

2004. 8 No. 2

四国の森を知る

森林総合研究所四国支所

特集 管理されなくなった森林のゆくえ

研究調整官 加茂 皓一

スギやヒノキの人工林は、主に戦後の復興期、高度成長期に植えられ、現在その面積は、全国で1,000万ヘクタールに達しています。これらの人工林は、木材を生産するだけでなく、水土を守り、生物多様性を維持し、炭素を蓄えるなどの様々な環境保全機能を持っています。しかし、木材の代替物が増え、価格や品質で優れた木材が外国から多量に輸入されるようになったため、多くの人工林は利用されなくなりました。その結果、手入れ不足の森林や再造林されない伐採跡地が目につくようになってきました。このまま人工林が放置されますと、良質な木材が生産できなくなるばかりでなく、森林の環境保全機能も低下することが懸念されています。また里山では、戦後石油や化学肥料が入ってきてから、かつて農業と結びつき、よく手入れされていた雑木林が放置され、所々にしか見られなかった竹林が勢いよく分布を広げています。人間が自然に働きかけて作り出した森林は、人間が関わりをやめると十分に機能を発揮できなくなるようです。

林業とは木材や林産物の生産から消費に至る一本の流れのことをいいますが、現在の日本林業は、国産材の消費部分の流れが悪く、それが主な原因となり、生産を担う森林の活力を低下させています。ですから、森林の活力を高めるためには、消費部分の流れを良くする、国産材を使った林産業の活性化、技術革新が強く求められます。そして、放置された森林に対しては、

森林の状態や立地によって手の入れ方を変え、限られた予算と労力を有効に活用して、全体として森林の木材生産と環境保全機能を高めてゆかなければならないと思います。そのためには、様々な森林や環境についての多面的な調査、研究が必要です。

四国支所は、手入れされなくなった森林の問題に対処するため、伐採跡地の植生回復の実態と仕組みや、間伐による林地の保全効果ならびに竹林の分布拡大などについて研究を進めてきました。5月の支所研究発表会「管理されなくなった森林のゆくえ」では、伐採跡地の植生回復と竹林の拡大について話題提供し、高知大学の川田先生からは、再造林放棄地の対策についてご講演をいただきました。その中で伐採跡地の植生回復については前号で取り上げましたので、本特集号では、竹林の拡大、再造林放棄地の問題と発表会でふれなかった間伐による林地保全効果を掲載します。



写真1 森林に活力を与える木材産業
(高知県、加藤隆撮影)

管理を放棄される森林が増加しているなかで —スギ・ヒノキ人工林の 間伐遅れについて—

複層林生態管理担当チーム長 奥田 史郎

近年の木材価格の低落傾向は長期にわたり、少なからず山林所有者などの経営意欲を減退させてきています。そのため本来人工林では不可欠である保育作業が疎かになったり放棄される事態が増えています。主に針葉樹からなる四国地域の人工林でも管理を放棄されるケースは増大しています。その一方で、森林に対して木材生産のみならず二酸化炭素吸収能や植物多様性維持など種々の公益的機能も担うことへの期待も増大してきており、このような管理の放棄により様々な機能が損なわれることが懸念されています。四国地域は急峻地形が多い上に森林面積における人工林率が高いことが特徴であり、とりわけこのような森林機能の減退が与える影響は大きいと考えられます。

スギ・ヒノキから構成される人工林は、柱材を主とした用材生産を目的に管理されるため高い初期植栽密度と樹冠閉鎖後の間伐による付加価値の高い木材生産という保育形式が不可避の管理形態をとっています。いわゆる間伐遅れ林の増加は経営意欲の減退がもたらした現象ですが、四国地域の人工林の齢級構成で40～50年生以下で間伐の必要な林齢の林分が多いことも事態に拍車をかけています。保育作業、特に必要な間伐を実施されないこのような人工林はいずれは林内が過密の状態になり、生産材としての価値が低下するのはもちろんのこと、林内光環境の悪化（非常に暗くなる）による下層植生の著しい減少を招くことが多いのです。下層植生は雨滴緩衝作用により土壌流亡を防ぐ効果がある他、植生そのものの存在により生物多様性に対しても寄与することが期待できます。また地球温暖化対策上、森林が二酸化炭素の吸収源として算入されるためには何らかの保育管理作業が必要となっており、我が国が公約としている

