森のテクノ

NO.72
夏　号
2016.7.15

目　次

●「挑　戦」　1
高知県林業振興・環境部長　田所　実

●山を診る　2
（株）四国トライ　事業部長　吉村　典宏

●治山施設は山に帰ったか　4
高知県幡多林業事務所　森林土木課長　山口　一尚

●高知県山林協会の災害時の体制　6

●山地災害の危険信号を見逃すな！　7
危険信号をキャッチしたら！

●平成28年度市町村森林土木担当職員研修会開催　9
（一社）高知県山林協会　事業部長　小野川　岳仁

●テクノ　ア・ラ・カルト　11
－路面水の流下エネルギーの活用と抑制２－
（一社）高知県山林協会　技術専門官　長澤　佳暁

●「ドイツの林業と路網」を受講して　13
（一社）高知県山林協会　技術員　竹中　義博

●県立甫喜ヶ峰森林公園から　14
指定管理者（一社）高知県山林協会　主任　黒津　光世

●動　向　15

「挑　戦」

高知県林業振興・環境部長　田　所　　　実

4月に林業振興・環境部長となったことから、森のテクノで幹部の紹介をするので自己紹介を、との依頼を受け､趣味について「どうしたもんじゃろの〜」と悩んだ挙げ句､「ジョギング」と書いてしまいました。実は、趣味というほど走っているわけではないのですが、今年２月に開催された高知龍馬マラソンに出場し、感激したことから来年も出たいと思い、それに向けてこの１年頑張るぞとの意気込みで書いてしまいました。この３月まで教育委員会にいた関係で､その所管事業である高知龍馬マラソンに､今年57歳で初挑戦をしました。マラソン自体が初挑戦でした。これまで走るのは苦手で、最後に長距離（5km位？）を走ったのは中学１年の時と記憶しています。

そんな私がなぜ42.195kmを走ろうと思ったのか。それは､「ボランティアや沿道からの心温まる応援、高知県の特産品を取り入れた給水・給食、雄大な太平洋、奇跡の清流仁淀川など美しい自然を楽しめるコースがランナーから大変好評を得ている」との大会事務局のPRを実感してみたいと思ったのと、事務局として出走１万人を目指していたので、その目標達成に向けてとの思いからでした。

いざ走ってみると、沿道の応援は本当にすごく、多くの方々から頑張れと声をかけていただき力をもらいました。県職員などの知り合いからも所々で声をかけてもらい、何とかここまで走ってきてよかったと思ったりもしました。また、田園地帯では、飴やチョコレートを配って応援してくれる方もおり、マラソンのために長時間車が使えないなど生活上のご不便をおかけしているのにこんなに応援してくれてと、胸にジ〜ンときたりもしました。さらには、中学生・高校生のブラスバンドの応援にも感激をしました。遠くから聞こえてくる演奏に引っ張ってもらい、大音量での声援を受け、通り過ぎてからは背中を押してもらったように思います。給水所のボランティアの方々の声かけや高知のうまいもんにも感激です。そのほか、一緒に走っているランナーにも、流れに乗せてもらって一緒に連れて行ってもらうような感覚にもなりました。

残念ながら、結果は、練習不足がたたり、22kmの関門で、タイムオーバーによるリタイアとなりました。しかしながら､浦戸大橋を渡り､太平洋を臨むところまで行けたので､自分自身よくやった方ではないかと思っています。

こうした感激の体験から、来年も走りたいと思った次第です。来年は、しっかりと練習を積み、完走に挑戦です。

ここで、話を元に戻しましょう。この４月に林業振興・環境部長となったわけですが、これまでの県庁人生33年間で１度も林業、環境分野の仕事をしたことがありませんし、部長職も初めてですので、これからの仕事は私にとっては大きな挑戦となります。これまで２か月ちょっとの間ですが、勉強し、現場にお邪魔するとともに、関係者の方々から色々お話をお伺いするなどして、非常にやりがいのある仕事だと感じています。

この４月からスタートした第３期の産業振興計画では､「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つの柱により森の資源を余すことなく活用する取り組みを進めていくこととしています。こうした取り組みを通じて、中山間地域で若者が誇りと志を持って働ける高知県を実現していきたいと考えています。皆様のご理解とご協力をよろしくお願いいたします。

最後に､来年の高知龍馬マラソンは２月19日（日）です。是非､高知の素晴らしさを一緒に体感しましょう。

技術講座
―12―

山を診る

㈱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で、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、流路を変遷させる土砂災害ということで北川村小島地区の地形を例に話を進めていきます。

