

茶木

F

[特集]

観光のグローバル化に向けた 森林管理のあり方

シリーズ うごく森

遺伝構造からみたユーラシア大陸における カバノキ属樹種の大移動

林業遺産紀行

若狭地域に継承された研磨炭の製炭技術

現場の要請を受けての研究

岩手県における原木しいたけ栽培の放射性物質対策



2018.2

林業・木材産業の成長産業化 ~我が国の豊富な森林資源を活かすために~ 沖 修司

鸞観光のグローバル化に向けた森林管理のあり方

観光のグローバル化・インバウンド観光の 5 増加に対して日本の森林管理者は何を考え、 何を実施すべきか 田中 伸彦 国立公園におけるインバウンド観光の系譜 9 ─本多静六、国立公園の誕生から満喫プロジェクトへ─ 水内 佑輔

観光のグローバル化に対する農山村自治体の 13 意識

吉澤 清良・吉谷地 裕・菅野 正洋

森林景観整備により地域観光の振興を図る 由田 幸雄

観光のグローバル化に対する地域資源管理の 21 あり方

柴崎 茂光

観光のグローバル化時代の森林整備

~自然災害と森林~ 海津 ゆりえ 森林科学 No.82

2018年2月1日発行

頒 価 1,000円 (送料込み) 年間購読割引価格

2,500円 (送料込み) 編集人 森林科学編集委員会

一般社団法人 日本森林学会 発行人

102-0085 東京都千代田区六番町 7 日本森林技術協会館内 郵便振替口座:00140-5-300443

電話 /FAX 03-3261-2766 印刷所 創文印刷工業株式会社 東京都荒川区西尾久 7-12-16

表紙写真:森林景観整備後の中禅寺湖展望台

からの眺め

撮影 由田幸雄

特集「観光のグローバル化に向け た森林管理のあり方 | より(20ペー

シリーズ 森をたべる

ガムをたべる 29

山本 福壽

シリーズ 林業遺産紀行

若狭地域に継承された研磨炭の製炭技術 32

奥 敬一

_{シリーズ} 森めぐり

筑波山複層林試験地~複層林からモザイク林へ~ 34

安藤博之・仲田昭一・池田 伸・仲田光雄・須崎智応 三村勝博・石神智生・正木 隆・太田敬之・宮本和樹 鈴木和次郎

シリーズ うごく森

遺伝構造からみたユーラシア大陸における 36 カバノキ属樹種の大移動

津田 吉晃

シリーズ 現場の要請を受けての研究

40 岩手県における原木しいたけ栽培の

放射性物質対策

成松 真樹

17

25

樹とともに コラム 森の休憩室Ⅱ

44 生垣

二階堂 太郎

記録

45 日本森林学会市民公開シンポジウム 「木質バイオマス利用の現状と将来」の開催 藤澤 義武

49 Information

ブックス 北から南から

林業・木材産業の成長産業化 〜我が国の豊富な森林 資源を活かすために〜



沖 修司 (おき しゅうじ、林野庁長官)

はじめに

1990年代の初めに国連等の国際社会の場において、「持続可能な森林経営」が提唱されるようになってから、4半世紀が経過しました。この間、我が国の森林資源は充実し、戦後に造成された人工林資源については、蓄積がほぼ倍に膨らんでいます。また、人工林の高齢級化が進む一方で、森林の若返りが図られず、齢級別面積は10齢級を中心に偏り、歪な齢級構成となっています。

このことは、我が国に賦存する豊富な森林資源が十分に活用されていないことの証左と言えます。このようなデータは、我が国は本当の意味で「持続可能な森林経営」を行っているのか、今後の林業・木材産業の進むべき道はどうあるべきか、という非常に重い課題を我々に突きつけています。

私は、常日頃、「林業・木材産業が50年後の日本に 責任を持つ産業となるためには、どうすべきか」という ことを考えており、今回は、その一端を御紹介したいと 思います。

我が国における林業・木材産業を巡る状況

スギの山元立木価格と正角(製材品)価格の推移を見ると、1980年から2016年にかけて、山元立木価格は88%も下落(22,707円→2,804円)していますが、正角の価格は18%の下落(70,400円→57,400円)に留まっています注)。このことは、製材工場の大規模集約化や合理化が進み、製品の製造効率や利益率は向上したにも関わらず、その果実が山元に還元されていないことを意味しています。もちろん、外材製品との激しい競争にさらされ、厳しい経営環境に置かれてきた製材工場を悪者扱いするつもりはありませんが、このような状況では、森林所有者の経営意欲は湧かず、再造林が進まないことは自明であり、早急に手を打たなければ、将来の我が国の森林資源に赤信号が点滅してしまうおそれがあります。

これまでの我が国の林業・木材産業を振り返ると、やや極端かもしれませんが、川上の林業事業体等は、需要者のニーズというよりは、需要の見込みに応じて山にある木を伐採・採材して供給するという意識だったと思い

ます。また、川下の木材需要者も、国内の森林資源が未成熟であることや円高が進行したことを背景に、安価で安定的に調達が可能な外材へシフトしていったものと思います。このように、川上、川下がお互いのことを考えず、両者の分断が進んでしまったことが、前述のような状況を引き起こした原因の一つではないかと考えています。

しかしながら、近年、為替変動のリスクや、海外の森 林資源の減少、中国など新興国における需要の爆発的な 拡大により、外材調達の先行きに不透明感が出てきつつ あることから、川下の視線は、充実する国内の森林資源 に向けられつつあるものと考えています。

キーワードは "Sustainable Wood Value Chain"

ここで、海外に目を向けたいと思います。

これまで、森林の管理を巡る国際的な議論は、冒頭に述べたとおり、「持続可能な森林経営」("Sustainable Forest Management")というスローガンの下、森林保全に重きを置いたものでした。

しかしながら、コストのかかる持続可能な森林経営から生産される木材に対して、価格面で適正に評価がされていないことから、持続可能な森林経営に必要な費用をまかなうことができないといった状況に陥っています。

このような問題意識の下、国際連合食糧農業機関 (Food and Agriculture Organization、FAO) は、2017 年秋に "Sustainable wood for a sustainable world" と題された会議を開催し、「持続可能なウッドバリューチェーン」("Sustainable Wood Value Chain")(図-1)というキーワードの下に議論が行われました。この「ウッドバリューチェーン」という考え方は、まだ、定義が曖昧な部分もありますが、私は、木材の生産から消費に至る各過程において、経済的のみならず、社会的・環境的な面からも、「付加価値化」を行うことと理解しています。

我が国においては、現在、「林業・木材産業の成長産業化」をスローガンに掲げ、林業・木材産業を、山村等における就業機会の創出と所得水準の上昇をもたらす産業へと転換すべく、「原木の安定供給体制の構築」と「新



図 -1 "Sustainable Wood Value Chain"の概念図 ※FAO 主催"Sustainable wood for a sustainable world"における配布資料の内容 を基に林野庁作成

たな木材需要の創出」という二つの大きな課題に取り組 んでいます。

これらの取組を通じて、

- ①川上から川下の各段階における、新たな技術の開発や 実践を通じた生産性の向上、新たな木材需要への対応 等による経済面での貢献(木材の高付加価値化)
- ②地域に雇用を創出し、山村地域を活性化するなどの社会面での貢献
- ③地球温暖化防止や国土保全、水源涵養といった森林の 公益的機能の発揮などの環境面での貢献

などが期待されるところであり、「林業・木材産業の成長産業化」は、まさに、前述の「ウッドバリューチェーン」の考え方に通じるものがあると考えています。

さらに、木材の経済的価値が高まれば、再造林の資金 確保につながることが期待されますし、社会的・環境的 な価値が高まれば、市場から投資的資金を調達すること も可能になるかもしれません。

ウッドバリューチェーンの構築に向けて取り組むべきこと 林業・木材産業のバリューチェーンの各段階において、 具体的に取り組むべき施策を述べたいと思います。

(1) 川上における取組~施業の効率化に向けて~

小規模・零細な我が国の森林所有形態や、不在村化等による森林所有者の経営意欲・関心の低下が、森林整備や森林資源の活用を進める上で大きな障壁となっており、抜本的な改革が必要となっています。

このため、林野庁では、市町村という公的セクターを 介在させて、経営に消極的な所有者の森林や所有者が不 明な森林などの管理を束ね、意欲と能力のある森林経営者に委ねていく、「新たな森林管理システム」の導入に向けて検討を進めています。さらに、成長産業化につながり難い、条件不利地の森林整備については、新税である「森林環境税」(仮称)を活用することについて検討を進めています。

航空レーザー計測による森林情報システムの活用にも 期待しています。現在、レーザー計測により、林内の地 形や、立木1本1本の材積や形状まで詳細に把握がで きるようになっており、この技術を基に、住宅メーカー 等の木材需要者が、必要な木材の情報を入力することで、 素材生産事業者が必要な木材を速やかに生産できるよう にするシステムが実用化されつつあります。これにより、 木材需要者は効率的な木材の確保が可能となるととも に、素材生産事業者も不要な在庫を持つ必要がなくなり、 林業経営の効率化が図られています。

また、これまで、我が国の林業においては、スギやヒ ノキといった針葉樹を中心に植栽が進められてきました が、国内外の需要の先行きを見据え、これまでの常識に とらわれず、「どのような樹種を植えるべきか」といっ たことを再考することも必要と考えます。私が注目して いるのは、早生の樹種で、広葉樹だとセンダン、チャン チンモドキ、針葉樹だとコウヨウザンなどが挙げられま す。特にセンダンについては、ケヤキに似た木目を持っ ており、20~30年生程度で家具材として利用可能に なるほど早く成長します。九州地方では既に育成方法が 確立し、植栽が始まっているほか、センダンを活用した 家具も商品化されています。海外の広葉樹資源が減少し ている中、今後、このような早生樹により日本の技術力 を活かした高品質の純国産家具の製造・輸出を進めるこ とも考えられます。また、植栽から伐採までの期間が短 く、短期間で資金が回収できることから、林地を所有し ない借地による林業経営や、森林を投資の対象とするこ とも可能となるかもしれません。

(2) 川中における取組~流通改革・森林資源のフル活 用に向けて~

今後、伐採の形態が間伐から主伐へシフトしてくると、 生産される木材は、A材(通直な材)の比率が高くなってきます。山元でA材とB材(やや曲がりのある小径の材)を適切に仕分けて、直送で製材工場に持って行くようにすれば、A材が相応の価格で取引されるとともに、供給・流通コストの低減につながることが期待されます。また、全木集材等により、これまで、林地に放棄されていた末木枝条などの林地残材も含め、木材をフル活用することや、製材工場での製材歩留まりの向上により、1 本当たりの木の価値を高めることが可能と考えています。こういった各段階における細かい努力により、山元 へ利益を還元することが可能になると考えています。

(3) 川下における取組〜新たな需要の創出に向けて〜 我が国においては、今後、人口減に伴う住宅着工戸数 の減少が確実視されており、これまで、木材の需要の大 宗を占めていた住宅分野に替わり、木材の新たな需要を 創出する必要があります。

公共建築物などの非住宅の建築物については、まだまだ非木造のものが多く、住宅でも中高層のものはほぼ非木造です。また、都市部においては、防耐火面での規制が厳しい地域が多く、建築物に耐火性が求められ、木造での整備が難しい状況にあります。このため、主に中高層建築物や非住宅建築物向けにCLTや木質耐火部材等の新たな木材製品の開発や普及に取り組んでおり、実用化も進みつつあります。

また、これまで木材が使われてこなかった、もしくは、 主に外材が使われてきた土木分野においても、地盤改良 杭やコンクリート型枠合板に国産材が活用できるよう、 技術開発が進められ、実用化が進みつつあります。

さらに、森林資源をフル活用する観点から、木質バイオマスについても、これまで進めてきたエネルギー利用に加え、セルロースナノファイバーや改質リグニンと

いったマテリアル利用に向けた技術開発を進め、これまで未利用だった木質資源の高付加価値を図る必要があります。

おわりに

職業柄、色々な場所で林業・木材産業施策についてお話をさせていただく機会があります。その時に、最近は、「川上と川下は運命共同体」というキーワードをよく使っています。すなわち、国産材の世界において、川上は木材の売り先である川下産業がなければ成り立ちませんし、その逆も然りということです。

このような認識の下、川上から川下までの関係者が、お互いのことを想い、木材の価値を上げるために自分たちは何ができるのかということを真剣に考え、取り組むことにより、生業としての林業・木材産業を復活させることができると確信しています。

最終的には、山側の人たちに「山林を持っていてよかった」という気持ちになってもらい、我が国の豊かな森林を次世代に継承していけるよう、引き続き努力したいと思いますので、皆様のお力添えをお願いいたします。

注)当時の統計資料等に掲載されている価格そのものを用いて比較したもの。

観光のグローバル化 に向けた 森林管理のあり方

観光のグローバル化・インバウンド 観光の増加に対して日本の森林管理 者は何を考え、何を実施すべきか

田中 伸彦 (たなか のぶひこ、東海大学)

グローバルな観光の動向

国連世界観光機関(UNWTO)によると¹⁾、観光は、過去60年にわたり、全世界で拡大と多様化を続けており、現在では世界最大かつ最速の成長を見せる経済部門の一つになったと言われている。

具体的には、現在、全世界の国内観光客数は約50~60億人なのに対し、国外へ出かける国際観光客数は、2015年の値で11億8.600万人に達する。これをGDPに換算すると全世界の10%に相当し、雇用面では世界の全雇用者の11分の1が観光に関連する産業に携わっていることになる(表-1)。つまり、グローバルに見れば、全世界で使われているお金も、雇われる人も、ほぼ1割が観光に関係しているとまとめられる。

なお、意外かもしれないが、国際観光収支は貿易統計上「輸出入」の項目に振り分けられる。そして、2015年の全世界の観光貿易収支(輸出額)は1.5兆アメリカドルに達している(表-1)。これは世界全体の総輸出額の7%に相当する。2014年は6%なので、わずか1年で1%比率を上昇させたことになる。つまり、国際観光は、近年の世界貿易の成長水準を大幅に上回り、そのウエイトを増大させる形で急成長を遂げている。

ところで、国際観光客の総数は 2030 年には約 18 億人に達すると予想される(表-1)。2015年と比較すると、おおよそ 1.5 倍に拡大することになる。要するに、グローバルな観点から見ると、もはや観光産業を無視して世界経済は語れない。実際、世界のあらゆる輸出部門の中で、観光産業は、燃料産業、化学産業に次いで第 3 位の産業規模に成長した。既に食料産業や自動車関連産業を追い抜いているのが現実である(表-2)。

以上を総括すると、観光産業は、世界的に見て、既にとても大きな位置を占めており、今後その比重がますます高くなる傾向にあるといえる。いうまでもなく、世界の観光客が訪れる旅行目的地(観光デスティネーション)は、都会から原生自然地域まで、実に多様性に富んでいる。世界の国別の産業統計を見ると、開発途上国や人口が少ない国の輸出部門では、観光産業が首位を占めてい

表-1 グローバル経済における観光の位置づけ

GDP 全世界の10%
(直接、間接および誘発的影響を含む)
雇用者数 全世界の11分の1
輸出額 1.5兆アメリカドル(全世界輸出の7%)
国内観光客数 50~60億人
国際観光到着数 1950年 → 2,500万人
2015年 → 11億8,600万人
2030年 → 18億人を予想

出典: UNWTO1)

表-2 世界全体の輸出産業トップ3

第1位	燃料
第2位	化学
第3位	観光

観光は既に食料や自動車関連産業を上回る 出典:UNWTO¹⁾

主な観光デスティネーションになることも多い。

る事例は少なくない。そのような国の観光では、森林が

繰り返すが、日本はもとより、世界各国で観光は無視できない存在となった。そして、多くの国で、より効果的でサステイナブルな自然地観光(Nature-Based Tourism)を推進する必要に迫られている。国土の3分の2を森林が占める日本では、外国人が訪れたい自然は、決して砂漠ではなく、都市緑地や里山などを含んだ広い意味での森林であろう。そのために、森林管理者は、多面的機能を念頭に置いてバランスの取れた森林管理をしなければならない。今や、観光的価値を付加できない森林管理を行うことは、国家経済にマイナスをもたらす行為と言えよう。敢えて強い言葉で言い直せば、観光的価値を気にかけることができない、あるいは観光的価値を気にかけることができない、あるいは観光的価値を損なう森林管理者は、21世紀の社会経済において、害悪以外の何物でもなくなるだろう。

もちろん、木材生産や生物多様性、二酸化炭素の吸収 源としての森林管理技術体系を本論で否定する気は毛頭 ない。しかし、そうはいっても、これらの機能を発揮さ せる森林管理を行う際に「観光による活用」という側面 を頭の片隅に置かなければ、観光デスティネーションづ

くりの国際競争から、日本が取り残されかねない。

観光地における森林の位置づけ

続いて、上記の世界的動向を念頭に入れたうえで、日本に焦点を当てて、訪日外国人旅行者の観光、すなわち「インバウンド観光」をキーワードに考えていきたい。

現在日本は、京都や浅草の様な、昔ながらのインバウンド観光の定番地や、渋谷や新宿などの一般的な市街地はもちろん、国立公園の様な自然地域、里地・里山が広がる農山村でも、外国人旅行者を日常的に見かけるようになった。このことは特に観光に関心がない人でも体感しているのではないだろうか。

特に、平日の混雑していない時間帯に観光地を訪れると、自分が日本にいるのか国外にいるのか分からなくなるほど他国語が飛び交っている状況にあるのが、今の日本の観光地の実態であろう。

なお、自然地域の観光で森林が重要になるのは言うまでも無いが、都市観光でも、社寺林や庭園、公園緑地の人気が外国人に相当高いことを忘れてはならない。例えばトリップアドバイザーの東京都内の人気観光スポットランキングを検索すると、渋谷のスクランブル交差点などに匹敵する人気度で、明治神宮の森や新宿御苑、上野公園などが上位に食い込んでいる。この様な都市林のデザイン、計画、維持管理にも、林学関係の人材や知見が必要なことは論を待たない。

日本の観光の動向と林業産出額

観光庁によれば、2017年のインバウンド観光客数は、推計で2,869万人と過去最高を更新した。これは前年比19.3%という高水準である。今や、日本人が海外に行くアウトバウンド観光客数よりも、インバウンド観光客数のほうがはるかに上回っているのである。インバウンド観光客は今後も増加が予測される。実現可能か否かに疑問が残るものの、政府は2030年に6,000万人もの外国人を受け入れようとしている(表-3)。

金額ベースで考えると、インバウンド観光に限ってみても、2012年には約1兆800億円に過ぎなかった消費額が、2030年には約15兆円へと飛躍的に伸びると考えられている²⁾(表-3)。15兆円というのは2016年の自動車(部品含む)の輸出金額に相当する³⁾。EV自動車の台頭による自動車産業の国際構造の変化を念頭に置くと、近い将来「インバウンド観光」という輸出産業が、自動車産業を抜く日も近いのかもしれない。

なお、日本人による国内旅行の消費額は、人口が緩やかに減少する中、約20兆円程度で推移すると考えられている(表-3)。国内旅行消費額とインバウンド観光消

表-3 日本の観光産業の未来予想図

	2020 年	2030年
訪日外国人旅行者数	4,000 万人 (2015年の約2倍)	6,000 万人 (2015年の約3倍)
訪日外国人消費額	8 兆円 (2015 年の 2 倍超)	15 兆円 (2015 年の 4 倍超)
地方部での 外国人宿泊者数	7,000 万人泊 (2015年の3倍弱)	1億3,000万人泊 (2015年の約5倍)
日本人国内旅行 消費額	21 兆円 (最近 5 年間の平 均から約 5%増)	22 兆円 (最近 5 年間の平 均から約 10%増)

出典:明日の日本を支える観光ビジョン構想会議2)

費額の比率構成を見ても、日本の観光のグローバル化の著しさが理解できる。つまり、日本の旅行業界の産業構造は、売り上げの9割を国内旅行が占めていた2012年の状況から、国内旅行とインバウンド観光が、ほぼ1:1へと大きく転換していく過渡期にあると考えられる。

そのような中、大都市以外の地方部での外国人の宿泊客数は、2020年には7,000万人、2030年には1億3,000万人に達すると予測されている。これは2015年比でいうと、それぞれ3倍、5倍に相当するのである。多様な森林を抱える農山村等でのインパウンド観光客の受け入れが待ったなしの状況であることが、この予測からも理解していただけるのではないか。

ところで、従来から、林業経済学や森林計画の分野では、木材や特用林産物が、森林の生み出す経済価値として重視されてきた。しかし、林野庁が公表する日本の林業産出額を見ると4³、2015年の値で、前年比3%減の4,363億円に過ぎないことが分かる。内訳で見ると、木材生産の産出額は前年比7%減の2,183億円で、林業産出額全体に占める木材生産の割合は近年5割程度で推移している。残りの5割は栽培キノコ類の生産額である。ちなみに2015年のキノコ類の産出額は前年比1%増の2,110億円となっている(表-4)。

以上の国内外の事実を踏まえると、観光産業は、農山村の地域振興にとって大きな可能性を秘めた産業であることが分かる。仮に、2030年の外国人旅行消費額15兆円のうちの1割、1.5兆円が農山村にまわるだけでも、林業産出額の数倍にも及ぶキャッシュフローが流れ込むことになる。すなわち、インバウンド観光による収入は農山村の産業構造の主軸となる可能性が見て取れる。

地域振興・インバウンド観光と森林管理

現在、日本全域の観光の状況を概括すると、東京や大阪など、都市部の既存観光地の宿泊受入はほぼ飽和状態に達しつつある。そのため、外国人の目が地方に向きやすくなっていて、地方創生には千載一遇のチャンスが

観光のグローバル化に向けた森林管理のあり方

表-4 日本の林業産出額の現状

林業産出額	4,363 億円
	(前年比3%減)
(内訳)	
木材生産	2,183 億円
	(前年比7%減)
キノコ類の産出額	2,110 億円
	(前年比1%増)
出曲: 平成 28 年度	森林・林業白書 4)

表-5 自然地観光において留意すべき3原則

要素	管理者が留意すべきこと	例
自然は訪れるに値する	人間には創り出せない 自然の観光的魅力の維持管理	景観美、動物の躍動、 避寒避暑
自然は保全しなければ 壊れてしまう	持続可能な観光の実現、 過度な利用の禁止、 適切な利用法の確立	人為の山火事、 高山植物の踏圧
自然はおそろしい	人智を越えた災害等が起こる 可能性	地震、崖崩れ、土石流、 噴火、暴風雨、落雷など

出典:田中 (2015)5)

巡ってきている。加えて、アジアを中心とした訪日観光客が団体パッケージツアーから個人旅行(FIT)にシフトする傾向が顕著になってきている。

これらの点を考えると、インバウンド観光客の足先は、必然的に農山村や自然地域へと今以上に伸びていくことだろう。しかしながら、何も努力をしないままでいて、自動的にすべての農山村にインバウンド観光客が押し寄せるわけがないこともまた事実である。

森林管理者は、海外から観光客にきてもらうために何をすれば良いのだろうか。求められているのは「英会話を始めて、おもてなしの接客に心がける」といった類のものではない。自然地域や農山村を、より魅力的にするための森林管理を実体化することこそが、森林管理者の職能に今こそ求められていると筆者は考える。

つまり、森林を管理するプロとして、外国人を中心とした旅行者にとって魅力ある地域を創り出すために、必要なコンセプトや知識を理解し、管理技術を身につけ、明日から具体的にどの様な作業に着手すべきか判断できることが、今日の森林管理者にとって大切と言えよう。2016年3月に、内閣府は『明日の日本を支える観光ビジョン』という国家ビジョンを提起した²⁾。この観光ビジョンには、将来に向けて日本が着手すべき観光関連の重要な案件を、「3つの視点」と「10の改革」として明示したところに特徴がある。

「3 つの視点」では、(2) これまで勘や経験に頼り、利益率や効率が低く、労働環境が十分整備されていない既存の旅行業界の産業構造の抜本的改革、(3) 出入国の円滑化や国内移動の利便性の改善、働き方改革など、旅行を行う国内外の人々の活動や生活の改善、よりも前に、(1) 景観の向上や史跡名勝天然記念物などの文化財の活用、国立公園などの観光資源の魅力度アップによる地方創生への貢献、という目的が掲げられている。簡単に言えば、「効率の悪い既存観光業界を再編」し、「観光客の利便性」を図り、「観光資源を磨き上げる」3つの視点が重要とされている。

そして、このビジョンの「10 の改革」項目の 1 つに、 「国立公園」が挙げられている。この改革を達成するには、 森林管理者の力が必要である。この改革に対処すべく、 環境省は「国立公園満喫プロジェクト」に着手し、林野 庁も平成29年度より「森林景観を活かした観光資源の 創出事業」などを行うことになっている。

ただ、ここで懸念されるのが、森林整備のプロである 現場の林業技術者や研究者、将来森林を管理する立場に 立つ予定の林学関係の学生たちに、観光を巡る急激な状 況変化がそもそも理解されていないこと、そしてその様 な急激な状況変化に対応することができる森林管理の知 識やコンセプトの整理、技術体系の開発と現場への適用 が行われていないことである。今こそ、観光を念頭に置 いて、森林管理者の「頭を整理し、現場に活かす」こと について、じっくり検討していく時期なのだろう。本特 集がそのきっかけになれば幸いである。

特集の構成

本特集においては、まずは拙稿で観光のグローバル化・インバウンド観光の増加に対する状況と課題を整理した上で、続く2本の論文で、インバウンド観光と森林との関係を巡る歴史と現状を詳らかにしたい。

水内氏の論考では、国立公園を軸にインバウンド観光の歴史を整理して、森林管理における観光の立ち位置を浮き彫りにした。日本のインバウンド観光が長い歴史を持ち、その中で、国立公園は当初から高い位置づけにあったことが、国立公園の誕生から満喫プロジェクトまでを振り返ることで再認識できる。筆者が観光関連学会に出席すると、未だに「農学の博士号を持っている人が、何で観光を研究するのか?」と聞かれることがある。しかし、近代日本の先駆的な林学者である本多静六が湯布院の観光計画をつくった事実などからも、そもそも観光と林学との関わりは古い。戦後台頭してきた経営学などと比べると、林学は、観光学の老舗中の老舗であることを、森林管理に携わる人間は改めて自覚すべきである。

続く吉澤氏らの論考では、現在に焦点を当て、農山村 観光の当事者である自治体の、インバウンド観光の将来 への期待や懸念について整理・検討する。上述のとおり、 地方のインバウンド観光は待ったなしの勢いで進んでい く。しかし、「外国人には来てほしいが、どの様に対応 して良いかわからない」というのが、地方の自治体の観 光担当者の本音ではないだろうか。その様な実態につい て、この論考で概括して頂く。

そして、特集後半の3つの論考では、自然地域での観光を考える際に重要な「1. 自然は訪れるに値する」、「2. 自然は保全しなければ壊れてしまう」、「3. 自然はおそろしい」という3つの論点に沿って、インバウンド観光の発展を見据えた森林管理を検討する(表-5)5)。

「1」については、由田氏の論考において、「森林景観づくり」、つまり景観を活用するための森林整備に焦点を当てた検討を頂く。立派で通直な木材を育てるためには、植林から育林、間伐、伐採までの一連の施業体系が必要なのと同様に、森林景観づくりを行うためにも、景観把握モデルなどを念頭においた視点場の整備や眺望の確保などの、森林整備が必要になる。インバウンド観光客の流れを日本の農山村に惹き寄せるには、こうした整備が、日本で早急に取り組まれるべきである。

「2」については、柴崎氏の論考にて、山岳地域などにおける外国人の増加によって変容する森林保全のあり方について深い考察をいただく。内容としては、これまでの自然保全のあり方が、実は地域の文化の継承を阻害する可能性があること、そしてその人と森林との関わりの中から生み出されてきた文化こそが、観光を活用した地方創生の中でも大事ではないかという問題提起をいただいている。この様なコンセプトを共有することは、観光のための森林整備を地域住民と一体となって担っていく際に大切な知見であるととらえられる。

「3」については、海津氏の論考にて、自然地域の観光においては避けられない地震や津波、暴風雨、土石流などへの対策など、観光客・観光従事者の安全性を高めるための管理に関わる心構えについて、インバウンド観光なども念頭に置いて論評いただく。

