

森のテクノ

NO.78

新年号

2018.1.15



目次

- | | | | |
|---|---|--|----|
| ●「年頭に当たり」
(-社) 高知県山林協会 会長理事 上治 堂司 | 1 | ●第21回 治山・林道・植樹体験ツアー
(-社) 高知県山林協会 技術開発部長 橋本 達夫 | 8 |
| ●新年のごあいさつ
高知県知事 尾崎 正直 | 2 | ●テクノ ア・ラ・カルト
-課題と対応: 林道施設災害における事例(1)-
(-社) 高知県山林協会 技術専門官 長澤 佳暁 | 10 |
| ●新年のご挨拶
(-社) 日本治山治水協会・日本林道協会
専務理事 津元 頼光 | 3 | ●だるま夕日に出会えるまち「すくも」
宿毛市 土木課長 川島 義之 | 12 |
| ●山を診る
(株) 四国トライ 事業部長 吉村 典宏 | 4 | ●県立甫喜ヶ峰森林公園から
指定管理者 (-社) 高知県山林協会
森林環境学習チーム長兼甫喜主任 黒津 光世 | 14 |
| ●「初めての治山・林道技術者研修をふりかえって」
高知県須崎林業事務所 技師 永石 達也 | 6 | ●動 向 | 15 |



「年頭に当たり」

一般社団法人高知県山林協会

会長理事 上 治 堂 司

新年明けましておめでとうございます。

皆様にはおそろいで、健やかに初春をお迎えのこととお慶び申し上げます。

併せて、会員の皆様をはじめ関係各方面の皆様方から旧年中に賜りましたご支援、ご協力に心よりお礼申し上げます。

昨年末には、政府の2018年度税制改正大綱が発表されました。

その中で、地方自治体の念願でありました森林環境税（仮称）の創設は2024年度とするが、それに先立ち、取り組みが急がれる森林整備等に必要な財源を、2019年度から森林環境譲与税（仮称）として地方へ譲与する方針が打ち出されました。これにより森林整備が持続的に進むことを期待します。

一方で、こういった取り組みを実効性のあるものとするためには、森林整備に必要な林道や作業道などのハード面の整備も喫緊の課題であり、必要な予算の確保を切望いたします。

このような中、高知県では、第3期産業振興計画の中で林道の整備促進を重要な課題のひとつとして位置づけ、地域ごとに協議会等を設けて具体的な検討をさせていただいており、大変心強く思う次第です。

また、防災面では、昨年も全国各地で梅雨前線や台風などによる豪雨災害が発生しました。特に甚大な被害のありました九州北部災害は記憶に新しいところです。高知県でも、10月に接近した台風の影響によりビニールハウスなどの農業用施設に大きな被害が出ました。台風常襲県として、いつ大きな山地災害があっても不思議ではありません。

災害に強く、望ましい山々の姿を未来に残していくためには、治山事業等による着実な森林の整備、保全が必要です。

高知県の山を守り、高知県の林業を活性化させていくためのお手伝いをしていくことが高知県山林協会の役割と考えております。

本年も役員一丸となって頑張ってもらいますので、会員の皆様はじめ、国や県、関係機関の皆様方におかれましては、当協会の事業活動にご理解をいただきますと共に、力強いご支援、ご協力をお願い申し上げます。新年のご挨拶といたします。



新年のごあいさつ

高知県知事

尾崎 正直

新年あけましておめでとうございます。

皆様におかれましては、新春を健やかに迎えのことと、心からお喜び申し上げます。

さて、昨年発生した九州北部豪雨においては、記録的な大雨により多くの山腹斜面の崩落に伴い発生した大量の流木が、河川の氾濫や橋の流失を招き、住宅を破壊するなど大きな被害を与えました。

近年地球温暖化により、いわゆるゲリラ豪雨がより頻繁に発生する可能性が非常に高いことが指摘されるなかで、山腹崩壊等の山地災害において大量の流木が発生するといった新たな課題が生じております。

そのため、林野庁による緊急点検が全国約 18 万地区を対象に実施され、早急に流木対策が必要な約 1,200 地区において、下流域での流木による被害を防止・軽減するための対策を推進することが決定されました。本県におきましても、流木捕捉式治山ダムの設置や、間伐などによる根系等の発達促進などの対策を検討しているところです。

また、県の基本政策の一つである「第3期高知県産業振興計画」に基づき、山で若者が働く全国有数の国産材産地を目指し、「原木生産のさらなる拡大」、「加工体制の強化」、「流通・販売体制の確立」、「木材需要の拡大」、「担い手の育成・確保」の5本の柱をたて、森林組合の生産性の向上や、高性能林業機械の導入への支援、製材工場の加工力強化に向けた人材育成と施設整備への支援、CLTを核とした木材の普及促進などを進めています。中でも素材生産の拡大には、生産性の向上につながる林道などの路網整備が大変重要であることから、今年度、県内の出先林業事務所に「林道整備促進協議会」を設置し市町村や林業事業者の方々と意見交換を行い、効果的な林道や林業専用道などの路網配置などについて検討を行っています。この協議会の活動を通じて原木増産のさらなる拡大につなげていきたいと考えています。

治山事業は、災害を未然に防ぐとともに崩壊地の早期復旧を図るなど、県土を保全し県民の皆様の生命財産を守る重要な事業です。また、林道事業は、林道等の基幹的な路網の整備により原木の生産性向上を図るとともに、間伐などの適切な森林整備を持続的に実施していくための重要なインフラを整備する事業です。今後とも治山、林道事業に積極的に取り組んでまいりますので、皆様からの益々のご指導ご鞭撻を心よりお願い申し上げます。

