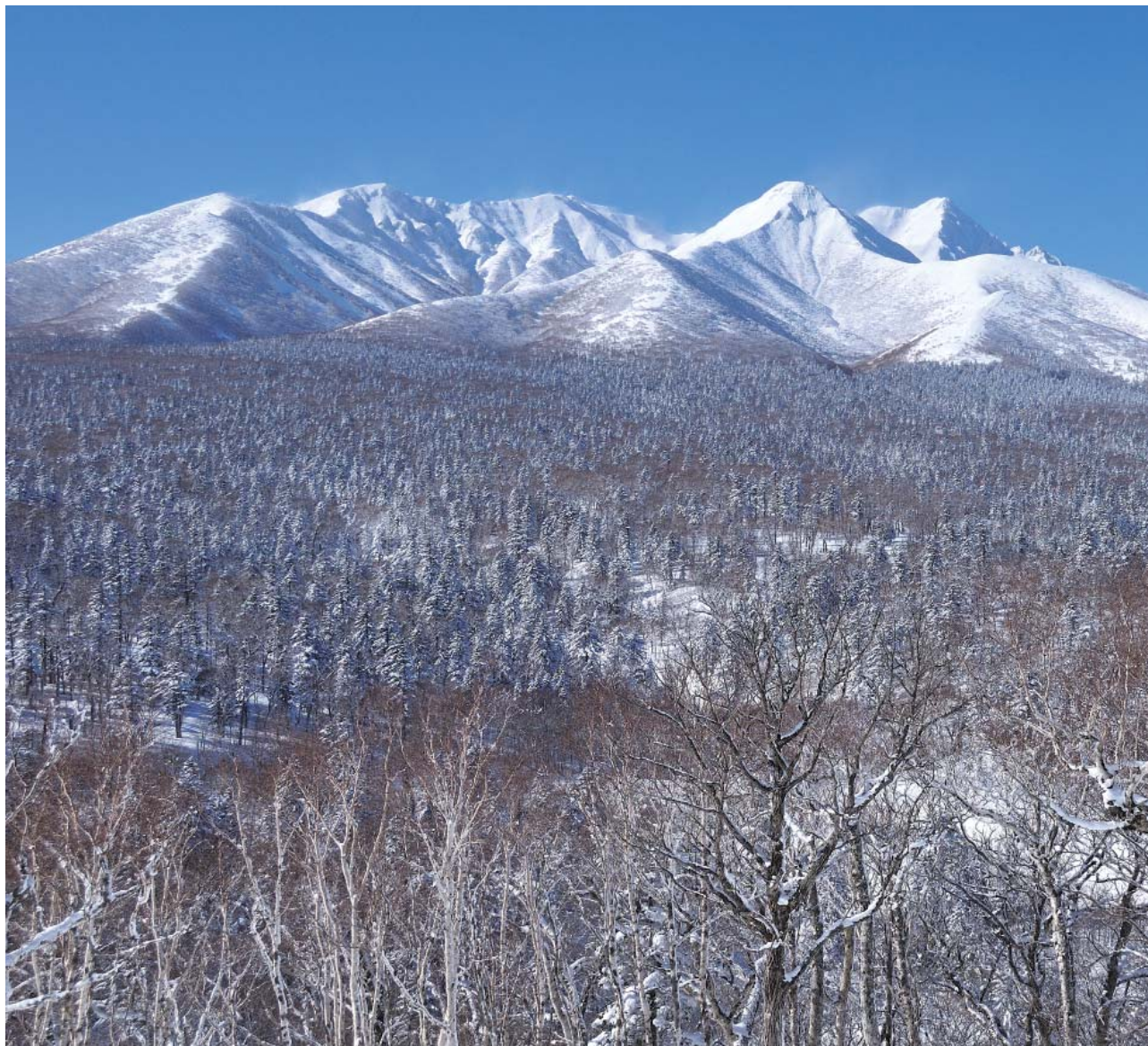


森林技術



《年頭のご挨拶》 将来世代のために

《特集》 気候変動と気象・山地災害

住 明正／田坂郁夫／久保田哲也

- 連載 森林再生の未来 8／米田雅子
- 報告／杉田久志／城土 裕／吉田美佳／応縁団太郎
- 知っておきたい／山形県農林水産部林業振興課

2015 1 No. 874

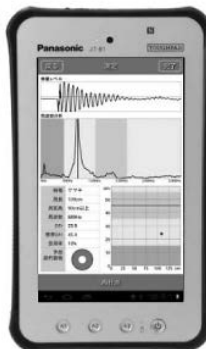
ほほんと操作

ほんほん診断

樹木の腐朽診断・管理
を強力サポート！

打撃音樹内腐朽簡易診断装置

ぽん太
ProVersion



木に優しく安全

- 「ぽん太」は樹木を叩いて生じる打撃音を数値化し、腐れ(腐朽)を調査する装置です。
- 今までは樹木医などの専門家しか判断できなかった打撃音を採取・数値化することで、腐朽による空洞を発見することが出来ます。

便利で簡単

- ぽん太の端末はタブレットと同じコンパクトサイズ。なので一人で診断が可能です。
- 一本の樹木に要する検査時間は一分程度なので、手間がかかりません。
- データも簡単にパソコンで管理が行えます。



Windows用
データ管理プログラム
¥40,000 (税抜)

ぽん太ProVersion
(タブレット型測定装置)
携帯通信機能なし ¥240,000
携帯通信機能あり ¥260,000
(税抜)

- 本装置は島根県中山間地域研究センターにより発明された「樹幹内診断方法及び装置」(特許第4669928号)を使用しています。
- 本装置の開発に当たって島根県中山間地域研究センター・一般社団法人日本樹木医会島根県支部・島根大学・東京大学・一般社団法人街路樹診断協会のご協力、ご指導をいただいております。
- 本装置は島根県「しまね・ハツ・建設ブランド」に登録しています。



開発・製造・販売

株式会社ワールド測量設計

〒699-0631 島根県出雲市斐川町直江4606-1
TEL: 0853-72-0390 E-mail: ponta@world-ss.co.jp
FAX: 0853-72-9130 URL: <http://www.world-ss.co.jp>

詳しくはコチラ...

ワールド測量設計

検索

JAFEE

森林分野 CPD(技術者継続教育)

森林分野 CPD は森林技術者の継続教育を支援、評価・証明します

森林技術者であればどなたでも CPD 会員になれます！！

☆専門分野(森林、林業、森林土木、森林環境、木材利用)に応じた学習形態

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・利用等に携わる技術者の継続教育を支援

☆迅速な証明書の発行

①迅速な証明書発行(無料) ②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

☆豊富かつ質の高いCPDの提供

①講演会、研修会等を全国的に展開

②通信教育を実施

③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 2,400 名、証明書発行 1,800 件(H25 年度)

☆詳しくは HP 及び下記にお問合わせください

一般社団法人森林・自然環境技術者教育会(JAFEE)

CPD管理室(TEL: 03-3261-5401)

<http://www.jafee.or.jp/>

東京都千代田区六番町7(日林協会館)

森林技術 No.874 — 2015年1月号

目 次

年頭のご挨拶	将来世代のために	加藤鐵夫	2
特 集	気候変動と気象・山地災害		
	最近の地球規模の気候の変動について	住 明正	4
	日本における短時間強雨の推移	田坂郁夫	8
	山地土砂災害を引き起こす気象条件と 気候変動による雨量増加の影響	久保田哲也	12
報 告	ともに考えよう！ 豪雨・急傾斜地に適した森づくりと伐出システム	杉田久志	16
報 告	『災害に強い森林づくりをめざして』より	城上 裕	18
緑のキーワード	自伐型林業	鶴見武道	20
連 載	新・誌上教材研究その21 子どもにすすめたい「森」の話 山の仕事	山下宏文	21
シリーズ演習林	⑬愛媛大学農学部附属演習林 米野々森林研究センター	二宮生夫	22
連 載	産業界とともにめざす森林再生の未来 第8話 次世代林業システムの実現を目指して	米田雅子	24
技術者コーナー	2014 森林・林業・環境機械展示実演会	山形県農林水産部林業振興課	26
報 告	カリフォルニア州の森林経営事例と木質バイオマス利用 (1)	吉田美佳	29
報 告	オシアッハ林業学校での研修報告	応縁団太郎	32
本の紹介	緑のダムの科学 減災・森林・水循環	中村太士	36
	森林経営	関 厚	36
木々と復興通信	福島県地域型復興住宅推進協議会の活動 (2) 生産体制の整備 (地域型復興住宅生産者グループ)	但野 廣	37
統計に見る日本の林業	世界の木材貿易の動向	林野庁	38
ご案内等	森林・林業技術シンポジウム 11 / 『日林協デジタル図書館』便り⑤ 15 / 森林ノート 2015 31 / 森林 GIS フォーラム 35 / 協会からのお知らせ 39		



〈表紙写真〉

『根北峠から斜里岳に連なる緑の回廊』（北海道斜里町） 赤坂勝美氏（斜里町在住） 撮影

北海道森林管理局網走南部森林管理署 1128 林班から斜里岳（1547 m・日本百名山）を望む。その裾野に広がるのは 1127・1126 林班のダケカンバ、エゾマツ、トドマツなどの森林帯で、ここは「知床半島緑の回廊」の中に位置している。樹高は 20 m ほどだが、森林限界に近づくとき雪や風により 7～8 m ほどになる。この森ではエゾシカ、キタキツネ、時にはエゾテン、ユキウサギ、ヒグマ、エゾタヌキに出会えることもある。（撮影者記）

将来世代のために

一般社団法人 日本森林技術協会
理事長 かとうてつお 加藤 鐵夫



新年あけましておめでとうございます。

昨年は、消費税の増税が、社会経済の動きに大きな影響を与えた1年でした。まず、4月1日に予定通り5%から8%への引き上げが行われました。その後、3月までの駆け込み需要の反動等で景気が下降し、11月には本年10月からとされた10%への引き上げは延期とされました。それだけでなく、この決定と併せて衆議院の解散が行われ、慌ただしい年末となりました。

昨年のもう一つの特徴は、気象異常と自然災害が頻発したことです。9月の御嶽山噴火もありますが、2月には関東甲信越で過去最大と言われるような記録的な大雪となり、夏には、広島等各地で集中豪雨による災害が起こりました。

このことには地球温暖化の影響が挙げられていますが、一昨年から各作業部会で取りまとめられてきたIPCC（気候変動に関する政府間パネル）第5次報告書の統合報告書が11月に公表されました。そこでは、人為起源の温室効果ガスの排出量は、近年、史上最高となるとともに、その排出により温室効果ガスの大気中濃度は、少なくとも過去80万年で前例のない水準まで増加したとされています。そして、地上気温は、21世紀にわたって上昇し、多くの地域で熱波がより頻繁に発生しまたより長く続き、極端な降水がより強くより頻繁となる可能性が非常に高く、海洋では、温暖化と酸性化、平均海面水位の上昇が続くだろうとされています。工業化以前に対して温暖化を2℃未満に抑制するためには、今後数

十年間にわたり大幅な排出削減を行うとともに、21世紀末までにほぼゼロにする必要があるとされています。

このことを受けて、2020年以降の排出削減対策をどのように進めていくかの決定が、本年12月のパリでのCOP21において行われることが予定されています。

実は、IPCCの報告書では、このままの排出が続くとすれば、2050年頃には工業化以前と比べた上昇温度が2℃を超えるとの予測もされており、事態は遠い先のことではなく近未来的であるとともに、できるだけ早く大幅な排出削減を始めるべきというのもあながち過言ではないのです。

昨年末に行われた衆議院選挙における国民の関心に関する世論調査で「景気の回復」が過半を占めていました。もちろん、現在の生活のため景気の回復は重要ですが、同時に、それだけではなく、温暖化の影響が顕在化し始めており、生活のあり方を見直し、温室効果ガスを排出させない生活を作り上げていかなければならないでしょう。消費税についても同様です。増税されない方が望ましいのですが、1千兆円を超える国の債務をどのように縮減し財政を健全化させるかは常に問われなければなりません。

いわば、私たちの世代の生活のため、将来の世代に負債やリスクを負わせることはできるだけ避けるべきなのです。

戦後造成された人工林が利用できる時期を迎えようとしていますが、そのこともあって国産材の需要が見直されてきており、いよいよ林業が動き出そうとしています。そこでは、間伐のみならず、皆伐への移行も取りざたされています。問題は、そのあとの森林をどのように将来の世代に引き継いでいくかということです。戦後の国土復興等のため、先人たちが苦勞を重ねて造成されてきたのが現在の人工林であり、それらを私たちは利用しようとしているのです。ですから、私たちは、これらの人工林を含めて現在の森林を持続的に管理、経営し、将来世代に引き継いでいかなければならないのです。

現在の問題解決と同時に将来への影響をこれまで以上に考慮しなければならないという難しい時代になっています。より広い範囲で情報を把握し、議論して、果断に判断していくことが求められています。

森林・林業に関する技術者等が会員として集合していただく当協会としては、ささやかであっても、そのような議論の場の一つになればと思います。関係する皆様のご支援をお願いするとともに、皆様にとって本年がより良い年になりますようご祈念申し上げます。

最近の地球規模の気候の変動について

住 明正

独立行政法人 国立環境研究所 理事長
〒305-8506 茨城県つくば市小野川16-2

Tel 029-850-2824 Fax 029-850-2834 E-mail: sumi@ir3s.u-tokyo.ac.jp



異常気象の多くはブロッキングによる

「行く川の流れは絶えず」で始まる方丈記には、川の流れの中に起きては消え、消えては起きる渦を例として参照しながら無常の世が記述されているが、絶え間なく変化していく渦の存在は、中高緯度の気象の特徴といえる。高気圧・低気圧が西から東へと通り過ぎていくことこそが、日々の天候を形作っている原因ともいえる。季節も同様である。地球が太陽の周りを移動する公転運動に伴い、太陽高度が変化を繰り返すことが、春夏秋冬という我々の気候観を形作っているといえる。

しかしながら、いつもと異なる状況が起きることがある。常とは違うので異常気象といえることが多い。しかし、このような気象は、ほとんど、毎年、毎年、どこかで起きている。「決して現実には観測されない気候値」という格言があるが、気候値とは、毎年の値の平均値であり、それぞれの年の値は変動するのである（したがって、異常気象といっても自然の変動なのであり、ただ、出現頻度が低いだけである。最近では、極端現象という言葉が使われているが、ここでは、従来にならって異常気象という語を用いる）。

気象庁のホームページ¹⁾には、最近の世界の異常気象が掲載されている。2013年、2014年についてみると、

- (1) 2013年以降の米国南西部の少雨
- (2) 2013年12月から2014年1月の北米の顕著な寒波
- (3) 2013年9月以降のインドネシア半島の多雨
- (4) 2013年7月以降のアムール川流域の多雨
- (5) 2013年7月以降の中国南部の高温・少雨
- (6) 2013年7月の中国中部から朝鮮半島北部の大雨
- (7) 2013年6月のインドの大雨
- (8) 2013年5月から6月上旬のヨーロッパの大雨

などが挙げられている（個々の現象については、気象庁のホームページ参照）。その原因は、循環の異常であり、通常、ブロッキングと呼ばれる大気の流れの変化が挙げられる。地球大気の上層では、地球を取り巻くように西風が吹いており、通常は波打ちながら流れている。そして、この波が徐々に、西から東に移動しているのである。これに対応して、地上

1) 気象庁：世界の異常気象 http://www.data.jma.go.jp/gmd/cpd/monitor/extreme_world/

では、高気圧・低気圧が通過しているのである。ところが、空気は西から東に流れているのだが、この波の位置が移動せず止まっているような流れの場ができることがある（これを、波の移動をブロックしている状況という意味でブロックングと呼んでいる）。このブロックングが発生すると同じ流れが長時間継続するので、地上の高気圧・低気圧も移動せず、高気圧のところでは干ばつ、低気圧のところでは、長雨が起きるのである。