二酸化炭素排出量削減の確保のためにも間伐作業は不可欠です。

間伐遅れ林の林内は明るさとしてはたとえば相対照度で10%以下の暗い状態になることが多く、この時の下層植生は他の場合に比べてかなり少なくなることが知られています（写真1）。一定の間伐をした時の林内相対照度は間伐率が本数割合で30%程度の間伐でもこれ以上の明るさになり、間伐後一定期間はその効果により下層植生量が増加します（写真2）。また、優良材生産を目的とした枝打ちにも林内に光環境改善の効果があることが分かっています。従って、間伐などの保育作業を適宜実施すれば一定の下層植生の維持発達は期待できると考えられます。

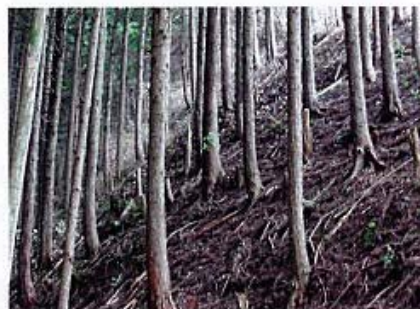


写真1 間伐遅れにより下層植生が少ない林分



写真2 間伐により下層植生が増加した林分

針葉樹人工林の間伐は優良材生産を主目的とした背景から、主林木の成長と形質に主眼をおいて従来は3割程度を“抜き切り”する方法が主流で比較的短いサイクルで実施されてきました。最近では特に間伐遅れ林において早急な間伐実施が急務であるため、間伐方法についても保育間伐や列状間伐など実行上より効率的な方法で実行されることも増えてきています。さらに近年では、有用材生産を主目的とする管理から木材生産と森林の公益的機能を両立させバランスをとるために、間伐時の間伐率の大きい強度の間伐も行われるようになってきました。間伐率を大きくすることは、林冠再閉鎖までの期間が長くなること、スギでは不定芽の発生が起こる可能性があること、側枝の枯れ上がりが遅れたりするほかに残存木が気象害により損傷するなどの幾つかの点で懸念があるものの、最終伐期までの間伐回数低減にはつながります。さらには、間伐率が大きいことは、林冠の疎開度が間伐率が高くなるほど増加するので、林内光環境の大きな改善につながる他（写真3）、林床が明るい期間を長く維持できることになります。この様に実施形態の異なる間伐が実行されるようになってきていますが、間伐による林冠の疎開割合も一様とはなりません。間伐後の林内光環境も変異に富み、再閉鎖に向かう林分内の施業後の変遷やそれに伴う下層植生の変化に関してはまだ不明な点が多いと考えられます。



写真3 無間伐（左）と間伐区（40%、右）の開空度

一例として間伐率の異なるヒノキ林の林床植生を間伐後に調査した事例では（図1）、間伐率が高い林分の方が林冠疎開の割合も高くなりかつ下層植生の出現種数も間伐率が高い方がより増加する傾向がみられました。しかし、調査区内での全植物の総植被度は高い間伐率で逆に低下していた場合があり、間伐後の下層植生の推移は新たに侵入する種類や、既存植生の変化、競争などにより変質していく可能性がみられました。林冠再閉鎖に伴って林床植生の樹種構成も変化すると思われますが、間伐率との関連についてはまだ既存の知見が少なく今後の研究課題です。

人工林において木材生産機能の保持を図りつつ、森林の持つ公益的機能の発揮を促すには現在進められている伐期齢の長期化の流れの中にあっても間伐等の保育作業は欠かせません。このため、間伐強度の違いや間伐方法の違いが主林木の成長と林内環境の変化に与える影響を解明することが必要であるだけでなく、林内植生の発達や成長過程などについてもまだ未解明な点が多く今後さらに調べることにしています。