日本における森林観光の未来

日本の観光産業は、今まで自然を前面に押し出してインバウンド観光をプロモーションしてこなかった。その背景には、日本人自身に大陸の雄大な自然に対するコンプレックスなどがあるのではと、筆者は感じている。

しかし、グローバルな自然観光地の分布状況から見た場合、日本ほど自然の多様性に富み、安心かつ安全に移動できる国は他にはない。四季の変化の美しさは当然のことだが、それよりはるかに魅力的なのは、「入国拠点の東京からたった数時間の移動で、サンゴ礁から流氷まで、好みの自然を観に行ける」点にある⁶⁾。この様な国は地球上、日本以外には見あたらない。しかも、日本は

交通が整っていて、犯罪にも巻き込まれ難い。

加えていえば、地球上のこの緯度の温帯地域で、国土の3分の2もの森林が発達している国は日本と韓国ぐらいしかない。世界地図を見れば分かるが、この緯度のほとんどは砂漠や乾燥地である。つまり、地球上で温帯の森林観光をしたい人にとって、日本は数少ないデスティネーションなのである。韓国には3,000m級の山岳がなく、高山植生が少ないため、日本の温帯森林観光の優位性は実に高いのである。

その優位性を、農山村への直接的な観光収益に結びつけるためにも、近年推奨され始めた「官民の枠を超えた連携で地域観光を積極的に推進する法人組織:DMO」の誕生が望まれる。DMOがこの機能を適正に発揮すると、日本の観光は、旅行業者のパック旅行に代表される市場側が主導の「発地型観光」という形態から、地域主導で観光地を創り共感する人にきてもらう「着地型観光」に移ることができる。現在は、都会主導型の旅行業から地方主導型への旅行業への過渡期なのである。

そのような旅行業界の変革期の中で、観光地づくりに 森林技術者が一歩前に手を差し伸べるだけで、より多く のキャッシュフローが地元の農山村に流れ、森林に関す る六次産業化が円滑に進む可能性が増すのである。

その様な観光への活用を踏まえた森林管理が、日本の 常識になることを願ってやまない。

引 用 文 献

- 1) UNWTO アジア太平洋センター (2016) Tourism Highlights 2016 Edition 日本語版. UNWTO アジア太平洋センター
- 2) 明日の日本を支える観光ビジョン構想会議(2016) 明日の日本を支える観光ビジョン 世界が訪れたく なる日本へ、明日の日本を支える観光ビジョン構想 会議
- 3) 一般社団法人日本自動車工業会ホームページ. http://www.jama.or.jp/industry/industry/, 2017年12月25日確認
- 4) 林野庁(2017) 平成28年度 森林·林業白書. 林野 庁
- 5) 田中伸彦(2015) 気候変動下における山岳リゾート の将来展望と適応策. (森林環境 2015. 森林環境研 究会編著, 森林文化協会). 99-108
- 6) 田中伸彦(印刷中)グローバルな視点から日本の自然 を観光のまなざしでとらえられるか?グリーンパ ワー

国立公園におけるインバウンド観光の系譜

─本多静六、国立公園の誕生から満喫プロジェクトへ─

水内 佑輔 (みずうち ゆうすけ、東京大学大学院農学生命科学研究科)

はじめに

観光に対する世界的な注目という趨勢がある。2017 年は「開発のための持続可能な観光の国際年 (International Year of Sustainable Tourism for Development)」であった。日本においては2016年3 月に『明日の日本を支える観光ビジョン』という国家ビ ジョンが策定された。成長戦略の一環として観光が捉え られ、文化財や歴史的まちなみに加えて、国立公園や農 山村地域が重要な観光資源とされている。この流れを受 けて環境省は「国立公園満喫プロジェクト」に着手して いる。このようにインバウンド観光推進、言ってみれば 外国人観光客を増やして外貨を稼ぐため、国立公園をは じめとする自然地域への期待が高まっている。ただし、 国策的な自然地域へのインバウンド観光という発想自体 は新しいものではない。今から約80年前の国立公園の 誕生には国際観光による外貨獲得への期待があったとい うのが通説であり、その点からすると自然地域とインバ ウンド観光との関係は長いといえる。そこで本稿では、 通説に若干の修正を加えながら、現在の地点を推し量る ための補助線となることを期待して、インバウンド観光 の観点から国立公園の来し方を探ってみたい。

森林の第三利用

はじまりは本多静穴である。日本初の林学博士であり、東京帝国大学農科大学教授であった。一応の専門は造林学であったが、マルチオピニオンリーダーと評されるなど、現在で言うところの森林の多面的機能に着目し、様々な分野での森林の資源価値を探求・実践した人物であると言える。ときに「公園の父」と言われる本多は、日本初の近代欧風都市公園である日比谷公園の設計を皮切りに、本多門下生と共に全国各地で公園や風景地の設計を行っていく。林学者である本多がなぜ公園を設計し得たのであろうか。その背景には本多のドイツ留学時の経験と林学の趨勢への見立てがあった。伝統的な材や林産物の利用を「森林の第一利用」、水源涵養等国土保全としての利用を「森林の第二利用」とし、「森林の第三利用」としては風致的、保健衛生的利用を位置づけ、徐々に林

業、林学の趨勢が移っていくというものである^{1,2)}。「森林の第三利用」に関心を持った本多は、その事例や著作を収集していた。本多は、帰国後に全国各地で西欧の事例を紹介しているが、その1つに温泉場として有名なドイツのバーデン・バーデンがある。趣旨をまとめれば、観光・休養地の森林風景や、風景を利用させる整備によって、国内外の利用者からの経済的利益が得られ、かつ保健衛生にも資するというものである。

1913年の「森林公園と琵琶湖風景利用策」3)においても、バーデン・バーデンを事例に挙げつつ、琵琶湖と周辺の森林地域の風景利用を提唱している。西洋人が好むホテルや湖水浴について触れられているように、インバウンド観光の視点もあり、特に域内だけでなく京都とのネットワークの重要性について強調している。このように、本多は全国各地で「森林の第三利用」として「森林公園」「天然公園」や風景地の利用を伝えている。こういった本多の風景利用策が日本の国立公園の誕生の背景にあり、それを精緻化して国立公園として結実させた人物が、本多門下生の1人である林学博士・田村剛である。

国立公園の誕生と国際観光政策

本多静穴が主としてドイツを参照していたのに対して、田村剛はアメリカをモデルに日本での国立公園の実現を画策した。1927年に「国立公園」4)と題された内務省衛生局の刊行物において田村は「国立公園は一定区域の風景を永遠に保存すると共に、公衆享用の途を講ずるにある」と述べ、国立公園を風景地の保存と国民のためのレクリエーション地として活用するものと定義している。他にも学術的価値や国土保全に寄与するものとして国立公園を定義している。そして、「国立公園として十分宣伝するならば、外客の数を増すはもちろん、その滞在日数を倍加することが出来、今日の外客収入を三四倍に増加せしめる」と述べ、経済的価値、中でもインバウンド観光による外貨獲得が期待できるとしている。他にも「国立公園の風景は一国の風景を代表するほどに傑出して、全国民ならず進んでは海外の旅客を誘ひうるほ

9

どでなくてはならぬ」などと記述されるように、本多から引き継がれるインバウンド観光の視野が内在していることが見て取れる。

以上のように国立公園のイデオローグであった田村の 考えにインバウンド観光があったことを見てきた。イン バウンド観光による外貨獲得への期待が国立公園の実現 の梯子であったともされるが、ここで当時の政治社会状 況を見ておきたい。観光政策の大きな流れとしては、 1912 年に鉄道院と民間が出資した半官半民の「ジャパ ン・ツーリスト・ビューロー」が設立され、外客誘致・ 斡旋を中心に活動が行われた。当時の観光政策は基本的 に国際観光(外客誘致)であった。具体策に結び付くこ とはなかったが、木下淑夫が帝国議会にアメリカの National Park の報告をしている 5)。その後、1923 年 の関東大震災、1927年の金融恐慌と不況が続き、 1929 年から始まった世界恐慌、1930 年の金本位制復 帰によりさらに経済状況の悪化があった。これらの状況 下の 1927 年に政友会・田中義一内閣での経済審議会は、 外客の誘致が国際親善や国際収支の改善に資するため、 観光資源となる「名勝ノ保存」やホテルなど観光施設を 整備せよという趣旨の答申を作成するなど、外客誘致に 向けた関心が政府内で高まっていた。金本位制の復帰へ の準備として、続く民政党・浜口雄幸内閣においても 1929 年に国際貸借改善審議会が設置され、外客誘致機 関の設置をはじめ、宣伝、交通機関の整備、自然風景地 の保存開発などが答申された。この流れを受けて、 1930 年 4 月鉄道省の外局として国際観光局が設置され た 6)。 当時の政府の観光への認識、すなわち経済的事情 からくる外貨獲得への期待があったことがわかる。

先にみたように、内務省衛生局で進められてきた国立公園も外客誘致に資するものとされていたが、1930年1月に国立公園法制定に向けて国立公園調査会が設置されている。国立公園の実現を目指す側からすれば、1923年の関東大震災による国立公園調査の中断後、なかなか再開されなかった状況を経て、国際観光への期待が国立公園を後押ししたようにみえる。少なくとも国立公園が国際観光に資するという認識が世相に形成されたのであろう。そして、1931年4月に国立公園法が成立した。ところが、政策の実行という観点からみれば、国立公園と国際観光は全く連動していなかった70。

帝国議会における政府の説明からみてみたい。政府は 巧妙かつ周到に2段階から国立公園の必要性を説明し た。まず、レクリエーションに適した風景地の保護・開 発という観点から本質的な国立公園の必要性を述べ、さ らに外客誘致による外貨獲得と国際親善にも資するとし た。その上で、自然風景地は棄損すれば回復が難しいが、

産業開発が進行しているためこれに対する保護や、無秩 序な観光開発に対する保護・統制の必要性が喫緊の課題 であり、そのために国立公園法を提出すると説明された。 このように本質と緊急2種類の必要性から構成され、 利用開発や外客誘致は直ちに達成すべき課題とはされて いない。つまり、産業開発や無秩序な観光開発からの保 護・統制を課題とし、それに対応する国立公園計画を定 めるのが趣旨である。利用開発については、予算次第で あり、国立公園計画に沿う府県や民間による利用開発も 排除しないというものである。当時の国立公園行政にお いては法律と公園の区域指定、すなわち国立公園計画の 策定のみがメニューであった。必然的に外客誘致に対応 した具体的政策は伴っていなかったのである。また、内 務省土木局や逓信省、農林省や文部省とも調整はされた ものの、基本的に土地や法令に関する調整であり、交通 インフラを所管する内務省土木局や鉄道省鉄道局、鉄道 省国際観光局と横断的に連携する包括的な政策として実 行はされていない。

ときに「外客誘致による外貨獲得の意図を梯子」として日本の国立公園が誕生したと説明される。この梯子という表現を借りれば、本多・田村らによる国立公園の構想には、外客誘致という梯子が用意されていたが、その梯子をどこにもひっかけることが出来なかったのである。むしろ、国立公園指定に関する調査費のみという予算措置は梯子の抑え手ですら満足に用意できなかったと言えよう。

一方で、田村剛は国立公園法成立に先立つ 1929 年に 「森林風景計画」8)を著作している。田村の国立公園に 対する考えでは、その区域の多くを国有林及び御料林と するものであった。森林施業との調節や風致施業の手法 の体系化など、国立公園の大部分の区域を占める森林地 域の整備のための手法として「森林風景計画」の整理を 試みたものといえよう。特に田村は択抜や伐区設定、複 層林施業等による伐採地を隠すようなネガティブミニマ ムな森林施業だけでなく、ポジティブマキシマムの発想 で積極的な風致施業による風景美の発揮を志向してい た。このように、技術的な準備はされていた。しかし、 国立公園事業実施のための準備は不足であり、1936 年 に 12 カ所の公園指定こそ完了するものの、国立公園法 の目的でもあった国立公園計画の完成は戦後まで待たね ばならなかった。結果的に中止となった 1940 年の東京 オリンピックに向けて、雲仙から日光へ移動するという 当時の国際観光のゴールデンルートに関連する地域を、 優先的に計画決定するなどの動きがあったが、戦時体制 下において国立公園は戦略の見直しがなされ、外客誘致 は一旦脇に置かれることとなった⁹⁾。

戦後の国立公園とインバウンド観光

「国破れて山河在り」という言葉がある。第二次世界 大戦直後において自然風景地の整備によるインバウンド 観光の推進は、外貨獲得、失業救済、文化国家建設に貢献するものとして、戦後早くから国会に建議された。政 府も戦後再建にインバウンド観光が重要な役割を果たす と認識があった。

田村剛も「国立公園の国際的整備策」などの論稿を執 筆するなど、外客誘致という題目が国立公園に取り戻さ れた。しかし、その後の国立公園のトレンドを見ると、 急速に伸びた国内のレクリエーション・観光需要への対 応という面の方が大きく、そのための利用設備の整備や、 大量の旅行客による環境の悪化への対応が国立公園の課 題となった。国民に等しく野外レクリエーションの機会 を提供するという考え方のもと、理想的な集団施設地区 計画が「国民休暇村(現・休暇村)」として実行された ように、インバウンド観光は国立公園利用のメインスト リームとはみなされなかった。また、1920年代以降、 国立公園は内務省衛生局、厚生省において公衆衛生行政 の一環として取り扱われてきたのであるが、1971年の 環境庁(現・環境省)に移管後は、自然保護や生態系の 保全がより重視され、2009年には「生物の多様性の確 保への寄与」が法の目的に追記されるなど国土の保全を 担うための、いわゆる規制型環境保護行政の下に位置づ けられてきた。

国立公園満喫プロジェクト

現在、インバウンド観光というキーワードをもとに国 立公園は大きな転換を遂げようとしている。経緯を辿れ ば、田中氏の論稿 10) に紹介されるような訪日外国人の 飛躍的な増加などの観光環境の変化をふまえ、"観光先 進国"化を目指して2016年3月に『明日の日本を支 える観光ビジョン』が策定された。この中では国立公園 は10の改革項目のうちの1つという重要な位置を占め ており、地域の観光資源を磨き上げ、外部に発信するた めのツールとして捉えられている。環境省は「国立公園 満喫プロジェクト」を立ち上げ、8ヶ所の国立公園を厳 選して、自然満喫メニューの充実や上質な滞在環境の創 出、海外情報発信強化などの取り組みを含む「国立公園 ステップアッププログラム 2020」が先行して実施され ることになった。2017年1月には、この「阿寒摩周、 十和田八幡平、日光、伊勢志摩、大仙隠岐、阿蘇くじゅ う、霧島錦江湾、慶良間諸島」の8ヶ所のステップアッ ププログラムが公表されたが、国立公園における古典的 な"保護"と"利用"を対置させる考えにおいては"利

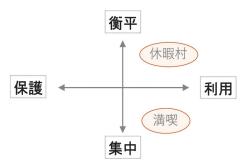


図-1 国立公園満喫プロジェクトの位置づけ

用"を重視した施策といえる。

もちろん、この背景には里地・里山をはじめとする二次的自然環境の重要性の認識や文化的景観の概念の広がりにより、自然環境は静的に保護されればよいのではなく適切な人為の継続による"保全"が重要であることと、そのために地域社会の持続性を含めた"利用"を考えるというパラダイムの変化が指摘できる¹¹⁾。「保護すべきところは保護しつつ、利用の拡大を図るとの考え方の下、従来の国立公園の枠組みにとどまらず、国立公園をつくり変えていくことが必要」¹²⁾との決意が述べられ、国立公園の利用・管理におけるドラスティックな転換が図られている。

また、「国立公園満喫プロジェクト」が展開されるにあたっては、地域社会の熱意や協働型の取組が重視され、これに基づき要望のあった16ヶ所の国立公園の中から8ヶ所への厳選がなされている。

図-1にて「保護と利用」(横軸)、「衡平と集中」(縦軸)という2つの軸のどこに「満喫プロジェクト」が位置づけられるかを示した。例えば、戦前の国立公園はその立地を見ると全国へ分配されており、国民休暇村はその名のごとく広く国民の利用が目指されているように、国立公園に関する施策はこれまで衡平的に展開されてきた。一方「満喫プロジェクト」は、その後の全国的な展開を予定しつつも、先行・集中の形をとっており、「ステップアッププログラム」においても観光客層のターゲットが明示されているなど、この点においても従前の施策とは異なる性格と言える。

さて、各国立公園で策定された「ステップアッププログラム」の実施にあたっては、関係省庁の出先機関や自治体、民間事業者らが参画する地域協議会が設立・議論され、それぞれが独自のコンセプトやターゲット、具体・重点的な空間整備目標などを定めた。これに際しては、民間活力を生かそうとする点に特徴があり、また「上質な体験」といったキーワードをもとにそれぞれの場所の特性に沿った空間整備や情報提供、利用プログラムなど、ソフトとハードの両面から"利用者の体験"をベースとしている点に注目したい。例えば、「阿寒摩周」では空

港からのアクセスルートもプログラムの範囲に入れているほか、「十和田八幡平」では国立公園の境界性を顕在化させるべく、公園区域外についても景観法に裏付けされた景観計画による景観整備事業が連動して計画されるなど、その範囲も国立公園内に限定されず、観光というキーワードを横串に他の制度と連携した横断的な取り組みであることに特徴がある。

もちろんこのプロジェクトの目指すところは国立公園の外国人利用者数や利用の質の向上であるが、最終的な目標は、地域の自然環境を核としつつ、それらと一体となった歴史文化・食などの観光振興による地域の持続的な活性化である。「国立公園満喫プロジェクト」を導火線とした、波及的な取り組みが期待される。

おわりに

本稿では、インバウンド観光という現在のトレンドについて考える上で、国立公園を中心にその歴史的経緯を見てきた。インバウンド観光という言葉こそ新鮮だが、自然地域に外国人を呼び込み外貨を稼ぐという考え方自体は、本多静六により提唱され国立公園にも引き継がれているように、断続的ながらも明治末期からの長い歴史を持つといえる。利用者目線で空間のしつらえ方や利用ネットワークを計画するなど、本多の考え方は現代にも通ずる点がある。

1930年代に誕生した国立公園にもその考え方自体は内在していた。しかし、実態としては、インバウンド観光を司る鉄道省国際観光局との横断的な連携は存在せず、外形的な目標という位置づけにとどまっていた。現下の「国立公園満喫プロジェクト」を歴史的なものさしで測れば、省庁横断型、予算確保という点からすれば飛躍的な進歩であり、この点は強調しておきたい。これを国立公園の宿願の達成とみる向きもあろうが、いずれにせよ"保護"と"利用"の枠組みから見れば、"利用"への目配りという点は環境庁設立以降の大きな方向転換

である。また、国立公園の配置や対象となる利用者などの想定において、従来の国立公園行政は衡平的、すなわち幅広くバランスを取る形を志向してきた。一方、「国立公園満喫プロジェクト」では集中・効率的な実施が志向されており、こういった点からも今までにないやり方である。さらに、その射程は国立公園区域内だけでなく周辺地域も含んでいる。これらの地域においては訪問者の体験をベースとしたソフト・ハードの両面での空間整備がいっそう重視されよう。

引 用 文 献

- 1) 本多静六(1926) 林業の進化. 山林 519: 57-68
- 2)田村 剛(1922)森林の「第三利用」に就て、山林 470:7-12
- 3) 本多静六(1913) 森林公園と琵琶湖風景利用策
- 4) 内務省衛生局(1927) 國立公園. 日本庭園協会
- 5) 伊藤太一(1998) 木下淑夫の国立公園運動への影響. ランドスケープ研究 61(3): 253-258
- 6) 国際観光局(1940) 観光事業十年の回顧
- 7) 水内佑輔・古谷勝則(2017)国立公園法成立をめぐる政治過程とその背景.日本建築学会計画系論文集82(733):635-645
- 8) 田村 剛(1929) 森林風景計画. 成美堂出版
- 9) 田村 剛(1940) 國土計畫と休養地特に國立公園並に 道府縣立公園. 國立公園 14(1): 1-19
- 10) 田中伸彦(2018)観光のグローバル化・インバウンド観光の増加に対して日本の森林管理者は何を考え、何を実施すべきか.森林科学82:5-8
- 11) 下村彰男(2014) 国立公園が果たした役割と今後. ランドスケープ研究 78(3): 204-207
- 12) 環境省自然環境局国立公園課(2016) 国立公園満喫プロジェクトの実施について. 國立公園 746: 3-4

観光のグローバル化に対する 農山村自治体の意識

吉澤 清良・吉谷地 裕・菅野 正洋

(よしざわ きよよし・よしやち ゆたか・かんの まさひろ、公益財団法人日本交通公社)

はじめに

近年の日本では、"地方創生"のかけ声のもと、東京一極集中を是正し、地方の人口減少に歯止めをかけ、日本全体の活力向上を目的とした施策が展開されている。この地域活性化の手段として、観光振興に取り組む地域も少なくない。過疎化や高齢化が顕著な農山村においても、旅行者の価値観の変化などを背景に、農山村の風景や農業、田舎の暮らしそのものを活かした取り組みが、さらに進展しつつある。また、国内市場のみならず、海外市場からも日本の農山村の魅力が注目され、多くの外国人が農山村を訪れるようになってきた。

本稿は、地方自治体へのアンケート調査、民間事業者へのヒアリング調査などから、農山村が観光に取り組む意味と効果の検証を試み、観光に取り組む際の留意点について考察するものである 1)。

農山村と観光、その変遷

農山村における観光 (以下、農山村観光) というと、「グリーン・ツーリズム」が思い出される。この言葉は、1992年に初めて公式に用いられたもので、農林水産省では、「農村地域において自然、文化、人々との交流を楽しむ滞在型の余暇活動」と定義している²⁾。さらに、2007年に策定された「観光立国推進基本計画」では「農村地域において自然、文化、人々との交流を楽しむ滞在型の余暇活動であり、農作業体験や農産物加工体験、農林漁家民泊、さらには食育などがこれに当たる」と定義されている³⁾。

農山村におけるグリーン・ツーリズムの展開過程に詳しい山田氏は以下のように述べている。グリーン・ツーリズムの登場以前にも、1960年代後半には、都市住民が自然と触れ合う場として観光農園が急増した。オイルショック(1973年)による経済の低成長期には、農村の文化、自然環境、産業などを包括した「ふるさと」の価値が脚光を浴び、ふるさとの味など、「ふるさと」の観光対象化の動きが広まった。バブル経済の崩壊とともにリゾート開発ブームが終息し始めた1990年代に入り、グリーン・ツーリズムが全国的に脚光を浴びてくる。

概ね 2000 年までは、農業体験と農家民宿が強調され、 それ以降は、「農村を舞台に、農村の持つ地域資源を利用した余暇活動」のような、多様な楽しみ方、滞在の仕方が広がりを見せてきた 4)。

グリーン・ツーリズムの登場により農山村観光は注目を集めることになるが、これは必ずしも新しい観光の形態ではなく、その時々の社会・経済の状況や、地方と中央、農山村と都市の関係性を色濃く反映しながら展開されてきたと言える。

農山村におけるインバウンド観光の現状 〜地方自治体アンケート調査結果等から

2016年3月30日に「明日の日本を支える観光ビジョン」が策定され、観光を日本の基幹産業へと成長させ、「観光先進国」に挑戦していく政府方針が改めて示された50。特にインバウンド観光については、2020年に訪日外国人旅行者数を4,000万人とするなど、その推進に大きく傾注する野心的な目標が掲げられている。

このような国の動向も踏まえて、地方でも観光振興、

表-1 全国の市区町村における観光の現状と課題に関する実態調査の実施概要

	る大活响直の大池帆女			
目的	市区町村の観光振興への意	意識の把握		
方法	市区町村の観光部署に調査 郵送回収(2016 年 10 月 7			締切)
内容	・各地域課題の重要度			
	・観光振興による各課題解	決への期	待度	
	・インバウンド観光振興に	よる課題	解決への舞	明待度
	・インバウンド観光への景	況感		
	・インバウンド観光の重要	度		
	・実施しているインバウン	ド関連施	策(FA)	
	・地域に生じている好影響	や期待事	項の有無	
	・地域に生じている課題や	懸念事項	の有無	
	・インバウンド観光への今	後の取組	意向	
		全団体	回答数	回答率
回答	地域振興立法 5 法適用無	803	88	11.0%

		全団体	回答数	回答率
回答	地域振興立法 5 法適用無	803	88	11.0%
団体数	地域振興立法 5 法適用有	1,114	142	12.7%
	総計	1,917	230	12.0%

全団体数は 2015 年度国勢調査に基づく。 地域振興立法 5 法とは、特定農山村法、過疎地域自立促進特別 措置法、山村振興法、半島振興法、離島振興法のこと。

表-2 諸課題の重要性(優先度)

課題分野		高	中	低
地域コミュニティ	全回答団体	39.6%	53.9%	6.1%
	条件不利地域	38.7%	55.6%	5.6%
社会インフラ	全回答団体	47.4%	49.6%	2.6%
	条件不利地域	45.8%	53.5%	0.7%
福祉・教育	全回答団体	62.2%	35.2%	2.2%
	条件不利地域	60.6%	38.0%	1.4%
雇用・税収	全回答団体	69.6%	28.7%	1.3%
	条件不利地域	73.2%	26.1%	0.7%
人口・年齢構成	全回答団体	78.7%	18.7%	2.2%
	条件不利地域	85.9%	14.1%	0.0%

特にインバウンド観光の推進による地域振興への期待は 年々高まっており、様々な事業が実施、計画されている。 しかし、地方自治体はインバウンド観光にどのような意 義を見出しているのか、コストに見合う利益があるのか など、十分な検証が行われてきたとは言い難い。

そこで、公益財団法人日本交通公社(以下、JTBF)では、地域における観光の意義を再考する上での基礎情報を収集するため、2016年10月に全国の市区町村を対象として、「市区町村における観光の現状と課題に関する実態調査」(表-1)を行った。特に地理的条件等が不利な地域の振興を図る「地域振興立法5法」の指定を受けている過疎地域や農山村といった「条件不利地域」に着目し、同地域が観光やインバウンド観光に対してどのような効果を期待しているのか、また、どのような課題や懸念があるのかを把握した。

全回答団体数は230で、そのうち条件不利地域は142であった。調査結果(無回答を含む集計結果)の概要は、以下の通りである。

(1) 諸課題の重要性(優先度)

「人口や年齢構成」に関する課題を最も重要視する団体が8割弱を占めており、「雇用や税収」が7割弱と続いている(表-2)。条件不利地域では、これらの課題はより重視されていることが分かる。

(2) 課題解決における観光振興への期待の程度

観光振興による前述の諸課題の解決において最も期待されているのは「雇用や税収」で「高」が5割弱、「社会インフラ」、「地域コミュニティ」、「人口や年齢構成」が2~3割弱、「福祉や教育」は1割弱であった(表-3)。条件不利地域では、「雇用や税収」における期待がより高いが、「人口や年齢構成」の解決に向けての観光振興への期待は「中」が最多であり、期待が限定的といえる。

(3) インバウンド観光振興への期待の程度

「観光振興」と同様に、「雇用や税収」、「社会インフラ」 における期待が高い。条件不利地域においては、より期 待が高い傾向がある(表-4)。

(4) インバウンド観光の景況感

「2015年と比べた2016年の現状」では4割弱が上向き、3割強が横ばい、「2016年と比べた2017年の見通し」では3割強が上向き、3割強が横ばいと回答しており、概ね横ばいから上向きの傾向にある(表-5)。 条件不利地域では、現状及び今後の見通しがより肯定的に捉えられている。

(5) インバウンド観光の重要度

「重要である」が4割強で、「重要ではない」の1割強を大きく上回っている。条件不利地域では、5割以上が重要であると回答している(表-6)。

(6) 実施しているインバウンド関連施策

情報発信が5割強と最も多く、次いで受入環境整備が5割弱、プロモーションが3割強である(表-7)。 条件不利地域では、全般により多くの施策が実施されており、情報発信が6割弱、受入環境整備が5割強である。

(7) インバウンド観光に関連して地域に生じている好影響や期待される事項の有無

「ある」が4割弱で「ない」の2割弱を上回っている(表-8)。条件不利地域では、より好影響や期待があるという回答が多い。好影響や期待される事項のキーワードを整理すると、地域内消費・経済波及効果の拡大、観光産業の振興、地域活性化が最も多く挙げられた。