2．小島地区に見られる川の流路特性

写真１は、奈半利川の中流域に位置する北川村の小島地区です。奈半利川が写真右側の山裾を削りながら流れている一方で、写真左の左岸側に極めて広い平地が広がっているのがわかります。この平地は、山の谷間に形成されることから一般的に谷底低地、或いは谷底平野などと呼ばれるもので、河道の変遷つまり流路が変わると河岸を削り広げることで形成される平地です。

写真.１　北川小島地区（上流右岸より撮影）

3．流路の変遷成因

では、ここでなぜ流路を変えたのでしょうか。図.１にこの周辺の地形図を示しています。図から奈半利川の流れを見ると、上流では東から西への流れを示し、広い谷底平野となる小島地区にさしかかる地点で南西に向きを変え、攻撃斜面と呼ばれる水流が強く当たる右岸を削って流れるようになっています。通常、川の流れは水流の主方向の河岸を削り、その逆方向（滑走斜面）に平地を作っていきます。この小島地区でもその地形を見るのですが、川が作った平地から古い川の流れを見ると、川が西から南に屈曲する地点で通常は考えにくい南南東方向（①）に山裾が作られているのがわかります。その山裾は、明らかに川に削られた急崖地形を残していることもあり、かつてはこの山裾に沿って川が流れていたことを示しています。つまり、通常は考えにくい川の流れを変えるイベントが、この場所である時期に発生していたことが予測されます。

図.１　北川小島地区平面図

4．流路を変えるイベントとその規模

川の流れを変えるイベント例は、大規模な崩壊や地すべりでよく見られるもので、高知県では仁淀川町の長者地すべり、大豊町の南小川沿いの地すべりが有名です。現地に目を戻します。流路を東側に変える斜面イベントが発生していたとすれば、その痕跡がどこかに残っているはずです。写真.２は、その奈半利川の右岸側山頂に認められる二重山稜と呼ばれるものです。二重山稜間の凹地は、地すべりが山頂付近に及んだときに出来る陥没地形を指すものが多く、高知県では長さが数百mにわたって形成さ

れ、その動きも確認されている越知町の「谷ノ内地すべり」が有名です。この点で診ると、この**写真１**地点もその可能性を示すものです。その周辺を見たものが**図.２**になります。これは、色別等高線図と呼ばれるもので、暗色部分が急峻な地形、明色部分が緩やかな地形を示します。これより変動地形を読み取ると、**写真２**に示した二重山稜（B 地点）に沿って馬蹄状の急崖（黄破線）が確認され、その直下に並行する形で階段状の緩斜面が形成されているのがわかります。

つまり、連続する馬蹄状の急崖面が旧期の地すべり頭部滑落崖、その直下の階段状緩斜面が地すべり移動土塊の頂部周辺にできる段差地形として見て取れます。地形分布から推定されるその地すべりは、幅約 500m、形成された頭部滑落崖の推定高さは約 80m に達するものとなり、規模が大きく移動量も大きかったことが予測され、その地すべり先端は奈半利川の左岸、或いは、その近くにまで達していた可能性が高いと思われます。

写真.２　右岸山頂付近にある二重山稜（図２Ｂ地点）

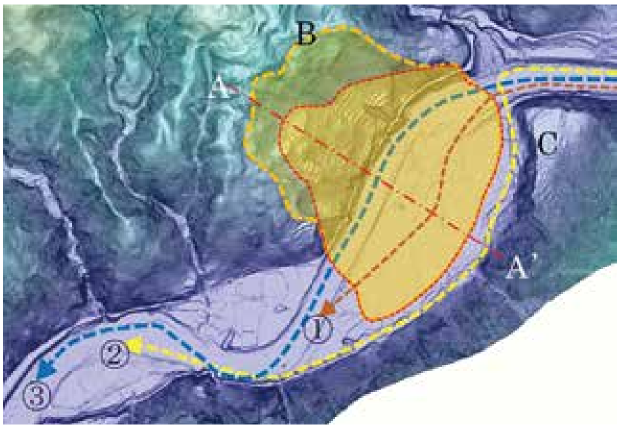


図.２　小島周辺色別等高線図

つまり、過去に発生した地すべりの移動土塊は、異様な左岸側の流路痕跡や先の滑落崖の規模から推定して、**図.２**に示す橙ハッチング領域に及んでいた可能性が高いといえます。

５．推定される流路変遷

図.３は、**図.２**に記した A−A’の横断図で、現在の地形に残る二重山稜や滑落崖そして、左岸側の地形をもとに川の変遷を推定したものです。旧河道①としたものが地すべり発生前の地形と川の位置、旧河道②としたものが発生した地すべりによって奈半利川が対岸に押しやられたもの、そして奈半利川③としたものが現在の河道で、右岸側に受ける強い浸食によって元の位置よりさらに右岸側に移ってきたものです。北川村史によれば、天保３年（西暦 1832 年）にこの小島地区で大規模な土砂災害があったことが記録されています。その規模を明らかにすることは難しいのですが、流路を変える土砂災害であったのかもしれません。

