兵庫の治山・林道と森林整備

やまなみ

題字 会長 谷　公一

第49号
令和3年1月発行

平成30年度 災害関連緊急治山事業（養父市八鹿町朝倉 地内）　完成３箇月後

- 令和3年 知事新春メッセージ「危機を乗り越え、ポストコロナの新時代に挑む」（兵庫県知事 井戸敏三）…… 2
- 年頭挨拶「新春を迎えて」（一般社団法人 兵庫県治山林道協会 会長 谷　公一）…… 3
- 治山・林道コンクール受賞者　林道功労者表彰受賞者の紹介 …… 4
- 「防災・減災、の5か年加速化対策」が決定　国への陳情・要望活動の実施 …… 6
- コロナ禍に初Web開催／第60回治山研究発表会「ひょうご式治山ダム」が二度目の発表（農政環境部治山課・（一社）兵庫県治山林道協会）…… 7
- 「災害に強い森づくり（第3期対策）整備効果の検証」について（農政環境部 森林参事 金子哲朗）…… 8・9
- 林業遺産「再度山の植林」に関するエピソード（1）（兵庫県森林組合連合会・元兵庫県六甲治山事務所長 山田裕司）…… 10・11
- 森林土木OJTシリーズ ～2.基礎の形式～（（一社）兵庫県治山林道協会 総括課長 谷口靖雄）…… 12・13
- ニホンジカの食害による自然環境の変化（12）シカの好きな植物（近藤伸一）…… 14・15
- 「六甲山の治山の歴史を訪ねる」ツアーの開催（神戸県民センター 六甲治山事務所）…… 16・17
- 「六甲山の災害展」の開催とポータルサイトの開設（神戸県民センター六甲治山事務所・農政環境部農林水産局治山課）…… 18・19
- ロープネット・ロックボルト併用工法研究会「令和2年度ロープネット・ロックボルト併用工法研究発表会」（農政環境部農林水産局治山課）…… 20
- “都市の木造・木質化推進キャンペーンin元町”（第35回ひょうご木材フェア）…… 21
- 林学職場の風景 ～森林界の働き方～（朝来農林振興事務所・加東農林振興事務所）…… 22・23
- 協会だより …… 24

令和3年　知事新春メッセージ

危機を乗り越え、ポストコロナの新時代に挑む

兵庫県知事　井戸敏三

新年あけましておめでとうございます。

昨年は、新型コロナウイルスとの戦いの年でした。しかし、未だ終息にはほど遠い状況です。

一方、コロナ禍は社会を変革する契機ともなりました。県民とともにこの危機を乗り越え、地域創生やデジタル化に力強く取り組み、ポストコロナ社会を先導する活力あふれる兵庫をめざします。令和三年は本格的に歩みを進める年とします。

第一は、新型コロナ対策の充実。自宅療養ゼロを堅持しつつ、入院病床や宿泊療養施設を十分に確保します。マスク着用の徹底、検温の実施、外出抑制、感染リスクの高い施設の利用を控えるなど、家庭、職場、施設へウイルスを持ち込まない地道な取組が何より大切です。一人ひとりの行動が大切な家族や友人、仲間の命を守ることにつながります。是非、ご協力をお願いします。

第二は、兵庫の元気回復。経済の下支えを図りつつ、スタートアップ拠点を活用した起業・創業の支援、新たなサプライチェーンの構築を後押しします。兵庫と東京を専用回線で結び、情報ネットワークにより東京圏からの企業誘致も促進します。農林水産業のスマート化も急務です。〝都市部から地方へ〟の潮流を捉え、兵庫への呼び込みを図ります。

第三は、安全安心の基盤強化。コロナ禍でも自然災害は待ってくれません。地震・風水害に備える安全な県土づくりを進めます。県民が安心して暮らせる福祉の充実も強化します。

第四は、ポストコロナも見据えた兵庫の未来づくり。「二〇三〇年の展望」を具体化する取組を進めるとともに、二〇五〇年頃を目標年次とする新ビジョンの策定に向けた検討を加速させます。

我々は、戦災、様々な自然災害など、幾度もの危機を乗り越えてきました。阪神・淡路大震災もそうでした。

再び、県民の叡智を結集して、兵庫の新時代をともに築き上げるため、挑戦していこうではありませんか。

コロナ禍を　乗り越えていく　県民の
ひたむきな歩み　夢をめざして

年頭挨拶

新春を迎えて

一般社団法人 兵庫県治山林道協会 会長
谷公一
衆議院議員

明けまして おめでとうございます。

会員の皆様には、健やかに新しい年を迎えられたこととお喜び申し上げます。

平素は、当協会の業務の推進につきまして、格別のご支援、ご協力を賜り厚くお礼申しあげます。

昨年は、新型コロナウィルス感染拡大のなか、日本のみならず世界の人々までも感染症に怯え、苦しめられた一年でした。

それだけでなく、日本の各地で豪雨や一連の台風による災害にも見舞われましたが、今や、どこに住んでいても、誰であっても被害を受けて不思議はないと思います。近年、気候変動の影響に伴い非常に強い雨が降るようになり、毎年発生する豪雨災害、さらに南海トラフ地震による津波の危険度も高く、わがこととして防災・減災に備えなければならないと思っています。

山地災害も各地で発生しました。被災された皆様には心からお見舞い申し上げるとともに、一日も早い復旧・復興を念願しています。

国においては、このような災害を最小限にとどめ、迅速に回復させることを目的に、今年度で終了となる「防災・減災、国土強靭化のための3ケ年緊急対策」を、更に強化し、「5ケ年、15兆円の規模」で取り組むこととしました。この対策を確実に山地の復旧や予防、流木対策、災害に強い森づくりなどの「緑の国土強靭化」、災害に強い丈夫な林道整備などを通じた森林整備へとつなげていかなければなりません。当協会としても、全力で治山林道の大幅な予算獲得が実現できるよう汗をかいてまいります。

また、我々地方・森林関係者の長年の悲願であった森林環境譲与税が創設され、一昨年から譲与が始まりました。今後、適正な森林整備、しっかりとした治山林道への更なる取り組みが求められています。

令和3年新春を迎え、当協会職員一同気持ちを新たにし、コロナに負けず、治山林道の推進、加えて技術の向上に努めるとともに、普及啓発にも積極的に取り組んで参りたいと考えておりますので、会員各位の皆様の御支援とご協力をよろしくお願いいたします。

最後になりましたが、皆様のご健勝と一層のご活躍を心より祈念申し上げ、新年の挨拶といたします。

治山・林道コンクール受賞者
林道功労者表彰受賞者の紹介

令和2年11月19日に東京都港区赤坂1丁目の赤坂インターシティコンファレンス　ザエアーで開催された日本林道協会通常総会の終了後、一般社団法人日本治山治水協会及び日本林道協会が主催の「令和2年度治山・林道コンクール」の受賞者表彰式が行われました。表彰式では、山口全国協会会長のご挨拶に引き続き、浅川京子林野庁次長から受賞者へのお祝いと今後のさらなる活躍を期待するなどの祝辞が述べられました。兵庫県では次の2社及び1団体が受賞されました（写真1）。

また、令和2年度は日本林道協会創立70周年記念「林道功労者表彰」の受賞者表彰式も同時に実施され、兵庫県からは前田康宏前常務理事が受賞されました。

1．第36回民有林治山工事コンクール
農林水産大臣賞に（株）モリモトが輝く

対象工事は平成30年度発注の「災害関連緊急治山事業」で、工事場所は養父市八鹿町朝倉地内、工事内容はコンクリート谷止工2基、山腹工0・50ha等である。当該箇所は、平成30年7月豪雨により国道9号線に近接した山腹崩壊に対し、道路及び下流の公共施設や工場等の保全を図るため実施された。工事の規模が大きく、バランス、総合性において他の治山工事の模範であると高く評価された。

受賞式では、谷県協会会長はもとより地元の広瀬養父市長もお祝いに駆け付けられるなか、守本代表取締役は、「会社創立50周年の節目にあたり、名誉ある賞をいただき、大変光栄です。社員一同、今後の励みにします。」と喜びを伝えられた（写真2～5）。

写真1　表彰式会場

写真2　農林水産大臣賞に輝いた現場完成状況

写真3　治山工事コンクール
農林水産大臣賞を受ける守本代表取締役

写真4　谷会長と受賞を喜ぶ守本代表取締役（右）、
水口課長（左）

2．第43回林道維持管理コンクール
林野庁長官賞に兵庫県西播磨県民局光都農林振興事務所が輝く

対象路線は森林基幹道「笠形線」、神崎郡福崎町大貫から多可郡多可町加美区奥荒田に至る延長34ｋｍ、幅員５・０ｍ、である。

当該路線は、平成元年度は１１５回の定期パトロールにより点検や巡視が行われるほか、ゴミ不法投棄に対応するため３箇所の監視カメラによる画像確認を行うなど、適切な道路維持管理に努めたことが評価された（写真６）。

3．第36回民有林林道工事コンクール
日本林道協会長賞に（株）松本組が輝く

対象工事は平成30年度発注の「森林基幹道開設事業」で、路線は「須留ヶ峰線」、工事場所は朝来市佐嚢地内である。

当該箇所は、地形が急峻で難工事であったが、施工管理体制が適切で、多種多様な工種において創意工夫し、日常の出来形・品質管理を適切に行い、工事写真等の整理も良好であった。

