

山 林

No. 1642

大日本山林会

創刊 明治 15 年 (1882 年) 1 月
昭和 4 年 2 月 9 日第三種郵便物認可
(毎月 1 回 5 日発行)
令和 3 年 3 月 5 日発行
<http://www.sanrinkai.or.jp/>



3
2021



【表紙写真に寄せて】

出荷先を確保する

宮城県 古河林業株式会社七ヶ宿林業所

東北を南北に縦断する奥羽山脈の一角に、弊社七ヶ宿林業所の山林がありますが、昔からスギノアカネトラカミキリの被害に悩まされてきました。この害虫は本州全体に分布しているそうですが、被害に遭うとトビ腐れが発生し、材価が下がってしまいます。

25年程前にこの虫の生息調査を社有林で行ったところ、かなりの密度で頭数が確認され、当時の所長と悲嘆にくれた事を覚えております。

当林業所では宮城県内と近隣県の製材所に出荷してきましたが、トビ腐れ材の売り先を求めて苦闘の連続でした。近年は県内の合板工場にも出荷していますが、世の中の動きに応じて、原木を加工する工場は稼働率を調整するため、ここでも出荷量の制限を受けることがあります。この原稿を書いている令和2年の夏時点でも、新型コロナウイルス感染拡大の影響を受け、丸太が土場に滞留しているとマスコミで報じられていますが、もともと梅雨時期は、原木が傷みやすいこともあって出荷量の制限を受けやすい時期です。

これを何とかするため知恵を絞り、出荷とりまとめ事業者と協議を重ね、関係者に働きかけを行った結果、古河林業で建てる住宅の建材の一部に、宮城県内にある合板工場の製品を採用する代わりとして、優先的に当林業所の原木を納品する枠の確保にこぎつけました。

また、近年の問題になりつつある「太過ぎて売れない丸太」対策として、地元七ヶ宿町の助成により簡易製材機を導入しました。この製材機を利用し、太過ぎる丸太から幅広の厚板を製材して住宅事業部のチャンネルにより直接エンドユーザーに販売していく取り組みを展開すべく、製材の技術と製品を蓄積中です。

状況は日々変化していますが、山林を継続的に経営していくためには、生産・管理コストの低減と並んで、出荷先の確保が重要なことに変わりはありません。5年後には当林業所の開設から100年を迎えますが、少しでも経営環境を良くして当林業所を次代に引き継いでいきたいと考えています。(所長・小山真光)



簡易製材機にて製材練習中

〔表紙〕場 所：宮城県刈田郡七ヶ宿町

撮 影：古河林業株式会社

山 林

No. 1642

2021年3月号目次

森のめぐみはタダで良かですか？沢畠 亨 2

特集 平成林業逸史 (12)

ネダノンの開発の背景神谷 文夫 9

シリーズ 「木のルネサンス」と林業の将来 (9)

アメリカにおけるドイツ林業・林学の

導入とその後の展開熊崎 実 17

シリーズ 新たなステージに入ったスギフェンスの対米輸出 (1)

突然始まったスギフェンスの対米輸出遠藤 日雄 26

シリーズ これからの国産材マーケットを読み解くキーワード (3)

針葉樹、広葉樹嶋瀬 拓也 33

放置された都市近郊林の多様性保全

一里山林と広葉樹林化した人工林の現代的な管理島田 和則 39

クマという生きものと今後の対策を考える山崎 晃司 47

カラマツの来た道

北海道はなぜカラマツなのか (2)坂東 忠明 56

林業動静年報 森林保全・環境編

森林の空間利用の動向について高山 範理 66

林産物貿易 2010年代における
レポート 英国丸太生産と製材業の動向立花 敏 60

山里紀行 イノベーション内山 節 62

森の採譜 宿木丹治富美子 64

緑の切手 気候変動への警鐘 (2)
「ホッキョクグマの危機—モルディブ」羽賀 正雄 表紙4

新刊図書紹介75 表紙写真に寄せて表紙2

林材界時報76 編集部たより表紙3

記者クラブから78

〔表紙・目次〕題字：川合 玉堂

森のめぐみはタダで良かですか？

さわ
はた
とおる
亨

はじめに

水俣の上流社会に住む者です。この場合の上流社会・下流社会とは、川の流れの上の方・下の方という意味です。日本の大都市はほとんどが下流にありますから、読者諸氏も多くは下流社会にお住まいでありましょう。

私が水俣市久木野に引っ越して、二七年目になります。上流社会の人間から「こげん山ん中に、良う来なはつたですな」（こんな山の中に、良くおいでになりましたね）と語りかけられ、下流社会の人間からは「あげん山ん中に良う行きなはつたですな」（あんな山の中に良く行かれましたね）と

語りかけられた回数は数え切れません。読者諸氏は日本社会の縮図とはだいぶ違うと思いますが、一般的な日本人の頭の中は上流社会＝山村は不便でできれば暮らしたくないところ、と洗脳されている様相です。

そのたびに不快感を覚えている私が考えた対抗策が「上流社会」です。元水俣市長の吉井正澄氏（私よりも少し上流の社会で生まれ育った林家・農家）がお気に入りの「私は水俣の上流階級だから」という一節を少し変えたものです。これで不快感を共有できるのではないかなと思います。

森の多面的機能って何？

さて、私は棚田百選に入った寒川の棚田のすぐ隣で、窓からは緑の山（スギとヒノキの人工林）が見える環境で暮らしています。棚田は自給用の食糧生産の場所、山は収入を得るために木材生産の場所ですが、もちろん両者ともに水を貯めたり地下水を作ったり景色を良くしたりする、「多面的機能」を発揮する場所でもあります。以下、宇根豊氏（NPO法人農と自然の研究所）の受け売りで、ちょっと考えてみます。

「多面的機能」はいつから使われているのでしょうか？よく知りませんが、一九九九年の食料・農業・農村基本法では一般的な言葉として使われています。

でも、多面的とはいろいろな面があるというだけです。せめて「公（皆の）益（役に立つ）的機能」と言つてほしいものです。

とは言え、「機能」とは人間から見た農地や森林の評価です。雨が降り、水が地面に染み込む、地面を流れる、その水を利用して多様な生き物が育つといった現象は自然そのものです。棚田は人間が作った水平な土地で、流れ込む水も人間が作った用水路を経由したのですが、土に水が染み込み、地中を流れるところは自然現象です。稲の成長、スギの成長も自然現象であり、人間はわずかな手助けをしているだけです。

だから、「多面的機能」とか「公益的機能」というよりも「めぐみ」という方が、自然を主体とした表現なので、適切であるというのが宇根氏の主張で、私も全く賛成です。

森のめぐみを実感できない人が多数派に

ここからは私の考えですが、九州一円には「のさる」という言葉があります。自らの意思で取りにいくのではなくて、ものごとが手に入ることを言います。共通語（標準語ではない）では「授かる」に近い感じです。「めぐみ」も自らの意思とは関係ない授かりものですが、「のさり」（ら行五段活用の連用形）もなかなか良い感じです。欠点は、「のさる」という言葉を理解できる人が少ないことです。

「生態系サービス ecosystem services」という言葉もあります。serviceの語源はserveで「仕える」。給仕が客に、人間が神に仕えるように、上下関係がある言葉です。「生態系サービス」とは、生態系が人間に仕えることになりますが、傲慢じゃないですか。傲慢だから、人間の技術が生態系に影響を及ぼすようになりました。なので、もう少し謙虚に「生態系のめぐみ ecosystem gifts」の方が良いと思います。

ともかく、「森のめぐみ・のさり」一田んぼ（私の周囲には棚田しかないけど）のめぐみ・のさり」は酸素・水・食料といった人間の生存の基礎を作り出しています。周囲に森も棚

田もある上流社会では、実感できます。団塊の世代も七割は田舎生まれなので、子供時代の記憶があり、理解できるでしょう。今や日本人の八割は都市で生まれ育ちます。意識的に森や田んぼと触れ合う機会を作らなければ、実感はできません。だから、森のめぐみも棚田のめぐみも一から噛んで含めるように伝える必要があります。

理解と関心を深める努力を

森林や林業に関わる皆さん、その努力は十分でしょうか？森にも田んぼにもあんまり触れたことのない政治家や官僚が政策を考えて実行して、日本の森や山村は大丈夫でしようか。幸い、森林に対しては共感を持つ人は日本に多く、国の森林環境税を新設する時にも、それほどの増税反対論はなかったようです。道府県の森林環境税の時も同様でした。消費税増税では、大変な反対論がありました。もちろん、八%が一〇%になつて総額五兆円の増税と、一人千円で総額一、三〇〇億円の増税では規模が違いますが、森林のためならそれくらい払つても良いか、と考える人が森のめぐみを実感できていない中にも多いことは一つの救いです。

でも、このお金を使って、森林經營管理法に基づいて都道府県や市町村が民間業者に委託して森林の管理を行うとなると、ちょっと心配もあります。民間業者の資格としては、同

うか。当地では、ご自分が若い頃に植えた山をお金にしようという高齢の方が多いのです。昭和三十年には三、三〇〇人いた久木野の人口も、現在は七五〇人。山を持つていても、将来面倒を見そうな子供は近くにはいない場合が多いという現実があります。また、人工林を育てる技術をきちんと子供に伝えなかつたので、相続しても面倒の見方がわからない人も多いように思います。

人工林を育てる上で一番の苦労は下刈りですが、この苦労を強調すぎたために子供世代が下刈りはやるまいと思つてしまつた例も多々聞きます。

その結果、遠くに住む子供世代は山には関心がなく、不動産としての土地の値上がりも期待できないために、年老いた親世代が立木と一緒に土地を伐採業者に売り、結果的に伐採業者が大地主となりました。せっかく大地主がいなかつた久木野の山だつたのですが…。

伐採業者は高価なプロセッサを借金して揃えますから、少しでも売上を増やして返済しなければなりません。現行の法律を守つた上で、どんどん皆伐して機械集材で搬出して、水俣の場合であれば水俣港から梱包材の材料の丸太として輸出する、市の合板工場へ出荷する、水俣市場へ出荷する、といった販売先があります。伐れば売れるが値段はそれほど高くはないという状況です。

皆を巻き込む手段としての森づくり

愛林館では、常緑広葉樹を植林して、二二haの水源の森を育成中です。植林・下刈り・つる切りとボランティアと一緒に作業して、非常に健全に育つています。国有林の中に、林

皆伐した後は、スギが植えてあることが多く、放置された山は少ないのですが、鹿が多い中で、売り物になる木が育つのか心配です。

皆伐される山は機械集材の道で水の流れが変わり、土砂崩れが起こりやすくなることでしょう。特に根の緊縛力が弱くなる伐採後一〇～一五年が心配です。昨年七月四日の大雨でも、少し崩れたところが出ましたが、今後毎年のように大雨は降るでしょうから、ますます心配です。

一方で、高い林業技術を持つた持ち主がしっかりと間伐をして、健全に育つているスギやヒノキの山もあります。伐採後放置の結果ではあるけど、立派な広葉樹の二次林もあります。森林環境税は、こうした山へ直接所得補償をするために使えないでしょうか。他の林業振興策はもっと減らして、木材価格は市場に任せて、代わりに森のめぐみ、棚田のめぐみにお金がほしいのです。一時ha当たり年間一万円の直接所得補償がありましたが、もう少し額を増やして復活してほしいものです。

法三十六条で

「一 経営管理を効率的かつ安定的に行う能力を有すると認められること。

二 経営管理を確実に行うに足りる経理的な基礎を有すると認められること。」

ということです。今のところ、皆伐を進めている伐採業（素材生産業者）というのが業界用語でしょうかけれど、わかりにくいでこつちにしておきます）の皆さんしかいないのではないか。どううか。

林業經營に適さない森林は、市町村自らが管理するのですが、森林管理がうまくいった公有林は国内にどれくらいあるのでしょうか。言葉を変えれば、森林を社会的に管理することになりますが、外国の事例でうまく行った例はあるのでしょうか。

大皆伐時代の到来か

水俣の上流社会では、五年ほど前から皆伐が盛んです。昭和の大造林ブーム（昭和二十五～四十五年）で植えたスギとヒノキが収穫時期を迎えました。読者諸氏は当然ご存知でしょうが、林業の収穫時期は「収穫しても良い」時期であり、農業の「収穫しなければならない」時期とは違います。この違いは、世間一般的の常識にはなつていないのでしょう。



写真 林齢120年のヒノキ人工林（2007年6月30日、森順子撮影）

齢九〇年の二次林があるのですが、その美しい照葉樹林のようになることは確定したと言つていいでしよう。植えた樹種はシイ・カシ以外にコナラ・クヌギ・ヤマザクラもあります。薪ストーブの燃料にもなっています。林齢は一八年から二三年で、植えた時は鉛筆より細かつた苗が、胸高で一升瓶ほどの大さになつたものもあります。

森づくりは、もちろん森を育てることが目的ですが、途中から皆を巻き込む手段になることがわかりました。最初に植林を考えた時に、資金不足で困つてあちこちに寄付をお願いしたのですが、水俣市建設業協会と水俣川漁業協同組合の両方からいただきました。両者は、川の工事で泥水を流すな、

飲み会があつたり、一番仲良くなつた参加者は結婚に至りました。

この三要素は実は主催者にも必要で、使命感・達成感・実利を得られない行事は長続きしません。

実際に森を育てながら、森の理解者を増やしているだけではなく、もちろん情報発信もしています。このようにしないと、都市住民が圧倒的多数になつた日本では、森の理解は浅くない一方です。

全く悪気はないのですが、「そんな不便な山の中に住まなきでも、もつとマチに近いところに集まつて住めば社会全体で安上がりでいいのではないか？」と無邪気に言う人も多くいます。どこに住んでもいい、という居住の自由は、封建制度から脱却した民主主義社会の大重要な要素なのですがねえ。

育つていった若者たち

こうした人に、森のめぐみ、棚田のめぐみをわかつてもらえるのか、大変難しい課題です。私の実践を通じて、しっかりとわかつてくれた若者（今は中年の域ですが）を何人か紹介しましよう。たまたま全員女性ですが、変わったことに踏み出そうという若者は女性の方が多いと感じています。

どうしても流れることがある、流すなら補償金を払え、とかなり厳しい対立をしてきた間柄です。でも、水源の森づくりに対しても、どちらも賛成して下さいました。森づくりに対する人はいないということを、この時実感しました。

関係人口を育てる三要素

なので、育林の作業（下草刈り、つる切り、除伐）には極力ボランティアを募っています。一度参加すれば、かなりの方が森の味方になつてくれます。これは森の持つ力の一つですね。もちろん、森づくりを進めるに、森のめぐみがたくさん得られるようになることをわかりやすく説明する技術は大切です。ボランティアの方が持つ使命感の裏付けです。

ボランティアには、達成感の提供も欠かせません。植林イベントでは、主催者がお膳立てをしそぎるきらいがありますが、愛林館ではしつかりと山を上り下りして、参加者に働いてもらっています。お膳立てがばつちりの植樹祭で天皇陛下がお手植えされても、登山が趣味のご本人の達成感は少なく面白くないのではないか。

さらに、目に見える利益も提供する必要があります。愛林館の森づくりでは、専門家の私が森について説明し、面白い仲間が集まり、参加費が無料という利益を提供しました。その結果、参加者同士が仲良くなつて、私の知らないところで

Aさん

高校二年生で働くアウトドア（愛林館主催の、森づくり作業をする合宿。最初は下刈りと間伐。その後、森が成長してつる切りをするようになつた）のボランティアに一人で参加しました。母上と同じ看護師になろうと思つていたけど、翌年も参加して、静岡県林業大学校へ進学し、熊本県人吉市の伐採業で三年勤めました。

森づくりに関心があつたのですが、伐採業の仕事は林業の中の伐採作業ばかりなので、退職。森づくりという広い分野の中に林業という産業があり、両者は違います（これも宇根豊氏の提唱した「農」と「農業」と同様の概念です）。このようにして、せつかく森林関係の職に就いても嫌になる若者を数多く見つきました。その後、タイの谷口農場（熊本県職員を定年退職した谷口氏が、タイ北部の田舎で有機農業を通じて若者の育成を行つていた農場）に一年いて、タイ語を自由に操れるようになり、帰国後、愛林館の職員になりました。ちょうど、ふるさと雇用という補助事業があつたので、安かつたけど三年間は安定的に雇えたのです。

愛林館の職員としては、棚田で香り米を耕作し、畑で大豆を育て、耕作断念地（放棄地ではない）の草を刈り、石垣積み教室でバックホーを運転し、山羊を世話して、ふるさとレストランで料理を担当するという多面的な働きをしていまし

た。

愛林館の同僚職員（ふるさと雇用でやはり一年間雇用）と結婚して、愛林館の職員でなくなつてからも久木野には住んで、県の出先機関で「森林集約化協議会」のパート職員でもたも林業の伐採を促進する羽目になりました。今は夫の勤務先の人吉市在住で、二人目の出産後の産休中です。

Bさん

放送大学在学中に働くアウトドアに来て、カナダに一年留学したりして、菊池森林組合の職員に緑の雇用で就職。木材市場で働いて、ふるさと雇用で愛林館の職員になりました。

その後、喫茶店を起業し、現在は柑橘農家が作った農業法人の職員です。やはり、森づくりと林業の違いは嫌だつたということです。

Cさん

熊本大学で卒業単位には関係なかつた私の講義を取り、働くアウトドアに参加して、ちよくちよく愛林館の仕事を手伝つてもらうようになりました。第一回目の棚田のあかりでは、このような若者がいたので、雨にもまげず開催することができました。熊大の先輩（教育学の修士課程で松田喜一を研究）と結婚し、現在は熊本市近郊の合志市で有機農業を夫婦でしています。

AさんBさんは付き合つた時間も長く、私にとっては娘のようなものです。Cさんともども、相互の付き合いもあり、こうした若者がまた別の若者に影響を与え、嬉しい連鎖反応が起っています。

人件費に使えるちょっとしたお金があれば、田舎をめざす若者はたくさんいます。ちゃんと訓練をすれば、森や棚田のめぐみを引き出す仕事も十分にできるようになります。地域おこし協力隊はその一例で、半数も地元に定着しているということがありますから、十分な成果ではないでしょうか。

おわりに

上流社会だけでは、もはや森と棚田は守れません。世界的に森林が減少し、食料需給も長期的には逼迫することが必ずです。その中で、日本の森と棚田を守ることは必ず日本社会全体の利益になると私は考えています。とりあえず、木材とお米が安い間はみんなで支えて下さい。その意見に賛同する人を、これからも増やしたいです。

（熊本県水俣市・愛林館館長）

ネダノンの開発の背景

特集 平成林業逸史（12）

神谷文夫

一 はじめに

ネダノンは、厚さ二四mm以上の構造用合板であり、厚物合板とも言われる。構造用合板は五mmから始まり、かつては厚さ一二mmの合板が厚物と言われた時代があった。つまり、ネダノンは構造用合板の厚物化の延長線上に位置し、その登場の前には、約半世紀の構造用合板の利用技術開発の歴史があると言える。

ネダノンの成功の背景には、技術的な面もあるが、合板メーカー、機械メーカー、接着材メーカー、流通、建築、原料供給（林業）、規格、行政等の多方面にわたる日常的な連

携やリンクがうまく働いたことが大きい。筆者は平成三十年の「合板の日」記念式典で林野庁長官賞を頂いた。当初は、このような多方面の連携・協力で成し得た事象に関して個人的に受賞することはできないと固辞したのであるが、最終的には、ネダノンの開発者ではなく、中心に立つて自信をもつて旗振りをしてきたという貢献に対する賞としてお受けすることとなつた。自信と言つても、これほどまでに生産量が増えると思っていたわけではない。ただ、合板利用の技術開発を行つてきたこれまでの経験から、いい製品・いい構法だから伸びるのは間違いない、伸ばしたいという気持ちがあつたにすぎない。

ネダノンの開発の詳細については、裏話を含めて、本誌一六二二号（令和元年七月号）にすでに書かせて頂いた。そこで今回は、ネダノンを生み出すこととなつた構造用合板がこれまでに歩んできた経緯と、技術開発を通して私がなぜ自信を持てたかという背景について書かせて頂きたい。なお、ネダノンについては、たまたま私はリーダー役が回ってきただけに過ぎず、多くの木造の研究者が、これまでに構造用合板の利用技術の開発に関わってきたことをお断りしておく。

二 構造用合板利用のこれまでの経緯

(一) 構造用合板の登場と生産量の推移

まずは、構造用合板の登場と、生産量の推移を紹介したい。日本で合板の構造的利用が本格的に始まつたのは、昭和三十七年に建築基準法第三八条による大臣認定を受けた木質プレハブ工法においてである。初期のプレハブ工法では、耐力壁パネルには厚さ五mm程度の、床・屋根パネルに九～一二mm程度の構造用合板が用いられた。

昭和四十年には建築基準法第三八条による大臣認定の枠組壁工法が登場し、昭和四十四年には構造用合板のJAS規格が制定された。また、枠組壁工法は昭和四十九年にオーブン化された。当時は、壁に七・五mm、床に一二mm、屋根に九mmの占める割合は約半数であり、残りの大半は九mm、一二mmとなつていて。需要先は、枠組壁工法もあるが、最大は軸組構法である。軸組構法で構造用合板が使用されるようになつたのは平成に入つてからである。従つて、平成は、大量に生産していた型枠用合板が低落し、代わつて構造用合板が主生産品になつた時代と言える。

なお、図の国産型枠用合板と輸入合板の統計は合板統計による。国産構造用合板は日本合板検査会の格付数量によるが、平成八年以前は表面積の統計であるため、その格付数量の材積は平成九年と同じとして材積／表面積の比率を算出し、その比率を九年以前の表面積に乗じて材積を推定した。また、この格付数量は外国工場を含むため誤差があるが、輸入量は微小である。

(二) 当初はコンクリート型枠用合板を利用

建築基準法によると、軸組構法は、現在でも構造用合板を全く使用しないで建てることができる。耐力壁は筋かいであつても、本数さえ満足すれば規定の耐震強度は確保できる

の合板を用いるのが標準であつた。

この頃の合板産業は今の倍近くの需給量があり、輸出もあつた。しかし、製造する合板は、家具や壁材やフローリングの基材と、コンクリート型枠用合板（以後、型枠用合板）が主であり、図に示すように、構造用合板はごく少量に過ぎなかつた。その後、マレーシアやインドネシアからの輸入が増加により、合板工場の廃業・倒産が続き、かつての約三〇〇工場から、現在の三一工場（日本合板工業組合連合会会員数）に著しく減少したが、総需給量の五〇%強を国産が占めているのが現状である。生産品目は大きく変わり、フ