図.３　推定した流路変遷の断面図

６．あとがき

今回は、川の流路から推定される土砂災害の痕跡について北川村小島地区を例に話を進めてきました。この小島地区では平成 23 年、26 年の集中豪雨を受け、規模の大きな土砂災害が発生し、国道などに大きな被害をもたらしています。この被害範囲は、地形より推定された過去の地すべり範囲（**図２参照**）に当たり、それは川の流れと密接に関連しているように見て取れます。川の流れの形を見ることでも地形の変遷を探ることができ、今後を予測することも可能と思われます。地形図や航空写真などは容易に入手できる昨今です。こんな目で自分たちが住む周辺を眺めてみてはいかがでしょうか。

治山施設は山に帰ったか

高知県幡多林業事務所　森林土木課長　山　口　一　尚

幡多林業事務所、中村林業事務所、幡多事務所林業課、違いが分かる職員はどれほどいるのでしょうか。時代の流れを把握している職員は、“そんな時代があった”“あの人と一緒に仕事をした”など、古い記憶を呼び起こしている方々も多いのではないでしょうか。

治山工事は、計画地選定や測量をおこなうことはもちろん大事ですが、崩壊を復旧し、安定した山に復帰することが最終目的であることを忘れてはなりません。そこで、私が昔担当した工事現場（平成元年～平成４年）がどのような状態なのかを調査することにしました。ただ、治山台帳や施設配備図を調べてから現地に赴くのですが、記憶があいまいな部分が多く、なかなか目的地に到着しないこと、さらには、周りの景色が大幅に変わっているため、はたして目的地に到着したのか疑問を持ちながらの調査となりました。ただし、沖の島地区については、到着してからの交通手段を考えて､除外しました。（本音は、巡航船に乗りたくなかっただけかも…）

まずは、宿毛市の栄喜重点保全地区総合治山工事の現場を見に行きました。いわゆる地区ものの事業であり、施工位置が比較的わかりやすい場所を選定しました。ストンガード付き土留工と法枠工（当時は200タイプ）が主となった工事であり、山と人家が非常に接近しており、仮設防護柵を設置するにも苦労したことを思い出しました。当時、法枠工の中には、木本類がはたして侵入してくるのかが疑問であり、水分条件が悪いところでは、草本類も絶えてしまうのではないかと不安がありました。現況調査を行ってみると、何も知らない人が山を見たときには、治山事業を行ったことを聞かされなければわからないほどに復旧しており、大変安堵しました。（写真 1, 2）

（写真１）

（写真２）

また、柵工のクイには、等辺山型鋼を、ネットにはセトロン編柵を使用しておりましたので、腐らずに当分の間残っているものと考えていましたら、水分が少なかったせいもありますが予想どおり、そのまま残っているのが確認できました。

次に、四万十市（当時は中村市）の田ン谷復旧治山工事の現場に行ってみることにしました。山腹表層崩壊を起こした場所で、水を含むとドロドロになるような土質の現場だったような記憶があります。当時は崩壊後の木々がない状態ですから、遠くからでも現場の位置がはっきりわかったのですが、今は木がうっそうと生い茂っているため、どの谷なのかを判断するのは困難だと考えていました。そこで、治山台帳を見直してみると、柵工が1,180m、筋工が245mあることが分かり、ヒノキを植栽した事を思い出したので、植林地を探すことにしました。（施業をしていないので、雑木に負けているかもと思いつつ）それらしき林分を探し出し、水路工を発見したので現地に間違いないと確信しました。名板を探すために土留工（178.4m　6基）のところまで行きましたが、発見できませんでした。（根性無しです）ヒノキの成長は、林齢から考えると少々遅れているようですが、純林に近いため良しとしました。（写真 3, 4）

（写真３）

（写真４）

次は、谷止工の状態を調査しました。道から遠く離れた場所は、歩道もはっきりせず、体力的にも無理と判断して､道路から見える場所を選定しました。現地は土佐清水市の横道国有林野内補助治山工事です。完成当初は（写真５）、当然のことながら周りが開けて明るく、上流部は、十分なポケットが存在し、大きな崩壊箇所も存在しなかったので、当分の間は埋まることがないように感じました。（もっと重要な個所から事業を実施しろ！という声が聞こえてきそう…）現在は、写真６のように山の一部となり、道路を走っていても注意して見ない限り、通り過ぎてしまいそうな状態になっています。辛うじて、保安林第２種の標柱があることから、施設があることに気がつくぐらいです。谷止工も苔むしており、クラック等の構造物への被害もなく、安心をしました。（写真6,7）