また、現場の仕上げも丁寧で、既設林道の崩土除去や清掃を積極的に行い、一般車両の安全な通行に寄与し、地域に貢献したことが評価された（写真７）。

4．日本林道協会創立70周年記念「林道功労者表彰」
日本林道協会会長賞に前田康宏氏が受賞

林道事業の発展と向上に功労のあった方々に対する表彰で、前田氏は　平成26年４月から兵庫県治山林道協会の事務局長に就任され、９月から常務理事として６年務められた。この間、当協会の運営に指導力を発揮され、平成26年８月丹波市豪雨災害や平成30年７月豪雨災害における林道災害復旧事業における査定設計書の作成と工事現場管理等を支援し、早期復旧と二次災害防止に導かれるとともに、治山林道事業の普及啓発や県民に対する森林・林道等の意識向上のための活動を積極的に展開されたことが評価された（写真８）。

写真５　お祝に駆け付けられた広瀬養父市長（左から２人目）

写真６　維持管理コンクール受賞を喜ぶ関係職員一同

写真７　須留ヶ峰線（朝来市佐嚢地内）完成状況

写真８　林道功労者表彰を受ける前田康宏氏

「防災・減災、の5か年加速化対策」が決定
国への陳情・要望活動の実施

「緊急3か年対策」後の措置として「防災・減災、国土強靭化のための5か年加速化対策」が令和2年12月に閣議決定され、第3次補正予算案に令和3年度当初予算案を加えた林野一般公共事業費は、一昨年昨年の2600億円を大きく上回る2800億円を超えることになりました。また、5か年対策はこれまで以上に先を見通した事業推進が期待されるところです。

このように存分に成果のあった令和3年度予算案については、当協会として、令和2年11月18日に森林整備・治山事業促進議員連盟による「緊急決起大会」、及び中央協会の主催する「2020治山・林道のつどい」に参加して予算拡充を訴えてきたところです。

谷公一議員へ要望

財務省 波戸本主計官に要望

林野庁 本郷長官へ要望

さらに、翌週の11月24日には、兵庫県治山・森林合同要望会として、当協会の谷公一会長、広瀬栄理事（養父市長）及び吉田一四理事（多可町長）が財務省、農林水産省、林野庁に出向き、令和3年度予算編成の陳情を行い、兵庫の治山林道の実状を強く訴えて一層の拡充を要望しました。同時に、兵庫県森林組合連合会会長を兼務する谷会長と石川憲幸副会長（兵庫県議会議員）から森林林業全般に係る要望も行われ、林野一般公共事業の拡大が訴えられました。

治山林道に係る要望内容のうち主なものは、次のとおり。

1　治山事業の推進として

(1)次年度以降の「防災・減災、国土強靭化のための3か年緊急対策」の継続

(2)「第3次山地防災・土砂災害対策計画」を着実に進める治山事業予算の確保等

2　林道事業の推進として

(1)「第3期ひょうご林内路網1，000km整備プラン」を着実に推進する地域創生道整備推進交付金の確保等

要望先は、次のとおり。

国会議員（衆議院議員）
谷公一議員、山口壯議員、盛山正仁議員、松本剛明議員、西村康稔議員、藤井比早之議員、関芳弘議員
（参議院議員）
末松信介議員、加田裕之議員、進藤金日子議員、宮崎まさお議員

財務省
伊藤副大臣、中西副大臣、船橋政務官、元榮政務官、太田事務次官、矢野主計局長、角田主計局次長、波戸本主計官、桑田主計局農林2係主査

農水省
野上大臣、葉梨副大臣、宮内副大臣、池田政務官、熊野政務官、枝元事務次官、宮浦予算課長、

林野庁
本郷長官、浅川次長、小坂森林整備部長、長崎屋整備課長、諏訪造林間伐対策室長、佐伯治山課長、金谷山地災害対策室長

コロナ禍に初Web開催／第60回治山研究発表会「ひょうご式治山ダム」が二度目の発表

農政環境部治山課・（一社）兵庫県治山林道協会

1．コロナ禍のなか初のWeb開催

例年、全国の治山関係者一同の参加のもと、東京都の国立オリンピック記念青少年総合センターで開催されてきた治山研究会主催の発表会ですが、令和2年度はコロナ禍のなか、初のインターネット経由によるWeb開催が企画されました。

実施は、11月5日～16日にかけて、4つのセクション別に計37課題（昨年度は47）が、オンライン視聴により公開されました（図1）。その間、質問受付期間と回答公開期間が設けられ、双方向のコミュニケーションに配慮がありました。

図1　Web開催トップページ

2．兵庫県から発表の課題名等

(1)課題名

『流木対策に有効な「ひょうご式治山ダム」について（Ⅱ報）』

(2)研究者名

太田雄一郎（一社）兵庫県治山林道協会）
村上晴茂、杉山和史（兵庫県治山課）
長井斎、松原智生（（株）建設技術研究所）

(3)研究成果

ひょうご式治山ダムは、兵庫県が平成28年度から研究開発に取り組んできた（写真1）、流木対策に有効な治山ダムです。設計コンセプトは、①土石流に伴う流木を捕捉すること、②山脚固定機能により満砂後の除石等を不要とすること、③透過部の構造設計が標準化されること、の三点が柱です。

写真1　ひょうご式治山ダムの研究開発に取り組んできた関係者

設計の標準化のため、流木と土石流の捕捉性能を検証する実験と考察に対し、平成30年度第58回治山研究発表会で最優秀賞を受賞しました。

今回の発表では、さらに研究を発展させ、流木等を捕捉する効果が最大で最適となる透過部と不透過部の比率の関係が発見されたことで、従来困難と考えられていた10度超の急勾配渓流においても対策可能であるとしました。

また、ひょうご式治山ダム背面で形成される流木と土砂が絡み合うビーバーダムが築造されるような現象（写真2）に着目し、これが流木等を捕捉する本質的な要因であるとしました。このため、谷筋林を流木土砂流出防備林として、ひょうご式治山ダムと組み合せて生かすことの有効性を論じました。

これらの成果の一部は、令和2年度改訂の「兵庫県透過型治山ダム設計基準」に既に適用されており、本県における山地防災・土砂災害対策計画の一層の推進が期待されます。

写真2　三次元実験水路とダム背面で形成されるビーバーダム化

「災害に強い森づくり（第３期対策）整備効果の検証」について

農政環境部　森林参事　金子哲朗

1．事業検証委員会の設置

災害に強い森づくり第３期対策の整備効果を検証するにあたり、前二期と同様、学識者による事業検証委員会を平成30年９月に設置し、これまでの効果検証結果を踏まえた専門的な観点から、効果検証が実施されました。

事業検証委員会（神戸市）

H30.７月豪雨災害現地調査（宍粟市）

「災害に強い森づくり（第３期対策）」事業検証委員

氏　名	所　属・職　名
服部　　保	兵庫県立大学名誉教授
北原　　曜	信州大学名誉教授
松浦　純生	京都大学防災研究所教授
大住　克博	鳥取大学農学部教授
安藤　正規	岐阜大学応用生物科学部准教
山端　直人	兵庫県森林動物研究センター主任研究員
山瀬敬太郎	兵庫県森林林業技術センター主席研究員
石丸　京子	園田学園女子大学非常勤講師

・委員会は平成30年11月21日から令和２年３月18日まで、計５回開催
・現地調査は30年度に２回実施
※委員の所属等は第５回委員会時点

2．整備効果の検証結果について

⑴緊急防災林整備（斜面対策）

間伐材丸太による土留工は、第１期初年度（H18）に整備され13年が経過した箇所でも、表層土壌の安定に寄与していることが確認された。さらに、土留工を設置してから県下で最も時間が経過しているヒノキ林（H13治山事業で設置）での調査区では、土留工を設置した整備区の年間土砂流出量が、土留工を設置しない対照区に比べ18年経過後も約１／５と少なく、下層植生の植被率も増加し、土留工の効果の長期間にわたる継続も確認された。

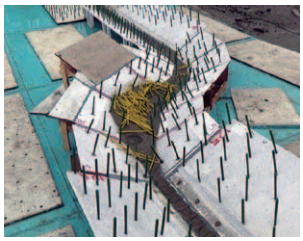
整備区植生状況（佐用町）（低木層植被率40%）

対照区植生状況（低木層植被率３%）

⑵緊急防災林整備（渓流対策）

災害緩衝林の流木捕捉効果を、縮尺１／30の模型水路で検証した結果、整備後の森林（胸高直径30㎝、立木密度６００本／ha）の流木の捕捉量は、整備前（胸高直径12㎝、立木密度１２００本／ha）に比べ約４倍と高い効果があることが判明した。この結果を普及啓発用の冊子「災害緩衝林整備方針の手引き」に表し、「兵庫県の森林施業体系」（平成７年１月）も勘案し、目標林型を胸高直径30㎝以上、立木密度８００～１０００本／haとして指導していくこととした。

未整備の森林の流木捕捉状況



整備後の森林の流木捕捉状況

また、強度間伐をすることでスギの胸高直径は増加し、胸高直径から引き倒しモーメントを換算すると、10年で1・6倍倒れにくくなることも判明した。そして、３～５年が経過した整備地74箇所を調査したところ、整備前平均胸高直径が28・４㎝であったものが、整備後は31・８㎝と順調に目標林型へ成長していることが確認された。

⑶針葉樹林と広葉樹林の混交整備

整備後10年が経過した広葉樹植栽箇所について調査したところ、コナラ、クリとも樹高３～５ｍ程度と順調に成長しており、植被率も60%以上を占めるなど、目標樹林に近づきつつあった。

