

原 著

## 岡山県自然保護センターの里山管理に関する提言

岡山理科大学教養部生物学教室 波田善夫<sup>1)</sup>  
岡山県自然保護センター 西本 孝  
岡山県自然保護センター 宮下和之  
(株)ウエスコ 森定 伸

### A PROPOSAL ON THE MANAGEMENT OF SATOYAMA IN THE OKAYAMA PREFECTURAL NATURE CONSERVATION CENTER

Yoshio HADA, *Department of Biology, Faculty of Liberal Arts, Okayama University of Science*  
Takashi NISHIMOTO, *Okayama Prefectural Nature Conservation Center*  
Yasuyuki MIYASHITA, *Okayama Prefectural Nature Conservation Center*  
and  
Shin MORISADA, *(Co.ltd.)Wesco*

#### Synopsis

For the purpose of developing *Satoyama* (pine forests artificially developed), Okayama Prefectural Nature Conservation Center investigated the forests already under human control near the center and the natural forest at the site the center itself proposed to develop *Satoyama*. Since the forest floors had been cut down once a year, the controlled forests had much more sunlight coming inside and a comfortable and restful ambience, while the obvious residual effect of the forest fire was still there in the forest in the proposed site—burnt shrubs of *Eurya japonica* and *Ilex pedunculosa* had not well regenerated. The case was quite different from that of cutover regeneration. The center would like to propose in this article one possible way to create the bright and restful forest at the site through human activities—thinning out pine trees, nursing coppices of azalea (*Rhododendron*) and oak (*Quercus*) under reproduction by means of burnt shrub removal.

キーワード：里山，創造，アカマツ林，コナラ林，人間との関わり

#### はじめに

日本の樹林の多くは、燃料採取や建築用材としての利用などのために伐採された経緯を持つ「二次林」である。特に農村集落周辺に発達していた、いわゆる「里山」は燃料採取のみならず、肥料供給地としての性格も合わせ持っており、生育している高木、低木のみならず、落葉・落枝に至るまで計画的に採取され、燃料あるいは肥料として利用されてきた。このように強度の人的管理のもとにおかれた森林は、人里と一体的なものであり、管理された林床のために容易に立ち入ることが可能な、明

るい林であった。遊び、探検、そして様々な花が咲き、また季節に応じて稔りのある森林環境の中で、子供達は自然に自然への理解を深めてきたに違いない。

このような明るい安全な「里山」は、昭和30年代に進行した燃料革命により、また化学肥料の発達により、燃料・肥料供給地としての役割を終え、一部はスギ・ヒノキが植林されて画一的な用材生産林として変貌し、多くは放置されて自然の遷移にまかされてきた。現在の二次林の多くは低木が密生して立ち入ることが困難な状況となっている。このために森林浴と称して山林を散策すれど、実際には遊歩道を歩くのみであり、森林内への立ち

入りは皆無であるといっても過言ではない状況となっている。このような現在の森林環境の結果、子供達は森林内を縦横無尽に走り回るなどの経験を得ることは困難となっており、自然離れを助長する原因ともなっていると考えられる。

このような中、岡山県自然保護センターでは、自然教育の一環として一部の森林について里山を造成することを計画した。本調査は、自然保護センター内に発達する森林のうち、「里山」として管理する地域において、下層木の伐採等を行う以前の状態を記録・保存し、将来形成される「里山」の基礎資料とするものであるとともに、里山的管理の手法について提言を行うものである。

### 調査地域

岡山県自然保護センター内の森林のうち、センター棟

北部の休耕田周辺のアカマツ林を主たる調査地とした(図1)。この地域は平成元年3月に発生した山林火災により影響を受けており、ヒサカキ・コバノミツバツツジなどの低木類の多くは火災により立ち枯れしているが、アカマツなどの高木は生存率が高い。山林火災としては、比較的軽微な被害にとどまっており、地表面に落葉の蓄積が少なかったために燃焼温度が比較的低かったものと思われる。

また、里山管理の手法を検証するために、赤磐郡山陽団地周辺のアカマツ林においても比較調査を行った(図1)。

調査を行った内容は、前述の通り、山林火災により影響を受け、里山として管理が行われる地域の現状把握と里山としての管理手法に関する提言である。これらの内容は相互に関連しているが、内容的には異なる側面が多く、次のように大きく2つの項目に分け、記述する。