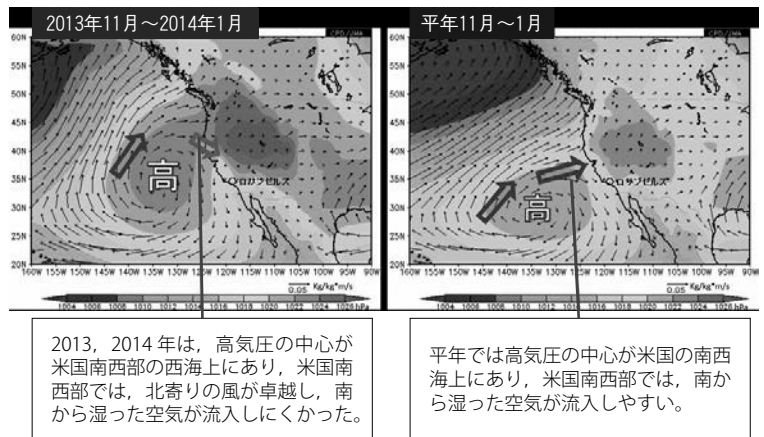
例えば、アメリカ、カリフォルニアを中心とする南西部の干ばつを見てみよう。その時の大気の流れの特徴を図①に示すが、カリフォルニア沖にブロックング高気圧があり、太平洋からの湿った空気がカリフォルニアに侵入しない形になっていたというわけである。

それでは、「そのような循環が維持された理由はなぜか」と聞かれると、熱帯域での熱源の変化を挙げることが多い。確かに、エルニーニョに伴う太平洋中央部の海面水温の変化によって積乱雲の分布が変化するが、その影響が及ぶところとしてカリフォルニア地域はよく知られており、今回も似たようなプロセスと考えられている。

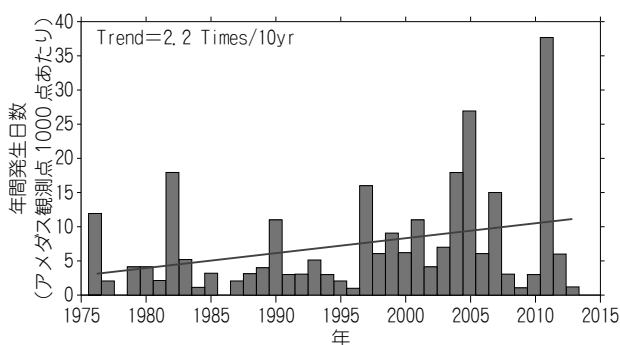
さらに、「それを引き起こした原因として地球温暖化はないのか？」と疑問をもつ読者の方も多いことと思われる。これに関しては、日々の気象現象の中には自然の変動が存在しており、「地球温暖化が進んだのでこのような異常気象が起きた」と断言することはできない。ただ、現在では、このような異常気象は自然の変動の一環として起きるのであるが、その頻度や振幅は温暖化に伴い変化すると考えられている。

短時間降水量の増加

先に述べたブロックングに伴う異常気象は、大気の流れ方が滞ったことによる異常気象と考えることができる。特に、干ばつは、大気の流れの変化に伴って起きる典型的な異常気象であり、長期間に及ぶので地域的な異常気候と呼んだほうがよいといえる。これに対し、短時間降水量、あるいは、降水強度の増加（これらは、新聞報道などで「ゲリラ豪雨」と表現される現象に大雑把には対応していると考えてよい）というのは、気候の状態が変化したことに対応した気象の変化と考えることができる。現在でも、熱帯地方に行くと、ものすごい雨量のスコールに襲われることがある。これは、熱帯地方に特有の降水現象であるが、そのような豪雨が、従来、起きなかった地域に起きようになるとすると、それは異常気象ということになる。この理由としては、地球の温暖化が挙げられる。熱帯域が北に拡大すると考えればよい。少なくとも、気温が上昇すれば大気中に含まれる水蒸気量が増えるから降水量は増加することになる。しかし、観測によれば、この水蒸気量の増加以上に降水強度が増加している。その理由としては、大気循環の変化などの要因が考えられる。図②に、気象庁のアメダス観測から得られた日雨量 400mm 以上の日数を 1975 年



▲図① 大気循環の変化に伴う 2013, 2014 年のカリフォルニアの干ばつ



▲図② 日雨量 400 mm以上の豪雨の発生日数の変化

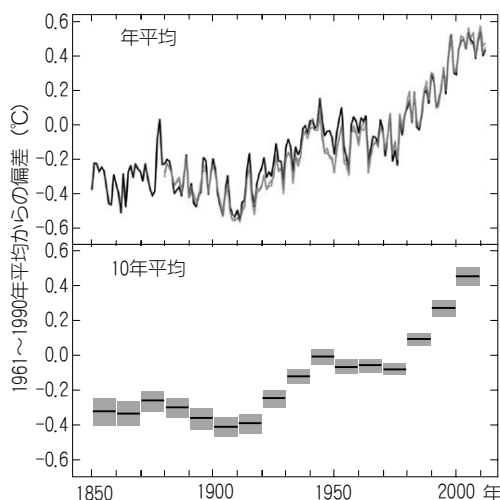
から 2014 年まで掲載している。ある程度の空間スケールを持つために、アメダス観測点 1000 点あたりの日数である。なお、日雨量 400mm というのは、相当な雨であることは記憶にとどめていただきたい。

観測から明らかになる地球規模の大気環境の変化

今までは、ある日やある年の気象に着目して、異常気象の様子を見てきた。最後に、測器による気象観測から明らかになる地球規模の大気環境の変化を概括することにする。長期間にわたる変動を議論しようとする、どうしても観測データの不足という問題に悩まされる。近代的な測器による観測は、18 世紀中ごろからであり、また、観測は、陸域の地上の観測点に限られることが多く、北半球が中心になることにも留意しておいてほしい。

まず、IPCC WG1 第 5 次報告書²⁾に掲載されている全球平均の地上気温の時系列を図③に示す。解析する研究機関によりデータの品質のチェックなどの扱いが異なるために、各研究機関の結果がまったく同じというわけではないが、ほとんど同じと考えてよい。年々の変動が顕著に目立つが（そしてこれはもちろん自然変動である）、10 年の平均を取ってみると（図③の下図）、1980 年ごろから顕著に気温が上昇しているのがわかる（時間的に上下を繰り返す現象に対しては変動という言葉を用いる。これに対し、時間的に一方向に進むような現象を変化（トレンド）という言葉で表現する。もっとも、どんな変化も長時間の時間スケールを取れば変動と解釈できることもあり、トレンドといっても一定の期間の中で考えることが多い。）

ところが、最近 2000 年ごろからの気温の上昇が停滞していることが指摘されている（図③の上の図を参照してもらいたい。この現象をハイエータスと呼んでいる。この現象の理由として、「地球温暖化は止まった」と懐疑派が宣伝しているののであるが、まったくと言って根拠は明らかではない。先ほど、年々変動は自然変動と述べたが、自然変動には、それよりも長い 10～20 年の時間スケールを持つ変動が存在することが最近分かってきた。先ほどの図③でも、単調に気温が上昇しているわけではなく、1950 年から 1970 年代にかけて気温の減少傾向がみられることに注意してもらいたい（この時代には、「氷河期が来る」と騒がれたこともあった）。ここでも、10～20 年周期の自然変動が重なっていると考えるべきであるし、最近の気温上昇の停滞も、地球温暖化に伴う気温上昇のトレンドに、10～20 年スケールの全球平均気温を下げるような変動が重なったものと考えら



▲図③ 観測された世界平均地上気温

（陸域+海上）の偏差（1850～2012 年）

3 つの地上気温観測データセットによる世界平均気温で、1961～1990 年平均を基準とした偏差。

上図は年平均値、下図は 10 年平均値（IPCC WG1 第 5 次報告書より）。下図の四角は推定の幅を示す。

2) 気候変動に関する政府間パネル（IPCC）より 2013 年 9 月に公表された気候変動に関する第 5 次評価報告書の第 1 作業部会（WG1）報告書（自然科学的根拠）

れている。地球の温暖化が継続していると考えられる根拠としては、(1) 人工衛星の観測によると地球全体としてのエネルギー収支は正であり、地球の気候システム全体には、エネルギーが入っていること、また、(2) 海洋の中層（深さ 700～2000m）の水温は単調に増加していることなどからである（図④）。一般的に、地球全体の気候システムに取り込まれたエネルギーの大半は海洋中に取り込まれる。海洋の深層にまでエネルギーが十分届いて、

気候システムは平衡になるのである（大気中の二酸化炭素を突然倍増しても、温度が平衡になるには、2,000～3,000 年程度の時間が必要となる）。気候システム内部でのエネルギーの配分は、様々な自然のプロセスに依存している。最近の気温上昇の停滞は、取り込まれた余分のエネルギーが地表付近の気温の上昇に使われず、海洋の中層に取り込まれているからと考えるのが自然である。「このような現象が、気候モデルの予測に反映されていない」というのは事実であり、今後とも気候モデルの改良に努力しなければならないのは言うまでもない。例えば、海洋中のエネルギーの輸送過程の理解などに努力することが考えられる。したがって、いずれ気候モデルが改良され、このような気温上昇の停滞という変動も十分に表現されると考えている。また、近いうちにこの変動が逆の位相になり、気温上昇が加速される事態になるであろうと予想している。

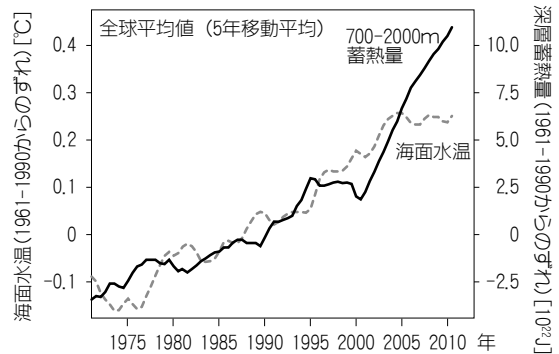
降水量に関しては、降水セルの時間スケールも小さく地域的な変動が大きいため、地球温暖化に伴うような変動が存在するかについては、最近でも、確かな結果は得られていない。ただ、日本などでは、短時間の強雨の頻度が大きくなったという結果が、観測から得られている（図②）。

大気循環に関しても、年々の自然変動が大きく、確たる変化は、観測データからは示されていない。ただ、温暖化が進展すれば、熱帯域の海面水温が上昇し、熱帯域が南北に拡大していくことが予想され、それにより、亜熱帯高压帯などは、北に変位していくであろうと考えられている。

気候変動は、自然変動と地球温暖化の両者に基づく

このような地球温暖化による変化のほかに、様々な時間スケールの自然変動が存在することを忘れてはならない。有名なのは、エルニーニョであるが、そのほかにも、先ほど述べたハイエータスに関しては、太平洋 10 年振動（PDO）と呼ばれる太平洋全域に及ぶ海面水温の変動が存在する。また、最近の温暖化に伴い北極海の温暖化が懸念されているが、北極域には、北極振動と呼ばれる自然の変動が存在する。残念ながら、これらの自然変動のメカニズムや励起機構³⁾についてはまだ解明されていない。今後の地球温暖化の影響解明が進むとともに、これらの自然変動の理解が進むことが期待されよう。

（すみ あきまさ）



▲図④ 1970 年以降の海洋中層（深さ 700～2000m）の蓄熱量の変化（実線）と海面水温の変化（破線）

3) 外部よりエネルギーを与えて、もとのエネルギーの低い安定した状態からエネルギーの高い状態へ移る仕組みのこと

日本における短時間強雨の推移

田坂郁夫

島根大学法文学部社会文化学科 教授
〒690-8504 島根県松江市西川津町 1060

Tel & Fax 0852-32-6168 E-mail: itasaka@soc.shimane-u.ac.jp



はじめに

日本では大雨・豪雨はある意味身近な気象現象の一つで、これに伴う災害も毎年のように発生しています。大雨には、1976年の17号台風に伴う大雨のように全国の広い範囲に及ぶ場合もありますが、1982年の長崎豪雨や2014年の広島土砂災害豪雨のように極めて限定的な地域で発生するタイプも多く、集中豪雨という言葉も生まれました。また、2000年代半ばからは、予測できないほど突発的に発生する豪雨をゲリラ豪雨と呼んだりもします。これらの言葉は降雨現象の集中性、局地性、突発性、予測不能性を上手く表現していますが、降水時間や降雨範囲に定量的な定義はありません。

ところで、現在最も重要な環境問題の一つである地球温暖化の進展に伴い、これら大雨・豪雨の発生頻度が増えるのではないかと言われています。確かに、昨年発表された「IPCC第5次報告書（気象庁、2014）」でも、“中緯度の陸域のほとんどと湿潤な熱帯域において、今世紀末までに極端な降水がより強く、より頻繁となる可能性が非常に高い”とされています。その反映か、テレビのニュースでも7月から9月にかけては大雨、豪雨といった言葉が頻繁に出てきて、これまで経験しなかったような豪雨が頻発していると感じる方も増えているようです。しかし、実際にこのような大雨・豪雨は増えているのでしょうか。

本稿では、日本全国に展開されて30年が経過し、経年変化など気候学的な議論ができるようになったアメダス観測データを使って、日本における大雨・豪雨の推移を検証したいと思います。

短時間強雨の推移に見られる特徴

気象庁は雨の程度を理解する手助けとして、2000年8月に「雨の強さと降り方」を発表しました（2002年1月一部改正）。そこでは“どしゃ降り”、“バケツをひっくり返したような雨”が定量づけられるとともに、建物内外の様子や引き起こされる災害状況などが降水強度ごとにまとめられています。例えば、1時間に30～50mmの降水（激しい雨）では“山崩れ・崖崩れが起きやすくなり危険地帯では避難の準備が必要。都市では下水管から雨水があふれる”とされています。そこで本稿では災害に直結しやすい1時間30mm以上の降水を短時間強雨として、その発生頻度を集計することにしました。

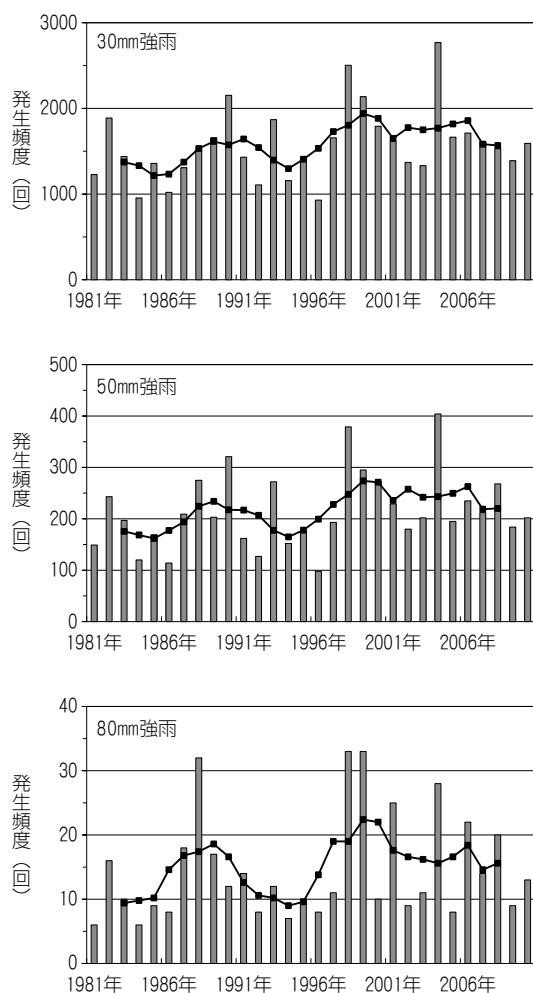
対象としたデータは1981年から2010年のアメダス観測点における毎正時降水量です。

アメダスは1974年に整備が始まり、1979年頃に全国的な展開が完了しましたが、防災上必要なデータを得るという目的から設置場所の移設、廃止、新設が行われています。また、北日本の山岳地帯を中心として寒候期には休止する観測点も多くあります。このため、長期間の継続的な通年データが得にくいという欠点があります。本稿では気象庁の指針（気象庁、2004、2005）を参考にして、対象とする30年間の80%に当たる24年以上通年観測が行われてきた地点を選定しました。観測点の移設に対しては前後の移動距離が概ね5km以下の場合、それら2地点のデータは継続性を有すると判断しました。この結果、全国1,114箇所のアメダス観測点が対象になりました。

図①は、1981年から2010年における短時間強雨の発生頻度（棒グラフ）並びにその5年移動平均（折れ線グラフ）を示したものです。先に述べたように、短時間強雨は1時間30mm以上の強雨（以下、30mm強雨）と定義していますが、ここではさらに、50mm以上（50mm強雨）、80mm以上（80mm強雨）の強雨についても集計しました。