最後になりますが、本年の皆様方のご健勝を心からお祈りしまして、新年のごあいさつといたします。



新年のご挨拶

一般社団法人日本治山治水協会・日本林道協会

専務理事 津元 頼 光

新年明けましておめでとうございます。一般社団法人高知県山林協会の皆様方には、ご健勝で輝かしい新春をお迎えのこととお喜び申し上げます。

昨年、貴協会は創立70年を迎えられました。創立以来長きにわたり高知県のみならず全国の治山・林道事業推進のための先頭に立ったご活躍に改めて敬意を表し感謝申し上げます。また、一昨年の東北の台風豪雨、昨年の九州北部豪雨での林道災害に対し、貴協会には率先して2年続け調査のために技術者を派遣して頂きました。高い技術と豊富な経験により迅速かつ的確に対応頂きましたことにも感謝いたします。

昨年も7月の九州北部地域での記録的な豪雨による大きな災害を始め各地で山地災害や林道災害が発生しました。被災された皆様にお見舞い申し上げますとともに亡くなられた方々に哀悼の意を表します。今回の災害では流木による災害が顕著でしたが、林野庁では流木災害に対する治山対策や国土交通省と連携した1,200箇所緊急治山を実施することなど所要の対策を打ち出しました。補正予算での対応もありますが、流木対策を含めた事前防災や減災対策が充実していくことを期待し、また、今後、雨量の多い高知県を始め多くの地域でこの対策が推進されるよう望んでいます。

予算関係では昨年暮れに今年度補正と来年度当初予算が閣議決定されましたが、特に昨年の災害状況などを背景に補正予算で治山195億円が確保され、当初予算でも前年度同額を確保できました。全国治山林道協会長会議、当協会山口会長が会長をつとめられる「森林整備・治山事業促進議員連盟」、貴協会を始め多くの協会による予算要望などがありました。森林環境税の創設という歴史的な決定もあり、これらの活動のたまものであったことを感謝しつつ、今年もまた必要な活動を展開していかなければと思っています。

来年度予算においては、林道関係で「林業生産基盤整備道」が創設されます。民主党政権時代に当時の副大臣の指示によりやむなく交付金化しましたが、今回、補助事業において林道整備が復活します。これまで忸怩たる思いもありましたが、今回の措置をきっかけに将来を見通した林道網の再構築を期待しています。欧米では林道整備は終わり40トントレーラーが普通に走っています。木材供給コストのうち3割から5割をトラックの輸送費が占めていると言われます。林道を管理する市町村長さんの理解という課題はありますが、市町村との繋がりを活かしつつ高知県における整備の推進を祈念しています。

本年におきましても、中央協会といたしましても、森林・林業さらには山村の発展のため都道府県協会の皆様と一致結束した取り組みを進めて参ります。引き続きましての日本治山治水協会並びに日本林道協会に対する皆様方のご支援をお願いする次第であります。

災害から地域を守る治山事業の推進、林業成長産業化の実現のための林道整備の推進に向け、71年目の新春を迎えられました高知県山林協会が今年もさらにご活躍ご発展されますこと、また、皆様方のご健勝を心からお祈り申し上げ新年のご挨拶といたします。

山を診る

(株)四国トライ 事業部長 吉村典宏

1. はじめに

自然が引き起こす土砂災害は、意外と同じ場所で繰り返し発生しています。それは、簡単に言えば土砂災害を起こしやすい地層がそこにあるため、地盤を構成する地層の特性や構造を反映しているからに他なりません。つまり、地層は土砂災害の大きな素因ということになります。そして、その地層を反映して作られたものが地形となるわけです。この「山を診る」と題した技術講座は、長い年月の中で造られた土砂災害の「痕跡」をテーマにして山の見方を学んでいただくものです。今回は、高知県の北半部を占める地質、三波川帯をテーマに話を進めていきます。

2. 三波川帯について

三波川帯の分布は、関東山地から紀伊半島を経て四国につながり九州の佐賀関にまで伸びる全長約1,000kmに及ぶ地層帯で、高知県ではおおよそ仁淀川町用居、いの町上八川、土佐町三辻山、香美市の三嶺山を結ぶ線の北域を占めています。

地質年代は、ジュラ紀～白亜紀にかけての堆積物といわれ、遠洋性堆積物（例えばチャート、石灰岩、緑色岩類など）と陸源性堆積物（砂岩、泥岩など）が混在した、いわゆるプレート境界で形成される付加体堆積物が原岩となっています。そして、これ等の岩石が、地下15～30kmの深さまで潜り白亜紀に低温高圧の変成作用を受け、それぞれが現在の結晶片岩になったものといわれています。地下深部に潜った地層が、どのようにして地上に現れてきたのか、ダイナミックな地球の営みを感じるところです。なお、その変成度の違いで、白ゴマをまぶした様に見えるアルバイトやザクロ石などの鉱物からなる斑状変晶を伴う点紋帯（変成度：大）と、それを見ない無点紋帯（変成度：小）に区分されることもあります。前者は、汗見川上流域など三波川帯の北域に多く、後者は南側に広く分布しています。土砂災害の発生頻度で見ると、変成度の低い無点紋帯に多く、その規模も大きい傾向があります。次に、結晶片岩の構造とその特

性について述べます。図.1は、結晶片岩の一般的な構造を示したものです。基本的に、図示する層面片理面が堆積岩の層理面、へキ開面が節理面に相当し、その後の圧力等で形成された細密へキ開面の4種の構造面を持っています。