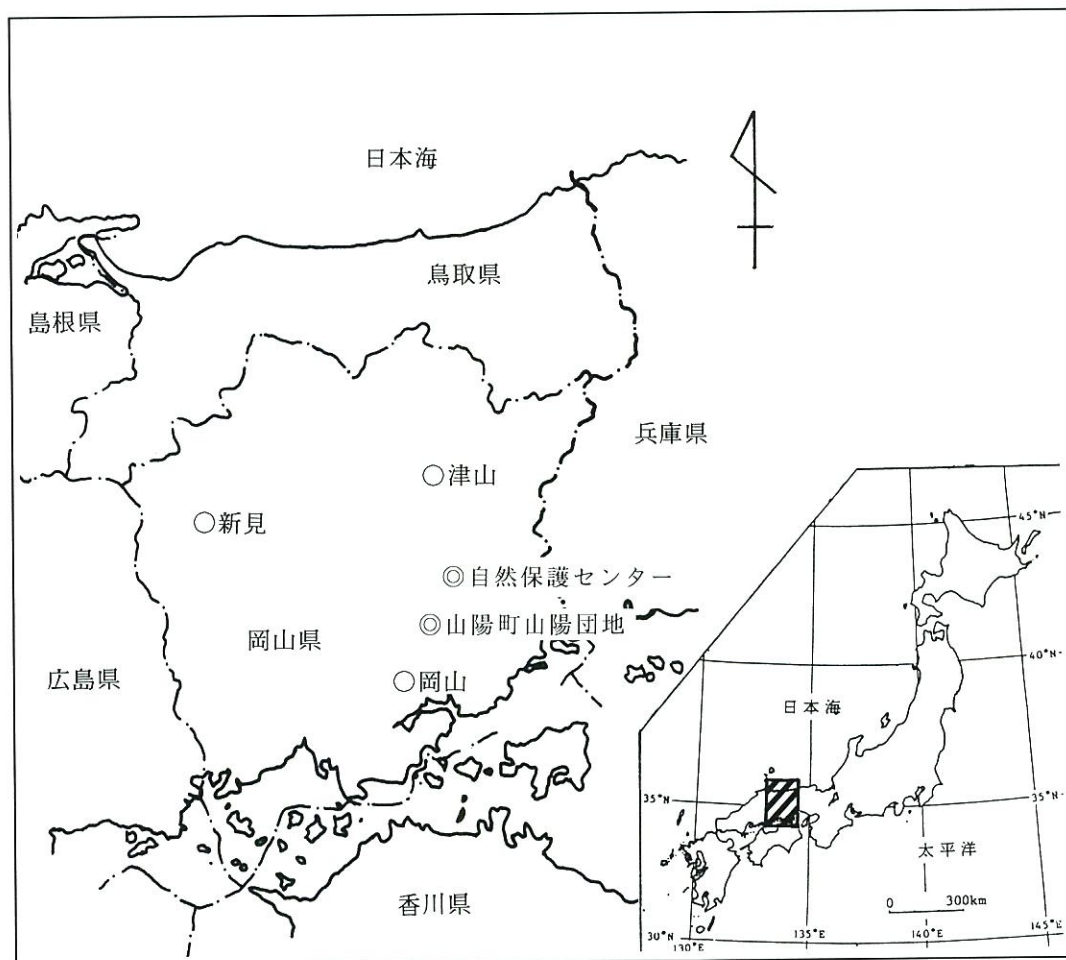


図1. 調査地域.



**里山としての管理手法に関する提言**

1. 調査方法

赤磐郡山陽町内においてよく手入れされたアカマツ林において植生調査、林床における相対照度、森林の印象を調査した。これらから得られた情報を元に、センター棟西側のアカマツ林において実際に伐採を行い、実際の管理方法の確立を試みた。

2. 結果と考察

(1) 明るいアカマツ林の日照と滞在時の印象

1) 山陽町山陽団地内の保全緑地のアカマツ林 (表1; 写真1)

山陽団地の一角には、よく下刈が行われたアカマツ林が発達している。樹齢は80年前後と推察され、よく生長した壮齢のアカマツ林であって、近年のマツ枯れ病の被害にもほとんど罹患せず、健全なまま維持されている。下刈等の行為がアカマツのマツ枯れ病に対する抵抗力を高めている可能性があり、注目される。