30mm強雨は全国（30年間の平均）で年間約1,570回発生しています。1地点あたりでは1.41回になります。最も多く発生したのは2004年で約2,770回発生しました。この年は1950年の統計開始以来最多となる10個の台風が上陸した年で、このことが短時間強雨が多く発生した原因の一つと考えられます。一方、最少は1996年の930回で、最多年のほぼ3分の1にとどまっています。このことから、短時間強雨の発生頻度は年によって大きく変化することがわかります。

次に、長期的な変化傾向を5年移動平均曲線で見ると、短時間強雨の発生頻度は周期的に増減しながら、長期的には増加していることがわかります。すなわち、1990年頃、2000年頃を極大とし、1980年代半ば、90年代半ばを極小とする周期約10年の変動と、多発年（1982年、1990年、1998年、2004年）の発生頻度に特徴を持つ長期的な増加傾向です。しかし、2000年以降は2004年を除く各年の発生頻度がほぼ一定で、周期的な変動、長期的な増加傾向とも不明瞭になっています。このような傾向は地球規模の気温上昇にも見られ、「ハイエイタス（停滞）」と呼ばれています（気象庁、2014）が、短時間強雨の発生においても同様のことが起きているのかもしれません。しかし、このことも含め、長期傾向や周期的変動の存在を確信するには30年という観測期間は短く、さらなる



▲図① 短時間強雨の発生頻度と5年移動平均の推移

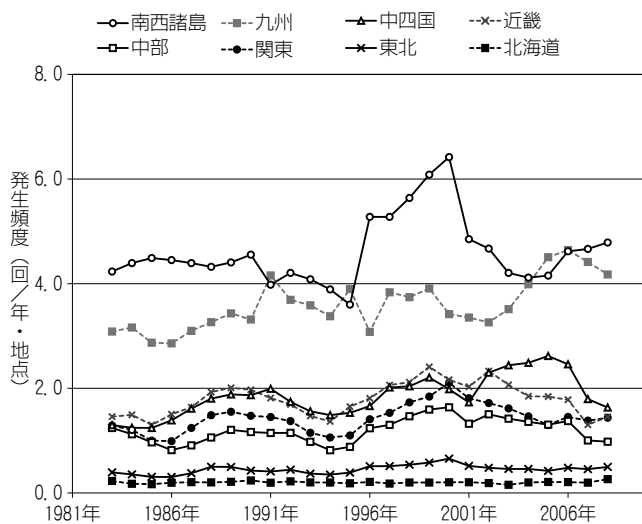
データの蓄積を待つ必要があります。

図②は、短時間強雨の発生頻度に見られる周期的、長期的な変動傾向を地域ごとに示したものです。この図では各地域の地点数に差があるため、1地点当たりの発生頻度で示しています。これを見ると、発生頻度は地域によって大きく異なり、南西諸島では平均して年4回以上発生するのにに対し、東北・北海道では0.5回未満にとどまっています。また、南西諸島・九州、中四国から関東、東北・北海道をそれぞれグループとして、発生頻度上不連続な較差が見られます。これらのことと各地

域の平均気温などを合わせて考えると、温暖化が進展した場合、ある段階で短時間強雨の発生頻度が不連続に急増することも考えられます。

地域ごとに変動傾向を見てみると、発生頻度がそもそも少ない東北・北海道では周期的な変動、長期的な増加傾向ともに不明瞭ですが、関東から中四国地域では周期的な変動がはっきりと見られます。長期的な増加傾向について、中四国地域では顕著で、短時間強雨の発生頻度が30年間に約80%増加していますが、他の3地域では大きな違いは見られません。発生頻度の多い南西諸島や九州は周期的な変動がやや不明瞭です。一方、長期的な増加は九州で明瞭ですが、南西諸島では1990年代後半を除くと発生頻度はほぼ一定になっています。このように、周期的な変動と長期的な増加傾向を地域ごとにしてみると、前者は関東以西の地域に共通して見られますが、後者は九州、中四国には顕著な一方、南西諸島や近畿以東の地域では不明瞭になっています。このことから、短時間強雨の発生頻度を将来的に考える時には、地域の特性を踏まえた個々の検討も必要であることがわかります。

前掲図①に戻って50mm強雨、80mm強雨の推移を見ると、前者は年々の変動、5年移動平均とも30mm強雨のパターンとよく似ています。これに対し、80mm強雨は移動平均の極大、極小期は先の2つに似ていますが、年々の変動はかなり異なっています。その一つは多い年と少ない年との割合で、30mm強雨では、平均である1,570回を上回る年が14年、下回る年が16年でほぼ等しくなっています。これに対して80mm強雨では、平均値の14.6回を超える年が10年、下回る年が20年になっています。このことは、80mm強雨は平均的な年には発生することが希な現象である一方、1988年、1998年、1999年など特定の年に集中して発生することを示しています。また、80mm強雨が発生した地点を見てみると（田坂、2013）、アメダス観測点1,114箇所のうち80%の観測点では過去30年間に1度も観測されない一方、三重県尾鷲や高知県佐喜浜では10回以上発生していて、極めて限られた所で繰り返し発生する傾向があります。このように80mm強雨は発生頻度の推移や発生場所の地理的分布において、30mm強雨や50mm強雨とは異なった特徴を示していて、その発生機構も30mm強雨、50mm強雨とは違っているも

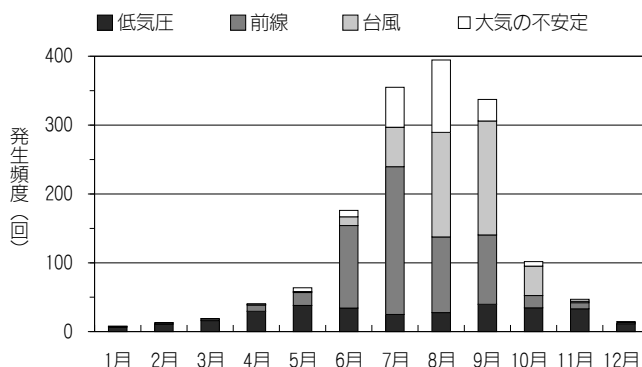


▲図② 地域ごとに見た30mm強雨発生頻度(5年移動平均)の推移

のと考えられます。

最後に季節変化を見てみましょう。

図③は、30mm 強雨について発生頻度の年変化を示したものです。ここでは短時間強雨が発生した日の天気図を参考に、強雨の原因を（温帯）低気圧、（停滞）前線、台風、大気的不安定の4つに分けて示しています。これを見ると、短時間強雨は6～9月に集中して発生することがわかります。また、その原因を見てみると、6・7月は前線（梅雨前線）活動に起因する短時間強雨が多く、8・9月は台風に伴って多く発生することがわかります。また、低気圧に伴うものは一年を通じて発生する一方、大気的不安定による強雨は夏季3ヶ月に限られるなど、強雨の原因とその変化にはそれぞれ明瞭な季節性が見られます。



▲図③ 30mm 強雨の月別・原因別発生頻度

おわりに

短時間強雨は、内水氾濫や土石流など様々な災害の原因となる現象ですが、その頻度は地球温暖化の進展とともに少しずつ増えてきています。加えて、南日本と北日本、あるいは暖候期と寒候期の頻度差を経年的に置き換えると、将来的に発生頻度が急増することも考えられ、発生場所や時間の予測精度を上げることが望まれています。

（たさか いくお）

《文 献》

気象庁（2000）雨の強さと降り方．気象庁 HP

（http://www.jma.go.jp/jma/kishou/known/yougo_hp/amehyo.html）．

気象庁（2004）気象データの統計方法を変更します．気象庁 HP

（<http://www.data.jma.go.jp/obd/stats/data/kaisetu/shishin/change.pdf>）．

気象庁（2005）気象観測統計の解説．気象庁 HP（PDF 版）

（http://www.data.jma.go.jp/obd/stats/data/kaisetu/shishin/shishin_all.pdf）．

気象庁記（2014）気候変動 2013：自然科学的根拠．気候変動に関する政府間パネル第 5 次評価報告書第 1 作業部会報告書政策決定者向け要約（2014 年 7 月 1 日版）

（http://www.data.jma.go.jp/cpdinfo/ipcc/ar5/ipcc_ar5_wg1_spm_jpn.pdf）：29pp.

気象庁（2014）気候変動監視レポート 2013．気象庁：71pp.

田坂郁夫（2013）日本における短時間強雨の発現について．社会文化論集（島根大学法文学部紀要）第 4 号：41-51.

第 48 回森林・林業技術シンポジウム開催のご案内

*日 時	平成 27 年 1 月 21 日（水）10 時～15 時 30 分（受付：9 時 30 分～）	*参加費	無料
*場 所	津田ホール（東京都渋谷区千駄ヶ谷 1-18-24）		
*テーマ	『林業の成長産業化を目指して』		
*主 催	全国林業試験研究機関協議会	*後 援	林野庁
*間合先	同協議会事務局（地独）大阪府立環境農林水産総合研究所 環境研究部（担当：西山）	*協 賛	日本森林技術協会他
	Tel 072-958-6551 Fax 072-956-9691 Email: zenrinkyou@mbox.kannousuiken-osaka.or.jp		
	※参加ご希望の方は、事前に「所属・氏名」をメール・Fax 等（様式任意）でお知らせください。		

山地土砂災害を引き起こす気象条件と 気候変動による雨量増加の影響

久保田 哲也

九州大学農学研究院森林環境科学講座森林保全学研究室 教授
〒812-8581 福岡市東区箱崎 6-10-1
Tel 092-642-3084 E-mail: kubot@agr.kyushu-u.ac.jp



はじめに

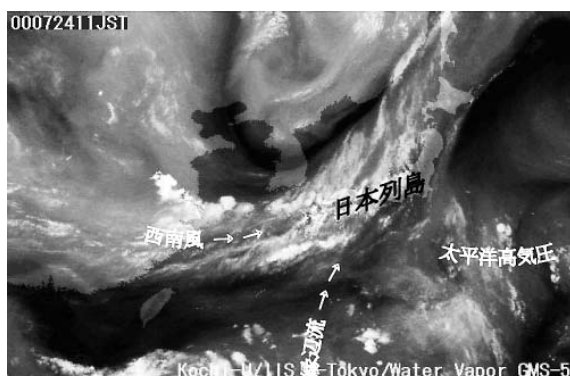
地球温暖化が進めば、水蒸気の増加と大気対流不安定性の増加が進み、地域によっては強雨も増すと考えられています（増田 2010）。事実、地球温暖化との関係は明確ではありませんが、雨量極値や強雨頻度は増加傾向です（例えば久保田 2008, 2009）。従って、山地での土砂災害の原因となる強い雨が、今後増加していくことが考えられます（Arl 他 2014）。ここでは、山地において土砂災害を引き起こす豪雨の気象条件と、強雨の長期変動（変動の振れ幅の中にあって増加傾向が見られること）の特徴、及び、その山地災害への影響について、事例を用いて説明します。

土砂災害時の気象条件の特徴

2014 年の広島土砂災害（写真①）などは皆さんも記憶に新しいことと思いますが、近



▲写真① 最近の土砂災害事例（2014 年 8 月 20 日発生，広島市）



▲図① 南方からの水蒸気の供給と西寄りのジェット気流による水蒸気の収束（西日本の例）
出典：高知大学気象情報頁を改変



▲図② 台風の進路と地形効果＝地形性豪雨（九州の例）
出典：国際気象海洋(株)のウェブサイト内頁を改変

年発生した土砂災害時における気象パターンの事例を説明すると、次のようになります。

(1)『停滞前線（梅雨前線）＋太平洋高気圧縁辺流』

南方からの水蒸気供給と西寄りのジェット気流による、水蒸気が収束してのバックビルディング型線状降雨帯の形成（図①）。

(2)『秋雨前線と台風周辺の風』

下層の水蒸気供給と上空の寒気との組み合わせによる線状降雨帯の形成（図①と類似）。

(3)『台風の接近』

例えば、太平洋側では台風が遠方にある場合でも、上記のような線状降雨帯が形成される可能性があるほか、台風による南寄りの風が山地に当たり、上昇気流が発達して豪雨となる地形性降雨が見られます（図②）。

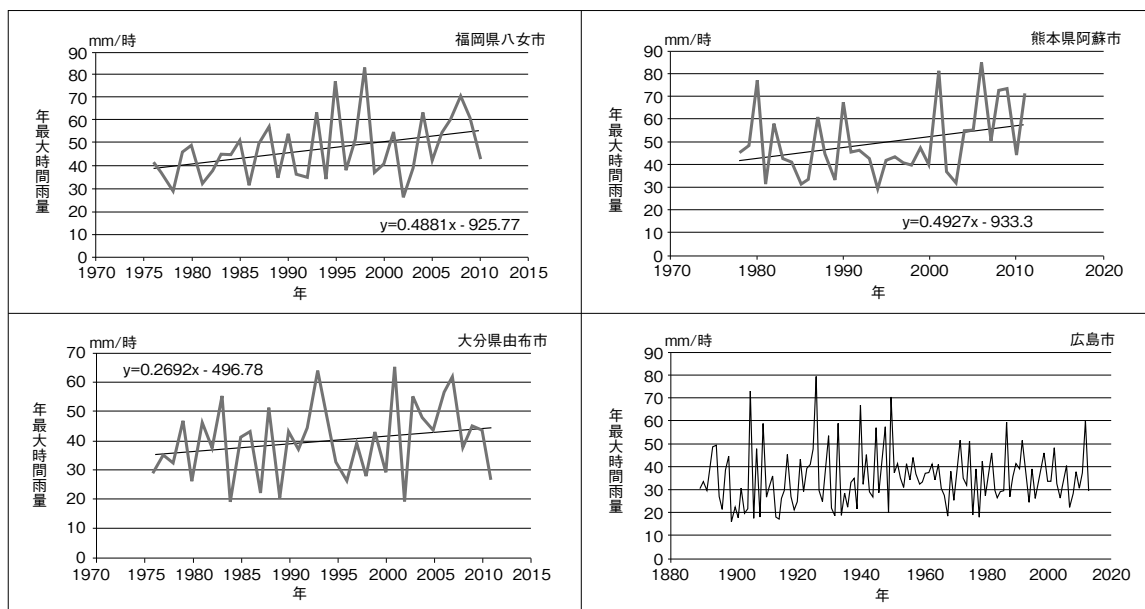
九州南部では、台風の進路が九州の「西寄り」であれば、九州山地の地形効果＝地形性豪雨が生じます。例えば、2005年9月6日の、台風14号による宮崎・大分災害などを顕著な事例として挙げるすることができます。

九州地方などでの強雨の増加傾向

日本全体の傾向については、この特集の田坂氏原稿に譲り、ここでは、東シナ海や太平洋から輸送される水蒸気の影響を受けやすい九州地方などを事例として、ケンドールの順位相関解析など統計的手法により、その降雨変動と増加率が明確かどうかを解析した結果の一部を示すことにします。

次頁図③は、九州3地区、及び、昨年大きな災害があった広島市の、アメダスの雨量データ（年最大時間雨量）です。九州3地区では図③のように、年最大時間雨量に増加傾向が見られ、順位相関解析において5%の水準で増加が有意との結果になりました。

なお、紙数の関係で年間総雨量の変化は図示していませんが、それには増加も減少もあり見られないので、強い雨が増したことになります。その増加率は場所によりますが、最大日雨量で約15mm／10年間、最大時間雨量では約7mm／10年間程度となっています。



▲図③ 雨量極値（年最大時間雨量）の長期変動例（移動平均なし）

ただし、広島市（前掲写真①、図③）では、増加傾向がほとんど見られません。これまでの研究で、中国地方東部では、目立った増加は生じていないことが判明しています（久保田他，2008）。

斜面安定に及ぼす年最大時間雨量増加の影響

ここでは、前述した九州3地区の事例崩壊斜面（福岡県八女市黒木、熊本県阿蘇市乙姫、大分県由布市湯布院町）を用い、雨量の増加が、崩壊など土砂災害に及ぼす影響を解析した結果の一部について、説明します。

対象地の地質は、阿蘇火山カルデラ壁斜面のほか福岡県八女市などの緑色片岩から成り、現状は森林斜面などとなっています。

地形データと土質定数や透水係数などのデータは、現地調査と土質試験から得ました。

雨量増加の影響を調べるための斜面安定解析としては、方程式の解法の1つであるFEM（有限要素法）による非定常飽和不飽和浸透解析と斜面安定解析両者のカップリング解析を行いました。ヤング率などの係数は、降雨を与えない場合の安全率 F_s が1より大きくなる（崩壊しない）ことを前提として、一般的な値を用いました。

斜面安定解析用の「雨量の増加がないものと仮定した場合（10年前相当）の想定雨量」は、崩壊発生年（2012年）の総雨量及び年最大時間雨量からそれぞれ、それ以前10年間の増加分の平均値を減じたものを使用しました。

阿蘇市乙姫を例に見ると、解析の結果、2012年7月の北九州豪雨での災害発生時の実際の雨量では斜面安全率 F_s が0.980程度と、崩壊が発生する状態となる一方、10年前相当の想定雨量では $F_s = 1.02$ 程度と、崩壊は発生しない計算となりました。

同時に、多くの崩壊が発生した阿蘇市乙姫で過去に時間雨量 81mm を記録した 1999 年 6 月の降雨では $F_s=1.08$ 、また、2001 年の年最大時間雨量 41mm の雨では $F_s=1.02$ と、崩壊しない計算となり、実際と一致しました。

おわりに

九州地方の事例解析からは、長期降雨変動が山地の土砂災害発生へ与える影響は比較的大きい可能性が示唆されました。他の地域の事例でも類似の結果が得られています。

しかし、前述した広島市のように、雨量の増加が見られない地域もあり、雨量増加の影響よりも、豪雨の発生する場所が同じ地域内で局所的に偏っており、そのことが森林管理のあり方や宅地開発と相まって、2013 年の伊豆大島災害や 2014 年の広島災害のように「想定外」の事態となり、土砂災害を大きくしてしまうことが考えられます。

(くぼた てつや)

《引用文献 (50 音順)》

- 1) Aril Aditian, Tetsuya Kubota, Yoshinori Shinohara (2014) Influence of increasing rain on slope stability in forested area in Northern Kyushu, Japan, 自然災害研究協議会西部地区部会報・論文集, 38 号, 17-20.
- 2) 久保田哲也, Hasnawir (2008) 異常豪雨の長期的増加傾向と土砂災害の気象条件予測, H20 砂防学会研究発表会概要集, 4-5.
- 3) 久保田哲也 (2009) 気候変動に伴う九州における豪雨増加と土砂流出の変動, H21 砂防学会研究発表会概要集, 74-75.
- 4) 増田善信 (2010) 異常気象学入門, 日刊工業新聞社, 89-104, 144-151.