また、写真.1に示すように、さらに微褶曲が加わるなど極めて複雑な構造を持っています。そのため、侵食や圧力を受けるとどの方向にも破壊してしまう性質を持つ岩石と見る事が出来ます。

図.1 結晶片岩の構造とその名称^{*1}

写真.1 結晶片岩に見られる微褶曲

3. 三波川帯の地形的特長について

先に述べた三波川帯の結晶片岩が分布する地域の地形は、東西性の地層配列に支配された構造地形を基本としています。その典型的なものが、東西性を示す四国脊梁山地であり、その間を縫って東に流れる吉野川やその支流の南小川、そして仁淀川支流の用居川や上八川上流域の東西に連なる河流がそれを良く反映したものとなっています。また、これ等の河川に流れ込む枝谷は、南北方向を基調としているものが多く、全体としての水系

模様はアミダクジ状を成しています。この水系模様は、**図.1**に示した岩石の構造（格子状の割れ目）に類似するのであり、大なり小なりその地層の配列や構造に支配されていることを示したものと いえます。また、この岩石帯では、汗見川溪谷、瀬戸川溪谷そして安居溪谷など、河川の多くが深く切込む特徴があります。これは、河川の勾配が大きいことも要因ですが、岩質的に片状構造を持つため一般の堆積岩に比較して侵食を受けにくい性状であること、そして浸食されやすい地層的弱線が直線的で、河川による侵食が、側（岸）方より縦（河床）方向に大きく働くことが要因になっていると考えられます。つまり、地形的特徴としては、地層に支配された配列地形と地質構造に由来する格子状の水系模様、そして構造地質を1つの要因とした「深く切れ込む直線的な谷」を特徴にしているといえます。

4. 三波川結晶片岩帯の斜面災害と事例

三波川帯における地質的弱線の代表として上げられるものが、清水構造帯です。清水構造帯は、高知県では仁淀川町用居から、いの町上八川、土佐町、本山町を経て大豊町岩原に続く断層破碎帯です。この断層破碎帯は、南側の地層が北側の地層の下に潜り込むことで形成された衝上セン断層（逆断層）で、数百mの幅で破碎帯を伴っています。

この連続する破碎帯を航空写真で見ると、東西に連なる谷地形として判読することが出来、1つのフォトリアメント（線状構造）として見ることが出来ます。つまり、地層が脆弱なため侵食を受けやすく、一連の「深い谷」を形成してきたのです。この



写真2 清水構造帯沿いの大規模滑落
（仁淀川町百川内：平成21年6月）

構造帯周辺に地すべりなどの土砂災害が多くなっているのはこのためであり、大豊町のトウジ山、土佐町有間の大規模地すべりはその代表的なものです。**写真.2**は、この清水構造線上に位置する仁淀川町百川内において発生した地すべり性崩壊の

全景です。これは、滑落頭を稜線として幅70m、高さ130mの規模で生じたもので、国道の寸断や土居川の河道閉塞などを生じさせています。**図.2**はその周辺微地形図（LP図）で、**写真.2**の滑落した箇所を赤破線、判読した地すべりブロックを黄破線で示しています。また、清水構造線の位置を橙色の破線で示していますが、この北側が清水構造帯と呼ばれる破碎層域に当たります。図示するように、多くの地すべり地形を判読することが出来ます。この付近の斜面には、河床から45mの高さに旧河川の流路痕跡を示す堆積物（砂利層）が確認され、土居川が清水構造帯を削り、深い谷を形成してきたことを裏付けています。その結果として、このような地すべりが形成され、上記のように規模の大きな土砂災害をもたらしているのです。



図.2 清水構造帯とその周辺での地すべり分布

5. あとがき

三波川結晶片岩帯での土砂災害は、独特の割れ目や構造線を使って発生しています。特に構造線沿いでは、脆弱化した地層に加え、河川の下刻作用で応力開放が進み、その規模が大きくなる傾向があります。構造線が通る付近での事業は、事前に広域的な調査を行い、地すべりなどが潜在していないことを確認した上で進めたいと思います。

— 参考資料 —

※1) 土木地質学 共立出版 p25

「初めての治山・林道技術者研修をふりかえって」

高知県須崎林業事務所 技師 永石達也

1. はじめに

私は平成28年度に入庁し、入庁から現在まで須崎林業事務所の森林土木課で治山事業等を担当しています。今年度は林野庁主催の治山・林道研修を各々受講しましたので、本稿では、その研修内容に興味を持った事項について紹介します。

2. 治山技術基準について

平成29年5月30日から6月9日に受講した治山（基礎知識・施設計画）1研修の中で「治山技術基準とは？」という内容の講義がありました。その講義を受けて、治山技術基準とはどのようなものか、又、どのように運用していくべきかについて私の意見も含めてまとめてみました。

「治山技術基準とは」

目的：技術水準の維持・向上、合理化

内容：技術上の基本的諸事項

適用：林野庁所管の治山事業・関連する事業

ただし、基準によらなくても良い場合もある

- ・基準によることが適当でない場合
 - ・基準で示される技術水準を確保している場合
- また、解説・参考が付されることがある

私たちはこの「治山技術基準」について、「治山技術基準解説」（以下、「黒本」）により、その内容を知ることができますが、「黒本」でよく用いられる言葉の表現には区分があります。

- ①技術的に確立していて厳守すべき事項
：「～しなければならない。」
- ②技術的に確立していないがおおむね通例化している事項
：「～ものとする」
- ③理論的には確立していないが、経験的にほぼ正しいと判断できる事項
：「原則として～とする。」
- ④例外的に基準により難しいものがある事項
：「～を標準とする。」