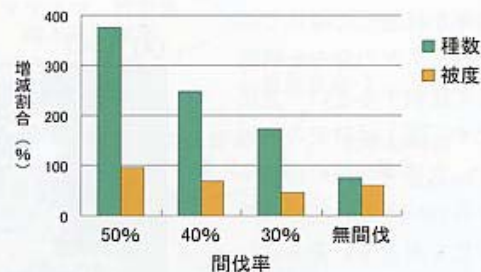


図1 間伐強度が異なる間伐後の下層植生の変化

里山林の放置と竹林の拡大

森林生態系変動研究グループ長 鳥居 厚志

1. 竹林拡大の現状

西日本各地の里山地域で、タケが自然に分布を拡大し、人工林や二次林、耕作地に侵入する様子がしばしば観察されます。日本の山野に生育しているタケは、主としてモウソウチクとマダケです。モウソウチクはおもにタケノコ栽培のために、マダケはおもに竹材生産のために各地で広く植栽されました。一方で、都市近郊では宅地造成などのために竹林が消滅している例もあります。実際のところ日本の竹林面積は増えているのでしょうか？統計の上では、日本の竹林面積は10万 ha とも15万 ha とも言われていますが、実ははっきりしません。タケノコや竹材を生産するための竹林面積は比較的明確に把握できるのですが、放置されて「荒地地」と化している竹林の面積がはっきりしないためです。

そこでまず、竹林の分布拡大の実態を調べるために、フィールドでの観察や聞き取り調査に加えて、空中写真による解析を行いました。過去

のある時点の写真と、何年か経過した時点での写真でタケの分布を判読して比較するという方法です。図1は結果の一例で、京都府西部の1961年から1983年の竹林分布の変化を表しています。

図の右手の白抜きの部分は標高が低い耕作地や都市域で、左手が山地です。1961年と1983年を比べると、図の右上の四辺形で囲まれた部分では竹林が大きく消滅していますが、これはニュータウンの造成によるものです。

図の左下に4つのマル印を付しましたが、その中の1番のマルの中では竹林の分布が減っています。これは都市域に近い場所では、開発行為のために竹林が部分的に伐採されたためと考えられます。一方、2～4番のマルの中ではタケが増加していることが分かります。現場を観察してみると、標高の低いところから高いところへタケが山の斜面を這い上るように分布を拡大している様子が分かります。聞き取り調査によると、これら拡大部分は人為的な植栽ではなく、自然に拡大したことが明らかになりました。

このように竹林の減少は人為的な理由であり、拡大は自然に起こっているわけですから、まったくメカニズムの異なる両者を相殺して合計値が増えているか減っているかはあまり意味がありません。写真の解析から、純粋に増加した箇所・面積・拡大率・拡大の速度などを調べた結果、拡大した箇所では平均すると年に2 mほど分布のフロントが前進してきたことが明らかになりました。この京都の例と同様の拡大現象が西日本各地で起こっていると考えられますが、今後も拡大が続くかどうかは、拡大をめぐる社会背景・生態的特性を考えねばなりません。

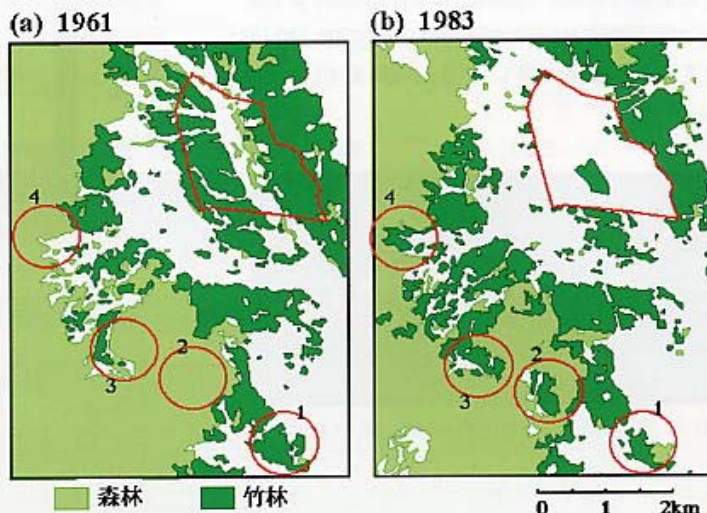


図1 京都府西山地区における竹林の分布拡大

2. 竹林拡大を取りまく社会背景と生態的特性

それでは何故タケの分布が拡大しているのでしょうか？ それを理解するには、里山がかつてはどのように使われていたか、その役割を考えてみなければなりません。耕作地は米や野菜など食糧生産の場、人工林は木材生産の場であることは言うまでもありませんが、二次林（雑木林）も重要な役割を担っていました。コナラやクヌギなどの広葉樹は炭に加工されましたし、マツなどの針葉樹も薪として使われていました。また、それらの落葉は堆肥に加工されて肥料として使われていたのです（図2参照）。もちろんタケも、タケノコとして収穫するほか、タケ材は農作業用資材として重宝なものでした。

