を実現するために! すべてのノウハウが詰まった1冊

中村松三・伊藤 哲・山川博美・平田令子／編著

本体 2,200 円＋税 ISBN978-4-88965-259-8 B5 判 168 頁



日本林業調査会

〒160-0004 東京都新宿区四谷2-8 岡本ビル 405

TEL 03-6457-8381 FAX 03-6457-8382

E-MAIL: info@j-fic.com <http://www.j-fic.com/>



地方公共団体の皆様の 「地域づくり・森林創生」をサポートする 地域森林創生支援室 を開設しています!

私たち日本森林技術協会は、森林環境譲与税を活用し地方公共団体の皆様が主体となって進める、森林の整備や人材の育成、地域産木材の活用等、さまざまな取組をトータルでサポートすることで、「地域の夢」の実現を支援します。

支援に関するお問い合わせは、
地域森林創生支援室 ヘルプデスクへご連絡ください。
また、専用のお問い合わせフォームもご用意しています。

【お問い合わせフォーム】

当協会 Web サイト TOP
「地域森林創生支援」の
ボタンをクリック!



一般社団法人日本森林技術協会 事業部 【地域森林創生支援室 ヘルプデスク】

TEL: 03-3261-9112(飯田) または 03-3261-6783(宗像) FAX: 03-3261-3044 E-mail: sousei@jafta.or.jp

令和 2 年度
林業技士
森林情報士

養成研修についてのお知らせ

林業の成長産業化が推進される中で、必要な技術力を身に付けるために当協会で行っている、森林系技術者（林業技士・森林情報士）養成研修の本年度の実施についてご案内します。

● 林業技士 ●

【養成研修各部門】 受講申込期間 5月1日(金)～6月30日(火)

林業経営、林業機械、森林土木、森林評価、森林環境、森林総合監理、
林産の7部門

※新型コロナウイルス感染症拡大の状況により、やむを得ず中止・中断する場合があります。

【資格要件審査】 申請受付期間 7月1日(水)～8月31日(月)

森林土木部門及び作業道作設部門

● 森林情報士 ● 今年度は新型コロナウイルス感染症の影響により中止します。

スクーリング日程や開催可否等の詳細は、当協会 Web サイトをご覧ください。各事務局までお問い合わせください。Web サイトには受講案内パンフレットや申請書等の各種様式も掲載しています。

【林業技士】<http://www.jafta.or.jp/contents/gishi/> 【森林情報士】<http://www.jafta.or.jp/contents/jouhoushi/>

【お問い合わせ】

林業技士事務局	担当：一(いち)	Tel：03-3261-6692	Fax：03-3261-5393
森林情報士事務局	担当：吉田 功	Tel：03-3261-6968	Fax：03-3261-5393

令和2年度の年会費納入はお済みですか (一社)日本森林技術協会

令和2年度の年会費納入はお済みでしょうか。

会費の納入については、以下のような流れで手続きを行っていますので、
まだお済みでない方はご確認のうえ、納入くださいますようお願いいたします。

手続きの流れ

- ・「口座自動引き落とし」の手続きをされている方は、5月27日に引き落としを行いました。
- ・「郵便振替」をご希望の方には、5月初めに「払込取扱票」をお送りしました。

※払込期限（5月31日）を過ぎておりますが、本票は手数料無料で使用できますので、失念されていた方は、速やかに納入いただきますようお願いいたします（コンビニでもお支払いいただけます）。

会費の期間

令和2年度分
(令和2年4月～翌年3月)

会費が未納の方には、未納分を合算した
払込取扱票をお送りしています。

年会費

- | | |
|----------------|----------------|
| ● 普通会員 3,500 円 | ● 学生会員 2,500 円 |
| ● 終身会員 1,000 円 | ● 団体会員 6,000 円 |
| (一括払いの方を除く) | (一口あたり) |

【お問い合わせ】 一般社団法人日本森林技術協会 管理・普及部（会員事務担当）

TEL:03-3261-6968 FAX:03-3261-5393 E-mail:mmb@jafta.or.jp

助成率最大9割／返済・配当は求めません

ことしも、 みらいを募集します。

農林水産業の未来は、現場から始まっている。

これまでのやりかたにとらわれない挑戦が、

地域を変え、日本の未来を変えていく。

そう信じる私たち「農林水産業みらい基金」は、

今年も一緒になって、そのチャレンジを応援します。

いよいよ、基金7年目の募集のスタートです。

これまで選ばれた45のプロジェクトに続く、

今後に向けてのモデルとなり得る事業を

お待ちしております。

2020年度助成事業 募集スタート

助成先は厳正な審査を経て決定されます。
詳しくはWEBの募集要項をご確認ください。

農林水産業みらい基金

検索



www.miraikikin.org/



一般社団法人

農林水産業みらい基金