この表現の区分からも分かることですが、技術基

準には技術的に確立しているものと未確立なものがあるため、黒本の内容を適用するにあたっては、技術者自身の技術的判断が要求されます。また、「黒本」の中に具体的な数値が解説として記載されていますが、これは仕様規定での記載となっており、現在の構造物設計の考え方は性能規定が基本のため、必ずしも解説に記載されてある数値が絶対ではないことに留意する必要があります。

したがって、黒本を適切に運用していくためには、前述した「仕様規定」「性能規定」について理解しなければなりません。

「仕様規定」とは構造物の材料や工法、寸法を具体的に規定するもので、「性能規定」とは、発注時にプロセスは問わず、設計に対する要求を構造物が備える能力や性能で規定することをいいます。性能規定に基づく設計を性能設計といい、設計された構造物が、要求性能を満たしていれば、どのような構造形式、材料、設計手法、工法を用いても良いため、自由度の高い設計が可能であり、高度な技術が必要なため、技術力の差も表れやすくなっています。

「治山技術基準」も仕様規定による基準から、性能規定による基準に移行し、例を挙げると、重力式治山ダムの場合、平成11年版の旧基準では、「重力式治山ダムの下流法は、堤高6.0m以上は2分、堤高6.0m未満は3分を標準とするが、流出土砂の粒径が小さく、かつその量が少ない場合は、必要に応じてこれより緩くすることができる」とされていましたが、平成21年版の新基準では、「重力式治山ダムの下流法は、放水路を越流して落下する礫等により、損傷を受けないようにしなければならない。」というように変わっています。

このように、構造設計の考え方が「仕様規定」から「性能規定」に移行した背景には、次の3つのことが挙げられます。

- ①社会への説明性の向上
 - ②合理的設計の実践（新技術の開発とコスト削減）
 - ③国際標準との（ISO規格）整合
- ①については、従来の仕様に基づく設計の場合は、

仕様等の影に隠れて性能が明確ではありませんでした。公共事業では国民に対して高い透明性が求められており、透明性確保のためには、合理的な説明が可能な性能設計により説明性を向上させることが必要となります。②については、現地の条件に合致した構造物が採用でき、より合理的・経済的な構造物を採用できます。また、新技術導入の障害ともならないため、技術力向上にも繋がり、それによる広範囲なコスト削減も期待できます。③については、性能設計への移行は国際的な流れでもあり、WTO協定で公共事業等はISO規格（構造物設計は性能設計が前提）に準ずることが求められています。これは、国家間の規格等の違いが自由貿易を阻害しているためです。

しかし、性能規定による設計は技術者の高い技術力が前提となっているため、私のような未熟な技術者ではまだまだ性能設計は行えません（設計はコンサルに発注したとしても内容を理解するために多大な時間を要します）。そこで私は、「黒本」に基づいて設計が適正かどうか判断しています。この点から言うと、厳密には仕様規定に基づいた設計とも言え、（安定計算等、性能設計の要素もありますが）また、現状は性能規定による設計には高い技術力と多大な時間を要するため、長官通知である治山技術基準書には性能規定による記載、部長通知である解説・参考は仕様規定により記載、といったことにより、ある程度の仕様規定による設計を可能としています。

3. 路網整備の必要性について

平成29年9月5日～15日に受講した林道技術者育成2研修では、「路網整備の必要性」についての講義を受け、私なりに路網整備の考え方をまとめてみました（講義内容とは異なる部分もあります）。

山地に路網整備の必要性があるのは、林業を成長産業化するために国産材の安定供給体制を構築するためだと私は理解しています。国産材の安定供給体制を構築するためには、施業の集約化と地形の条件に応じた低コスト・高効率な作業システムの構築が必要だと考えます。低コスト・高効率な作業システムの構築には、路網整備と高性能林業機械の導入を合理的に組み合わせることが必要です。そのために、林野庁は路網の区分と役割（参考1）を①走行性を重視した林道②アクセス機能を重視した林業専用道

③作業性を重視した森林作業道に区分しました。この3つの区分の路網と伐採・搬出したい山の条件にあった林業機械を適切に組み合わせることが生産性向上のカギだと言えます。

また、近年では路網の経済合理性の考え方として、輸送機能より施業機能を重視し、高規格化より高密度化を追求するようになり、林道よりも開設が容易な林業専用道を活用し、生産性向上効果の早期発現を目指す傾向が見られます。しかし、林業専用道が想定している地形は、平均傾斜25度から30度程度以下の地形であるため、高知県で林業専用道を作設できる箇所は限られてきます。研修資料にも林業専用道の作設にあたっては、土構造又は簡易な構造物を主に使用するものとし、路体の構築が可能な尾根部や緩傾斜地など地形・地質的に安定した箇所を選定して作設することを基本とするとの記載があり、線形の選定には十分留意する必要があります。安易な路網作設は山地災害発生にも繋がる恐れがあるため、低コストだけにとらわれるのではなく、維持管理のコストも考慮し、必要な構造物は作設する必要があります。道のための道ではなく、生産性向上のための道を検討しなければなりません。



4. おわりに

このたび、本稿を作成するにあたって再び研修資料に目を通すこととなり、研修内容への理解がさらに深まりました。今後も、機会ある毎に資料を読み返し、現場での業務に活かしていきたいと考えています。