（写真５）

（写真６）

（写真７）

以上の３か所だけでしたが、治山施設として十分な機能を発揮できていると考えられました。

治山事業は、森林の維持造成を通じて山地に起因する災害から国民の生命・財産を保全し、安全で住みよい国土の確保・定住条件の整備を図るためにも必要不可欠な事業です。

森林土木職員は、自分の技術向上・精査に一層努力をしましょう。

高知県山林協会の災害時の体制

災害対策本部の設置

1．協会は、高知県の災害対策本部が第４配備体制を取った場合、及び震度５強以上の地震が発生した場合は災害対策本部を本部事務所に設置します。
2．支所職員は、所轄の林業事務所の配備体制に基づき協力することとします。
3．市町村に派遣された職員は、市町村の指揮下で行動することとします。

災害対策本部

ＴＥＬ　０８８－８２２－５３３１
ＦＡＸ　０８８－８７５－７１９１

会長理事 ⇔ 本部長

本部長	副会長兼専務理事
副本部長	常務理事 事務局長 技術専門官
対策委員	事業部長 技術開発部長 総務部長 営業管理課長 業務課長 カーボン・オフセット課長 情報企画課長 業務課長補佐 各班長

対策委員 ⇔ 高知県林業振興・環境部 治山林道課／各林業事務所／各市町村

市町村担当割

	安芸管内	中央東管内	中央西管内	須崎管内	幡多管内
治山班	安芸市・芸西村	香美市・南国市	土佐市・佐川町	津野町	三原村・大月町
林道班	室戸市・田野町	大豊町・高知市	いの町	梼原町・須崎市	宿毛市・四万十市
市町村班	北川村・安田町・馬路村	本山町・土佐町	仁淀川町	四万十町	黒潮町
開発調査班	東洋町・奈半利町	大川村・香南市	日高村・越知町	中土佐町	土佐清水市
カーボン・オフセット班	情報の集計及び分析				
総務班					
情報企画班					
管理契約班					

但し、災害の規模によっては管轄を変更する事があります。

大規模災害時の支援体制

大規模災害時の早期復旧支援の為、中国・四国地区森林土木コンサルタント連絡協議会並びに全国都道府県森林土木コンサルタント連絡協議会で支援協定を締結しています。

山地災害の危険

8つの危険信号に注意して下さい。

山地災害が起こる多くの場合、山の斜面や川の流れをよく観察してみると、事前に危険信号と思われる変化がキャッチできます。
特に次の8つの危険信号に注意して下さい。

❶ 川がにごった

川がにごり、木の枝などが混ざりはじめた

もしかして、上流で山くずれが発生?

❸ 亀裂が走った

山の木が傾いたり斜面に亀裂が走った

もしかして、地すべりや山くずれの前ぶれ?

❹ 石が落ちてきた

山の斜面から石が転がり落ちてきた

もしかして、山くずれの前ぶれ?

❻ わき水が増えた

わき水の量が急に増えた

もしかして、地下水の流れが変わり、
地すべりの前ぶれ?

❼ 井戸水がにごった

普段澄んでいる沢や井戸の水がにごってきた

もしかして、
上流の沢の山くずれが原因?

木をうえよう 未来のぼくらの 命づな　山地災害防止標語コンクール優秀賞 ●赤羽根 匠(栃木県 宇都宮市立国本西小学校4年)

空気うまい! 水うまい! 森のおかげ　山地災害防止標語コンクール優秀賞　●平尾真也(徳島県 徳島県立三好高等学校3年)

平成 28 年度市町村森林土木担当職員研修会開催

一般社団法人高知県山林協会　事業部長　**小野川　岳　仁**

平成 28 年度市町村森林土木担当職員研修会を、去る 5 月 12・13 日の両日にわたり本協会主催で高知市と香美市の県立甫喜ヶ峰森林公園で開催しました。

研修会（12 日）

開催に先立ち、本協会の小松副会長から、年度初めの多忙な時期における研修会参加、また本協会に対するご支援に感謝を表した開会挨拶がありました。

続いて、松嶌治山林道課長から県林業振興部関係組織の内容，平成 28 年度の治山・林道関係予算の概要と事業への取り組みについての説明がありました。

松嶌治山林道課長

引き続き、高知大学後藤純一教授から「林業の成長産業化と生産基盤の整備、機械化の展望」と題した講演をいただきました。講演内容は、次のようにたいへん参考になるものでした。