下刈の頻度は1回/年である。

高木層の植被率そのものは80%であり、ほぼ林冠は閉鎖されているが、高木がアカマツであることもあって林内は明るく、林外に比べて50~60%程度の照度を保っている。このような明るい照度とともに、強度の刈り取りによって草本層は密に、また低い状態に発達している。

林床に生育する、美しいあるいは注目される花を咲かせる植物をあげてみると、春季にはコバノミツバツツジ、モチツツジ、コバノガマズミなどが開花し、秋季にはアキノキリンソウ、オミナエシ、ワレモコウなどが咲き、季節感あふれる構成となっている。なお、サクラ類などの高木性樹種はたびたび伐採されており、開花するまでには至っていない。

このような構造を持つ森林に対する印象は次のようであった。

- ・ ゆったりとした気持ちで座って休みたくなる。
- ・ 安心感大であり、不安感がない。
- ・ 弁当を食べるのには適している。
- ・ 冒険・探検等には見通しがよすぎて不適。

2) 山陽町牛隅神社社叢 (表2; 写真2)

社叢の一部には遷移の進んだアラカシ林があるが、多くは樹齢30~40年と推定されるアカマツ林である。当地では氏子により5年毎程度の間隔で下刈が行われていたが、最近の間隔があいており、10年程度の放置期間があると推察される。高木のアカマツは、競合による被圧木の枯損が顕著であり、マツ枯れ病による枯損も見られる。調査した林分は尾根地形の平坦地である。

林相としては、高木相のアカマツがほぼ林冠閉鎖しているものの、所々に競合により被陰されたアカマツが枯損しており、ギャップが形成されている。亜高木層は貧

表1. 山陽団地弥生公園のアカマツ林植生調査票

【高木層】	高さ：18m 植被率：80% 出現種数：1 アカマツ4・4
【亜高木層】	欠如
【低木層】	高さ：1.5m 植被率：1% 出現種数：1 コバノミツバツツジ+
【草本層】	高さ：30cm 植被率：70% 出現種数：47 開花が予想される種：コバノミツバツツジ2・2, モチツツジ2・2, コバノガマズミ+, ヤブコウジ+, マルハハギ+, シュンラン+, ニガナ+, コウヤボウキ+, ミヤマガマズミ+, アキノキリンソウ+, オミナエシ+, ワレモコウ+
	その他の低木種・草本種：ヤマウルシ2・2, ヒサカキ2・2, ケネザサ1・2, ソヨゴ+, ヒカゲスゲ1・1, コナラ+, ネザサ+, ネジキ+, ナツハゼ+, カスミザクラ+, サルトリイバラ+, ナナミノキ+, カキ+, ヘクソカズラ+, ヤマノイモ+, ミツバアケビ+, エノキ+, クマヤナギ+, ウラジロノキ+, シャリンバイ+, イヌザンショウ+, トダシバ+, ススキ+, ウスノキ+, カマツカ+, アオツツラフジ+, アラカシ+, ヒメカンスゲ+, イヌツゲ+, テリハノイバラ+, シャシャンボ+, ネズミモチ+, ウメトドキ+, アベマキ+, ヤツデ+
相対照度：49, 55, 57, 62, 62 平均値=57%	

表2. 山陽町牛隅神社社叢植生調査票

【高木層】	高さ：22m 植被率：80% 出現種数：1 アカマツ5・5
【亜高木層】	高さ：10m 植被率：10% 出現種数：4 カキ1・1, フジ+, アカマツ+, ネズ+
【低木層】	高さ：3m 植被率：45% 出現種数：22 ケネザサ2・2, ヤマウルシ1・1, サカキ1・1, アラカシ1・1, カナメモチ1・1, ヤマハゼ1・1, カスミザクラ1・1, タラノキ+, モチツツジ+, コバノガマズミ+, ナツフジ+, マルバハギ+, アベマキ+, コナラ+, ナツハゼ+, ネズ+, ヤマコウバシ+, サイフリボク+, サルトリイバラ+, ヒヨドリバナ+, ヘクソカズラ+, カキ+,
【草本層】	高さ：80cm 植被率：95% 出現種数：37 ケネザサ3・3, ススキ2・2, モチツツジ2・2, ヒヨドリバナ2・2, シャシャンボ1・1, アラカシ+, ヤマウルシ+, タラノキ+, ヘクソカズラ+, サカキ+, ソヨゴ+, コナラ+, ナツフジ+, ヒイラギ+, ミツバアケビ+, サルトリイバラ+, コバノミツバツツジ+, ノガリヤス+, コバノガマズミ+, コウヤボウキ+, カエテドコロ+, マルバハギ2・2, アベマキ+, クスノキ+, ナナミノキ+, ヒサカキ+, ウスノキ+, イヌツゲ+, シシガシラ+, ミヤマガマズミ+, ミヤマウズラ+, ツタ+, ヒメカンスゲ+, アキノキリンソウ+, ヤブコウジ+, ウメモドキ+, シュンラン+,
相対照度	80cm位置 48, 44, 44, 37, 41 平均：43% 地表面 24, 21, 21, 25, 24 平均：23%