整備直後の隣接ヒノキ林の状況（宍粟市）

整備後10年の状況（10年間間伐は行われていない）

また、広葉樹林化を図った箇所に隣接するヒノキ林において、林縁から10ｍ程度離れた箇所の下層植生（草本層）を調査したところ、植被率および高さが増加し、種数も整備直後から比較して4・3倍（6→26種）になっており、整備地に隣接した針葉樹林内の多様性が高まることで、表層崩壊が起こりにくい森林になりつつあることも判明した。

(4)里山防災林整備

整備区は10年前に伐採した広葉樹（アラカシ、アベマキなど）が萌芽再生しており、ほぼ樹冠を閉鎖している状況（樹高5～8ｍ程度）で根系の土壌緊縛力も保たれていることが確認できた。林床にも低木が侵入するとともに、土留工も腐朽は進んでいるが表層土壌の安定に寄与していた。しかし、伐採し萌芽再生した後3年経過したコナラの根系引き抜き抵抗力が、60％程度まで減少していた。今後も引き続き追跡調査を行い、事業によるリスクがどのくらいあるかを検討する。

また、アンケート調査では、住民の約7割は整備効果があったと回答し、特に、減災活動支援を実施した住民では約8割が役に立つと評価しており、さらに活動で作成した防災マップや避難マニュアルを約4割の住民が実際の豪雨・台風発生時に活用したと回答しており、減災活動支援の効果が高かった。

(5)野生動物共生林整備

整備後、農地の約7～8割において農作物被害が軽減していることが確認された。このような被害の軽減は、集落柵の設置に加え、バッファーゾーン整備によって林縁部から林内の見通し環境が向上したこと、整備した場所やその周辺を利用して住民が集落防護柵の点検や潜み場の除去、追い払い活動などを行うようになったことの相加的な効果と考えられる。

不嗜好性低木を植栽した地区では、対照区に比べて土砂流出量が抑制される効果が認められた。

伐採跡荒廃地（南あわじ市）
植生保護柵設置１年目

植生保護柵設置５年目

また、植生保護柵を設置した地区では、下層植生の被度や維管束植物の出現種数が増加しており、野生動物の生息環境を改善するための植生の再生拠点作りが進んでいる。伐採跡荒廃地に設置された植生保護柵の内側と外側（対照区）等3試験区において土砂流出量を計測したところ、減少率は、植生保護柵区で96・5％と最も高く（対照区70・3％）、整備後の5年間で柵内の植被率も著しく増加（1・8→49・0％）したことから、有効性が確認された。

(6)住民参画型森林整備

野生動物育成林整備型では、整備の実施について約8割の住民が評価し、整備効果が上がっている。しかし、目的が共有されていない、あるいは目的が明確でなかった集落では住民の評価が低い傾向にあり、効果的な獣害軽減対策を行うためには、事業導入にあたり、整備目的の明確化と住民全体による共有の重要性が示唆された。また、里山防災林型では、約8割の住民が事業を評価し、今後も森林整備活動に協力したいとのアンケート結果を得た。

(7)都市山防災林整備

本数調整伐後1年が経過したコナラの根の周囲長成長は、調整伐をしない対照区と比べ大きい傾向が見られ、調整伐により根系の土壌緊縛力が増大する傾向があることが示唆された。しかし、平成29年10月の強風によって発生した六甲山系一帯での風倒木状況を踏査したところ、風倒したアカガシの胸高直径は、健全木より有意に大きいことが分かった。土壌深による差はみられなかったことから、アカガシの大径木化は風倒の一因と考えられた。このことから、道沿いなどのアカガシ個体のうち太い個体は伐採し、樹高を低くする等、今後の対策を検討する必要がある。

(8)平成30年7月豪雨後の緊急点検

山地被害の大きかった宍粟市等、県下98箇所の施工地を豪雨直後に点検したところ、設置した簡易流木止め工等が土砂流出を防止する等、斜面崩壊、流木や土砂の流出等の被害はなかった。

3．まとめ

以上の検証結果や災害リスクの高まりを踏まえ、検証委員会から、「事業の継続と内容の充実が必要」との提言を受け、令和2年12月県議会に、超過課税の実施期間を5年間延長する趣旨の「県民緑税条例の一部を改正する条例」を提案し、可決いただいたところです。今後も、効果検証の結果や、森林環境譲与税との使途区分等を県民にわかりやすく説明しながら、引き続き『災害に強い森づくり』を力強く推進していきます。

H30.7月豪雨により発生した土砂、流木の流出を防止した簡易流木止め工（左：朝来市）と床固工（右：丹波市）

林業遺産「再度山の植林」に関するエピソード（1）

兵庫県森林組合連合会・元兵庫県六甲治山事務所長　山田裕司

明治時代に再度山周辺で始まった植林は、当時の砂防工事の状況を撮影したガラス原板、施工された石積みの遺構など多くの資料が現存しています。これらの工事の概要や前号で記載できなかった関連するエピソードについて、今号と次号の2回に分けて紹介したいと思います。

1．植林がはじまるまで

神戸港開港以降急激な人口増加とコレラなどの伝染病の流行により、神戸市では上水道の整備が大きな課題でした。明治33年（1900）に生田川の布引滝の上流に水道施設として五本松堰堤（以下「布引ダム」）が完成し、水道事業が始まります。この布引ダムは日本最古の水道専用重力式コンクリートダムで、現在も水道施設として利用されています。

布引ダム上流域の再度山周辺は、入会地として利用されていました。特に再度山北側の字中一里山は、山田村下谷上などの集落と神戸市神戸区などの双方の集落が室町時代から利用権をめぐって争っていた入会地でした。過去から多くの村々による激しい収奪が行われ、特に荒廃が著しかったようです。神戸市では上水道整備の一環として、再度山周辺の植林工事の必要に迫られます。植林工事が始まるまでのいきさつは、大日本山林会報287号（明治39年10月15日）（以下「会報287号」）に詳しく記載されています。

神戸市は、東京帝国大学の本多静六博士に再度山の植林について指導を仰ぎます。明治32年（1899）に本多は現地を視察するとともに、神戸市内で森林の水源かん養について講演を行います。神戸市ではこれにより水源林造成の機運が高まったといいます。本多は明治33年にいわゆる『赤松亡国論』を発表し、濫伐暴採を嘆くとともに再度山の荒廃の事例も記しています。前年に現地を視察したことが赤松亡国論を発表するきっかけの一つになったと考えられます。

神戸市は兵庫県に現地の調査を依頼し、明治34年（1901）に県の林業巡回教師が調査を行います。明治35年（1902）1月には、再び本多が外国人招聘教師カール・ヘーフェルとともに、現地の視察に訪れます。ヘーフェルはドイツ人で、前年の明治33年に開設された東京帝国大学林学第4講座（砂防講座）の初代担当です。2代目が明治37年（1904）から着任するオーストリア人のアメリゴ・ホフマンで、愛知県のホフマン工事など日本の砂防工事に大きな業績を残しています。もし、再度山にヘーフェルでなくホフマンが来ていたら再度山の植林はまったく違ったものになっていたかも知れません。

2．植林工事

(1) 試験植林

神戸市では、砂防工事や造林工事の実効性を確認するため、再度山の北側斜面で試験的に植林工事を実施します（写真－1、2）。

写真-1　試験植林で施工された積苗工や谷留石堰堤

時期：明治35年2月から3月
面積：6反8畝26歩6合（約0・7ha）
内容：積苗工1，029間7合（約1，870m）、谷留石堰堤5箇所20坪（約66㎡）、植栽（松10，000本、山榿（ヒメヤシャブシ）10，000本）

工事は県の林業巡回教師が指導監督を行いました。この試験植林の成績を見届け、明治35年度から神戸市の事業として造林工事が、36年度から兵庫県による砂防工事が始まります。

写真-2　現存している谷留石堰堤。写真-1に写っているものと思われる。

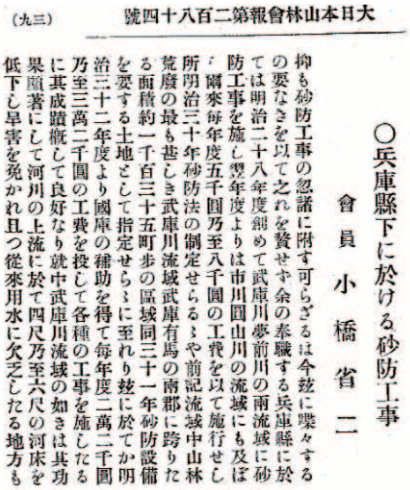
⑵県による砂防工事

兵庫県は、市の要望を受け明治36年度から砂防工事を開始します（写真-3）。

写真-3　砂防工事の施工直後。写っている人のうち一人は林業巡回教師と考えられる。

時期：明治36年度から昭和5年度ごろまで
面積：（計画面積）1，073町（約1，064ha）
内容：石堰堤、土堰堤、根石垣、谷止石垣、積苗工、植栽（松、山榿）

施工箇所は、生田川、湊川流域の特に荒廃の激しかった再度山の北側（山田村下谷上字中一里山）から実施されました。明治36年度・37年度の工事内容は大日本山林会報第284号「兵庫県に於ける砂防工事」（以下「会報284号」）（写真-4）で確認できます。明治39年度から昭和5年度までは、県庁砂防課に残る砂防工事台帳で工事内容が確認できます。