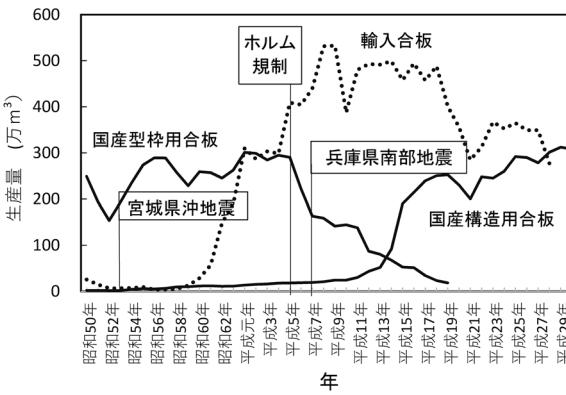


図 日本の合板生産主要品目の変遷（コンクリート型枠用合板から構造用合板へのシフト）

し、水平構面と言われる床や屋根は、床下地や野地に製材板を用い、隅角部に火打ち材を設ければよい。このため、強度はともかく、合板より製材板の方が安いため、合板が登場してもなかなか使用されなかつたのが実情である。しかし、昭和五十年代半ばあたりから、職人不足と高齢化により、最初は工事が面倒な屋根に、次いで床に合板が使用されるようになつていつた。ただし、合板は構造用合板ではなく型枠用合板であった。理由は先述した通り、基準法では構造用合板である必要がないこと、当時の構造用合板はプレハブ工法と枠組壁工法用であったが、価格が高く、一般に流通している商品ではなかつたこと、一方、型枠用合板は、どこの建材店で組壁工法用であったが、価格が高く、一般に流通している商品も扱つている流通製品であつたからである。このことから、当時の型枠用合板の実際の用途は、本来の型枠のほかに住宅の下地でもあつたが、その按分は統計がないのでよく分かつていい。

ところが、平成五年には、型枠用合板を住宅に用いることが違法になつた。それは構造的理由ではなく、建築基準法によるシックハウス対策の告示が出たからである。これにより、事実上ホルムアルデヒドの放散量が☆☆☆☆を超える合板、すなわち、構造用合板以外の合板は使用できなくなつた（放散量を☆☆☆☆☆で表し、☆が少ないほど使用が制限される）。型枠用合板は、本来、屋外で使用される合板であるこ

とから、JAS上、☆☆☆が最高位であり☆☆☆はないのである。図を見ると、型枠用合板の生産量がこの頃から急激に減速していくが、インドネシアとマレーシアからの合板輸入の急増と時期が一致しているため、使用傾向を分析するのは困難である。

(三) ベニヤ板から構造用合板へ

JASによれば、型枠用合板には、一類の接着耐久性が要求される。これは、断続的に湿潤状態になる場所での使用を想定した耐久性能である。一方、構造用合板には、一類か特類（屋外または常時湿潤状態になる場所での使用を想定）が要求される。従つて、JASの型枠用合板であれば、住宅の屋根や床に使用しても耐久性上の問題はない。型枠用合板は俗にコンパネと言われるが、コンパネは広く流通している厚さ一二mmの板面がきれいな合板であつたから、型枠用、床・屋根の下地用以外にも、あらゆるところに使用される汎用製品であったわけである。

このような背景から、接着耐久性を落とした安価な非JAS製品が、半ば実需者との了解の上で製造され、JASマークの有無に関係なく、一二mmの合板はコンパネという名称で流通していたのである。

ところで、いまだに合板の耐水性は低いと思っている人は

なかつた）の合板を梁に直張りするネダノンが登場したのである。ネダノンはそれまでの合板と比べると、厚い外観がいかにもたくましい。ネダノンの登場により、湿気や水でバラバラになるというベニヤ板のイメージが、大きく変わった。しかし、いまだに合板の耐水性に疑問を持つている方がいることは残念である。

三 自信が持てるまで

(一) 構造用合板利用の研究を始める

次に、構造用合板の利用の研究と、私が若い頃に構造用合板を用いる構法が木造建築の中核的存在になるという確信を持つに至った経緯を紹介したい。

私の構造用合板との出会いは、杉山英男先生（当時東大農学部林產学科教授）から卒論のテーマとしてストレスト・スキン・パネルを与えられた時（昭和四十八年）である。ストレス・スキン・パネルとは、軸材に薄い合板を張り付けることにより高い剛性と強度が得られ、元は航空機の翼で用いられる原理であり、プレハブ工法に応用されている。

この時代は、建築学会の年次大会の発表数が一〇件を切つた（現在は三〇〇件以上）ことから、木造研究の暗黒時代な

少くない。接着層が剥がれて、単板（ベニヤ）がバラバラになつた合板を実際に見てきたからということである。内装用の壁装材やフローリング基材の接着耐久性は、時々湿潤状態になる場所での使用を想定した二類であり、空き家や廃屋では剥がれることがあつてもおかしくはない。しかし、屋根や床下地に使用された非JAS製品のコンパネも、耐水性を落とした接着剤で製造されたために、バラバラになるという現象を引き起こした。これによつて、合板は剥がれるという誤解を生んだのである。

シックハウス対策の告示は、住宅でのコンパネの使用をなくし、構造用合板に変えたが、実は接着耐久性を引き上げる効果もあつた。現在製造されている構造用合板は、ほとんどが特類となつていて、製造側が一類の接着剤では☆☆☆☆にするのが難しいため、それが容易な特類の接着剤を使用するようになつたためである。なお、コンパネは永大産業の登録商標であり、本稿では以後使用しない。

平成七年には兵庫県南部地震が勃発し、特に被害度の比較的高かつた軸組構法の高耐震化が進められた。これを契機に構造用合板の利用が増加し、まずは、床根太を落とし込んで一二mmの構造用合板をはりや胴差に直張りする「剛床構法」（森林総研では以前から推奨していた）が登場したが、時を置かずして、根太を省略して、二八、三〇mm（当時二四mmは

どと言われている。当時の木造建築は住宅がほぼ全てで、しかも三階建ては建築許可が下りなかつた。ただ、技術開発に関しては、プレハブ建築が発展途上であり、また、枠組壁工法のオープン化に際して、建築研究所を中心に、材料・接合部・耐力壁・床構面などの研究が行われ、実験が増え始めた時代でもあつた。建築研究所のプロジェクトリーダーは、東大林產学科助手から同研究所へ移つた有馬孝禮先生（現東大名誉教授）であった。また、木造研究のリーダーは、当時明治大学教授であった杉山英夫先生で、研究者は少數であったが、合板を貼つた耐力壁の挙動と実大建物の挙動との関係を実験的に捉えようとするなど、今日の木造の耐震設計の基礎となつた研究が行われていた。

一方、木質材料の研究も、構造用合板、パーティクルボード、LVなど、新しい材料の登場で活気づいていた。しかし、ただ材料を開発するだけでは建築に使つてもられない。そこで、研究範囲を構造まで広げる必要があると考えた大熊幹章先生は、岡野健先生（とともに当時東大林產学科助教授、現東大名誉教授）の賛同を得て、平井信一（林產学科教授）に、杉山先生を明治大学から東大の林產学科に招聘することを提案し、実現した。杉山先生は東大出身ではありながら、工学部の建築学科卒であり、外人を教授に連れてきたと言われる画期的な人事であった。

私は学部卒業後、永大産業の中央研究所に就職した。仕事はLVLの開発であった。LVLはアメリカで研究され、当時のTrus Joist社が生産を既に開始していた。目標は材料開発にとどまらず、LVLを利用した構法の開発で、具体的には、子供が成長して家族構成が変わつても、それに応じて間取りが自由に変えられるラーメン構造であった。ラーメン構造は固く接合したはりと柱だけで地震に抵抗できる構法で、壁が不要のため、間仕切り壁の位置を自由に変えられるのである。しかし、木造のラーメンは変形が大きく、柱とはりの断面をかなり大きくしなければならないのが欠点であった。

(二) つくば移転と宮城県沖地震

永大産業で三年間勤めた後、故あって林業試験場に移った。一年後の昭和五十三年には林業試験場のつくば移転があった。

が、つくば移転に関しては、二つの画期的な出来事がある。一つは、木質材料・木構造では、構造要素や実大建物まで実験できる当時では世界一とも言える研究施設が設備されたことである。二つ目は、組織改編があり、構造性能研究室の新設が認められたことである。新設の理由は、杉山先生の教授人事と同じで、材料だけの研究では限界があるから、農林水産省の研究機関でありながら、構造研究をやると公言したのである。木造の研究は、建築研究所でも行っていたが、こち

面の実験を行つた。薄い合板（壁や床の厚さと比べればはるかに薄い）を貼つた構面で、地震や風の力に抵抗しようとする構造はダイアフラム構造と言われ、木造ならではの独特的の構造である。実験や理論解析を通して、それらの強度がラーメン構造と比べて非常に高いことを知つた。

(三) 北米へ行つて日本の木構造の将来を確信した

耐震化のプロジェクトが終わつた頃、アメリカのワシントン州立大学の教授が訪ねてきた。耐力壁等の論文を読んで、日本を代表する研究者だと勘違いしたのである。実は、実大の耐力壁の研究の必要性を唱えていたのは、恩師である杉山先生であり、また、論文を英語でも書くようにと指導されていたのである。当時の日本では、木構造の研究者は少なかつた上に、英文で論文を書くということはまれであり、日本の木構造研究は高いレベルにありながら、世界でほとんど知られていないかったのである。

枠組壁工法の本家である北米の住宅はnon-engineered structure（構造計算を行わないで、経験的に建てる建物）であった。北米にはレベルの高い設計規準があり、枠組壁工法のオープン化の際には大いに参考されたが、それは規模の大きな建物の設計を対象としたものであり、住宅は規定も少なく半ば経験的に建てられていた。従つて、接合部、構造

らは木造を発展させるというより、言い方は悪いが、様々な材料、構造を取り締まるという行政の立場にあり、木造の専門家もごく少数であった。

二か月後には、耐震設計法上、重要な地震となる宮城県沖地震が勃発した。筆者にとつて地震被害を調査するのは初めてであり、色んなことを勉強した。新しい住宅でも明らかに基準法を守つてないものが少くないこと、建築基準は、憲法第二十九条の財産権を侵害しないように設けられた最低基準であるから、それを守つても大地震に対しても倒壊しない程度の性能に過ぎず、修理不能になつても仕方ないこと、しかし、一般の人はそれを知らないこと、倒壊しなくとも生活設計をやり直さなければならないほどの多額の修理代がかかれること、等々である。被害にあつて嘆いている人を見て、自分の仕事の使命を自覚した地震であった。

宮城県沖地震を契機に、軸組構法の耐震化を図るための研究プロジェクトが建築研究所等との共同で始まり、設備されたばかりの新しい実験施設を活用した。「五時までは実験棟にこもれ、机に座るのはそれ以後だ」と言われた時代であつたが、最新の設備が使えるという喜びもあり、研究室の全員が当然と考えていた。とにかく、毎日が実験に明け暮れる時代であった。

このような中で、合板を貼つた実大の耐力壁、床・屋根構

要素、実大建物の強度の実験に基づく検証では、ある意味で日本の方が先行していたのである。このため、筆者は耐力壁や水平構面の研究実績を買われて、ワシントン州立大学に一年間、招聘されることとなつた。杉山先生からは、できるだけ木造の本場のアメリカへ行くようにとも言われていたから、全て先生の意の通りとなつたのである。三十六歳の時であった。北米では、木造が盛んであることは知つてはいたが、住宅はほとんどが木造で、低・中層の商業用建築、事務所、学校、工場などの非住宅建物も多くが木造であることを知つて驚いた。混構造も盛んで、壁はRC造かメーソンリー（鉄筋入りブロック造）、床と屋根は木造という形式である。床と屋根は水平構面と言われ、地震や風などの横からの力に対して建物を一体化する重要な役目を演じるが、それが合板ダイアフラムであり、大型建築では集成材等の梁に合板を直貼りして構成されていたのである。当時の調査研究（全米の統計はない）によると、床面積九三〇～四、六四〇m²の大規模建物では、骨組、下地、および床の木造率は約三五%、四、六四〇m²超でも屋根は約一二%となつてている。日本では住宅を除けば、木造は壊滅状態だつたが、日本ではマイナーな木造が、アメリカではメジャーだつたのである。

なお、当時の日本では、ごく少数ではあるが、集成材を用いて非住宅建物が建てられていたが、それらは湾曲材を用

いたラーメン構造であった。また、屋根構面も合板貼りではなく鉄筋ブレースであった。商工業建築でも木造が大きな市場を持つ北米では、木造ラーメンは殆んどなく、合板ダイアフラムが中心であった。これを見て、木造の中心となる構造は、合板を貼ったダイアフラム構造であると確信した次第である。

以後、森林総合研究所ならではの大型施設を使って、ダイアフラム構造の研究を行った。ワシントン州立大学には、平成五年から一年間、二度目の滞在をしている。この時は、開口部のある床ダイアフラムの研究を行った。

私が知る限りでは、日本で屋根に合板ダイアフラムを最初に採用したのは、平成十五年の愛媛県武道館であるが、当たり前に採用されるようになったのは、ネダノンが完全に普及したここ約一〇年のことである。

令和は木造の時代—終わりに代えて

今や、軸組構法の床と枠組壁工法の一階床は殆んどがネダノンである。枠組壁工法の二、三階床をネダノンにするには、今のところ構造計算ルートになるので面倒であるが、増えつつある。また、ネダノンによる耐力壁や屋根もすでに開発され、採用する工務店や設計者グループも増えつつある。非住宅では、床、屋根、壁にネダノンを用いるのが一般化していく

アメリカにおけるドイツ林業・林学の導入とその後の展開

シリーズ 「木のルネサンス」と林業の将来 (9)

熊 くま
崎 さき
実 みのる

また一般には、ピンショウはドイツ林学を学んでアメリカに帰国したと言われているけれど、これは少し間違っていると思う。彼はもともと、プロイセン流の官僚的なやり方を嫌っていた。さらに彼を指導したのは、英國の植民地インドの森林保全に長年尽力したディートリヒ・ブランドンデイス卿である。彼はボン生まれのドイツ人ではあるけれど、植物学者であって、正規の林学教育は受けていない。考え方も伝統的な林学の教義とはかなり違う。

山林局長に就任してからのピンショウの活躍はまことに目覚ましい。これを見てラートカウは「アメリカ林業は旧世界が長年求めても得られなかつたカリスマ性のある人物を獲得

る。厚さが二〇〇mmの合板も出現し、それを用いる大型木造建築も建設される予定である。

また、環境問題から、都市の木造化が叫ばれている。これは大都市に限つたことではなく、地方都市の木造化も重要だ。アメリカでは、本社を地方都市に置くことが多い。コロナウイルス問題を契機として、働き場を地方へ移す動きも出てきた。超高層ビルを建てて、大都市に一極集中する時代は変わらかもしれない。その中で、ネダノンは主要な材料になると考えられる。新しい材料としてCLT等も出現しているが、構造用合板は、他材料とも互いに協力する重要な役割を担うであろう。令和の時代は木造の時代になることを期待して、終わりとしたい。

(セイホク株・技師長)

した」と評しているが、そのカリスマ・フォレスターが何をしたのか。本稿でそれを簡単に振り返っておきたい。

その一方で、ピンショウの陰に隠れてすっかり忘れられてしまつたのが、彼の前任者である合衆国農務省の第三代林業部長を務めたベルンハルト・フェルノーである。彼はドイツ林学の教義をしっかりと身につけてアメリカに渡り、ドイツの林業と林学の卓越性をアメリカ人に広く知らしめることを自分の使命としていた。

彼が一九一一年に書いた『簡略林業史』（欧州、合衆国、その他の諸国¹⁾）では、「林業の科学と技芸の両方が最も発展し、最も広く適用されている国はドイツである。：世界の国々の全部とは言わないまでも多数の国々が程度に差こそあれドイツの辿ってきた道を歩むことになるであろう」と豪語している（二二一一三頁）。

一時は「アメリカ林業の父」「アメリカ最初のフォレスター」と呼ばれていたのに、林業部長の職を追われたのが余程悔しかつたのであろう。別の箇所で後任者のピンショウを厳しく批判した文章が見える。その大意を記すと、ピンショウは若くて、野心家で、攻撃的な人物だ。欧洲で僅かばかりの林業の知識を身につけているが、その上に極めて有力な人間関係（コネクション）と巨大な財産がある。彼が部長職についた頃には既に畑はよく耕されていて、種さえ蒔けば十分な成果

彼はまた優れた研究者であり、数多くの学術論文や著書もあるが、特筆すべきは合衆国の代表的な林業誌『ジャーナル・オブ・フォレストリー』の編集長を、雑誌の創設から彼の死に至るまでの二一年間にわたって務めたことである。先に触れた『簡略林業史』でも英独仏の三か国語に限られてはいるが、各国の文献がよく調べられていて感心したものである。

にもかかわらずフェルノーは一時期、合衆国の林業界・林学界から抹殺されてしまった。その一つの理由は、コーネル大学からの追放である。一八九八年に林業部を辞したのち合衆国で最初の四年制の林業学部がコーネルにあるニューヨーク州立大学に設置され、フェルノーが初代学部長に就任した。ところが、この学校の試験林の向かうべき方向と経営を巡つて紛争が起こり、州知事が予算の交付を拒否したために、早くも一九〇三年にこのプログラムは終了することになった。

ピンショウはナンシーで何を学んだか

ピンショウは一八六五年にニューヨーク市の裕福な商家に生まれ、何不自由なく育てられた。父のジエームズが森林を伐採して木材を筏で流して販売し、儲かると森林を買って伐出する事業をやっていた。森林伐採の周辺に及ぼす悪影響がようやく明らかになり始めた頃、ジエームズはイエール大学への入学を直前にした息子にフォレスターになることを強く

勧めていた。

当時、イエール大学では林学の専門教育は行われておらず、ピンショウからすればこの学校はせいぜい社交の場であり、本格的な林業教育はナンシーの林業学校に入つてからであると考えていた。ここでの林業教育については、彼の最晩年に出版された自伝『新しい大地を開く』に書き残されている。ナンシーの林業学校で最も強く印象に残っている授業は、副校長のルシアン・ボッペの造林学であったと言う。小柄ながらがつしりした体躯のボッペは、バイタリティがあり、現場に疎い教師たちを蔑んでいた。森の現場での林業実習はどれも楽しく、一本一本の樹木と全林分を計測し、間伐すべき木に印をつけるなど、フォレスターがなすべき仕事を一通り実習したらしい。健全な森林を育てるとともに収益が上がるよう経営することが実習の眼目であった。そして「森を見るフォレスターの目」が養われたと言う。

さて、前述のブランディス卿はピンショウにとつて絶対的な「メンター」であった。その印象は、「背が高くて、やせ形で、礼儀正しく、外見上は完璧なプロシニア人であつたが、威厳のある古風な振舞の裏に、限りない優しさと助力を惜しまない気風が隠されていた。彼は親切であつただけでなく、それ以上に元気づけてくれた」と。

ブランディス卿としても、この野心的なアメリカの若者にが得られるようになつていて。彼の行為はappropriation、つまり不法利用、盗用だ、と言うのである（四八七頁）。

フェルノーは一八五一年にプロイセンで生まれた。ピンショウよりも一四歳年長である。彼は林業一家に生まれ、大学で林業教育を受けている最中に、たまたまアメリカから来ていた女性と恋に落ちてしまう。一族の強い反対を押し切つて、駆け落ち同然に一八七六年にアメリカに渡つた。適当な就職口がなかなか見つからず随分と苦労したようだが、それでも適切な林業経営の必要性を説いてレポートを書き、講演を繰り返しているうちに世間に認められて、ついにクリーブランド大統領の目に留まり、一八八六年に林業部長の職を得るのである。

部長職としての彼の仕事は、国有林システムの確立と科学的な森林経営の導入であった。この間に数多くの報告書を書き、政策提言を行い、法案作りにも携わっている。極めて有能な官僚であつたことは間違いない。特に誰もが指摘する的是、彼が尽力した一八九三年のシカゴ万博での林業展示である。その中で一際目立つたのがドイツ館で、母国ドイツの各領邦から絶大な支援を受けながら、ドイツ林業の卓越性をアメリカの人びとに強く印象付けたと言われている。

特別目をかけていたのは間違いない。彼がクラスや野外で何を学んだか毎週レポートに書かせていたのである。見開きノートの左の頁にレポートを書かせ、右の頁に卿のコメントを記してノートを返していた。こうしたやり取りは英語、仏語、独語でなされていたらしい。

ピンショウは、ブランドイス卿を存命する最高のフォレスターだと称え、「彼が森林のパイオニアとして成し遂げた大きな仕事は、全く林業の影も形もない場所（つまりインドやビルマ）に林業を成立させたことであり、それこそ私がこれからアメリカで手掛けようと思っていることだ」としている。

これに對してブランドイス卿は、次のような忠告を与えていた。「アメリカのどこかの州か、規模の大きい森林所有者が、欧洲で確立された森林經營のやり方を実践して、それが儲かることを実証しない限り、一般的なことは何もなし得ない」と。ピンショウがアメリカに帰つて真つ先に実行したのは、この忠告に従うことであった。

ブランドイス卿がインドに導入した森林經營のシステムは、ドイツ式でなくフランス式であった。彼によると、ドイツ林業は確かに称賛すべきものだが、細部での完全性にこだわり、しかも強權的な色合いが強い。欧洲で最も啓發的な森林はイスのチューリッヒ郊外にある市有林ジールバルドだ、と述べていた。ピンショウも一八九〇年の春にこのジールバルド

でベンシルベニア州やアリゾナ州にある同社の社有林の査定を行うことだった。また、合衆国林業部の森林調査のミッショーンに加わり、部長に同伴してミシシッピ州やアラスカ州に赴いている。さらに西部に広がる人跡未踏の森林を巡る雄大なツアーレイドを彼自身で企画し、グランドキャニオン、ヨセミテ、シエラネバダ山脈のジャイアントセコイア、太平洋岸の樹高の高いレッドウッドやダグラスファーなどを見て回った。これらは自國の森林を知るための準備作業と言つてよいだらう。