弱であり、日照を強く遮るほどには至っていない。低木層も十分に発達しておらず、草本層直上の80cm位置においても40%以上の日照が到達している。このために林床植生は豊富であり、多様であるが、草原性の植物のなかで、美しい花を咲かせる植物は減少しており、わずかにアキノキリンソウが出現したのみである。

このことから、里山的森林の特徴であるアキノキリンソウ、オミナエシ、リンドウ、ワレモコウなどの草本植物が生育するためには、相対照度が20%程度では困難であり、30~40%、できれば50%程度の日照が得られることが望ましいことがわかる。

このような構造を持つ森林に対する印象は次のようであった。

- ・起立した大人の眼の位置においては、十分な明るさがあり、印象としては「明るい林」の印象がある。
- ・起立した状態で、見通しが遮られるところが多く、やや不安感がある。
- ・歩行に際しては、大人の顔の位置には植物が少ないが、子供には歩行が困難。
- ・草本の量が少なければ、スリルのある森林になりえる。→草本を適度に刈り取ればよい。
- ・座ってしまうと周囲から隔離されてしまう。逆にいえば、周囲の安全確認が困難となり、不安感が増幅する。
- ・移動中はあまり不安感を感じない。

### 3)森林構造と人間の行動心理

以上の結果から、森林の構造や照度が植物相に大きな影響を与えると共に、当然のことではあるが、その中で行動する人間にも心理的に大きな影響を与えていることが把握できた。

相対照度50~50%程度の亜高木層、低木層が欠如する明るいアカマツ林は、春はツツジ類が、秋にはアキノキリンソウ、ワレモコウ、オミナエシなどの草本が咲く、親しみのある森林であり、休息・食事・団らん等に利用できる、安心感のある安全な森林である。このような安心感は、主として光透過率の高いアカマツが高木層を形成していることと、低木層の欠如による「見通しの良さ」に起因するものと考えられる。四足歩行の動物の安全確認は、主に臭覚、聴覚であり、視覚は補助的なものであるといわれている。人類は過去に樹上生活の経験があり、視覚が発達すると共に臭覚、聴覚の重要性が低下し、その能力も低下している。人類が安全性を認知するためには、視覚による確認が必要であり、見通せる森林構造が必要である。

このような明るい森林は座って食事するなどのピクニック的行動には好適なものであるが、冒険的な要素には欠けている。すなわち、休息・安眠の森ではあるが、走り回って木登りをする冒険の森ではない。冒険要素と不安要素はおそらく同じものであり、適度な低木層の存在



する森林は冒険・探索の森としての資質をもてることになる。

相対照度60%以上の森林は、連なる樹林ではなく、草地に点在する松林のイメージとなり、森林としての概念からはずれてくる。また、コナラなどの広葉樹は光透過率が低く、アカマツほどの林内照度を得ることはできない。亜高木層、低木層を除伐しても、30%以下の照度である場合が多く、陰湿な印象となることは否めない。しかしながら晩秋から初夏までの落葉から新緑までのプロセスは相当な日照があり、四季変化のある林相として重要である。

## (2)センター内アカマツ林の森林構造と林内照度

センター棟西のアカマツ林(写真3)において、林内照度の垂直変化を計測した。林外および林内の照度は測定時の気象条件や時刻により変化する。測定時点の林外照度を100%として林内照度をあらわしたのが相対照度である(表3)。