大日本山林會報第二百八十四號　（九三）

○兵庫縣下に於ける砂防工事

會員　小橋省二

抑も砂防工事の忽諸に附す可らざるは今茲に喋々するの要なきを以て之れを贅せや余の奉職する兵庫縣に於ては明治二十八年度緒めて武庫川夢前川の兩流域に砂防工事を施し翌年度よりは市川圓山川の流域にも及ぼ爾來毎年度五千圓乃至八千圓の工費を以て施行せし所明治三十年砂防法の制定せらるゝや前記流域中山林荒廢の最も甚しき武庫川流域武庫有馬の南郡に跨りたる面積約一千百三十五町歩の區域同三十一年砂防設備を要する土地として指定せらゝに至れり茲に於てか明治三十二年度より國庫の補助を得て毎年度二萬二千圓乃至三萬二千圓の工費を投じて各種の工事を施したるに其成蹟概して良好なり就中武庫川流域の如きは其功果頗著にして河川の上流に於て四尺乃至六尺の河床を低下し旱害を免かれ且つ從來用水に欠乏したる地方も

写真-4　大日本山林会報284号の小橋の報告「兵庫懸下に於ける砂防工事」

⑶神戸市の造林工事

神戸市の造林工事は明治35年度から本格的に始まります。

時期：明治35年度から明治45年度
面積：574町（約567ha）
内容：植栽（松、楠、扁柏（ヒノキ）、山榿、杉、樫、櫟、欅、櫨、楓、コブシ、ポプラ等）

この造林工事は、神戸市森林整備事務所に保管されている造林台帳で内容が確認できます。初年度の明治35年度については字中一里山で砂防工事を実施しますが、その後は、再度山の南側区域（神戸港地方字口一里山）で植栽工事のみ行なったようです。多様な広葉樹を植栽しているのは本多静六の指導によるものと考えています。

3．神戸又新日報

会報287号の中で、明治35年11月13日に神戸市が新聞記者を現地に招き、現地状況と事業計画の説明をしたと記されており、それが、神戸又新（ゆうしん）日報の記事で確認できます（写真-5）。明治35年11月15日・16日の記事「神戸市林政の経過を見る」の中で、現地で坪野神戸市長から植林の計画について具体的に説明を受けた様子や、布引ダムを越えて布袋谷を遡ると、予算500円で設置した小貯水池が8月の降雨で一晩のうちに満砂した、中一里山に至れば再度山の後方の連山が全面赤砂に一草一木のみるべきものなく（原文ママ）など、荒廃状況の激しさを詳しく描写しています。また、積苗工について説明を受けたようで、禿山の傾斜面に9尺毎の間隔で芝を平行に並べ松と髭縛（ひげしばり）（原文ママ）を雑植するとも記されており、非常に興味深い内容になっています。

（次回号に続く）

●神戸市林政の經過を見る

写真-5　神戸又新日報の記事

森林土木OJTシリーズ ～2．基礎の形式～

（一社）兵庫県治山林道協会　総括課長　谷口靖雄

前回は基礎地盤の支持力判断について紹介しました。湧水等により軟弱化した基礎地盤への対応として、十分な地盤反力が得られるまで基礎を掘り下げ、基礎地盤支持力を確認し構造変更を行う。または、軟弱土を除去し、割栗石等で置換対応することを紹介しました。このように、根入れを深くすることや軟弱化した土砂部分の置換え対応できるのは、しっかりした基礎地盤の存在を確認できるからです。問題は幾ら掘下げても基礎となるべき地盤が現れない時はどう対処するかです。既に色々と経験した方もおられるとは思いますが、こんな時は基礎地盤を造ればいいのです。

今回、皆様に紹介する基礎の形式は、昨年、受託した現場でやむを得ず実施した施工例です。今や殆どなくなった日本の伝統的工法である「はしご胴木」の施工を紹介し、基礎の形式について考えたいと思います。

1．「はしご胴木」とは

日本の伝統的な基礎形式で、軟弱地盤上の石垣や家屋などの基礎に用いられてきた工法で、谷止工や土留工にも使用されてきました。また、胴木の基礎工は数百年経た今でも腐らず残っています。使用されてきた木材は生松丸太が主であり、構造物基礎に生松丸太を格子状に組み立てた「はしご胴木」を敷設し、荷重の分散を図り不等沈下を防ぐ工法です。しかし、その支持力は主に経験的に推定されることが多く、実験的な解析などによる検討はなされていません。

図1は「はしご胴木」の概念図です。平面図には2列、1・0m間隔で杭木が打ち込まれ、横向きに桟木が配置されます。桟木と杭木は鉄線で固定され、その桟木の上にはしご状に胴木が配置されます。桟木と胴木も鉄線で固定され、杭木、桟木、胴木の間は割栗石や砕石で隙間なく充填、転圧され「はしご胴木」は完成します。「はしご胴木」は構造物の基礎の基礎であり、構造物が完成すると地中に埋められた状態となり、木材への酸素の供給が絶たれ木材の腐朽が止まります。

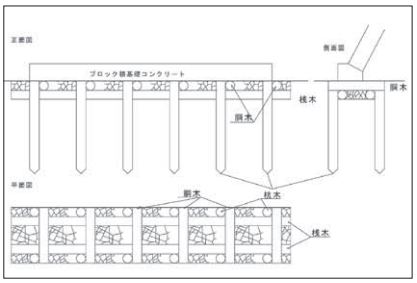


図1　「はしご胴木」概念図

写真1　堤敷面積の80%は粘土

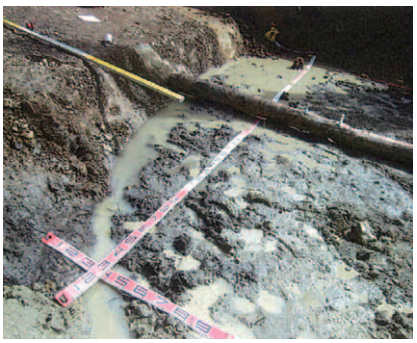


写真2　計画施工基面1.0m掘下状況

2．「はしご胴木」の施工例（令和元年度実施）

(1)基礎の確認

谷止工の床掘を実施したところ、計画施工基面に粘土層が提敷面の8割程度出現しました（写真1）。基礎の確認のため、計画施工基面より1・0m程度深く試掘してみましたが（写真2）、粘土しか現れませんでした（田んぼの中に足を突っ込むような感じです）。計画谷止工の地盤反力が得られない典型的な事例です。この粘土層の深さを確認するため、スウェーデン式サウンディング試験で調査しました。

結果は、図2のとおりで、2m程度の昔の残土（黄緑色）の下に、地山が粘性土（ピンク色、約3m程度）で支持力がなく、しかし下部は支持力層（うす茶色50kN、茶色100kN）が想定されました。

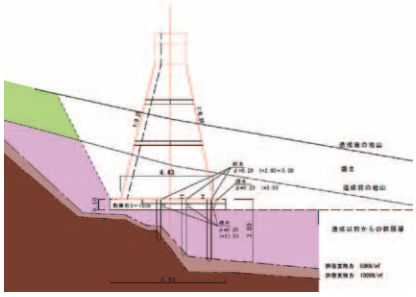


図2　「はしご胴木」施工側面図

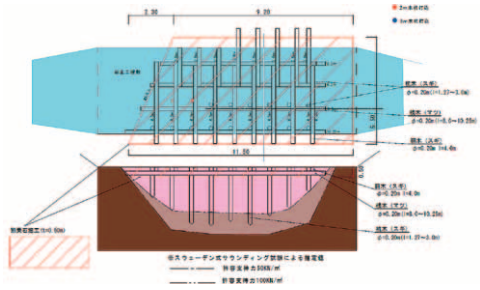


図3　「はしご胴木」施工平面図・正面図

⑵基礎形式の決定

土木工事の基礎形式は、直接基礎工と杭基礎があります。通常は直接基礎工としてフーチング基礎を考えます。さらに支持力層が深い場合は杭基礎の検討も行います。一番大切なことは基礎地盤支持力のデータの問題です。スウェーデン式サウンディング試験は支持層の軟硬を判断する程度です。丸太杭を打ち込んでみて、ある程度の支持力が3m下に推定されましたので、発注者と協議して、谷止工の基礎形式を「はしご胴木」とすることを決定しました。

施工に際し、松くい虫被害の影響で生松丸太入手困難なため、スギ丸太を使用することとしました。

⑶「はしご胴木」の施工

「はしご胴木」の施工は、図2、図3を見てください。まず、計画施工基面より0・5m掘下げ、丸太杭（l=3・0m Φ20cm）を1・0m間隔で3列基礎地盤に打ち込みます。この時、杭木が支持地盤に到達し、これ以上打ち込めないことを確認します。杭木の施工後、桟木を杭木に鉄線（8番線）で固定します（写真3）。そして、桟木の上に胴木（丸太l=4m φ20cm）を鉄線で固定し（写真4）、割栗石基礎工を施工します（写真5）。「はしご胴木」の完了です（写真6）。この上に均しコンリートを施工し（写真7）、提体の中にH鋼を2本敷設して、はしご胴木が沈下しても本体コンクリートの荷重が偏らない工夫をしました（写真8）。現在まで、谷止工のつま先設計荷重は226kNですが、クラック、提体の傾き等一切発生していません（写真9）。

写真4　桟木のに胴木を乗せ固定

写真3　丸太杭1.0m間隔3列

写真6　はしご胴木完了

写真5　割栗石を敷き詰める

写真8　つま先にH鋼2列配置

写真7　均しコンクリート施工

⑷「はしご胴木」基礎の考え方

今回、「はしご胴木」を基礎の形式に決定したのは、予算や調査期間が足りないことから基礎地盤支持力の評価が正確にできなかったためでしたが、まず、やるべきことをしっかりやることが一番大事だと思います。