しかし近年になって、里山を取りまく状況は一変しました。中国・東南アジア諸国から、安価なタケノコや竹製品が輸入されるようになり、農村では竹林の手入れをする意欲が失われました。同時に化石燃料の普及に伴い炭や薪は売れなくなり、また化学肥料の普及によって落葉も必要とされなくなりました。安価な外国産材の輸入によって木材の価格が低迷し、人工林の管理水準も低下しました。また産業構造の変化が起こり、農村部の若者は都市部へ出て就職するようになり、農村では過疎化のために労働力が不足しています。このような悪循環の中で、里山地域の森林（人工林および二次林）も竹林も放置されるようになったのです。

竹林・森林に頻繁に人手が入っている時には、タケが森林内に侵入すると、その都度タケノコを除去するという「拡大防止策」が人為的にこまめになされていたと考えられます。かつては農作業の一環として毎日のよう

に山へ出入りしていたわけですから、そのついでに足でタケノコを蹴飛ばすくらい大した手間ではありません。しかし放置された山林では蔓や雑草が生い茂り、あるいは竹稈が高密度になり、経済的価値が乏しいのにわざわざ苦勞してそこへ出入りするのはお金と時間の無駄と思われるかもしれません。

竹林も森林も放置されるようになった結果、里山ではタケとその周囲の植物の間で自然の競争が起こっているのです。ふつう植物は攪乱された場所には侵入しやすく、閉鎖した森林には侵入しにくいものですが、タケは地下茎によって伸長して森林内に侵入できます。またタケノコの成長は光に依存せず、1年で成木サイズに成長するなど樹木と比べて分布拡大に有利な特徴を幾つも持っています。それで競争の結果、タケは周囲の樹木・草本を枯死させながら群落のサイズを拡大させていると考えられます。タケの分布拡大は現在も進行しており、人為的な伐採や枯殺を施さない限り、今後も続くものと予想されています。

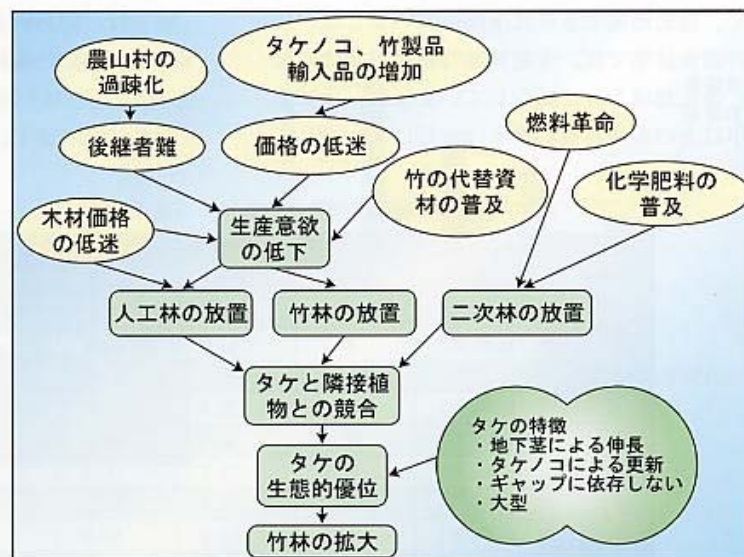


図2 里山をめぐる社会情勢と竹林拡大の要因

急がれる再造林放棄地対策

高知大学農学部森林科学科 教授 川田 勲

はじめに

人工林資源は徐々に成熟期をむかえ、その商品化が大きな課題となっています。人工林の資源循環は日本の森林・林業の発展を考える上でとりわけ重要な意味を持っていますが、木材価格の低迷が続く中、人工林を伐採した後、再造林しない林地が増加しつつあり、水土保持機能や生物多様性保全機能の低下が危惧されるようになってきています。

高知県及び嶺北地域の伐採跡地の実態

林野庁は平成11年に実施した伐採跡地の現況調査を踏まえ、森林法の改正により伐採届け時に造林計画の提出を求めるなど再造林放棄の防止を指導してきましたが、依然として放置の発生は止まず、平成15年に再調査を行いました。これら2つの調査結果（表1）によると、11年調査では高知県での伐採後3年以上放置されたままの未造林地の比率は全国平均に比べ比較的低く、嶺北地域でさらに下回っていました。15年の調査結果では、未造林地の絶対面積は高知県と嶺北地域ともに減少していますが、伐採後3年以上の未造林地の比率は大幅にアップして