高知大学後藤教授

①素材生産についてでは、路網整備における林業専用道等の整備が必要。

②現行の作業システムに対応した林業機械の選定が必要。

③生産基盤の整備にはトラックが走行可能な道路の整備が必要。

等のご意見をいただきました。

昼食後、高知大学 岡村眞特任教授から、「近づく南海地震に備える」と題した講演をいただきました。講演内容は、本年 4 月 14 日に発生した熊本地震の特徴を説明していただいた後、南海地震に対する備えについての助言も含めたいへん参考になるものでした。

高知大学岡村特任教授

①過去の地震は、1498 年（明応）M8.3，1605 年（慶長）M8.5，1707 年（宝永）M8.6，1854 年（安政）M8.4，1946 年（昭和）M8.5 であり、あと 10 年以内に南海地震が来る確率が高まった。

②地震・津波への具体的な心得として就寝場所の周辺には倒れる物は置かないようにしてバール等を用意しておく。

③自分の命をまず守る事で、他の人を守ることが出来る。

④山頂部から山崩れが多発する。

等の助言をいただきました。

休憩の後、治山林道課山﨑チーフ（林地保全担当）から保安林指定と林地開発業務について、中島チーフ（治山担当）から治山事業の予算及び山地災害防止事業等について、河渕チーフ（林道担当）から林道事業の概要，林業専用道の採択基準，林道の地す

べり災害等について、それぞれ説明がありました。

続いて県環境共生課の中川チーフ（カーボン・オフセット担当）からカーボン・オフセットとは、また高知県 J-VER 制度について、さらに J-クレジット制度について、説明をしていただきました。

最後に本協会から橋本技術開発部長が災害時における本協会の体制や高知県土木積算システムの変更等について説明しました。

現地研修会（13日）

今年度の現地研修は青天の中、南国市双葉台の南国木材団地内の高知県森林組合連合会事務所を視察しました。予定では、外観だけの視察でしたが、まだ完成していませんでしたので、県から現在馬路村に派遣されている谷脇産業建設課長より急遽 CLT 構法による連合会事務所の説明をしていただきました。

谷脇産業建設課長

CLT を用いた構造物は、準耐火構造とし、規模に応じた構造計算を行うことにより、大臣認定を個別に受けることなく、建築確認により建築が可能になったことなど大変参考になる説明をしていただきました。

永原真樹製造部門工場長、吉岡嗣貴代表取締役による講演

次に香美市の県立甫喜ヶ峰森林公園にて「マルチコプター（ドローン）の安全運用と基礎知識」と題して有限会社ヨシオカの吉岡嗣貴代表取締役と永原真樹製造部門工場長に講演とデモフライトを行っていただきました。

講演内容としては、私共にとっては、普段接することのないドローンの活用から安全運用・保管に至るまで助言を含め大変参考になるものでした。

昼食後場所を屋外に移し、甫喜ヶ峰森林公園内の記念の森にて、ドローンのデモフライトを行いました。参加者一同ドローンの高度な操縦技術や性能の高さに驚嘆していました。

ドローンのデモフライト

特に、ドローンが自動で発着場所に帰って来たり、上空で動作が不安定でも操縦元のモニターでは、静止画像のように安定した画像が得られるなど、性能の高さに大変驚かされました。

最後に本協会の熊瀬常務より閉会の挨拶として本日の講師の方々そして研修に参加していただいた方々に御礼を申し上げ研修を閉会しました。

本研修は今後も、市町村担当者の方々にとって日ごろの業務の参考となるよう企画していく所存ですのでよろしくお願いします。

マルチコプター（ドローン）

テクノ　ア・ラ・カルト

－路面水の流下エネルギーの活用と抑制２－

一般社団法人高知県山林協会　技術専門官　長　澤　佳　暁

40 年程前の映画に「晴れた日に永遠が見える」（原題「ON A CLEAR DAY YOU CAN SEE FOREVER」）というのがあり、映画は見てないのですが印象的題名なので時々思い出します。

永遠なるものは通常は思想的なイメージで捉えるものであって、技術分野で「永遠的」となると次元が異なりなじめません。が、最近話題となっているインフラ長寿命化のように、森林土木においても「永遠（＝長期）に亘って課題とすべき技術」を明確にすべき時代にきたように思います。

森林土木で長期に亘ってかつ明確な課題の一つが「水の流下エネルギー」で、このエネルギーの取扱いが森林土木の技術基準の根底にあります。ということで、前号では流下エネルギーの利用と抑制について述べました。

今回はその続きとして、水の流下エネルギーの抑制（縦断勾配の緩急幅を大きく取った場合）について具体的考察と縦断勾配に関連する丸太使用の路盤工法の試作について述べます。