高さ10mの位置で相対照度は60%程度に減少する。これは高木層を形成するアカマツの葉群によるもので、亜高木層、低木層を除伐したアカマツ林の林内相対照度と同様な値を示している。したがって、高木層のアカマツによる相対照度の減少率は40~50%程度といえよう。以後、下層に至るにつれ、急激に相対照度は減少している。9mから6mまでの高さでの減少は、亜高木層のソヨゴによるものであり、8,000ルクスから1,000ルクス程度にまで

表3. センター棟西アカマツ林の高さ別相対照度

高さ(cm)	照度(lux)	相対照度(%)
1,150	24,400	100.00
1,000	15,000	61.48
900	8,000	32.79
800	2,900	11.89
700	1,600	6.56
600	1,150	4.71
500	775	3.18
400	480	1.97
300	300	1.23
200	120	0.49
0	130	0.53

減少しており、この間の減少率1/8であり、急激な林内照度の減少が起こっている。6m以下では、約1,000ルクスから120ルクス(1/10)まで減少している。もともと低木層に到達している日照量は、絶対的量として少ないが、この層による光の遮蔽率をもっとも高いものである。

## (3)センター内森林の里山化管理に関する方針

センターの森林を里山として管理する方針として、「安全・安息感のある森」や「冒険の要素を持つ森」を作り出すようにする。

### 『安全・安息感のある森』

亜高木層・低木層の欠如した、明るい森林

見通しがきき、安全等に関して視覚的に確認が容易である。

### 『冒険の要素を持つ森』

亜高木層・低木層がある程度残存しており、適度に視覚が遮られるとともに、歩行等に関しては、支障がない程度に整備された林。

## 山林火災被災地域の現状

自然保護センターのセンター棟北方の山塊は、用地取得直前に山林火災により被災しており、現在もその影響が強く残っている。この地域は被災による枯損木が林立しており、景観的にも劣悪であり、何らかの林床整備の必要性が叫ばれていた。この調査は、林床整備に先立ち、山林火災の影響と植生回復の過程を記録するとともに、将来の林相管理への提言を行うことを目的にしている。

### 1. 山林火災の実態

この地域は、注意して歩かないと、枯損木が多いこと以外、山林火災跡地であることがわからない現況になっている。その主要な原因は高木のほとんどが生残しているからである。通常山林火災では、アカマツなどの高木層も大きな被害を受けて枯死する場合はほとんどであるが、高木のほとんどが生残しているという、極めてま

れな山林火災であったことがわかる（写真4）。

このような、高木層が生残する山林火災が発生した原因としては、

- ①林床の燃料がごくわずかしか蓄積していなかった。
- ②気象的にあまり乾燥状態ではなく、林床の燃料が一時に燃え上がりやすい状況があった。

などの原因が考えられる。おそらく、十分落葉・落枝が堆積した状況にないことが大きな原因と考えていいたいだろう。

## 2. 調査方法

火災の原因を受けた地域は、尾根から斜面上部までのさまざまな地形要素を含んでいるが、今回の調査では、比較的影響の程度が強く、林床整備を行う可能性が高いと思われる地域において5カ所の植生調査を行った。

調査に際しては、通常植物社会学的調査法とともに、調査範囲の中に出現する低木以上の樹木に関しては、「生存」、「上部枯損→萌芽再生」、「枯死」の3つに分け、その個体数を記録した。草本に関しては、可能な限り「種子による侵入」か「萌芽再生または生残」かを記録した。

## 3. 調査結果および考察

### (1) 火災跡地の植生

5カ所の調査地の一覧を表4に示した。全体的に高木層を構成する樹木の枯損率は低く、低木層にいたるにつれて枯損率が高くなる。この現象は、樹種により抵抗性の違いがあるものに、火災の影響の強い、根際の直径と関係が深いと考えられ、太い木ほど火災に対する抵抗性が高いといえよう。

現在の林床植生は場所により大きく異なっており、比較的火災の影響が強かった（燃焼温度が高かった）と推定される2番の調査地では、ベニバナボロギク、ヒメムカシヨモギ、ワラビ、メリケンカルカヤなどの伐採跡地などによく出現する種が特徴的に見られる。もともと特徴的なのは5番の調査地であり、斜面下部の谷に接する緩傾斜地の植生である。この地域はもともと地力が高く、

植生光も高い場所であるが、火災により低木層のほとんどが枯損し、開けた景観となっている。林床には草本が比較的密に生育しており、草原性の植物も加わって、特有な景観を呈している。この場所に新たに侵入した植物の中には、美しい花を咲かせる植物が目立ち、適当な管理を行うことにより、四季折々に花を見ることができ森林へと導くことが可能と思われる。