います。高知県と嶺北地域での未造林地の減少は、伐採（皆伐）面積そのものが減少していることを反映しているとも理解できます。また高知県では、未造林地の在村・不在村所有別割合では不在村所有の林地が在村の2倍近くを占めています。

またアンケート調査（表2）により林業事業体の伐採後の作業状況を見ますと、森林組合、会社、個人のいずれにおいても放置する傾向が見られ、さらに会社関係で伐採後の林地を他に転売するケースが見られました。

高知県嶺北地域の立木取引と再造林

伐採後の再造林放棄は人工林の資源循環と深く関わる問題で、さらに広がれば今後の林業のあり方に大きな影響が及ぶ心配が出てきます。こうした行動は、それぞれの森林所有者が、立木の売り手としてどのように地域の素材生産業者や原木の取引市場とかかわっているかに大きく左右される側面をもち、それがひいては地域の林業の生産活動にも影響を与えています。

そこで嶺北地域の林業の生産活動の仕組みを、立木取引と素材生産の視点から見ますと以下の4つの形態に分けられます。

第1は、山林所有者が、請負等によって伐採するもので会社有林及び大山林所有者がこの形態に該当します。再造林も自社の労働者によって行われています。

表1 伐採跡地未造林地面積（平成11年、平成15年調査）（単位：ha）

			未造林地（伐採後年数）			他に転用	合 計
			3年未満	3年以上	計		
平成11年	全 国	人 工 林	16,520	22,298	38,817	4,568	43,385
		比率(%)	38.1	51.4	89.5	10.5	100.0
	高知県	人 工 林	267.4	260.3	527.7	132.8	660.6
		比率(%)	40.5	39.4	79.9	20.1	100.0
	嶺 北	人 工 林	118.5	35.8	154.3	0	154.3
		比率(%)	76.8	23.2	100.0	0	100.0
平成15年	高知県	人 工 林	105.1	203.6	308.8	20.2	329
		比率(%)	32.0	61.9	93.9	6.1	100.0
	嶺 北	人 工 林	2.32	43.7	46	0	46
		比率(%)	5.0	95.0	100.0	0	100.0

注：平成11年は11年3月31日、15年は15年3月31日現在

第2は、山林所有者の管理不能、資金的事情等から土地込み立木販売を行う等の取引形態で、中堅の素材生産業者や一人親的な素材業者の活躍が目立ちます。特に地域外の大規模所有の場合、地域外大手資本による土地込み立木購入が行われており、伐採後の放置又は裸地転売が行われるなど、林地所有の再編と村外所有化が進んでいます。

第3は、山林所有者が自ら伐採を行う形態で、これは間伐を主体に自家労働を軸に展開しており、一定規模の森林を所有し林業専門的な林家層で嶺北地域では広範に存在しますが、特に土佐町が盛んです。

第4は、近年急速に注目を集めている間伐の集団施業（共同施業）で、施業の面積拡大を図り、森林組合を始め請負事業体等が高性能機械を軸に取り組んでいるもので、「所有と経営の分離」形態として森林管理の社会化視点から注目されます。

急がれる対策

再造林放棄は人工林の資源循環の放棄を意味し、伐採跡地のブッシュ・灌木化により森林の公益的機能の低下が生じることが危惧されます。こうした中で、伐採・再造林を含め地域の森林の再生産の仕組みをどう確保するかは流域の森林管理にとり重要な課題です。木材価格の低迷が続く中、嶺北地域における人工林の経営形態は間伐を主軸とした長伐期経営に変わりつつあり、この傾向は所有規模階層を問わず見られるところとなっています。一方、素材生産に関しては、それぞれの事業体が一定の役割を果たしつつ、地域として組織的ともいえる素材生産体系をつくりあげています。木材不況による林業の不振が続く中で、嶺北のような小規模零細な森林所有者が支配的な地域において、皆伐跡地の再造林を確保しつつ、森林資源の適切な管理と木材の商品化を同時に達成する方向として、施業の集団化・共同化が考えられます。すでに森林組合を始め、請負事業体などが高性能機械を駆使して間伐作業を軸に取り組んでいます。