土木工事の「直接基礎と杭基礎」と「はしご胴木」には、共通する点が多いと考えています。今回は、「はしご胴木」の杭木の先端部が谷止工のつま先設計荷重を十分満足することを確認（杭がこれ以上打込めない）した後、杭木と桟木、胴木が格子状に組み立てられ、鉄筋枠組みの様相を呈しています。そして、均しコンクリート厚は15cmあり、これを堤敷に設置したH鋼を合わせてスラブとして見れば、直接基礎と支持杭の組み合わせによる基礎として、十分通用すると考えています。現場で実施した体験から言うのも手前みそですが、基礎地盤としての完成度は申し分なく、「はしご胴木」基礎が不等沈下することは考えられないということを申し添えておきます。

今後、「はしご胴木」の基礎の支持力を検証するため、鉛直載荷実験による評価を検討します。

写真9　谷止工完成状況

3．最後に

「はしご胴木」をもっと研究する必要がありそうです。また、谷止工を計画している間は、必ず支持力のない基礎地盤の問題が発生します。この問題解決の方法は色々あると思います。この問題を解決するフローチャートや新たな考え方等を一緒に考えてみませんか。いつでも声をかけてください。お待ちしております。

ニホンジカの食害による自然環境の変化（12）
シカの好きな植物

近藤伸一

シカには好んで食べる植物（嗜好性植物）と、ほとんど食べない植物（不嗜好性植物）があります。シカの生息密度が増加することで、シカの好きな植物は選択的に食べられて減少し、その結果シカの食べない植物の勢力が拡大して植生が単純化し、野生生物、特に昆虫類はその影響をまともにうけて分布域や個体密度に大きな変化が現れ、一部の地域では絶滅した種も現れています。

1．シカの植物嗜好性試験

朝来市立脇の山林内で、葉のついた樹木の枝等を地面に固定して並べ、数日後に回収して、シカが摂食した葉の面積割合を測定する方法で植生嗜好性試験をしました。試験の方法はやまなみ46号（p16～17）を参照してください。

2010、2011、2019年の冬季を中心に174種の植物について実施しました。試験した植物の生活型の内訳は表1の通り、木本種154種、草本種9種、シダ植物11種でした。

試験期間は植物の葉を新鮮な状態で保つことができる冬季～早春が中心だったので、常緑の植物が主体の試験で、可能な限り落葉植物についても試験をしましたが、結果的には落葉植物の一部しかできませんでした。

試験の回数が種によって1～7回とばらつきがあり、草本種やシダ植物が少なかったこと、試験場所が広域でなく同一場所（朝来市立脇）であったことなど、欠点の多い調査でしたが、シカの嗜好の傾向はつかめました。

表2は2回以上試験した種で、平均60％以上摂食した種、表3は1回の試験で80％以上摂食した種です。

科別でみると、バラ科（試験20種中18種が50パーセント以上を摂食）、ブナ科（12種中11種が60％以上）、ウコギ科（5種すべてが50パーセント以上）、ミズキ科（4種すべてが50パーセント以上）を好む傾向がありそうです。

表1　生活型別の摂食率

摂食率試験	木本種	草本種	シダ植物	合計種
50%以上	96	3	3	102
50%未満	58	6	8	72
	154	9	11	174

表2　シカが好んだ種（2回以上の試験）

摂食率	種名（　）内は調査回数
100%	アオキ(7)，ヒサカキ(7)，キヅタ(4)，シャリンバイ(4)，スダジイ(4)，シラカシ(3)，ムベ(3)，トウネズミモチ 園芸種(3)，コヤスノキ(2)，サンゴジュ(2)，ネズミモチ(2)，マサキ(2)，ミカン 園芸種(2)，モチノキ(2)，リョウブ(2)
99～80%	オオバヤシャブシ(3)，シャシャンボ(3)，キンキマメザクラ(2)，ウラジロガシ(3)，タブノキ(2)，アズキナシ(2)，ソメイヨシノ 園芸種(2)，ウリカエデ(2)，イロハモミジ(2)，スイカズラ(4)，クロモジ(3)，コバノミツバツツジ(2)，ヤマザクラ(2)，イヌマキ(2)，コバノガマズミ(2)，ヤツデ(4)，ミズキ(2)，ナガバモミジイチゴ(2)，クロガネモチ(5)，ノイバラ(4)，カナメモチ(6)
79～60%	アベリア 園芸種(3)，キブシ(2)，ヒノキ(5)，ウバメガシ(4)，サザンカ 園芸種(3)，ピラカンサ 園芸種(4)，アラカシ(5)，カクレミノ(3)，ネジキ(2)，ナツハゼ(2)

表3　シカが好んだ種　1回の試験

摂食率	
100～80%	アカガシ，アジサイ 園芸種，イタビカズラ，イタヤカエデ，エゴノキ，ガマズミ，カロナイナジャスミン 園芸種，コマユミ，サツキ 園芸種，サネカズラ，シマトネリコ 園芸種，シリブカガシ，セイヨウキヅタ 園芸種，トウカエデ 園芸種，ナナカマド，ヒメアオキ，ビロウドイチゴ，マテバシイ，ミヤマガマズミ，モッコク，レッドロビン 園芸種，シュロ 園芸種，モウソウチク，オオバノイノモトソウ，トキワイカリソウ，アベマキ，カスミザクラ，ケヤキ，アケビ，エドヒガン，ヤマナシ，アワブキ，コナラ，ヒメヤシャブシ

2. 兵庫県の嗜好性植物

兵庫県森林動物研究センターの藤木主任研究員は長年の野外調査と観察結果を踏まえ、兵庫県内の植物について、嗜好性植物（1タイプ・11種）と不嗜好性植物（4タイプ・118種）に分類したリストを作成しました。今回は嗜好性植物について紹介します。

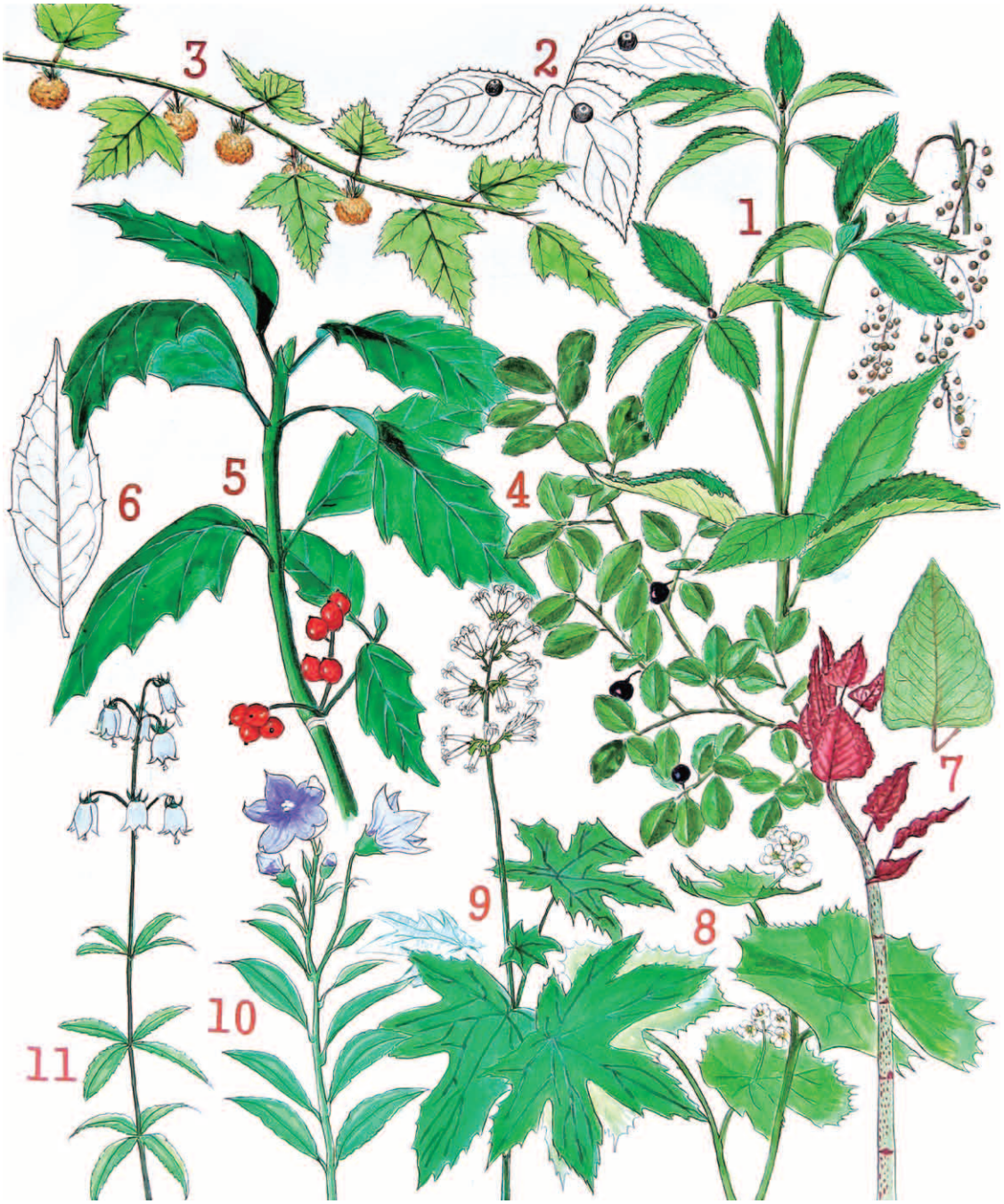
(1)嗜好性植物の定義（藤木2018）

シカの生息密度が著しく低い段階から、他の種に先駆けて食べられる種

(2)シカの生息指標になりうる11種

イヌツゲ、アオキ、ナガバモミジイチゴ、ハナイカダ、ヒメアオキ、リョウブ（樹皮）、イタドリ、サンカヨウ、モミジガサ、キキョウ、ツリガネニンジン

右記植物の内、県内全域に広く分布し、ごく普通にみられ、シカの簡易な生息指標として活用しやすい嗜好性植物を次の5種とした。リョウブ（樹皮）(1)、ナガバモミジイチゴ(3)、イヌツゲ(4)、アオキ(5)、イタドリ(7)。これまでシカの分布が確認されなかった地域でシカの侵入をいち早く確認するために活用して下さい。