(8) インバウンド観光に関連して地域に生じている課題 や懸念される事項の有無

「ある」が4割弱で「ない」の2割弱を上回っている(表-9)。条件不利地域では、より課題や懸念があるという回答が多い。課題や懸念される事項のキーワードを整理すると、外国人受入体制の弱さ(案内板整備、人材育成他)や、経済負担の増加、生活環境やコミュニティ・治安等への影響の他、言語・マナー・文化の違いによるトラブル等への不安等が多く挙げられた。

(9) インバウンド観光についての今後の取組意向

「ある」が6割弱で、「ない」の1割強を大きく上回っている(表-10)。条件不利地域では「ある」が7割弱を占めており、その他地域の4割との差が見られた。

調査結果の全体像と考察

本調査の結果を俯瞰すると、インバウンド観光の重要度、効果や期待、課題や懸念の有無、今後の取組意向については、「どちらとも言えない」とする回答も多く、地域がインバウンド観光推進の意義や効果、課題等について十分に見極め切れていないことが伺える。

観光のグローバル化に向けた森林管理のあり方

表-3 課題解決における観光振興への期待の程度

課題分野		高	中	低	期待無
地域コミュニティ	全回答団体	24.3%	49.1%	19.1%	6.5%
	条件不利地域	24.6%	47.2%	21.1%	6.3%
社会インフラ	全回答団体	26.5%	44.8%	21.3%	6.5%
	条件不利地域	27.5%	49.3%	18.3%	4.2%
福祉・教育	全回答団体	9.1%	43.9%	37.8%	8.3%
	条件不利地域	9.2%	45.1%	39.4%	5.6%
雇用・税収	全回答団体	45.2%	35.7%	14.3%	3.9%
	条件不利地域	50.7%	35.2%	12.0%	1.4%
人口・年齢構成	全回答団体	22.6%	47.0%	23.0%	6.5%
	条件不利地域	23.9%	53.5%	17.6%	4.2%

表-7 実施しているインバウンド関連施策

		割合
情報発信	全回答団体(n=121)	52.6%
	条件不利地域(n=79)	55.6%
受入環境整備	全回答団体(n=109)	47.4%
	条件不利地域(n=77)	54.2%
プロモーション	全回答団体 (n=78)	33.9%
	条件不利地域(n=55)	38.7%
商品造成	全回答団体 (n=31)	13.5%
	条件不利地域(n=22)	15.5%
人材育成	全回答団体 (n=32)	13.9%
	条件不利地域(n=23)	16.2%
その他	全回答団体 (n=20)	8.7%
	条件不利地域(n=11)	7.7%

表-4 インバウンド観光振興への期待の程度

課題分野		高	中	低	期待無
地域コミュニティ	全回答団体	11.3%	31.3%	37.4%	19.6%
	条件不利地域	10.6%	33.1%	40.1%	15.5%
社会インフラ	全回答団体	21.7%	33.5%	28.3%	16.5%
	条件不利地域	23.2%	38.7%	26.1%	12.0%
福祉・教育	全回答団体	3.9%	24.8%	49.1%	21.3%
	条件不利地域	3.5%	28.9%	46.5%	19.7%
雇用・税収	全回答団体	24.3%	34.8%	28.3%	12.6%
	条件不利地域	28.2%	38.7%	24.6%	8.5%
人口・年齢構成	全回答団体	10.9%	27.0%	39.1%	22.6%
	条件不利地域	13.4%	32.4%	36.6%	16.9%

表-8 インバウンド観光に関連して地域に生じ ている好影響や期待される事項の有無

		割合
ある	全回答団体(n=86)	37.4%
	条件不利地域(n=61)	43.0%
どちらとも言えない	全回答団体(n=103)	44.8%
	条件不利地域(n=62)	43.7%
ない	全回答団体 (n=40)	17.4%
	条件不利地域(n=19)	13.4%

表-5 インバウンド観光の景況感

		上向き	横ばい	下向き	不明
2015年と比べた	全回答団体	38.3%	34.3%	5.2%	21.7%
2016 年の現状	条件不利地域	43.7%	33.8%	6.3%	15.5%
2016年と比べた	全回答団体	32.6%	33.0%	2.6%	30.9%
2017 年の見通し	条件不利地域	38.7%	31.0%	2.8%	26.1%

表-9 インバウンド観光に関連して地域に生じ ている課題や懸念される事項の有無

		割合
ある	全回答団体 (n=88)	38.3%
	条件不利地域(n=56)	39.4%
どちらとも言えない	全回答団体(n=104)	45.2%
	条件不利地域(n=68)	47.9%
ない	全回答団体 (n=36)	15.7%
	条件不利地域(n=18)	12.7%

表-6 インバウンド観光の重要度

		割合
重要である	全回答団体(n=101)	43.9%
	条件不利地域(n=75)	52.8%
どちらとも言えない	全回答団体 (n=99)	43.0%
	条件不利地域(n=55)	38.7%
重要ではない	全回答団体 (n=29)	12.6%
	条件不利地域(n=11)	7.7%

表 –10 インバウンド観光についての今後の取組 意向

		割合
ある	全回答団体(n=131)	57.0%
	条件不利地域(n=95)	66.9%
どちらとも言えない	全回答団体(n=73)	31.7%
	条件不利地域(n=41)	28.9%
ない	全回答団体 (n=26)	11.3%
	条件不利地域(n=6)	4.2%

今回のアンケート調査に回答のあった一部の市町村を 対象に実施したヒアリング調査からも、

- ・行政主導で住民自らが観光事業に携わることに注力してきたが、そこにやや偏っていた。観光振興も重要だが、移住定住をいかに促進していくかが重要である。
- ・観光により地域住民に誇りや自信は生まれたが、生業には直結しない。地域課題に観光が果たせる役割は大きくはない。それでもインバウンド観光に取り組むのは、危機感を背景とした一種の「投資」だから。との意見があった。

ヒアリング調査も踏まえて見えてきたのは、まずイン パウンド観光推進の意義や効果、課題等が十分に見極め 切れていない中、観光が地域課題の解決に果たす役割は 限定的との認識が存在するということ。その反面、地方 衰退への危機感を背景に、農山村の資源を活かした地域 活性化の重要な選択肢として、試行錯誤しながらも観光 に期待を持って取り組む農山村自治体の実態であった。

農山村における民間事業者の先進的な取組

近年、その魅力が高く評価されて、多くの外国人が訪れるようになった農山村も少なくない。JTBFでは、インパウンドの誘客に成功している民間事業者を対象に、ヒアリングによる事例調査を行った。各事例から得られた特徴的な回答について、以下に整理する。

事例 1. 株式会社わらび座(秋田県仙北市)

「株式会社わらび座」は、40年の長きにわたり、仙北市を中心に秋田の教育旅行での農家体験を支えてきた。関係者が特に指摘する農山村観光の課題は、「農業と観光を結ぶコーディネーター的な役割の必要性とそれを大事にする仕組みづくり」であった。

事例 2. 株式会社美ら地球(岐阜県飛騨市)

「株式会社美ら地球」は、国内外の旅行者向けに、飛騨の美しい里山の暮らしに触れられるツアーを提供してきた。代表者は「ツアーにおけるガイドの重要性」、「『あの国のあんな町になりたい』と具体的なモデルを共有することの大切さ」などが重要と指摘した。

事例 3. ザ・ジャパン・トラベル・カンパニー株式会社(大 分県杵築市)

「ザ・ジャパン・トラベル・カンパニー株式会社」は、 外国人向けに、日本の地方の田舎でのウォーキングツ アーなどを手掛けている。代表者からは「ツアーにおけ るガイドの重要性」、「農山村が自分の地域のアピール性 を理解し、発信することの必要性」が指摘された。

農山村観光の取組の留意点

農山村には、自然や田畑に見られる四季折々の繊細な

風景、地域の神社・仏閣、暮らしに根ざした伝統行事など、日本の原風景を思わせる観光資源が残っている。この見落とされがちな資源は、地域の「人」(ツアーガイド、受入農家、住民等)との出会いや触れ合いを通じて、より大きな魅力を持つものへと磨き上げられてきた。

前述の先進事例調査より、農山村がこれらの地域資源を活かして、観光推進に取り組む際の留意点について整理しておきたい。

一つ目は、「目的の明確化と共有」である(事例 2)。 観光は地域振興の一手段であることを認識し、その目的 を理解し、地域一丸となって取り組むことが望ましい。

二つ目は、優秀なガイドを活用した「高質の高付加価値商品の企画・提供」である(事例2、3)。「何を、どこの、誰に売る(魅せる)のか」を明確に意識して、ガイドツアー等において価格に見合った相応の特徴・魅力を付けていくことが必要不可欠である。

三つ目は、地域の魅力を理解した上での「情報発信の強化」である(事例3)。農山村の風景、歴史や文化、またそれらを作り上げてきた「人」自体をも魅力と捉えて、積極的に発信していくことが大切である。

四つ目は、地域資源を観光推進に結びつける「コーディネート組織の存在」である(事例1)。全国的にもこうした観光における中間支援組織の成功例は多くはない。

終わりに

今後、国の主導の下、農山村においてもインバウンドを対象とした観光の振興が強力に進められていくだろう。観光による農山村の活性化に向けて、その効果を確実なものとしていくためには、これまで以上に、地域が観光振興に高い関心を持ち、取るべき施策を主体的に検討・選択し、実施していくことが大切となろう。

引 用 文 献

- 1) 吉澤清良・吉谷地裕・菅野正洋・中島 泰 (2017) 地方創生時代における農山村と観光. 観光文化 232: 2-35
- 2) 農林水産省(1992)グリーン・ツーリズム研究会中 間報告書
- 3) 閣議決定(2007) 観光立国推進基本計画
- 4) 山田耕生(2008) 日本の農山村地域における農村観光の変遷に関する一考察~「グリーン・ツーリズム」登場以前の1992年まで、共栄大学研究論集6:13-25
- 5)明日の日本を支える観光ビジョン構想会議(2016) 明日の日本を支える観光ビジョン

森林景観整備により地域観光の振興を図る

由田 幸雄 (よしだ ゆきお、日本特用林産振興会)

はじめに

近年は著名な観光地や日本庭園に行くと外国人観光客が多く訪れているのを見かける。しかし、山間地ではアクセスや宿泊施設等の関係もあり、さすがにあまり見かけることはない。どうしたら多くの人に訪れてもらえるようになるのだろうか。それは、まず、私たち自身が訪れたいと思うような魅力的な森林景観をつくることである。そのためには、森林景観整備の考え方を、従来の森林を中心とした整備から、展望台等の眺める場所とそのまわりを重視した整備へと大きく発想を転換する必要がある。このような観点から、以下において、森林景観整備の考え方やその実施内容を説明し、さらに地域観光の振興に向けた具体策を提案する。

森林景観の現状

内閣府の「森林と生活に関する世論調査」によると、森林を訪れる人の目的は、「優れた景観や風景を楽しむため」が最も多く、次いで「森林浴により心身をリフレッシュするため」となっている。このことから、多くの人が、優れた景色を眺めながら森林の中でゆっくりしたいと考えていることが分かる。このニーズに対して、森林の現状はどうかといえば、樹木が生長し繁茂した結果、写真-1のように展望台等からは山や湖等の見たいものが眺められなくなっている。このような状況は、展望台に限らず散策路や登山道でも見られており、山の緑が急速に回復した結果、遠方の景色が眺められない状況が現在各地で見られている。



写真-1 展望台からの見通しが阻害されている状況

この状況を打開し、優れた森林景観が眺められるようにするためには、どうすればよいのだろうか。端的に言えば山などの見たいものが見えるよう、見通しをよくするなどの森林景観整備を行えばよいのである。

森林景観整備とは何を行うことなのか

森林景観整備の話に移る前に、森林景観整備に含まれる「景観」と「景観整備」について理解を深めたい。

(1) 景観とは何か

「景観」を辞書で引くと、「ながめ」と書いてある。確かに景観は眺めであるが、そう考えると、景観整備は眺められる対象を整備することになる。果たしてそれだけなのだろうか。景観の特徴は何か。図で説明する。

図-1では、人(視点)が山などの眺められる対象(視対象)を眺めている。この図から、景観は「視点」から「視対象」を「見る」ことによって成り立っていることが分かる。これを専門的にいうと、「景観は視点と視対象の関係で成立している」ということである。こう考えると、景観整備で対象とするものは、①視点、②視対象、③視点と視対象の関係(見通し)の3つになることが分かる。

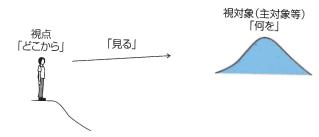


図-1 景観は視点と視対象の関係で成立している

(2) 景観整備の内容

景観は、視点と視対象の関係で成立しているので、景 観整備の内容は次の3つになる。

- ア 視点を設けて、そのまわりを整備する
- イ 視対象(眺められる対象)を整備する
- ウ 両者の関係を整える(視点から眺められる対象がよく見えるよう見通しをよくする)

こう説明したが、展望台等から眺望する場合の森林景観整備では、イの視対象の整備は実施の対象からはずれる。というのは、対象となる森林は遠方にあり、その面積は広大なので実施が困難なためである。眺められる対

象の整備は、視点の近くにあるものを重視して行うのが 基本である。それは、視点から離れたところよりも近く にあるものを整備した方が容易であり、効果的だからで ある。

このことは日本庭園の整備事例をみるとよく分かる。 写真-2は、銀閣寺の総門をくぐると最初に目に入って くる銀閣寺垣を撮ったものである。石垣と竹垣と樹木の 三段からなる大変立派な垣である。このように視点のあ る通路のすぐ近くに見せたいものを配置し、整備してい る。



写真-2 銀閣寺垣

写真-3は、嵐山を借景した天龍寺の庭園からの眺めである。手前に庭園が、その奥に嵐山が見えている。日本庭園内はすべてがよく整備されているが、その一方、庭園の奥に見えている嵐山は、遠方にあり、また山全体が緑豊かな森林で覆われているので整備の必要性を感じない。これらのことから、視点の近くにある樹木等の見せたいものは整備する必要があるが、遠方にある森林は整備の必要性が生じないことが分かる。



写真-3 嵐山を借景した天龍寺庭園からの眺め

森林景観整備は何に基づいて行えばよいのか

森林景観整備の実施内容は明確になったが、実施にあたっては、どのような考えに基づけばよいのだろうか。 景観は好みであるという人もいるが、もし景観はすべてが好みであれば景観整備は実施できなくなってしまう。 景観はすべてが好みではなく、私たちに共通する景観の 価値(評価)がある。森林景観整備はそれに基づいて行 うのが合理的である。

景観の価値については、次の3つについて説明する。 (1) 生存に適したように見える環境は好まれる

人間にとって最も大切なものは自分の命である。したがって、それが守られている環境あるいは生存に適した環境はプラスに評価されるという考え方がある。そこから生存に適したように見える場合も景観的な評価が高いとする考え方が生まれた。英国の地理学者ジェイ・アップルトンが唱えた「眺望―隠れ場理論」がそれである。この理論は、自分から相手(例えば敵)はよく見えるが、相手からは見られない、あるいは守られていて安全であると感じられる空間が好まれるというものである。

このことから、反対に人間に好まれない空間も分かる。 それは、自分からは相手が見えないが、相手からは見られているという状況である。具体的にいえば、見通しが利かないヤブのような前にいるときである。私たちは、草木が茂ったヤブのような状態よりも草木が少ない疎林の方が居心地よく感じるが、それはこの理論からも説明できる。写真 -1 では、展望台の前方に樹木が繁茂しヤブのような状態になっているが、こういう状況は好まれないということである。したがって視点のまわりは草木を刈り払い、ヤブにならないようにする。

写真-4 は、日本庭園の眺める場所(ベンチ)とその前方の状況を撮ったものである。森林景観整備でも、このように眺める場所のまわりの草木を刈り払い地面が見えるようにする。ヤブを刈り払うだけでなく、視点のすぐ前がどのような状態になっているのか見て分かるようにすることが重要である。



写真-4 展望所前の整備状況(偕楽園)

(2) 自分のまわりの環境が分かる方がよい

私たちの日常生活において、自分を取り巻く環境がどうなっているのか分からないということは滅多にない。 それは常にまわりがよく見えているからである。私たちは、自分のまわりの環境が分かり、どのようなところにいるのか分かる方が好ましいと思う。このことを写真で 説明する。

写真-5(左)では見る位置(撮影位置)のすぐ前に生垣があるので、まわりの環境がどうなっているのか分からない。一方、写真-5(右)では、まわりの広い範囲がよく見えており、平坦で地面が砂地なことなどが分かる。この2つの眺めを比較すると、見たいもの(東京スカイツリー)が見えるだけでなく、自分のまわりの環境も分かる眺めの方が好ましいことが分かる。



写真-5 (左) まわりの環境が分からない、 (右) まわりの環境がよく分かる

(3) 対象がスッキリと見え、分かりやすい方がよい

眺めている対象が何であるのか、考えなくともすぐに 分かる方がよいのは当然のことである。見てもよく分からない眺めは、よい眺めとはいえない。見て分かりやすい眺めとするためには、見通しをよくすることである。 そのためには見たいものとそのまわりが他のものによって邪魔されないようにすることである。ここで重要なのは、見たいものだけでなく、そのまわりも邪魔されないようにすることである。写真で具体的に説明する。

写真-6は、清水寺の本堂を撮ったものである。視点は子安の塔(三重塔)の北側の通路にある。写真の中央に本堂が見えているが、そのまわりに見えている樹木はない方がよいと思う。そう思うのは樹木によって本堂のまわりの見通しが阻害されているからである。見たいもの(本堂)がスッキリと見えるようにするためには視点近くにある、見通しを阻害している樹木を取り除く必要がある。

森林景観整備の実施内容

ここまで、景観の価値とそれに基づく森林景観整備の 考え方について述べてきた。次に、具体的な実施内容を 説明したい。図-2は、眺める場所(展望台等)のまわ りの整備内容を模式図で示したものである。視点のまわ りは平面図で、見たいもの(山)は立面図で表している。



写真-6 通路から清水寺の本堂を望む

図-2の黄色と緑色の部分は、整備を必要とする個所である。整備の内容は基本的に同じで、草木が立ち上がらないようにすることである。黄色の部分は、草をよく刈払い、地面が見えるようにする(写真-4を参照)。緑色の部分は、そこまで行わなくてもよいが、地表面の起伏(凹凸等)が分かるようにする。

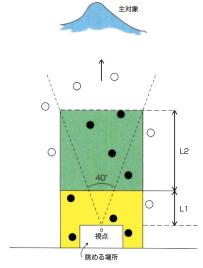


図-2 眺める場所のまわりの整備

また、見通しをよくするため、邪魔な樹木は取り除く。 ●は見通しを妨げている樹木である。○は見通しに影響 しない樹木である。見通しをよくするためには、見たい ものを中心にその両側 20 度(計 40 度)の範囲内にあ る邪魔なものを取り除くことである。

なお、L1 と L2 の整備する範囲については、視点前方の斜面傾斜により異なってくる。急斜面の場合は整備する範囲は小さくなり、緩斜面では大きくなる。

以上のことだけで森林景観整備ができるのか、と思われる人もいるかもしれない。しかし、眺める場所のまわりの整備は、これで十分である。

優れた森林景観を提供するためには

森林景観整備の考え方と実施内容を説明したが、優れ

た森林景観を提供するためには具体的に何を行えばよいのだろうか。

展望台の前方に樹木が繁茂し、見たいものが見えなくなった事例は多くの地域でよく見られる。その状況の中で、森林景観整備で優先的に行う必要があるのは、かつての観光名所の眺めを復活させることである。そのためには、見たいものが見えるよう見通しを確保することである。以下に、この実施事例を紹介する。

栃木県日光市奥日光にある中禅寺湖展望台からは、写真-7(上)のとおり目の前の樹木しか見えない状況にあった。これでは展望台を利用する人はいなくなる。写真-7(下)は見通しを妨げている樹木を取り除いた後に撮ったものである。

見通しがよくなり、展望台からは写真-8のとおり見たいもの(男体山や中禅寺湖等)がよく見えるようになった。かつての眺めが、太さ10cm程度の樹木を数本取り除くことにより復活したのである。このようにかつての眺めの復活は、見通しの確保だけを行えばよい場合が多いので、比較的容易で、かつその実施効果は高いものがある。

ここからの眺めは、男体山が仰角 10 度の程よい大きさで見ることができ、また湖(水面)は俯角 10 度の見やすい位置にあり、大変よい眺めになっている。なお、ここでは展望台の前方が急斜面のため展望台まわりの整備は必要なく、見通しの確保を行うだけで十分な成果をあげることができた。

見通しを確保したら、次に、眺める場所の整備(ベンチや説明板の設置など)や歩道の整備、さらに復活した魅力的な眺めのPRが必要である。勿論、こうした整備を行えば直ちに観光の振興が図られる、というものではないが、まず、見たいものが眺められるようにして、その実施効果が見えるようにすることが大切である。

おわりに

本稿では紙面が限られているため基本的なことを中心に説明した。森林景観整備について、さらに詳しくお知りになりたい方は、拙著『森林景観づくり』¹⁾をご覧頂きたい。

引 用 文 献

1) 由田幸雄(2017) 森林景観づくり - その考え方と実践 -. 日本林業調査会





写真 -7 中禅寺湖展望台の整備前後の状況 (上)整備前、(下)整備後



写真-8 中禅寺湖展望台からの眺め

観光のグローバル化に対する 地域資源管理のあり方

柴崎 茂光 (しばさき しげみつ、国立歴史民俗博物館)

はじめに

近年、訪日外国人旅行者数(以下、外国人旅行者)が 急増し、2013年には1,000万人を超えた。これらの外 国人旅行者においては、東京・横浜や大阪・京都といっ た二大都市圏(首都圏・近畿圏)を巡る旅がまだ主流に なっているが、地方のみ訪問する外国人旅行者も3割 弱存在する¹⁾。仮に次回日本を来訪したらどのようなア クティビティをしたいかという問いでは、「日本食を食 べること」(58%)、「自然・景勝地観光」(45%)、「ショッ ピング」(45%)、「温泉入浴」(42%)が選ばれていた²⁾。

入国審査の障壁が低くなり、いずれ自然・景勝地観光地を訪問したいとされる現状を考えると、中長期的にはより多くの外国人旅行者が日本の農山漁村・離島にやってくる可能性はある。もちろん、一度に多くの外国人旅行者が景勝地や温泉地にやってくるようになると、過剰利用問題や文化の違いを巡る混乱など様々な問題が、地域社会に生ずる可能性がある³⁾。

本稿では、観光のグローバル化に対する森林を含む自 然資源管理のあり方を、地域住民の視点から議論する。 この際には、筆者が長年にわたって調査してきた鹿児島 県屋久島の事例も紹介したい。

外国人旅行者誘致の歴史

外国人旅行者を誘致しようとする動きは、今に始まったわけではない。大正期から昭和初期にかけては、全国で国立公園誘致運動が起こり、国立公園の「候補地」になるだけでも観光地としての価値が上がった4⁹。1931年に国立公園法が施行され、1934年から国立公園が誕生するようになると、もちろん各地で外国人向けのパンフレットが出版された。例えば写真-1は、昭和初期に出版された富士箱根国立公園の観光パンフレットである。現在では、Fujiと表記されるところが、Huziと書かれているなど、英語にまだ慣れていない時代での製作だったことがわかる。写真-2は、戦前期の十和田国立公園の絵葉書だが、日本語表記に加えて英語のタイトルが記されており、外国人旅行客集客に向けた意気込みを感じとることができる(注1)。

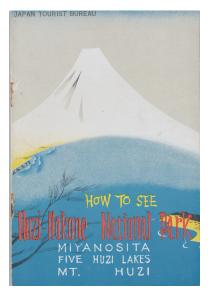


写真-1 昭和初期に出版された富士箱根国立公園 (英語版)



写真-2 昭和初期に販売された十和田国立公園の絵葉書 (英語表記有り)

外国人旅行者の誘致で外貨獲得を国策として取り組んだ大正後期から昭和初期にかけては、第一次世界大戦(1914-18)後の軍事特需の崩壊、関東大震災(1923年)、治安維持法の制定(1925年)、昭和恐慌(1929-30年)、満州事変(1931年)など、内需が低迷し、政情が不安だった時期と重なる。外国人旅行者を誘致し外貨獲得を声高に訴える時局とは、内需低迷・格差拡大の裏返しといってよい。これは、現代への教訓ともなる。



写真-3 屋久島国有林内に眠る炭窯跡 (2011年 筆者撮影)

保護地域ブームの発生による観光地のグローバル化

さて話を現代に戻したい。1990年代半ばから保護地域を活用した地域活性化にむけた取り組みが、盛んに農山漁村・離島で行われるようになった。とりわけこの10年は、生物圏保存地域(注2)やジオパーク、世界農業遺産など、様々な保護地域制度に注目が集まるようになった。なかでも世界遺産ブームは依然として続いており、世界遺産の「登録候補地」となるだけで、観光地としてのランクがあがる。戦前期の国立公園ブームの再来といってもよいかもしれない。

こうした保護地域の登録・指定が行われることで、地域社会に大きな影響をもたらすことがある。それはグローバルスタンダードに基づいた新たな価値観が、地域社会にもたらされることを意味する。その一方で、こうした主要な「グローバル」な価値でなく、その他の価値は、軽視される傾向が強まる。いわゆる価値の単純化(simplification)の問題である 5)。例えば白神山地では、ブナの原生的に見える林を守るために、世界遺産登録地域内でのクマ猟が、遺産登録も一因となり、行えなくなっている 6)。

屋久島においても、集落の繁栄を祈るために集落の代表者(トコロガン)が崇拝する山に登る「岳参り」と呼ばれる風習が、500年程度続いてきたと言われている。トコロガンは、山の神からの授かりものとして、山頂付近でヤクシマシャクナゲの枝を折り、里で迎える人々に持ち帰る風習があったが、国立公園などに指定されしばらくすると、「特別保護地区だから枝を折ることはできない」と行政側から伝えられたことも一因となり、枝を折る風習は廃れてきた?)。林業に関しても、屋久杉に代表されるスギの巨樹ばかり伐採してきたわけではない。むしろ戦前期には木炭生産なども盛んに行われ、現在も多くの炭窯跡などが林内に眠っている(写真-3)。しかしそうした歴史を知る人は年々少なくなっている。現在使用していない炭窯跡や森林軌道跡といった林業遺構は、



写真-4 混雑する繁忙期の縄文杉ルート (2010年5月 筆者撮影)



写真 -5 子供たちだけで川を泳ぐことを禁止することを 示す看板 (屋久島町) ⁹⁾

国有林の基本図にも記録されていないため、間伐作業などの森林施業によってこうした林業遺構が破損・消失してきている⁸⁾。

失われる「地域の物差し」(屋久島の事例)

40代以上の屋久島出身者に自然のイメージを聞くと、「縄文杉」「植生の垂直分布」といった話はまず出てこない。ガイド業などに従事していない限り、山奥に頻繁にいくことは少ないからだ(写真-4)。世界遺産に登録され縄文杉に至る道の混雑が進み、もう昔の縄文杉とは違うから登らないという人がいるのも事実である。むしろ、

- ・初夏にはヤマモモの実を取って通学用帽子にいれたら 帽子が真っ赤になったこと
- ・夏には橋から川面に飛び込み、川の対岸まで行ければ 一人前という暗黙の了解があったこと
- ・秋にはグミを取って食べていたが、棘に触れた皮膚が 白く線状になりかゆかったこと

といった、子供の頃の生活に根差した経験が次々と語られることが多い(注 3)。これは、その地域に生まれ育ち、遊び・手伝い・生業を行う中で、体感によって獲得できる自然・文化資産に対する価値観であり、自然との関わ