すが、こうした動きが地域の条件にあわせてさらに広がっていく様な仕組みづくりと、そのための支援策が求められるところです。

表2 林業事業体の伐採後の処理について
(平成15年アンケート調査)

		造林済	放置	裸地転売	その他	回答なし
森林組合	76～100%	8	4	0	0	
	51～75%	1	2	0	0	
	26～50%	5	4	1	1	
	0～25%	5	10	18	0	
	計	19	20	19	1(5)	8
会社関係	76～100%	6	3	2	0	
	51～75%	1	0	1	1	
	26～50%	1	0	1	2	
	0～25%	7	12	11	0	
	計	15	15	15	3	10
個人他	76～100%	4	4	0	0	
	51～75%	2	0	0	0	
	26～50%	0	2	1	0	
	0～25%	5	3	9	0	
	計	11	9	10	0(1)	9

資料：平成15年実施の林業事業体のアンケート調査で、森林組合32、会社関係25、個人他21、計78事業体の集計。

注：1「造林済」には「造林予定」を含む。

2「その他」の（ ）内は外数で受託・請負生産等である。



写真1 架線による集材（高知県、都築伸行撮影）



写真2 モザイク状の伐採地：一部に未造林地が見られる（高知県、都築伸行撮影）

四国の博物誌(1)

トガサワラ (*Pseudotsuga japonica*)

マツ科 トガサワラ属

森林生態系変動研究グループ 酒井 敦

トガサワラは紀伊半島と高知県東部に分布する日本固有の針葉樹です。四国はモミ、ツガ、スギ、カヤ、コウヤマキなど温帯性針葉樹の種類が多いところですが、その天然分布域は限られており、中でもトガサワラは高知県のレッドデータリストで絶滅危惧Ⅱ類に指定され、将来的な存続が危ぶまれています。もちろん群落としても稀少で、四国森林管理局管内で認められるトガサワラ群落（魚梁瀬、安田川山、西ノ川山の3か所）はすべて遺伝資源保存林に指定されています。同じトガサワラ属でも、ダグラスファー (*Pseudotsuga menziesii*) が北アメリカの主要林業樹種であり、日本にも「米マツ」として大量に輸入されているのとは対照的です。中生代から新生代第三紀くらいまでは、陸上では裸子植物（針葉樹）が繁栄していました。し

かし、新興勢力である被子植物（広葉樹）が進出してくるに従い、針葉樹のある種は絶滅し、ある種は尾根や寒冷地など、広葉樹の生育に不向きな場所に追いやられたと考えられています。トガサワラが生えている立地は、険しい尾根や崖のような急斜面で、簡単に人が近づけるような場所ではありません。そのため伐採など人為的な影響を受けず、今まで生き延びてこられたと考えられます。また、紀伊半島や魚梁瀬のような年間降水量が4,000mmを超えるような気候条件も、痩せ地に生えるトガサワラに有利に働いたのでしょう。



写真1 トガサワラの葉：ツガの葉を細長くして長さをそろえた感じ（四国支所実験林）

お知らせ

★ 四国支所一般公開のご案内

四国支所では、平成16年度一般公開を下記の日時に行います。皆様のご来場をお待ちしております。詳細につきましては、当支所のホームページ等でご紹介します。

記

平成16年10月15日（金） 10:00～16:00

★ 四国支所研究発表会を開催

四国支所では、5月13日に平成16年度研究発表会を開催し、「管理されなくなった森林のゆくえ」をテーマとして、以下の発表を行いました。

1. 放置林が増えている、そこで何が問題か
(奥田史郎)
2. 人工林伐採跡地の植生回復 (酒井 敦)

3. 伐採跡地の植生と動物による樹木の種子散布との関係 (佐藤重徳)
4. 里山林の放置と竹林の拡大 (鳥居厚志)
5. 再造林放棄地をめぐる諸問題
(高知大学 川田 勲)

発表会には、北は東北から南は九州まで、各地域から149名もの皆様にお越しいただき、また数多くの貴重なご意見、ご質問をいただきました。厚く御礼申し上げます。

四国の森を知る No. 2

平成16年8月27日発行

編集・発行 独立行政法人森林総合研究所四国支所
〒780-8077 高知市朝倉西町2丁目915

電話 088-844-1121 FAX 088-844-1130

URL: <http://www.ffpri-skk.affrc.go.jp>

E-mail: koho@ffpri-skk.affrc.go.jp