１　林内路網の縦断勾配

林業専用道の縦断勾配を要約（林業専用道作節指針から）すると、次のようになります。

①原則 9％以下、地形等やむを得ない場合は 14％以下	
②舗装等施工の場合：12％以下	③延長 100m 以内に限り 16％以下

前号の縦断勾配の緩急幅を大きく取った場合を、この規定を元に以下のとおり考察しました。

２　縦断勾配の再考

（1）検討の基本

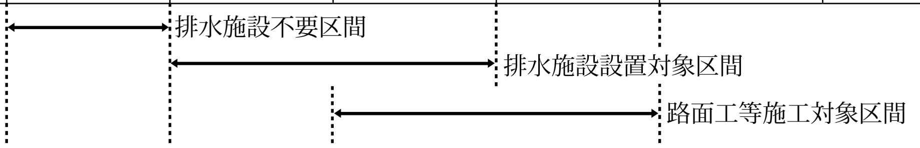
路面洗掘がないとされる縦断勾配は 3% 程度以下（前号「森林保全管理技術研究会報告書」より）とされています。この勾配と上記林業専用道作設指針の規定を参考にした 14 ～ 16%（延長 100m 以内）との組合せとし、14 ～ 16% 区間はコンクリート路面工等の施工を基本とします。また、簡易タイプ（シスイエースや当協会試作丸太・鉄板タイプ（本紙 70 号参照））横断溝は 8 ～ 13% 区間へ設置することとします。

（2）全体計画済路線での縦断勾配再考

全体計画で縦断勾配を再考した場合について、当協会で受託した路線で勾配を試算しました。

全体計画路線の縦断勾配区分表

路 線 名	年　度	～ 3%	4 ～ 7%	8 ～ 13%	14 ～ 16%	高 低 差	水平距離
九十九曲	21	635m	720m	1,705m	320m	293m	3,380m
亀　　谷	24	360	740	2,540	0	320	3,640
程　　野	25	1,105	997	1,514	384	99	4,000
平　　均		**700**	**819**	**1,920**	**235**	**237**	**3,673**



上記「平均」欄の見直し

区　分	～ 3%	8 ～ 13%	14 ～ 16%	高低差	水平距離
検討勾配①	2,500m	－	1,100m	240m	3,600m
〃　②	2,200	900	500		
〃　③	2,200	1,000	400		

以上の結果から、アバウトながらも全体計画で 3% 区間を 20% から 60% まで増やすことは可能といえます。

（3）実施測量（林業専用道）での縦断勾配再考

次に、実際測量設計を実施した林業専用道（延長 3.9km（幅員 3.5m））について同様に試算してみることにします。

（表１）

	区間①	区間②	区間③	区間④	区間⑤	区間⑥	区間⑦	区間⑧	区間⑨	計
高 低 差 （m）	121	−29	16	−96	3	−4	21	7	−15	24
水平距離（m）	1,380	405	120	950	143	127	370	245	160	3,900
縦断勾配（%）	9	−7	13	−10	2	−3	6	3	−9	1

（表２）

区間①（元設計）					計
高低差（m）	0	7	82	31	120
水平距離（m）：A	0	140	1,020	220	1,380
縦断勾配（%）	3	5	8	14	9
区間内割合（%）	0	10	74	16	100

区間①（見直し案）					計
高低差（m）	13	32	40	35	120
水平距離（m）：B	430	400	330	220	1,380
縦断勾配（%）	3	8	12	16	9
区間内割合（%）	31	29	24	16	100

表１は、順勾配となっている区間（①～⑨）毎の縦断勾配で、区間延長が最も長い区間①について縦断勾配の緩急幅を大きくとった場合を考えてみることにします（表２）。

表２の縦断勾配について、元設計の場合は林業専用道作設指針の規定値 9% 以下が 84% と理想的となっていますが、横断溝や路面工が必要とされる区間はほぼ 100% 近くになります。見直し案では路面洗掘がないとされる 3% 区間が 31% で横断溝等必要区間は 69% と大幅に減少します。ただ、路面工の必要性が高まりますが、維持管理まで含めたトータルコストでは有利と思われます。

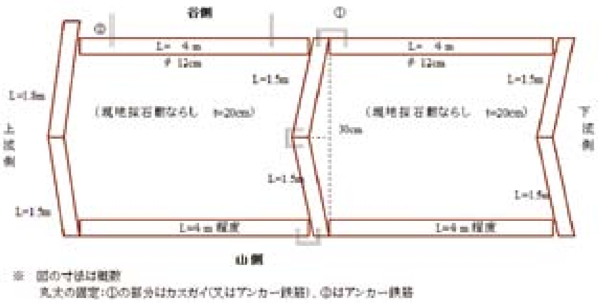
林道等の調査測量段階において、以上のような観点を持つことも必要でないでしょうか。