二の目に遠ばれた相記	所在	保 護 地 域		
三ツ星に選ばれた場所	都道府県	日本三景	国立・国定公園	世界遺產
阿寒湖	北海道		阿寒国立公園	
摩周湖	北海道		阿寒国立公園	
羽黒山神社(杉並木)	山形		磐梯朝日国立公園	
松島	宮城	0		
高尾山	東京		明治の森高尾国定公園	
日光東照宮	栃木		日光国立公園	文化
富士山	山梨・静岡		箱根富士伊豆国立公園	文化
伊勢志摩	三重		伊勢志摩国立公園	
高野山	和歌山		高野龍神国定公園	
熊野古道(熊野三山・那智の滝)	和歌山		熊野吉野国立公園	文化
厳島神社	広島	0	瀬戸内海国立公園	文化
弥山展望台	広島		瀬戸内海国立公園	
屋久島(縄文杉ルート)	鹿児島		屋久島国立公園	自然
川平湾	沖縄		西表石垣国立公園	

表-1 グリーン・ミシュラン・グリーン・ガイド・ジャポンで三ツ星に選ばれた景勝地

資料:グリーン・ミシュラン・ジャポン第4版 (2015年6月15日) から抜粋して作成

りの中で培われた「地域の物差し」と言ってよい。

しかし現在の地元の小・中学生が、こうした体験ができるとは限らない。例えば川遊びに関していえば、親の同伴なしの遊泳は禁止されている(写真 -5)⁹⁾。実際、夏に屋久島に来ても子供らだけで泳いでいる姿は見られなくなった。島にはスイミングスクールがないため、泳げない子供は都会の子供らよりも多い可能性すらある。

さらに屋久島の場合、「世界遺産の島」に関する授業は、繰り返し行われてきており、地域の自然を「縄文杉に代表される屋久杉」「植生の垂直分布」「世界遺産の島」というグローバルスタンダードで単純化された「屋久島」を、島の子供たちは頭で「理解」することになる。過去に屋久島の高校生と一緒に、屋久島の魅力や地域づくりについてワークショップを行ったことがあるが、筆者が想像していたよりも体験に基づく発言が少なく、都会の子供が作ったかのような「世界遺産にふさわしい街づくり」などという結果が出てしまったことに驚いたこともあった。

おわりに

おもてなしの心、ホスピタリティといった言葉をよく 耳にする。高い旅行費用をかけてやってきた外国人旅行 者に対して、親切に接する行為自体は素晴らしいことで ある。しかし、観光という言葉の語源には、「来訪者が、 普段訪れない地域を訪れて、その地域のすばらしさ(光) を観て、学ぶこと」という意味が含まれている。そろそ ろグローバルスタンダードという呪縛から離れて、地域 の素晴らしさをもう一度再認識する必要があるように思 われてならない。

実際、海外の観光評価機関も、必ずしも金太郎飴のような同質的な日本の自然ばかりを求めているわけではない。表 -1 は、ミシュラン・グリーン・ガイド・ジャポンが公表する三ツ星の観光地(わざわざ旅行する価値がある観光地)の中で、日本三景、国立公園・国定公園、世界自然遺産と認識されている場所を抽出したものである。これをみると、むしろ、その地域の自然と歴史文化が融合した場所を高く評価する傾向にあるのが読み取れる。

日本の公的機関のように、世界遺産制度といったグローバルな価値基準を真面目に解釈して、自然資源管理を行った場合、該当する観光地の主要な価値ばかり保全し、価値の単純化によって、長期的には保護地域の価値を減じさせ、衰退をもたらす恐れすらある。

仮に「地域の物差し」がうまく機能していれば、多様な価値を守るために、地域社会が抵抗し、結果として価値の多様化につながる可能性は高まる。しかし今回紹介した屋久島だけでなく、多くの農山漁村・離島で、少子高齢化・過疎化・生活の近代化によって、「地域の物差し」が崩壊しつつあり、むしろ地域社会が虚構かもしれない「グローバルスタンダードの物差し」になじんできているように思われる。

こうした状況をどう改善すればよいだろうか。屋久島についていえば、過去の歴史を尊重しながら施業やレクリエーション管理を行う姿勢が行政機関に求められるといえる。間伐などの施業を行う際にも、森林鉄道跡や炭窯などはできるだけ壊さず、むしろ林業教育の場として

活用することを検討してはどうだろうか。「屋久島の林業集落跡及び森林軌道跡」は2016年度の林業遺産(日本森林学会)に選定されており、林野行政もその価値を認識し始めた。レクリエーション管理に関しても、国立公園や世界遺産が指定・登録される前から受け継がれる営為は、世界遺産地域や特別保護地域内であっても、(既)着手行為として、許可なくともそれを認める制度の柔軟さが求められる?)。

なお、外国人旅行者と地元住民が交流することで地元の価値が再認識され、「地域の物差し」が見直されることを提案する人もいるかもしれない。しかし短期滞在による物見遊山型の観光形態では、「地域の物差し」を作り直すことは困難だと筆者は考えている。むしろお金がなくとも農山漁村・離島で安心して暮らせ、多様な選択肢(ケイパビリティ)を提供できるような取り組みを地道に始めることでしか、「地域の物差し」は取り戻せないと筆者は考える。そしてそうした「地域の物差し」が残る地域に、外国人旅行者は長期に渡って訪れることになるだろう。

末筆になるが、研究者も、行政側の意向に沿って価値 の単純化を進める政策・事業を支持するのではなく、地 域の多様な価値を維持するような提言を行う必要がある ことは言うまでもない。

(注1) 昭和初期には、国立公園だけでなく、日本八景などのブームも発生し、日本八景に関する絵葉書も盛んに販売されていた。

(注 2) 生物圏保存地域 (Biosphere Reserves) は、世界的には BR と略されることが多いが、日本の場合には、ユネスコエコパークという名称が近年用いられることが多くなった。

(注3) 歌手の BEGIN は、「島人(しまんちゅ)ぬ宝(たから)」という歌の中で、教科書に書いてあるような星や雲の正式名称は知らないが、教科書に書いていない大切な物があることを島の人々は知っているということを

伝えている。この大切な物が、地域の「モノサシ」といってよい。必ずしも自覚的な価値観ではない。

引 用 文 献

- 1) 観光庁観光戦略課調査室(2015) 訪日外国人消費動 向調査【トピックス分析】平成26年訪日外国人観光 客の地方訪問状況〜観光客の2人に1人が2大都市 圏以外の地方を訪問. https://www.mlit.go.jp/ common/001107179.pdf, 2017年10月27日確 認
- 2) 観光庁(2017) 訪日外国人の消費動向-訪日外国人 消費行動調査結果及び分析 平成28年年次報告書. http://www.mlit.go.jp/common/001179486.pdf, 2017年10月27日確認
- 3) 橋本和也(1999) 観光人類学の戦略一文化の売り方・ 売られ方. 世界思想社
- 4) 村串仁三郎(2005)国立公園成立史の研究―開発と自然保護の確執を中心に、法政大学出版局
- 5) Scott JC (1999) Seeing like a state -How certain schemes to improve the human condition have failed-. Yale University Press
- 6) 鬼頭秀一(1996) 自然保護を問いなおす―環境倫理 とネットワーク. ちくま新書
- 7) Shibasaki S (2017) Yakushima Island:
 Landscape history, world heritage, designation,
 and conservation status for local society. In:
 Natural Heritage of Japan: Geological,
 Geomorphological, and Ecological Aspects.
 Chakraborty A, Mokudai K, Cooper M,
 Watanabe M, Chakraborty C (eds) Springer,
 73-83
- 8) 柴崎茂光 (2015) 屋久島の森に眠る人々の記憶. 民俗研究映像 (80分)
- 9) 柴崎茂光 (2016) 夏の川の風景. 民俗研究映像 (3分)

24

観光のグローバル化時代の森林整備

~自然災害と森林~

海津 ゆりえ (かいづ ゆりえ、文教大学国際学部)

自然災害の国の観光立国

防災科学技術研究所 1) は、世界で発生する自然災害を大気由来の気象災害と、地球内部由来の地震・火山災害に分けている(表-1)。いずれも、日本に住む者にとっては「ああ、またか」と思うものばかりだ。自然災害は避けることができないことを、我々は知っている。

このような地域特性を抱えた国・日本では、いま空前のインバウンド観光ブームを迎えている。国連世界観光機関(UNWTO)²⁾ によれば、国際観光による GDP は全世界の 10%を占め、国際間を旅する観光客は 2030年には 18億人を突破すると予測している。日本でも観光関連収入は GDP の 2~3%に及び、政府はオリンピック・イヤーの 2020年には年間 4,000万人の訪日観光客数の確保を目指している。近頃は毎年 2,000万人を超えており、あながちこれも夢の数字ではなくなった。これらの顧客のリスクマネジメントは、旅行業界あるいは滞在国における基本的な責務と言えるだろう。しかし自然災害に対して観光事業者のリスク管理の努力にどれほどの効力があるのか。甚だ心許ない。お手上げしたくなる状況だが、投げ出すわけにはいかない。どのような技術的対応ができるのかを考えなければならない。

防災対策基本法に基づく自治体レベルの地域防災計画でも、避難誘導の対象となっているのは納税者たる「住民」である。観光客のようなよそ者や外国人などは、住民に倣って避難するものと想定されている。

自然災害と森林と観光

本稿の目的は、この観光と自然災害について森林管理 の視点から考えることである。森林のあり方は自然災害 から観光客を守ることに結びつくのか。また観光客を自 然災害から守る・救う森は存在するのか。

日本の観光において、森林は重要な資源としての価値を有してきた。景観としての森林は、山岳でも海岸でも「風光明媚」の要素であったし、森の中に建つ寺社仏閣の荘厳な佇まいは日本人だけでなく、海外からの観光客をも魅了している。各地に豊かな森をもつ日本の観光は、そこに住む人々が築いてきた生活文化や食、自然と共にある知恵を伴って、人々を受け入れてきたのである。岩

表-1 自然災害の区分

気象災害			
· 雨	河川洪水、内水氾濫、斜面崩壊、土石流、(地すべり)		
・雪	なだれ、降積雪、降雹、霜		
・風	強風、たつ巻、高潮、波浪、(海岸侵食)		
・雷	落雷、(森林火災)		
・気候	干ばつ、冷夏		
地震・火山災害			
・地震	地盤震動、液状化、斜面崩壊、岩屑なだれ		
・地長	津波、地震火災		
・噴火	降灰、噴石、火山ガス、溶岩流、火砕流、		
・唄八	泥流、山体崩壊、岩屑なだれ、津波、地震		

出典: 防災科学技術研究所 (2006) 1)

手県陸前高田市では、「奇跡の一本松」が震災後の人々に生きる力を与えた。東北各地に伝わる「神楽」は、厳しい自然や度重なる震災・津波に直面する人々に神の恵みを伝え、鎮魂と癒しを与え続けてきた。神は神社に居り、人は社叢林に囲まれた神社に神を感じるのである。自然災害と森の関わりを考える時、防御や救災に「役立つ」「機能する」ことのみを森林に期待することは危険である。東日本大震災後の東北沿岸一帯で、防災のための「壁」として防潮堤建設が行われ、人と海を分断する作業が進んでいるように、人と自然との文化的なつながりを断ち、人を森から遠ざける結果を招いてしまうからだ。防災を考える際も、森に人が住み、ふれあい、観光対象として利用できるという前提が必要である。例えばどのようなことか。事例を辿りながら考えてみたい。

事例1 高台避難の森ー津波に備える

東日本大震災当時、沿岸域で逃げ惑う人々の映像が繰り返し流れた。悲痛な叫びとともに手を差し伸べるのは高台に駆け上がって難を逃れた人々であった。10 mを超す巨大な波が襲った大災害であったが、高所で難を逃れた人々は少なくなかったのである。一方で、いったん逃げ延びたのに家に戻って犠牲になった人々は、「なぜあの時、下りたのか」と悔やまれた。津波や洪水が襲う地で高台への避難路を確保することは、東日本大震災後の常識となった。一時期最高津波遡上記録を出した岩手



写真 -1 宮古市田老の林地脇の避難路(宮古観光文化 交流協会より提供)

県宮古市姉吉には、標高 40 m の高台に津波顕彰碑がある。過去にここまで上がった津波があった、というサインである。石に刻まれた碑文は子孫たちに、「ここより下に家を建てるな」と"命令"を下している。事実、姉吉では逃げ遅れによる被害は発生しなかった。

「津波田老」の異名をとる宮古市田老でも、海岸から見渡すと、林地脇などの高台のいたるところに白い手すりで整備された避難路が見える(写真-1)。田老は明治33年(1900年)の大津波や昭和8年(1933年)の大津波で、住民の大半を失ってきた。昭和大津波の後、高さ10mの防潮堤を築いたが、今回も180名の犠牲を出してしまった。津波田老の誇りに傷がついたと恥じ、今また14.7mの防潮堤建設を進めつつ、沿岸から数分でたどり着ける避難路を整備している。防潮堤については賛否両論あるが、今の三陸沿岸は、もしかすると、最も"安全・安心"な沿岸域かもしれない。

これらの高台は単なる高い土地ではなく、神社があった。石巻の日和山しかり、南三陸の八幡神社しかり。山岳信仰の地である東北では山=神域であるが、これは精神的な意味ばかりでなく、物理的な救災でもあったと盛岡大学名誉教授の故・大矢邦宜氏は述べている。そして、「例大祭で神輿を担いで神社境内に駆け上がるのも、古来の防災訓練」と指摘した(岩手県二戸市での講演(2011年7月)より)。

高台避難路は、関東大震災の震源地に近い相模湾沿岸の各市町ではどのように展開されているだろうか。神奈川県鎌倉市は、三方を丘陵に囲まれた要塞都市で、過去にもひとたび津波が来れば観光客が最も集まる市街地が大被災地となった。津波避難ビルも指定されているが、利用しやすいとは言い難く高台への避難の方が現実的だ。市は住民参加による避難シミュレーションを行っているが、高台への避難は課題が多いという。草木に覆われて登り口が見つからない、土砂崩れが放置されていて登れ

ない、登り口に当たる場所が個人や寺社の所有地になっている、斜面が急で登りにくいなどの理由で、活用できない道がいくつもあるのである。鎌倉市では、早急に対策を講じなければならないと考えている。

高台の林地を通す避難路が機能するための条件や必要な整備や体制が見えてくる。例えば次のようなものだ。

- ・古道の掘り起こし、道路の新設等による避難路の開拓
- ・高台への登り口の明確化、視認性の向上
- ・高台避難路を通行可能な状態に保つ。路体の保持、森 林整備、草刈りなど。
- ・ルートが私有地を通る場合は、災害時に通行できる自由を確保すること。
- ・避難訓練に利用するなど、人々に意識されること
- ・マップへの明記、現場での表示

人々に高台への道を知っておいてもらう「しかけ」を 講じておくことも条件に数えても良いかもしれない。

これらの整備を可能とするためには、自治体防災計画への位置づけ、土地所有者の明確化と協力、観光協会や観光事業者を通じた広報の徹底など、関連主体との連携が必要となる。強いトップダウンがあれば理想的だが、住民主体の避難訓練などを繰り返し、人々の意識を喚起することが望ましい。観光地では、いざという時の避難誘導のルールや情報発信が重要となる。湘南海岸の各ビーチでは「オレンジ・フラッグ」(注)の使用が定着しつつあるが、このようにわかりやすいシンボルや誘導サインがあるとよい。外国人観光客も多数訪れる土地ではますますその必要性が高いが、これも周知されるためには全国統一基準の策定とコンセンサスづくりが必要だ。

事例2 『民間備荒録』の森ー食糧危機に備える

冷害ややませ等は、東北地方にしばしば食糧難をもたらした。一関藩(仙台藩の支藩)には、藩医だった建部清庵(1712-1782)が著した『民間備荒録』が伝えられている³⁾。宝暦5年(1755)の大凶作をきっかけに編まれたもので、飢饉の際のしのぎ方を集大成した「知の備え」であり、一種のサバイバル本である。対象者は肝煎や組頭など文字の読み書きができる者で、この書を読んで民を救うことが狙いとされていた。

本書には極めて実践的な項目が並ぶ(表 -2)。さらに、建部の配慮で、冬に飢え死にしそうな時に食べるとよいものから書かれており、一刻を争う時に使えるようになっている。同書では、屋敷には食用の実がなる木々を植えることも勧めている。ひとたび災害に見舞われると、日常の衣食住を構成してきた多くのものが一瞬にして失われる。容易に移動できなかった当時の人々にとって、"どうやって生き延びるか"を知っていることは、まさ

表 -2 「民間備荒録」目次

本つめの栽培法と食べ方 の機性とする 構物の栽培法と保存のしかた 機種とする 構物の栽培法 加工のしかた 養の植え方とその利益 菜種を栽培することの利益 貯えるための方法とその管理のしかた 領国内自給の重要性 飢え死にしそうな人の手当 凍死しそうな人の手当て 草や木の葉を食べる方法 味噌の作り方のいろいろ 狂犬にかまれた時の治療法 蛇などにかまれた時の治療法 草や木の葉を食べて中毒した時の毒消し法 祈祷				
食糧とする 柿の栽培法と加工のしかた 桑の植え方とその利益 菜種を栽培することの利益 菜種を栽培することの利益 貯えるための方法とその管理のしかた 領国内自給の重要性 飢え死にしそうな人の手当 凍死しそうな人の手当て 草や木の葉を食べる方法 味噌の作り方のいろいろ 狂犬にかまれた時の治療法 蛇などにかまれた時の治療法 草や木の葉を食べて中毒した時の毒消し法			なつめの栽培法と食べ方	
上 植物の栽培法 桑の植え方とその利益 菜種を栽培することの利益 菜種を栽培することの利益 貯えるための方法とその管理のしかた 領国内自給の重要性 飢え死にしそうな人の手当 凍死しそうな人の手当て 草や木の葉を食べる方法 味噌の作り方のいろいろ 狂犬にかまれた時の治療法 蛇などにかまれた時の治療法 草や木の葉を食べて中毒した時の毒消し法		食糧とする	栗の栽培法と保存のしかた	
業の個元力とその利益 菜種を栽培することの利益 即えるための方法とその管理の しかた 領国内自給の重要性 飢え死にしそうな人の手当 凍死しそうな人の手当て 草や木の葉を食べる方法 味噌の作り方のいろいろ 狂犬にかまれた時の治療法 蛇などにかまれた時の治療法 草や木の葉を食べて中毒した時の毒消し法			柿の栽培法と加工のしかた	
無性で採用することの利益 新達に備えて 食糧を貯える方法	上		桑の植え方とその利益	
 飢饉に備えて 食糧を貯える方法 ・ 飢え死にしそうな人の手当 凍死しそうな人の手当て 草や木の葉を食べる方法 下 味噌の作り方のいろいろ 巻 狂犬にかまれた時の治療法 蛇などにかまれた時の治療法 草や木の葉を食べて中毒した時の毒消し法 	巻		菜種を栽培することの利益	
食糧を貯える方法 領国内自給の重要性 飢え死にしそうな人の手当 凍死しそうな人の手当て 草や木の葉を食べる方法 味噌の作り方のいろいろ 巻 狂犬にかまれた時の治療法 蛇などにかまれた時の治療法 草や木の葉を食べて中毒した時の毒消し法		77-1	貯えるための方法とその管理の	
領国内自給の重要性 飢え死にしそうな人の手当 凍死しそうな人の手当て 草や木の葉を食べる方法 味噌の作り方のいろいろ 巻 狂犬にかまれた時の治療法 蛇などにかまれた時の治療法 草や木の葉を食べて中毒した時の毒消し法			しかた	
東死しそうな人の手当て 草や木の葉を食べる方法 味噌の作り方のいろいろ 巻 狂犬にかまれた時の治療法 蛇などにかまれた時の治療法 草や木の葉を食べて中毒した時の毒消し法			領国内自給の重要性	
草や木の葉を食べる方法 味噌の作り方のいろいろ 狂犬にかまれた時の治療法 蛇などにかまれた時の治療法 草や木の葉を食べて中毒した時の毒消し法		飢え死にしそうな人の手当		
下 味噌の作り方のいろいろ 巻 狂犬にかまれた時の治療法 蛇などにかまれた時の治療法 草や木の葉を食べて中毒した時の毒消し法		凍死しそうな人の手当て		
巻 狂犬にかまれた時の治療法 蛇などにかまれた時の治療法 草や木の葉を食べて中毒した時の毒消し法		草や木の葉を食べる方法		
蛇などにかまれた時の治療法 草や木の葉を食べて中毒した時の毒消し法	下	味噌の作り方のいろいろ		
草や木の葉を食べて中毒した時の毒消し法	巻	狂犬にかまれた時の治療法		
7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7		蛇などにかまれた時の治療法		
祈祷		草や木の葉を食べて中毒した時の毒消し法		
171 124		祈祷		

出典:我孫子麟·守屋嘉美 (1983)³⁾



写真-2 雑穀の1つ、アマランサス

に生死を分ける重要な知識であっただろう。"救荒"を コンセプトとして、身の回りの庭や森に有用植物を植え る。あるいはどれが何の役に立つのか、という知恵を貯 える。この知識の伝授が子孫を守るのである。

岩手県二戸市には、この『民間備荒録』が伝えられていた。同市は青森県との県境にある山間地域である。米も作っているが、しばしば冷害に見舞われ、雑穀を食べて糊口を凌いできた。たまのハレの日には雑穀に白米を混ぜて食べたが、それがまるでホタルの光のようであるため、"蛍飯"と名付けて子どもたちに食べさせていたという。1992年から始まった地域資源調査「宝探し」の過程で、WHOの調査書が見つかり、この地方には長命が多いこと、その原因が雑穀食にあると記されていたことから、「雑穀」を市のブランドとして育て上げてきた(写真-2)。今では多様な特産品や名物料理に展開し、雑穀を取り入れた食の提供や観光プログラムが開発されている。雑穀は多様で、アレンジも自由だ。観光客は、二戸の食を楽しむことを通じて救荒食物を知らぬ間に学



写真-3 住田町木造仮設住宅(林野庁 HP より)

んでいるのである。生き延びるための知恵は、思わぬ形で現在の観光と結びついている。

事例3 「住む」ための森一仮設・復興住宅 4-6)

岩手県気仙郡住田町は、内陸であるため東日本大震災では津波被害はなかったが、震災当日には同じ気仙郡の陸前高田市と大船渡市への救援活動に参加した。行方不明者の捜索等を始め、3日目には空いた町有地を使って仮設住宅の建設に着手した。そこで活躍したのが、町産材を使ったパネル工法による木造仮設住宅であった(写真-3)。実は林業を基幹産業とする住田町では、震災前から豊富にある木材を使った加工建築の容易な木造仮設住宅を考案していたのである。国の災害救助法に基づき、被災者への提供を国に要請していた。震災前には設計図も完成しており、震災が起こらなければ3月22日には内閣府に説明に行く予定であった。

住田町の木造仮設住宅は、丸太製材、集成材加工、プ レカット、燃料用ペレット加工など全工程を町内の工場 で行うことができる。工務店も町内にあり、伝統的な寺 社建築に携わってきた"気仙大工"もいる。震災後20 日ほどの4月初旬には入居受付が開始され、5月初めに はできあがった住宅への入居が開始された。組み立てる だけなので半日で建設でき、壁や床まで地元の杉を使っ た 2DK、約 30 平米の一戸建て仮設住宅は木の香りと温 もりがあって居住性が高い。仮設の使命を終える2年 後には倉庫等として使うことができる。材も、2009年 に町が取得した FSC 森林認証の森から 7 割を用いてお り、良質である。コストは1件当たり約250万円で、 一般の仮設住宅より安い。住田町は、当初総工費2億 5,000 万円を町予算で出す心積もりだったが、共感した 民間企業等からの出資により、全てを寄付で賄った。復 興特需もあって工場群は24時間稼働し、職人もフル活 動した。

住田町は町面積の9割を森林が占め、素材から加工、

バイオマスエネルギーに至るまでのトータルな循環の実現と、そのための森づくりを官民一体で実践してきた。 その一環に災害復興支援があり、この活動自体が視察等で訪れる観光客を生んでいる。

観光と自然災害

太古の時代から我々は森や木々と共にあり、自然に生かされてきた。森は、突然牙をむく自然災害から人を守る約束はしてくれない。しかし、過去の歴史や先人が残してくれた知恵は、災害に遭った人々を森がいかに立ち直らせてくれるのかを伝えてくれる。「その時」に備える・役立つ森をどう創るのか。これを指針にすると、数年先、数十年先の森林の整備・管理の指針や、今日やるべき作業が見えてくるのではないだろうか。

筆者はエコツーリズムを研究しており、各地のエコツ アーに参加してきた。東日本大震災後は、被災地を訪ね て「語り部ガイド」の語りを聞き続けている。いま沿岸 市町村にそれぞれ数人から十数人のガイドがいて、東日 本大震災の被災や避難のこと、防災の知恵等を伝えてい るが、やがて彼らは震災をこえて、わが町の歴史や文化 のことを伝えるようになる方々だろう。語りを聞きなが ら実感していることが二つある。一つは、臨場感や説得 力が半端なものではないということ。もう一つは、語り には人から人へと知恵を渡す、強い「伝播力」があるこ とである。海外からの観光客に対して時折行われている 各地のアンケートを見ると、人々とのふれあいや語らい に対する関心や満足度は常に高い。"これこそ本物の日 本だ"と実感を得るのだろう。森林管理者は、「森と向 き合う現場人」である。その経験から見えるものを"語 り"に置き換えてくれたなら、きっと聞こえない声が聞 こえ、見えないつながりが浮き上がってくるに違いない。 自然災害に対峙するだけでなく、自然に向き合う知恵を 伝える技術、これもまた森林管理者が持てる力であろう。

森林管理は担い手の高齢化や減少、経済性の低下等が 課題として現場にのしかかり、管理不足が森林の荒廃や 野生鳥獣被害を招いているのは事実である。一方、丹波 篠山や京都府南丹市美山等、ジビエとしての鳥獣肉の流 通や商品化のしくみづくりが進んでいる地域もある。さ らに観光と結びつけ、猟師がガイドを務めるツアーも生 まれている。森林管理の課題が新たな経済循環を生んで いるといえよう。自然災害をこえるには向き合うことが 第一歩である。人々と森のつながりを取り戻し、森林管 理者にできることは何かを考える。切り口は多様にある。



写真-4 鎌倉市由比ガ浜海岸のオレンジ・フラッグ (撮影:押田佳子)

(注) オレンジ・フラッグとは東日本大震災をきっかけに民間マリンスポーツ関係者らが始めた運動。沿岸のサーフショップ等が、(1) 津波が来ることを伝える、(2) 津波から避難できる場所であることを伝える、という 2 つの目的のために掲げるオレンジ色の旗(写真 -4)。

引 用 文 献

- 1) 防災科学技術研究所 (2006) 自然災害の種類. http://dil.bosai.go.jp/workshop/01kouza_kiso/ hajimeni/s2.htm, 2017年12月4日確認
- 2) UNWTOアジア太平洋センター(2016) Tourism Highlights 2016 Edition 日本語版. UNWTOアジ ア太平洋センター
- 3) 我孫子麟·守屋嘉美(1983) 建部清庵原著 民間備 荒録(陸中).(日本農書全集第18巻,我孫子麟·守 屋嘉美 翻刻·現代語訳·解題,農山漁村文化協会). 3-236
- 4) シノドス国際社会動向研究所(2012)復興から日本 の災害支援をアピールする 多田欣一(住田町長) ×飯田泰之. http://synodos.jp/fukkou/794, 2017年10月16日確認
- 5) WWF ジャパン (2013) 持続可能な復興へ向けた支援 岩手県住田町の取り組み. http://www.wwf. or.jp/activities/2013/04/1129712.html/, 2017 年 10 月 16 日確認
- 6) 日本政策研究センター(2013) 被災者を支える住田 町の木造仮設住宅. http://seisaku-center.net/ node/546, 2017年10月16日確認



ガムをたべる

山本 福壽 (やまもと ふくじゅ、鳥取大学乾燥地研究センター)

はじめに

一般にガムといえばチューインガムが、ゴムといえばタイヤや輪ゴムなどのゴム製品が連想されるであろう。英語ではどちらも gum であり、樹木の幹の傷害部から分泌される粘液が固結したものである。チューインガムはアカテツ科のサポジラ(Manilkara zapota)の樹皮に含まれるチクル(ラテックスの一種)が原料となる。またゴムはパラゴムノキ(Hevea brasiliensis)の傷つけた樹皮から漏出するラテックスを精製加工したものである。この稿では、そのどちらでもなく、樹幹の分泌物で、実質的に嚥下しているガムについての解説を行う。