ナンシーで学んだ林業を実践する最初の舞台は、ノースカロライナ州ビルトモアにあるジョージ・W・ヴァンダービルトの巨大農園であった。それは「新しい森林經營を実践し、儲かることを実証せよ」というブランドイス卿の忠告に応えるチャンスでもあつたろう。幸いこれがうまく行つた。ピンショウの本領が發揮されるのはここからである。彼の施業の実験が如何に大きな利益をもたらしたかを示す図表入りの小型本を作り、これを宣伝用の道具にした。常にマスコミを意識していたのである。彼はその後も規模の大きい林地所有者を相手にしてコンサルティングの実績を重ね、ついにコンサルティング・フォレスターの事務所をニューヨーク市に開設する。

浅い経験しかないので、何故これほどの成功が収められた

に約一か月滞在し、森の管理について詳しく述べて調査している。

いずれにしても、ブランドイス卿は学生たちを連れて各地の林業經營の現場を訪れ、林業がどのようなものであるかを実感させていた。このような機会に繰り返し強調していたのは「森林の中や近辺に住む人びとの賛同がない限り、林業の長期的な成功はあり得ない」ということであつた。これこそ彼がインドで指導した森林保全の基本方針であり、森林に入り込む農民たちを敵視してきた伝統的なドイツ林業とは異質のものである。

ブランドイス卿との書簡によるやり取りから判断すると、ピンショウがドイツ林業から学んだのは林業の関係部局に浸透していた清潔さ、統制、規律であつたように思う。

カリスマ・フォレスターの活躍と孤立

ピンショウには、アメリカで進む無秩序な森林伐採に歯止めをかけ、合理的な林業經營を定着させるという明確な目標があつた。その目標を絶えず念頭に置いて、ナンシーで勉強していたと思う。また、在学中から欧洲の林業状況などについての記事をアメリカの指導的な保全雑誌『庭園と森林』に定期的に寄稿していた。これも帰国後の活動を見据えてのことであろう。

帰国後の最初の仕事は、アメリカ最大の鉱山会社に雇われ

か。祖父や父が木材業に関わっていたから、幼少の頃から多少の予備知識があつたのかもしれない。またイエール大学を卒業した直後、ロンドンの書店で関連する書籍を買い集めている。ナンシーでの勉強は、その総仕上げであつたかもしれない。だがピンショウ自身が言つていてるように、フォレスターが知つておくべきことは樹木の育て方だけではなく、自然条件や地理、政治、経済などの諸条件も関わってくる。これはそれぞれの地域で千差万別だ。林業はあくまでも site-specific（地域特有のもの）である。

外国で林業を学んで、それを自國に導入して成功を収めるには、林業の本質、つまりエトスのよつたものをしつかりと会得した上で、地域の状況（現状と将来展望）を的確に判断しなければならない。この二つとも、書物中心の学校の勉強だけで得られるとはとても思えない。実務での経験と多様な林業經營の観察、それに広い視野が不可欠である。私の六〇年の観察で言えば、尊敬すべき林業人はこの両方を間違いなく備えている。フェルノーとピンショウとの決定的な差がここにあるように思う。

さて、ニューヨーク市に事務所を開設したことで、ピンショウは合衆国の大政官界との繋がりを一層強固にすることに成功した。飛躍の転機となつたのは、一八九六年に設立された国家森林委員会で中心的な役割を担い、この国の公有地に

ある全ての森林の管理計画の立案に携わったことである。一八九八年には、フェルノーに代わって農務省林業部のチーフに指名され、彼の思い通りにフリーハンドで実行する権限を与えられた。素人目からすると、これは突拍子もない人事のように思えるが、当時の関係者からすると、ごく自然な成り行きと映つたらしい。ピンショウの側に周到な準備があつたことを伺わせる。

林業が職業として認められ始めた十九世紀の末葉には、林業は連邦政府の庇護下にあつた。国内の天然林資源が急速に失われる中で、森林の情報センターが欠落していたため、一八八〇年に小さな林業の部局が設置され、私有林での木材収穫についての統計を集め、一般市民からの質問に答えていた。農務省が所管するのは私有林だけで、公的に所有されている森林は内務省の管轄下にあって林業政策の対象になつていなかつた。

この背景には前任者のフェルノーの反対があつたからだとされている。彼は、林業部が規模の大きい連邦有林を管理することの有効性を疑つていた。逆にピンショウは、内務省所管の保留地（リザーブ）が有力な木材会社に乱用されるのを危惧して、林業官庁が一括して管理するのが最善だと考えた。ところが彼の林業部には、僅かなスタッフしかいない。対応能力の高い組織の確立を最優先課題として取り組み、三年シショウに要請している。

旗手として華々しい活動を展開するのだが、一九二〇年頃には森林を経済的に利用することよりも、自然の尊厳に改めて目を向け、原生的な森林の保存を主張するようになつていて。その非難の矛先は、彼が初代局長を務めた山林局、さらには彼自身が創設した全米フォレスター協会に及ぶようになり、林業関係者を非常に驚かせた。林業界、林学会との溝が深まるのは当然だろう。しかし彼の批判的なコメントは、一九三三年に大統領に選ばれたフランクリン・ルーズベルトの目に留まり、この国的新しい森林政策の素案を示してほしいとビンショウに要請している。

ラートカウとオースターのピンショウ評価

激動の時代を真摯に生きたビンショウの生涯を『木材史』と『縮む地球』の二人の著者はどうに見ていたであろうか。ここでは、彼らの著書から該当する箇所をほぼそのまま引用しておこう。まず、ビンショウを「カリスマ・フォレスター」と評したラートカウは、『木材史』英語版（二四二一三頁）で当時のアメリカの状況を次のように述べている。

「合衆国では森林の九割が私人の手にあり、州の森林官からの強力な支援が得られるドイツとは違つて、公僕は戦う敵が多かつた。遠く離れた西部での伐採のコントロールは殆ど不可能に近い。一八九一年に設定された保存林でさえも、当初

間で専門スタッフを一一名から一七九名に増やした。彼は政治に汚染されたシステムを拒み、能力本位で人事を決めていた。林業以外のほかの分野からも有能な人材を抜擢するのが彼の流儀である。また、部下に対しても厳しかつた。例えば、公衆や議会から寄せられる質問に対しても十分かつ迅速に対応し、三六時間以内に回答するようになると指示していた。彼のスタッフは団結心の強さで知られるようになり、彼の役所は連邦政府の中で最もうまく機能していると、広く認識されるようになった。その裏で、役所の側でも好意的な評価を得るべく、プレスとの対応に細心の注意が払われていたこともよく知られている。

ルーズベルト大統領の全面的な支援のもとで、一九〇五年には林業部は山林局（Forest Service）になり、ビンショウが初代局長に就任した。この同じ年に国有の森林リザーブ（直ちに国有林と改められた）を内務省から山林局に移すことを議会が承認した。ビンショウの任期中に国有林の数は三二から一四九に増え、面積は七、八〇〇万haになった。

残念なことに、この任期の最後は一九一〇年である。ルーズベルトがホワイトハウスを去り、その後を継いだウイリアム・H・タフトが「不服従」を理由にして山林局長のビンショウを解任したからである。

その後ビンショウは、アメリカを代表する保全主義運動の

は何をしたら良いか見当もつかぬ状況であつた。木材セクター 자체にとつても資源の枯渇は大きな問題になりつつあつたが、ビンショウは産業界が自らのイニシアティブで責任ある行動をとつてくれるという望みをすっかり失つていった。西部においては伐出会社が法律には構いなく好きなところで樹木を伐り倒していたのである。頑固なビンショウは、悪を正し善に導く戦いをしているのだと信じて、木材取引の全てを近視眼的で腐敗していると見なした。厳格な法律と精力的なレンジャーだけがこの堕落を止められる。

しかし、アメリカで状況は変化していた。冷静に考えれば、ビンショウは森林でのコンセンサスの機会を過小に評価して、いたと言えるかもしれない。初期の小さな製材工場であれば、森林を伐りつくした段階で他に移ることができたのだが、製材工場の規模が大きくなり、コストが嵩むようになればなるほど、特定の場所との結びつきが強まってきて、地域の森林を保全しようとする動機も強まるのだ。

合衆国におけるその後の展開を顧みれば、以上のラートカウの指摘は間違つていないと思う。それではアメリカ人のオースターはどうに見ていたか。

『縮む地球』第六章（一一〇一—一頁）には次のような記述

が見える。

「目先の利益しか考えない民間企業に水資源や森林資源の利

用を委ねると乱用される恐れは十分にある。自然保護の観点からすれば、政府は民間企業の行動を規制する強い対抗力をもつてゐるから最適と言えるであろう。しかし政府と言えども、ますます希少になっていく土壤、森林、野生生物、水源域について保護と開発の両方を同時にやるわけにはいかない。開発と再定義された保全概念の下では、全ての資源は州や国を強大にするために使うべきだということになり、公有地においても資源の利用が優先され、保護のほうが疎かになつてしまふ」

オースターがここで引き合いに出すのは、権力が少数者の手に集中することを恐れていた建国の父たちのことである。特に第四代大統領のジェームズ・マディソンは、利害が対立する勢力間でのバランスがうまく取れていないと国の永続は難しいと考えていた。そのため、彼の政治信念はチエック・アンド・バランスのシステムをあらゆる場所に取り入れることであった。立法、行政、司法の三権分立もその一つだが、大きな州と小さな州、遠方の諸地域、市民の様々な階層間のバランスなども含まれる。保全主義者たちはマディソンの教訓を忘れていた。

マリオン・クローソンの問題提起

第二次大戦後の一九七〇～八〇年代にかけて、アメリカの

林業界・林学界は「外部」から相当な搔さぶりをかけられた。その仕掛け人は、合衆国土地管理局の二代目の局長を務めた農業経済学者のマリオン・クローソンである。彼は一九七三年に設置された「木材と環境に関する大統領諮問委員会」のメンバーに選ばれ、その報告書の主要執筆者になった。これが林業問題に関わり始めたきっかけだと言われている。世間に大きな衝撃を与えたのは、その数年後に『サイエンス』誌に掲載された二つの論文、「国有林～偉大な国家の資産が拙い経営で非生産的になつてゐる」（一九七六年）と「アメリカの史的展開の中の森林」（一九七九年）である。

七六年の論文でクローソンが指摘したのは、山林局は生産力の低い土地に多くの資源を投入し、生産的な土地に対しても過少投資になつてゐる、ということである。彼は極端な自然保護論者ではないし木材生産一辺倒でもない。山林局と同様に森林経営の基本は多目的利用であると考えている。しかし農業経済学者のクローソンからすれば、資源を投下する以上はそれに対する十分な見返り（市場取引を経由しない公益的便益も含めて）がなければならぬ。

彼なりのやり方で「見返り」を試算して比較したところ、国有林よりも規模の大きい木材会社のほうがずっと優れていることが判明した。多目的利用というスローガンのもとで、何を基準にして資源を投げるかがはつきりしていなかつたた

めに、クローソンの指摘した歪みが生じたのだ。国家による森林管理の優越性を漠然と信じてきた一般の人びとや林業関係者にとっては、一寸した衝撃であつたろう。

二つの論文で彼が明らかにしたのは、森林の回復力の強さである。以前に木材が伐り出されたり、農業用地などに転用された土地で、誰もが予想しなかつたほどのスピードで森林が甦つていることを統計的に実証したのだ。そうであるとすれば、森林が伐採され、転用される速さに、あれほど強い危機感を抱くこともなかつたであろう。

これと関連して、従来、林業政策の対象とされてこなかつた農家林などの「非産業的私有林」にしても、これが不振なのは所有する森林が未熟なことなどによるもので、経営の拙さによるものではない、と主張した。今にして思えばこの指摘も間違つていない。われわれの共著『森林未来会議』の拙稿で述べたように、合衆国的小私有林では近年、木材生産が急速に増えており、林業政策の重要な対象となつてゐる。

未来のための資源研究所でクローソンの下で一〇年間一緒に仕事をしたロジャー・セジョーは、亡くなつた上司を偲ぶ追悼文の中で次のように述べている。「恐らくクローソンの最もユニークな知的特徴は、よく知られた問題について少しだけ違つた角度から観察する能力であつた。次から次へと立ち現れる問題に対して、正統派とは違つた見方で正統派の常

識に挑戦し、有用な展望を提供してゐた」と。

まことに目的を射た指摘である。当初は新鮮なショックをもたらした彼の将来展望は、何年か後には現実のものとなつてゐた。われわれ林業関係者はいつたん刷り込まれた「常識」からなかなか抜け出せない。ラートカウやオースターのような卓越した歴史家の見方と並んで、視点を少しだけ変えて観察することの重要さを教えられたような気がする。

注

(1) Bernhard E. Fernow (1911) *A Brief History of Forestry: In Europe, the United States and Other Countries*. University Press, Toronto

(2) Ben W. Twight (1990) Bernhard Fernow and Prussian Forestry in America. *Journal of Forestry*. Vol. 88-2, 11の論文は記されたB・トワルノーの行政上・学問上の業績を見直すべきとする論文の一つである。

(3) Gifford Pinchot (1947, commemorative ed. 1998) *Breaking New Ground*. Island Press. 本書は五〇〇頁を超える大冊で読み通すのは容易ではないが、冒頭に付されたC. Miller & V. A. Sampleの序文は要領よくおもひこゝで参考になる。

(4) Roger A. Sedjo (1999) Marion Clawson's Contribution to Forestry. *Discussion Paper* 99-3, Resources for Future

シリーズ 新たなステージに入ったスギフェンスの対米輸出（1）

突然始まつたスギフェンスの対米輸出

遠藤 どうじ

日 くさ

雄 お

はじめに

二〇二〇年の国産材業界は、新型コロナウイルス（以下、新型コロナ）感染拡大に翻弄され続けた一年であった。新型コロナは当初、公衆衛生上の危機として認識されていただけに、その防止策としてヒトの「移動」と「集合」に制限がかけられた。これがやがて経済のサプライサイド（供給側）のショックになり、さらにサプライチェーン（供給連鎖）の寸断をもたらし、需要と供給の接点が失われてしまった。その結果、世界各国の産業に甚大な影響を及ぼしたことは周知のとおりである。

日本の住宅・木材産業も同様である。新型コロナの感染拡大が続くなかで、二〇二〇年四月十七日、日本政府は「緊急事態宣言」を発出、その後五月二十五日に全面的に解除され、社会・経済活動が再開されたものの、この間の「移動」と「集合」の制限は住宅産業に大きな打撃を与えた。というのも、特に注文住宅の場合、五月の連休は書き入れ時である。住宅展示場やモデルハウスに客を集め、そこで受注につなげていくのが一般的なビジネススタイルであったが、それができなかつたからである。来客数の減少は即、受注の減少をもたらすことになった。

住宅産業の落ち込みは、タイムラグを伴いながらプレカツ

ト→製品流通→製材加工、合板・LVL製造業→素材流通業→素材生産業へと波及した。これがコロナ禍が住宅・木材産業に与えたダメージの根っここの部分である。

ところがその一方で、コロナ禍で一時的にはダメージを被つたものの、早期に回復した業種がある。国産材丸太・製材品の海外輸出である。この海外輸出と木質バイオマス発電事業が、国産材業界が奈落の底に突き落とされるのをかろうじて防いだ、つまり、下支えの役割を果たしたといわれている。木質バイオマス発電が下支えの一端を担つたことは、容易に想像できよう。発電所はメンテナンス期間を除けば発電・売電事業を継続しなければならず、地域によつては多少のチップ用丸太の受け入れ制限があつたものの、総じて順調な需給が継続したといわれている。

では、もう一方の国産材丸太・製品輸出が下支えをしたといいうのは、どういうことだろうか。そこで本稿では、製材品の海外輸出に焦点を当て、その現状と背景を考察する。⁽¹⁾なぜ丸太ではなく、製品に焦点を当てるのか。その理由は次のとおりである。第一は、丸太よりも製品のほうが付加価値が高いことだ。そのぶん国益をもたらすことになる。第二は、丸太は原料であり、その用途は輸出先国に委ねられていることである。これに対して製品の場合は、どこでどのように使われているのか、改善点はなにかなどのマーケティングリサーチ

対米国製品輸出の時期区分

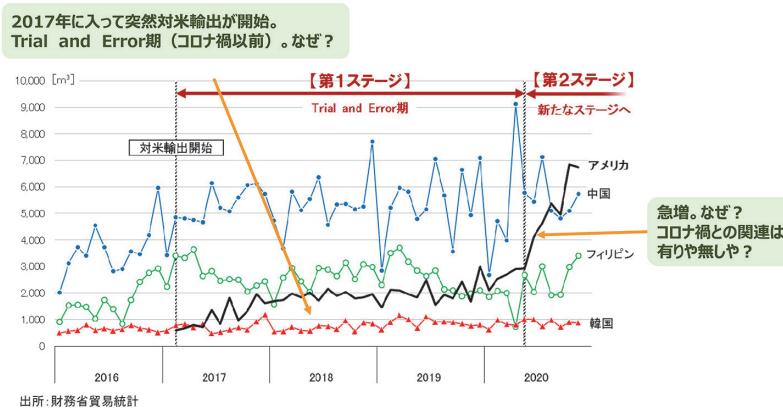


図1 国別製材品輸出量の推移

考察の方法

図1をご覧いただきたい。

この図は、国産材製材品の輸出先国別輸出量の推移を示したものである。注目したいのは、それまで実績が皆無であった米国向け輸出が、二〇一七年一月から突然始まつたことだ。これはなぜか。さらには興味深いの

は、二〇二〇年五月からは輸出量が急増している。これまたなぜか。疑問は深まるだけだ。

そこで第一に、図1に示したように、二〇一七年一月～二〇二〇年四月を第一ステージ、二〇二〇年五月以降を第二ステージと位置づけ、この二つの期間において日米両国の森林・林業・木材産業でどのような変化があつたのかを考察してみたい。

第二に、このように今まで考えてもみなかつた国産材製品の対米国輸出は何を意味しているのだろうか。それを現状分析にとじまらず、中長期的な視野に立つて考察してみたい。

第一ステージ

対米国輸出製品はスギフェンス

第一ステージの考察に入る前に、二〇一七年一月から始まつた対米国輸出製材品の種類はなんであろうか。それを確認しておきたい。財務省「貿易統計」(二〇二〇年一～十月)の針葉樹製材・港別・樹種別・輸出先国別輸出量をみると、アメリカ合衆国へ輸出される樹種のほぼ一〇〇%はスギである。ただし、このスギがどのような製品であるかは「貿易統計」ではわからない。しかし、大部分はスギフェンス(一部デッキやツーバイフォー(以下2×4)デイメンション材

写真2 施工例

問題は、なぜ米国で国産材スギフェンスの需要が増加したのかである。この疑問は、そのまま第一ステージの考察にもつながる。そこで、この第一ステージの特徴を「Trial and Error期」と名付けてみたい。

「試行錯誤」になるが、いちらのほうが実態にかなつていて、なぜ二〇一七年一月から国産材スギフェンスの対米国輸出が始まつたのだろうか。その背景であるが、次の諸事情が考えられる。①なんといっても大きな要因は、米国の住宅フェンスの主要原料であるWRCの供給量の減少である。その代替材として国産材スギに注目が集まつたことである。



写真2 施工例
スギフェンスの棧積み天然乾燥 (サイプレス・スナダヤ)

は少ない)である(写真1、2)。このことは、米国木材業界紙「RANDOM LENGTH」(二〇一八年九月二十八日付)の次の記事からも明らかである。

(日本の)スギは主に米国市場でフェンスとして使用されている。特にウェスタンレッドシダー(以下、WRC)のフェンスに比べて競争力がある。

日本語訳

Sugi is used primarily as fencing in the U.S. market. It is competitively priced compared to Western Red Cedar fencing in Particular.