ニホンジカの嗜好性植物

1リョウブ（樹皮）　2ハナイカダ　3ナガバモミジイチゴ　4イヌツゲ　5アオキ　6ヒメアオキ
7イタドリ　8サンカヨウ　9モミジガサ　10キキョウ　11ツリガネニンジン

「六甲山の治山の歴史を訪ねる」ツアーの開催

神戸県民センター　六甲治山事務所

1．はじめに

六甲山は江戸時代から明治時代にかけて過度な立木伐採や採取が行われてきたこと、山火事などにより、大部分がはげ山になっていました。また六甲山の地質は主に花崗岩で脆く崩れやすい性質を持っていたので、水害や土砂災害を度々起こしてきました。このため、明治35年から、はげ山復旧として神戸市が植林を開始し、その後の土砂災害を教訓に治山・砂防施設が整備されてきました。

再度山には今も植林のために築かれた明治の石積みの遺構や治山施設が残っており、数多くの施設が災害防止に効果を発揮し、現在の緑豊かな六甲山の礎になっています。

このたび、これらの遺構及び造林台帳・砂防工事台帳などの資料が「再度山の植林と関連資料」として令和2年5月27日に兵庫県で2番目の林業遺産として認定されました。

この貴重な箇所を広く一般住民に知ってもらうため、再度山に今なお残るこれらの遺構や周辺の治山施設、大龍寺周辺に残された照葉樹林を歩いて巡る「六甲山の治山の歴史を訪ねる」ツアーを開催しました。

当ツアーは今年度で4年目の開催になりますが、今年は新型コロナウイルス感染症拡大防止のため、例年実施してきた講演会を取り止め、現地見学会のみとし、参加人数も例年の40名から30名の募集とし、1班7名程度になるようにしました。開催日の感染症予防対策としては、受付前の手指消毒、検温、体調チェックを行ったほか、マスク着用、ソーシャルディスタンスの確保などを参加者にお願いしました。また、バス定員の半分程度になるよう中型バス2台に分かれて乗車してもらう等、密を避ける対策を講じて開催しました。

西神戸庁舎での検温・体調チェック

再度山を背景にした参加者

2．開催概要

（日時）令和2年12月3日（木）

（場所）再度公園周辺

（再度公園 ― 大龍寺 ― 蛇ヶ谷 ― 再度公園）

（参加人数）23名

西神戸庁舎から、中型バス2台で再度公園まで移動し、パネルを使って六甲山の植林と治山の歴史の概要説明を行った後、4班に分かれて、2班

見学コース

案内チラシ

ずつ時計回りと反時計回りに周回コースを案内しました。

また、治山施設等の説明に加え、森林インストラクター兵庫による自然観察会も実施しました。

【主な見学ポイント】

①修法ヶ原池からの再度山ビューポイント
はげ山だった明治時代と現在の森林に回復した姿を比較

① 六甲山の植林と治山の歴史の概要説明

②-2 林業遺産認定証

④ 古い石積堰堤

② 明治時代の石積み遺構

③ 自然観察会実施状況

④-2 昭和44年施工のスリット式治山ダム

②明治時代の植林と石積み遺構
植林のために積まれた石積みと現在の植生状況

③照葉樹林
社寺林として守られた大龍寺周辺の植生状況

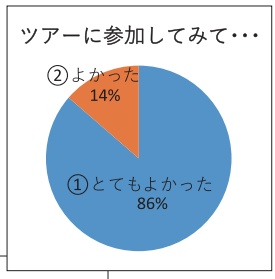
④蛇ヶ谷の治山施設
古くからある石積み堰堤や昭和42年災害などにより設置された治山ダム

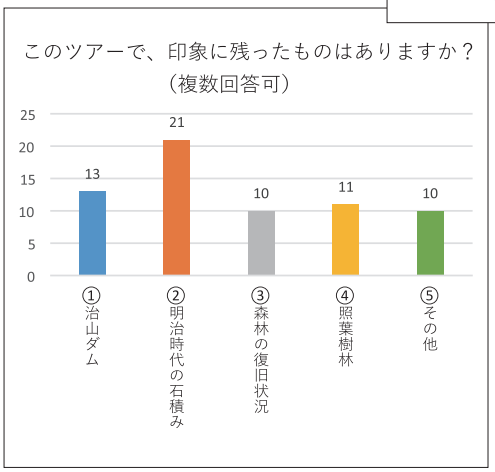
3. 参加者のアンケート結果

当日行ったアンケートの結果、参加者の全ての方から「とてもよかった」、「よかった」との回答をいただきました。また、印象に残ったものとして、「明治時代の石積み」を多くの方が挙げていました。

【参加者の意見・感想】

○先人達が苦労された植林と治山の歴史が良くわかりました。
○植生の見方が非常に勉強になり、いろいろな時代のダムが見れて違いが面白かった。
○再度山の植林を指導した本多静六博士の評価が正しく知らせられるようにしていただきたいと思います。
○明治時代の石積みに案内板を設置してはどうか。
○山歩きの際、何気なく通り過ぎていたが、これからは先人の苦労や偉業に感謝して歩きたい。
○防災の心がけはいつ何時も忘れないことが重要
○植生と土木工事の組み合わせが良かった。





参加者アンケート結果

4. おわりに

今年度はコロナ禍の影響により、開催すべきかどうか迷いましたが、徹底した感染予防対策を行ったうえで、実施することにしました。参加者も集まるか懸念されましたが、定員の2倍以上の申し込みがあり、今回の最高齢の参加者は88歳の方でしたが、健脚でウオーキングを終えることが出来ました。

これからも再度山の林業遺産認定を契機として、明治時代の遺構や治山施設など実物を見て体感してもらう「現地見学ツアー」を実施し、県民に森林保全の重要性や土砂災害に関する知識、防災意識、自助意識の向上に寄与出来るよう取り組んでいきたいと考えています。

「六甲山の災害展」の開催とポータルサイトの開設

神戸県民センター六甲治山事務所・農政環境部農林水産局治山課

1．はじめに

兵庫県では、過去から度重なり発生している六甲山系の土砂災害の歴史を学び、山地災害に関する知識や防災意識の向上を目的として、令和2年8月12日から23日までの間、「六甲山の災害展」を神戸市内の「阪神・淡路大震災記念 人と防災未来センター」にて開催しました。

例年は、六甲山系に甚大な被害をもたらした「昭和13年阪神大水害」や「昭和42年豪雨災害」、近年発生した豪雨災害等の貴重な記録をパネルや映像により紹介するとともに、災害メカニズムを体験できる土石流の模型実験装置等の展示等を行い、防災・減災対策の普及啓発活動に取り組んできたところです。

六甲山の災害展開催状況

感染症予防対策

しかし、令和2年度は、新型コロナウイルス感染症拡大防止対策のため、パネル展示のみの開催とし、実験装置による実演等は行わないこととしました。このため、災害展に関連する様々な防災情報をより多くの県民へ周知するために、「六甲山の災害展ポータルサイト」を開設し、通年で広く情報を発信しています。

六甲山の災害展ポータルサイト　トップページ

QRコード

2．ポータルサイトの内容

当サイトは、災害展初日の8月12日から県ホームページで公開しており、10のカテゴリーで構成されています。各カテゴリーに掲載している情報について紹介します。

①「六甲山の災害展とは」

六甲山系で過去に発生した災害の概要と、災害展の開催の目的について紹介しています。

サイト紹介（六甲山の災害展とは）

②「土砂災害の実験・啓発動画リンク集」

土石流実験や雨の降り方の実験映像や土砂災害に関する情報を紹介しているサイトや動画へのリンク集です。様々なサイトへのリンクが貼られていますので防災学習に利用できます。

ひょうごチャンネル（リンク先）
掲載の山地災害に備えてより
土石流実験の紹介

③「六甲山の災害展ｗｅｂ展示」

災害展で展示している過去の甚大な山地災害とその復旧への取り組み写真、ポスター等の資料を閲覧できます。

昭和13年災害の被災状況

④「これまでの六甲山の災害展」

過去の来場者より災害展を紹介していただいているブログ、ＳＮＳサイト等へのリンク集です。

⑤「六甲山の災害史ほか　文献紹介」

六甲山の誕生や地質等の自然環境から六甲山の過去の災害と治山事業の歴史を紹介した『六甲山災害史』をＰＤＦファイルで掲載しています。

『六甲山災害史』

⑥「阪神大水害デジタルアーカイブ」

昭和13年に発生した阪神大水害について、当時の映像や手記、被災された方々へのインタビュー等、大水害の記録と伝承について取りまとめたサイトへのリンクです。

⑦「六甲山の治山・砂防の歴史」

（株）ラジオ関西制作のYouTubeチャンネルで紹介されている『六甲山の治山の歴史を学ぼう』へのリンクです。元六甲治山事務所長の山田裕司氏により、六甲山の治山・砂防、並びに六甲山系の植林の歴史について詳しい解説が動画にて閲覧できます。