ところで、樹幹の傷害部などから出てくる液体を、安易に「樹液」と呼ぶことが多い。例えばマツ属では樹皮や木部の樹脂道 (resin duct) から樹脂が分泌される ¹⁾。パラゴムノキでは樹皮の乳管 (laticifers) から樹脂、糖、たんぱく質などの乳濁液であるラテックスが分泌される ¹⁾。ウルシ (*Toxicodendron vernicifluum*) の樹幹では、樹皮内の樹脂道から水に溶けないウルシオールを含む粘液が漏出する ¹⁾。さらにアカシア (*Acacia*) 属、ピンポンノキ(*Sterculia*)属などの樹種ではガム道 (gum duct) から水に溶けるガムが分泌される ¹⁾。これらはすべて分泌機能を持つ組織によって産生される粘性の液体であり、速やかに固化して病害部や傷害部を被覆する。

これらに対してグラニエ法などによって計測される道管内の液体の移動は「樹液」流と呼ばれる。この木部汁液こそが樹液(sap)と呼べるものである。したがって上記の樹幹の病傷害部から漏出する粘性の液体は樹液ではなく、「分泌液(secretory fluid)」である。

アカシア属のアラビアガム(ゴム)

あなたはアラビアゴムノキ(Acacia senegal:写真-1)などの幹が分泌するアラビアガムを毎日食べている、というとたいていの人が驚く。アラビアガムの主成分であるアラビノガラクタンは簡単にいえばアラビノースとガラクトースが結合した無毒の多糖類であり、容易に水に溶け、乾くと強く固まる性質を持つ。このため、切手、封筒などの糊、工作や事務用の糊、水彩絵の具な



写真-1 アラビアゴムノキ (Acacia senegal)

どに広く使われている。また医薬品の錠剤やチョコレートなど菓子類のコーティング剤、あるいは口紅などの化粧品にも用いられる。さらにアイスクリームなど、いろいろな菓子類の乳化剤やコーラなどの合成飲料の分散材として大量に消費される。菓子類や合成飲料には砂糖、牛乳、香料、着色料などのさまざまな原料が使われるが、界面活性効果を持つアラビアガムを添加しなければ、各原料が分離してしまい、まったく製品にすることができない。まさに樹幹の分泌液のアラビアガムは、現在の文明社会の日常生活を広範に支える重要な生活物資といえる。

アラビアガムを採取する樹木はアラビアゴムノキの他、Acacia seyal など複数種のアカシア属の樹種である。これらの樹種はほとんどがアフリカ大陸に生育するが、特にエチオピアからセネガルまでの東西に連なるガムベルトとよばれる範囲に分布する。日本も2千トンを上回る量のアラビアガムを毎年輸入しており²⁾、その多くは生産量が世界で最も多いスーダン共和国からである。アメリカ合衆国はスーダンをテロ支援国家として厳しい経済制裁を加えているが、アラビアガムだけは輸入禁止品目の例外扱いとなっており、これによって国民的飲料であるコーラの生産を維持している。

スーダンにおけるアラビアガムの生産には、雨季の終わりの9~10月にオノで幹を打撃して大きな剝皮傷を



写真-2 アラビアゴムノキの樹皮をオノで大きく剥ぎ 取り、ガムの発生を促す。ガムは固結してか ら採集する(スーダン)。



写真-3 ベトナムのピンポンノキ (Sterculia foetida)

つける方法(タッピング)が取られている。やがて傷口から、粘りのある液が滲み出して固まる(写真 -2)。このようなガム漏出という現象は、基本的には樹幹の傷害応答と考えることができる³)。これに対し、ガムの滲出には昆虫がベクターとなる微生物の感染が関与している可能性がある⁴)。剝皮傷をつけた直後、現地語でガラハ(garraha)と呼ばれるナガタマムシ属の甲虫 Agrilus nubeculosus が多数飛来し、新鮮な傷口をなめる。ガラハはコウジカビ属の Aspergillus flavus とシュードモナス属の Pseudomonas pseudoalcaligenes を傷口に感染させる。この感染がなければガム漏出が起こらないようである⁴)。

このような現象には傷害シグナルの伝達物質であるエチレン、ジャスモン酸、およびサリチル酸という3種類の植物ホルモンがエリシター(生体防御反応の誘導物質)として関わっているものと考えられる³⁾。特にサリチル酸は微生物感染によって生合成が促されることか

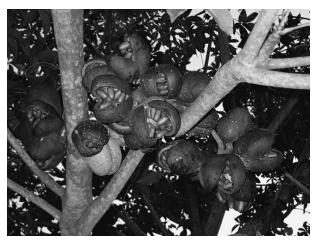


写真-4 ピンポンノキの開裂した果実には10数個の種子が観察される。種子は食用であり、食用油も生産できる(ベトナム)。

ら、ガラハがもたらす微生物の感染とガム生産との関係は、サリチル酸の重要性を物語っている³⁾。したがって今後のアラビアガムの円滑な生産には、3種のシグナル伝達物質の役割とそれらのクロストーク(相互作用や拮抗作用)に関する基礎研究の伸展が大きく貢献することになろう。

ピンポンノキのガム

ピンポンノキ (Sterculia) 属(写真-3) は日本ではあまりなじみがないが、この属はアフリカ大陸の東岸からインド、東南アジア、さらにオーストラリアまで分布する⁵⁾。葉が持つ悪臭のため、属名はローマ神の「肥やしの神」に由来する。この属は雌雄異株で、樹高 40 m、直径 1 m にも達するものもある。種子は食用で種子油も採取できるために、熱帯の各地で植栽面積を広げている(写真-4)。

インドのピンポンノキ属の Sterculia urens から生産されるガムはカラヤガム(Gum karaya)と呼ばれており、糊、医薬品、乳化剤など、アラビアガムと同じ用途がある 6)。ベトナムでは trom と呼ばれる S. foetida が栽培されるが、幹に木部まで届く深い穴を穿つと、チューブ入りのペーストを押し出すようにガムが流れ出てくる(写真 -5)。このようなガムの漏出は、植栽 1~2年の傷害未経験の個体ではまったく認められない。しかし、ひとたび傷を受ければ、形成層付近の木部に広範囲にわたって傷害ガム道(traumatic gum duct)が分化する。幹の横断面をみると、傷害ガム道は年輪のように分布しているのが観察される(写真 -6)。傷害を経験して、全身的に傷害ガム道が形成された後に傷をつければ、容易にガム生産を促すことができる。つまり、ピンポンノキ

30



写真-5 ピンポンノキ樹幹の木部に達する穿孔から流れ出てきたガム。過去に傷害を経験した個体の木部には多数の傷害ガム道が形成されている (ベトナム)。

のガムの生産には、前処理として傷害刺激を与えること による傷害ガム道の分化誘導が不可欠であることを意味 している。

インドでもベトナムでも、ピンポンノキのガム生産促進処理としてエチレン発生剤であるエテフォン (ethephone) の傷口散布が実用的な技術として用いられている ⁶⁾。傷害刺激による傷害ガム道の分化とガムの分泌には、エチレンのみではなくジャスモン酸もまた重要な役割を果たしている可能性がある。筆者は 2017 年9月の実験で、ピンポンノキのガム生産がこれら2種類のシグナル伝達物質のクロストークによって促進されることを確認している。この詳細については、また論文で紹介したいと思う。

引 用 文 献

- Evert RF (2006) Internal secretory structures. In: Esau's Plant Anatomy. Evert RF (ed) Wiley-Interscience. 473-501
- 2) GD Freak. グラフ 年次 輸入 HS:130120 アラビア ゴム 輸入額の推移.【データ出所】財務省 貿易統計. http://jp.gdfreak.com/public/detail/ jp010090001210162seg/1. 2017 年 12 月 15 日



写真-6 ピンポンノキの伐採直後の幹の横断面。傷害ガム道は年輪のように木部内に分布し、形成層近くの新しい傷害ガム道から多くのガムが漏出する。

確認

- 3) Yang YX, Ahammed GJ, Wu CJ, Fan SY, Zhou YH (2015) Crosstalk among jasmonate, salicylate and ethylene signaling pathways in plant disease and immune responses. Curr Protein Pept Sci 16: 450-461
- 4) El Atta HA. Aref IM, Khalil SA (2011) Increased gum arabic production after infestation of *Acacia senegal* with *Aspergillus flavus* and *Pseudomonas pseudoalcaligenes* transmitted by *Agrilus nubeculosus*. Afr J Biotechnol 10(37): 7166-7173
- 5) Orwa C, Mutua A, Kindt R, Jamnadass R, Simons A (2009) *Sterculia foetida*. In: Agroforestry Database: a tree reference and selection guide version 4.0. World Agroforestry Centre, Kenya.
- 6) Nair MNB (2003) Gum tapping in *Sterculia urens* Roxb. (Sterculiaceae) using ethephone. Paper submitted in XII World Forestry Congress 2003, Quebec, Canada. http://www.fao.org/docrep/ARTICLE/WFC/XII/0148-B4.HTM. 2017 年 12 月 15 日確認



若狭地域に継承された研磨炭の製炭技術

奥 敬一 (おく ひろかず、富山大学芸術文化学部)

ニホンアブラギリを主な原木とする研磨炭(研ぎ炭) (写真-1)は、漆器工芸品の表面を精密に研ぎ出すための材料として、なくてはならないものである。筆者が所属する富山大学芸術文化学部で現代の漆工芸をリードしている教員達も、この研磨炭がなければもう作品は作れないというほど、研磨炭は工芸品の質を左右する。研磨炭はまた、金属工芸品の研磨や精密機械、印刷原版、光学レンズといった工業用研磨にも使用されており、特に曲面の研磨に優れていることから、他の研磨材では代用ができない材料である。

研磨炭は、明治 10 年頃に駿河漆器の生産過程で二ホンアブラギリを原料とした炭の有用性が見出されたことから、静岡県内で改良が進み「駿河炭」の名で盛んに生産されてきた。しかし、大正時代に資源量の減少により静岡県内での生産者が途絶え、それ以降、原木が豊富にある若狭地域での生産が中心となった。

福井県におけるニホンアブラギリ栽培は、灯火用や番傘の撥水加工用の桐油を搾油するために行われてきた。その歴史は古く、江戸時代の栽培記録が若狭町に残されている。古くから栽培を奨励したことにより、若狭地方の特産として全国に知られ、昭和28年には栽培面積1,500 ha、桐油300 t の生産量を誇り、全国生産の約6割を占めたとされている。もともと研磨炭の原木として栽培が勧められてきたものではなかったが、結果的にその豊富な資源を利用することで、研磨炭の生産が若狭地域で継承されることとなった。現在も県内の山野には自然に更新した若木が生育していることも多い(写真-2)。

福井県内における研磨炭生産は、大正期ごろに静岡から駿河炭の製炭技術を持ち帰った職人により始められたという。戦前には20名ほどの生産者がいたとされている。その技術を継承し、独自の技術研鑽を重ねて非常にすぐれた研磨炭の生産を続けてきたのが東浅太郎氏である。東氏は昭和23年頃からニホンアブラギリを原木とした研磨炭の生産と改良を始め、約10年の期間をかけて現在の研磨炭の製炭技術を確立するに至った。氏の研磨炭製造技術は、平成6年に文化財保護や保全のため



写真-1 ニホンアブラギリの研磨炭(駿河炭)



写真-2 ニホンアブラギリの若木

の伝統技術を選定する文化庁の「選定保存技術」として認定されている。しかし、エネルギー革命による炭自体の需要量の減少や、昭和30年代以降の拡大造林の推進により、研磨炭の生産は減少の一途をたどり、昭和50年代後半ごろには、すでに国内で研磨炭を継続的に生産していたのは東氏ただ一人となっていたようである。

その東氏に師事し、研磨炭の生産を継承しているのが 福井県おおい町の木戸口武夫氏である。平成6年に弟 子入り後、平成10年に名田庄総合木炭生産組合を設立 して独立し、研磨炭をはじめとする木炭製品の生産販売 をおこなっている。

木戸口氏は、良質な研磨炭を生産するため、原料確保 (選木、伐採、搬出)も全て自身の手によりおこなって いる。氏の研磨炭は各地の漆芸作家や漆工芸の教育機関 の間でも広く利用されているほか、金属研磨など工業用



写真-3 椿炭

にも利用されている。そうした実績が評価され、平成29年度には、卓越した技能者「現代の名工」(厚生労働大臣表彰)の表彰を受けている。また、炭焼きの体験教室や職人の養成講座、講演など一般向けの普及活動なども積極的におこなっている。

木戸口氏が生産している研磨炭には、用途に応じて様々な原木が用いられている。ニホンアブラギリを用いるものが「駿河炭」とよばれ、漆を重ね塗りしていく際に塗面を平滑にする中研ぎから仕上げまで幅広く用いられる。チシャノキ(エゴノキ)やアセビが用いられる「呂色炭」は、柔らかく炭化させた炭で、呂色仕上げといわれる最終仕上げの研ぎに使用される。呂色仕上げによって鏡面のような独特の光沢を放つ高級漆器が完成する。ホオノキを用いる「朴炭」は駿河炭よりも硬く、漆器の下研ぎのほか各種金属の研磨などにも利用されている。ツバキを用いる「椿炭」は研磨炭の中でももっとも硬く、主に蒔絵の金銀地の仕上げに用いられている(写真-3)。

品質の高い研磨炭を製造するためには、原木として樹齢 40~50年以上で年輪の詰まった通直なニホンアブラギリが必要である。福井県内では適齢の材がほとんど枯渇してしまっているため、木戸口氏は現在ほとんどの原木を静岡県から調達している。

伐採後の原木は適切な大きさに割材し、2~3年間自然乾燥する。炭窯(写真-4)は研磨炭の種類によって使い分け、それぞれ大きさや構造が異なっている。製法は白炭の系統であり、炭材を炭化させたのち、高温で精錬し炭化度を高める工程がある。

実際に使用する際にはまず、研磨の対象となる器物の



写真-4 研磨炭の窯



写真-5 漆器の中研ぎ工程

大きさ、形状にあわせて研磨炭を切り出す。研磨には木口面を使い、年輪に対して垂直方向に動かすことで表面を研磨する。このとき年輪の木目によって研磨が行われるので、サンドペーパーや砥石と異なり、線状の傷が残らず面的に磨くことができる(写真-5)。

前述のように、良質な研磨炭製造のためには、樹齢 40~50年以上で年輪の詰まった通直なニホンアブラギリが必要であるが、こうした原木は現在希少になっている。このことが技術の維持・継承にとって大きな課題となっている。原木の情報があればぜひ情報をお寄せいただきたい。

以上のように、福井県おおい町に残る研磨炭生産技術は、駿河炭の伝統技術を継承する希少な事例であり、高度な技術体系に裏付けられた森林資源活用の貴重な実例となっている。その希少性とあわせ、日本の伝統文化に貢献する林業技術としてきわめて重要な価値を有している。

シリーズ 森めぐり 37

筑波山複層林試験地 ~複層林からモザイク林へ~

安藤博之 (あんどう ひろゆき、千葉森林管理事務所)

仲田昭→ (なかだ しょういち、関東森林管理局 森林技術・支援センター)

池田伸・仲田光雄(いけだ しん・なかだ みつお、元関東森林管理局 森林技術・支援センター)

須崎智応・三村勝博 (すざき ともまさ・みむら かつひろ、茨城森林管理署)

石神智生(いしがみ ともお、九州森林管理局)

正木 隆・太田敬之・宮本和樹(まさき たかし・おおた たかゆき・みやもと かずき、森林総合研究所)

鈴木和次郎(すずき わじろう、元森林総合研究所)

はじめに

茨城県南西部に位置する筑波山は標高877mと低山ながら、広い関東平野に一際目立つその美しい姿から、万葉の昔より人々に親しまれてきました。1977年に、その筑波山の中腹に複層林試験地が設定されました。この少し前の1960~1970年代は環境問題が注目されて自然環境意識が高まった時期です。そこで、東京営林局(現在の関東森林管理局)は筑波山の景観に配慮した森林施業に取り組むこととし、「立地条件に応じた風致施業」という技術開発課題で本試験は始まりました。

試験地の概要

試験地は筑波山中腹、標高350~550mの東向き斜面に位置し、約35haに渡って、上層木の保残形態や本数密度等により様々なタイプの複層林が造成されています(図-1)。2018年2月現在の上層木は117年生のヒノキ(一部、サワラとスギ)で、下層木は15~37年生のヒノキです。関東森林管理局森林技術・支援センターでは、20箇所の調査プロットで植栽木と侵入木の定期的な調査を行い、一部のプロットでは伐採・搬出時の下層木の被害を調査しています。各区画の概要は以下の通りです(数字は試験地設定当時のもの)。

- ●点状保残区:上層木を点状に保残。上層木は200、300、400、500本/ha、下層木は2,500本/ha。
- ●列状保残区:上層木を列状に保残。上層木は100、200、300 本/ha、下層木は2,500 本/ha。
- ●帯状保残区: 樹高幅を基準とした約25mの帯状に上層木を保残。下層木は2,500本/ha。現在は長期育成循環施業へ転換(後述)。
- ●群状保残区:上層木を直径約20mの円形(群状)に 保残。下層木は3,000本/ha。
- ●魚骨型伐採区:上層木を魚の背骨と小骨のように線状に数回に分けて伐採・更新して多段林へ誘導する区。
- ●魚骨型伐採改良区:背骨を搬出路として残した上で、 小骨同士が重ならないよう平行に配置し伐採・更新して る段林へ誘導する区。
- ●受光調整区:点状 500 本 /ha 保残区を、試験設定 10 年後に上層木を 50%伐採して 250 本 /ha にした

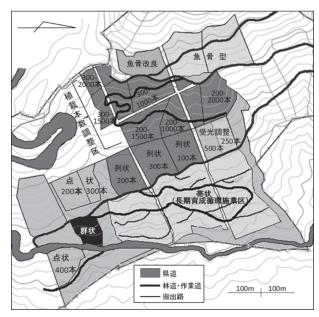


図-1 筑波山複層林試験地全体図

区。

●植栽本数調整区:点状 200、300 本 /ha 保残区に、下層木を 1,000、1,500、2,000 本 /ha 植栽した区。

点状保残型の複層林の問題点

当初の目的である景観への配慮以外に、一般的な点状保残型の複層林の長所として、①保続性の高い森林づくりに近づけられる、②作業や収穫の平準化が図れる、③表層土の流亡など皆伐に伴う欠点を避けられる、④初期保育が省力化できる、⑤年輪構成の優れた良質材が得られる、⑥幼齢期の気象害を回避できる等があげられます。一方、短所として、①下層木を傷めてしまう、②下層木の形状比が大きくなり、冠雪害に弱くなる、③上層木・下層木の手入れの遅れが林床植生の衰退を招き、公益的機能を低下させる等が指摘されてきました1)。

点状 400 本 /ha 保残区では下層木被害が詳細に調査されています ²⁾。2000 年と 2007 年に上層木伐採が実施されましたが、2回の上層木伐採で下層木の約 1/3が被害を受け、一部は枯死していました。2014 年の下層木被害調査では、伐採・搬出よりもつる植物による被害が多く見られました(須崎 未発表)。これは光環境

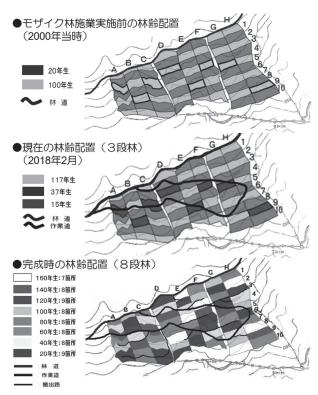


図-2 長期育成循環施業試験地の配置図 3)

が悪く成長が遅いので、いつまでもつる被害に晒された ためと考えられ、条件によっては保育の省力化に繋がら ないことが分かりました。また、下層木の中には、樹冠 が上層木の枝に当たって梢端に異常があるものが多く見 られました。これは、下層木の成長が比較的良好な上層 木の本数が少ない区で、より多く見られます。上層木と 下層木が重ならない群状及び帯状保残区では、林縁を除 いてこの問題は発生しません。ただし、これらの区は伐 採・搬出を考慮していないため、同作業による下層木被 害が懸念されます。

複層林施業から長期育成循環施業へ

垂直方向の上下二段型複層林による問題を解消し、伐採・搬出による下層木被害を出さない施業として、2002年から帯状保残区の施業体系を見直し、長期育成循環施業に取り組んでいます³⁾。長期育成循環施業は高齢級の多段林を維持することで、森林の公益的機能の確保や資源循環を図るものです。

帯状保残区は当初33区画ありましたが、これをさらに分割し、20年毎に7~8区画ずつ伐採・更新することで最終的には20年生から160年生までの8段林65区画を造成する計画に変更しました(図-2)。垂直方向ではなく水平方向に複数の林相が連なる、いわば"複相林"です。人工林でありながら、成熟した天然林のよう



写真 -1 長期育成循環施業試験地の空撮 (2017 年仲田撮影)

に更新初期から老齢まで様々な発達段階の林分がモザイク状に配置される森林(モザイク林)を創出しようとするものです。林業経営としては20年毎の主伐収入と随時の間伐収入が期待出来ます。2002年に主伐、2003年に植栽を行い、現在3段林となっています(写真-1)。2002年の主伐は下層木の損傷が無かっただけでなく、継続的に使用する作業道1,032mと付随する搬出路、そして中間地点にストックポイントを作設したことで、通常の皆伐施業と同程度の作業功程となりました。なお、2002年の上層木主伐時に下層木(現在の2段目)は20年生で樹高10m近くに達していたため、景観上も問題ありませんでした。

おわりに

風致を目的に始まった本試験ですが、その後 1990 年代からは持続可能な森林経営が求められる中で提案された施業の1つが複層林施業です。本試験はこれを検証する上でも重要な材料になると考えられます。長期育成循環施業試験地の造成を続け、複層林施業の問題点の解消と、林分構造の多様化、生物多様性の保全、資源の循環利用、林業経営の合理化等を実現し得るかを検証していきます。当研究に興味のある方は関東森林管理局森林技術・支援センターまでお問い合わせください。

(http://www.rinya.maff.go.jp/kanto/gizyutu/index.html)

引 用 文 献

- 1) 藤森隆郎(1991) 多様な森林施業. 全国林業改良普及協会
- 2) 須崎智応(2015) 受光伐を2回実施したヒノキ複層 林の下木成長と被害. 森林・林業技術等交流発表集 58:1-6
- 3) 森林施業研究会(2004) 主張する森林施業論: 22 世紀を展望する森林管理. 日本林業調査会

遺伝構造からみたユーラシア大陸における カバノキ属樹種の大移動

津田 吉晃 (つだ よしあき、筑波大学山岳科学センター菅平高原実験所)

シリーズ うごく森 **33**

はじめに

森林樹木を含め地球上の生物種は、度重なる地史的イベントや気候変動を経験し、分布域の縮小・拡大や移動を繰り返し、新たな環境にも適応しながら現在の分布に至っている 1、2)。近年急速に進行している地球温暖化においては、生物種はより寒冷な方向、すなわち高緯度、高標高に移動していくと考えられている。実際、これまで森林限界であったノルウェースプルース林よりも高標高の地域でカンバ類の更新が見られたり(写真 -1)、ヨーロッパ最北端地域では低木カンバ類で構成される"小さな森"の北上が見られるようになるなど(写真 -2)、森林の移動が観察されている。

このような温暖化による樹木の分布シフトはすでに世界中で多く報告されている。さらにこれに関連して、森林の成長、生産性や森林生態系の生物多様性への影響、あるいは温暖化のスピードに追い付けず消滅する地域集団のリスク等が危惧されている3、4)。しかし、温暖化と森林樹木の分布移動の関係は複雑であり、実際にどのように種が移動し、新たな環境に適応していくのかについては未だ不明な点が多い。そのため、第四紀(約258万年前から現在に至る時代)の環境変動に伴う過去の生物集団の移動の歴史を理解することにより、温暖化に伴う今後の生物集団の挙動を予測し、保全管理策を検討することが重要である3、4)。本稿ではシラカンバやダケ

ノルウェースプルース林 **これまでの森林限界**カンバ類の更新

写真-1 スウェーデン中部 Fulufjället 国立公園に広がるノルウェースプルース林。高緯度のため森林限界は標高数百 m もないくらいであるが、現在、森林限界より上側あたりにはカンバ類が更新し、分布を移動させている。

カンバといった馴染み深い樹種を含むカバノキ属をテーマに、森がどのように長い歴史の中で時空間的に動いてきたか紹介する。

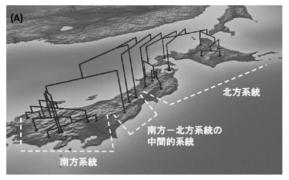
カバノキ属樹種とは

いわゆる白樺に代表されるカバノキ科カバノキ属 (Betula) は北半球の主に亜寒帯および温帯北部に広く 分布する高木あるいは低木である。種の分類は諸説ある が、30~35種程度に分類するのが一般的である⁵⁾。 日本国内にはシラカンバ(Betula platyphylla)、ウダ イカンバ (B. maximowicziana)、ダケカンバ (B. ermanii) などの広域分布種からジゾウカンバ(B. globispica) やアポイカンバ (B. apoiensis) のような 局所分布種まで11種が分布する。特に北半球の高緯度 地域ではカバノキ属樹種はトウヒ、マツと並ぶ主要樹種 であり、家具材としてだけでなく、樹皮で籠などを編ん だり、葉のついた枝はサウナで使われたり、枝を箒にし たり、樹液を飲料にしたりと、北半球各地の人々の生活 に身近な存在として利用されてきた。そのため、世界各 地でカバノキ属樹種は有用遺伝資源保全の対象となって いる。また、生態学的には冷温帯~亜寒帯を代表する先 駆樹種であるが故に、今後の温暖化に鋭敏に反応し、分 布をシフトすると考えられる。そのため、カバノキ属樹 種は温暖化の影響評価に適した樹種と筆者は考え、研究



写真-2 ヨーロッパ最北端地域で分布を北上させているカンバ類などの"小さな森"

36



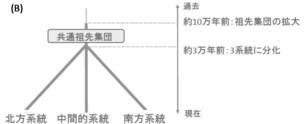


図 -1 (A) ウダイカンバの遺伝構造、(B) 3 系統の集 団動態の歴史推定の概略図(Tsuda and Ide 2005⁶⁾, 津田 2014⁸⁾ Tsuda *et al.* 2015⁷⁾ を改変)

を進めている。

日本における遺伝構造:ウダイカンバでの事例

ウダイカンバは本州中部から北海道にかけて分布する日本固有の代表的有用広葉樹で、先駆樹種でありながらときに数百年生きる長命な樹木である。筆者は遺伝資源保全や遺伝的多様性の地域性の維持を目的に、学生時代よりウダイカンバの集団遺伝学的研究を展開してきた ^{6.} 7)。特に最近は関連研究の解析技術の急激な発展により、種内地域系統の分化時期や過去の分布の復元もできるようになりつつある 7-9)。

分布域を網羅するように採取したウダイカンバ 48 集 団 1,416 個体を対象に集団遺伝学的解析をしたところ、 ウダイカンバ集団は東北地方中部を境に、北方系統と南 方系統に分かれ、両系統の地理的に中間にある東北地方 中南部は遺伝的にも中間的な組成をもつ系統であること がわかった⁷⁾(図-1A)。集団の歴史について遺伝シミュ レーションを用いて推定したところ、これら3系統は 約3万年前に同時に分かれたことが強く示唆された(図 -1B)。またこれら3系統の共通祖先集団が約10万年 前に集団を拡大したことも示唆された。さらに種分布モ デルから復元した過去の分布復元図(図-2)および古 生態学の先行研究成果も考慮すると、以下のようなウダ イカンバの集団動態の歴史がわかってきた。まず、14 万年前は現在と似た気候であったため、その分布も現在 とよく似ている。しかし、多くの生物が分布を縮小させ た最終氷期最盛期(2万1,000年前)には、実際に分

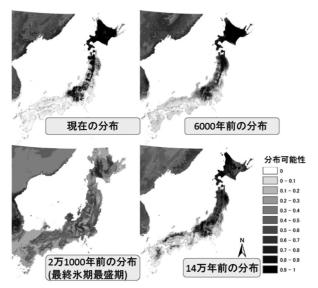


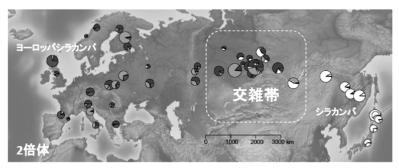
図 -2 種分布モデルを用いて復元した過去のウダイカン バの生育可能分布域 (Tsuda *et al.* 2015¹⁰⁾ を改変)