写真1 防犯上・景観上、フェンスを設置 (ワシントン州シアトル)

②米国・カナダの貿易紛争で、カナダから米国へのWRC丸太の輸出量が減少していること。③その一方で、米国の新設住宅着工件数が堅調に推移していること。また、米国では中古住宅市場が活発であり(後述)、転売時にフェンスを新品に取り替えるケースが多いこと、などが考えられる。

スギフェンス輸出の仕掛け人は日本の大手商社

では、第一ステージにおけるスギフェンスの対米国輸出を推進したのは誰だったのか。日本の大手商社である。「伊藤忠商事及び伊藤忠インター・ナショナル会社(米国ニューヨーク、I-I社)は、Alta Forest Products(米国ワシントン州Alta)の全出資持分をカナダのE.R.Probyn Ltd.及び米国のWelco Lumber Companyより取得する」と合意した。伊藤忠商事は、I-I社が一〇〇%出資する北米フェンス製造・販売の事業会社であるMASTER-HALCO Inc.(米国ダラスMASTER-HALCO)を通じて、北米に五つの金網フェンス製造工場と五つの販売拠点を展開している。Altaは、北米最大級の木製フェンス製造会社で、特に高級木製フェンスである米スギフェンス製造に強みを有する。本件M&Aにより、伊藤忠商事AltaとMASTER-HALCOの販売ネットワークとの相乗効果を見込むと共に、両社を軸に北米フェンス事業の更なる強化を図る」(日本M&Aセンター、二〇一

を含むが量的には少ない)である(写真1、2)。このことは、米国木材業界紙「RANDOM LENGTH」(二〇一八年九月二十八日付)の次の記事からも明らかである。

なるので、赤身の芯材の部分で挽いたスギフェンスを送つてくれないかと提案していた。赤身の部分の方が耐久性が強いからである。

北米の森林事情

ところで、WRCフェンス需給の将来を探るために、WRCという単独樹種を俎上に載せても不十分である。この点、第二ステージの考察とも関連するので、北米（カナダ・米国）の森林事情について簡単におさらいしておこう。①北米全体の森林ではオールドグロス林からセカンドグロス林、さらにサードグロス林へ、つまり天然林から人工林へと移行していること。②北米の木材供給ソース（必ずしも森林資源の賦存量とは一致しないが）は大別して三分の一がカナダ、三分の一がワシントン州、オレゴン州とカリフォルニア州の北部を含むいわゆるPacific Northwest、残りの三分の一が南部である。カナダの主要樹種はSPF（トウヒ属のSpruce、マツ属のPine、モミ属のFirの3つ）で伐期は80年前後）、Pacific Northwestはダグラスファー（伐期は50年前後）、南部はサザンイエローパイン（以下SYP、伐期間25年前後）である。



写真5 オールドグロス林（上）とセカンドグロス林（下）

八年一月十五日付）（写真3）。

では、伊藤忠商事はWRCの代替材として、なぜ日本のスギに着目したのだろうか。伊藤忠商事の話によれば「日本のスギが樹種特性や色合いなどWRCによく似ていたからだ」という。たしかに似ている。写真4は、米国ダラスにあるフェンス製造・販売会社 JAMIESON MFG.CO. の社員がW

RCフェンスとスギフェンス（ただし、このフェンスは中国の製材工場が日本のスギをフェンスに製材して米国へ輸出したもの。後に詳述）を並べて説明している場面である。右二枚がWRCフェンス、左五枚がスギフェンスである。この社員も両者はよく似ていると説明する。ただし、日本のスギフェンスはWRCに比べて節が多いし、辺材が多いのも気に



写真3 日本から輸入されたスギフェンス材（MASTER HALCO社。上：ムカイランバーのスギフェンス材（レール部分）、下：瓜守材木店のスギフェンス材）



写真4 右2枚がWRC、左5枚がスギフェンス

ある。このことからも窺えるように、経済性の面から次第に短伐期のSYPの供給力が増大している。そのため、カナダのSPF製材業大手が米国南部に進出し、既存工場の買収や新規工場の開設に積極的である。そして、SYPが2×4市場へ積極的に参入し始めている。「キヤンフォー・レポート」（1018年1月、Vol.145）は、その様子を次のように報告

している。

「ザザン・パインの製材工場が、過熱する 2×4 市場に専心。結果として生産がシフトし、 2×8 、 4×4 、デッキといつた他の品目の供給力に影響を与えた」

今後、米国市場におけるスギフェンスがどのような展開を見せるかを占うためにも、以上のような北米の森林資源事情を念頭におく必要があろう。

注

(1) 国産材丸太輸出の大半は中国向けである。その動きをみると、二〇一九年十二月（八万二、八二四 m^3 ）から二〇二〇年一月（四万五、四六四 m^3 ）にかけてほぼ半減しているが、これは明らかにコロナ禍によるものである。その後、二月（六万一、五五二 m^3 ）、三月（五万一、二三三 m^3 ）と停滞を余儀なくされたが、四月に入ると一二万八、八二三 m^3 とほぼ倍増する。「V字回復」である。この背景には、中国経済の回復がある。ちなみに、二〇二〇年七～九月のGDP（国内総生産）は四・九%増と連続プラスになつており、これに伴つて国産材丸太の引き合いが増えたものと考えられる。

(2) WRCは、日本の木材市場ではベイスギと呼ばれ、DIY（ホームセンター）などでも販売されており、日本人には馴染みのある樹種である。北米ではカナダのブリティッシュ・コロンビア州に多く貯蔵しているが、どれくらいの資源量があり、需給が

どのように変化しているのかについての具体的な資料は管見の限りでは見当たらない。ただ、日本のスギフェンスの引き合いが高まっていることは、逆にいえばWRCの供給量が減っていることを示唆しているといえよう。

(3) WRCに比べて競争力があるというのは、スギフェンスのほうがWRCのそれよりも価格が安いということである。筆者が二〇一八年十月に米国テキサス州ダラス市のホームデポで調査した結果、スギフェンスはWRCの七～八掛けの価格であった。真の意味での競争力とは、価格のほか供給力、品揃え力、納期までの納入力が問われることになるが、まだまだ先の話である。

（NPO法人活木活木（いきいき）森不ツトワーク・理事長）

シリーズ これから国産材マーケットを読み解くキーワード（3）

嶋 しま

瀬 せ

拓 たく

也 や

針葉樹、広葉樹

一 はじめに

本州は湖国近江の出身だが、林学の専門教育を受けたのは北海道だったので、その後、森林総合研究所（茨城県つくば市）（当時は茨崎町）に採用されるまで、林業樹種としてはスギやヒノキよりエゾマツ・トドマツ・カラマツのほうがずっとなどじみ深かった。林学を学び出した一九九〇年代初頭の北海道では、まだ人工林より天然林の伐採量のほうがずっと大きかつたが、大学の講義で一番多く時間を割いて教えてくれたのはカラマツで、それは北海道の在来種ではなかつたから、つまるところカラマツ人工林のことばかり習っていたようだ

気がする（※個人の感想です）。それも、期待に胸を膨らませて門を叩いた学生を相手に先生方から伝わってくるメッセージといえば、「坑木需要を見込んで、冷涼な北海道でもよく育ち、材の強度もあつたカラマツを本州から持ち込んで大量に植えたが、先枯病や野鼠害のため期待されたような成果は上がらなかつた。そればかりか、たのみの坑木需要は激減し、といつて、ねじれ（旋回木理）とヤニのため、とても建築用材に使えるような代物ではない。こんなに使えない木を、どうしてこれほどたくさん植えてしまつたのだろう」という嘆きばかりだった（※これも個人の感想です）ので、林業より森の生き物に興味があつて林学を志した筆者まで、進

むべき道をまちがえたかとずいぶん落ち込んだ。

そのようなわけで、まだからうじて天然林伐採が中心といえた時代の北海道に林学を学びながら、天然林が主要供給源であった広葉樹のことを本腰を入れて勉強するようになるのは、二〇〇九年、その伐採量がすっかり縮小してしまったあととの北海道に戻つてきてからのことだった。

このように、遅まきながらスタートした広葉樹の勉強であつたが、そのことを通じて目の前の視界がすっと開けるような感覚をその後、何度も味わうこととなる。前回、第二回で述べた「時の流れの中にみる補完関係」という見方は、筆者にとってその代表格である。そして、こうしたアイディアの多くは、広葉樹に限つた話ではなく針葉樹にも共通するものであり、したがつて木材マークett全体に当てはまるこのほうが多い。すなわち、木材マークettを見通すうえで有用だが、針葉樹のことばかりみていたときはあまりはつきりと認識できていなかつたものの見方が、広葉樹の勉強を通じて鮮明かつ立体的なものになつていくという経験を何度もした。そこで第三回の今回は、「針葉樹、広葉樹」とし、広葉樹の勉強を通じて明確になつていつたものの見方のいくつかを紹介することとした。

二 安価な樹種は忌むべきものか

「ナラのおが粉と一定割合で配合することにより、食味を落とさず収量を上げることが可能」（北海道のきのこ生産者）だという。また、割り箸や爪楊枝、成型合板中芯といった用途に需要があるのは、単にシラカバが安いからというだけではなく、「しなう」、つまり「彈力があつて、折れずに柔らかに曲がる。たわむ。しなる」（デジタル大辞泉）性質を持つがゆえもあるという。つまり、どちらも「適材適所」として、その樹種の性格・性質がきちんと生かされた用途であり、需給双方が幸せになれるマッチングの好例ではないかと筆者は考へている。近年では、「白樺」の語感やイメージのよさ、独特の外観（樹皮）を生かした家具・内装材・木工クラフトなどの開発・提案を通じてその魅力を発信していこうという、さらに踏み込んだ動きも出てきている。

ところで、二〇一六年度の一年間にわたり、旭川林産協同組合北海道産銘木市（旭川銘木市）の開札を傍聴・記録し、集計したところ、シラカバの平均落札価格は一四、九〇八円／m³であった。そもそも、最低グレードとなるパルプ・チップ用材の価格を見比べても、シラカバ（を含む広葉樹）は針葉樹より常に三千円／m³ほど高い。さらに、一般材としての用途が出てくる二〇cm上の直材については前述のとおりである。広葉樹の中で比べると高い樹種でないことはたしかだが、同時期の全国における針葉樹木材チップ用材の価格が五、六

シラカバ（シラカンバとダケカンバ虫害材とを合わせた商業名）は、これまでのところ、木材マークettにおいて高い評価を受けていない。というよりむしろ、「製紙原料くらいにしか使いみちのない安い材」との認識が、売り手である林業関係者の間にも根強い。四、五年前に北海道上川地方の伐採現場を訪ねた際も、目の前で伐倒された元口徑三〇cmほどの材を指して、「このカンバ、用途はなんですか」とチエーンソーマンに質問したところ、なぜそんな当たり前のことを見くのかというようすで、「シラカバはパルプだよ」と、予想通りの答えが返ってきた。

しかし実際は、需要のある林産工場の周辺に限られるのかかもしれないが、シラカバにはキノコ菌床用おが粉という用途があり、原料材（主にパルプ・チップ向けで、北海道における当時の相場は工場着八、五〇〇円前後）プラス千円ほどのm³単価で引き合いがあることから、その価格差を求めて積極的に選別・出荷されるケースが道内各地にみられる。さらに、二〇cm上の直材には、割り箸、爪楊枝、アイスクリームスプーンや、家具用合板の芯材となる「成形合板中芯」などの用途に、工場着価格にして一万二千～一万三千円／m³ほどで引き合いがある。

どちらも広葉樹材としては決して高価な用途ではない。しかし、きのこ菌床用おが粉としてシイタケ栽培に用いると、いかがなものだろうか。

シラカバに限らず、広葉樹材の用途とそれに対応する価格帯は、寸法（径×長さ）や品質（節、曲がり、腐れなど）に応じて極めて幅広く、かつ細かく分かれている。すなわち、パルプ・チップ用（八、五〇〇円前後）から始まり、フローリング原板用（二万五千～三万円）、家具用製材用（三万五千円）、積層材・ロータリー単板用（八万～一五万円）などを経て、最高グレードの突板・一枚板用では二〇万円以上にもなる（いずれも北海道における二〇一六年頃の相場、一m³当たり）。たしかに広葉樹材の大部分はパルプ・チップ用であるが、寸法や品質を厳しく問わないこの用途に大量の需要の受け皿があることが林業の収益を下支えし、上位のグレードの供給環境を整えるという点では、第一回でみたB・D材需要が求められる理由とまったく同じ構図である。国産

広葉樹材マーケットが縮小した背景には、天然林資源の減少・劣化による優良広葉樹材の供給減と同等か、あるいはそれ以上に、収益の下支えとなるべき製紙用木材チップ用材としての需要減があつたものと筆者は考えている。

四 取引単位は常に立米であるべきか

前述の旭川銘木市での落札結果をもう少し詳しくみていくと、ザツカバ（ダケカンバのうち、虫害がないか軽度な材の商業名）の中に、一四cmで八八、〇〇〇円、二四cmで九六、〇〇〇円、二四cmで七九、〇〇〇円（いずれも一^m当たり）というように、径が小さいにもかかわらず極端な高値を付けられる極がみられる。ザツカバは、同じ径のシラカバよりは少し高いものの、やはり広葉樹の中では安いほうで、二四cmといえば、普通はフローリング原板用材の価格帯、すなわち^m二万円台前半くらいで取引されるものである。一四cmに至つては、普通なら原料材の極に直行であり、一般材（主に製材向け）や、まして銘木として流通することはまずない。それが銘木市に出品され、一般材ではまず付くことのない高値を付けているのである。

筆者が銘木市の展示場で現物を確認した限り、このような極はまず例外なく「こぶ材」だった。ザツカバこぶ材にはいくつかの使いみちがあるが、代表的な用途の一つに高級パーク商品を考えるべきだ。

取引単位は必ずしも^mではないだろう。

二〇〇六年、北海道に戻つてくるより前の話だが、九州の木材チップ工場を訪ねた際、その経営者が、こんなことをおっしゃっていた。「トンや立米で売つている限り、なかなかうまみのある商売にはならない。キロやグラム、個数で売る商品を考えるべきだ」。

五 売り物は丸太だけか

森林総合研究所には「チーム長」という役職があり、正式にはその後ろに括弧書きで「〇〇担当」と担当分野を表記する。二〇一四年、この役職への内々示を受けた際、「〇〇」に何を入れるか、組織の目的・目標と自身の専門に照らしてふさわしい名称を自分で考へ、示すようにといふ指示があり、数日考へて「林産物市場分析担当」と申告した。実はこのとき、ずっと通りのよい「木材」とするかで少し迷つた。しかし、「林産物は林産物であつて、林産物は木材だけをいう言葉ではないのだから、心意気として、風呂敷だけでも広げておこう」と考へ、「林産物」に決めた。役職が何度も変わつたいまでも、そうしてよかつたと思つてゐる。

結局、在任した三年の間に、木材以外の林産物に関する研究はほとんどできずじまいだつたが、「林産物」の語を選んだ背景にあつたのはやはり、広葉樹（「広葉樹材」ではない）

にみられる需要の多様性であつた。

たとえば、一本のシラカバ立木から得られる収入は、丸太より、白樺樹皮細工用に剥ぎ取つた樹皮のほうが大きいと。また、本州の家具メーカーのショールームで、背もたれの笠木（上端に渡してある横木）として曲がつた小枝を曲りなりに使つて、ダイニングチェアを見掛けた。「ちょうどいい形（なり）の枝を入手するのが難しい」としつつも、遊び心が感じられる魅力的な商品に仕上がつてゐた。樹皮が付いたままの小枝で作つたハンガーを目にしたこともある。木部だけではない。九州には常緑広葉樹の樹皮を熱処理して動物用医薬品を製造しているメーカーもあるし、クロモジの樹皮や精油は生薬やアロマオイルなどとして珍重されている。

六 需給のマッチングが重要

そんなことは当たり前だと言われるだろうし、筆者自身も以前から認識していたつもりだつたが、前節までにみた需要の多様性ともおそらく関係して、広葉樹の世界では、このことを強く認識させられることが多い。

林野庁への出向が目前だつたので三年前のことである。電話で、「白樺樹皮はどこで手に入るか教えて欲しい」という問い合わせがあつた。事情が飲み込めないので聞くと、「白樺樹皮細工の工房を開いたが、しだいに固定客も増え、業容

クゴルフクラブのヘッドがある。旭川銘木市では入札は立米単価で行う決まりなので、こぶ材であつても当然これに従うこととなるが、このような使いみちにおいては、入札者はおそらく「こぶ」一つひとつの値打ちをそれぞれ見積もり、合算したうえで、改めて立米単価に換算して入札しているのであり、径、材積、そして立米単価にさほどの意味はないのだろうと想像している。

このように、木工クラフト用材や一部の家具用材には一般的な建築用材に求められるような寸法や品質の条件が当てはまらない需要が多い。工場を見学させていただいた北陸地方のある漆器メーカーでは、原木として土場に大曲がり材が置かれていたし、北海道上川地方の木工クラフト作家の工房を訪ねた際に目にした木地は、多くが円柱状というよりも円盤状で、つまり、径よりも長さ（厚さ）が小さくカットされた状態で保管されていた。北海道のある家具工房では、材料の仕入れを板材から丸太に切り替えたのを機に、様々な寸法・品質の板材がより適材適所に使えるように家具のラインナップを充実させ、端材の有効利用のためにクラフトも本格的に製作するようになったという。作るものしだいで一^mにも満たない短尺材やタンコロも使え、曲がりその他の「欠点」も必ずしも利用上の制約とならないばかりか、ときには「個性」ともなりうる。そして、このような需要にとつて最適な

が安定してきたところで材料調達の問題に突き当たった。いま、とても高い値段で買っているが、それでも必要量は集まらない。困つて○○（行政機関）に問い合わせたところ、「ちらを紹介された」とのことだった。また、つい先日も本州の家具メーカーから「受注したコントラクト（法人向け）物件の仕様書にメジロカバの指定があり、ひき板を探している。そもそも製品として出回っているものなのか、だとしたらどこで手に入るのか教えて欲しい」という問い合わせがあった。なぜ筆者なのかという疑問は感じたが、研究者という立場にあって、こうした生の情報に接することができたのはありがたかった。しかし、言いたいのはそこではない。欲しいものは明確なのに、それがどこに行けば手に入るのか、そもそも商品として出回っているのかというようなことを、家具メーカーやプロのクラフト作家でさえ、どこへ聞けばいいか分からぬほど、情報が行き渡っていないということである。これは、流通論でいうところの「流通懸隔」の一つ、「情報懸隔」が埋められていない状態にはかならない。流通論で教えられる流通（業）の役割とは、生産と消費の間に横たわるさまざまな流通懸隔を橋渡し（架橋）し、両者を結びつけることである。それが実現していないのだから、裏を返せば、そこには商機があるということになる。

森林の適切な管理は、森林のタイプごとに異なる。森林はた適切な管理が求められる。

森林の適切な管理は、森林のタイプごとに異なる。森林は

が安定してきたところで材料調達の問題に突き当たった。いま、とても高い値段で買っているが、それでも必要量は集まらない。困つて○○（行政機関）に問い合わせたところ、「ちらを紹介された」とのことだった。また、つい先日も本州の家具メーカーから「受注したコントラクト（法人向け）物件の仕様書にメジロカバの指定があり、ひき板を探している。そもそも製品として出回っているものなのか、だとしたらどこで手に入るのか教えて欲しい」という問い合わせがあった。なぜ筆者なのかという疑問は感じたが、研究者という立場にあって、こうした生の情報に接することができたのはありがたかった。しかし、言いたいのはそこではない。欲しいものは明確なのに、それがどこに行けば手に入るのか、そもそも商品として出回っているのかというようなことを、家具メーカーやプロのクラフト作家でさえ、どこへ聞けばいいか分からぬほど、情報が行き渡っていないということである。これは、流通論でいうところの「流通懸隔」の一つ、「情報懸隔」が埋められていない状態にはかならない。流通論で教えられる流通（業）の役割とは、生産と消費の間に横たわるさまざまな流通懸隔を橋渡し（架橋）し、両者を結びつけることである。それが実現していないのだから、裏を返せば、そこには商機があるということになる。

が安定してきたところで材料調達の問題に突き当たった。いま、とても高い値段で買っているが、それでも必要量は集まらない。困つて○○（行政機関）に問い合わせたところ、「ちらを紹介された」とのことだった。また、つい先日も本州の家具メーカーから「受注したコントラクト（法人向け）物件の仕様書にメジロカバの指定があり、ひき板を探している。そもそも製品として出回っているものなのか、だとしたらどこで手に入るのか教えて欲しい」という問い合わせがあった。なぜ筆者なのかという疑問は感じたが、研究者という立場にあって、こうした生の情報に接することができたのはありがたかった。しかし、言いたいのはそこではない。欲しいものは明確なのに、それがどこに行けば手に入るのか、そもそも商品として出回っているのかというようなことを、家具メーカーやプロのクラフト作家でさえ、どこへ聞けばいいか分からぬほど、情報が行き渡っていないということである。これは、流通論でいうところの「流通懸隔」の一つ、「情報懸隔」が埋められていない状態にはかならない。流通論で教えられる流通（業）の役割とは、生産と消費の間に横たわるさまざまな流通懸隔を橋渡し（架橋）し、両者を結びつけることである。それが実現していないのだから、裏を返せば、そこには商機があるということになる。

七 おわりに

関連する産業界や官界からの研究ニーズを映したもののか、森林科学や木質科学の世界でも、近年までスギ・ヒノキを中心に針葉樹人工林（材）に関する研究・開発が極めて高いエイトを占めてきた。筆者自身、そのことに疑問を感じたことはあまりなかつたが、北海道支所に異動し、地域の研究ニーズへの対応として広葉樹のことを扱い出した頃から、直接の研究対象である広葉樹資源利用の実態や将来展望だけでなく、針葉樹資源の需要拡大や高付加価値化を考えるうえでも有用なもののが自身の中で明確になってきた。

林産物需要は、電柱のようきれいな直材のみ、立米単

位で発生するものは限らない。もちろん、収益の柱となるのは今後もそのような材であり続けるだろう。しかし、それ以外にも多様な需要がある。にもかかわらず、供給側がこうした需要に応えきれていない状況は、経済学的にみれば需要と供給の橋渡しが実現していないことによる社会的損失と捉えられるし、経営学的にみれば先述のとおり商機である。

アマゾンが書籍小売業という難しい業種で成功を収めた背景には、情報を巧みに扱うことで得たスケールメリットを生かし、ヘッド（売れ筋商品）とロングテール（それ以外の商品）の双方を捉えたことが大きかったものと理解している。

（森林総合研究所北海道支所・地域研究監）

放置された都市近郊林の多様性保全 —里山林と広葉樹林化した人工林の現代的な管理—

島 田 和 則

人との関わり方から自然林、二次林、人工林に大別できる。自然に成立し維持されている自然林は、極力人為を排し自然にゆだねることが望ましい。一方、二次林、人工林は目的に合わせた適切な管理が必要である。

では、都市近郊の森林にはどのようなタイプが多いのか。東京都を例にみると（環境省自然保護局編二〇〇四から算出）、およそ半数は常緑人工林、四分の一は落葉二次林が含まれおり、割合では常緑人工林が最多で、ついで落葉二次林が多い。これら常緑人工林のほとんどは針葉樹人工林であり、落葉二次林は里山林（雑木林）が大半である。ここで、植生

②から森林のタイプごとの分布をみると、市街地に近接した

身近なところに多いのは里山林である。したがって、都市近郊域では針葉樹人工林と里山林を、現代的なニーズに合わせて適切に管理していくことが重要である。

森林は様々な生態系サービスを通じて人間活動を支えてきた。しかし、社会情勢の変化によつて、これまで利用されておけば、直ちに遷移が進行して自然林にもどつていい、生林について、多様性保全の観点からどのような姿を目指せばいいのか考えていきたい。

二 植物多様性をどうとらえるか

都市近郊林において、多様性保全のための管理を、現場レベルではどのように考えればいいのだろうか。そのために、まずは原点に立ち返つて、植物多様性のとらえ方をあらためて考えたい。

植物の多様性は、記録された種数（もしくは種数をベースにした指数）で表現されることが多い。森林についてはしばしば樹木（しかもしばしば胸高以上）のみを対象として評価されることが多い。しかし、生態系サービスの視点から見ると、植物はさまざまな形で他の構成要素に大きく影響する

生育の本拠とする環境をもとに種のタイプ分けを行つた。区分は奥田（一九九七）の生育環境区分^③に基づき、森林生（照葉樹林、夏緑樹林、雜木林—林内）、非森林生（雜木林—林縁、草原、人里）、その他の在来種、外来種とした。これにより、種構成を考慮した多様性評価を行つた。

三 里山林の管理と多様性保全

里山林（雜木林）とは、落葉広葉樹のコナラやクヌギを中心とした、肥料や燃料など生活に必要な資材を持続的に得るために、人の手によつて維持されてきた森林である。前述したように、都市近郊林のなかでは身近なところに多い。