阪神大水害デジタルアーカイブ
トップページ

⑧「兵庫県のＣＧハザードマップ」

兵庫県ホームページに掲載しているＣＧハザードマップへのリンクです。

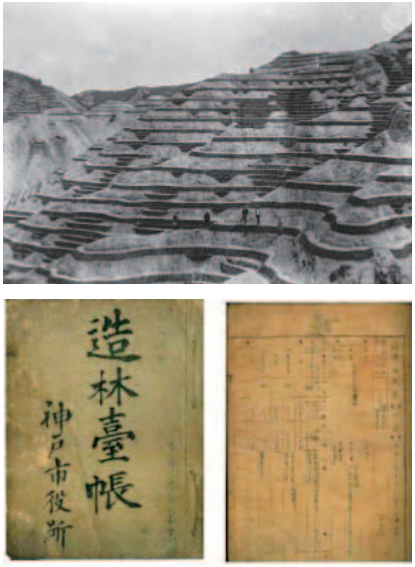
サイト紹介
（六甲の治山・砂防の歴史）

⑨「兵庫県・神戸市ほか気象と防災情報リンク集」

国土交通省、気象庁、兵庫県及び阪神間の各市町が発する防災・気象情報へのリンク集です。

⑩「六甲山の歴史・文化・林業遺産の紹介」

「再度山の植林と関連資料」が、（一社）日本森林学会において、令和２年５月に林業遺産として認定されました。認定に至る資料の紹介とリンク先を紹介しています。



明治36年に実施された再度山の積苗工
（写真）と神戸市の造林台帳

３．おわりに

今年度「六甲山の災害展」は、新型コロナウイルス感染拡大防止対策の影響により、来場者数は例年の二割程度約５４０名まで減少しましたが、「六甲山の災害展ポータルサイト」の公開によって、災害展終了後も六甲山の災害に関する様々な情報を広く発信することが可能となりました。

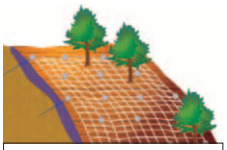
今後は、当ポータルサイト情報の更新と充実を図るとともに、防災・減災に関する研修会等で当サイトの紹介を積極的に進め、当サイトの周知により、県民の防災、減災への知識や意識の向上と、将来発生が予想される南海トラフ地震等の災害発生時の被害抑制に繋がることを期待します。

ロープネット・ロックボルト併用工法研究会
「令和2年度ロープネット・ロックボルト併用工法研究発表会」

農政環境部農林水産局治山課

1．はじめに

耐震性を考慮した山腹崩壊防止対策工法であるロープネット・ロックボルト併用工法（以下、「RR工法」という。）は、平成7年の阪神・淡路大震災を契機に兵庫県が開発しました。より確実で実用性の高い工法として発展・普及を図るため、平成21年に開発のアドバイザーでもあった神戸大学沖村孝名誉教授を会長としてコンサルタントやメーカーが中心となるロープネット・ロックボルト併用工法研究会（以下、「研究会」という）が発足され、活動を続けています。



潜在崩土層厚の２倍以上の長さのロックボルトを２ｍ間隔の千鳥配置で打設

本年度は新型コロナウイルス感染症の影響のなか、研究会行事のオンライン実施等の検討を行ったところ、会員相互の研究成果を発表する研究発表会については、「熱量」が感じられる実際の発表形式ほうが望ましいとの意見がありました。そのため、参加者を限定する、消毒を徹底するなどの対策を講じたうえで、感染拡大状況を睨みつつ、令和2年11月27日（金）に兵庫県土地改良会館において、研究会主催の「令和2年度ロープネット・ロックボルト併用工法研究発表会」が、研究会員、コンサルタント、県等の36名の参加で無事に開催されました。

2．「流木対策に有効な「ひょうご式治山ダム」について（Ⅱ報）」（治山課　治山林道班主査　杉山和史）

令和2年11月5～16日にオンラインで開催された第60回治山研究発表での発表内容について、紹介を行いました。

3．「2020年7月豪雨による災害調査豪雨の概要」（研究会会長　沖村　孝（神戸大学名誉教授）ほか）

本格的降雨を30㎜／時以上に挟まれた降雨と定義し、その継続時間、総降雨量、最大時間雨量、平均時間雨量について、神戸で大災害のあった昭和13年（1938）、昭和42年（1967）の平均を1とし、10年前からの災害のうち、70㎜／時以上に挟まれた降雨について比較したところ、継続時間0・7倍、総降雨量1・6倍、最大時間雨量1・9倍、平均時間雨量2・6倍と短時間の非常に激しい雨が増え、土石流をはじめとする土砂災害が起きていることがわかりました。また、30㎜／時以上では継続時間が2倍程度となり、総降雨量が増えることで氾濫につながっている傾向が見受けられました。

沖村会長

2020年の熊本豪雨災害では後者のタイプであり、継続時間が1・8倍となったことに伴い、総雨量が2・2倍となった長雨により、氾濫につながりました。また人吉市周辺は、過去の氾濫により発達した後背湿地による盆地があり、その下流が狭くなっており、浸水しやすく、排水に長時間を要する地形ですが、現地では排水の流速が速く、構造物への被害が拡大した痕跡も見受けられました。

球磨郡球磨町では、降雨量の割に崩壊箇所は多くない印象でした。

球磨郡湯前町および人吉市では、林道の流出、護岸工の被災等多大な被害が確認されました。

いずれも確認された崩壊は、表層崩壊で、渓流の状況から豪雨時には多量の流出土砂があったものの、施設により下流への被害は大きく軽減されていることが伺えました。

会場全景

4．「落石対策便覧の改訂について」（東京製綱（株）小林勇気）

日本国内における落石対策の教科書である落石対策便覧について、平成29年12月に改訂されました。性能設計の枠組みの導入など、今回の改訂について、解説が行われました。

5．おわりに

そのほか、既存施設の変動計測の経過や、地震を再現した模型実験装置による広報活動報告などがありました。今後も、RR工法を積極的に推進し、さらなる発展・普及を目指していきます

〝都市の木造・木質化推進キャンペーンin元町〟（第35回ひょうご木材フェア）

1．はじめに

少子高齢化が進み住宅建築が伸び悩むなかで、木材の利用推進を図っていくためには住宅だけでなく非住宅分野、特に中層の事務所等への木材利用が重要となっています。平成31年1月には日本で初めての「ＣＬＴ+鉄骨ハイブリッド工法」による兵庫県林業会館が建築され、尼崎市においても類似の工法による中層のオフィスビルが令和２年10月末に完成するなど、県内においても「都市の木造・木質化」の動きが具現化してきています。また、都市の商店街等においてもオープンカフェ等コロナ禍の新たな時代に向けた動きも出始めています。

このため、今回「都市の木造・木質化」に繋がる木製品の展示・紹介等を主目的としたキャンペーンを神戸市の元町商店街で「木材を使って、人に健康を、地域に元気を～ＪＡＳ製品を使って安心な木造施設を～」をテーマに実施しました。

2．開催概要

（日時）令和２年10月10日（土）　11時～17時
（会場）神戸市中央区　元町６丁目商店街　全域
（実施内容）主にパネル展示、ＰＲチラシの配布、製品の展示等の広報活動
（主催団体）兵庫県木材利用推進協議会（県内林業関係13団体）
（後援）兵庫県、神戸市
（協力団体）ひょうご森づくりサポートセンター、兵庫県緑化推進協会、兵庫県立丹波年輪の里、ひょうご木の匠の会

3．実施状況

当日は、台風14号の接近により開催が危ぶまれましたが、開催時間を１時間遅らせ、内容等については予定通り実施することができ、約７，０００人の通行人が各ブースの展示品、パネル等に興味深く見入っていました。

【主なブースの状況】

兵庫県木材青年クラブの木工教室は、新型コロナウイルス感染症拡大防止の観点から例年通りとはいかないものの多くの親子連れが参加し、大変好評でした。

また、今回キャンペーンの主目的である「都市の木造・木質化」に資する情報発信については不燃ボード、床材等の木材製品について熱心に話を聞く通行人も多く見受けられました。

他に木製玩具等の販売、展示に人気があるようでした。

の風景
の働き方～

No. 1

朝来農林振興事務所
林道建設課　課長
田中 康義

1．職場の概要

林道建設課は、県下で光都農林振興事務所と当所にしかない県営林道を担当している課です。その中で県が管理する森林基幹道の開設事業を行っているのは朝来だけです。現在、須留ヶ峰線と千ヶ峰・三国岳線を開設中で、あと10年ほど掛かりそうです。

2．仕事の魅力

森林基幹道は、着工から開通まで数十年近くかかります。治山事業に比べ、数々の担当者の手を経てやっと完成していきます。

一つの路線を起点から通ることで林道技術の変遷や当時の担当者の苦労の跡をうかがい知ることができます。走行性につながる法線や縦断勾配の取り方も地形に合わせ様々です。本来の目的である森林整備、木材搬出のことも考慮しなければなりません。