3 縦断勾配 14 ～ 16% 区間の路盤工法の試作

林内路網における急勾配区間では、路面保護と走行性を考慮し一般的にコンクリート路面工（t=15cm、14,000 円／ m 程度）を施工します。

本稿冒頭に記したように、技術分野において明確な課題とその対処方法が合理的・経済的に展開されていることが必要、その観点で取組んだ事例を紹介します。

南国市黒滝地区で香美森林組合が実施した既存作業道を自動車道２級又は３級規格への改良事業を実施しました。その施工箇所の比較的急勾配区間でコンクリート路面工の代替として路盤砕石流亡防止工法を試験設置しました。



これは、「低コスト＋現地材（丸太、レキ混じり土）使用」の内容で、コンクリート路面工と同等の効果を求めたものです（平面形状は図のとおり）。

施工後２ヶ月では丸太枠内の路盤材（レキ混じり土）の流亡形跡がないこと、さらに副次的に山側に素堀側溝的な排水路ができること、上流側の丸太による横断排水機能も認められることなどがあります。今後の経過を見ないと効果の確証は得られませんが、試作目的である合理性・経済性は一応得られたと思います。

（写真１：施工状況）

（写真２：設置後２ヶ月）

「ドイツの林業と路網」を受講して

一般社団法人高知県山林協会　技術員　**竹　中　義　博**

今年の２月～５月迄の４ヶ月間、ドイツから高知県森林技術センターにインターンシップとして来高したジグマー・シェーンヘル氏に、４月 28 日、当協会で「ドイツの林業と路網」と題し２時間程の講演をしていただきました。

ジグマー・シェーンヘル氏による講演

社会人１年生の私は、先輩の後を追いかけることで精一杯なのに、日本の林業はおろかドイツの林業の話を聞く余裕などは…と思いながら、29 歳・180cm の長身を見上げました。講演が始まると流ちょうな日本語と温厚な人柄についつい引き込まれ、ドイツの森林や林業で次の①～③の項目について少しずつ理解することができました。

①気象条件と森林の状態、②伐採形態と林内路網、林業生産性、③林業の目指す方向

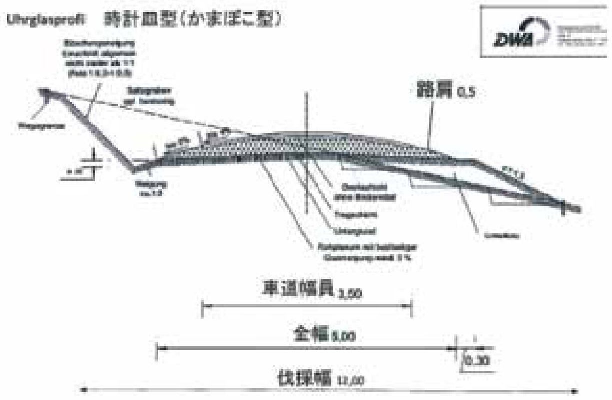
①に関してですが、降雨量は日本の約 1/3 と少なく、マツ、トウヒなどの針葉樹の割合が 55% で樹種は異なるものの針葉樹の割合は日本と似ています。

②に関しては、日本でおなじみの全幹集造材が一般的ですが、地形が高知のように急峻でないこと、伐採木１本あたりの材積もかなり大きく、林業機械の性能も高性能なことから林業生産性は高く、しかも持続可能な森林経営を行っています。

林内路網については、道幅は日本とほぼ同じですが、くねくねして勾配もきつい日本の路網と違い、幹線は長材を積んだ 20t 積トレーラーが走る線形との話には驚きました。また、路面水処理は「時計皿型」（「一昔前の腕時計のガラスを思い出してください」とコメントがあった）や「屋根型」いう横断形で、加えて排水は路面の下に埋め込んだ 30cm の管を使います。このことについて、職場の先輩に尋ねると年間降水量や石灰岩を主とした地質の違いにあるのではとのことでした。その一方で、開設した作業道で深いわだちや残存木の根が傷まないような規制もあって、ここでも持続可能な森林経営の考えが基本にあると感心しました。

③については、法律等をしっかり守りながら作業の合理化を進めるという方向は日本もドイツも共通しているものの、目指す方向の達成度には雲泥の差があり、私達も頑張らなくてはと思いました。