布可能性が高い地域はかなり狭まっていたことがわかる。最終氷期最盛期に向かうにつれ、ある程度耐寒性があるウダイカンバといえども過度に寒冷乾燥となる地域が増えたため、主分布を東北地方北部〜北海道、東北地方中南部、本州中部に縮小させたようだ。また、3つの遺伝的な地域系統もこの時期に形成されたと考えられる。

ここで興味深いのは、この最終氷期最盛期の時期で あっても北海道西部や東北地方北部などに、ウダイカン バの分布可能性が高い地域が点在することである。この ことは、北方地域でも厳しい気候の下、ウダイカンバは 少しでも湿潤な場所をみつけて細々と生残していたこと を物語っている。世界的にヒットし、シリーズ化した映 画 "アイス・エイジ"をはじめ、氷河期やマンモスをテー マにした映画やアニメなどでは雪氷で荒涼とした景色の 中に白樺や針葉樹が描かれている。この時期の過酷な気 候下では、おそらくそのようなイメージでカバノキ属樹 種の個体、小集団が生残していたのだろう。さらに6,000 年前および現在の図をみてみると、最終氷期最盛期以降、 気候が温暖湿潤化するに伴い、上述の3地域からウダ イカンバが分布域を再度広げ、現在の分布に至ったこと が見てとれる。特に北海道ではウダイカンバは西部から 東部へ分布拡大し、本州でも東北地方、本州中部で地域 的に分布を広げたようである。

ユーラシア大陸のカバノキ属の遺伝構造: アジアとヨーロッパを結ぶ

次に、ユーラシア大陸全体という非常に広い範囲における、森林の移動変遷についての研究を紹介する。本研



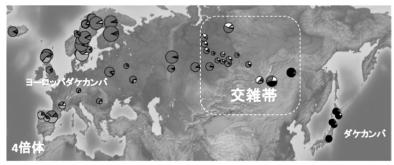


図 -3 ユーラシア大陸におけるヨーロッパシラカンバ―シラカンバ、ヨーロッパダケカンバ―ダケカンバ間の遺伝構造および交雑帯。パイチャートの色の違いは異なる遺伝的組成割合を示す (Tsuda *et al.* 2017²⁾ を改変)。

究ではアイスランドから日本までを網羅したカバノキ属 6 種 129 集団を対象にした遺伝構造研究を行った²⁾。 対象樹種はヨーロッパダケカンバ(B. pubescens)、 ダケカンバ、ヒメカンバ(B. nana)、ヨーロッパシラ カンバ(B. pendula)、シラカンバ、ウダイカンバである。 これらのうち、ヨーロッパダケカンバとダケカンバは4 倍体で、他は2倍体である。遺伝構造の解析を行った ところ、種間の遺伝的分化は明確であることがわかった。 また、ヨーロッパダケカンバの遺伝的組成は矮性なヒメ カンバと他の2倍体カンバ類(主にシラカンバ、ヨーロッ パシラカンバ)の中間的であることがわかった。4倍体 生物には同種の染色体が倍化した同質4倍体と、異な る種由来の染色体が合わさることにより倍化した異質 4 倍体があるが、ヨーロッパダケカンバの起源は後者であ る可能性が高いことがわかった。ダケカンバについては、 本研究では異質倍数性なのか同質倍数性なのか明確なこ とはわからなかった。

次に、4倍体のヨーロッパダケカンバとダケカンバ、2倍体のヨーロッパシラカンバとシラカンバのセットでみると、いずれも欧州〜シベリアに分布する種と東アジアに分布する種の東西の境界はシベリアのオビ川からバイカル湖周辺の地域であることがわかった。また、これら地域はユーラシア大陸の東西に分布するカバノキ属の交雑帯でもあることもわかった(図-3)。両セットについて集団動態の推定を行ったところ、欧州に分布する種と東アジアに分布する種の分化は約3万6,000年前、

長くみても約10万年前であることがわかった。その後、数千年の間に境界エリアでは、欧州と東アジアの2種が遭遇して雑種を形成したようである。花粉や大型植物遺体を用いた古生態学的研究も考慮すると、現在ユーラシア大陸の東西でみられるシラカンバ類は、最終氷期最盛期に向かい気候が過酷化する中で、生残できる場所をもとめてシベリア西部と極東アジアのベーリング海〜オホーツク海の2地域に分かれ、レフュージア(逃避地)集団を形成したようだ。そして、最終氷期最盛期後に、シベリア西部集団は氷河が解けて陸地が拡大していったヨーロッパやシベリア中部に向けて分布を広げ、ベーリング海集団はシベリア中部に向けて分布拡大した結果、両集団はオビ川〜バイカル湖周辺地域で遭遇し、交雑帯となったと考えられる。

スカンジナビア半島からウラル山脈にかけての地域では、最終氷期最盛期中にも氷河の周縁部にカンバ類が小さいレフュージアに生残していたという報告もある 10)。そのため、これら小集団由来のカンバ類の分布移動も周辺地域への分布拡大に寄与したと考えらえる。しかし、本研究の結果からは、現在ヨーロッパ中北部に広く分布するカンバ類の起源となった本隊集団はシベリア西部から拡大したと考えられる 2)。このようなシベリアから欧州への分布拡大パターンは、トウヒ類 1) などの樹木だけでなく、複数の動物種などでもみられる一般的傾向である 2)。さらに本研究では、ウダイカンバについては他のカンバ類とは 100 万年オーダーで遥か昔に分化し、

日本に定着していたこともわかった。このことは、古生態学や植物解剖学的研究からの先行研究からの知見とよく一致した。

これらのことから、ひとえにカバノキ属樹種といっても、最終氷期最盛期の過酷環境を生き抜いた個体もあれば、大陸スケールで東へ西へ動いた種もある。また種間で遺伝子をやりとりした集団もある。その一方で、長い間、日本の中だけで小規模に動いていた種もある。本稿では扱っていないが、北米大陸のカンバ類も考慮すると、カバノキ属樹種の移動の歴史はさらに動的なものと考えられる。また、このようなパターンはカバノキ属だけでなく、他樹種でも実は一般にみられる現象だろうと考えられる。このように考えると森林樹木は時空間的に遺伝子、個体、集団、種レベルで非常によく動いていることがわかる。

おわりに

遺伝解析技術が急激に発展している現在、大学、研究 機関などのアカデミアで得られた成果をどのように現実 社会や農林水産業の現場につないでいくかが世界共通の 課題となっている 11、12)。そのため、筆者もアカデミア 内だけでなく、アカデミア外との連携を模索し、森林関 連のフェスティバル、ワークショップ、サマーキャンプ など様々なイベントで積極的に研究内容や国内外の森林 について紹介し、異分野との融合も進めている。コーディ ネーター教員として担当している修士課程プログラムの 研究教育においても、関連する企業、省庁、団体から個 人まで様々な視点から社会との連携強化に努めている 13)。特に本稿で紹介したような内容について、森林生 態遺伝学に普段接点のない方からは「長い時空間スケー ルでみる森林樹木のありようにロマンを感じた」、「森へ の興味が深まった」というご意見を多く頂く。筆者はこ のような一般社会や森林に携わる方々の潜在的な科学的 興味とアカデミアを繋ぐことが、将来的には社会的な森 林の利用、管理および保全に大きく影響すると考えてい る。そのようなことを考えながら、目下、カバノ丰属を はじめ様々な生物集団の温暖化影響評価研究を国内外の グループと展開している。

引 用 文 献

 Tsuda Y et al. (2016) The extent and meaning of hybridization and introgression between Siberian spruce (*Picea obovata*) and Norway spruce (*P. abies*): cryptic refugia as stepping

- stones to the west?. Mol Ecol 25: 2773-2789
- Tsuda Y, Semerikov V, Sebastiani F, Vendramin GG, Lascoux M (2017) Multispecies genetic structure and hybridization in the *Betula* genus across Eurasia. Mol Ecol 26: 589-605
- 3) Petit RJ, Hu FS, Dick CW (2008) Forests of the past: a window to future changes. Science 320: 1450-1452
- 4) 津田吉晃(2010)森林樹木の遺伝的多様性保全と生態リスク. 日本生態学会誌 60: 349-359
- 5) 津田吉晃 (2009) 分子マーカーを用いたカバノキ属 の遺伝構造研究. 林木の育種 230: 25-30
- 6) Tsuda Y, Ide Y (2005) Wide-range analysis of genetic structure of *Betula maximowicziana*, a long-lived pioneer tree species and noble hardwood in the cool temperate zone of Japan. Mol Ecol 14: 3929–3941
- 7) Tsuda Y, Nakao K, Ide Y, Tsumura Y (2015) The population demography of *Betula maximowicziana*, a cool-temperate tree species in Japan, in relation to the last glacial period: its admixture-like genetic structure is the result of simple population splitting not admixing. Mol Ecol 24: 1403–1418
- 8) 津田吉晃(2014) シリーズ:日本の森林樹木の地理 的遺伝構造(4) ウダイカンバ(カバノキ科カバノキ 属).森林遺伝育種3:23-29
- 9) 岩崎貴也・阪口翔太・津田吉晃(2016) 分子系統地 理学に生態ニッチモデリングがもたらす新展開と課 題. 植物地理・分類研究第64:1-15
- 10) Väliranta M *et al.* (2011) Scattered late-glacial and early Holocene tree populations as dispersal nuclei for forest development in northeastern European Russia. J Biogeogr 38: 922-932
- 11) Shafer *et al.* (2015) Genomics and the challenging translation into conservation practice. Trends Ecol Evol 30: 78-87
- 12) Galla SJ *et al.* (2016) Building strong relationships between conservation genetics and primary industry leads to mutually beneficial genomic advances. Mol Ecol 25: 5267-5281
- 13) 津田吉晃ほか (2017) 筑波大学の山岳科学への取り 組み. (登山白書 2017. ヤマケイ登山総合研究所編, 山と渓谷社). 126-129

シリーズ

現場の要請を受けての研究の

岩手県における原木しいたけ栽培の 放射性物質対策

成松 真樹 (なりまつ まき、岩手県林業技術センター)

はじめに

平成23年3月の東京電力福島第一原子力発電所の事 故(以後、事故と示す)で、放射性セシウム(Cs)が 大気中に放出され、広範囲に降下しました。降下した放 射性 Cs により、一部の地域ではシイタケの子実体(き のこ)やホダ木(シイタケを植菌した丸太)の放射性 Cs の放射能濃度 (Cs 濃度、¹³⁴Cs+¹³⁷Cs) が基準を 超えたため出荷が制限され、産地の経済活動に影響が及 んでいます。岩手県は原木しいたけの全国的な産地なの で、各地から出荷制限が報じられるに伴い、生産者や行 政機関などからの相談も増えました。子実体の Cs 濃度 はホダ木のCs濃度に影響されるため、生産の継続や再 開には、Cs濃度の低い環境で安全な原木(シイタケを 植菌する前の丸太)を用いて栽培し、ホダ木や子実体の 汚染を防ぐことが必要です。また、放射性Csのうち 137Cs は半減期が約30年と長いため、影響が長期化す ることも懸念されます。そこで筆者は当時の担当者とと もに、調査方法や対策を立案し、放射性 Cs の分布の現 状、栽培環境からホダ木や子実体への移行経路、移行抑 制対策等を研究してきました。

環境からホダ木への放射性 Cs の移行経路の推定: ホダ木の Cs 濃度の増大

平成24年6月に、岩手県南部のスギ林ホダ場へシイタケのホダ木を伏せ込み、4か月後にホダ木のCs濃度を測定した結果、最大で30Bq/kg(湿量基準含水率12%換算重量あたり)増大しました(高橋2013b)。また、Cs濃度の増大は、ホダ木の下部で目立ちました。

林内雨の Cs 濃度とその影響

林冠の枝葉には放射性 Cs が含まれ(成松 2015)、林 冠を通過する雨(林内雨)はホダ木や子実体に直接触れ るため、林内雨がそれらの Cs 濃度にも影響を及ぼすこ とが懸念されます。そこで、岩手県南部の 4 か所のス ギ林内に採雨器を設置して(図-1)、平成 27 年の 6 月



図-1 林内雨の採取とホダ木の設置

から11月の各月に林内雨の 137 Cs 濃度を測定しました。その結果、いずれも測定下限値(約1.0 Bq $^{\prime}$ kg)未満と低い値でした(成松2016)。さらに、採雨器の近くにホダ木を伏せ込み、そのうち半分は雨除けをして、残り半分には林内雨を当てました(図 $^{-1}$)。半年後にホダ木の 137 Cs 濃度を測り、設置時の濃度と比べた結果、濃度の変化は雨除けの有無によらず約 $^{-0.6}$ Bq $^{\prime}$ kg(湿量基準含水率12%換算重量あたり)と小さかったことから(図 $^{-2}$)、林内雨がホダ木のCs 濃度に及ぼす影響は小さいことがわかりました。

土壌からの放射性 Cs の移行

岩手県南部のホダ場 23 か所で土壌の Cs 濃度を測定した結果、放射性 Cs は A 層(堆積有機物層と接する鉱質土壌最上部)よりも A_0 層(堆積有機物層)に多く分布していました(高橋 2013a)。そこで、ホダ木の替わりに、栽培袋の底だけを開けたシイタケの完熟菌床を、スギ林ホダ場の地表面(A_0 層の上)に置くと(図-3)、設置の翌月から ^{137}Cs 濃度が菌床の下半分で著しく上がりました(図-4)。一方、完熟菌床を滅菌し、内部の菌糸を死滅させてから置いた場合には、 ^{137}Cs 濃度があまり上がりませんでした(図-4)。さらに、菌床内の含

40

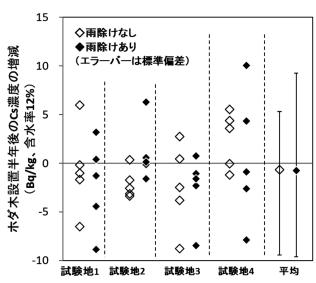


図-2 雨除けの有無による設置半年後のホダ木の放射性 Cs 濃度の比較



図-3 スギ林の地表への菌床の設置

水率の変化も各条件で同程度だったことから(成松 2017e)、菌床内で見られた Cs 濃度の上昇に、水の移動が関与している可能性は低いと考えられました。

以上の結果から、上述のホダ木の Cs 濃度を測定した 試験において検出された放射性 Cs は、主として地表(A₀ 層)から移行し、その移行にはシイタケが関与している ことが推察できました。

A₀層の Cs 濃度の低減

スギ林ホダ場で A_0 層を除去したところ、除去 1 年後 の A_0 層の放射性 Cs の現存量は、非除去区の約 25% に減少しました(図 -5)。スギ林の枝葉には放射性 Cs が含まれますが(成松 2015)、 A_0 層の除去後に落葉が降り積もっても、放射性 Cs の現存量が除去区で低い状態は保たれ、除去の効果が少なくとも 3 年半は続くこと

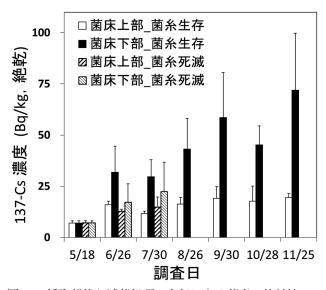


図 -4 採取部位と滅菌処理の有無による菌床の放射性 Cs 濃度の比較(エラーバーは標準偏差)

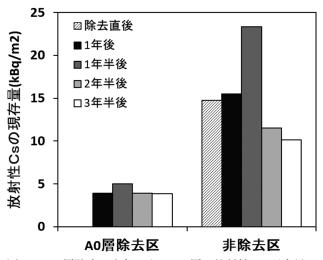


図 -5 A_0 層除去の有無による A_0 層の放射性 Cs 現存量の比較

がわかりました(成松 2017c)。同じホダ場で測定した、地上高 1 m の空間放射線量率(空間線量)についても、除去区が非除去区より低い状態が続いていることは(図-6)、この見解を支持しています(成松 2017d)。

A₀層の除去によるホダ木や子実体の Cs 濃度の低減

平成24年12月に、県南部のスギ林にA₀層除去区と非除去区を設けてホダ木を伏せ込みました(図-7)。3年半後の平成28年にホダ木のCs濃度を比較した結果、全体的に伏せ込み直後より低下し、以前の伏せ込みで濃度の上昇がみられた(高橋2013b)非除去区のホダ木の下半分であっても、濃度の目立った上昇は認められませんでした(図-8)(成松2017b)。一方、子実体のCs濃度は、基準値以下ではあるものの、非除去区のホダ木の下半分から採取した子実体で高い傾向が見られ

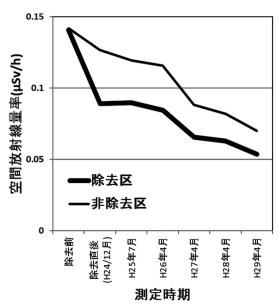


図-6 A₀層除去の有無による空間放射線量率の比較



図-7 スギ林ホダ場へのホダ木の伏せ込み

ました(図 -9)(成松 2017a)。これらのことから、少なくとも伏せ込み時点の平成 24 年には、ホダ場の A_0 層除去が子実体の Cs 濃度の上昇抑制に有効であったものの、ホダ木の Cs 濃度の上昇は、非除去区でも小さかったことから、ホダ場の地表面からホダ木への、放射性 Cs 移行の程度は低下していることが推察されます。

原木の汚染状況の把握

安全な原木の確保には、汚染状況の把握と効率的な推定が必要です。そこで、平成23年の9月から11月にかけて、岩手県内の10か所のコナラ林で各3本の立木を伐倒し、それぞれの伐倒木の根元側から順番に長さ90cmの原木を3つ採取して、それらを粉砕後にCs濃度を測りました。その結果、原木のCs濃度は県の北部より南部で高いことがわかりました(成松・高橋2013)。また、Cs濃度を樹皮、辺材、心材に分けて測

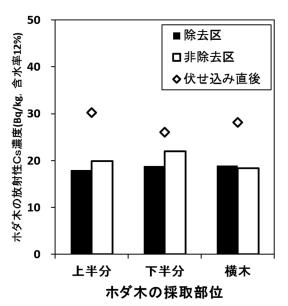


図-8 A₀ 層除去の有無と部位による設置 3 年半 後のホダ木の放射性 Cs 濃度の比較

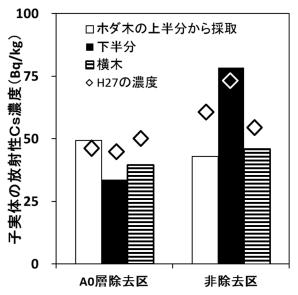


図-9 A₀ 層除去の有無と採取部位による、水戻しした子実体の放射性 Cs 濃度の比較(設置3年半後)

定したところ、特に樹皮で高く、樹皮の Cs 濃度は根元付近の空間線量と正の相関を示しました(図-10)。しかし、樹皮の Cs 濃度の、空間線量に対するバラつきは大きく、空間線量から原木の Cs 濃度を推定することは困難でした。

原木の検査精度の向上に向けて

平成28年に、原木の非破壊検査機が岩手県林業技術センターへ設置されました。この検査機を用いることにより、従来よりも短時間で、多くの原木を検査することが可能です。そこで岩手県では昨年度から、1か所あたり60本の原木を対象としてCs濃度を測定することにより、箇所ごとの原木のCs濃度のばらつきを推定し、

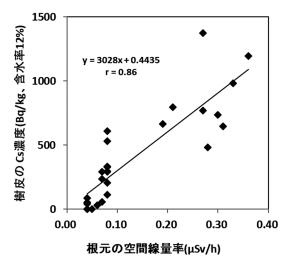


図-10 コナラ樹皮の放射性 Cs 濃度と空間放射線量率

所定の精度や誤差率を達成するために必要な測定本数を検討しています。これまでの調査(4 か所)により、原木の Cs 濃度の変動係数は $0.24 \sim 0.46$ と、調査地により異なる結果が得られています。

今後の見通し

これまでに述べた通り、林内雨や A₀ 層の Cs 濃度は低下しています。また、ホダ場で 3 年間栽培を続けたホダ木でも、基準を超える放射性 Cs は検出されていません。これらのことから、ホダ場の環境がホダ木へ及ぼす影響は、事故当時に比べて低下していると考えられます。従って、原木しいたけの安全性を確保するには、安全な原木を用いることが、より重要となっています。より確実で効率的な検査と、安全な原木の供給を目指して、今後も原木の調査を継続する予定です。

おわりに

チェルノブイリ発電所事故や核実験の、きのこへの影響は多数報告されているものの、その多くは野生きのこ に関するものであり、原木栽培の報告は少なかったため、 今回示した研究の実施には、きのこの生理、生態、統計解析、流通に関する知見が必要でした。そのような状況下でご協力、ご指導を頂いた生産者、研究者、行政担当者の皆様に、心よりお礼を申し上げます。

引 用 文 献

- 成松眞樹(2015) 林内ホダ場に落下した葉の放射性物質 濃度の変化(1). 岩手県林技セ技術情報 64
- 成松眞樹(2016) 林内雨がホダ木の放射性物質濃度に及ぼす影響. 岩手県林技セ技術情報 76
- 成松眞樹(2017a)環境改善を実施した林内ホダ場に伏せ込んだホダ木から発生した子実体の放射性物質濃度の変化(3). 岩手県林技セ技術情報82
- 成松眞樹(2017b)環境改善を実施した林内ホダ場に伏せ込んだホダ木の放射性物質濃度の変化(3). 岩手県林技セ技術情報84
- 成松眞樹(2017c)環境改善を実施した林内ホダ場土壌 の放射性物質状況の変化(4). 岩手県林技セ技術情報86
- 成松眞樹(2017d)環境改善を実施した林内ホダ場の空間放射線量率の変化(4). 岩手県林技セ技術情報87
- 成松眞樹 (2017e) 完熟菌床を用いた A₀層からシイタケ 菌床へのセシウム 137 移行経路の推定. 日本きのこ 学会誌 25: 59-65
- 成松眞樹・高橋健太郎(2013)5コナラの丸太に含まれる放射性セシウム濃度と空間線量率、丸太の表面線量率の関係.(平成24年度きのご原木等の安定供給対策事業.日本特用林産振興会).163-167
- 高橋健太郎(2013a)岩手県南部の林内ホダ場土壌における放射性物質濃度. 岩手県林技セ技術情報 53
- 高橋健太郎(2013b) 林内ホダ場でホダ木から検出され た放射性物質(1). 岩手県林技セ技術情報54

森の休憩室 II その 30 樹とともに

生垣

二階堂 太郎

(にかいどう たろう、国立科学博物館 筑波実験植物園)



私の両親は父の定年を契機に自然あふれる所で野菜を育てる日々を送ろうと、新潟県の角田山裾野に広がる田んぽの宅地へ引っ越しました。そして最初に1.2mのマサキとスダジイの低い生垣を作り、農園ライフをスタートさせたのでした。それから15年、昨年の夏、実家へ帰省したら生垣がブロック塀になっているではありませんか。景色の変化に驚きつつ、しかし大きく安堵もしました。ここ数年、生垣は手が入っておらず、行く度にどんどんと伸びて高さは4mに届き、そろそろ自然樹形になりかけていたからです。

剪定を生業とする私が実家の生垣を放置し続けてし まったのは、帰省の日数がいつも一泊二日と短く、また、 夜に振舞われる健康の妙薬が日中も効いて動けないから です(二日酔いとも言う)。それが長年続けば両親から 植木職人である事自体を疑われるようになり、これでは イカンとつくばに住む家の生垣は定期的に手を入れてい ます。しかし、剪定ゴミを一般の燃えるゴミに出す手間 が大変なので、本音を言うと進んでやりたい作業ではあ りません。普通の剪定枝は束ねて処分に出せるのに、刈 り込み枝は中途半端な長さと形状なので、細かく刻み直 してゴミ袋へ詰めなくてはならず、それがとんでもなく 厄介なのです。行政サービスに「枝そのまま、ご自宅回 収」が登場する日を心待ちにしています。でも本当に望 まれるのは、手入れなんかせずともそんなに大きく暴れ ない生垣でしょう。実はそれに適した樹が、場所によっ てはないわけでもありません。沖縄のフクギです。

沖縄本島へ絶滅危惧植物の自生地調査で訪れた際、海 岸沿いに位置する「備瀬のフクギ通り」へ行く機会に恵 まれました。フクギ(福木)は福を呼ぶ樹とされ、また、 防風防潮に適していることから沖縄では広く植えられて います。葉の長さは 10 cm 前後、分厚く、小判のよう な楕円形をし、葉裏が見えるほどに上向きの角度で枝へ 付くのが特長です。それをびっしり身にまとった高さ 7m前後の樹々が、強い日差しを濃い緑色で照り返し、 とても力強い並木を形作っているのでした。そしてその 奥では、そこかしこに民家があって、ちゃんと家々を隔 てる生垣でもあるのです。ちなみに名護市の名護博物館 には、樹齢 300 年、直径 80 cm のフクギがありました。 半径 40 cm を 300 年で割ると、1 年で 1.3 mm しか幹 が太らないと推察され、それを備瀬のフクギ直径 20~ 40 cm 前後へ当てはめると樹齢 75~ 150 年となりま す。先人達は成長が極めて遅いその特別な性質をも知っ

た上で、フクギを生垣に利用したのではないでしょうか。ちなみに生垣のサイズと平らな面を維持する一般的なやり方は、刃渡り17cmの刈り込みバサミでザクザク刈ります。誰が考えたかこの巨大バサミ、木バサミで一枝ずつパチパチ切ると時間が掛かる作業を劇的に改善した道具です。さらにヘッジトリマーと言う園芸工具は機械の力でバリバリ刈れます。どちらもホームセンターで入手でき、管理は一見簡単そうです。しかし、これらの道具を上手に使う為には、実は大きな手間を事前にかけなければなりません。枝は日々成長しますから、親指より太くなった枝を剪定バサミやノコギリで仕上げたい面より後ろへ切る事が必要なのです。もしこの作業を怠ると、太い枝の固さに刈り込み道具が負けて予定面より手前で刈ってしまい、生垣の厚さは少しずつ幅を増します。

視点を変え、樹木にとって刈り続けられる事はどうな のでしょうか。私はこれまで、管理の隙をついては枝を 伸ばそうとする樹木の様子をずっと見続けてきました。 どの樹種も本来の樹形をいつか取り戻すべく必死であっ たと思っています。実際うっかり数年も放置したならば、 枝は上へ伸び、気づけば幹となり、いつしか樹木達は密 植の中で大暴れし始めるではありませんか。そのような 記憶の中で私がフクギの生垣を見た瞬間に思った事は、 「のびのびしているなー!」でした。枝がほどよく伸び ている「のびのび」と、のんびりしている「のびのび」 の両方です。刈り込みバサミで一度に面を出すより、木 バサミでパチパチ切る方が樹形を生かした生垣を維持で きそうで、これまでのやり方がなんともぼやけてきまし た。しかし、すべての生垣がフクギのように「のびのび」 すれば良いかというと、きっとそれは違うでしょう。樹 形から感じる雰囲気や周囲の景色との相性もありますか ら。私が思うにフクギの生垣は、空と海がその青さで繋 がってしまうような、その小坂を登った向こうには必ず 海があるような、ゆったりした大きい自然を感じられる 場所だから映えていたのかなと。そんな曖昧な何かを確 かに感じた、沖縄のフクギ並木でした。

著者プロフィール

二階堂太郎:1970年生まれ。山形大学農学部林学科修士課程修了。新潟市のらう造景(旧後藤造園)に入社、後藤雄行氏に師事する。現在は筑波実験植物園の技能補佐員。屋外エリアの管理と教育普及に携わる。樹木医、森林インストラクター。



日本森林学会市民公開シンポジウム 「木質バイオマス利用の現状と将来」の開催

藤澤 義武(ふじさわ よしたけ、鹿児島大学農学部)