里山林の伝統的な利用は、周期的な皆伐更新（七～三〇年サイクル）と毎年の林床利用（管理）だった。しかし、一九五〇年代後半以降より、肥料や燃料としての利用がなくなり放置されることが多くなつた。里山林の植物多様性は、管理の有無や方法によつて異なることが、すでに多くの研究により明らかにされている。

ここでは前述した生育環境区分を用いて、都市近郊域の里山林九一分を対象に、林床の管理タイプによる種構成の差異について、出現種を主な生育環境でそれぞれタイプ分けして分析した事例を紹介する。

調査林分を、管理の主体、目的および継続性に着目して整

（例えば昆虫の食草として）。したがって植物多様性は、草本も含めて評価しないと不十分である。

さらに、多様性評価の対象を木本種のみとするか、草本種を含めた全ての種とするかにより、多様性保全を目的とする管理の考え方や手法が異なるつてくる可能性も指摘しておきた。例えば、木本種だけで多様性を評価している場合、單一樹種を人為的に育成した人工林を複数樹種から成る広葉樹林に転換すれば、それだけでも多様性は向上したとされるだろう。さらに問題なのは、胸高以上の木本のみを対象としている指標で多様性を評価しそれに基づいて管理をしていると、樹木の育成ばかりにとらわれて、多くの草本種の生育空間である林床への配慮がなくなることである。その結果、下層の放置によるヤブ化、逆に過度の下刈りによる草本種への悪影響などが危惧される。

また植物の多様性を、構成種を考慮せずに単に種数ベースだけで評価をすると、本来は当該地域に生育しない外来種（国内外来種も含む）が侵入しても、多様性が向上したとカウントされてしまう。管理や放置による影響が、種ごとに異なることも考慮しないといけない。したがつて、生育している植物種の構成を評価しないと、適切な管理方法を決めることができない。

そこで、ここでは森林生、草原生などと、種ごとに本来の

理すると、次にあげる四つの管理タイプに類型化できた。まず、現在も継続的な管理が行われている林分のうち、農業利用を目的とした旧来のやり方での管理が踏襲されているタイプを「伝統的管理」とした。次に、管理に継続性はあるが、行政や組織化された市民ボランティア等が管理主体となり農業利用を主目的としているタイプを「非伝統的管理」とした。また、所有者の移転時や行政主導の単年度事業等で単発的に管理が行われたタイプを「単発的管理」とした。単発的管理は非伝統的管理の一型とも考えられるが、継続的な管理体制がなく、管理主体もその都度という点で、継続的な管理体制をもつた前述の非伝統的管理とは異質と考えられることから別タイプとした。最後に、少なくとも過去一〇年以上の長期にわたつて管理が行われていないタイプを「放置」とした。管理タイプごとの林床管理のやり方は、下刈りの季節や頻度、落葉採取や長期放置の有無に違いがみられた。伝統的管理の林分では下刈りは冬期に年一回で落葉採取を伴うやり方がほとんどであったのに対し、非伝統的管理では管理のやり方が調査林分ごとにばらばらで、必ずしも旧来のやり方を踏襲しているとは限らなかつた。

これらの管理タイプごとに出現種を分析した結果、総出現種数をみると伝統的管理の林分で最も多かつた。特に、夏緑多年草の種数が伝統的管理の林分で多かつたことが特徴的で

物多様性保全機能の達成のためには、樹種転換後の広葉樹林において、樹木だけでなく草本まで含めた多様性が確かに保全できているのか十分に検証し、適切な管理のあり方を考える必要がある。そこで、広葉樹林化に成功した林分の多様性保全を考える材料として、気象害を受け自然に広葉樹林化していく人工林を、長期にわたって継続調査した事例を紹介する。

調査は気象害を受けて多くの倒木が生じ、林冠層が破壊された針葉樹人工林二か所で行われた。両調査区とも、被災後は広葉樹が成長して高木層を形成し、それぞれ広葉樹の再生二次林となつていった。これら両調査区のデータを合わせて、気象害を受けてから三〇年間の植物の多様性の変化

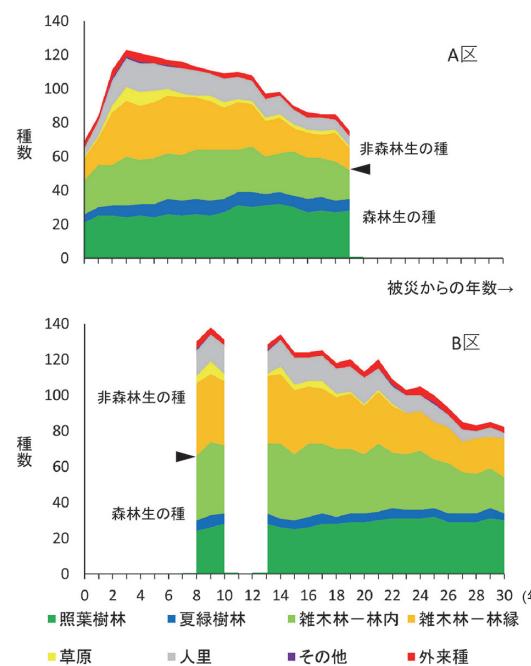


図 2 被災した二つの放置人工林の、生育環境区分ごとの出現種数の経年変化（黒三角形より下は森林生の種、上は非森林生及び外来種。B 区は予測年あり）

人工林は、木材価格の低迷や人手不足により、必要な管理をされずに放置されたものが多くなっている。そこで近年、放置された針葉樹人工林の一部を木材生産林として維持するところから方針転換し、生態系サービス（生物多様性保全機能など）の向上を目指して広葉樹林に変えていくとする取り組み（広葉樹林化）が進められ⁽⁶⁾、成果が出てきている。しかし

被災直後から毎年に出現した植物種数の経年変化を、二つの調査区の結果を合わせて評価すると（図2）、被災直後三年間は急増したが、以降は減少し続けた。生育環境区分ごとに植物の変化をみると（図2）、被災直後の再生初期に急増からも検討した。さらに、林ほかの報告を参考し、自然林との比較を行つた。

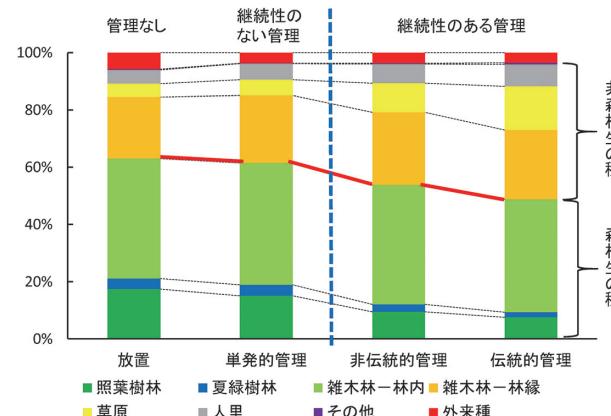


図 1 里山林の管理タイプごとの、出現種の生育環境区分構成比（青点線より右は、継続性のある管理が行われているタイプ。赤実線より下は森林生の種、上は非森林生及び外来種）

の種と草原の種は、非伝統的管理と伝統的管理の林分で高く、放置と単発的管理の林分で

低かった。のことから、継続性のある林床管理が行われば、非森林生の種の割合が高く、行わないと森林生の種の割合が高かつたと言える。すなわち、林床管理による里山林の多様性は、非森林生の種で担保されているものと言えた。これらのことは、放置された里山林で管理を再開する上で留意すべきである。具体的には、一度放置された里山林で林床管理を再開することを検討する場合、まずは対象林分における現状の種構成を把握する必要がある。例えば、森林生の種が多く、非森林生の種が少ない林分は、多様性保全の観点からは管理をしない方が望ましいのかもしれない。このように実態を把握した上で、林床管理を必要とする種に主眼をいた里山の多様性を目指すのか、逆に林床管理により減少する森林生の種の生育に配慮するのか、といった方針を明確にし、林床管理を行うことは非や手法を検討する必要がある。また、管理により里山の多様性を維持する方針とするならば、毎年継続的に行うべきである。特にササが繁茂した林分は、継続的に管理をしないとササを抑えることができず多くを維持できない。また、単発的管理を行うくらいなら、あえて管理を行わない選択の方がまだよいだろうと思われる。

四 広葉樹林化した人工林の多様性

針葉樹人工林は前述したように、都市近郊林の中で最も大

るかで、管理の方向性は変わつてくるので、林分ごとに種構成を把握し、それを踏まえた上で検討しなければならない。放置された里山林も広葉樹林化した人工林も広葉樹の二次林であり、前述したように多様性保全を目的とする管理の考え方方は同じである。それらの管理の方向性については、以下の二つになると考えられる。一つは、自然植生に遷移していくのをなるべく人手をかけずに見守ることである。もう一つは、非森林生の植物種が森林生の種と共存する里山的な多様性を維持することである。

前者の場合は、少なくとも照葉樹林では、森林生の種、特に照葉樹林の種が増加する一方で、非森林生の種が減少し、トータルでは一時的に多様性が低下することは避けられない。特に下層でササが繁茂した林分では、多様性の低下は著しいだろう。その一方で自然植生への移行は、三〇年程度では足りず非常に長期間かかることが予想される。

後者の場合は、非森林生の植物種を維持するために、放置せずに適切な里山的管理（周期的な伐替更新と冬期の下刈り）を継続的に行つていく必要がある。

すなわち、広葉樹二次林の多様性保全のために目指す道が、照葉樹自然林への遷移なのか、里山的多様性の保全なのかによつて、管理の仕方は全く異なる。しかも両者はまったく方向があるので、長い道のりの途中で目指す方向がブレて

した種は非森林生の種（雜木林—林縁、人里、草原の種）であった。しかし、それらの増加は一時的で、被災後四年目以降、非森林生の植物は減少していった。一方、この地域の極相林を構成する照葉樹林の種はゆっくりと種数が増えていった。

しかし、三〇年経つた広葉樹の再生二次林と自然林とで植物の種構成を比較すると（図3）、自然林では八割を超える種が森林生の種だったが、広葉樹の再生二次林では森林生の種だったが、針葉樹人工林が気象害を受けた後の植物の変化をみたが、針葉樹人工林を部分的な伐採などによって積極的に広葉樹林化したような場合でも、同様な植物の変化が起こると予想される。

図3 30年目の再生二次林（B区）と自然林（林ほか1965）の生育環境区分構成比（赤実線より左は森林生の種、右は非森林生の種）

区分	森林生の種 (%)	非森林生の種 (%)
30年生の再生二次林	40	60
自然林	85	15

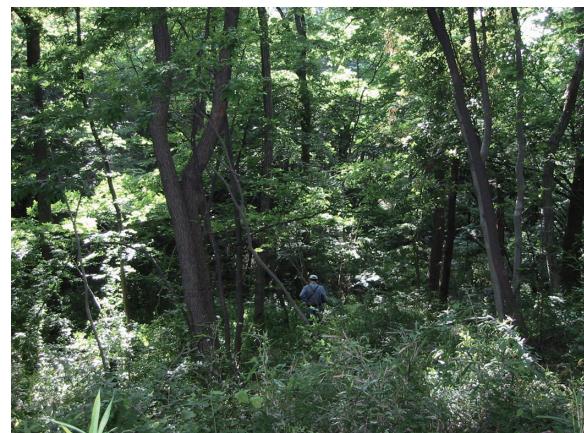


写真 1 放置されているが森林生の種が多く多様性の高い里山林（このような林分ではあえて管理を行わない選択肢もある）

はならぬ。では、二つの管理の方向性はどのようを選べばいいのか。そのためには、まずは現場を見ること、すなわち森づくりのための観察が手始めとなる。森林生の種が豊かな林分では自然林を目指す、非森林生の種が豊かな林分では里山的多様性の維持を目指すといった、管理の方向性を意識して出現種を観察するのがよい。

自然林を目指す場合は、病虫害対策（シカ食害など）を除き管理はほとんどしないですむが、里山的多様性を目指す

以上より、人工林を広葉樹林化した林分は二次林であり、種構成から見ても自然林とは言えない。したがって、人工林を広葉樹林化した後の適切な管理については、里山林と同様に考えるべきであろう。林相を広葉樹林化しただけでは、多様性保全の観点からはまだ道半ばと言える。

五 多様性保全のための二つの方向性

都市近郊林において植物多様性の保全を行うにあたって、以下のことを確認しておきたい。まず、植物の多様性の源泉は地域ごとに生育する在来の植物であり、これらの種数を増やすことはできない。侵入（または導入）した外来種（国内外来も含む）をカウントしない限り、地域の種数が増加することは起こり得ない。多様性を守るためにできる唯一のこととは、対象林分において在来の植物相（フローラ）を守ること、すなわち地域のフローラを構成する在来種を絶滅させないことである。そのためには、林分ごとに適切な管理を行つて、そこで生き延びている植物を守ることである。森林は都市近郊域において生物種のホットスポットの一つであり、そこで多様性保全を行う意義は大きい。

フローラを構成する種のうち、保全の対象となる在来種には森林生の種と非森林生の種がある。これらの保全にあたつて、適切な管理は両者で異なる。どちらに配慮した管理にす

場合は適切な里山的管理（通常は冬季に年一回）を、定期的かつ永続的に続けていく必要がある。そのためには、管理する林分はマンパワーや資金などのリソースが継続的かつ永続的に担保できる範囲にとどめるべきである。手広くやろうとして無理をすると継続性が担保できず、結果的に放置よりも保全効果の低い単発的管理の林分を広げてしまい、地域スケールで多様性を損なう恐れがある。その林分で里山的管理をすることが保全のために適切かどうかを見極め（マッチング）、その中で優先順位をつけていく発想で、選択と集中をしていくことが重要である。さらに、森林所有者、管理者などの関係者間で、今後の目指す森林の姿にミスマッチがないよう現状・実態に合った形で、適切な目標を見極めて明確に共有し続けることが不可欠である。

引用文献

- (1) 環境省自然環境局編（二〇〇四）『日本の植生II—第五回自然環境保全基礎調査植生調査報告書（全国版）—』、財団法人自然環境研究センター
 - (2) 東京都環境保全局（一九八七）『東京都現存植生図』、東京都環境保全局
 - (3) 奥田重俊編著（一九九七）『日本野生植物館』、小学館
 - (4) 島田和則・勝木俊雄・岩本宏二郎・齊藤修（二〇〇八）東京
- （6）田内裕之・田中浩・平田晶子編（二〇一〇）『広葉樹林化ハンドブック』—〇—〇—人工林を広葉樹林へと誘導するために—、森林総合研究所第二期中期計画成果二三（林業・木材利用—五）
- （7）島田和則・勝木俊雄・大中みちる・岩本宏二郎（二〇一八）暖温帯域の気象害を受けた放置人工林に再生した広葉樹二次林の植物種数および生育環境区分からみた種構成の長期経年変化、『森林立地』六〇、一一一二
- （8）林弥栄・小山芳太郎・小林義雄・井上浅五郎・峯尾林太郎・飯田重良（一九六五）浅川実験林内天然林の生態学的研究、『林業試験場研究報告』一七七、一一八六

（森林総合研究所多摩森林科学園 教育的資源研究グループ・主任研究員）

クマという生きものと今後の対策を考える

山 崎 晃 司

クマが出没する理由

二〇二〇年には多くのメディアでツキノワグマ（以下、クマ）の出没が報じられ、実際たくさんの方が負傷し（一四九名、死者二名含む・環境省発表二〇二〇年度十一月暫定値）（図1）、クマも大量に捕殺（四、八九一頭・同二〇二〇年度十月暫定値）された（図2）。テレビ、ラジオ、新聞からコメントを求める取材が殺到して、その対応に追われた。多くのメディアでは、山の木の実の不作にその機序を結論付けたい様子があり、報道される他の識者たちの意見もその点に言及している事例が多かった。そうした論調の延長線上には、

山に食物が無いのだから堅果（ドングリ）を撒けば良いという論や、奥山の森林荒廃に問題を呈する意見も多かった。

しかし、本当にそうだったかは疑問である。私が取材の度に繰り返したのは、食物不足といった単純な機序ではなく、クマの生息環境の構造的な変化が主因であるという主張であつた。数多くの取材に時間を割いて応えた訳は、取材を断ると適当に見繕つた有識者にディレクターがシナリオに沿つたコメントを誘導してしまい、問題の本質が見えなくなる危惧があつたからである。

すでに示したように、クマの大量出没と言われる現象は、七年以上も前の二〇〇四年に端を発している（図2）。当

京都多摩地方南西部におけるコナラ・クヌギ二次林の群落構造および種数の管理形態による差異、『植生学会誌』一二五、一一一二（5）島田和則・勝木俊雄・岩本宏二郎・齊藤修（二〇一九）コナラ・クヌギ二次林の林床管理形態と生育環境区分からみた種構成との関係、『日本生態学会第六六回全国大会講演要旨』、J〇一—〇三

多数起りこり、堅果豊凶からでは出没を説明できなかつた。全國一律でクマの出没を論じることの不合理さと、地域ごとに機序を解明する必要性を教えてくれないだろうか。また、さらなる疑問は、クマの出没は、堅果が結実を始める九月中旬以降よりも前の、春から夏にも顕在化している点だ。

それでは、奥山での食物不足説はどうであろうか。巷で繰り返される通説は、山地のスギやヒノキなどの針葉樹人工林への転換が進められた結果、クマの生息環境としての質が低下したというものである。確かに、クマは落葉広葉樹林に依存する種なので、この説は一部分では正しい。しかし、日本の山林の状況を、どの時代と比較するかという視点を改めて考へる必要がある。多くの古い文献資料から明らかなことは、日本の森林は中世あるいは近世以降、萱場、焼き畑、薪炭林、さらには鉱山の燃料木や坑道の坑木として強度に利用されてきた歴史があり、山地の大部分が禿山、荒れ地の状態だったことだ。戦後の復興期には、建材としての木材需要の高まりから、拡大造林が推進されたが、一九七〇年代には終焉を迎えている。つまり、山林の状況は近年大きく改変されてしまつておらず、むしろ人の森林の利用が終わつたことにより、これまで禿山、荒れ地だった場所が、広葉樹二次林に復活している事実がある。これはクマに限らず、他の森林性の哺乳類（サル、シカ、イノシシなど）から見た場合、生息環境が改善さ

れることになる。この数十年間について考えれば、奥山の食物不足説は必ずしも正しくないことが分かる。

クマの基本的な生態

ここで、クマの基本的な生態について解説し、その大量出没の機序について考えてみたい。

クマが大陸から南方経由で日本に入つて来たのは數十萬年前のことである。最終氷期の頃までは本州にもヒグマが生活したが、現在は北海道だけに生活することは皆さんご存知の通りだ。ただし、クマの分布は本州以南のすべての地域に安定している説ではなく、九州では一九四〇年代には絶滅した。四国でも残存する頭数は二〇頭内外になり、剣山系に細々と暮らすに過ぎない。九州や四国での減少は、前述のような森林の強度の利用が数百年に渡つて続きクマの生息環境の質の低下を招いたことに加え、特に四国では林業被害を与える害獸として獎励して捕獲されたことによる。クマは、イノシシやシカと異なり、人間が頑張れば絶滅に追い込むことが可能な種なのだ。また一旦、一定以下の頭数に減つてしまふと、その回復が難しいことも示している。

クマの身体的特徴はどうであろうか。大きくて凶暴といいうイメージが強いが、それは正しくない。現在、世界には八種のクマの仲間が分布するが、ツキノワグマはその中では小型

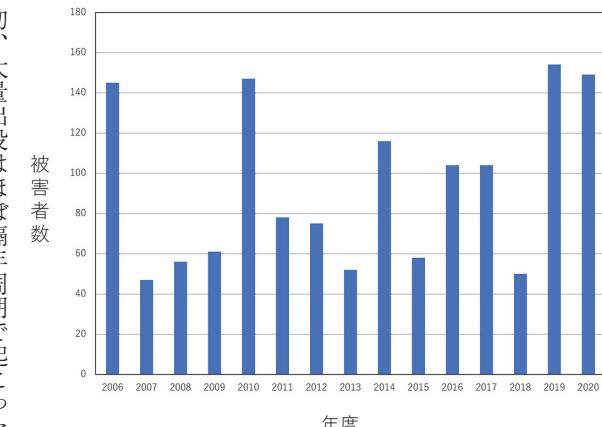


図 1 ツキノワグマによる人身事故数の経年変化
(環境省HPより作成: 2020年については11月時点暫定値)

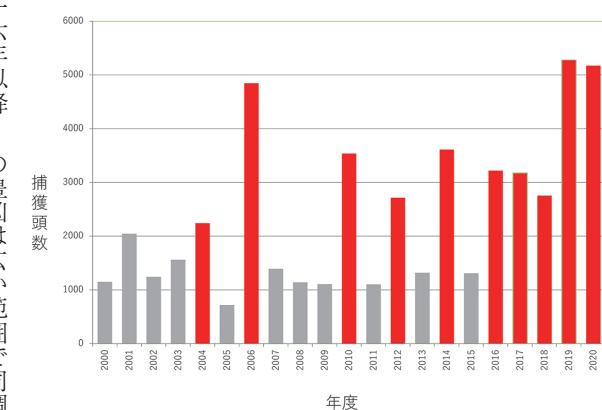


図 2 ツキノワグマの有害および管理捕獲数の経年変化 (環境省HPより作成: 2020年については10月時点暫定値、放逐された頭数を含む) ※赤棒は大量出没年を示す

の豊凶は広い範囲で同調する。一方、コナラ属堅果は短い年周期で豊凶を繰り返し、さらに豊凶の同調範囲は狭い。深刻な出没が、二〇一六年以降毎年繰り返されている事実は、堅果の豊凶だけでは説明できないことを如実に示してくれる。例えば、私のクマ研究地のひとつである東京都の奥多摩地域では、二〇二〇年には堅果は豊作であったが、クマの出没が一度しか結実をせず、その後は堅果は全く出ない。そのため、堅果凶作年にはオスもメスも長距離移動を繰り返すことを確かめている。しかし、そもそも堅果の結実には周期がある。ブナ属堅果は数年に一度しか結実をせず、その後は堅果を秋期に飽食することは生理的に重要なイベントである。そのため、秋のクマの出没が、堅果の結実の豊凶に左右されることはある。私たちの行動生態調査でも、堅果凶作年にはオスもメスも長距離移動を繰り返すことを確かめている。しかし、そもそも堅果の結実には周期がある。