『日林協デジタル図書館』便り その⑤ (2015 年 1 月)



掲載図書のご紹介。今回は『興林會の単行本』です。前回に引き続いて、
当会理事の石塚和裕よりご紹介致します。

○興林會の単行本

前回紹介した叢書の他に、興林会では昭和 11 年から終戦前の昭和 18 年にかけて 20 数冊の単行本や冊子を発行している。この中には極めて貴重なものが含まれているので、個別に紹介する。

宮崎紳著「興林会創立十五周年記念 植物生態写真の研究」は、写真の基礎理論から樹木や森林生態の撮影法についての解説と、具体的な写真が 100 枚以上掲載されている。

近藤助著「欧米林業管見」は、「興林こだま」に掲載した記事をまとめたもので、特殊な森林、造林法、苗圃、更新法、間伐など欧米の林業事情や技術教育などを解説している。

河田杰著「四季を通ずる降水量の配布状態がスギ、ヒノキの分布に及ぼす影響」は、拡大造林を見据え、当時の針葉樹天然林の詳細な分布調査をもとに温度・降水状態を解析して、その後のスギ・ヒノキの造林可能適地を推定したもので、これらの情報が A0 判の全国地図で 36 枚添えられている。

なお、協会が保有しているが現時点でデジタル化していないものでは、大迫元雄著「本邦原野に関する研究」、渡邊福壽著「ぶな林ノ研究」、宮崎紳著「四国森林植生と土壤形態との関係に就て」等がある。また、協会が保有していないが貴重なものとしては、武内繁著「逐条森林法」がある。関心のある方は関係する図書館に当たられたい。

お問い合わせ: (一社)日本森林技術協会 管理・普及部 担当 一(いち)

Tel: 03-3261-5518 / Fax: 03-3261-5393 E-mail: dlib@jafta.or.jp

日時：平成 26 年 10 月 17 日 会場：高知会館（高知市） 主催：（独）森林総合研究所四国支所
後援：四国森林管理局，高知県，高知県森林組合連合会，高知新聞社，RKC 高知放送局，
NHK 高知放送局，KUTV テレビ高知，KSS さんさんテレビ

ともに考えよう！ 豪雨・急傾斜地に適した森づくりと伐出システム

杉田久志*

●はじめに

2011 年に策定された「森林・林業基本計画」では、「2020 年に木材自給率 50%」が目標に掲げられている。四国地域でも、大規模国産材製材工場が稼働を開始し、木質バイオマス発電所の計画が進められるなど、木材需要の急増が見込まれ、川上側にとってはこれまで醸成してきた木材資源を有効に活用できる絶好の機会が訪れている。

こうしたなか、森林総合研究所四国支所では 2011 年より高知大学、宮崎大学、高知県と連携して「豪雨・急傾斜地帯における低撓乱型人工林管理技術の開発」プロジェクトを進め、四国の豪雨・急傾斜という厳しい自然条件に適した人工林の管理技術を開発することを目的に、搬出間伐をしながらの長伐期施業の成長特性やリスク、タワーヤーダによる集材作業の生産性とそのための路網整備手法やコスト、最適な施業を探索するシミュレーションモデルの開発などに取り組んできた。このプロジェクトの成果を多くの方々に報告し、豪雨・急傾斜地に適した森づくりと伐出システムについて議論を深めるために公開講演会を開くこととした。

平成 26 年 10 月 17 日午後、高知市の高知会館において、公開講演会「ともに考えよう！豪雨・急傾斜地に適した森づくりと伐出システム」を開催し、6 件の発表講演と篤林家や林業会社の方を交えたパネルディスカッションを行った。参加者は 87 名で、用意した会場が埋まり、盛況であった。

●発表講演

最初に、外崎真理雄支所長（森林総研四国支所）から開催趣旨の説明があり、続いて 6 件の講演が行われた。

酒井寿夫研究グループ長（森林総研四国支所森林生態系変動研究グループ）は「急傾斜地における森林管

理を考える―表土保全の観点から―」と題した発表で、表土流亡に着目した急傾斜地の森林管理のあり方について検討した。主に高知県のヒノキ林において土壌を調査した結果、傾斜が急なほど土壌炭素量が少なく、適切な間伐を入れて林床植生を増やすなど表土保全に配慮した施業を行うことが望ましいといえるが、林業の継続が懸念されるほど表土が流亡している林分はほとんどみられなかったことも指摘した。

宮本和樹主任研究員（森林総研四国支所森林生態系変動研究グループ）は「地域林業を持続可能にするための人工林施業を考える」を発表した。長伐期施業において「残す木」を選ぶための基準として植栽木の配置が重要であり、残す木の成長がどの競合相手から影響を受けているのかを検討した。スギ人工林では、50 年生前後の林分では一定範囲にある対象木よりも大きい周辺木が競争相手であったが、65～75 年生の林分では一定範囲内のすべての他個体が競争相手となっており、高齢級になっても残す木以外の小径木を積極的に間伐することが重要であることが示唆された。

山崎敏彦チーフ（高知県立森林技術センター）は「高知県香美森林組合に導入されたタワーヤーダの概要について」を発表した。平成 23 年 2 月に林野庁補助事業（先進林業機械導入・改良事業）により香美森林組合に導入したオーストリアのマイヤーメルンホフ・フォレストテック社製けん引式タワーヤーダ（ワンダーファルケ）について、導入背景および概要、作業システムの特徴、安全性等を解説し、これまでの実績および経験からの工夫（中間サポート設置）と今後の展望について紹介した。

田中良明チーム長（森林総研林業工学研究領域）は「豪雨・急傾斜地に対応した低コスト型作業システムの構築」を発表した。前述のオーストリア製の先進タ

*（独）森林総合研究所四国支所



▲会場を埋めた多数の参加者



▲パネルディスカッションのパネリスト

ワーヤードによる間伐の現地調査と森林作業の解析から、作業条件が生産性に与える影響を分析し、生産性と生産コストの予測式を示した。さらに中間サポートによって中距離集材が可能であるというこの機械の特徴を生かして、作業システムに適した森林路網を導入するための GIS システムを開発した。

後藤純一教授（高知大学農学部）は「タワーヤード等の重荷重の車両が走行する作業道における工法と路体構造」を発表した。トラックやタワーヤードといった重荷重の車両が安全に走行できる路体を作設することは路網を整備するうえで重要であり、とくに路体の施工時における課題について検討した。路体の良否は土に含まれる細粒分の割合に支配されることから、粗粒分の混入によって土を調整すること、そして堅牢な路体を作設するうえで全幅員にわたって均一に締め固めることの有効性を示した。工事現場で土質を的確に見極めることが重要であり、その判定には簡易貫入試験が有効であることも指摘した。

光田 靖准教授（宮崎大学農学部）は「シミュレーションで探るこれからの山づくり」を発表した。本格的な主伐の時期を迎えようとしている今、これからどのように山づくりを行っていけばいいのか、樹木の成長と作業コストのシミュレーションによってその方向性を探った。まず、経済性を第一に考えて、最も収益性の高い間伐・主伐方法を探索し、次に表土保全や自然災害などの視点から健全性を点検した。これらをもとに経済性と健全性を両立する山づくりのあり方について検討した。

●パネルディスカッション

以上の 6 名の演者に加えて、土佐林業クラブ会長の福田真苗氏、（株）とされいほく副社長の半田州甫氏、

京都大学の長谷川尚史准教授にも登壇いただき、森林総研の清野嘉之研究コーディネータの司会でパネルディスカッションを行った。長伐期施業の間伐木選定方法、大径化すると材価はどうなる、急傾斜地における路網整備、豪雨でも壊れない道は？ など、話題は多岐にわたった。さまざまな観点から、ともに考えることに意義があるという指摘があった。最後に、森林総研の木口 実研究コーディネータの挨拶で閉会となった。

●おわりに

参加者は四国森林管理局、高知、愛媛、徳島各県の森林林業関係職員、公設研究機関、四国内篤林家、林業会社、高知大など多岐にわたった。来場者アンケートでは、「いろいろな角度から勉強できた」、「内容のまとまりがあり分かりやすかった」、「大変参考になる話ばかりであった」、「現場と研究機関との求めるものが互いに認識し合えた」、「パネルディスカッションで現場の人の声が多数聞けてよかった」と評価して下さるコメントがある一方で、「発表内容が現場実態と乖離している」、「テーマとしてはタイムリーであったが、内容がそれに伴っていない」、「研究途上のものが多く、期待が大きかった分少し残念」、「研究を目標に研究するのではなく、現場へ流すことを前提（目的）とした研究を」、「現場への成果還元をどこまで本気で考えられているのか」、「踏み込み不足で通常の研究発表」との手厳しいご意見も寄せられた。厳しいコメントはそれだけ期待が大きかったと理解させていただき、今後もさらに関係機関と連携を進め、これらのコメントに応えられるように研究推進に努めたい。

（すぎた ひさし）

『災害に強い森林づくりをめざして』より

昨年11月11日(火)京都市内において、「災害に強い森林づくりをめざして」と題したシンポジウムを、森林総合研究所森林農地整備センターの主催、京都府、近畿中国森林管理局、京都大学防災研究所、京都府森林組合連合会の後援により、地域の関係各位の多大なご協力の下、当日は、近畿地方はもとより広島県など各地から、林業関係者のみならず多数の一般市民らに参加いただき、総勢約200名を数え、盛大に開催することができた。以下、基調講演及び各報告の概要を紹介する。

森林農地整備センター 所長
Tel 044-543-2500 Fax 044-533-7277

城土 裕

●基調講演

「土砂災害の発生と森林環境—過去の教訓を踏まえた未来への備え—」

松浦純生(京都大学防災研究所 教授)

山地における土砂移動現象は、侵食、落石・岩盤崩落、崩壊、地すべり、土石流に大きく分類でき、それには森林と深く関わるものと、そうでないものがある。

表層崩壊は、一般的に山地にある薄い土壌層が崩れる現象をいい、森林植生など地表面の状態と密接な関係がある。しかし、山体の深いところから崩れ、多量の土砂を移動させる深層崩壊や地すべりなどに対しては、森林の効果に限界がある。

森林には山地斜面を覆うことにより表面侵食や表層崩壊を防ぎ、山地からの土砂生産を抑止・抑制する働きと、発生した土砂を捕捉して下流域に流出・拡散することを防ぐ働きがある。一方、流木災害の原因となるなど負の働きもある。

戦後、森林が回復することで表面侵食や表層崩壊が減少したことにより、深層崩壊が相対的に大きな比重を占めるようになってきている。今後は、地球温暖化の進行に伴い、降水の分布や強度などが大きく変化し、それにより土砂災害の規模や危険箇所、発生時期が変化することが予測される。

森林は面的に広く山地を覆うことにより、最も経済的に土砂生産及び流出を抑えることができる。今後の森林管理は、関係者の知恵を結集し、常に森林を健全な状態に保ち、山地災害のリスクを軽減していくことが必要である。

●報告

「紀伊半島大水害を経験して—山を守ることが我々の責務—」

更谷慈禧(十津川村長)

平成23年9月に台風12号による紀伊半島大水害では、十津川村の人的被害は死者7名、行方不明者6名に及んだ。山地災害は深層崩壊を含む75箇所261haだった。

災害を経験して、十津川村が存在する価値・責務は、『山を守ること』によって川を治め、道路をはじめとするライフラインを守り、人を守り、地球環境を守ることである」と村民一同で考え、決めた。

現在は、豊富な森林資源を活用した村づくりを進めることが「山を守ること」につながると考え、十津川村森林基本計画を策定するとともに、森林を整備し木材を搬出する1次産業、製材・乾燥を行い建材や家具等の木材製品を製作する2次産業、木材製品のPR・販売を行う3次産業を村内で一貫して行う「十津川式6次産業化」の確立を目指している。

「大規模災害からの復旧に向けた取組について」

飯田喜章(近畿中国森林管理局 計画保全部長)

平成26年8月に発生した広島の土砂災害では、災害翌日に広島県、森林総合研究所とともにヘリコプターによる調査を行ったほか、早期復旧に向け関係機関と調整を図りつつ対応を検討し、ロードマップを公表するなど地域住民の安心・安全の確保に努めている。

また、平成23年9月に発生した紀伊半島大水害では、山地災害対策緊急展開チームによる現地調査や復旧計画作成など被災自治体の復旧の支援を図るとも



に、被災自治体からの要請等を受け、概ね 10 年程度の計画で民有林直轄治山事業を実施している。

治山事業においては、「地域住民の生活環境の早急な回復」「事業の優先順位を考慮した重点化」「現地の状況に応じた対策工の選択」「ライフサイクルコストの縮減」といったハード対策と併せて、「地域住民の避難等に資する情報提供等」のソフト対策が重要と考え、各種取組を進めることとしている。

「災害に強い路網整備について」

岡橋 清元（清光林業株式会社会長）

清光林業株式会社は、奈良県吉野郡の川上村、上北山村、東吉野村で林業を行っている。路網は林業に欠かせないが、作り方を間違えば山を壊す諸刃の剣となることを経験し、大阪府指導林家の大橋慶三郎氏に指導を仰いでいる。

大橋氏の「壊れない道づくり」とは、「道幅 2m 50cm の道」「4WD の 2t トラックが走れる道」「木材の重量に耐えられる丈夫な道」「緑化を促し維持管理費を抑える道」をつくることであり、そのためには木の葉の葉脈をお手本に幹線（中心脈）と支線（平行脈）を配置することが重要である。

路網整備で大切なのは、第 1 に「路線を決めること」、第 2 に「水の処理を行うこと」であり、適切な路線で、適切な排水を行うことにより路網の維持管理費を抑えることができる。

「多発する表層崩壊と災害に強い森林づくり（広島土砂災害の現状報告を含む）」

落合 博貴（森林総合研究所 企画部長）

平成 26 年 8 月に発生した広島土砂災害では、花崗岩とそれが風化したマサ土地帯で発生した典型的な表層崩壊が土石流となり、それが流下する過程で渓流を激しく侵食したために規模が拡大した。

森林総合研究所が実施したマサ土斜面における人工降雨崩壊実験によって、表層崩壊は地層の浅い箇所から順番に降雨の浸透に伴って土壌水分の飽和が進み、最終的に水圧の上昇に伴い崩壊に至るというメカニズムが明らかになっている。降雨が実際の斜面に浸透していく過程を詳細に追うことができれば、詳細な崩壊発生時間の予測を実現できると考えている。