第21回 治山・林道・植樹体験ツアー

一般社団法人高知県山林協会 技術開発部長 橋本達夫

今年で21回目を迎えるツアーは、1人でも多くの県民の皆様に森林のもつ役割や機能を理解して頂き、治山・林道の必要性を知ってもらい関心を深めて頂く事を目的に行ってきました。

今年のツアーへの参加者は22名です。

今年も昨年につづき物部川を上流へ向かい、香美市物部町中尾谷での植樹体験、物部森林組合のストックヤードの視察、作業道アカリド線の視察等を行いました。

当日は、天気にも恵まれ高知駅バスターミナルで、出発に先立ち当協会の安岡副会長から、「今日は、山崩れを直している治山工場の現場や、山の作業をするための林道・作業道、木材を集積するストックヤードなどを見学していただきます。また、治山工場の現場では、皆さんに記念の植樹をしていただく予定です。いろんな取り組みがされているところを、ごらんになっていただいて、治山事業や林道の必要性を、認識していただけたらと思います。」等の挨拶があり、出発しました。



安岡副会長の開会挨拶

高知市からバスで揺られる途中、香北町の物部川沿いに河岸段丘という珍しい地形があり、車中で説明をしました。

秋晴れの中、べふ峡温泉から中尾谷へと向かう道路は、急勾配と急カーブの連続で車内は、しばし無言のままでしたが、現場に到着すると、対岸の別府溪谷に連なる尾根筋はうっすらと紅葉が進み、眼下

に広がる絶景と目の前の大規模な治山現場に驚いていました。

現地では、中央東林業事務所吉村チーフから、中尾谷の治山・林道の現場概要について説明がありました。



中尾谷治山現場

中尾谷は、平成17年の台風14号のもたらした780mmという豪雨により被災し、幅250m、高さ250mにわたって大崩壊しました。下方へ大量の土砂が流れ出しましたが既設の治山ダムのおかげで物部川への土砂の流出を最小限に抑えることができました。



高知中央東林業事務所吉村チーフの説明

また、近年巨大化する台風やゲリラ豪雨による大きな被害が各地で発生していることから、治山事業においては、崩壊した山を早期に復旧することや、被害を未然に防ぐための強い山づくりを目指して事

森のテクノ

業を行っているということです。被災直後の写真と復旧経過後写真など工事の工法や工種の説明をされるのを参加者の方々は熱心に聴いていました。林道事業については、現地の中尾林道も含め、森林の管理、木材運搬等の利用だけでなく生活道としての機能を有しているとの説明がありました。

その後、植樹場所に移動し、ヤマザクラ 11 本、イロハモミジ 11 本を植樹しました。参加者全員で固くて締まった斜面の土を一生懸命に掘り苗木に客土をほどこしたあと、シカの食害を防ぐためにシカネットもかぶせ、自分の植えた木をバックに写真を撮る姿も見られ、「名前を書いておこうか」という参加者の声もありました。



植樹の様子

植樹を終え昼食の後は、物部森林組合のストックヤードに向かいました。



杉浦所長代理の説明

ストックヤードでは、杉浦所長代理より概要説明があり、「この施設では、共販は月 2 回行われ今年、10 月末現在の取扱量は 24,500m³です。ここの木材はどなたでも購入することができますので興味がある方は是非。」また、木材の自動選別機械を實際

に稼動させていただき木の品質や形状によってそれぞれの目的にあった加工がされるとの説明がありました。

また、ストックヤードのいたるところに積み上げられた木材の中に家の柱材に適した太さの木材があり、1 本当たりの価格をおしえて頂いた参加者は、「家を建てるには何本必要か、加工賃はいくらか。」など真剣に質問されていました。

参加した子供は、普段目にするののないヒノキの大木の周りを何度も回っていました。



アカリド線説明

つぎに、作業道アカリド線に移動し、本協会の長澤専門官から、この路線は国の森林・林業再生プランという事業で開設された作業道で大型の林業機械が走行・搬入出来る構造となっている事や、路網整備を行うことにより、森林を健全な状態に保ち水源の涵養等国土の保全を推進する事等の説明がありました。

このあと、参加された方々は作業道を散策しながら気持ちよさそうに下山しました。このツアーが森林の持つ機能の向上や、重要性について考えるきっかけになればと思いました。

最後に本協会の小野川常務から「今日のツアーにおきまして、それぞれの現場で説明をいただきましたが、治山や林道等について、少しでも理解を深めて頂けたらありがたいです」という言葉で閉会しました。

テクノ ア・ラ・カルト

—課題と対応：林道施設災害における事例(1)—

一般社団法人高知県山林協会 技術専門官 長澤佳暁

本号では、林道施設災害での査定事例を基にした「課題と対応」について説明します。

1 盛土について

暫定法等による災害復旧事業の対象は自然災害による被災であることは当然ですが、現地を見ると単純に自然災害といえない現場がごく希ながらあります。

盛土を例に掲げると、規模の大きい運搬残土以外の盛土箇所は被災しても、比較的少額で復旧できます。

ところが、大量の残土処理も兼ねた谷部の盛土箇所では①暗渠排水閉塞②谷部という地形上、路面等に表面水が集中等により被災した事例が見られ、復旧事業費も大きくなります。