種である。西はイラン、パキスタンから東は中国、ロシア沿海州、台湾、日本にかけてのアジアに広く分布し、大陸産の亜種はオスで体重二〇〇kgを超える場合もあるが、島嶼である日本に住む亜種は一回り以上小さい。本州でも地域により多少異なるが、関東地方ではオスの成獣で八〇kg前後、メスの成獣で五〇kg前後が平均的な体重である。日本人の成人男女の平均体重と大差はない。ただし、秋の飽食期には脂肪を大量に蓄え体重を五〇%近く増加させる。

食性は雑食性ながら、その九〇%以上は若葉、花、果実などの植物質に依存しており、動物食は社会性昆虫のアリやハチ類が僅かに利用される程度である。後述するように、そのため人間を捕食目的で襲う事例はごく稀に記録があるものの、いわゆるトラやオオカミのよくなじみの食肉類とは一線を画す。クマの今一つの生態的特徴は、冬眠を行うことだ。これは寒さへの適応ではなく、植物質食物が不足する飢餓期を乗り切るために適応である。毛皮と厚い脂肪層で体幹温度が守られているため、体に雪がかかるような状態でも眠ることが出来る。メスグマは冬眠中の一月下旬頃に、未熟児で一～二頭の子グマを出産する。冬眠期間は、秋季の堅果の豊凶、雌雄、またメスでは出産の有無によつて異なるが、通常冬眠入りは十一～十二月、冬眠明けは三月下旬からである。

最後に、皆さん気になる分布と数について触れてみよう。

山林でのクマと人との軋轢

クマの存在でもつとも悩ましいことは、人身事故を起こすことだ。クマが好戦的という意味ではない。むしろ逆で、体が小さく（力は強いが）、どちらかというと臆病である故に、人と予期しない遭遇をした際に、逃げるための活路を見出するために、防御的な攻撃を決断するのだ。クマは普通、人の存在をいち早く察知して影のようく退散する。けれども、気象条件や地形的条件で人の気配を検知しにくく、ばつたりと出くわした際には、人だけではなく、クマもパニックに陥り、攻撃のトリガーが引かれる。特に、子連れのメスの場合、母クマと子グマの間に入ることは大変危険である。また余談な

査が実施されており、年を追うごとのクマ分布域の広がりが明確に示されている（図3）。もはや、森があればクマがいると考えて良い。例えば、男鹿半島、阿武隈山地、能登半島、箱根山地などにもクマの姿が見られる。

数についての推定は難しい。統計的手法を用いたモデル推定では、本州で三万頭程度という環境省の報告があるが、今後の精査が必要である。しかし、シカの約二〇〇万頭、イノシシの約九〇万頭の推定値と異なり、多く見積もつてもクマが一〇万頭を超えて生息することはないだろう。生態系ピラミッドの頂点に立つ種である所以である。

すでに触れたように、日本の森林は中世頃から強度に利用されてきた歴史があるが、この数十年で見ればかつての禿山は広葉樹二次林に再生されており、その傾向は里山で著しい。つまり、人の生活空間にクマなどの野生動物が暮らせる生活空間が近接・重複してきている。一九七八年、二〇〇三年、二〇一二年に国やNGOによつて全国規模でのクマの分布調査が実施され、その結果が図3である。図3は、青色が1978年の分布、オレンジ色が2003年の分布、赤色が2013年の分布を示す。

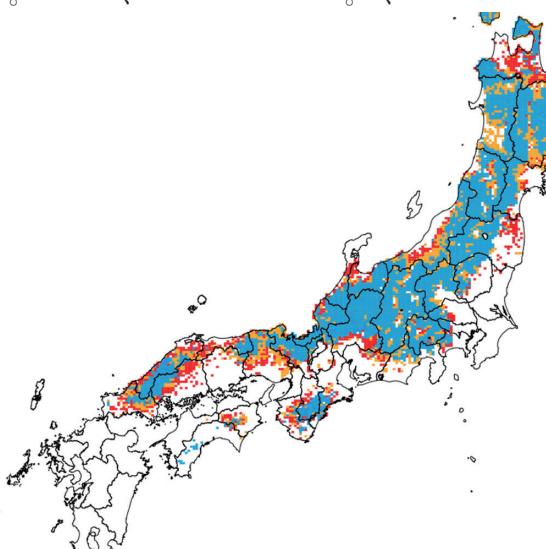


図3 ツキノワグマ分布域の経年変化
(日本クマネットワーク 2014より)
※青は1978年、オレンジは2003年、赤は2013年の分布を示す

がら、クマのホームである山の中では彼らは余裕を持つて生息しているが、アウエイである集落付近に取り残しのカキやクリ果実、残飯などを求めて侵入するクマは大変神経質になつていて。普段、クマは薄明薄暮に活動が活発になる昼行性であるが、集落に接近する際は夜行性に行動をシフトする。人が怖く落ち着かないのだ。盗人の心理と例えられるかもしれない。このような状態で人と遭遇すると、あつという間にパニック・モードに入る。街の中を走り回るクマの報道が時々あるが、クマの極度の錯乱状態を示している。山林作業者が山中でクマに遭つても、比較的攻撃される割合が少ない理由なのかもしれない。もちろん、街の人々と異なり、森林作業を生業とする方々は、クマとの付き合い方を熟知している側面もあるだろう。

ツキノワグマが人を捕食目的で襲う事例もまつたくない訳ではない。記録に残る事例では、二〇一六年五月、秋田県鹿角市で起こった事故がある。この時は、一ヶ月足らずの間に、ネマガリダケのタケノコを採取していた地元の方々とクマの異常な接近遭遇が複数回起き、五件の人身事故が発生した。その内、四名がお亡くなりになり、すべてのご遺体がクマに摂食を受けていた。かなり特異な例であり、行政対応も時宜を得て行なうことが難しかつたため、発生経緯の詳細は今もつて不明である。おそらくは、最初の被害者がクマの

二〇一二年に国やNGOによつて全国規模でのクマの分布調査が実施され、その結果が図3である。図3は、青色が1978年の分布、オレンジ色が2003年の分布、赤色が2013年の分布を示す。

防御的攻撃により死亡した後、何らかの理由で食物として認識され、その結果、当該クマが人を襲うことが容易に食物を得る方法として学習した可能性があつた。一件目の事故発生後の初動が大事なことを教えてくれる。この事故の影響は甚大で、二〇一六年と翌年の二〇一七年には、秋田県だけで合計一、一九九頭のクマが害獣として捕殺される結果となつた。

森林へのダメージという観点では、『クマ剥ぎ』が挙げられる。これは、スギ、ヒノキ、カラマツなどの針葉樹人工林において、クマがその樹皮を爪や門歯を使って剥ぎとる行為を指す。樹幹を周囲に渡つて剥皮されると当然ながらその木は枯死するし、全周といかない場合も、剥皮場所から腐朽菌が入るなど、木材としての価値は著しく低下してしまい、林業家にとって極めて深刻な損失となる。ちなみに、クマ剥ぎは、人工林だけではなく、天然のツガやモミなどの針葉樹、ミズナラなどの広葉樹にも発生する。

クマ剥ぎの目的としては、針葉樹に含まれるテルペノンなどの芳香性物質に惹かれての、いわばシンナー遊びという説がある。クマは刺激物が大好きで、ベンキやクレオソートなど防腐剤を塗った山中の道標や木柵を齧つたり体をこすりつけたりする。私の知る極端な例では、一斗缶に入ったベンキを飲んだクマもいる（衛星追跡されていたこのクマはその後も元気であった）。こうした理由での剥皮も無論あるだろうが、

に認められている。仮説として、母グマから子グマに伝えられる食文化という考え方があり、クマ剥ぎ木に残されたクマ唾液の遺伝解析からクマ剥ぎをするクマの家系解析を試みた研究もされたが、今のところ明確な証拠は示せていない。

今後の付き合い方を考える

日本の総人口は、すでに減少傾向に転じている。政府統計では、現在の一億二千万人台から、二〇六〇年には九千万人を下回るという。里山での過疎・高齢化は一層加速するだろう。新型コロナの影響で、都市部から地方への移住希望者が増えているというが、大局に影響はないかもしれない。クマをはじめとした森林性の野生動物にとって、数百年間の我慢の後の復活の時代が到来するとも言い換えられる。冒頭で触れた食物不足だけでは、最近のクマの出没を説明できないことは論を待たない。本州に限定すれば、多くの地域でむしろ分布範囲も数も増えているのだ。つまり、人に近接して生活するクマの背中を何かが軽くちよつと押すだけで、すぐに街に出てきてしまう構造的な問題がある。

これから私たちが取り組むべき長期的視点での方策では、環境省のクマ類保護管理計画策定のためのガイドライン（<https://www.env.go.jp/nature/choju/plan/plan3-2c/>）でも強調されているように、個体群管理（広域管理）とゾーニング

が管理がキーワードになる。

個体群管理は、これまでのように地方自治体の境界線ごとに密接な密植されてクマの採食効率の高い場所では、採食にかかるエネルギーを上回るエネルギーを形成層の採食から得られることが判明している。クマに限らないが、野生動物にとって採食効率は生き残るために最大の関心事であり、いわば森の畠である人工林は魅力的な場なのだろう。

クマ剥ぎの発生は、かつては四国や紀伊半島などの西日本で多かつた印象があるが、最近は東北も含む東日本でも広範とながら複数の自治体に跨った生活圏を構える。同じ集団であるのに、A県とB県で異なる管理をする不整合を無くすのだ。管理の側面から見れば、同じクマ集団がA県では問題を起こしているのに対しB県はそうではない場合、A県では強い管理（例えば捕獲圧）、B県ではマイルドな管理をかけてトータルで調整をはかることも可能になる。要点は、その集団全体として将来の存続を担保できれば良いのである。

ゾーニング管理では、それぞれのクマの集団について、その生息の核となる地域や、人との共生を図る地域、さらには一歩進んで排除する地域を明確に区分けして管理や保護を進していく。場合によっては、限界集落など人が諦める地域も出るかもしれないが、一方でクマの存在を許容しない地域もきちんと設定していく。生態学的な見方に加え、社会学的な観点からの線引きも必須で、地域の方々を交えた意思決定の手順が欠かせない。石川県では、能登半島を排除地域としてすでに明示している。

これらのゾーニングを画餅としないためには、クマなど野



写真 1 ツキノワグマに剥皮されたヒノキ
(栃木県日光市)

生動物の生息環境の再整備（管理）も中・長期の管理施策として重要な役割を担う。具体的には、集落近傍の里山でクマに好適な生息環境を提供している、再生した広葉樹林、藪、草地の刈払いによる餌場や隠れ場所の除去がある。現代社会では労力や物理的に無理な場合も多いだろうが、電気柵の設置や最近のAIやICTを利用した防除システムの構築も視野に入る。同時に、排除地域ではクマの強度の管理を行うため、奥山の生息の核となる地域ではクマの安定的な世代交代を担保するための広葉樹林を中心とした整備も並行して進める必要がある。

これらは、集落に出没するクマの抑制に貢献する管理施策で、山林作業者や森林内でレクリエーションを行う人々の安全を直ちに確保するものではないが、前述のように森林内のクマの動きは比較的の穏やかであり、利用者がクマの存在を前提に注意深く行動するなら人身事故の低減は決して無理ではない。クマが日本に入つて来たのは数十万年前、かたや日本本人の渡来は数万年前であることを思い出して山地では寛容に付き合いたい。

しかし、クマ剥ぎについて静観することは難しいだろう。特に、民有林では看過できない深刻な課題である。短期的な対策としては、樹幹へのヒモやテープ巻き、あるいはウイリーなどの利用に費用対効果が高いことが分かっている。残り

念ながら、恒久的な効果を期待できる化学的な忌避剤はまだない。クマ剥ぎが家系によるものだとしたら、個体管理が今後の問題解決の糸口になるかもしれない。そのためには、クマ剥ぎ木に残された体毛や唾液などから遺伝解析を高い精度で実現して、加害個体を取り除く手法開発が求められる。こうした手法は、クマ剥ぎ被害ではないが、家畜への被害対策としてスカンジナビア半島ではすでに実用化されている。あるいは、施業の方法の改善や、初夏の代替食物の人工給餌なども検討して良い。後者は、アメリカ・ワシントン州でアメリカクロクマによる針葉樹の剥皮被害対策に長年用いられてきている。林業地帯は、クマの生息核心地とも重複する場所が多いので、単純な個体数管理ではなく、きめの細かい施策が求められることを忘れてはいけない。

最後に、山中でクマに遭つた時の対応について簡単に触れたい。もつとも大事なポイントは、クマに遭わないための努力を惜しまないことだ。すでに述べたように、クマも人もパニックに陥つている状況で、100%を保証する遭遇時の対策はないためだ。クマの痕跡（糞、クマ剥ぎ、クマ柵（樹上で果実の食べ跡））がある場所には近づかない、風が強い日、雨が降つていても、瀬音が大きい沢、見通しの効かない地形では常にクマの存在を疑い、声を出したり手を叩いたりすることも有効である。

それでも遭つてしまつた場合は、クマを驚かさないように、正対したまま後ろにゆっくり下がるのが良い。人の高い眼の位置は、クマにとつて大きな動物を想像させるらしい。山菜採りなどの中腰での姿勢は、人を小さく見せることで、クマの攻撃が起こり易いという意見もある。背中を見せて走つて逃げることは攻撃を誘発する。クマが走り向かってきても、多くはグラフ攻撃である。寸前で引き返したり、角度を変え左右に逃げ去つたりすることが多い。

本当の攻撃を受けた場合は、カプサイシン・スプレーの使用をお薦めする。現在は数社から国内販売されていて、登山用品店などで入手できる。ただし、常にホルスターなどで携帯すること、事前に噴霧体験をしておくことが必須である。有効射程は数mで、クマの鼻や口など粘膜を狙つて正確に噴射しなければ効果はない。

スプレーもなく襲われた場合は、腹ばいになり、組んだ掌で首筋を、両肘で顔面側部をガードし防衛する姿勢を私は薦めたい。正対して手持ちの銃などで戦う方法を推奨する人もおり、正解はないが、戦つた場合は顔面などに形成手術が必要なほど深刻な傷を負う可能性が高い。万一襲われた場合の対応は、自己責任での各自の判断になる。

本州にクマをはじめとする大型哺乳類が現在もこれほど残っていることは、世界に誇つて良いことだと思う。また、

クマのような大型食肉類（肉食類ではないことに注意）が住む山を歩く素晴らしさも掛け替えのないものだ。諦めず、この先もクマと付き合っていく道を探つていただきたい。

クマについてもつと知りたい方は、拙著の『ムーンベアも月を見ている』（フライの雑誌社）、「ツキノワグマ すぐそこにある野生動物」（東京大学出版会）も参考にしていただきたい。

（東京農業大学地域環境科学部森林総合学科・教授）

カラマツの来た道

北海道はなぜカラマツなのか（2）

坂 ばん 東 とう 忠 ただ 明 あき

写真 白老陣屋跡地に立つアカマツ
(1987年撮影、白老町)

五 望郷樹から植林樹種へ

道南地方では、旧幕藩時代からスギの植栽が行われていたことは知られています。スギの他にも道外から数多くの樹種が持ち込まれ、農地の周辺や屋敷内外、寺社境内などに植えられていました。人々は新天地に立つ望郷樹を見ながら、厳しい開墾生活の励ましとしていたに違いません。

例えば、アカマツは函館を起点に噴火湾、太平洋沿岸に面した胆振、日高、十勝、根室へとつながる街道筋に点々と残っています。それは旧幕府の北方警護

に赴いた東北の武士たちが懷にアカマツの種を忍ばせ、任地で播いたとも言われ、彼らの足跡を示す樹種となっています。白老町には仙台藩白老陣屋跡がありますが、駐留する藩士の望郷の念の拠り所に植えられたアカマツは、今日まで地域の人々によつて守られてきました。しかし長年の風雪に耐えきれず、ついには、一四〇年生余のアカマツは一九九八年に惜しまれて伐り倒されました（写真）。

カラマツを植えた古い記録としては、一八七〇（明治三）年頃、渡島地方の亀田群大野村などに伝えられています。札四〇〇五年に伐採されました。

開拓使時代には、未開の寒冷地で歐米式の農業経営を定着させるために、適した栽培作物やその技術の習得を内外に求めました。さまざまな農作物の試験栽培も二〇〇五年に伐採されました。

に交じつて、当初、札幌で最初の樹苗の試験栽培地であった「圓山養樹園」（現在の円山公園）では、スギ、アカマツ、ヒノキ、イチイ、朝鮮五葉松、ウルシ、クヌギ、サイカチ、シイ、カシワ、ケヤキ、キリ、シンジユ、ニセアカシヤ、トウヒ、米国産松類などの種子が播種されました。また、幼苗を移植し、適地適木を試みましたが、ほとんどの樹木は「沢寒積雪の地にしてその成長頗る遅い」などの理由により、よい成績ではありませんでした。また、トドマツやエゾマツなどの固有樹種の播種、養苗については五月の降霜で枯死するなど、養苗は成功に至つていませんでした。

渡島地方では、旧松前藩時代の植樹奨励もあって、「植樹の功労者」として農家の者が数多く輩出するようになりました。

亀田郡大野村に在住する高田鐵三は、先代の植樹に感化され、若年の頃より熱心にスギの播種を試み、苗木を村民に与え植栽を勧め、周辺からは「農耕に勉めず

前途覚束なし」と嘲笑されたと言い伝えられています。

高田の植樹行為は次第に村民の心を動かし、森林の乱伐や薪炭の不足などに備えることに功績を残したとも言われています。高田の他に先駆的で模範とされる者には、函館山にスギを植えたとされる七重村の倉田卯之助、水稻馬鈴薯養蚕などの農業振興を率先した函館・湯川村の庵原函齋も植樹の模範者として知られています。植林する者は、農作物の栽培と同等の行為であると考え、地域農業の先達、指導者として活躍しましたが、植林は余力のある農家でなければできないことでした。

カラマツを植栽した人たちの例を紹介しましよう。一八七四（明治七）年、ヒバやキリの植栽を成功させ、産業振興に功績を上げた道南・大野村の中村金次郎はカラマツも植林し、地域開拓の指導、師であった佐藤道三郎は、一九〇〇（明

産業育成の功労者と讃えられていました。漁業で栄え、漁網製造に使われる薪材の伐採地が多かった後志管内歌棄村に山林を所有していた山地松藏は山林荒廃を心配し、開墾後の荒れた土地の付与を受けて植林をはじめました。一八九七（明治三十）年、山地は自らに浅間山麓のカラマツ林を見て、一八九九（明治三十二）年頃に信州カラマツ一年生苗木を長野県から取り寄せ、カラマツ植林を始めたとされています。

当時の札幌区円山村に移住した長野県諏訪郡出身の藤森武左右衛門がいました。「圓山養樹園」の近くに住んでいた藤森は、養樹園の育苗作業の様子を見て、故郷・長野県を思う気持ちからカラマツ三年生苗木一千本移入し植樹を自ら行い、近隣にも植栽を奨励していました。当時の札幌神社にカラマツを献木したのも藤森ではないかと言われています。

また、同じ長野県出身で帶広在住の教師はカラマツも植林し、地域開拓の指導、師であった佐藤道三郎は、一九〇〇（明

治三十三）年、郷里からカラマツの苗木四万本を畑に試植し、その四年後には自家山出し苗木を近くの小学校に三千本を贈ったという記録が残っています。本道入植者に長野県出身者は多くはありませんでしたが、郷里の長野県から直接カラマツ苗木を取り寄せて率先して植栽するほど熱心であったことがうかがえます。

一八九七（明治三十）年、福井県出身の中村忠右衛門は、恵庭村においてカラマツ一千本植栽しました。福井県より移住した先代の「必ず山林を所有し備荒財産として基礎を為せるものなるを以て、農家に於いては經營上必ず山林を所有せざるべからずとなし、農業の傍ら、林業經營の要を悟り」の教えを守り植樹に専念したと言われています。

以上、民間造林者を紹介しました。こうした先駆的な植林者は地域の役職を持つ者や入植に成功した者、数少ない富裕な農家層であって、彼らが大多数の小農業者に対して愛林思想を啓蒙し、不斷の

と云えば、直ちに信州落葉松を連想するが如き状態」で、気候風土に合つた植林を再考すべきと訴える声が多かつたようです。道南の檜山管内は早くから植林が行われてきた地域でしたが、間伐すべき人工林が多くなつたにもかかわらず、交通が不便で、間伐材の需要も少なかつたのです。カラマツ壮齡林の下木にはトドマツを植栽するなどして、将来的にはトドマツ林に更新すべきだという声があがりました。

空知管内では、炭鉱資本からの坑木需要が高まり生産過剰になるほど好調でしたが、人工植栽の進む上川、後志においては林地の荒廃が最悪で、私有林の大半が未立木地化していいる状況でした。どの地方にも共通するのは、カラマツが未に植栽を急ぎ、無償苗木はカラマツしかなかつたという事情もありカラマツが

努力によつて植林はやがて収益をもたらすという植林奨励の役割を担いました。多くの農家に働きかけ、荒廃地への植林が次第に広がり、やがて一般植林者が登場する大正時代までの間、こうした篤農家などが地域の模範となつてカラマツの植林を担つたのです。

七 カラマツと「農業備林」

昭和期、北海道は荒廃地への植林がおこなわれる時代になつたものの、頻繁に発生する森林火災、野ネズミ被害で増え、荒廃地に頭を悩ませていました。そこで北海道庁は、第一に社寺林、学校林、屋敷林などの造成、地域ぐるみの植樹活動、第二に農業者に対しては農業の冷害対策の「備荒林」造成の奨奨、そして第三には道民への植樹奨励を広めることに力を入れるようになりました。

一九三〇（昭和五）年、北海道は「愛林植栽日」を制定し、郷土への愛着、國家への忠誠心を高める行事として各種記

植えられました。大正から昭和期にかけて、私有林の造林事業が全道的な広がりを見せる中で、植林を担つていたのは、放置された農地や牧野、未立木地を持つ農家でした。その植林は農業対策として農家のための造林奨励策、農山村の農林業振興策の性格を帶びていました。

また、農村疲弊を解消するために、大正期以降には「農業備林」も奨励されていました。それは、農地に付帯する山林からは農業生産や生活に役立つ薪炭林の利用が行われるよう、北海道庁の指導があつたのです。寒冷地農業の栽培技術がまだ未成熟で、農業がその年の天候に左右されてそれが豊凶に影響を与え、直接に収入減となる不安定な農業経営であつたために、「農業備林」は農業を救済する「第三の作物」として、将来換金できると奨励されたのです。