森林の樹木根系は斜面表層に沿って伸び、斜面をネット状に覆って保持している。この根系の機能評価に、地盤工学の地山補強土工法の考え方が適用できると考えている。

「水源の森林づくりの取組」

船城 保明（森林農地整備センター 近畿北陸整備局 水源林業務課長）

水源林造成事業は、昭和 36 年の事業開始以来、現在までに全国 1 万 9 千箇所、京都府の面積に匹敵する約 47 万 ha の水源林を造成し、その規模は全国の民有保安林の約 1 割に相当している。

水源林造成事業によって全国で造成された森林が平成 25 年度に発揮した公益的機能の評価額は、土砂流出防止機能など貨幣換算可能なものだけでも年間約 8 千 9 百億円、事業実施に伴う雇用者数は全国の農山村地域で年間延べ約 85 万人と試算している。

水源林造成事業では、針広混交林施業や複層林施業に施業内容を見直すことで災害に強い多様で健全な森林づくりを進めるとともに、災害に強く環境に配慮した道づくりに努めている。今後も水の安定した供給や、災害の未然防止等の役割を果たせるよう水源林の整備に努めたい。

●パネルディスカッション

パネルディスカッションでは、山地災害が多発する中での森林整備のあり方等について意見交換が行われた。最後に、コーディネーターを務めた松浦純生教授は、①「多様で健全な森林をつくることは下流域の防災・減災に一定の効果があり、水源林造成事業は水源かん養機能の向上だけでなく、山地災害の防止や軽減に役立っている。」、②「森林農地整備センターは森林総合研究所の組織であり、研究開発部門と連携するのにも良い環境にあることから、この環境を生かした取組にも期待したい。」、③「紹介された災害事例を通じ、参加者の防災意識向上につながれば幸い。」と総括した。

●おわりに

森林農地整備センターでは、今後とも災害に強い水源林づくりに取り組むとともに、森林づくりを通じた地域とのつながりを大切にしながら、森林・林業の着実な再生や農山村地域の発展に貢献できるよう努めて参りたいと考えています。（じょうど ひろし）

緑のキーワード

自伐型林業

つる み たけ みち
鶴見 武 道

NPO 法人自伐型林業推進協会 副代表理事

昭和 45 年代から林業が衰退を続ける中で近年、自伐林家や自伐型林業の動向について、全国的に注目が集まりつつある。

ここ 10 年ほど自伐林業運動を牽引してきた NPO 法人「土佐の森・救援隊」の中嶋健造代表理事らは、この運動をさらに加速し全国的なものにするための新たな全国組織として、「NPO 法人持続可能な環境共生林業を実現する自伐型林業推進協会」（代表理事・中嶋健造）を設立した。

平成 26 年 6 月 12 日に全国町村会館において設立総会ならびに設立記念シンポジウムが開催され、シンポジウムには全国から約 200 人が参加し、特に若者の姿が目立った。

中嶋代表理事の自伐型林業に関する発言のあと、全国各地の多様な取組 6 事例が報告され、会場には大きな感動が広がった。6 事例に共通していたことは、林業の補助金対象外の地域や主体によって取組が始まっていることである。

平成 26 年 11 月 6 日には、自伐型林業を支持する国会議員の勉強会が衆議院議員会館で開催され、中嶋代表理事が説明にあたった。検討の結果、新藤義孝前総務大臣より「自伐型林業普及推進議員連盟」（自伐議連）の立ち上げ宣言があった。

自伐型林業とは、限られた森林を永続的に管理し、その森林から持続的に収入を得ていく低投資、低コスト型林業である。森林の経営や施業を山林所有者や地域が自ら行い、安定した収入を確保するために、木材の質の向上、高付加価値化、森林の多目的活用を図る、自立・自営型の成熟した林業である。その種別として、個人（家族）経営型、集落営林型、大規模山林分散型がある。

個人（家族）経営型は、自ら所有する山林の施業を個人もしくは家族で行う、以前より存在する

自伐林業である。山林は代々引き継がれ良好な山林が保全されている。

集落営林型は、集落周辺の山林を集約し、集落住民や小規模な施業グループで経営する林業で、小面積の山林所有者が多い場合に有効である。施業の担い手が少ない場合は、Uターン者やIターン者を受け入れることも有効である。ただし、森林経営は集落が責任を持ち、一定の面積ごとにチームを編成することが望ましい。

大規模山林分散型は、大規模なまとまった山林を施業しやすい面積に分けて、自伐型林業チームを編成し展開する。山林提供者の対象は、大規模山林所有者や、企業、団体、自治体等になる。

自伐型林業の 6 つの特徴は、①参入が容易でどれもが参画できる、②永続的な収入を得るために長伐期施業となる、③低投資でスタートでき、経費を抑えられるので労働対価が上がる、④元気で強い森林をつくる、⑤副業、専業、どのライフワークにも対応できるので、農業と兼ねて多角経営ができる。⑥中山間地域の大きな開発領域となり、地域の活性化ができる、等であろう。

このような、安定収入を確保する施業と良好な森づくりを両立させる、地域に根ざした環境保全型林業である自伐型林業は、すでに、若い世代や農山漁村の人々の就労機会を作り出し、林業就業者が増える地域が現れるなど、農林業家の未来をひらき、林業新時代をつくっていくことが期待されている。

当面の自伐型林業普及の課題としては、①自伐型林業が地域で十分対応可能であるという情報発信、②国や自治体による政策実装、③自伐型林業者に対する森林の確保と技術研修、④森林組合本来の協同組合としての機能追求等が挙げられる。

子どもにすすめたい「森」の話
— 1冊の本を通して

山の仕事

やま した ひろ ぶみ
京都教育大学教授 山下宏文



『龍の子太郎』

●松谷みよ子・作 田代三善・絵
●発行 講談社 一九九五年
●対象 小学校中学年以降

「龍の子太郎」の創作経緯については、松谷みよ子著『民話の世界』で詳述されている。この話は、信州の上田と松本で語り継がれる二つの小泉太郎伝説を合わせ、三匹のイワナを食べて龍になったという秋田の民話なども取り込んだ創作民話となっている。

険しい山がいくつも重なり合う山間の小さな村に龍の子太郎と呼ばれる男の子がいた。太郎は、鬼にさらわれた仲良しの女の子あやを救うため、そして、北の国の湖にいうと龍になった母に会うために旅立つ。途中、相撲の好きな天狗から百人力を授かり、赤鬼を天まで投げ、くろがね山で水のもとをにぎって人身御供をとっている黒鬼を退治し、あやを救い出す。同時に、黒鬼に苦しめられていた村の人々も救う。

太郎は、母を訪ねてさらに旅を続ける。にわとり長者の農作業を一人で行い、沼の白蛇から龍の住むという大きな湖のことを聞く。山の人たちに、にわとり長者からもらってきた千人がりの稲束を置いてゆこうとするが、山の人たちは

は稲作りをしたいという。

山のばあさまに龍のいる湖の場所を教えてもらうが、雪女に阻まれ、雪の中に埋もれてしまう。しかし、空を飛ぶ白い馬に乗ってやつてきたあやに助けられ、二人は白い馬に乗って龍に会いにゆく。龍に会えた太郎は、母から龍になったいきさつを聞く。太郎は、この湖の水を海に流して、その後

に広い田んぼをつくりたいと母に言う。母はその願いを聞いて、太郎を首に乗せ、体を山にぶつけて、山を切り崩す。湖の底から、よく肥えた広い土地が現れた。そのとき、龍はやさしい女の人の姿に戻ることができた。

この話には、山間の村の暮らしが描かれている。太郎の村のように小さな畑から、あわ、ひえ、まめなどがかるうじてとれる貧しい村もあれば、黒鬼から救った村のように田が見渡す限り広がる豊かな村もある。村人は、農作業や山仕事をしながら、日々の生活を送っている。

「山仕事」や「山の仕事」という言葉は、昔話や民話などにはよ

く出てくる。しかし、山仕事とは

具体的にどのような仕事を言うのだろうか。広辞苑には、「山でする仕事」とあるだけで極めて曖昧である。近世山村の労働としては、①稲作・畑作、②諸稼ぎ（材木・木工品・鉱物・獣皮・薬品等の生産・販売、運送等）、③山野での自給的労働（焼畑、鳥獣・魚・茸・山菜等の捕獲・採取）、④家内労働、⑤公役的労働などがあるというが、山村では当然のことながら「山仕事」の比重は重くなる。

太郎の父親はきこりだったが、山で働いているうちに、足を滑らせ、谷に落ちて死んでしまった。山仕事の危険性が迫ってくる。太郎の母は、太郎がまだお腹にいてひどく体の具合が悪かったが、村の山仕事の当番にあたり、行かざるを得なかった。共同体の公役的な仕事としては、道普請、溝さらい、用水の分配、共有林の管理などが考えられるが、ここである村の山仕事というのは、共有林の手入れのことであろう。

昔の山村の生活や仕事にも、子ども達の目を向けてゆきたい。

愛媛大学農学部附属演習林 米野々森林研究センター

二宮生夫

愛媛大学農学部附属演習林長

〒791-0134 松山市大井野町乙145-2

Tel 089-977-5932 Fax 089-977-5933

E-mail: ninomiya.ikuo.mb@agr.ehime-u.ac.jp

●概要

愛媛大学演習林の歴史は、愛媛大学農学部の前身である愛媛県立農業学校までさかのぼります。明治39年、現在の松山市横谷に学校林として設置されました。その後、母体となる農業学校は昭和20年に県立農林専門学校、昭和24年に県立松山農科大学と変遷し、昭和25年には学校林は県立松山農科大学附属演習林となりました。その後、昭和29年には県立松山農科大学は国立大学に移管され、愛媛大学農学部附属演習林が誕生しました。昭和31年には松山市^{こめのの}米野々に現在の演習林が拡張され、昭和52年には横谷演習林は廃止されました。昭和53年には米野々研究センター、研究・管理棟が完成し、現在に至っています。

現在、愛媛大学演習林の人員配置は、教員：演習林長（1名）、兼任教員（6名）、技術職員：米野々森林研究センター（技術室森林技術班4名）、事務職員：農学部事務課（演習林担当2名）となっています。

愛媛大学附属演習林は、米野々森林研究センター、実験林、東野試験地で構成されています。米野々森林研究センターは鉄筋4階建てで、演習林の管理運営、森林研究（実験室、研究室、図書・資料・標本管理）、学生実習（宿泊、食堂兼講義室、風呂）のベースとなっています。また、敷地内には木材加工所、炭焼き窯、露天風呂も設置してあります。

実験林は384haで、^{たかなわ}高縄山塊西側斜面に位置

し、海拔515m～1216mに及ぶ山林です。一般的に尾根筋は傾斜が緩やかですが、谷筋の近くでは急傾斜が多くなっています。平均気温は12.3℃、年降水量1,863mmです。積雪は1月～2月に見られ、10～20cm程度です。

実験林を気候帯から見ると、暖温帯上部から冷温帯中部の間に広がっていて、実験林帯もこれに対応する樹種、群落から構成されています。暖温帯常緑広葉樹林帯の領域は、標高700mまでですが、この領域は現在、大部分がスギ、ヒノキの造林地となっており、本来極相林として発達すべき常緑広葉樹林はみられません。暖温帯落葉広葉樹林帯の領域は、標高700m～1000m位までです。この領域にはモミ・ツガ林が発達しています。この領域はかつて薪炭林として利用されており、林内には炭焼き窯の痕跡が残っています。冷温帯落葉広葉樹林帯は1000m～1216mまでであり、この領域はブナ林で代表されています。

実験林は人工林と天然林がほぼ同じ面積で、低標高地・沢筋に人工林、高標高地・尾根筋に天然林が広がっています。人工林はスギとヒノキが約半分ずつで、一部アカマツの人工林もあります。天然林は面積的には広葉樹林が67%を占め、モミ・ツガ林が26%を占めています。

この他、松山市東野には面積4,751m²の東野試験地があり、育苗、苗畑実習、測量実習などが行われています。この試験地は農学部キャンパスから近く、サークル活動などを通して、市民との

交流の場になっています。

●活動状況

(1) 教育

愛媛大学農学部附属演習林では、農学部キャンパスから車で約30分という地の利を活かし、年間を通して数多くの授業が行われています。特に、農学部森林資源学コースにおける総合的な森林学への導入授業である「森林科学」シリーズでは、コース分属を果たした2回生が約1年間にわたって毎週のように演習林に宿泊しながら森林学の基礎を学んでいます。また、農学部1回生の必修科目である「生物資源科学実習ⅠB」では、約200名の1回生全員に（宿泊定員の関係で40人ずつ5回に分けて）、1泊2日で森林踏査や樹木の同定、枝打ち作業実習を経験させています。

その他にも、全学を対象とした共通教育の夏休み実習「日本の森林から世界の森林へ」や、現代GP¹⁾として大学を挙げて推進してきた「環境ESD指導者養成講座」における実習の受け入れなどを行っています。

(2) 研究

愛媛大学農学部附属演習林では、森林造成部門・水土保持部門・森林経営部門・森林教育部門及びその他の部門への研究場所の提供（部門開放）という、合計5つの部門別研究を実施しています。研究には演習林の教員、技術職員のみならず、農学部教員、愛媛大学の他学部教員が参加しています。

(3) 社会連携

街から近い「大学の森」として、市民の自然教育、環境教育に最適なフィールドを提供してきました。主なイベントを挙げると、地域住民を対象とした公開講座「樹木博士養成講座」、愛媛県下の農業・水産関係高等学校と連携した「サイエンスパートナーシッププログラム」、愛媛県高校生特別授業「森にとける：高校生の夏」、地元小中学校との連携授業、松山ロータリークラブ・サマースクール「みんなでエコロジー」、公開講座「森



▲愛媛大学農学部附属演習林
米野々森林研究センター

の達人」（小中学生対象）、公開講座「樹木ソムリエ」（視覚障害者対象）などがあります。

愛媛大学農学部ではJICA研修「環境に調和した熱帯・亜熱帯地域環境調和型森林管理技術の開発」を毎年実施しており、世界各国の指導的立場にある林業関係者を約1ヶ月間受け入れています。演習林は研修フィールドを提供し、技術交流、学術交流、国際交流に貢献しています。2014年度には世界8カ国から8名が参加しました。

●将来展望

将来的には利便性の良さを活かし、演習林の常時開放、森の案内人ボランティア養成、森の散歩道造成、生物観察路造成などを通じて、地域住民の自然教育、環境教育に貢献していくことを考えています。

森林が持っている機能には、生物資源を生産することの他に、保険と休養の機能があります。幸い我が国は気温と降水量に恵まれ、潜在植生が森林です。これを利用しない手はありません。都市から近い我らの大学の森では、都市住民のストレスを癒し、身体的、精神的な健康を取り戻すための場として、その機能を十分に発揮していこうと考えています。さらに大学の森では、都市生活では実感できない「自然と共に生きる」とか「他の生物と共存する」という大切なことを体感し、学ぶ場を提供することも考えています。

（にのみや いくお）

1) 文部科学省「現代的教育ニーズ取組支援プログラム」。各大学等から申請された取組の中から、特に優れた教育プロジェクトを選定し、これからの時代を担う優れた人材の養成を目的とした支援を行う。

次世代林業システムの実現を目指して

よねだまさこ
米田雅子



(一社)日本プロジェクト産業協議会 (JAPIC) 森林再生事業化委員会* 委員長
慶應義塾大学理工学部特任教授

2014 年の活動を振り返って

JAPIC 森林再生事業化委員会では、昨年は 4 回の定例委員会と 3 回のイベントを行いました。

- 2/26 第 22 回森林再生事業化委員会
- 5/29 第 23 回森林再生事業化委員会
- 6/9 重要政策提言
- 8/8 国産材マーク 1 周年記念シンポジウム
- 9/17 第 24 回森林再生事業化委員会
- 10/28, 29 九州視察会
- 12/5 第 25 回森林再生事業化委員会

委員会は、製紙、住宅、建設、機械、電力、ガス、製材、鉄鋼、商社、金融などの民間企業 41 社のほか、北海道から九州までの 8 つの地方経済団体連合会や、学識者に加えてオブザーバーとして、林野庁、国土交通省、経済産業省の方々により構成されています。委員会には、毎回 40 名以上の参加があり、活発な議論が交わされています。