これは、残土処理箇所が適切でなかったということではなく、想定外の降雨量・降雨形態が主な原因です。

すなわち、各関係規定に沿った設計と施工の観点ではあくまで天災ですが、被災頻度を減少させる工夫は必要でしょう。



写真1：谷部残土処理箇所での被災

2 補強土壁について

テールアルメやジオテキスタイル等による盛土勾配が1割未満の補強土壁に区分される工法は森林土木施工事例において多くを占めています。

今更ですが、「林道技術基準（平成23年一部改正）」で補強土壁（技術基準では「補強土擁壁」）に関する基準・解説を私の観点で引用・要約しました。

〔施工箇所〕

- ①基礎地盤が良好な箇所
- ②良質な砂質土、礫質土による盛土部施工が可能な場合
- ③残土処理箇所
- ④景観に配慮する必要がある箇所 ほか

〔補強土壁の分類・特徴（抜粋、補筆）〕

- ・ジオテキスタイル補強土壁

『格子面状の合成樹脂等からなる「ジオテキスタイル」の摩擦抵抗による引抜き抵抗力で土留効果を発揮させる。他の補強土壁と比較して本工法で留意する点としては

- ①使用する盛土材で角張った粗粒材を多く含む場合は補強材を損傷する可能性があり、対策が必要
 - ②クリープ特性や高温環境など補強材の引張強度への影響等について配慮が必要
 - ③共通の留意事項として、流水、湧水、表面水等の影響を受ける箇所は十分な水処理を施工』
- となっています。

(1) 天災か人災か

「人災」は、技術者にとってタブーな言葉の1つです。私達技術者が対象とすべきは、自然災害による被災が殆ど全てで、設計施工に原因を發する災害事例は希です。

しかし、現実には天災と人災を明確に区分できないか天災でありながら人災の要素がわずかに含まれる事例は意外と身近にあるかもしれません。そこで、前述の盛土、中でも希とされる（十数年前には時々ありましたが）補強土壁の被災を題材にすることにします。

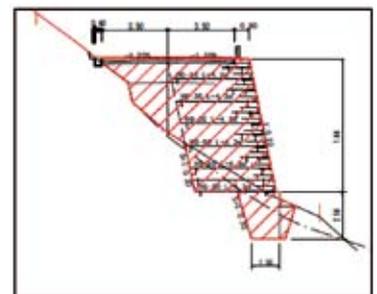


図1：補強土壁横断面の一例

(2) 補強土壁の被災

私の査定経験もかなり過去のものとなり、皆さんの参考にはなりがたいかもしれませんが。その経験の中でも補強土壁の構造的な被災事例は、ほとんどありません。換言すれば、近年は補強土壁本体の設計施工に関してはほぼ 100 点満点に近いと考えても良さそうです。

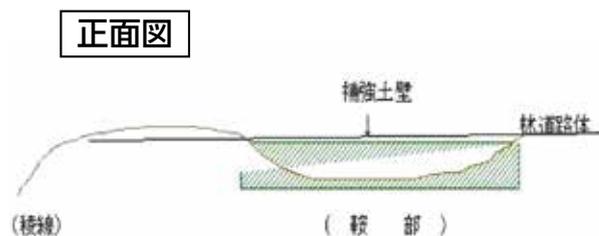
ただ、希少ということもあってか私のデータファイルに残っていた補強土壁の被災について、課題対応を考えてみます。

(3) 被災状況 (概要)

稜線鞍部に施工していた補強土壁（上部に高さ 3m 程度？の通常の盛土を施工）が鞍部延長約 20 m に亘り陥没したものです。（右正面見取図参照）

申請側は、路体の陥没ということで調査ボーリングを実施し、査定前にその解析図を見せてもらいました。それを見ると「すべり性」でなく「地山も含む盛土の崩壊」という印象を受けました。

鞍部というと地形的に浸透水が考えられるので、次の対応を申請者側に提案しました。



課題と対応 1

- (1) 被災原因の主体は自然現象であることの明確化
 - ① 降雪量が例年より多く、融雪期間が例年より長かったこと（例年と比較データを整理）
 - ② 調査ボーリング解析により、被災場所については地下水上昇が起きやすい地形、地質が判明したこと
 - ③ 周辺の同様な地形における盛土施工（本被災箇所よりは、盛土延長は短い）箇所は実際被災されていないことの例示
- (2) 設計・施工上の瑕疵は無かったことの明確化
 - ① 補強土壁の安定計算（特に補強土壁上部の盛土については、設計の妥当性を提示と並行して県内では同様な純盛土で被災していない施工例を調査）
 - ② 施工管理（盛土の土質管理状況、必要最小限の排水処理等（資料添付））

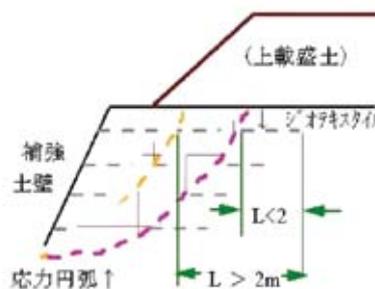
対応 2 (まとめ)

第三者への説明用として対応 1 の内容を総括：例として「積雪が多く、かつ融雪量及び融雪期間が長かったことから盛土下部及び地山表層部の土壌間隙水が飽和状態となり土粒子間の摩擦力が急速に低下し、沢地形部を中心に崩壊を起こしたものである。」

上記「まとめ」で申請者側は整理することを提案しながら、気がついたのは林道技術基準にある「基礎地盤が良好な箇所」での施工が前提ということです。その理由は被災形態から基礎の脆弱さを考慮した対応工法がなかったか、また補強土壁上部の盛土によってジオテキスタイル敷設有効長（図では 2m 以上）が応力円弧の位置がずれ、その結果 2m 未満となり安全率が 1.0 をきったのでは？ということです。（下図参照）上載盛土の場合は、ジオテキスタイル敷設長さを長くするか、補強土壁の施工高を上載盛土分大きくする事が考えられます。