構造物も多岐にわたります。コンクリートブロック擁壁、コンクリート擁壁、L型プレキャスト擁壁、補強土壁、軽量盛土擁壁、鋼製L型擁壁等です。法面保護工は、種子吹付、植生マット、厚層基材吹付、客土吹付、高次団粒化植生基材吹付、法枠工に加え、落石対策としてロックネット、落石防護壁、高エネルギー吸収柵等もあります。

災害復旧箇所では、アンカー工、杭打工、集水ボーリング工、集水井工まであります。橋梁やトンネルもあります。アスファルト舗装もします。利用区域内の治山ダムもあって、もうお腹いっぱいです…。

3．仕事で学ぶこと

事業実施に際し、各種の法令に則り許可申請をしなければなりません。治山を経験してきた人は、保安林等の許可権限者の立場から一転、申請者の立場になり、申請者の気持ちがよくわかるようになります。

また、維持管理する森林基幹道では、冬季積雪が2mを超えるなど厳しい気象条件の中、ガードレールや標識は一冬越すと雪の沈降力で折れ曲がることもあります。しかし、林道周辺のスギやブナ等の木や森が折れずに生き抜いている姿に驚かされます。

全員集合（前列右２人目筆者）

さらに、毎年、兵庫県治山林道協会が主催する林道ウォーキングの現地となる氷ノ山（1510m）の中腹を走る瀞川・氷ノ山線は、四季折々の自然を楽しむ一般の方々の通行も多く、「林道は通れるか」との問い合わせに現況を把握しておくことも必要です。路線沿いに3基あるバイオトイレの冬季閉鎖の準備などを管理課と一緒にしているうちに、林道への愛着が自然と湧いてきます。

そっと取り除いています

もうすぐバイオトイレ開きです

4．林道への思い

このように業務内容は盛りだくさんですが、「自分の担当した道が地図に載る」そんな仕事ができるのだという思いで課員全員（全員かどうかは…）頑張っています。皆さんも森林基幹道に立ち寄られた際は、安全に注意しながらご通行いただき、石や木の枝が落ちていたらそっと取り除いていただければ幸いです。

林学職場～森林界

No.2

加東農林振興事務所
森林課　所長補佐兼課長
中阪 雅洋

1. 職場の概要

森林課は一課体制で、現在8名の林学職員が所属しています。治山、林道、保安林、林地開発、森林病害虫、森づくり、普及啓発、林政、普及指導、造林、計画、木材利用、鳥獣被害対策、狩猟など幅広い業務を担当していることから、森林・林業に関わる様々なスキルを高められる職場でもあります。

それぞれの業務にそれなりのボリュームがあることから、治山と造林、木材と鳥獣、計画と治山と森林病害虫など複数の業務を担当しています。各業務のピークが違うため苦労もありますが、森林技術員さんや県政推進員さんのサポートを受けながら、毎日懸命に業務にあたっています。

2. 地域の森林の特徴

県下でも有数の人工林を抱える多可町とそれ以外の地域で大きく森林の様相が異なります。多可町の人工林率は61％と県全体の41％を大きく上回ります。また、県全体ではスギの割合が多いですが、多可町ではヒノキの割合が72％と高いことが特徴です。このため、ヒノキの製品開発による木材利用の拡大や低コスト生産体制の構築が課題です。一方、多可町以外の地域では人工林率が15％と低く、南部を中心に市街地や集落周辺に里山林が広がっており、公有林やふるさとの森公園などをフィールドに、ボランティア団体や企業など多様な主体による森づくり活動が盛んに行われています。

3. 仕事で学ぶこと

治山では、山地防災・土砂災害対策計画に基づき山地災害危険地区において治山ダムの計画的・重点的な整備を進めるとともに災害時にも速やかな対応を行っています。

造林や災害に強い森づくりでは、多可町を中心に実施しています。県下で1番の林内路網密度を活かした搬出間伐に積極的に取組んでいます。一方、奥地林の間伐では、土留工による斜面対策を併用し、災害に強い森づくりを進めています。そして、保安林でも積極的な森林整備が行われ、造林事業の6割弱が保安林内で実施されています。

企業の森づくり活動（小野市）

人家裏山における防災パトロール（加西市）

林地開発では、太陽光発電所の相談は少し落ち着きましたが、それでも依然様々な開発相談が多く寄せられています。

森林病害虫対策では、松くい虫特別防除がH30年度を最後に終わり、森林整備のあり方を検討して行く必要があります。また、ナラ枯れは昨年の2倍の被害となり、南部地域は里山が広がっているため、さらに被害が拡大しないように対策を進めています。

鳥獣被害は減少傾向で推移しています。しかし、イノシシ、シカによる農業被害が依然多いため、被害軽減に向けた集落自らの取組みを支援しています。

日本のへそ、県の中心に位置する加東農林森林課では、幅広く角度の違った様々な森林行政の課題を学び、取組んでいます。

全員集合（前列左２人目筆者）

協会だより

表紙の森（養父市八鹿町朝倉の山腹治山）

表紙写真は、全国工事コンクールで農林水産大臣賞を受賞した治山工事の現場です。

平成30年7月6日から7日にかけての豪雨（256㎜／24ｈ，35㎜／ｈ）により、養父市八鹿町朝倉地区の国道9号南但馬トンネル北出口に近接する山地斜面2箇所と渓流1箇所から土砂が国道を400ｍにわたり流下し、但馬運転免許センター付近まで到達しました。早期に着手・復旧する必要があったため、災害関連緊急治山事業で対策工事を実施したものです。

特に人力作業を伴う山腹工事では、1日あたり26人もの作業員により丸太柵工や植生土のう筋工などが施工され、県や（一社）兵庫県治山林道協会のベテラン職員による細やかな現場指導により、治山の技術力が結集したものになりました。

この度の受賞は、規模の大きい災害復旧工事であること、先輩職員から引き継いだ治山技術が詰まった仕上がりのいい現場であることが評価されたと思われます。先輩職員からの基本的な技術を学ぶことのできる現場です。

（但馬県民局朝来農林振興事務所）

山腹工施工状況

秋の林道ウォークの中止と氷ノ山紅葉の動画配信

例年10月末から11月初めに森林基幹道「瀞川・氷ノ山線」で行われている紅葉の自然観察ウォークが、コロナ禍により中止されました。春の新緑ウォークも中止されましたので、実施方法を模索してきましたが、Ｗｅｂ開催の形式の一つとして動画配信することとしました。協会ホームページから視聴できます。

氷ノ山林道の紅葉２０２０前編・後編（各15分、音がでます）

「災害に強い森づくり推進大会2020」が開催、県民緑税の継続が可決

平成18年度から県民緑税を活用し、3期15年にわたり県下各地で進められてきた「災害に強い森づくり」ですが、来年度以降のさらなる機能向上を目指して、森林・林業団体主催の「同推進大会２０２０」が井戸知事、原県議会議長のご出席のもと、令和2年11月27日、ラッセホール（神戸市中央区）で開催されました。

ホール定員５００名のところ1／2の２４０名の来場とライブ配信５００名の視聴があり、県民緑税の継続と災害に強い森づくりの推進が訴えられました（兵庫県議会12月定例会で県民緑税の継続が12月11日可決）。

協会人事通信

協会の事業の拡大のため、令和2年7月1日付けで職員を採用しました。職名、氏名及び前職等は次のとおりです。

○総務課長、中谷美和、平成20年8月1日より協会常勤事務嘱託員（十一年十一か月）

○技師、渡邉浩二、平成26年4月1日より協会常勤嘱託員（六年三か月）

お二人とも協会における業務経験が豊富です。引き続きよろしくお願いします。

編集後記

新年あけましておめでとうございます。昨年は、コロナに始まりコロナに終わるという一年でしたが、今年も年初から緊急事態宣言が発令されるなど、感染症の急速な広がりに驚いています。医療のひっ迫や経済の失速、感染リスクの高まりに怯える一方で、ワクチン開発は、一筋の光明です。世界中の英知を結集すればと願わずにおれません。

協会の行う治山林道の普及啓発もコロナのため多くは中止しましたが、今年は、感染拡大を防止する新スタイルで取り組んでいかなければならないと考えています。子どもや大人にも人気の土石流モデル実験装置、自然派に絶大な支持を得ている林道ウォークなど、動画発信もできそうですがやはり生（なま）に勝るものはないとつくづく思います。

さて、今回49号から「林学職場の風景」を新企画しました。職場や働き方は、ポストコロナでより注目されていますが、県林学職の森林界での働き方を照らし、今後の変化をシリーズで追跡します。また、災害復旧の取り組みが素晴らしい養父市朝倉の「表紙の森」、さらに、県民緑税継続が可決され今後も期待の膨らむ「災害に強い森づくり」の検証レポート、コロナ時代の「治山研究発表会」、「六甲治山ツアー」、「同災害展」、「Ｒ・Ｒ研究会講演会」、及び「木材フェア」、その他治山林道の現場から各連載で話題をご提供いただきました。執筆者の皆さま、ありがとうございました。

（Ｙ・Ｏ）

やまなみ　第49号　令和３年１月発行
編集責任者　太田雄一郎
一般社団法人兵庫県治山林道協会
神戸市中央区北長狭通5丁目5－18 兵庫県林業会館3階
TEL(078)371－0210　FAX(078)371－6632
HP http://www.chisanrindou.jp
印刷所　創文社

「やまなみ」には森林にやさしい再生紙を使用しています。