大正期には、植栽したカラマツ林が販売できる林齢に達したことで、財産の乏

その時、地方の事情はどうだつたのでしょうか。釧路や網走管内では、家畜放牧の「牧場」で林地が荒廃し、野ネズミの被害発生、さらに大規模な山火事が多発し未立木地が拡大している地域でした。植林が急がれる地域でしたが、交通不便なついたために解決には程遠い状況でした。冷涼な気候の根室では、カラマツが順調に成長して育つ環境にはありませんでした。

大正年間に植栽されたカラマツやトドマツは五〇%以上の枯損率にもかかわらず、「一時の流行宣伝に盲従し、植林事業が順調に成長して育つ環境にはありませんでした。そして、農閑期の農家は、冬期間の伐木造材、春季の地拵・植林の労働力に雇用機会を求める、厳しい農業生活を支えるためには近隣の国有林が重要な就労場となつてきました。それに加えて、農家は自分の山林内にもカラマツを植栽し、将来の収入源とすることにも関心を持ち、「農業備林」として林業的利用に関わるようになつてきました。（つづく）

（元北海道水産林務部）

二〇一〇年代における英國の 丸太生産と製材業の動向



表 英国における丸太生産量と製材業の動向

合計	丸太生産量		製材用針葉樹丸太消費量		針葉樹製材品生産量		製材工場数	
	針葉樹	広葉樹	総量	国産材	大規模工場	総数	大規模	
1994	6,967	6,254	713	4,128	4,128	762	2,286	498
2002	7,945	7,443	502	4,912	4,677	1,556	2,619	249
2010	9,792	9,258	534	5,715	5,611	2,689	3,050	188
2011	10,596	10,056	540	5,980	5,855	3,486	3,223	184
2012	10,628	10,095	533	6,194	6,069	3,395	3,358	180
2013	11,467	10,936	531	6,528	6,403	4,085	3,532	175
2014	12,063	11,527	536	6,880	6,721	4,117	3,713	173
2015	11,224	10,659	565	6,345	6,164	3,805	3,447	171
2016	11,341	10,745	596	6,716	6,507	4,270	3,621	166
2017	11,573	10,836	737	6,837	6,571	4,122	3,720	163
2018	12,184	11,349	835	6,647	6,322	4,134	3,618	155
2019	10,670	9,801	869	6,227	5,883	3,881	3,410	150

注1: 大規模製材工場は製材品生産量が10万m³以上を対象にした。

注2: 「国産材」とするデータは製材向けの仕向け量を取った。

資料: Forest Research, Forestry Statistics 2020 (<https://www.forestryresearch.gov.uk/>)

生産量を見ると、私有林の割合が高く、針葉樹丸太で六〇%、広葉樹丸太で九二%を占める。また、針葉樹丸太生産量のうち八二%が森林認証材となっている。用途別の針葉樹丸太仕向け量は、二〇一〇～一一年に九〇〇万t台であったが、一三～一九年には一千数十万tの水準が続いている。二〇一九年を例に取ると、一〇二一万tのうち五八%が製材用、一九%が燃料用、一三%が木質パネル用、五%がパルプ用であった。二〇〇〇年代以降について一八～一九年の二か年を除くと、製材向けが六〇%を超えており、英國の木材産業において製材業の位置づけが高くなっている。広葉樹丸太については、二〇一〇年代に燃料材が七～八割を占め、製材用は一割程度に留まる。表に示すように、英國では製材用針葉樹丸太消費量のほとんどが国産材となっている。

針葉樹製材品生産量は二〇〇〇年代に二五～三〇〇万m³を超す水準に增加する。英國では新植を伴つて林地面積が増加しており、二〇一〇年代の丸太生産量は二〇〇〇年代よりも多くなっている。また、二〇〇〇年代後半に大規模製材工場が増えて二〇一〇年代に針葉樹製材品生産量にも増加が見られた。こうして英國の林業や木材産業は緩やかな成長を見せている。

本誌第一五八六号本欄において、英國森林セクターにおける第三者森林認証の位置づけを紹介した。本欄では英國の森林資源を概観した上で丸太生産と製材業を概観する。

二〇二〇年における英國の林地は国土面積の一三%に相当する三二〇・六万haであり、この五年間に五万ha強の増加となつた。所有構造としては公有林が八万ha（二七%）、私有林が二三四・五万ha（七三%）であり、林地面積は私有林において継続的に増加している。林地のうち一三九万ha（四三%）が森林管

理協議会（FSC）とPEFC森林認証プログラムによる第三者森林管理認証を取得しており、その面積割合は公有林で一〇〇%、私有林で二三%である。

新植面積は一九八〇年代に年間二～三万haであったが、九〇年代と二〇〇〇年代に減少して一〇年には五・四千haに留まつた。二〇一〇年代になると年間五千ha余り一・三万ha余の範囲で増減し、二〇年には一・三七万haとなつて。植栽樹種では針葉樹が多い年も広葉樹が多い年もあって傾向は捉え難いが、最近は針葉樹が六割程度を占める。再造林面積

は一九八〇年代前半に年間八千～一万千haの水準であったが、八〇年代後半に増加し、以後には年間一万五千haを上下して推移している。公有林はもとより、年間数千haの私有林の再造林に対する公的資金が投入されている。

丸太生産量を見ると、一九八〇年に針葉樹材が二九三万t、広葉樹材が一二六万tであったが、九〇年にはそれぞれ四八六万tと一一六万tになり、この間に針葉樹丸太生産量が増大し、広葉樹丸太生産量はやや減少した。その後、針葉樹丸太生産量は年々の若干の増減を繰り返しながら増加傾向を辿つて二〇一〇年に九二六万tとなり、広葉樹丸太のそれは年々の増減を伴いながら減少傾向を辿つて一〇年に五三万tに留まつた（表）。二〇一〇年代に針葉樹丸太生産量は年間概ね一～一・一千万tの水準を続け、広葉樹材丸太のそれは一〇年代半ばまでの五〇万t台から一九年の八七万tへ増加している。二〇一九年を例に所有形態別の

山里紀行

日本

イノベーション

最近、個人ヘーリングといふ言葉をよく耳にするようになった。日本はイノベーションを起こす力を失っているとか、それが経済の低迷の要因になっているとか、そんな感じで語られている。

ら五〇年ほど前にも大流行した歴史をもつてゐる。日本語としては技術革新と訳されていた。一九五〇年代終盤になると、日本では当時「新鋭工場」といわれた新しい工場が、次々に稼働するようになった。戦後の混乱期に一区切りをつけ、

の農業技術は大きく変わっていく。耕耘機からはじまつてトラクター、コンバイン、田植機と農業の機械化がすすめられた。同時に化学肥料や農薬が多用される農業が定着していく。まさにそれは、ひとつの技術革新だった。だがそのことによって、農業や農村に新しい価値が創造されることはなかった。大型食品スーパーなどに価格決定権を握られ、まるで市場の下請け業者のような農業が展開してしまった。技術革新はあっても、イノベーションはなかつたのである。

ベースションが進行している。直売所をつくりたり産直をはじめたりする動きは、農業と小売り・サービス業の結合であり、異なる物を結合させて新しい価値を創造する試みもあるからである。農業とツーリズムを結合させてアグリツーリズムを生みだし、農業や農村の新しい価値を創造する動きなども、現在では各地でみられるようになった。

使われるようになつた頃、林業でもイノベーションが必要だと考える人たちが生まれていた。ただし、ここでもその意味は技術革新だつた。試験的には田植機を無骨にしたような感じの植栽機もつくられたが、急斜面の日本の山を動けるようなものではなかつた。定着したのはチエーンソー、刈り払い機くらいのもので、後は枝打ちロボットが少し使われた程度だつた。ただしこの点でいえば、この二〇年くらいの間に、林業の機械化はかなりすすみはじめた。いまでは多くの現場で林業用大型機械が使われている。しかしこれらもまた、技術革新ではあつても、イノベーションではなかつたなぜなら作業を効率化させただけで、新しい価値が生まれていらないからである。すると、林業や森林管理のイノベーションとはどうすることなのだろうか。異質な人々との結合ということでは、森林ボランティア的な都市市民との結合

森の効率的な利用、環境団体への森

や森の公園的利用 現在丘林への森林の開放などの試みもおこなわれてきた。最近ではキャンプ場として森を使えるようになる動きも生まれている。それらは森林管理の多様性を創造するという点では新しい試みだが、そのことによつて新しい森の価値や山村の価値がつくりだされたのかといえば、イノベーションといえるだけのものは生みだしていないのかもしれない。

私にはそれでよいのだという感覚もある。なぜなら自然是イノベーションなど至らべつかない。しかし日本へ

起こそないからである。それなら、自然への依存度が強い林業や森林管理においては、人間によるささやかなイノベーション以上のものは、つくりだしえないのでろう。すると私たちの課題は、イノベーションを起こしえないものの価値を再認識することの方にあるのかもしけない。



たかし
節
（学者）

「電気自動車の分野で日本は立ち後れて
いる。イノベーションを起こさなければ
いけない」というような使われ方をする
なら、それは技術革新だということにな
る」と、新のことだと思ってる人は多いようだ。

る。しかし、イノベーションは経済学者のシュンペーターによつて提起された考え方である。シュンペーターは、イノベーションを技術革新だというように狭く限定したものにはしていない。彼に

とつてイノベーションとは、新しい価値の創造だった。とともに、新しい価値を創造するためには、異なるものとの結合が必要だと考えていた。既存のコップの中だけにいると、新しい価値は生まれない、ということである。

半世紀ほど前に、日本でイノベーションという言葉が流行した頃から、農業の分野でもイノベーションが必要だといわれるようになつた。農業も技術革新をとげていかなければいけない、という狭い意味で、である。実際この頃から、日本

や、本の力、誰もが利用、
農業用具本への利用、

や森の公園的利用 現在丘林への森林の開放などの試みもおこなわれてきた。最近ではキャンプ場として森を使えるようになる動きも生まれている。それらは森林管理の多様性を創造するという点では新しい試みだが、そのことによつて新しい森の価値や山村の価値がつくりだされたのかといえば、イノベーションといえるだけのものは生みだしていないのかもしれない。

私にはそれでよいのだという感覚もある。なぜなら自然はイノベーションなど起こさないからである。それなら自然への依存度が強い林業や森林管理においては、人間によるささやかなイノベーション以上のものは、つくりだしえないのでろう。とすると私たちの課題は、イノベーション起こしえないものの価値を再認識することの方にあるのかもしけない。

宿木

直径十センチメートル以上 長さ一～二メートルを超す窓のつららの簾もここ数年は見たことがない
 森を覆う雪もすぐに消え 庭にかまくらを作り貯蔵庫にしたり 雪の滑り台を作ったことなど 昔のこととなつてしまつた
 二月の夜半に降る雨の音を聞きながら春の訪れかと錯覚をしてしまう
 浅間山の雪でさえ 山肌を覆い隠すには至らないようである
 地球温暖化の影響はこんなにも顕著に

「みづち」に命を吹き込むのだろうか
 新型コロナウイルスの出現がなければ私は心中でこれまでの「みづち」に対するもどかしい思いを抱きながら過ごしていただけかもしれない
 しかし すでに「みづち」は私の知らない所で動き出していたのである
 『こんなオペラがあつたのか』と感嘆してくれる人と出会い 大きな力で支えられることがとなつた
 「みづち」はもう私だけのものではなく地球のメッセージを携え 感動してくれる人々の中で歩み始めようとしているのである
 二〇二二年新国立劇場において新しい「みづち」が登場するために 人々は力を注いでいる
 その頃には 新型コロナウイルスも終焉を迎え 希望に夢を膨らませていてることであろう
 人類がこの地球上に生きていくためのマナーをしっかりと人々の胸に刻んでほし



いと願う
 私の思いの全てを託したのが「みづち」であり 「みづち」の思想が人々の中できき続けることこそが私の最大の願いなのである

私の散歩のコースは幾つかあるが その一つに浅間山の麓の一〇〇〇m道路の片隅に車を置いて 農林水産省草地試験場の門まで歩き引き返すことが多い
 その道で 松球も拾うが ゴミ袋を持つて行つてゴミ拾いをすることもある
 今日の散歩の途中 杉玉のよう丸いヤドリギを見つけた
 ヤドリギは 私の大好きな植物で あの丸いままで部屋に飾れたらどんなに良いだろうと思う
 淡黄色の実は近くで見ればどんなに美しいであろうと空のかなたに憧れる
 私は ふとコナラに宿るヤドリギの姿を見て 地球と人類の姿に重ねた
 ヤドリギは木から養分をもらい 生かされてはいるが 己自身も光合成をしてマナーを心得ているらしい
 地球の資源を取り尽くすことなどなくサステナビリティを目指し 生かし 生かされるマナーを心得たいものである

(詩人、作家)

直径十センチメートル以上 長さ一～二メートルを超す窓のつららの簾もここ数年は見たことがない
 森を覆う雪もすぐに消え 庭にかまくらを作り貯蔵庫にしたり 雪の滑り台を作ったことなど 昔のこととなつてしまつた
 二月の夜半に降る雨の音を聞きながら春の訪れかと錯覚をしてしまう
 浅間山の雪でさえ 山肌を覆い隠すには至らないようである
 地球温暖化の影響はこんなにも顕著に

かつ急激に現れるものなのだろうか
 新型コロナウイルスに怯えながら過ごした一年であつた
 しかし 全てのことが中止せざるを得ない状況の中で やるべき最善のことを成し遂げた一年でもあつた
 新型コロナウイルスのもたらす影響は大きく 私の周りにも様々な転機が訪れた
 二〇〇〇年地球上に住む人類の愚かさを嘆き オペラ「みづち」を書いたが人々はオペラという華やかさだけを持てはやし 作品に込められた真実を理解し

かつ急激に現れるものなのだろうか
 新型コロナウイルスから隠れるように万全の装備をしながら密かに準備を始めた一年であつた
 しかし 全てのことが中止せざるを得ない状況の中で やるべき最善のことを成し遂げた一年でもあつた
 新型コロナウイルスのもたらす影響は大きく 私の周りにも様々な転機が訪れた
 二〇〇〇年地球上に住む人類の愚かさを嘆き オペラ「みづち」を書いたが人々はオペラという華やかさだけを持てはやし 作品に込められた真実を理解し

新型コロナウイルスから隠れるように万全の装備をしながら密かに準備を始めた一年であつた
 指揮者 作曲家 そして関係者はTホタルの会議室で密かに話し合いを重ねた
 脚本は書き上げた時から既に 作曲家の人格を伴う感性に委ねなければならずそこからは立ち入れる領域ではない
 私は 必死の思いでこれからの人類のべき生き方 「みづち」の持つ役割を話し『ここからはあなたに全てを託します』と作曲家に伝えた
 新進気鋭の作曲家はどんな音を与え

丹 治 富 美 子

ようとはしなかつた
 それは 伝える側の思いの至らなさでもあることに気付き 舞台で演じるアーティストたちがその意識を持たない限り不可能であることも気づいた

地球温暖化のスピードが速まる中オペラ「みづち」の持つメッセージに深く感銘をして下さる方々の中で 「みづち」は新しくこの地球のメッセンジャーとして生まれ変わることに至つた



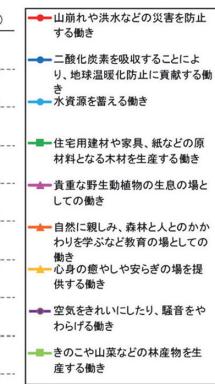
森林保全・環境編

森林の空間利用の動向について

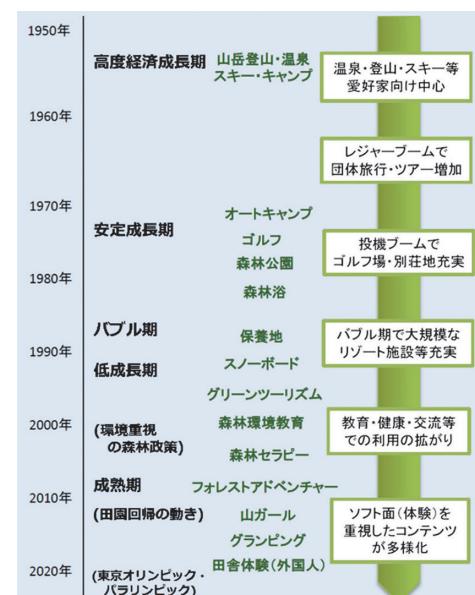
高 たか
山 やま
範 のり
理 まさ

はじめに
森林の空間利用については、以前より保健休養機能、教育的機能といつた森林の公益的機能の発揮の場としてよく知られていますが、近年では、生態系サービスの文化的サービスを享受する場として、あるいはグリーンインフラの重要な機能を提供する場としても捉えられるようになってきています。内閣府が継続的に行っている「森林に期待する働き」の最新結果によると、『心身の癒しや安らぎを供給する場としての働き』が六位に、『自然に親しみ、森林と人とのかかわりを学ぶなど教育の場としての働き』が七位に、『心身の癒しや安らぎを供給する場としての働き』が八位にランクイン（一位から四位は鉄板機能として）、二〇〇〇年、ほぼ変動がありません）しており、森林の空間利用への高い期待が伺えます（図1）。またその価値については、日本学術会議が試算しており、森林の保健・レクリエーション機能を貨幣換算すると約二兆二五〇〇億円になるという報告がありますが、これは森林の空間利用に関する機能のうち貨幣換算できる部分のみを対象としたものですが、実際には算出額をはるかに超えた便益を私たちに提供してくれているものと思われます。

さて、その森林の空間利用ですが、昨今の社会的状況やニーズの変化に伴って、森林に求められる国民の要望が変化しつつあるのか、利用を取り巻く環境が、大きく変化してき



注1：回答は、選択肢の中から3つを選ぶ複数回答である。
2：選択肢は、特にない、わからない、その他を除き記載している。

図1 森林に期待する役割の変遷（文献¹より改変して引用）図2 森林空間におけるアクティビティの歴史（文献²より改変して引用）

関連法制度の整備がなされ、登山、キャンプ、スキーによる利用が活発化した高度成長期以降、現在までに様々なアクティビティが誕生しています。

について項目立てて紹介いたします。

森林空間におけるアクティビティの動向

まず、森林空間における近年のアクティビティの動向と実施場所の例について紹介します。森林空間内で行われる活動は様々ですが、時代によってその種類は異なります（図2）。

（一）グランピング／フロートドームテント
非日常の演出として都心でのグランピング（贅沢にアウトドアを楽しむ新しいリゾートスタイル）がよく知られる存在になりつつありますが、森林内において行われるグランピングはやはり格別です。

たとえば、埼玉県越生町の「O Park OGOSE」では、二〇一九年四月にグランピング施設がオープンし、多くの利用者が訪れています。ここでは、グランピングキャビン（写真1：<https://www.youtube.com/watch?v=ig6gixyjAGvE>）とグ

森林アクティビティが体験可能です (<https://www.youtube.com/watch?v=IlkyJrJ0ccps>)。1100年生の樹木が林立する中で、地上8mにあるケーブルの上を歩いたり、ターザンのようにロープで宙に舞い、網に抱きついたり (Tarzan Swing)、100mの距離を安全に一気に駆け抜ける (Zip Slide) といった非日常的な体験が可能です。近年、あちこちに同様な施設が誕生していますが、どこの子供連れの家族や若いカップルに人気のようですね。

〔II〕 トレインランニング

トレインランニングは森林空間で行われる代表的なアクティビティといえる存在になってきたように思われます。それ位、あちこちで大会が行われるようになり、森林内で疾走する人を見かけるようになりました。特に都市近郊林でのトレインランニングはすでにメジャーな森林空間の利用法の一つとして挙げられるでしょう。禁止されていない場所であればどこででもできますが、最初はスクールなどの主催するイベントに参加して走行時のマナーなどについて学んでから体験する人が増えているようです（例：関東近郊の森林をフィールドとする Seven Hills Adventure <https://www.youtube.com/watch?v=jH8bJvr8QPC>）。

森林アクティビティが体験可能です (<https://www.youtube.com/watch?v=7H0Wfuv3lw>)。

1100年生の樹木が林立する中で、地上8mにあるケーブルの上を歩いたり、ターザンのようにロープで宙に舞い、網に抱きついたり (Tarzan Swing)、100mの距離を安全に一気に駆け抜ける (Zip Slide) といった非日常的な体験が可能です。近年、あちこちに同様な施設が誕生していますが、どこの子供連れの家族や若いカップルに人気のようですね。

〔IV〕 森林浴／ファイールドリトリート

一九八二年の誕生以来、様々な形をとつて国内外で愛されてきた森林浴は、森林空間の利用法の王道といつても過言ではないかも知れません。近年では、個人や団体のニーズに対応するカスタムメイドな森林浴を体験できるサービス提供者も誕生しています（例：cofiji・ファイールドリトリート <https://www.youtube.com/watch?v=Rfk2zTtKIfg>）。また、個人や小規模なグループを対象にするだけでなく、社会的ニーズとして企業の健康経営（従業員等の健康維持・管理・啓発、企業研修の場）や働き方改革（テレワーク・ワーケーション（観光地等でリモートワークを活用して、働きながら休暇をとる過）・ワデュケーション（仕事（テレワーク）と休暇（バケーション）、森林環境教育プログラムなど）の教育（エデュケーション）を組み合わせた造語）の場などに応える場としての期待も高まつており、それぞれに取り組みが進められています。

体験の入口として、長野県信濃町では、森林浴が地域の産業として根付いたためなのか、ふるさと納税の返礼品に「森林セラピー」が組み込まれています。五万円の寄付に対して体験券一枚がもらえ、五人まで三時間ほどの森林セラピーの体験ができるサービスです（<https://www.youtube.com/watch?v=PLx7qcYImSQ>）。）いう制度を利用すれば、



写真1 グランピングキャビン



写真2 フロートドームテント

〔II〕 フォレストバイク／フォレストアドベンチャー

近年、「森林スポーツ」として森林内で行われるアクティビティな活動が脚光を浴びています。そのうちの一つが、マウンテンバイク（MTB）を森林空間で行う「フォレストバイク」です。かなりスピードが出るため自身の安全の問題や、森林空間を散策したり、他の利用者とどう共生していくかという課題があるのですが、フォレストバイクの円滑な実施のために専用コースを設けた施設があります。そのひとつが、小田原市にある「フォレストベース」です。同施設内にはフォレストバイクの専用ロードがあり、必須である初回講習でバイクの操作方法を学んでから安全に楽しめます（<https://www.youtube.com/watch?v=M5AGFk-ls3o>）。また、同施設では、「フォレストアドベンチャー」という