特に、第 23 回森林再生事業化委員会では、今年度の重点政策提言をまとめ、6 月 9 日に以下の御三方（役職は当時）に提言書を手交しました（写真①）。

農林水産省 皆川芳嗣事務次官
林野庁 沼田正俊長官
国土交通省 足立敏之技監

また、『国産材を使って日本の森林を元気に』を掛け声に発足した『国産材マーク推進会』は 2014 年 8 月 8 日で 1 周年を迎えることができ、「国産材マーク 1 周年記念シンポジウム」を東京新木場の木材会館で盛大に行いました（写真②）。

シンポジウムには、全国から 203 名の方にご参加いただき、国産材マークの普及活動状況や代表的な事例を判りやすく紹介するとともに、熱のこもったパネルディスカッションなどを行いました。

10 月 28、29 日には、森林再生事業化委員会の 24

名が参加して『九州視察会』を行いました。民国連携による林道建設現場視察や、高性能林業機械の稼働状況等の視察を行いました（写真③）。

視察会の 1 日目午後からは、林野庁九州森林管理局の方をはじめとした、熊本県五木地域森林整備推進協定のメンバーの方々と JAPIC が提言している「次世代林業システム」（図①）の「地域モデル」について意見交換を行いました（写真④）。その結果、JAPIC が同協定に基づく民国連携の取組のさらなる具体化に向けてお手伝いをする事とし、これをもって地域モデルとすることとなりました。

そして、12 月 5 日に開催された第 25 回森林再生事業化委員会で、九州視察会での「地域モデル」についての打合せ結果を報告し、森林再生事業化委員会として「次世代林業システム」を進めていくうえで、熊本県五木地域をモデル地域として、五木地域森林整備推進協定の運営及び取組に JAPIC も参画し、進めていくことを協議しました。

2015 年の活動予定

2015 年 2 月 17 日には、『次世代林業シンポジウム～九州地域モデルへの挑戦～』と題したシンポジウムを茅場町の鉄鋼会館で開催する予定です。多くの方々に JAPIC の森林再生事業化委員会の活動を知っていただき、活動を広げていくとともに次世代林業システムの実現を目指していく考えです。

また、6 月には平成 27 年度重点政策提言を委員会でまとめ、関係省庁へ引き続き提言を行う予定です。

そして、8 月 8 日には国産材マーク 2 周年記念を迎えるため、関係各団体様と一緒に 2020 年までに木材自給率 50% を目標として更なるアピールを行っていく予定です。引き続きご理解とご支援を宜しくお願い致します。



▲写真① 沼田林野庁長官（当時）へ重点政策提言を手交



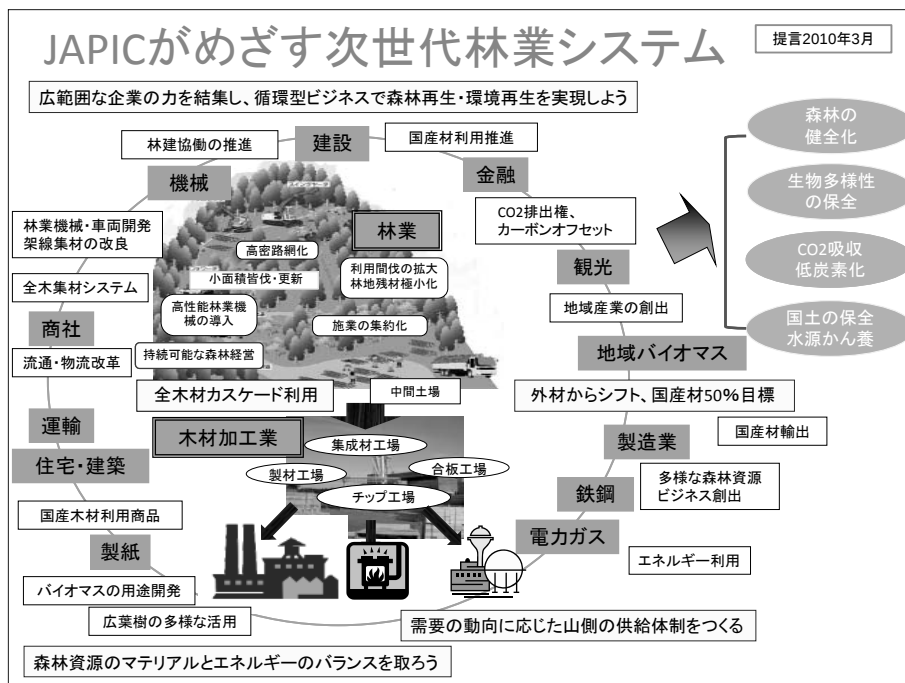
▲写真② 国産材マーク1周年記念シンポジウム



▲写真③ 林業機械現場（泉林業(株)様の現場にて）



▲写真④ 地域モデルの打合せ



昨年秋、山形で開催された第 38 回全国育樹祭の記念行事である「2014 森林・林業・環境機械展示実演会」の模様をお伝えします!

2014 森林・林業・環境機械展示実演会

山形県農林水産部林業振興課

〒990-8570 山形県山形市松波 2-8-1
Tel 023-630-2527 E-mail: yringyo@pref.yamagata.jp

1 はじめに

平成 26 年 10 月 12 日(日)、13 日(月・祝)の 2 日間、山形県の北東部に位置する新庄市の新庄中核工業団地内 NOK(株) 社有地において、第 38 回全国育樹祭の記念行事「2014 森林・林業・環境機械展示実演会(以下、機械展)」を開催しました。

開催期間中は、接近する台風が心配されましたが、初日は快晴に恵まれ、2 日目も閉会までなんとか雨に降られず開催することができました。また、65 の企業・団体による約 500 機種 of 機械が展示され、各ブースでのデモンストレーションなど、大変な盛り上がりを見せていました。

両日とも、県内外から多くの方が訪れ、来場者数は機械展過去最高の約 1 万 6 千人となりました。特に、東アジア唯一の機械展ということで、韓国からの視察団(約 50 名)など、外国からの来場者もありました。

機械展の開催にあたっては、関係市町村、林業団体等の協力をいただきながら、山形ならではの企画で、全国から皆様をお迎えしたところです。

2 機械展開催

機械展第 1 日目、地元最上地域の鮭川村の「清流さけがわ太鼓」の演奏により、機械展がスタートしました。澄み切った青空に、勇壮で力強い太鼓の音が響き渡り、オープニングを盛り上げました。

当日は、先着順で山形県が誇るブランド米の



▲展示会場



▲オープニングテープカット

「つや姫」や県産しいたけ、スポーツドリンクなど、予めプレゼントすることをお知らせしていたこともあり、開会 1 時間前から来場がありました。自家用車用に広大な駐車スペースを設けまし



▲清流さけがわ太鼓の演奏



▲来場者用の駐車場

たが、時間が経つにつれすぐに一杯となり、出入口の市道が渋滞するなど、交通整理には大変苦慮いたしました。

JR 新庄駅と会場との間で無料のシャトルバスを運行し、県外から公共交通機関で訪れた方にとりましてもアクセスの利便性を確保させていただきました。

事前に東北各地へ、「東北地方では平成 12 年以来的開催」との案内をさせていただいたこともあり、また、林業の機械化への関心の高さからと思われるが、県外からは大型バスで訪れる方々も多数見受けられました。

建機メーカー、林業機械専門メーカー、輸入商社、機械リース・レンタル企業等、様々な業種の

企業からの出展があり、中でも、最新鋭の高性能林業機械等の展示・実演については、今後、普及拡大を図るためにも、大変意義深いものとなりました。本県においても高性能林業機械の保有台数は 52 台（平成 24 年時点）とまだまだ少ない現状にありますが、県内の森林組合、素材生産業者にとっても、今後、低コスト作業システムを構築するうえで、大いに参考になったのではないかと考えています。特に、今回の機械展においては、木質バイオマス関係の機械が多く展示されていたようで、木材破砕機、薪割機など、近年のニーズに合った展示、実演となっていました。また、チェーンソー関係ブースでは、チェーンソーの世界最高の技術が披露され、多くの来場者を魅了していました。



▲会場内の様子

一方、山形県の農産物を中心とした物販・飲食コーナーでは、地元の物産協会や商工会など19団体が特産品や地域の食材を使った飲食物を提供しました。来場者からは大変好評で、早々に完売となるところもありました。



▲来場者で賑わう物販・飲食コーナー

3 おわりに

今回の機械展は、天候に恵まれ、盛会のうちに閉会することができました。展示会場の地盤が軟らかかったこともあり、出展者の皆様には、機械の搬入・搬出に大変なご不便をお掛けしましたが、臨機応変にご対応いただき、心から感謝申し上げます。



▲機械が自走で撤収

ます。

本県では、「育てる林業」から「使う林業」へ軸足を移し、川上から川下までを一体的に捉えた「緑の循環システム」を形成し、地域の森林資源を「森のエネルギー」、「森の恵み」として活かしていく「森林ノミクス」の取組を積極的に進めています。

具体的には、

①川上では、作業用の林道整備や高性能林業機械の導入による林業の生産性の向上、

②川中では、単に木材を出荷するだけでなく、付加価値を高める大型木材加工施設の立地促進、

③川下では、公共建築物・住宅への利用拡大、間伐材や端材など木質バイオマスの熱利用や発電利用等の推進に、

オール山形で取り組んでいるところです。

こうした「森林ノミクス」の取組により、中山間地域等において、都市にはない新しい付加価値を生み出すとともに、U・J・ターンも含め若者等の新たな雇用を創出することで地域コミュニティを維持するなど、地域の活性化に結び付けているところです。

このような中で、今回、多種多様な林業機械を目にすることができたことは、「森林ノミクス」を進めるうえでも、大変、有意義であったと思っています。また、林業関係者のみならず、一般の多くの方々にも見ていただいたことは、森林・林業をご理解いただく、よい機会であったと思われます。

結びに、この展示実演会の開催にあたり会場をご提供いただいたNOK(株)をはじめ、ご協力いただいた新庄市、出展企業、後援団体及び関係機関の皆様方に、この誌面をお借りして厚く御礼申し上げます。

誠にありがとうございました。

(文：荒木龍平)

カリフォルニア州の森林経営事例と木質バイオマス利用(1)

東京大学大学院農学生命科学研究科森林利用学研究室

〒113-8657 東京都文京区弥生 1-1-1

Tel 03-5841-5205 Fax 03-5841-7553 E-mail: yoshida@fr.a.u-tokyo.ac.jp

吉田美佳

はじめに

アメリカ、カリフォルニア州の北に位置するフンボルト郡を訪ねた。レッドウッド（レッドシダー）とダグラスファー（アメリカンパイン）が中心の山々に囲まれ、フンボルトレッドウッド州立公園内にあるレッドウッドの巨木保存林は有名である。

今回訪れたグリーンダイヤモンドリソース社（Green Diamond Resource Company）は、シアトルに拠点を置く、5代続く家族経営の会社である。アメリカ西海岸のカリフォルニア州、オレゴン州、ワシントン州に森林を所有し、森林経営や製材など5つの主要部門を有している。同社は2014年9月29日にオレゴン州に新たに60万エーカー（約24万ha）の森林を購入し、西海岸3州全体で130万エーカー（約52万ha）の森林を自社経営するに至った。また、森林管理受託の形で他者所有の森林管理も行っている。フンボルト郡には同社の経営する森林が、コーベル市（Korbel）には系列会社であるカリフォルニアレッドウッド社（California Redwood Company）の経営する製材部門があり、所有森林はFSC認証を取得している。ワシントン州の森林経営部門は北米で広く用いられている持続的森林管理認証（Sustainable Forestry Initiative, SFI）を取得し、このように全社を挙げて持続可能性や環境性能の維持管理に努めている。

本報告は、グリーンダイヤモンドリソース社を事例に森林経営とフンボルト郡におけるバイオマス利用について、2回に分けて報告する。

フンボルト郡の森林と施業

フンボルト郡は地位が良く、主要産物であるレッドウッドの胸高直径は50年から60年で約50cmから

70cmに達するため、50～60年の伐期で施業を行っている。間伐による成長と間伐収入が期待できる場所でのみ間伐を行うこととしているが、その面積は微小で、主に皆伐による施業を行っている。近年は間伐でも収入が得られるような森林管理方法の調査に乗り出している。

ほとんどの場所で萌芽更新し、皆伐後90%の森林は天然更新によって再生する（次頁写真①）。皆伐後、およそ半分の木質バイオマスは利用方法がなく、林地に残されるため、更新を阻害しない地^{じしよ}ぢえ方法に頭を悩ませていた。火入れをしているが、侵入木除去のための薬剤散布も含めると、残材除去とその後の下刈り経費として地ぢえに300～800ドル/haのコストがかかる。火入れは山火事などの危険性もあり、山火事となれば企業にとって死活問題となる。さらに、風、雨期、生態系の攪乱などの自然条件から、1年のうち限られた時期しか行うことができないにもかかわらず人手のいる作業であるため、人員配置が行えず火入れできないことも多い。このような理由から、火入れによる地ぢえの代替として残材をチップ化し、そのピンチップを木質バイオマス利用のコジェネレーション発電所へ供給している（次回報告）。4月から6月にかけて、ヘムロックもあるがレッドウッドのクマはぎの被害が深刻化し、その被害額は年間200万ドルに上るといふ（次頁写真②）。

林道と集材作業

降雨時は砂利舗装をしていない林道は使用できない、雨期となる冬期は砂利舗装済み林道であっても使用規制がかかる、フクロウの営巣地は伐採禁止など、カリフォルニア州の森林法は厳しく、伐採期間は冬期を除く5月中旬（15日ごろ）から10月中旬（15日ごろ）



▲写真① レッドウッドの天然更新

10年生程度とのこと。一緒に写っているのは案内してくださったフンボルト州立大学Han教授。



◀写真② クマはぎの被害

木登りも得意らしく、上層部にクマはぎ被害の見られる木もあった。



▲写真③ 砂利敷きの支線

路体維持のため排水設備には気を使っている。路体表面につけたゆるやかな溝(Rolling ditch)により横断排水し、路肩には緑化工を施している。

までの半年間である。

グリーンダイヤモンドリソース社は路網の開設も自社で行っている。長期にわたる利用を想定するために幹線となるメインロード、支線となるセカンダリーロードともに基本は砂利敷きである。幹線は2車線のこともあるが多くは1車線であり(写真③)、待避所が各所に設けられている(写真④)。マイルストーンが路線沿いに設けられ、専用チャンネルを用いた無線



▲写真④ 待避所のモーターグレーダとすれ違う管理用車両



▲写真⑤ ストロークデリマによる玉切りと枝払い

メーカーはいくつかあり、機械価格は約50万USドル。

で各自が位置を報告し合うことが義務付けられており、高速で対面通行する車両同士の安全を図っている。

緩傾斜地ではフェラーバンチャで伐採を行うが、伐採木が太いため、チェーンソーによる伐採も併用されている。作業システムは、グラップルによる木寄せ、ストロークデリマによる玉切り、枝払い(写真⑤)が基本である。急傾斜地では、グラップル搬器付きスイングヤードによる集材が行われている(写真⑥)。輸送はポールトレーラー・トラックによって行われている(写真⑦)。ちなみに米国では、1日あたりの生産性はトラック台数で表現され、ヘクタール、 m^3 はエーカー、ボードフィートから換算しなければならない、日本とは生産性の感覚が異なる。

支線までトラックが進入可能なため、フォワードによる小運搬はなされていない。グリーンダイヤモンドリソース社では業者請負と自社班の割合は半々ということであり、作業期間も限られることから、大型機械の所有はほとんど請負業社によるものである。公的資本による補助には頼っておらず、自己資本による経営を心がけている。そのため、コストのかかる大型機械の所有に対して慎重である。



▲写真⑥ グラップル搬器付きスイングヤードによる集材
グラップル搬器を材の上に落として材をつかむことができるため、荷かけ手は不要。



▲写真⑦ ポールトレーラー・トラック
空荷の場合はトレーラの連結器を外し、トレーラを背負って移動する（右）。
米国西海岸ではこの方式が一般的である。

おわりに

今回はカリフォルニア州の大規模森林経営について報告した。アメリカは日本と違うだろうと根拠もなく考えていたが、スケールこそ違えども持続可能な森林経営を目指す姿勢は同じだと感じた。

次回は木質バイオマス生産と地域でのバイオマス利用について報告する。
(よしだ みか)

《参考文献》

Green Diamond Resource Company. 2014. California Timberlands Forest Management Plan .
<https://greendiamond.com> (30/10/14 参照)。