外国の林業の話、まして、その国の人から直接聞く機会は希ですが、今回は貴重な話を聞くことができました。ジグマーさんにお礼申し上げます。ありがとうございました。



（ジグマー・シェーンヘル氏の資料より）

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　主任　**黒　津　光　世**

夏休みの宿題

春がきたかと思ったら、ついに暑～い夏がやってきました…年々つらくなる季節です。

が、小学生のみなさんには楽しみな夏休みが近づいてきますね！

昨年に引き続き、甫喜ヶ峰森林公園では、夏休みに役立つイベントとして『土壌動物観察会』を行います。

さて、どんなことをするのでしょう？ということで、昨年の様子をご紹介します。

まず、食物連鎖をはじめとした自然の営みについて学びます。これ、大切ですね。

そして、土壌動物を集めるときに使用する「吸虫管」という道具を自分で作ってみます。

右上のような道具です。パイプの短い方を生き物に近づけ、長い方に口をつけて息を吸うとスポッと入ってきます。昨年は初めてのイベントということで、ああでもないこうでもないと試作品を作りました。でも、これが楽しかったのでした（笑）。うまくいくと、その辺りを歩いているアリやらなんやらを、スポッ、スポッと吸い込んで歩いては、講師の先生に報告していました。本当は、この段階をみなさんと一緒にできたら楽しいのでしょうが、時間がありませんので、私一人楽しませていただきました。

土壌採取の様子

吸虫管ができたら、実際に採集に出かけます。30 ㎝毎に割り箸をつけたたこ糸で正方形をつくり、その割り箸を地面にさして採集範囲を決めます。今回はＡ層と呼ばれる、多くの生き物が見られる一般に表土といわれる部分の土をごっそり取ってきて、その中から生き物を採集しました。

採集した生き物の名前を先生に聞いたり、実体顕微鏡で観察したりしました。

なんということでしょう？じゃなくて、いかがでしょう？楽しそうではありませんか？いや、楽しいですよ。昨年はあまり生き物が見あたらず、ちょっと残念でしたので、今年は少し違う層や場所を見てみようかと先生と話しています。

講師の先生も、「あんなに興味を持って参加してくれるなんて！」と喜んでいました。講師は、高知大学農林海洋科学部 (職員兼大学院生) の長井宏賢さんです。

実体顕微鏡で観察する様子

ぜひ、夏休みの自由研究にご利用ください！

ご参加お待ちしています。

長井宏賢先生

イベント情報はホームページをご覧ください

甫喜ヶ峰森林公園管理事務所　TEL：0887-57-9007

http://www.kochi-sanrin.jp/hoki/

動　　向

治山林道四国地区協議会を松山市で開催

5月16日国際ホテル松山において、四国4県の県及び協会関係者が出席して、平成28年度治山林道四国地区協議会が開催された。

協議会では、各県から提出のあった議題について協議し要望書に取りまとめ、国及び各県の関係機関に要望することとした。

山地災害防止の標語及び写真を募集

一般社団法人日本治山治水協会では、山地災害に対する国民の理解と関心を深めるため、林野庁、都道府県及び市町村が行う“山地災害防止キャンペーン”の関連行事として、「平成28年度標語及び写真コンクール」を行っておりますのでお知らせします。

応募要領

（1）誰でも応募できます。
（2）自作に限ります。
（3）何点でも応募できます。

応募方法等

①　標語コンクール（概略）

郵便はがきに作品、氏名（ふりがな）、年齢、職業（小、中学校又は高等学校の場合は、学校名、学年）、住所、郵便番号、電話番号を記載して下さい。

②　写真コンクール（概略）

ア．デジタル写真(デジタルカメラにより撮影したもの)又は一般写真（光学カメラにより撮影したもの）とします。(モノクロ、カラーの区別はありません)

イ．単写真又は組写真としますが、合成写真は、応募できません。(自然を損なわない範囲内で修正、加工したものは可)

ウ．写真の大きさは、四つ切り又はワイド四つ切り（デジタル写真については、A4サイズでプリントアウトしたものも可)

エ．写真の裏面に「写真コンクール応募記載事項」を記入したものを貼付して下さい。

締切りは9月30日です。

詳しくは、高知県山林協会ホームページをご覧下さい。

高知県山林協会　検索

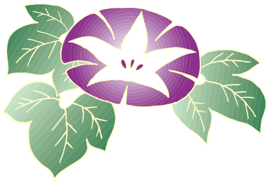


表 紙 写 真

場　　所　　香美市土佐山田町
写真提供者　小松　俊夫

日　　程

7月22日	優良工事等審査会（山林協会）	8月26日	山林協会通常総会（ザ クラウンパレス新阪急高知）
25日	公有林野全国協議会総会（東京都）	9月 6日	第52回近畿・中国・四国地区 治山林道研究発表会（広島県）
26日	作文コンクール審査会（山林協会）		
8月19日	山林協会理事会（ザ クラウンパレス新阪急高知）	9月15日	日本治山・治水協会定時総会（東京都）

森のテクノ〈No. 72〉2016年7月15日発刊
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/