以下は参考ですが、査定前に申請側に提示した内容を記します。

- ① 盛土の軽減（林道基面高を可能な限り下げる）とジオテキスタイル敷設長又は補強土壁施工高の検討
- ② 追加の調査ボーリングは、地すべりでないと思われることから必要なし
- ③ 排水処理は、暗渠等入念に設計しておくこと



だるま夕日に出会えるまち「すくも」

宿毛市 土木課長 川島 義之

【宿毛市の概要】

宿毛市は四国の西南端に位置し、西には高知県唯一の有人離島沖の島、鶴来島があり総面積は286.15平方kmとなっています。地形は、全般的に山岳・丘陵地帯で構成され、篠山を主峰とした全域の約84%が森林地帯となっています。その間を清流松田川が宿毛湾に向かって流れ、河口付近では数々の水鳥の乱舞が見られます。気候は、四季を通じて温暖で、足摺宇和海国立公園に属する豊かな自然と相まって第1次産業を中心に発展してきました。

また、高知県の中でも早くから開けた地域と言われ豊かな歴史と文化を築き、多くの史跡や文化財が残っており、明治以降の日本に多大な影響を与えてきた偉人を多く輩出したまちでもあります。



【だるま夕日】

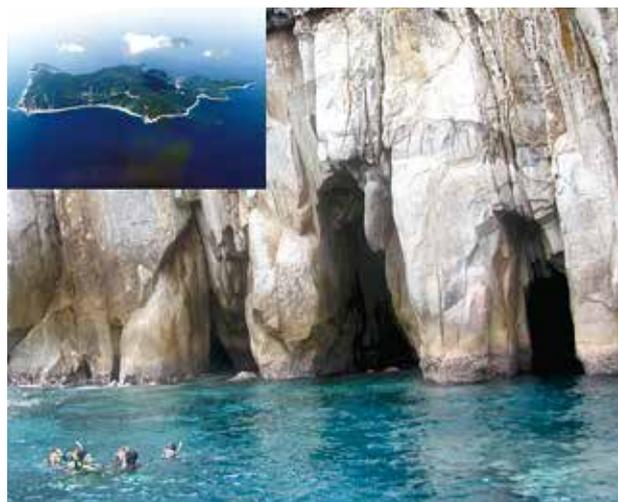
だるま夕日は大気と海水との温度差が大きく冷え込みが厳しい晴れた日に海面から立ち上がる水蒸気によって光が屈折してできるもので、一種の蜃気楼のようなものです。

宿毛湾の冬の風物詩であるこの夕日は、気象条件もありますが11月中旬から2月中旬にかけて観ることができ、綺麗なだるま夕日は「日本の夕陽百選」や「四国88景」にも選ばれています。



【沖の島・鶴来島】

沖の島・鶴来島は足摺宇和海国立公園の指定を受けた有人離島で、黒潮おどる太平洋に囲まれたマリンスポーツのパラダイスです。透明度抜群の海ではシュノーケリングで熱帯魚や珊瑚、時には海亀にも会うことができます。また、岸壁で釣りをしたり、湾内で海水浴をしたり、島内を散歩してみたりとゆっくりのんびりと島で遊ぶのもお勧めです。



【桜の里すくも】

温暖な気候に恵まれた宿毛市は全国でも比較的桜前線の上陸が早いまちです。市全体に5万本を超える桜があり、春には市内各所で美しい桜を見る事ができます。

ぜひ宿毛の桜を見にお越しください。



【産業】

宿毛市は温暖な気候で柑橘類の栽培に適した環境であるため、四季折々の柑橘類の栽培が盛んです。特に、文旦は全国有数の産地であり、光センサー選果機で選別した糖度と酸味のバランスが優れた文旦のみを「だるま文旦」として出荷しています。また、地元で古くから愛されていた酢みかんである「直七」を使用したポン酢やドレッシングが商品化され、全国販売されています。

宿毛湾は黒潮が豊後水道へ流れ込む入り口に当たることから、魚種も豊富で、好漁場としてまき網や敷き網等を中心に様々な漁法により漁業を行っています。なかでも養殖業は、ブリやマダイの養殖が盛んに行われており、直七をエサに使用した「直七真鯛」の養殖も行われています。沖の島・鶴来島周辺はキビナゴの好漁場であり、5～6月に獲れる子持ちのキビナゴは全国発送されるなど、季節の風物詩となっています。



【林邸・宿毛歴史館】

宿毛市には、多くの史跡や文化財が残っており、その中に「林邸」とよばれる建造物があります。この林邸は、林有造、林讓治、林直の親子孫の三代にわたって大臣を輩出した政治家の家であり、随所に近代建築様式を取り入れた歴史的な住居建造物です。これだけの建造物は高知県内でも類を見ません。しかしながら築後100年以上が経過し、老朽化が著しい状態となっています。そこで、現在「林邸」を建物の歴史的価値を尊重した観光拠点、住民交流の場となるよう改修工事を行っています。平成30年度にリニューアルオープンしますので、皆様楽しみにお待ちください。

また、宿毛市は早稲田大学の創立に関わった「小野梓」や、コマツを創立した「竹内明太郎」などの偉人を多く輩出しています。

平成29年は大政奉還150年、平成30年は明治維新150年の記念の年にあたり、それを記念して高知県では「志国高知幕末維新博」が開催されています。本市の宿毛文教センター内にある宿毛歴史館は、地域会場の1つとなっており、昨年度大規模改修をし、多くの見学者が訪れています。