『森林ノート 2015』のご案内

(一社)日本森林技術協会

2015年度版・森林ノートが出来上がりました。

カレンダー機能や森林・林業関係の情報が付いたシンプルなノートです。

普通会员の方には1冊、団体会員には一口あたり2冊を無料でお届けしています。

また、ご注文も承っております。ぜひ、ご利用ください。

注文

販売担当へFAX → FAX 03-3261-5393 (TEL 03-3261-5414)

冊数・お送り先・ご担当者名・電話番号・会員割引有無・ご請求者宛名等を明記の上、
ファクシミリで本会販売係宛にお申し込みください。 ●価格:1冊500円(税、送料別)



オシアッハ林業学校での研修報告

株式会社レンタルのニッケン 営業開発部 部長
〒100-0014 東京都千代田区永田町 2-14-2 王山グランドビル
Tel 03-5512-6579 Fax 03-5512-6380 E-mail : ouen@rental.co.jp

応縁団太郎

はじめに

本誌 2014 年 7 月号にて一般社団法人日本プロジェクト産業協議会（JAPIC）森林再生事業化委員会の一員として「林業界における弊社の役割」を題目に安全性の向上について、生意気にも執筆させていただきましたが、残念なことに弊社の重要顧客がこの秋に不幸にも間伐作業中に 50 数年という若さで命を落とされました。

亡くなられた Y 氏は、弊社が今後、林業において機械化を進めるにあたり、「安心・安全」さらには「効率化」を進める上で、アドバイザー的な存在であり、「なぜ Y 氏が、あんなベテランなのに」という疑問のみが、当時は頭に浮かびました。

今回、弊社では、8 月下旬にオーストリアのオシアッハ林業学校へ社員 15 名を派遣し、現場と安全面の 2 点を中心にカリキュラムを作成して頂き、受講してきました。

オーストリアでの研修の冒頭で教わった、「林業の成功は安全作業を教えること」という同学校の方針を皆様に発信することで、少しでも悲しい事故が減少すればという思いから、本紹介をさせて頂く次第です。

オシアッハ林業学校研修について

2013 年のスウェーデンへの Elmia Wood 2013（世界最大の林業機械展示会）の視察に続き、昨年は弊社の選抜林業担当者 15 名をオシアッハ林業学校及びフィンランドの林業機械展示会「FinnMETKO」へ派遣しました。



▲ FinnMETKO 会場での弊社社長との記念撮影



▲ オシアッハ林業学校にて記念撮影



◀ 現地メーカーとの商談風景





▲講義風景（中央奥がヨハン・ツッシャー校長）

8月26日25:00発の便にてドイツ経由でオーストリアへ入国し、オーストリアへ到着したのが、現地11:00、そこから即研修に参加するというハードスケジュールで本研修は開始されました。丸1日近くの機内での生活からようやく解放されたこともあり、さらにオーストリアの自然の美しさ、またオシアッハの湖と森林の美しさを観たことで、俄然やる気が出てきました。

座学講習

前述したとおり、最初に同学校の安全面に対してと言うより、林業に対する考え方について教を頂きました。

オーストリアの林業は観光に次ぐ第二の産業である。だから、林業従事者に対して、安全を確保することが重要であり、産業を守ることになる。

それでも林業の労働災害事故がオーストリアでも多く、この学校の意義は安全作業を行う技術を学ぶことである。

講師：セイバット氏（林業工学博士）

冒頭はこの挨拶から始まりました。

弊社も日本での林業従事者の事故に対しては、課題として捉えておりました。

前述の本誌7月号でも弊社の役割の一つとして安全作業を挙げており、林業を成長産業へ変革するには、弊社の企業価値である「安心・安全」を提供することを重要視しています。まさに冒頭のこの言葉がきっかけとなり、本研修で少しでも林業先進国であるオーストリアの教育文化を持ち帰ろうと全員が心に誓った瞬間でした。

続いて、事故を起こす理由は以下の3つがポイントであること、さらにそのことが統計として、しっかり把握・分析されていることに驚きを感じました。

- | | | |
|--------|----|---------------|
| ① 5% | 技術 | 避けることのできない事由 |
| ② 10% | 組織 | ムリな作業計画・指示 |
| ③ 85% | 人間 | 個人の準備不足 |
| 内訳 10% | | 個人の能力不足 |
| 20% | | 知識不足 |
| | | ⇒学校で学ぶことで回避可能 |
| 70% | | 習得意欲の欠如 |
| | | 過去の習慣・ルール違反 |

この3点が事故を起こす要因であり、その事故要因を精査すると、その割合は上記のようになるということです。

第三者的に見れば解りきっていることとはいえ、事故はちょっとした要因の重なりで起きることは理解できます。同校によると、②と③を合わせた95%の事故は教育により未然に防げるといい、それがこの学校のプライドであると認識しました。

さらに、事故を起こさずに作業をするために、以下の4点を挙げています。

- ① 防御装置⇒個人責任及び組織責任
- ② 専門的な作業装備⇒機械のメンテナンス
- ③ 的確な作業技術⇒山・森林の形状・樹種の違いによる的確な工法の選択（同校では、53種類の工法を教育）
- ④ 習慣と経験⇒従事中に必ずチェックを行う（同校では、チェックリストを活用し常にチェック）

過去の統計から上記4項目のうち、2項目以上が遵守されない場合に、事故発生率が高くなることが実証されているそうです。

今回の研修ではこの実証についての統計までは学ぶことができませんでしたが、弊社は建設業者向けには、「安全パトロール」と称して建設現場へ出向き、営業活動の一環として次のことについて確認し、現場責任者へ報告をさせて頂いています。

- ①貸し出した機械が正常に稼働しているか。
- ②貸し出した機械が安全に保管されているか。
- ③貸し出した機械が正しく点検され、正しく使用されているか等々。

即ち、林業においては、レンタルというビジネスモデルが確立されていない中、弊社としても建設業と同様な安全知識を身に着けることも重要ですが、敢えて提言させて頂けば、一つは法整備、そして何よりも従事している皆様において高い安全知識を強く意識することが重要だと思料します。

ここまでは、基礎的な座学で、教科書に書いてあることを覚えても技術が身に着かなければ事故減少につながらない訳で、ここからが同校の凄さです。

事故を起こさずに作業するには、「実用的な実習」が必要であること、そして、その実習を行うためにまずは指導員を育成し、指導員が作業員に対し、行うことを明確化しています。

まず、実用的な実習として、指導員が行うことは、以下のとおりです。

- ①**聴かせる**＝実習を行う作業員に安全作業について教える。
- ②**観せる**＝指導員は教科書どおりの作業の実演を行い作業員に観てもらおう。
- ③**実践する**＝作業員に①②を前提に実践をしてもらう。

次に、実用的な実習における安全性を保つために指導員が行うことは、以下のとおりです。

- ①**応急措置に熟練**：4年に1回16時間の講習を義務化。
- ②**危険察知**：作業者が想定できない自然的な事故及びロケーション的な事故発生の可能性を説明（説明を果たさなければ、指導員に対し、賠償請求もあり得るとのことです）。
- ③**森林立入禁止区域の設定**：オーストリアでは、誰でも森林への立入りは法で認可されています。また、自分の所有していない森林において、きのこ採取（2kg/人）も認可されているそうです。即ち、いつでもどこでも人が出入りするので、伐採作業中は「立入禁止」の看板の設置が義務化されています。これは、森林での事故発生時の責任を明確化する目的でつくられた法とのことです。
- ④**ザイルの装備**：かかり木対策。
- ⑤**応急措置装備**：指導員は小型装備が必須。大型装備については、作業班毎に必須。
- ⑥**事故発生時の応急対応**：レスキューチェーンの作成（近隣の消防署へ救急の際の連絡網を事前に確認、最悪時を考え、ヘリ出動も想定するとのこと）。
- ⑦**メンテナンス**：作業前に機械類の始業前点検を行う。



▲立入禁止看板とウィンチ式集材トラクター

- ⑧**手順説明**：作業前に当日の作業を作業員全員が共有化。
- ⑨**作業停止手順**：架線ワイヤー等が破損した際の中止または継続のマニュアルを現場ごとに作成。
- ⑩**受講者の研修状況を把握**：受講者が初心者であるか等、作業員の経験によりレベルを4段階に分け注意事項をそれぞれに説明する。
 - 1) 指導員実演
 - 2) 説明
 - 3) 作業員実演（指導員の下での実演）
 - 4) 独自作業員実演（作業員単独での実演）
- ⑪**作業統制**：作業員全員での統制のとれた情報伝達（特に危険情報）と共有化。
- ⑫**危険領域の厳守**：絶対にやってはいけないことを常に身に着けている。
- ⑬**ニアミスに対する討論の実施**：実演した際の「ヒヤリ・ハット」の討論から作業現場での自己判断が正しかったかの討論の実施。
最大の注意点は、一番危険だと思われる場所での作業は人間の手で行うこと。
- ⑭**危険領域モデルの作成**：統制のとれた作業を目的に行う。

以上のように細部にわたり、様々な取決めの中で、指導員を育成し、さらには作業員を指導員へ成長させることを目標に実施されています。

正直、本当にここまで行っているのか、換言すればなぜ、そのオーストリアでも年間500件もの労働災害が起きているのか不思議ですが、やはり、ヒューマンエラーは必ず起きることを前提に注意をすれば、減少させることができると信じています。



▲実証装置（左手前がキックバック実証装置，中央がヘルメット安全実証装置）
これと同様のものを帰国後即弊社で作成



▲卒業証書授与（左：弊社須藤顧問，右：ヨハン・ツッシャー校長）

講義の中で「なるほど!」と思った点の一つ挙げれば、技術の伝承をする際に最も弊害になることは親子における伝承であると言われていたことが、不思議と印象に残りました。親子ですから心の伝達が可能であることや、あうんの呼吸ができるゆえ、逆に誤解を生み間違った伝承があるそうです。親子間の感情は万国共通なのでしょう。

まだまだ、お伝えしたいことはありますが、安全対策は文章だけで伝えることは困難です。この文章を読まれた方が、この一瞬でも「安全」を考える機会にいただければ幸いです。

座学講義のあとは、校内において安全対策キッド等を見学させて頂きました。

実証装置は全部で三つ。

①チェーンソーのキックバック実証

②ヘルメット安全実証

③風倒木による木のテンション実証

この装置については、過去、ビデオで拝見させて頂きましたが、実際に観るとその危険度が明確に解ったような気がします。

本装置の①②については、同校の許可を得て、即座

に弊社で製作し、昨年、山形で開催された林業機械実演会で展示・実演しました。林業関係者のみではなく、一般の皆様方にもチェーンソーの危険度ならびにヘルメットの必要性を理解して頂いたと思っています。実演を観たい方がいらっしゃれば、是非、ご相談ください。

本誌7月号でもご紹介させて頂いた弊社の林業研修所（群馬県）はまだまだ同校の足元にも及びませんが、今回の研修を終えて、いずれは、日本のオシアッハと呼ばれるような研修所へ成長できるよう、そして林業は安全な産業であり、若者が林業へ夢と希望をもてる、そんな産業となるよう、微力ながら弊社も邁進していく所存です。

オシアッハ林業学校のヨハン・ツッシャー校長、オーストリア大使館商務部のルイジさんならびに通訳をして頂いたモニカさんに心より感謝いたします。

最後になりましたが、Y氏のご冥福をお祈りするとともに、弊社の顧客の安全・林業従事者の「安心・安全」を守ることに、これからも企業として一生懸命努力をしていきたいと思っています。

（おうえん だんたろう）

2015 年 森林 GIS フォーラム 東京シンポジウム開催のご案内

- ＊日 時 2015 年 2 月 4 日（水） 11 時～ 17 時 ＊場 所 東京大学弥生講堂アネックス
＊基調講演 「森林 GIS フォーラム 20 年とこれから」 三重大学大学院生物資源学研究所 松村直人
＊シンポジウム 「これからの林業は、森林クラウドが変える」
＊参加費 無料 ＊申 込 不要 ＊問合先 森林 GIS フォーラム事務局（（独）森林総合研究所 林業システム研究室内） Tel 029-829-8324 Fax 029-873-3799

BOOK 本の紹介

蔵治光一郎・保屋野初子 編

緑のダムの科学
減災・森林・水循環

発行所：築地書館株式会社

〒104-0045 東京都中央区築地 7-4-4-201

TEL 03-3542-3731 FAX 03-3541-5799

2014年8月発行 四六判 264頁

定価（本体2,800円＋税） ISBN 978-4-8067-1480-4

この本は、同じ編者によって2004年に刊行された前著の続編とも言えるが、温暖化に伴う適応策や水循環基本法の制定など、近年の気候変動対策やそれに伴う洪水・土砂害防止、生物多様性保全も含めた観点から編集されており、最新の研究動向が理解できる。

特徴は、半分以上を森林環境税や災害に強い森づくりなど、緑の

ダム論を政策的に実践してきた都道府県、自治体の取組を紹介している点である。編者も書いている通り、政権交代もあってか、緑のダム論争はやや下火になっている。一方で、森林水文学と河川工学との溝は残ったままであり、この本の両分野の主張もかみ合っていない。お互いが注目する現象の空間と時間スケール、素過程が異なり、

工学的立場からは流域水文現象に与える森林管理の影響は微々たるものか、モデルには織込み済みという従来の主張は変わらない。

評者が読む限り、森林分野の著者の記述内容は十分に科学的根拠を持っており、雨水の浸透から土壌水、地下水、そして河川に至る過程で起こる新たな知見や森林施業の影響も解説されている。

後半に書かれている日本の森林の歴史的変化、地域における課題と展望、人口減少社会における水資源利用の未来像、グリーンインフラとしての展開などは、やや緑のダム論から離れるように感じるかもしれないが、評者は重要な視座を提供していると感じた。そもそも緑のダム論は、いかに森林がもたらす生態系サービスを賢く使

BOOK 本の紹介

文部科学省 著作教科書

森林経営 高等学校用 農業 315

発行所：実教出版株式会社

発売所：全国約3,100箇所の教科書取扱店*

「全国教科書供給協会」サイトから確認可

2014年1月発行 B5判 288頁

定価：毎年度官報で告示 ISBN 978-4-407-20320-2

2014年度定価1,780円（非課税）

本書は「森林経営における測定、計画と管理に必要な知識と技術、森林の機能と評価の理解、森林を持続的に経営する能力と態度」を育てる科目「森林経営」の教科書である。最新の森林技術や林業の現状など専門性が高いが、解説は平易であり、林業の入門書として、説明責任を有するベテランや行政機関の方々の必携書として、森林

林業事典としても活用されることが期待される。以下に主な章について紹介したい。

第3章 森林の測定と評価、第4章 森林経営の計画と管理：測定は科学的な経営の基本である。本書では、樹木の測定から森林全体の調査手法、各測定器具や材積調査などの関係式、公益的機能評価法や年輪年代学、花粉分析など

が取り上げられている。ビッターリッヒ法の簡明な説明にも驚く。

この森林の測定を踏まえて森林経営の計画が作成される。計画の歴史と現状、森林簿や収穫規程などの解説や計画の具体的な手順、森林カルテの作成や森林GIS、携帯アプリの活用などを読むと、自らが計画の策定に取り掛かっている気にさせられる。

第5章 木材の流通：違法伐採対策、FSCやSGEC森林認証制度、「木材・木材製品の合法性、持続可能な証明のためのガイドライン」、グリーン購入法など、日本の森林や林業が世界と深く結びついていることがまとめられている。

第6章 森林経営と森林政策：飛鳥時代の伐採禁止令、江戸時代とやまの留山、明治の森林法から平成の

*取寄せとなる場合があります。また、特に3～4月期は生徒への販売が優先されるため、一時的に購入不可の場合があり得ます。



うかという全体像のなかで、水問題を切り取った議論であり、人工構造物としてのダムと比較する必然性はほとんどない。

人口減少と農林地の管理放棄、社会資本の老朽化と維持管理費の拡大、そして温暖化に伴う豪雨頻度の増加と自然災害の頻発に備えるためには、森林などの自然資本を生かした取組が重要になる。この本で紹介されている自治体や世界の取組は、その方向性を示している。（北海道大学／中村太士）



流域管理システムまでの中で、森林政策が森林経営にどのような影響を与えてきたかが語られている。森林・林業基本法、森林法、森林組合法、国有林野関係法規などについての説明は、簡潔にして要を得ており、白書や森林政策を学ぶ際の事典としての活用も期待される。