第128回日本森林学会大会の行事 の一環として、2017年3月26日(日) に標記のシンポジウムが鹿児島県民 ホールで開催された。本シンポジウ ムは林業の再生に資する国産材の新 たな需要として期待されるバイオマ スのエネルギー利用、CLT(Cross Laminated Timber) など木材製品の 高度化と利用への市民の理解を深め ることを目的とするものであり、基 調講演に林野庁次長(当時)の沖修 司氏を迎え、エンジニアリングウッ ド製造、木質バイオマス発電、木材 利用研究各分野の専門家による話題 提供と、九州大学吉田茂二郎先生を 座長とした総合討論を行った。関係 各分野の森林学会員、林業関係者に 一般市民を加え、643名の参加者を みた。基調講演と話題提供、さらに 総合討論の概要を紹介する。

基調講演「木材の利用をめぐる新た な潮流」

林野庁次長 沖修司(写真-1) 日本は、国土は狭いが先進国では 世界有数の森林率をほこるうえに、 北から南へ3,000 km に及ぶ水平分布 と、標高差が3,000 m以上に及ぶ垂 直分布によって多様な植生を持つ。 この豊かな森林資源の中で、建築物、 日常品、燃料として木材を広く利用 し、「木の文化」を育んできた。この ように、我が国は多様で豊かな森林



写真-1 沖修司氏による基調講演

を持ち、森林資源は充実しているのであるが、国産材の利用は木材総需要の30%にしか過ぎず、さらには森林の年間成長量の50%にしか過ぎない。この状況から、国産材の占有ををきるためには、国産材の利用促進への寄与が期待されるのは大型健築である。現在、非住宅建築において木造は1割以下、中高層建築、大ではホテル、オフィスビル、共同住宅などの大型木造建築があり、その基盤となっているのがCLTである。

鉄筋コンクリート(Reinforced Concrete、RC) と比較した CLT の メリットは施行が容易で頑丈なこと である。型枠職人が不要でRCより も軽量なことから工程が簡易になる うえ、コンクリートの5日間の養生 期間が不要なため工期を短縮でき、 ひいては労賃の削減につながる。こ うしたことから、中高層の木造建築 増加への寄与が期待できる。林野庁 も支援を進めており、CLT による建 築が増加しており、高知県自治会館 などの建築例がある。一方、CLT の 普及にあたっては、耐火性など解決 しなければならない課題がある。そ こで、普及のためにロードマップを CLT 活用推進に関する関係省庁連絡 会議が策定した。それは、①建築意 欲を高める、②設計、施工者を増やす、 ③ CLT を使いやすくする、④コス トを下げる、の各項目からなる。さ らに、大型建築への利用では耐火性 が重要であり、1時間耐火では最上 階から数えて4階以内に制限される ものが、2時間耐火になると最上階 から14階以内まで利用可能となる。 耐火性を高めるための技術としては、 ①耐火物で覆う、②燃えにくい層を

含ませる、③他の材料(鉄など)と のハイブリッドなどがあり、現在で は2時間耐火に合格した集成材も開 発されている。

現在、注目されているのは木質バ イオマスの利用である。木質バイオ マスの利用は再生可能エネルギーの 推進だけでなく、材料利用も考慮す ることで地域経済の活性化につなが る。間伐材由来の木質バイオマスの 利用は2015年で275万トンと増大 しており、さらには、製材端材の 97%、建築廃材の94%が木質バイオ マスとして利用されるようになった。 一方、林地残材は2014年時点で9% と利用が全く進んでいないのが課題 である。ところで、木質バイオマス のエネルギー利用では、効率の問題 から熱利用の推進が重要になる。こ れまで、木質バイオボイラーは製材 工場などの自家利用が中心であった が、現在では、公共施設、温泉施設、 農業施設で導入が進んでおり、これ までに2,000基が設置されている。 北海道下川町は11基のバイオマス ボイラーを設置して、公共施設の熱 エネルギーの6割を木質バイオマス で確保している。また、群馬県上野 村では、ペレット生産工場を設置す るとともに、村内温泉施設のボイラー をペレットボイラーへ変換し、さら には、学校、公営施設にペレットス トーブを設置して、木質バイオマス のエネルギー利用を推進している。

バイオマス利用に関しては、「バイオマス利用推進計画」の見直し(2016年9月:閣議決定)によって、石油由来製品との差別化を図るために高付加価値製品などの製造技術開発の重要性が強調され、バイオプラスティック、下水汚泥由来の水素ガスおよび木質バイオマスの利用を推進することとなった。これに対応して、

バイオマス燃料の低コスト化と、セ ルロースナノファイバー (Cellulose Nano-Fiber、CNF) および機能性リ グニンの利用開発の促進を森林・林 業基本計画(2016年5月24日閣議 決定)に盛り込んだ。CNF はスギ、 タケを原料とし、フィルター、車、 家電などの構造材料、塗料他増粘剤 への利用を図るものであり、リグニ ンでは改質リグニンの新たな利用分 野の開拓をめざして実証プラントで 製造実証試験を行い、電子基板、タッ チセンサー、ガスケット等への利用 を図る。また、画期的なエネルギー 利用技術として、木材の直接メタン 発酵技術の開発が進んでいる。従来、 木質資源からメタン発酵は不可能で あったが、湿式ミリング技術によっ てナノサイズまで粉砕したうえで酵 素を加えることによってメタン発酵 が可能になった。

こうした、技術開発を基盤として 「木づかいニッポン」を推進し、国産 材自給率の向上に努めていく。

話題提供 1 「木造でここまでできる」 山佐木材株式会社 代表取締役 佐々木幸久

弊社は1948年に製材業として鹿 児島県肝付町に創業し、住宅用部材、 家具用部材などの製材、供給がメイ ンであったが、私が社長に就任した 当時、製材業中心の経営には限界が あると考えていた。その頃、我が国 の貿易黒字解消を基本的な話題とす る日米首脳会議が1985年に開催さ れ、アメリカの日本への対抗処置を 目的とした MOSS 協議(市場分野別 個別協議)が行われた。林業分野では、 1) 建築基準の改正・合理化、2) 関 税引き下げ、3) JAS 規定の改正が 協議された。私はこれをビジネスチャ ンスととらえ、これに対応して「非 住宅木造建築」分野への進出を図り、 第二分野として集成材と大型建築の 分野を、さらには第三分野として非 木造建築の部分木造利用、すなわち 鉄骨造や鉄筋コンクリート造の建築 物の床や壁などの部分に CLT やハ イブリッド集成材を利用することを 目的とする新分野を位置づけ、現在 では3分野で事業体制を構成してい る。

まず、第二分野であるが、先述し

た林業分野の MOSS 協議をきっかけ に「非住宅木造建築 | への進出の検 討を進めた。そのため、集成材の生 産だけではなく、設計から加工、接 合金物製作、現場架設などすべて自 社で供給・実施できる業態を選択し、 1989年には経験を深めるため、これ らに関係する新工場の設計・施工を 行った。その間に、非住宅木造建築 の第1号物件として、城山観光ホテ ルのガーデンレストラン「ホルト」 の建築を受注し、これを皮切りとし て、現在までに約1,000件の物件を 建築してきた。それらの一部を紹介 すると、熊本県芦北町の「地域資源 活用総合交流促進施設」は鉄筋コン クリートと一部木造で、地元のスギ を使用した集成材で建築しており、 2009年日本構造デザイン賞および、 2011年日本建築学会作品選奨を受賞 した。また、日本最大級の武道館で ある愛媛県武道館はスギ集成材にス チールプレートを組み合わせたハイ ブリッド工法による画期的な建物で ある。その他、大型木造建築ではキ ララドーム垂水、茶山ドーム松元、 あさごふれあいプールくじらなどが ある。また、めずらしいところでは、 屋根付きで下路式トラス橋の阿蘇望 橋、上路式アーチ橋構造の金峰 2000 年橋などの木車道橋も建設している。

CLT などによる第3分野の事業で は、2000年に、小松幸平京都大学教 授(当時)のご案内によってオース トリア KLH 社で実用化3年目の CLT の実情を視察した。また、実際 の施工例として、グラーツ工業大学 の実大実験棟、鉄道跨線橋などを視 察した。鉄道跨線橋は橋床板に CLT が使われていたが、ヨーロッパ独特 の設計基準として 60 t の戦車が通る 荷重設定が興味深かった。この視察 の後に、当社では中古のプレス機の 出物を購入し、CLT の試作や性能試 験を実施した。これらの経験によっ て、CLT はいずれ有力商品となるこ とを確信したが、法の壁は厚く、こ の時点での実用化は断念した。2012 年になると当社と銘建工業、レング スの3社で日本 CLT 協会を設立し、 関連機関と連携して CLT の JAS、 告示制定のための基礎データの収集 を進めた。2013年には、再度オース トリアで CLT の現状を視察したが、

前回の視察から13年間の経過で CLTの生産施設や加工技術などはめ ざましく進歩し、大型木造建築が一 大産業化していた。

2013年にはCLTに関するJAS法が制定され、当社は2014年6月にCLTのJAS認証工場となった。2016年には、CLTに関する強度、設計法、燃えしろが告示・施行された。CLT建築の利用は現在予定されているものを含め、県屋久島庁舎や空港ターミナルを始めとして多数あり、福岡県の井上ビルがCLT工法による実用棟建築で九州最初の例である。

ところで、九州では福岡大学が中 心となって九州大学、大分大学、鹿 児島大学などと「超高層ビルに木材 を使用する研究会」が設立された。 高層ビルを現段階でいきなりすべて 木造にすることは狙わず、柱、梁は 鉄骨、床、壁の一部を CLT で建築 することを提案している。当社は 2016 年に鉄骨造における CLT 床の 耐火 2 時間構造の大臣認定を取得し た。この他に、鹿児島大学と共同で 鉄筋と集成材とのハイブリッド 「SAMURAI」を開発し、超スパン構 造を可能にした。第一号の建築(時 刻歴による大臣個別認定) では間口 18 m を実現した。

このように、当社はトップレベルの技術で新商品や新工法の技術開発を行うとともに、技術から出発して、地域はもちろん都市のビルまでを建築できる体制の構築を図ることをモットーとしている。

話題提供 2「エネルギー利用の現状」

中越パルプ木材株式会社 原燃料部長 近藤 博

中越パルプ工業は昭和22年に創立され、昭和29年には、鹿児島県川内市(現薩摩川内市)に川内工場を開業して、生産を開始した。川内工場では、塗工紙、上質紙、パルプなどを年間30万t生産している。木ので生産するために、原料のでは、まりを生産するために、原料のでは、これらを生産するために、原料のでは、このでいる。国内調達分については、鹿児島県を中心とする南九州各地の製材所、低質材チップ生産工場に依存している。

このように、パルプ原料の確保を

目的として昭和29年の創業以来培ってきた国産材調達網を基盤とし、採算性の問題から林地残材化していた低質材の利用も念頭において、中越パルプ川内工場内に木質バイオマス発電設備を稼働させた。本設備は、発電能力が23,700kw、年間想定発電量が154,000 MWha、建設費は85億円であり、平成27年11月に発電を開始した。

本発電施設の設置・稼働にあたっ て、当社にはすでに次のような要件 が備わっていた。まず、木材や黒液 などの木材の繊維以外の部分を燃料 とする発電技術をすでに持っており、 電気・熱を自社供給してきた経験が あった。川内工場では従前から最大 出力 45,900 kw の回収ボイラーと発 電機が稼働している。これに加えて、 国産の低質材集荷網を持っていたこ とがあり、木質バイオマス発電に取 り組みやすい環境がすでに揃ってい た。一方、川内工場では針葉樹材、 広葉樹材のみならず、竹も集めて利 用してきた。また各地域からは、主 伐期を迎える人工林からの針葉樹原 木の利活用への要望が高まっていた ところである。これらの要件と状況 を背景に、木質バイオマス発電に新 規参入するにいたった。

川内工場の発電プラントを安定的に稼働させていくためには、毎年30万tの原木の確保が必要である。これらの原木は全量国産材で調達しており、これまでのところ順調に調達・稼働させることができている。これを可能にしているのは、これまでに培ってきた国産原木調達網を活用できたことにある。現在、屋久島、種

子島、奄美大島を含む 20 箇所から 調達している。地域別に示すと、北 薩地区が 27%で最も多く、姶良伊佐 地区が 15%、南薩と離島がそれぞれ 5%であり、宮崎県から 16%、熊本 県から 18%を調達している。

しかしながら南九州では、木質バイオマス発電や丸太輸出、大型製材所の進出によって急激に木材需要が増加しており、木材の長期安定供給体制には不安感が残る。特に、マテリアル利用業界は原料価格の高止まりに苦慮しているところである。

こうした状況下における、将来への懸案や課題事項として次の項目を挙げることができる。①素材生産労働力の確保、②伐採地の奥地化による素材の生産効率の低下、③森林施業の集約化、再造林と育林の推進、④素材生産コストと製品価格のバランスである。こうした問題を解決しておかなければ、エネルギー利用、マテリアル利用いずれにおいても、事業の将来にわたる安定的な継続に不安が残る。

素材生産コストと製品価格のバラ ンスを解決できる可能性として当社 が注目しているのはCNFである。 木材を解繊したパルプをさらにナノ レベルまで細かくすると、透明で強 度や寸法安定性に優れる夢の素材と なる。当社では、現在、九州大学の 近藤哲男教授が開発した水中対向衝 突法によって CNF を年間 100 t 生産 するプラントを建設しており、2017 年6月から稼働する予定である。原 料には針葉樹、広葉樹のみならず、 竹の利用も可能なところが、他社に はない特徴である。このように、当 社は高付加価値の製品として、CNF の将来性に期待している。

話題提供 3「木質バイオマス利用技術研究の現状―森林総研の利用技術研究から―」

国立研究開発法人 森林総合研究所 研究ディレクター 木口 実 採算性などから林地に放置されている残材に、製材工場からでる廃材・建築発生木材、枝葉や樹皮などを加えた木質資源の総生産量は年間4,000万m³(約1,600万トン)以上にも達し、国産材の年間供給量を上回る。このように豊富な木質バイオ

マスを利用し、地方創生のための新 たな産業を創出するため、政府は木 質バイオマスエネルギーや CNF の 利用を促進することとしている。こ れに対して、森林総研は開発した技 術が絵に描いた餅とならないよう、 川上と川下までを一貫する技術の開 発を図っている。また、地方創生と いう観点からは、山元で利用できる 技術であることが重要である。これ らから、森林総研では木質バイオマ スの利用研究に関して次の4項目を コンセプトとした。①国産未利用木 質バイオマスの有効利用技術の開発、 ②中山間地域におけるバイオマス産 業の創出、③地域で原料供給から製 品製造まで行う一貫システムの開発、 ④地域に設置できる小規模、低環境 負荷、安全、シンプルな製造施設の 開発である。本講演では、各コンセ プトについて① CNF、②リグニン製 造、③有用抽出成分利用、④木材の 直接メタン発酵、の4課題を話題と した。

まず、CNF について紹介する。セ ルロースをナノサイズまでほぐすと 画期的な性能を示し、重さは鋼鉄の 1/5、単位重量当たりの強度は鋼鉄 の5倍になり、高い透明性を示すと ともに、空隙が減少するのでフィル ター効果が向上する。これまでの技 術ではごく少量のナノファイバーし か採れなかったが、酵素の力でセル ロースの凝縮をほどくことで効率的 な処理を可能にした。さらに酵素を 選択することでより効率的にCNF を生産することができる。この成果 に基づき、国産資源を原料として中 山間地域で CNF を製造できる技術 を開発し、実証プラントで検証する とともに、新用途の開発に向けたサ ンプルの配布も開始した。利用開発 では高耐候性塗料、不織布、プラス チック複合材、高強度ボード、食品 などがあり、PM2.5の100%除去、 PM0.1 も 99.1%以上除去できる安 心・快適マスクが開発されている。

リグニン製造の話題に移る。木材の中でリグニンは、セルロースに続いて2番目に多い有機化合物であるが、構造は植物によって異なるうえ、取り出し方や反応の度合いによってその特性も異なり、これらが工業材料化を阻んできた。そこで、ターゲッ

枝葉や樹皮からの有用抽出成分利 用の話題に移る。これについては、 北海道釧路市に減圧マイクロ波水蒸 気蒸留装置を設置し、トドマツの林 地残材から精油成分を抽出している。 この装置は、葉や木材そのものに含 まれている水分を電子レンジの原理 で加熱して蒸気にするものであり、 容器内を真空ポンプで減圧して沸点 を下げることで、より少ないエネル ギーで熱による分解を抑えた精油を 抽出できる。また、抽出後の残渣は 生活空間の消臭素材として利用可能 なこともわかった。現在、一部は製 品化されヒット商品となっている。 また、放置竹林の問題が顕在化して いるが、竹資源の高度利用技術の開 発も進んでおり、竹抽出液は強力な インフルエンザウィルス不活化活性 や抗菌性を有する。また、抽出残渣 はCNF、竹ボード、壁紙、内装材な

どに利用できる。

最後に木材の直接メタン発酵技術 を紹介する。木材はこれまでほとん どメタンガス発酵をしないとされて いたが、15分の湿式ミリング処理に よって発酵効率が飛躍的に向上する ことがわかってきた。100 m³ の植物 バイオマスに湿式ミリング処理を 行ってメタン発酵させると 3,340 m3 のメタンガスが発生し、5.6 m3 の発 酵残渣が残る。発酵残渣は良質な土 壌改良材などとして利用できる。今 回開発した直接メタン発酵の特徴は、 既存のメタン発酵技術に湿式ミリン グ処理を加えるだけである。現在は、 放射性物質の影響を受けた木材など の減容化を目的として福島県南相馬 市で実証実験を進めている。

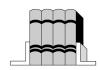
森林総研では最先端の技術を身近なものにし、地方創生につなぐことをめざしており、その成果を紹介した。

総合討論 座長

九州大学大学院農学研究院教授 吉田茂二郎

会場からの質問は、中越パルプ木 材工業の近藤氏へ集中した。すなと ち、原木の集荷範囲、集荷状況とそ れらの見通し、原木の購入、運搬容 り見通し、原木の購入なな内 に窮するようなは可能な あったが、近藤氏からは可能なギー の情報提供があった。エネルギー確保 が重要であることが、近藤氏の講演 によって参加者への認識が深まった と思われた。その他、大型木質建築 が普及していくための課題は何かと の質問や、分野横断的な研究体制の 構築が必要なのではとの意見があっ た。こうして、一般市民に対しては、 エネルギー利用から先端素材にいた る木材の多様な利用形態を示すこと で木材への興味、ひいては需要の喚 起につなげることができた。一方、 研究者・実務者に対しては、研究・ 事業ニーズの収集及び将来性を含め た木材利用の可能性を再認識する機 会を提供し、林業再生に向けた研究 や事業の方向を示すことができた。 最後に、エネルギー利用は木材の重 要な需要となりつつあるが、事業の 伸展にともなって素材の確保が今後 の課題となること、これを解決する うえでは、木材のカスケード利用を 念頭においた素材供給システムの構 築を図っていく必要があるとの座長 による意見の集約を得て閉会となっ

参加者からは、木材が最先端素材となり得ることを知って驚いた、すでに大規模なバイオマス発電所が稼働していることを初めて知った、学生に森林利用の重要性を理解させることができた、バイオマス発電における素材の確保とその継続性の難しさを知った、今後の木材利用体系をイメージすることができたなどの感想が寄せられた。



ブックス

土木技術者のための 木材工学入門

土木学会木材工学委員会 編、土木学会、2017年3月、3,000円(税抜)、ISBN 978-4-8106-0919-6

まず特記すべきことは、本書籍が 土木技術者向けの初めての木材利用 に関する教科書であるという点である。「土木」と表現される当該分野において、木材利用は決して過去のものではない。ただ、その多くがれてしまったに置き替えられてしまわれたものと 錯覚するが、国産材利用の時代を迎えた現代、土木分野での利用拡大での期待は大きく、本書籍はそれにで 応して出来上がった一冊といえるであるう。

執筆陣は土木学会木材工学委員会 を中心とした錚々たる顔ぶれで、ま さに、本書籍は「土木分野における 木材利用」への想いが込められた一 冊である。現在の土木分野における 木材利用の全体を網羅しつつ、木材 を使う場合にはどういった知識が必 要であるか、どういったところに気 を付けなくてはならないのかについ て、コンパクトにまとめあげられて いることから、技術者として、一読 しておいて損はない一冊である。ま た、これから土木技術者を目指す若 手とあれば、本書籍によって得られ る「木材を使う」という選択肢を持 ち合わせておくことが将来の武器に つながるかもしれない。そういった 観点では、土木コンクリート構造物 に関する知識を持っている方々を対 象とした書籍である印象を受けるか もしれないが、森林・林業・木材産 業に携わる技術者にとっても、木材 利用に関する視野を利用者側へと広 げることができることから、タイト ルにある「土木技術者のための」と

いう限定表現にこだわらずに、木材 関係者にも読んでもらいたい。

第一章では土木分野における木材 利用の変遷に触れながら、現状につ いて述べられている。旧来から木材 は土木利用されてきた材料である。 しかし、時代の流れ、要請に応じて、 その多くはコンクリートや鉄に置き 変わっていった。材料としての扱い やすさ、生産性、コントロールのし やすさといった材料特性の違いによ る優劣が大きく影響してきた結果で あろう。実際に木材利用をしようと なると、この章に出てくる基準や手 引きの類を読み漁ることが必須とな る。コンクリートや鉄を前提に作り 上げられてきた基準類に適合させる 必要性からも、これらが越えなけれ ばならないハードルとして存在して いるのが現実かもしれない。しかし、 現代においては、それでも木材を使 うという、「木材利用を進める意義」 が存在する。本書籍では、第2章に 地球環境問題の観点からその意義に ついて述べられており、続く第3章 にて森林・林業との関係性について まとめ上げられている。物理的な優 劣による判断がすべてではないのが 木材である。もちろん、木材の材料 特性、特に必須となる耐久性に関す る内容は、第4章に盛り込まれてい

第5章以降は木橋、治山治水、基礎・地盤補強、交通関連施設といった、実例に沿った解説が続く。これらの実例は、前章までの課題を乗り越え、実現されてきたものである。技術的背景に沿って、コンクリート構造や鉄骨構造と同等の設計思想をベースにして、木材でも実現できることを示してきた先陣たちとも言える。これらの背景には、並々ならぬ労力を要したことであろう。

この書籍を新たに手にした方々が、ここに盛り込まれている木材の知識に触れることで、どのように応用展開するのかを想像すると、私自身、木材利用の次の可能性を期待する一人として、とても楽しみである。多

くの方が、この門をくぐることを期 待したい。

野田康信(森林総合研究所)

樹のミュージアム ─樹木たちの楽園をめぐる

ルイス・ブラックウェル 著、千葉啓恵 訳、創元社、2017年7月、216ページ、3,024円(税込)、ISBN 978-4-422-43024-9

洗練された表紙と「世界の写真家による美麗フォト94点」という帯紙の見出しを見て本書をてっきき書の見出しを見て本書をが、見出しを見て本書をが、見出しないであり、見出しい者と見が融合」と謳われている。著者、ではないであり、でではない。しか、樹木の専門家ではない。しか、樹木にかなりの思い入れがあるようだ。

エッセイは2部から成り、第1部 では樹木の生態がいかに興味深く素 晴らしいかということが学術的な記 述も交えながら語られている。しか し、エッセイなので仕方がないのか もしれないが、不正確・不適切な表 現も散見されることは注記したい。 トピックとしては、熱帯雨林の生物 多様性やヤマナラシのクローン群生、 セコイアの樹高、バオバブの直径、 イチョウの歴史、葉の機能、菌類と の共生など、どれも読者の興味を惹 くには申し分ないものである。それ ぞれ人間との関わりについても触れ られているのが特徴である。第2部 では人間にとっての樹木とはどうい うものなのかという考察が中心と なっている。人間が感じる樹木らし さとは何か、樹木を愛するとはどう いうことか、樹木を植えることの行 動原理は何なのか…といったことが 樹木の学術的な定義や意義にあえて 囚われない形で掘り下げられている。

写真94点(日本に関するものも 8点ほどある)はどれも美しく芸術

的で、樹木の魅力を最大限に引き出している。また、所々に散りばめられた樹木に関する名言は本書の世界観を効果的に演出している。巻末には全写真のサムネイルが簡潔な解説と共に並んでおり、個人的にはここを眺めるのが一番楽しかった。

本書の特徴的な点は、文章と写真がほとんどリンクしていないという点である。読者自身に文章と写真とのつながりを見出してもらうために意図的に写真の並びをバラバラにしたのだそうだ。たしかに、文章真ととその関連性が強すぎるとその写真に対する思考が停止してしまいとももという読者にとっては不親切な作りに感じられるかもしれない。

最後に、本書は写真や先人たちの 哲学的な言葉を楽しみたいという方 にお薦めしたい。写真家の独特な風 景の切り出し方は、私たちの普段の 見方とは異なる部分も多く、新鮮で ある。もしかしたら研究のインスピ レーションが湧くこともあるかもし れない。

大橋伸太 (森林総合研究所)

原発事故と福島の農業

根本圭介 編、東京大学出版会、2017 年9月、170ページ、3200円(税抜)、 ISBN 978-4-13-063367-3

この書は、福島事故によりダメージを受けてしまった福島の農林業を何とかしようと奔走した大学の研究者たちが書いた科学書であり、記録だと思う。科学書という意味は、稲作、果樹、林業、畜産などの福島の農林業が福島第一原子力発電所事故でどのような被害を受けたのか、またそれらの放射能汚染のプロセスやその対策についてわかりやすく書かれており、放射能事故と農林業の関係を理解する上で大変良い本である

ということだ。その一方でこの書の 半分には、事故後に主に東京大学の 農学系の研究者らが、どのように福 島の人々と関わり、声を聞き、科学 者として悩み・戸惑いながら、科学 を通じて福島の農林業の復興にされている。そしてそれらのやりとりが、 実名をあげて記されている。科学的 知見のみをまとめてしまうと見えて こない、一研究者の研究人生で一度 あるかないかの一大事における研究 者の記録である。

私事で恐縮だが、私の父は農民で ある。現役時代はサラリーマンとし て勤務していたが、退職後はすっか りもとの農民に戻り、ほとんどが親 族での消費ではあるが、米、野菜、 果樹と様々なものを育て、収穫して いる。特に米への思い入れは強く、 シーズンには一日に何度も田を見に 行き、家族にからかわれることもあ る。農業や林業は、大地から恵みを いただくことであり、それに関わっ ている人々が、生活の糧を得るとい う意味合い以上に、大地に感謝し、 成長そして収穫に喜びを感じている。 福島の農林業に携わる人々が受けた 苦しみはどれほどのものだっただろ うか。父を見ているからか、私はこ の本に出てくる福島の人々の苦悩が 痛いほどに感じられた。

さて、第3章の「林業一都路できのこ原木生産を再び」は、事故後に森林総合研究所から東京大学に出向していた三浦覚氏が執筆している(現在は森林総合研究所に所属)。この章を読むと、福島県がきのこの生産に不可欠な原木の一大生産地であったこと、そして事故により生産が停まり、それを再開しようと住民と研究者が苦闘していることを知る。森林の放射能汚染の概要に加え彼自身がとったデータに基づいた新しい知見まで盛り込まれている。

時折、農学(や林学)の会合で聞かれる「我々は農学(林学)なんだから」というフレーズがある。それは、おそらく我々は科学のための科

学をやっているわけでは無く、この 科学は一次産業である農業・林業に 役立たせるのだという意味だと思う。 福島の農林業の復興に奮闘する筆者 らからも、そういう決意が感じられ る(ただし、根本氏が最後に記した ように、これだけ本気でコミ図を ように、それでもなお住民の意図することも、それでもなお住民の意すること とも、大切な発見だと思うのでとこともけけなれておく)。そしてどの でも同じメッセージが記されていく、 彼らの取り組みはまだまだ続くと。

橋本昌司

(森林総合研究所・東京大学)

森林アメニティ学 一森と人の健康科学―

上原巌・清水裕子・住友和弘・高山範理 著、朝倉書店、2017年9月、167ページ、3,400円(税別)、ISBN 978-4-254-47052-9

森林アメニティを冠した本は、これまでにない。意外な感じがするが、森林アメニティは新しい概念である。著者らは森林アメニティとは「多岐にわたり、個々の目的、体力、希望などに応じて、享受できる森林の恵とである。」(P6)としてのるが、本書の内容からは、森林の多面的機能の「保健・レクリエーション」と「快適環境形成」にまたがる領域をとら高齢者まであらゆる年齢層が享受できる森林アメニティは、少子高齢化社会において重要なテーマである。