是非この機会に、宿毛市にお越しください。



県立甫喜ヶ峰森林公園から

指定管理者 一般社団法人高知県山林協会 森林環境学習チーム長兼甫喜主任 黒津光世

平成 29 年は、台風の襲来のため幾度となく臨時休園となりました。

皆さんのところでも被害があったのではとお察しいたします。

甫喜ヶ峰森林公園でも、10 月に 2 週連続やって来た台風により今までに見たことのない甚大な被害を受けました。

臨時休園翌日出勤すると、まず林道に大きなスギが何本も倒れかかっています。たまたま工事をして業者さんと一緒に処理をしている間に、園内を見回ろうと私は先に車でゲートの所へ行きました。が…ゲートのすぐ先でこれまた大きなヒノキが倒れ、その先は何も見えません。こりゃいかん！と他のスタッフに伝えに戻りました。その後は、チェーンソーや鋸を使い、スタッフ全員で少しずつ前に進み状況を見て行きました。

が、途方に暮れるような状況。

顔を上げると何か明るい？そう、多くの木々が根こそぎなぎ倒されたため、間伐もしていないのに明るい森林に…笑ってる場合ではなく、本当にすっぽり明るくなっているところもあったのです。



結局何日も臨時休園をさせていただくことになってしまいましたが、県はもちろん業者さんも機械を貸してくれ、それでも処理仕切れずたまたま園内で防災研修を企画していた天理教の皆さんにまでご協力いただき、何とか林道、歩道、広場はご利用いただけるようになりました。

まだまだ園内奥には倒木が横たわっています。ご迷惑をおかけしますが、歩道等をご利用いただきませうお願いいたします。

また天理教さんには歩道の整備等もしていただき、石がゴロゴロ転がっていたのが想像できないほど歩きやすい歩道になりました。ぜひ、ウォーキングにどうぞ！



こんなになりました!!



イベント情報

■きのこのコマ打ち

日 程	2月18日(日)(小雨決行) 9時30分~12時
内 容	原木にきのこのコマを打ち仮伏せまでを行います。 汚れてもよい服装でお越しください。
対 象	どなたでも
定 員	先着30名
参加費	500円

■森あそびⅢ

日 程	3月21日(水・祝)(小雨決行) 10時~12時
内 容	初春の森であそびます。
対 象	小学4年生までのお子さんとそのご家族
定 員	先着20名
参加費	300円

※詳細については未定です。決まり次第当公園ホームページ等でお知らせしますのでご了承ください。

動 向

林野庁長官に通常総会決議を要望

11月30日、上治会長・大石副会長が、平成29年度通常総会の決議を沖林野庁長官、牧元次長、林野庁幹部に要望した。翌12月1日には、衆参の県選出国會議員に要望した。また、県内林業5団体で構成する高知県森林協会も11月30日、平成30年度関係予算の確保等について、中谷衆議院議員同席のもと、上治会長はじめ、各関係団体会長の皆様で財務省主計局、林野庁に要望した。

平成29年度治山・林道コンクールで県関係者が受賞

11月30日に開催された平成29年度日本林道協会通常総会の席上、標記コンクールの表彰式が行われ本協会が推薦していた下記の方々表彰された。

栄えあるご受賞をお祝い申し上げますとともに、ますますのご発展をご祈念申し上げます。

第40回 林道維持管理コンクール

日本林道協会会長賞 仁淀川町 大石 弘秋

第33回 民有林林道工事コンクール

日本林道協会会長賞 有限会社 梶原建設

第33回 民有林治山工事コンクール

(一社) 日本治山治水協会会長賞

有限会社 十和建設

第18回 民有林治山木材使用工事コンクール

(一社) 日本治山治水協会会長賞

須崎林業事務所 池田 清

平成30年度の林野庁公共事業費政府予算案決まる

12月21日に閣議決定された平成30年度の林野庁公共事業費政府予算案によると、一般公共事業費は1,800億円(対前年度比100.0%)平成29年度補正は320億円が計上されており、林業の成長産業化と森林資源の適切な管理を実現するため、意欲と能力のある林業経営体や、同経営体が森林の経営・管理を集積・集約化する地域に対し、間伐や路網整備、主伐後の再造林等を重点的に支援するとしている森林整備事業に1,203億円(100.0%)補正は125億円、集中豪雨、流木等被害の拡大等に対する山地防災力の強化のため、荒廃山地の復旧・予防対策、総合的な流木対策の強化等を推進するとしている治山事業が597億円(100.0%)補正は195億となっている。

平成30年度県治山林道予算見積額公表される

県では12月13日、各部局の平成30年度当初予算見積概要が公表された。

林業振興・環境部の一般会計予算見積額は12,710,906千円(対前年度比率100.2%)で、治山事業は3,481,513千円(87.8%)、林道事業は1,925,797千円(95.9%)となっている。

表紙写真

撮影場所 大川村小麦畝
【つらら】
写真提供者 楠目 修

日 程

1月23日 平成29年度四国森林・林業研究発表会(四国森林管理局)
1月25日 全国治山林道協会会長会議、民有林振興会総会(東京都)
2月6日～7日 治山林道コンサル技術研究会(東京都)
2月23日 山林協会理事会(高知市)
4月20日 都道府県森林土木コンサルタント連絡協議会(東京都)
4月1日～7月15日 小・中学生の作文募集(山林協会)

森のテクノ〈No. 78〉2018年1月15日発行

発行 一般社団法人高知県山林協会

〒780-0046 高知市伊勢崎町8番24号 TEL 088-822-5331 FAX 088-875-7191
<http://www.kochi-sanrin.jp/>