森林林業の広範な世界について現場での使用を念頭に、的確かつ分かりやすくまとめられている本書を、多くの方々に推薦したい。

（日本森林技術協会／関 厚）

福島県地域型復興住宅推進協議会の活動

(2) 生産体制の整備

（地域型復興住宅生産者グループ）



◀「地域住宅計画賞」
東日本大震災特別部門
「特別賞」受賞

被災者の自力による住宅再建にあたり、「廉価」、「地域の気候風土」、「町並みや景観への配慮」など一定のコンセプトを満たす木造戸建住宅（これを「地域型復興住宅」と呼んでいます。）を、平時を超える需要に対応して円滑に生産するための新たな生産体制の整備が必要となりました。

このため、平成23年9月、国の支援のもと、岩手、宮城、福島の被災三県が協力して「地域型復興住宅連絡会議」を設置し、平成23年12月、手引書となる「設計と生産システムガイドライン」を作成しました。平成24年2月、県と建築関係団体が連携して「福島県地域型復興住宅推進協議会」を設立し、生産者グループを公募した結果、90グループを登録しました。この中には、県が公募した応急仮設住宅の建設に携わったグループも多く含まれています。この生産者グループが中心となって地域型復興住宅の普及啓発に努めており、これまで1,100棟を超える復興住宅の建設が報告されています。

当協議会では、被災者への地域型復興住宅の普及啓発を図るため、「地域型復興住宅冊子」、「生産者グループ名簿」や「地域型復興住宅事例集」等を作成し、イベント開催時の無料相談会や市町村等を通して被災者へ配布しています。また、被災者の自力再建をより一層支援するため、平成24年度から、県、不動産・住宅関係団体と連携して「復興住宅フェア」を県内4箇所で開催し、宅地の情報や復興住宅の計画、融資制度についての相談、情報提供の充実を図っています。この他、被災市町村への普及啓発、国交省「地域型住宅ブランド化事業」採択のための説明会の開催、「住宅復興に関する実態調査アンケート」の実施、推進協議会HPによる地域住宅生産者グループの名簿やモデルプラン等の基本情報の提供を行っています。

これらの活動が認められ、平成24年度、地域型復興住宅推進協議会と地域住宅生産者グループの活動について、国交省「地域住宅計画賞」東日本大震災特別部門「特別賞」を被災三県で受賞しました。

当協議会は、福島県の復興のため引き続き活動を続けて参ります。今後ともご支援をよろしくお願いします。

（但野 廣／一般社団法人 福島県建築士事務所協会）

（☆森林や木材を使って、東北の復興に取り組む人や活動を紹介します。投稿募集中！）

統計に見る
日本の林業

世界の木材貿易の動向

(要旨) 主要国の木材輸入について10年前と比較すると、我が国の産業用丸太、米国の製材・合板等の輸入量が大きく減少する一方、中国の産業用丸太・製材の輸入量が大きく増加している。

主要国の木材輸出について10年前と比較すると、ロシアの産業用丸太、カナダの製材の輸出量が大きく減少する一方、ニュージーランドの産業用丸太、ロシアの製材、中国の合板等の輸出量が大きく増加している。

○主要国の木材輸入の動向

2012年における品目別及び国別の木材輸入量を10年前と比べると、産業用丸太については、我が国の輸入量は、1,266万 m^3 から451万 m^3 に減少し、全世界の輸入量に占めるシェアは11%から4%に低下している。また、フィンランドの輸入量は、産業用丸太の輸入をロシアに依存しているため、ロシアの丸太輸出税引上げにより、1,259万 m^3 から546万 m^3 に減少している。一方、中国の輸入量は、2,433万 m^3 から3,781万 m^3 に大きく増加し、同シェアも21%から33%に上昇している。また、インドの輸入量も214万 m^3 から639万 m^3 に大きく増加している。

製材については、米国の輸入量が、国内の住宅着工戸数の減少等により3,742万 m^3 から1,728万 m^3 へと大幅に減少する一方で、中国の輸入量が、国内の需要増加により540万 m^3 から2,063万 m^3 に増加している。

合板等についても、米国の輸入量が1,675万 m^3 から787万 m^3 へと大幅に減少する一方で、主要国以外のその他の輸入量が3,046万 m^3 から4,426万 m^3 へと大幅に増加し、世界全体でも増加している(図①上段)。

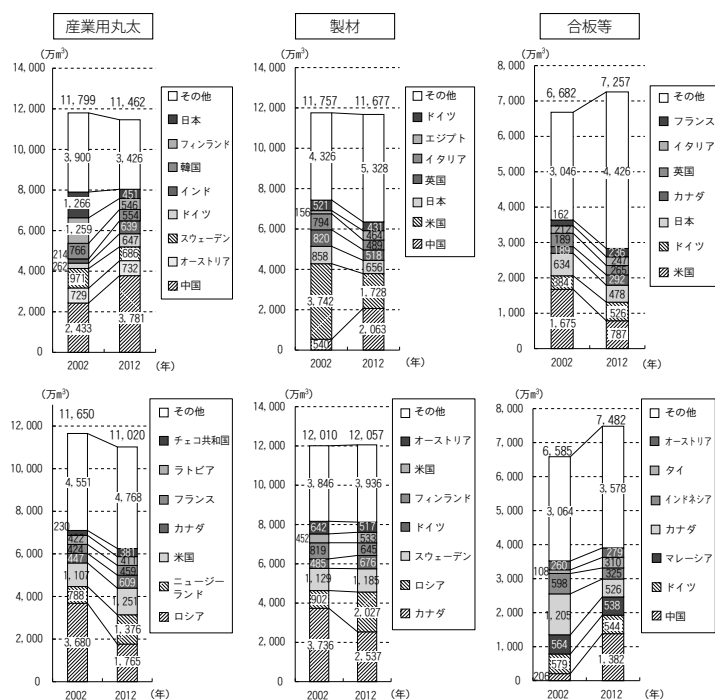
○主要国の木材輸出の動向

2012年における品目別及び国別の木材輸出量を10年前と比べると、産業用丸太については、ロシアの輸出量が、2007年以降の丸太輸出税引上げにより、3,680万 m^3 から1,765万 m^3 へと減少しているが、依然として世界一の輸出国となっている。一方、ニュージーランドの輸出量が、788万 m^3 か

ら1,376万 m^3 に増加している。

製材については、カナダの輸出量が、米国の需要減等により、3,736万 m^3 から2,537万 m^3 に減少する一方、ロシアの輸出量が、丸太輸出税の引上げにより輸出形態が製品ヘシフトしたことに伴い、902万 m^3 から2,027万 m^3 へと2倍以上に増加している。

合板等については、中国の輸出量が、ポプラ等の早生樹を原料とした合板の生産拡大や丸太を輸入して合板を輸出する加工貿易の進展により、206万 m^3 から1,382万 m^3 へと大きく増加し、同国は世界一の輸出国となっている(図①下段)。



▲図① 世界の木材輸入量(上段)と輸出量(下段)※主要国別

注1: 合板等には、単板、合板、パーティクルボード及び繊維板を含む。注2: 計の不一致は四捨五入による。資料: FAO「FAOSTAT」(2013年12月17日最終更新で、2014年3月31日現在有効なもの)

01 林業技士・森林情報士の登録更新受付中！

- 有効期限が平成 27 年 3 月 31 日となっている方は、登録更新の対象者です。申請書の受付期間：いずれも平成 27 年 1 月～2 月末まで。

02 「森林技術賞」等コンテスト・支援事業

- 森林・林業に関わる技術の向上・普及を図ることを目的に、《第 60 回森林技術賞》及び《第 25 回学生森林技術研究論文コンテスト》の募集を行っています（詳細は当協会 WEB サイト参照）。
- 平成 27 年度森林技術の研鑽・普及等の活動に対する支援事業：会員の皆様が実施する森林・林業技術の研鑽や普及等の活動に対し、経費の支援を行います。支援対象は、①森林技術等の調査・研究活動、②現地検討会や見学会等の開催、③講演会等の開催、④森林技術の普及活動などです（詳細は当協会 WEB サイト参照）。

担当：三宅

03 『日林協デジタル図書館』著作物続々公開！

- 昨夏のオープン以降、過去に当協会が編集・刊行した著作物（印刷物）を順次公開しています。公開予定は、事前に当協会 Web サイト「お知らせ」欄に掲載いたしますので、著作者の方などでご意見等がございましたら、下記担当までご連絡下さい。

担当／一 正和 ☐: dlib@jafta.or.jp

Tel 03-3261-5518 Fax 03-3261-5393

04 エコプロダクツ 2014（第 16 回）に出展

- 2014 年 12 月 11 日（木）～13 日（土）、東京ビッグサイトで開催された標記催しに当協会も出展しました。今や環境問題は世界共通の課題とされる中、エコプロダクツ展は、先端技術の展示はもちろんのこと、様々なアイデアや多様な意見交流の場として定着してきた感のある催しです。

05 協会のうごき

- 人事異動【平成 27 年 1 月 1 日付け】

採用 事業部専門調査員 富松 元
東北事務所調査員・指定調査室兼務 加茂政義

編集後記

C55

明けましておめでとうございます。本年もよろしくお願い申し上げます。

さて新年号は、「気候変動と気象・山地災害」と題して特集をお届けします。地球全体でどのような事が起こっており、そのメカニズムはどのように考えられているのか、日本の降雨強度と頻度の推移見通し、そして、より狭い範囲での気象（強雨）の変化見通しと土砂災害に及ぼす影響などを解説願いました。

Contact

●会員事務／森林情報士事務局
担当：三宅 Tel 03-3261-6968
☐: miyake2582@jafta.or.jp

●林業技士事務局
担当：高 田 ☐: jfe@jafta.or.jp
Tel 03-3261-6692

●本誌編集事務／販売事務
担当：吉田（功）、一、馬場
Tel 03-3261-5414
（編集）☐: edt@jafta.or.jp
（販売）☐: order@jafta.or.jp

●デジタル図書館
担当：一 田 ☐: dlib@jafta.or.jp
Tel 03-3261-5518

●総務事務（協会行事等）
担当：塩永、細谷、伊藤
Tel 03-3261-5281
☐: m-room@jafta.or.jp

Fax 03-3261-5393（上記共通）

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。

●会員サービス 森林・林業の
技術情報や政策動向等をお伝え
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 冊配布しています。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。

森 林 技 術 第 874 号 平成 27 年 1 月 10 日 発行

編集発行人 加藤 鐵夫 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

三菱東京 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）



安心して枝打ち、除伐ができます！

樹木の保護に

バークガード

シカによる樹皮喰い、角研ぎ防止に！
バークガード(L・M)の特徴

- 耐久性に優れ長期間樹木をシカ害から守ります。
- 通気性に優れ病虫害の温床にならない。
- 耐水性に優れ温度、湿度の変化に強い。
- 二軸延伸製法により網目の引っ張り強度大。

■ 規格

カット品	材 質	サ イ ズ
M サイズ	ポリプロピレン	高 100cm× 幅 68cm
L サイズ	ポリプロピレン	高 142cm× 幅 90cm

目 合 い	重 量	包 装
13mm×13mm	4kg/ ケース	100 枚
13mm×13mm	7kg/ ケース	100 枚

※カット幅の変更につきましては、1000 枚以上のご注文から対応いたします。
※規格品の M・L サイズには、止め具 400 本 / 梱包がついております。

輸入製造元



JX日鉱日石ANCI株式会社

販売元

DDS 大同商事株式会社

本 社 / 〒105-0013 東京都港区浜松町1丁目10番8号(野田ビル)
TEL 03(5470)8491 FAX 03(5470)8495

TOKKOSEN

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5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。

2014年7月22日(火)より下記住所に移転しました

東工コーセン株式会社

〒541-0052

大阪市中央区安土町2-3-13 大阪国際ビルディング28F

TEL06-6271-1300 FAX06-6271-1377 ※TEL・FAXも変更

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

e-mail : forestagri@tokokosen.co.jp

お忘れ
なく!!

《日林協の養成研修》

『林業技士』登録更新のお知らせ

近年、技術の進展や諸制度の改正等が行われる中で、資格取得後の資質の向上が一層求められています。当協会で実施しております『林業技士（森林評価士・作業道作設士）』につきましても、資格取得後に森林・林業に関わる技術や知識の研鑽を行い、森林・林業再生に向けた新たな時代に必要な技術力を身につけて頂くことを目的として、登録更新制度を設けています。

今回の登録更新について

- 林業技士の登録有効期間は5年間となっていますので、今回は、**平成22年度に林業技士の新規登録を行った方**と、平成22年4月1日付で登録更新を行った方が対象となります。**登録証の登録有効期限が平成27年3月31日となっている方が該当します**ので、ご確認ください。

有効期限までに登録更新を行わなかった場合、登録が失効しますのでご注意ください。

- 平成24年度からは、登録更新基準が次のとおり改正されました。

ア. 登録更新ができる者は、登録証や登録更新証の有効期限内において、森林・林業・木材産業関係の技術、知識について一定以上の点数を取得した者、またはCPD（技術者継続教育）を一定時間以上実施した者としします。

イ. ただし、上記基準の経過措置として、平成28年度末までに登録更新申請をされる方は、従来の基準でも更新できるものとします。

- これまで登録更新の手続きをせずに、有効期限がすでに満了となっている方は登録が失効しています。再度、林業技士の資格を得るためには「再登録」の申請が必要です。

※ 詳細については、当協会 WEB サイトの「林業技士」のページをご覧ください。

登録更新のながれ

上記の登録有効期限が平成27年3月31日となっている方には、**12月中に登録更新のご案内とともに「登録更新の手引き」を郵送**しました。また、下記のような流れで手続きを進めてまいりますので、該当の方はご準備願います。

詳細につきましては、適宜、協会 WEB サイト等でご案内する予定です。

1) 事務局より該当する方へ案内文書を送付 平成26年12月中



2) 登録更新の申請期間 平成27年1月～2月末まで



3) 新しい登録証の交付 平成27年4月初旬頃(4月1日より5年間の有効期限)

なお、申請手続きについてのご案内は、個人宛に送付をすることとしています。つきましては、登録時と異なる住所に居住されている方は、**至急、林業技士事務局までご連絡**ください。

お問い合わせ

(一社) 日本森林技術協会 林業技士事務局

担当：高 ^{たか} Tel 03-3261-6692 Fax 03-3261-5393

[URL] <http://www.jafta.or.jp> ☑: jfe@jafta.or.jp

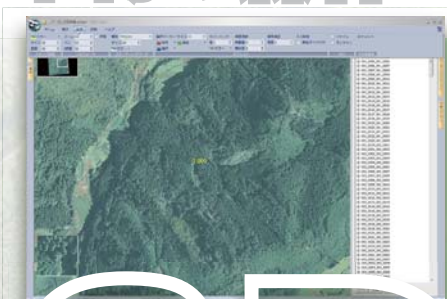


本格リリース〈サポート契約〉好評継続中です！

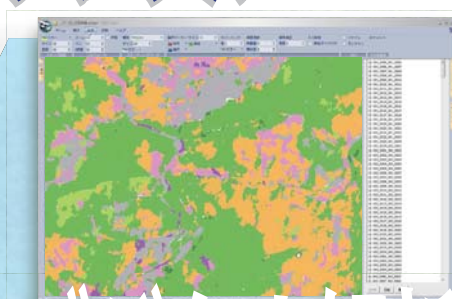
もりったい

まるで
本物の森林がそこにある

ここまで進化した
デジタル森林解析



3D



デジタル解析

デジタル撮影空中写真を使って、
パソコン上での立体視と、専門的な解析を簡単操作！
森林情報を多角的に捉えます！

- 森林を上空から眺めるようにリアルな立体視がモニタ上で可能です。
- 住民説明会、境界確認など森林の状況を一般の方に分かりやすく説明できます。



- 専門家による高度な解析と同等の内容が簡単操作で可能です。(半自動で林相区分、蓄積推定)
- ゾーニングの根拠資料や森林簿の修正に活用できます。



「もりったい」は林野庁の補助事業「デジタル森林空間情報利用技術開発事業」(現地調査及びデータ解析・プログラム開発事業)により開発したものです。

日本森林技術協会ホームページ HOME > 販売品・出版物 > 森林立体視ソフトもりったい よりご覧下さい。

http://www.jafta.or.jp/contents/publish/6_list_detail.html
お問い合わせ先 E-mail : dgforest@jafta.or.jp