しかし、森林の快適性は多くの人が実感していながら、言葉や数字では表しきれないものであり、森林アメニティはとらえがたい。「科学のテーブルの上で立てられる次元のものもあれば、科学のテーブルの上では滑ってしまい、なかなか立てられないものもある。(中略) この一冊がその卵を立てるテーブルとなるこ

とを末筆ながら願っている。」(おわりに)と述べられているように、とらえることが難しい森林アメニティを追及していくための、科学的基盤として企画されたものである。

森林アメニティ学の概観(第1章) を導入として、福祉(第2章)、心 理 (第3章)、医療 (第4、6章)、 薬用(第5章)、幼稚園(第8章)、 美学 (第9章)、芸術 (第10章) と いう多方面の問題をとらえるなかで、 血液中や唾液中の物質を指標とした ワークショップやウォーキングの効 果の検証から、美の概念を応用した 森林施業まで広範な事象が扱われて いる。読み進むとともに、これらを 貫く軸が森林アメニティであり、森 林環境がもたらす恵であるのだと再 認識させられる。さらに、森林アメ ニティの恩恵が及ぶ対象に注目する と、個々の人のみならず、地域や森 林そのものも視野に入っていること がわかる。加えて、国内の現状を客 観視するための対照となる海外にお ける事例 (第7章)、森林アメニティ の実態をとらえる方法論としての計 測と評価尺度 (第11章)、森林アメ ニティの実践現場を支える研究や森 づくり (第12章) にもふれられて いる。

各章で扱われる事象が多方面にわたるために、世界観や方法論を異にしているところがある。読み進めるなかで理解が追い付かないと感じる時には、各章末に置かれた「課題」に目をとめることをお勧めしたい。例えば、第2章「地域福祉における森林保健活動」の章末をみると、「木材生産と並行、両立する森林の福祉利用は可能か?」(P31)という問いからこの章で著者が伝えたいことがわかる。

最後に、著者がいずれも気鋭の研究者であると同時に、自ら実践も行う実践研究者であることに注目しておきたい。それぞれの実践から得られた「森林のアメニティは、確かに存在し、実在している。」(おわりに)という確信と同時に、科学の成果が

定石化、定式化してしまうことの危うさ (P150) が率直に述べられているところに、実践研究者ならではの熱い思いと冷徹な目線をみることができる。科学と実践の関係のあり方として、銘記しておきたい。

大石康彦 (森林総合研究所多摩森林科学園)

新・贈与論ーお金との付き合い 方で社会が変わる

林公則 著、コモンズ、2017年9月、 222ページ、2,052円(税込)、ISBN 978-4-86187-143-6

筆者の林氏は環境経済学が専門で、 沖縄の基地問題に造詣が深い。一見、 森林・林業と関係のなさそうな本書 をこの欄で紹介するのは、本書が森 林に対する私たちの向き合い方に示 唆を与えてくれると感じたからだ。 本書の章構成を示す。第1章は「市 民の要求から誕生した貸すことと贈 ることのための共同体(GLS)」と 題して、ドイツ GLS 銀行の誕生が 描かれる。第二章はお金の性質に関 する考察である。筆者は、「人間や 環境を搾取して安くなった商品(中 略)の購入は、搾取行為を認めるこ とになる」という。加えて「自由意 志に基づく無償の贈与」こそ「社会 にとって有益」と述べている。お金 を自分のためでなく、社会のため、 あるいは同志のために分かち合うこ とを提案している。第三章は「地球 を世話する」農業、すなわち有機農 業への支援である。現世代を生きる ものが、将来に対して贈与(あるい はリスクを覚悟した融資)を行えば、 よりよい社会は実現できることを述 べている。第四章は脱原発と再エネ の電力供給を実現させたシェーナウ 市の取り組みである。第五章は銀行 の仕組みに関連する章であり、専門 性が高いため省略するが、第六章は 日本の事例紹介である。特にマイク 口投資や、クラウドファンディング の事例で林業が取り上げられている。 このしくみを使って、熊本では木工 職人たちが地域材での木製遊具づく り・普及を実現させている。「自分 たちの望む社会は自分たちでつくっていける」との気づきと、「自分の ためではなく、誰かを喜ばせるお金の使い方」の具体的事例が紹介されている。

森林とお金との関係を見るには次 の2つの立場があろう。1つは林業、 投資の対象としての森林だ。たとえ ば、森林に投資したお金は将来プラ スの利子を生む、林業は儲かる(儲 かった)という立場だ。もう1つは 森林の公益的機能に注目して、森林 の管理にかかるお金は環境を守るた めに必要なコストとする立場だ。本 書はお金の自己増殖には警鐘をなら しつつ、上記2つの立場の二者択一 ではないと主張する。筆者は内山節 の『怯えの時代』(新潮社)を引用 して、お金を出す側・使う側双方に 関係性の見えない「冷たいお金」で はなく、分かち合いの関係を築き、 贈与することで満たされる「温かい お金」が今こそ必要だと述べる。

人間と環境に配慮した林産物、あるいはそれを生産する地域に「温かいお金」を還流させることについて考えさせられた。金融機関預貯金の一部を社会・森林のための贈与に代えたくなったし、第6章にあるる中に表されるように、沖縄の軍事環境問題に関連する森林破壊に対し自分はあまりに無関心だったと強く考えさせられた。読後に「何かしなくては」と行動を起こさせる本である。

泉 桂子 (岩手県立大学総合政策学部)

卒論・修論のための 自然地理学フィールド調査

| 泉岳樹・松山洋 著、古今書院、2017 | 年 10 月 1 日、120 ページ、3,200 円 (税 | 別)、ISBN 978-4-7722-4204-2

自然地理学は何を研究する分野か

知ってる? とまわりの学生達に尋 ねてみると、先生それ何ですかと問 い返される。若い教員に尋ねても、 地理学ですか?何で自然がつくんで すか?というようなありさま(評者 の所属は地球森林科学コース)。地 理は日本の高校の社会系選択科目に あり、名前が似ていて関連しそうな 地学は理系の選択科目なので、なお さらイメージを掴みにくくなってい るのかもしれない。自然地形を理学 的な手法で扱う研究分野と説明する とわかったような顔をしてくれるが、 はなはだ心許ない。本書を一読して、 この鵺(ぬえ)のような自然地理学 の実体を理解するのに、非常に適し た入門書であると感じた。

本書は、月刊「地理」(古今書院) に連載されたエッセイに、関連する コラムを追加してまとめられたもの で、扱われる内容は、卒論における フィールド調査の実体 (序章)、積 雪の野外調査(1章)、森林のリモー トセンシング(2章)、流域の水質 調査(3章)、局地風の現地調査(4 章)、地下水流動調査(5章)、UAV (無人航空機) 利用事始めと現状(6) 章)、局地風の直接観測の顛末(7章) となっている。また、コラムとして 正規化差植生指数(NDVI)や地下 水・大気数値シミュレーション、ア ンケート調査、各章に関連する最新 情報などが取り上げられている。

これらのトピックの多くは森林科 学と共通するものであるが、研究対 象としては全く異なった視点から取 り扱われており、表と裏のような関 係にある。日本の森林科学分野では、 そもそも研究対象や解決すべき問題 点が最初に設定されており、それに 対して様々な専門的な最新手法を用 いて解決策を見いだそうとすること が多い。一方、自然地理学(のフィー ルド調査)では、自分の見える範囲 の自然から解くべき問題を自身で発 見し、仮説を設定し、それを検証す るという作業が中心となるようであ る。そのためには様々な分野の手法 が利用されるが、それらは仮説を検

証するために必要最低限な基礎的なものであり、最先端技術の出番はあまり多くない。そのため、紹介されている研究手法そのものについては、それぞれの専門分野の立場からは異論があるかもしれないが、必要にして十分であることが理解される。このような研究の進め方は、問題設定や研究手法について硬直しがちな農学系学部の学生や教員にとっては、新鮮で参考になる部分も多いであろう。

本書で扱われている対象はローカ ルであり、取り上げられている内容 も、小さいけれども興味深いトピッ クが中心となっている。そもそも、 首都大学東京、地理情報学研究室の 研究室紹介のような側面を持ってい る。これを読めば自然地理学につい ての理解とともに研究室における卒 論やその後の研究の発展についても 実例として理解できる。各卒論生の 能力を実践の中で伸ばそうとする著 者らの研究室の指導方針が良く理解 できる。その一方で、「研究は公表 しなければ意味がない」という主張 が各章でくり返されるが、これは自 らへの戒めのようにも感じられ、何 処の研究室も同じような悩みを抱え ていることが感じられた。

> 久米 篤 (九州大学大学院農学研究院)

植物園で樹に登る 一育成管理人の生きもの日誌

二階堂太郎 著、築地書館、2017年 11月、208ページ、1,600円(税抜)、 ISBN 978-8067-1547-4

著者名をみて、「森林科学」の読者にはもうおわかりのことと思う。そう、本書は、「森林科学」の長寿人気コラム「森の休憩室Ⅱ一樹とともに」をご執筆頂いている二階堂氏の本である。本書は森林科学 2008年 53号から現在までの9年間にわたって連載されたコラムに、いくつか加筆して書籍化されたものである。

「森林科学」は、森林に関する各 分野のばりばりの若手から中堅配 でおきず、今一番面白いいる 一番面白いいる考えて作っている。 である。句の話題をを しただろうと考えての話題をを はなただろうと考えての話題を にはかりやすく伝えることがりのあれるが、 でのようなはは、 とでした。 とといるが、そののこと、でした。 を理のこと、でしなこれる、 を理のこととでで、 ととでのことはないののも を理のことはないののも をによったことがようのも をはないのののも にあっている。 をはないのののも にあっている。 とといるが、 にないるののこと、 にあっている。 とといるが、 にないるののののも にあった。 とといるが、 にないるのののも にあった。 とといるが、 にないる。 といるのこと、 にないる。 といるのこと、 にないる。 といるのこと、 にないる。 といるのこと、 にないる。 といるのこと、 にないる。 といるのこと、 にないる。 といるのこと。 といるの。 といる。 といるの。 といる。 といるの。 といる。 といるの。 といる。 といるの。 といるの。 といるの。 といるの。 といるの。 といるの。 といるの。 といるの。 といる。 といるの。 といる。 といるの。 といるの。 といるの。 といる。 といる。

だが、それだけでないことが、こ れらのコラムを1冊の本として読む ことで分かって頂けると思う。この 本は、この文章は、理屈ぬきで体に たたきこんだ経験とそれによってし か磨くことのできない技をもくもく と追求する「職人」であり、好奇心 旺盛に現象を追求し整理し体系化す る「研究者」であり、そういったも のを豊かに自由に感じるとともに、 生き生きとした言葉でかつ客観的に 伝えることのできる「詩人」「エッ セイスト」「インタープリター」で ある著者でなければ、書けないもの である。そして、この本は、樹木や 植物管理に関わって生きていくこと を真剣に模索して積み重ねてきた著 者の生きてきた道を、少しずつ切り 取ってできた貴重なアルバムではな いだろうか?!

本書は、まずは「樹に登る」では じまる。樹に登るのは剪定のためで ある。「樹に登る」とは「樹を知る」 ことであり、樹登り上手は「樹を知る」 ことであり、樹登り上手は「樹を名 く知っている人」という。除草の経 験からは100年という長い期間を5 世代で超えうる驚くべき1年草ヒメ ジョオンの休眠期間について、戦い として語られる。スギナとの戦につい て語られる。さらに移植の実体験か らは水分ストレス、根の性質、材の 性質・・かとおもえば時にはハン モックの話。自由自在である。そし て最後の項目は「修行」。ここでは「庭師」について語られ、造園会社での仕事、公共工事、造園施工管理技士、造園工についてもふれられる。「おわりに」のなかで著者は「植物管理に携わる道を目指したもののどのような仕事が実際にあるのかわからず、ただひたすらに焦っていた 20 年前の私のような誰かを後押しできたらと思います」と述べる。だから、この本はエッセイとして楽しむだけでなく、植物管理に関わる仕事を考えている若い方に是非手にとっていただきたいと思う。

本書は40のコラムからなるが、

これらには森林科学には掲載されていなかった写真がそれぞれ添えられている。森林科学 77 号掲載の「木挽き職人」では想像するしかなかった「直径 2.5 m の丸太の迫力とその7割程度の身長の祖父が仁王立ちしている姿の堂々たる貫禄」の写真が掲載されている。思わず見入ってしまう迫力である。

最後にもう一つ、この本には、なにか仕掛けがあるのかと思うくらい、ページから、におい、色、感触、音が伝わってくる。たとえば、梢をわたる風の感触(樹高20mのメタセコイヤの樹上)、ある秋の日に一斉

に舞い落ちる落ち葉の乾いた音、蒸すような若葉のにおい、気がついたとたんに急にズームインしてくる蜂の体色、オレンジ色に揺らめくおき火、シュウ酸カルシウムの小さな針にささること。

著者は今後もたくさんの樹に登る だろうと思う。職人であり研究者で あり詩人でありインタープリターだ からこそ見える景色を、今後も楽し みにしている。

太田祐子(日本大学生物資源科学部)

企業人からオサムシ研究の道へ

渋谷 園実(しぶや そのみ、東京大学大学院農学生命科学研究科)



私は長年外資系の石油会社に勤務していた。そこで、セールスエンジニア・財務・経営企画・開発といった 分野を経験し、取締役直結のマネージャーとして勤務 する機会も与えられ、非常に充実した企業人生を過ご した。

このように恵まれた中で、キャリアを転換するきっ かけとなったのは、開発部で手がけた環境対応型オイ ルの拡販プロジェクトであった。プロジェクトを通じ、 『石油企業という、時として環境を破壊してしまう側 からでなく、守る側で社会に貢献したい』と強い希望 を持つようになった。当時は、上司をはじめ会社関連、 家族、友人に至るすべての方から猛反対を受けたが、 この大切な地球を次の世代に残したい、自然環境関連 の仕事をライフワークにしたいという思いから、最終 的には円満退職に至った。当初は、研究の道に入ると いうより、基礎を身に付けようと環境学の修士課程に 入った。そして、自然環境への人為の影響について、 広範な生物群集(樹木・草本・昆虫など)を対象に調 べた。そこで、まだ明らかにされていない点があまり にも多いということを知り、『自然環境を守るために科 学の立場からアプローチしたい』と研究の道へと入っ た。

近年、自然環境の変化を把握するために、生態系の 骨格をなす植物群集、あるいはキーストーン種となる 猛禽類、また鳥類やチョウ目昆虫など様々な生物が環 境指標としてモニタリングされている。とりわけ、コ ウチュウ目オサムシ科の地表徘徊性甲虫(Ground beetle)は、生息地の環境の変化に短期間で鋭敏に 反応することから、環境指標生物として注目されて おり、欧米をはじめ世界各地で研究が進められてい た。英国では環境変化を把握するために開始された Environmental Change Network でモニタリングの 調査対象となっており、わが国でも「モニタリングサ イト 1000」(環境省生物多様性センター)において、 森林・草原生態系の変化を把握するための指標生物群 として、樹木や鳥類と共に地表徘徊性甲虫が選定され、 2004年から順次日本全国の森林でモニタリングが開始 されていた。

地表徘徊性甲虫(オサムシ科)は、一部の種を除くと、 生態に関する知見が乏しいため、モニタリングで甲虫群 集の変動が明らかになっても、それがどのようなプロセ スを経て生じたものなのかまでははっきりと分かっていない。つまり、環境の変化に応じて地表徘徊性甲虫の種組成や個体数は鋭敏に変化する、という現象自体は明らかにされているが、「なぜ変化するのか?」を知らなければ、得られたデータから生態系へのインパクトを正しく理解し、将来を予測することはできない。そこで私は、注目すべき種を取り上げてその生態(生活史、食性、繁殖様式、後翅の形態、飛翔能力)を、野外調査と室内実験(解剖・顕微鏡観察・飼育)を組み合わせて明らかにしようと研究を行ってきた(Shibuya et al. 2014 Asia-Pacific Entomol. 17: 775-780、渋谷ら 2015 昆蟲 18: 95-103、渋谷ら 2017 昆蟲 20: 19-31、渋谷ら2017 昆蟲 20: 167-182)。すでに数種の生態を明らかにすることが出来たので、現在はこの手法を活用して、広域に出現する約 100 種の生態解明に取り組んでいる。

また、地表徘徊性甲虫の群集研究を推し進めるには、 各種の正確な同定が重要となる。オサムシ科は日本で は約1,600種が記載されているが、簡単に見分けのつ くものや大形の種はごく一部で、多くは小さくて黒色 や黒褐色のため、初心者には容易に区別できない。私 も、研究を始めた頃は同定に苦労し、近縁の種を見分 ける難しさに直面した。そこで、この経験を生かし、 同定のポイント、近縁種との識別点を実物写真で解説 し、さらに上記で述べた生態(後翅の形態や繁殖様式 など)の一部を載せた図鑑を作成し、併せてインター ネット上にも公開した(http://hyoka.nenv.k.u-tokyo. ac.jp/ground_beetle_zukan/)。また、これまでの調 査の一部を冊子「柏市「大青田の森」の里山管理と生 物相」としてまとめ、併せて pdf で公開した(http:// hyoka.nenv.k.u-tokyo.ac.jp/ground beetle zukan. pdf)。興味のある方は是非見ていただきたい。

私の研究人生は企業人生に比べるとまだ短いが、自分なりにどうにかここまでやってこられた。ふりかえれば、博士号取得後は、競争的資金や公募への申請条件(年齢オーバー)で応募できないことが多く、研究を続けるのに苦労した。それでも続けているのは、やはり地表徘徊性甲虫の魅力だろう。この先、どこまで研究を継続できるかはわからないが、当初の願いである『大切な地球を次の世の子孫達へ』の目標に向かって何らかの形で貢献していきたいと思う。

機械化と安全とやりがい

川崎 章惠(かわさき あきえ、九州大学大学院農学研究院)



日本において、90年代以降林業の機械化が著しく進 んだことは、本誌 2001 年 6 月号の特集「森で働く機械」 でも取り上げられており、読者のみなさんには既知の ことと思います。毎年、育樹祭開催地にて森林・林業・ 環境機械展示実演会が行われており、2017年は香川県 と(一社) 林業機械化協会の主催のもと香川県坂出市 にて実施されました。会場は海沿いの工業団地の一角 で、あいにくの天候で寒風吹きすさぶ中凍えながらも (二日目は雨天だったとか)、一日がかりで機械の説明 を聞いたり実演を見学したりと胸を熱くして過ごしま した。この実演会は10年前と比較して、会場面積・展 示数ともに倍以上の規模に拡大しており、人工林が成 熟し伐期を迎えたこと、木材需要者の規模拡大政策に より需要が拡大していることなどが、さらに機械化を 促進させて、機械開発や輸入販売に拍車をかけている のではないかと感じます。

林業現場での機械化により、労働強度は下がり、労働災害も減少すると信じられてきました。実際に機械化が極めて進展しているスウェーデンではそのような傾向にあります。林業作業の請負業が本業の方ではもはや危険なチェンソーを使用していないというのが、当地研究者の見解でした。一方、急傾斜地の多い日本では、いくら機械化が進んだからと言え、伐倒作業の多くはチェンソーを使用せざるを得ず、機械化が進展してからも、労働災害は機械乗車中の事故も含めて減っていません。

今回の実演会では、労働者の安全に関する機器・防 具の販売展示も多く見かけました。2015年10月よ り着用が義務化されたチェンソー防護服は輸入商品の 種類も増え、国内大手のアウトドアメーカーも林業用 装備の販売を始めました。また、林業を始めたばかり の方が安全で的確な作業を身につけることを目的とし たチェンソー作業の伐倒や枝払い練習機、キックバッ ク装置など安全作業を意識した練習機も見られました。 特に目を引いたのは、フォレストリー・セイフティ・ リサーチ LLP の伐倒練習機 Felling Trainer でした。 一般にチェンソー初心者を対象とした研修は、森林内の平地や研修施設の駐車場などに丸太を立てて固定して行われていますが、実際の現場は傾斜地であることが多いです。そこで、傾斜によって生じる錯覚を理解して傾斜地を想定した練習を行うために、丸太を囲むマウンドは0~25°の6段階の傾斜設定ができ、丸太は全方向に角度を変えられる伐倒練習機を開発されたそうです。一見大がかりな装置に見えますが、折りたたんで4tトラックに積載でき、場所を変えての設置・練習も自由自在とのこと。近年増加している林業アカデミーや「緑の雇用」事業での初心者研修にはうってつけの練習機ではないでしょうか。このような安全を意識した機器や防具の開発が、現場での安全意識の向上と減災に繋がることを願ってやみません。

2000 年代に様々なところで高性能林業機械が導入さ れ、労働強度も軽減してカッコいい機械に乗れること がアピールポイントになり、若い機械好きな方が林業 に参入しやすくなるのではないかという話を耳にしま した。しかし、最近、機械化をした素材生産現場のオ ペレータの方にお話を伺うと、意外なことがあります。 「機械に乗るようになって確かに楽にはなったけど、面 白みがなくなった」、「トビ(地方によってはトビクチ、 他の呼び方もあるかもしれません)を使った木寄せの 方が色々と考えながらの作業でやりがいがあった」、「機 械に乗るようになったけど、時々トビを使うように心 がけている」などなど。いずれも40代の複数のオペレー タの方から同じような意見を伺いました。林業に就か れた頃にはすでに機械化が進んでいて、難なく機械を 乗りこなして来られたと思われる方々からそのような 意見が聞かれることは本当に意外でした。労働強度の 軽減、労働手段の高度化は必ずしも仕事のやりがいに は繋がらないということなのでしょう。初めてトビで の木寄せを見たとき、トビー本でコロコロと重い丸太 を転がす様がまるで魔法のようだと思ったその感動は 忘れられません。願わくは彼らがトビを使いこなす最 後の世代となりませんように。

Coming Next!

森林科学 83 予告

特集

未利用木材の発電利用は持続的たり得るか? (仮題)

森林科学83は2018年6月発行予定です。ご期待ください。

本会は、複写権の行使について、下記の一般社団法人学術著作権協会に委託しています。本誌に 掲載された論文の複写をご希望の方は、公益社団法人日本複写権センター (一般社団法人学術著 作権協会が社内利用目的複写に関する権利を再委託している団体)と包括的許諾契約を締結され ている企業等法人の社員による社内利用目的の場合を除き、日本森林学会が複写に関する権利を 委託している下記の団体から許諾を受けて下さい(社外領布用の複写は許諾が必要です)。電子 的複製についても同様です。

一般社団法人学術著作権協会

107-0052 東京都港区赤坂 9-6-41 乃木坂ビル 3F

info @ jaacc.jp https://www.jaacc.jp/

お知らせ

- ・「森林科学」では読者の皆様からの「森林科学誌に関する」ご意見やご質問をお受けし、双方向情報交換を実践したいと考えております。編集主事までe-mail でお寄せ下さい。
- ・日本森林学会サイト内の森林科学のページでは、29 号以降からの目次および 56 号 以降のオンライン PDF がご覧いただけます。また、紙媒体のバックナンバー(完 売の号あり)の購入申し込みもできます。
- ・刊行から一年間は、森林学会会員の方は別途お送りするパスワードでオンライン版 をご利用になれます。その後はどなたでも閲覧できます。パスワードに関するお問 い合わせは編集主事へどうぞ。

森林科学編集委員会

委員長 太田 祐子 (日本大)

委員 小長谷啓介*(保護/森林総研)

古川 拓哉*(植物生態/森林総研)

山浦 悠一(動物/森林総研)

深山 貴文 (防災/森林総研)

江口 則和 (保護/農水事務所)

田中 一生 (経営/日本森林技術協会)

長倉 淳子 (土壌/森林総研)

平野悠一郎(林政/森林総研)

磯田 圭哉 (育種/森林総研)

田中 恵 (土壌・造林/東京農大)

斎藤 仁志 (利用/信州大)

田中 憲蔵(造林/森林総研)

大橋 伸太 (木材/森林総研)

宮本 敏澄 (北海道支部/北海道大)

松木佐和子(東北支部/岩手大)

逢沢 峰昭 (関東支部/宇都宮大)

松浦 崇遠 (中部支部/富山県森林研)

上谷 浩一(関西支部/愛媛大) 川﨑 章惠(九州支部/九州大)

(*は主事兼務)

編集後記

2020年の東京オリンピック・パラリンピックを控え、今日の日本では、産官学を挙げて訪日外国人旅行者の増加、すなわちインバウンド観光の発展に向けての取り組みが進められています。特集内でも紹介される『明日の日本を支える観光ビジョン』が2016年に策定され、2020年までに訪日外国人旅行者数を4,000万人へと倍増させる目標が掲げられました。一方で、海外からの旅行者は、これまでのツアーによる大都市を中心とした観光のみならず、国立公園をはじめとした雄大で美しい自然環境や、林野を活用した生活文化を色濃く残す農山村を個別に訪れることに魅力を感じ始めています。

田中氏の説くように、これらの傾向は、今後、日本の森林が、国内外からの観光の主な対象となっていくことを明らかに示しています。しかし、森林をどのように管理・経営すれば、こうした動きに対応できるのか、また、インバウンド観光の発展を、どうすれば森林の有効活用や地域活性化に結びつけることができるのかは、依然として暗中模索の段階にあるかと思われます。

今回の特集では、この観光のグローバル化に向けた森林 管理や地域のあり方が、様々な視点から幅広く検証され、 上記の課題への幾つかの明確な答えが提示されています。 まず、田中氏、水内氏、吉澤氏らの論考は、今日の森林科 学や森林政策において、森林を活かした観光発展が重要な対象とみなされるべきことを、社会的・歴史的な背景を踏まえて教えてくれます。その上で、由田氏の論考では、観光で訪れる人々にとって、どのような森林景観が魅力的であり、その魅力を得るためにはどのようにして整備を進めればよいのかが明示されています。また、柴崎氏の論考では、自然や地域が、そこに暮らす人々と森林との長い関わりがあってこそ、旅行者を惹きつける輝きを放つものであり、地域文化を含めた幅広い視座から観光の受け皿を想定し、その保全を進める重要性が提起されます。そして、海津氏の論考は、観光の楽しさの裏側にある自然災害の危険性に焦点を当て、今後、観光の安全性を高めるにあたって、森林管理に何ができるのかを示しています。

これらの点に加えて、今後、海外からの旅行者が増えるに際して、マウンテンバイク、トレイルランニング、ロッククライミング、スポーツハンティングといった、これまでの日本の森林管理において馴染みのない活動を楽しもうとする動きも加速するでしょう。こうした変化に対して、森林科学がどのように向き合うかが問われてきます。今回の特集を契機に、森林をめぐる観光と多様な利用に関する議論や研究の盛り上がりが期待されます。

(編集委員 平野悠一郎)



7年先の確かな未来を

確かな効果

豊富なデータが裏付ける確かな効果で 皆様の信頼に応えてきた グリンガード・NEOは 7年間の薬効期間という 新たな時代の夜明けを 迎えました。

松枯れ防止樹幹注入剤

グリンガード® NEO

Greenguard® NEO

農林水産省登録:第22028号

グリンガードホームページ

www.greenguard.jp/



「林業遺産」選定事業について

日本各地の林業は、地域の森林をめ ぐる人間の営みの中で編み出され、明 治期以降は海外の思想・技術も取り入 れつつ、大戦期の混乱を経て今日に至 るまで、多様な発展を遂げてきました。

日本森林学会では、学会100周年を 契機として、こうした日本各地の林業発 展の歴史を、将来にわたって記憶・記 録していくための試みとして、「林業遺 産」選定事業を2013年度から開始して います。

各年度ごとに、林業発展の歴史を示す景観、施設、跡地等、土地に結びついたものを中心に、体系的な技術、特徴的な道具類、古文書等の資料群を、林業遺産として認定しています。

会員の方々はどなたでも推薦できます。 非会員の方も、該当される地区の林業 遺産地区推薦委員等を通じて応募す ることができます。

詳細情報については、学会ウェブサイト「林業遺産」をご参照下さい。

http://www.forestry.jp/activity/forestrylegacy/



林業遺産 ロゴマーク