フィンランド式のロウリュ（熱したサウナストーブに水をかけて水蒸気を発生させ体感温度を上げるタイプのサウナ）が楽しめることもあります。大人気のある施設になっています。特に夕暮れ時の、針葉樹林の中に浮かぶフロートドームテント、グランピングテントの風景は一見に値します。

初めての人でも気軽に参加できるのではないでしようか。

(五) ドローン大会

最後に、意外なものをひとつ。森林内には立木が林立していることから、内部空間が面白味のある複雑な構成になっています。その空間の特性を利用して、小型のドローンを用いたレースや測量技術の競技会があちこちで行われています。たとえば、フランスのアンセー (Annecy) で開催されたドローンレースでは、森林空間内に設置された一周一五〇m のコースに二四名のパイロットが参加し、その腕を競っています (<https://www.youtube.com/watch?v=Zwl05kPf6E>)。

飛行の様子や移動状況はパイロットが付帯するモニターに映し出されるのですが、まるでドッグファイトながらの臨場感がみてとれます。また、国内でも（一社）日本ドローンレース協会が相模湖プレジャーフォレストにおいて同様な取り組みを行っています (<https://www.youtube.com/watch?v=Tq6NAIGxSF4>)。

一方、実務に即した面では、九州工業大学が主催して「森のドローン・ロボット競技会」を開催しています。森林への応用を目指し、ドローンで立木の太さを計測したり、すばやくエリアを周回する等が主な競技ポイントです (<https://www.youtube.com/watch?v=Gv0WR88iwrM>)。片や遊び

エビデンス レベル(EL)の高低	分野	測定指標	EL	分野	測定指標	EL
高 ↑ I II III IV V VI ↓ 低	①心と身体の健康づくり	循環器系血圧	I・III ・IV	②社員研修 ③ワーケーション ④福利厚生・CSR活動	離職率、コミュニケーション促進、モチベーションなど	II～VI
		循環器系脈拍	I・IV		生産性、業務効率、創造性、働き方の質、生活の質、労働時間、コスト（オフィス・移動）など	II～VI
		循環器系心血管	II		企業イメージ向上、ESG投資価値向上、傷病手当金、副次的な①～③(分野)の向上など	I～V
		自律神経系心拍変動	III			
		免疫系	II・IV			
		内分泌系	I・IV			
		脳神経系	III			
		炎症・酸化ストレス	II・III			
		その他の身体反応	I・IV			
		心的回復・気分の改善など	II～V			
		気分・不安障害など	II・III ・V			
		健康感・幸福感など	III～V			
		死亡比率など	IV			

資料：文献³を改変して作成。エビデンスレベル(EL)の詳細や具体的な内容については文献³を参照。

図3 森林空間の利用とエビデンス

る既往文献についての収集を行いました。さらに、医学的な妥当性・信頼性の指標である、「エビデンス・レベル(EL)」に基づいて①～④の項目毎に何がどのレベルまで明らかになってい るかについて整理しました。³ その結果、大まかにいつて、①につい ては、これま でに国内外の研究成果の積

み重ねがかなり存在し、医学的にELの高い研究が複数あること、つまり心身の健康増進効果についてはELの上からも一定程度、「ある」と言及できる状態にあることが分かりました。一方、②～④については、比較的新しいニーズということもあって、国内外におけるエビデンスの数自体が少ないことも明らかになりました（図3）。

その後、企業の健康経営を進めていく上で、不足しているエビデンスを収集するための課題の抽出についても併せて行うこと、さらに今後取り組みを進めながら必要な情報を合理的に収集する仕組みを検討していく必要があることなどが提言されました。この辺については、後述する「『森林サービス産業』モデル地域」の取り組みの中で現在エビデンスの収集が行われているところです。したがって、②～④についても、今後、エビデンスが蓄積していくことが期待されます。

一方、教育関係についても、二〇二〇年度より新しい事業として「森林空間を活用した教育イノベーション検討委員会」が組織され、国内の文献を中心に情報の整理に取り組んでいます。またそれに平行して、教育の視点から森の幼稚園や森林体験に着目し、質問紙等を用いた介入調査が行われているところです。児童や未成年を対象に教育的な体験の効果を測定するとなると手法も限られ時間もかかりますから、その成果は徐々に公開されることになると思われます。

目的、片や実務に役立てたいと方向性は違いますが、こういった新しい技術を組み合わせた利用法は、森林の空間利用の今後の発展について新たなヒントを与えてくれているように思えます。

森林空間の利用とエビデンス

このように、森林空間では様々なアクティビティが展開可能です。一方で、個々人の旅行等の選択先として森林空間の利用を選択してもらったり、企業の健康経営に森林空間の利用を結びつけてもらうためには、まず個人や企業が健康経営を行うまでのニーズや課題を明確にすることが必要です。そして、その上でニーズや課題に対応・解決するプログラム等を開発・提供していくことが必要になるものと思われます。また、その際には、森林空間の利用に関するエビデンスが揃つていれば、起こりうる諸課題の解決やその後の提案が円滑にできるでしょう。しかし、こういった企業のニーズや課題に対応したエビデンスについてはこれまで十分に整理されていませんでした。

二〇二〇年三月に、「森林サービス産業（詳細は後述）」エビデンス専門部会がこの問題に対応し、企業ニーズを、①心と身体の健康づくり、②社員研修、③ワーケーション、④福利厚生・CSR活動の四項目として設定し、国内外の関連す

森林空間の利用と持続可能な開発目標（SDGs）

持続可能な開発目標（Sustainable Development Goals：SDGs）は、二〇一五年九月の国連サミットにおいて採択された「持続可能な開発のための2030アジェンダ」に含まれるもので、持続可能な世界を実現するための一七の目標・一六九のターゲットから構成されています。森林・林業分野がどう関わるかについては、二〇一七年四月に国連総会で採択された「国連森林戦略計画2017-2030」にて、様々な主体による協力や活動の強化等による森林分野のSDGs等への貢献が提示されています。一方、国内では年々増加する材の蓄積量に目配せしながらにはなりますが、森林空間の利用においても様々な角度からSDGsに貢献できる可能性があります。

そのような状況の中、「令和二年版 森林・林業白書」において、森林空間の利用は、木材や木のこ等の森林資源の利用とともに、その目的・内容に応じてSDGsの様々な目標に貢献することが明記されています^④。

白書によると、森林空間の利用のSDGsへの貢献は六つの目標（目標三（すべての人に健康と福祉を）・健康増進、目標四（質の高い教育をみんなに）・森林環境教育、目標八（働きがいも経済成長も）・雇用創出・人にやさしい職場づくり）が特徴です。また、今後慎重に森林サービス産業（目標三）、森林環境教育（目標四）など、他の林業・林産業関係の区分ではSDGsへの貢献が難しい目標をカバーしている九）を展開していくこととで、山村域の雇用創出（目標八）や持続可能な産業（目標一二）の構築が達成でき、さらには木材産業・林産業などと有機的に連携していくことで、地方創生（目標一二）につなげる未来を描くことも可能です。

このように、適切に森林空間の利活用を進めることによって、SDGsに貢献できることから、今後、持続可能性の点からも「森林空間の利用」を山村域に貢献する重要な「資源」として広く共有していくことが可能になるでしょう。

森林サービス産業の誕生

近年、林野庁や（公社）国土緑化推進機構等を中心として、「森林サービス産業」という森林を活用した新たな産業化の取り組みが進められています。この取り組みは、SDGsの考え方で、多様な生活者を意識して「森林空間の利活用」を資源の軸として考えます。その上で、山村地域が有り、目標九（産業と技術革新の基盤をつくる）・森林サービス産業、目標一一（住み続けられるまちづくり）・地方創生、目標一二（つくる責任、つかう責任）・持続可能な産業）への貢献があり、特に森林浴などによる健康増進（目標三）、森林環境教育（目標四）など、他の林業・林産業関係の区分ではSDGsへの貢献が難しい目標をカバーしている九）を展開していくこととで、山村域の雇用創出（目標八）や持続可能な産業（目標一二）の構築が達成でき、さらには木材産業・林産業などと有機的に連携していくことで、地方創生（目標一二）につなげる未来を描くことも可能です。

ている多様な森林空間資源を活用することで、健康・観光・教育に資するサービスを複合的に生み出し、地域の価値やブランド力を高めようとする動きのことです。つまり、これまでの林業や木材・林産業とは異なった視点から、森林空間の有する保健休養（健康・観光）機能や教育的機能のもたらすサービスに着目して、森林・林業業界の界隈にもうひとつの産業を構築しようとする試みだといえるでしょう。

「森林サービス産業」が創出されるに至ったのには、特に近年、森林に社会の複合的な課題を解決する場としての役割が求められるようになつたことが関係しています。たとえば、今後少子高齢化によつて急激に人口が減少していくことはほぼ決定的ですし、個々人が長生きできるようになつた一方で、人生百年時代に困惑して、今後の社会の行く末や自分自身の幸せな生き方とは何かを考え始めた方も多いものと思われます。また、同時的にAI（Artificial Intelligence）やIoT（Internet of Things）等のテクノロジーが進み、生活・職場環境とも大きく変化しています。さらにには、新型コロナウイルス感染症の影響もあって、テレワークやワーケーション、ワデュケーションへの関心が高まるなど、働き方改革の実現もこれまで以上に急務となつています。

一方、森林・林業の担い手の生活基盤である山村地域に目を向けると、一部の地域では地場産業の振興や関係人口の増

加や新規獲得に成功していますが、多くの地域では、現在も第一次産業を中心とした産業構造にあり、経済の停滞やそれに伴う若年層の流出などが続いたため、今もつて存続の危機に直面しています。

こういった都市部および山村域における複合的かつ社会的な課題に対し、今後、「森林サービス産業」が発展することによって、都市部で進行している働き方改革のようないの解決に貢献できる可能性があります。また同時に多様化する国民の価値観やライフスタイルの受け皿にもなることが期待できます。一方、山村においては、健康・観光・教育を中心とした新たな産業が創出されることになります。それらが上手く育成されれば、山村域での雇用および個々の収入の増加が可能となるでしょう。また、「外（都市・他地域）から」の視点」と「内（地域内）からの視点」が出会う「関わりの場」が生まれ、それぞれの価値観等を見直すきっかけになることも期待されています^③。

このように、「森林サービス産業」に対する期待は大きいのですが、それを林業・林産業に続く新たな産業として育していくためには、産官民・地域等の協力・連携が重要です。そうしたことから、二〇二〇年五月に、希望する地域と連携して、より具体的に「森林サービス産業」を創出していくための取り組みが開始されました。それが、「森林サービス産業」

モデル地域等」および「森林サービス産業」推進地域」の二種類の取り組みです。

このうち、「森林サービス産業」モデル地域等」は、各地域が抱える課題解決と、地域に応じたモデル手法を開発する取り組みを助成および専門家の派遣などにより支援しようとする事業です。企業の健康経営や働き方改革に着目して、新たな「森林サービス産業」の事業創出に取り組む地域を「モデル地域」または「準モデル地域」として選定します。二〇二〇年度分として公募・選定が行われた結果、「モデル地域」として山形県上山市、長野県上松町・小海町・信濃町、岐阜県白川村、和歌山県田辺市、鳥取県智頭町の七つの自治体が選出されました（その他に、「準モデル地域」も選定されました）。「モデル地域」に選定された自治体では、目下官民・地域が連携して、「森林サービス産業」の創出・発展に向けて取り組んでいるところです。また、「森林サービス産業」推進地域」は、地域外の民間事業者等と連携して、新たな「森林サービス産業」の創出を目指す地域を登録するものとして位置づけられており、林野庁が事務局を行う Forest Style ネットワーク（様々なセクターが集い情報共有等を行う）と、「森林サービス産業」の創出・推進に向けたさらなる機運の醸成を図るために有機的ネットワーク）を活用した情報交換が進められているところです。

このようにして、全国で「森林空間の利用」を産業化しようとする具体的な取り組みが進められています。昨年来、新型コロナウイルス感染症が猛威をふるっていますが、満員電車や職場の過密を避けるためにテレワークが推進され、東京二三区から地方への転出超過（二〇二〇年十一月まで五ヶ月連続）が続いている状況は、考え方によっては三密（密閉、密集、密接）を避けやすい山村域にとって、またとないチャンスでもあるように思えます。コロナ禍で落ち込みがちな気分をポジティブに切り替え、頃合いを見計らいながら、森林の空間利用の多様性や楽しさ、心や体の健康管理への意義、企業等の健康経営への貢献の場等として利活用が進むよう、受け入れ側としても、今後より積極的な準備および情報発信を行っていくことが期待されます。

引用文献

- （1）林野庁（二〇二〇）「令和二年度 森林および林業の動向（林政審議会公開資料）」
- （2）日本学術会議（二〇〇二）「地球環境・人間生活にかかる農業及び森林の多面的な機能の評価について」、林野庁発表資料
- （3）（公社）国土緑化推進機構（二〇二〇）「令和元年度 森林資源を活用した新たな山村活性化に向けた調査検討事業報告書」
- （4）林野庁（二〇二〇）「令和二年版 森林・林業白書」、全国林業改良普及協会

（森林総合研究所企画部・上席研究員）

新刊 図書紹介

東大式

癒やしの森のつくり方

東京大学富士癒やしの森研究所 編

四六判 二四〇頁
定価 二、〇〇〇円（税別）
発行 築地書館
電話 ○三一三五四二一三七三一
FAX ○三一三五四一五七九九

どんな木も生かす

本書は、一〇年前に始まった、富士山麓・山中湖畔に広がる東京大学富士癒やしの森研究所における「癒やし」で森と人をつなぐ「癒やしの森プロジェクト」を解説された書である。

森と関わりたい人であれば誰でも親しめるような森づくりの取り組みが紹介されており、これまでの林業の概念を超えて、森と人との

新たな関係を築いていくきっかけを提示されている。

定価 二、三〇〇円（税別）
発行 農山漁村文化協会
電話 ○三一三五八五一一四七
FAX ○三一三五八五一一六四六六

第1部 癒やしの森と森づくり
第1章 富士山麓・山中湖畔で始まる、新たな森と人とのつながり
第2章 みんなでつくる癒やしの森
第3章 癒やしの森を支える技と心得
第4章 薪のある暮らし
第5章 癒やしの森でできること
第6章 山しごとをイベントに
第7章 癒やしの森でこころを整える

山村クラフトとは、半割丸太工法とプレボリマー木固め材で、すべての木を生かせる木工芸のことで、山村地域における副収入の得られるしごととして進められてきた。本書は、その一線で活躍する著者が、これまでの活動を振り返ってまとめられた書である。

1章 山村クラフトの歩み

■大量生産の時代に「立ち止まつた工業デザイナー」秋岡芳夫との出会い

■山村クラフトとは何か

山村クラフトから考える

■林業の六次産業化を

地域で生まれた山村クラフト作品

3章 山村クラフトに適した木工の技法

4章 山村クラフトのグランドデザイン

林材界時報

林材界時報

▼「森林の間伐等の実施の促進に関する特別措置法の一部を改正する法律案」について

「森林の間伐等の実施の促進に関する特別措置法の一部を改正する法律案」が、令和三年二月九日（火）の閣議において閣議決定されましたので、その内容についてお知らせします。

趣旨

京都議定書の森林吸収量目標を達成するため、平成二十年に間伐等特措法を制定、平成二十五年に改正・延長し、令和二（二〇二〇）年度までに実施される間伐、再造林等の森林整備や、成長に優れた樹木（特定母樹）の増殖を推進してきました。京都議定書の後継であるパリ協定に基づく我が国の森林吸収量目標（令和十二（二〇三〇）年度に二・〇%削減）の達成のためには、引き続き、間伐、再造林等の森林整備の推進が必要であり、さらに、二〇五〇年カーボンニュートラルの実現に向け、生産が本格化しつつある特定母樹から育成された苗木を用いた再造林を促進し、森林吸収量の最大化を図ること

が重要であることから、所要の措置を講ずることとする。

法案の概要

（一）現行法による支援措置の延長

①市町村が策定する「特定間伐等促進計画」に基づく間伐等の実施に対する以下の支援措置の期限を令和十二（二〇二〇）〇〇年度まで一〇年間延長する。
・法定交付金（美しい森林づくり基盤整備交付金）の交付
・森林整備事業の地方負担分に係る地方債の起債の特例等
②特定母樹の増殖を行う民間事業者等に対する林業・木材産業改善資金の償還期間の延長の特例等の支援措置の期限を令和十二（二〇二〇）年度まで一〇年間延長する。

（二）再造林を促進する措置の創設

特定母樹から育成された苗木（特定苗木）を積極的に用いた再造林を計画的かつ効率的に推進するため、都道府県知事が、自然的・社会的条件からみて植栽に適した区域（特定植栽促進区域）を指定

②区域内で特定苗木の植栽を実施しよとする林業事業体等が作成する計画（特定植栽事業計画）を認定
③計画の認定を受けた者に対し、林業・木材産業改善資金の償還期間の延長等の支援措置を講じる制度を創設する。

施行期日等

令和三年四月一日

▼令和三年全国山火事予防運動の実施について

林野庁は「令和三年全国山火事予防運動」を三月一日（月曜日）から七日（日曜日）まで実施します。
令和三年の統一標語は「あなたです森を火事から守るのは」です。

（一）山火事予防の重要性

例年、三月から五月に山火事が多く発生しています。
この時期は空気が乾燥し、強風が吹く気象条件に加え、山では枯葉や枯草が多くなっていることや、山菜採りなどで増える入山者のたき火等により、山火事発生の危険性が高い時期となります。

（二）山火事予防に効果的と考えられる実施項目

・山火事予防に効果的と考えられる実施項目

①ハイカー等の入山者、森林所有者、林内及び森林周辺の農地及び作業現場の作業者、地域住民、小中学校の児童・生徒等を対象に次の重点事項の啓発活動を実施する。

特に、空気が乾いている日や風が強い日にはたき火や野焼きをしないなど、火の取扱いには十分な注意が必要です。
山火事は一旦発生するとその消火は容易ではなく、一瞬にして貴重な森林を焼失するとともに、その回復には長い年月と多くの労力を要することから、予防対策が重要となります。

（二）令和三年

全国山火事予防運動について

・目的

この運動は、広く国民に山火事予防意識の啓発を図るとともに、予防対策を強化し、森林の保全と地域の安全に資することを目的とします。

・主唱
・林野庁、消防庁
・統一標語
「あなたです森を火事から 守るのは」

②駅、市町村の庁舎、学校、登山口等の警報旗、山火事予防ポスター等の掲示やテレビ、ラジオ、有線放送、新聞、インターネット等の各種広報媒体の活用等

・統一実施期間
令和三年三月一日（月曜日）から三月七日（日曜日）まで（消防庁等が実施する春季全国火災予防運動と同一期間）



気候変動への警鐘(2)

「ホッキョクグマの危機—モルディブ」

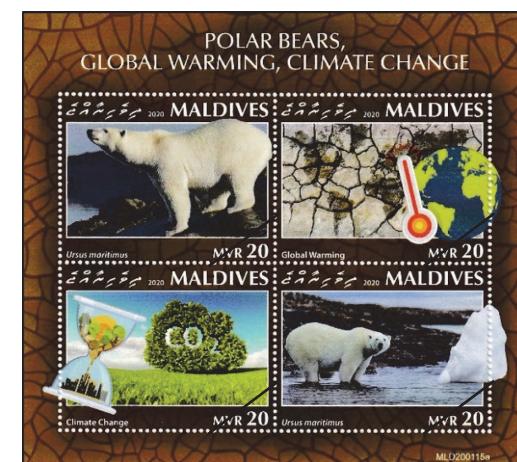
前回のトーゴと同様な温暖化切手から、モルディブを紹介します。トーゴの森林の南側はアフリカ熱帯雨林の一部を形成していますが、北側はサハラ乾燥地の拡大に脅かされています。このため、前回の切手では温暖化による砂漠化、森林火災の発生に対する警告を発していました。一方モルディブは、インド洋の島嶼国で人口五三万人、経済基盤は観光と水産業です。したがって、気候変動による最大の問題は、温暖化により海水面が上昇し、国土の大半が水没してしまうことです。同国は多数の島及び環礁からなっており、最高海抜高が二・四mで、国土の八割が海拔一・五m以下にあります。

この問題については、ツバル、キリバス、パプアニューギニアを事例に「国が沈没する」として掲載しています。モルディブからは一九九〇年に、山火事など発生源対策を呼びかけています。それから一〇年余が経過し

右上には干ばつで干割れした大地を背景に地球と温度計を配し、地球規模で広がる温暖化の惨状を生きしく伝えています。

右上には干ばつで干割れした大地を背景に地球と温度計を配し、地球規模で広がる温暖化の惨状を生きしく伝えています。

このことは、日本、オランダ、バングラデシュなど、海拔〇m地帯を有する国々では重要な課題となっています。(羽賀正旗)
注(1) 本誌一四八七、一四八九、一五一四号
(2) 本誌一三〇六号



モルディブ：地球温暖化(2020) [縮小60%]

て、温暖化問題はなお一層深刻となつていま
す。今回はホッキョクグマに焦点を当てて、
温暖化防止をうつたえています。切手の構成
は、四種連刷と小型シートです。四種のうち
二種は主役であるホッキョクグマが登場して
いますが、北極海の気温・水温の上昇により
海水が縮小し、生存の場所が失われつつある
ことを示しています。アザラシ狩り、子育て、
休息の場として海水は不可欠です。

左下は砂時計を前面に出し、灼熱の太陽の影響で森林の土壤が失われ、生活の場が破壊されており、残された時間が少ないことを暗示しているようです。さらに、草原に立つ大樹の樹冠に大きくCO₂を刈り込み、温暖化対策の大黒柱ともいえる森林のCO₂吸収源としての役割をアピールしています。

温暖化による海水面の上昇は、陸上の水床・氷河の融解及び海水の熱膨張に起因するもので、海上に浮かんでいる海水の融解は、直接関係してしませ

んが、この切手からはホッキョクグマの悲鳴
と、モルディブの人々の叫びが聞こえてくる
ようです。

このことは、日本、オランダ、バングラデ
シュなど、海拔〇m地帯を有する国々では
重要な課題となっています。(羽賀正旗)