### (2) 樹種による山林火災被害度の違いについて

表4から、樹種ごとの生残率、萌芽再生率、枯死率を算定したものが表5である。生残と萌芽再生の合計では、高木層が86%であり、亜高木層と低木層はほぼ60%前後となっている。しかしながら亜高木層では生き残ったもののうち、そのまま生残したのが8割を占めるのに比べ、低木層では生き残った個体のうち、生残したのはわずかであり、ほとんど（94%）は地上部が一度枯損し、あらためて地下部から萌芽再生した個体により占められていた。

樹種ごとでみれば、アカマツがもつとも生残率が高く、ネズがもつとも低く、岩等で火の影になった場合を除くと、ほぼ完全に枯損することがわかる。

高木層から低木層まで出現する樹種では、一様に下層に至るほど枯損率が高くなっている。その原因としては、小径のものが火災の際に温度が上昇しやすいためと考えられるが、火災前から被陰されており、元来バイタリティが低かったことが相乗的に回復を妨げたものと考えられるべきであろう。現在の高木層を形成している、アカマツ、コナラは完全に生残しており、亜高木層のソヨゴのほぼ半数が生残していることと合わせ、景観的には被害が少ない結果となっている。

低木層を中心とする樹種では、地上部の枯損→萌芽再生の形成をとっているものがほとんどであり、ネズのみがほとんど完全に枯損となっている。これらのヒサカキ、コバノミツバツツジ、ナツハゼ、ヤマウルシ、シヤシヤンボ、モチツツジなどの種は二次林を構成する代表的な種であり、定期的な地上部の喪失（伐採）に対して強度



表4. 山林火災被災地域の植生と再生状況. 高木層から低木層の樹木に関しては, 各植物を「生存」, 「再生」, 「枯死」に分けて記載し, 各欄の左側に被度・群度を, 右側にその本数を示した. 草本層には, 種子による侵入か再生によるものかを区分し, 「種子/再生」の形で被度・群度を記載した. どちらの方法による生育かが判断できなかった場合にはその中間に被度・群度を記載した.

調査番号	Number of stand		101904	101902	101903	102601	102602	
地形	Topography		斜面上部	尾根～ 斜面上部	斜面中部	斜面下部	斜面下部	
斜面方位	Slope aspect		S34E	N87E	N77E	S66W	N80W	
傾斜角度	Inclination (°)		10	33	27	22	4	
高木層	Tree layer (m/%)		12/65	15/65	16/80	23/80	23/90	
亜高木層	Sub-tree layer (m/%)		8/75	11/10	12/75	16/35	17/30	
第1低木層	1st shrub layer (m/%)		3/85	5/3	6/20	3/85	4/10	
第2低木層	2nd shrub layer (m/%)		1.1/60					
草本層	Herb layer (m/%)		0.2/10	0.5/35	80/15	0.5/15	1/80	合計 本数
高木層	Tree layer							
アカマツ	<i>Pinus densiflora</i>	生存 live 再生 reproduct 枯死 dead 合計 sum	3・3 3 3	4・4 17 1・1 3 20	4・4 12 1・1 1 13	4・4 26 0 26	3・3 21 2・2 9 30	79 0 13 92
クロマツ	<i>Pinus thunbergii</i>	生存 live 再生 reproduct 枯死 dead 合計 sum		1・1 1 1				1 0 0 1
コナラ	<i>Quercus serrata</i>	生存 live 再生 reproduct 枯死 dead 合計 sum			2・2 2 2	1・1 1 1	2・2 5 5	8 0 0 8
アジロ	<i>Hex pedunculosa</i>	生存 live 再生 reproduct 枯死 dead 合計 sum				+ 1 1・1 2 3	1 1 1	2 0 2 4
フジ	<i>Wisteria floribunda</i>						+	
亜高木層	Sub-tree layer							
アカマツ	<i>Pinus densiflora</i>	生存 live 再生 reproduct 枯死 dead 合計 sum	2・2 5 5	1・1 4 4	+ 1 1・1 5 6	1・1 3 1・1 2 5	+ 1 1	9 0 12 21
アジロ	<i>Hex pedunculosa</i>	生存 live 再生 reproduct 枯死 dead 合計 sum	2・2 3 8 3・3 5 16	1・1 1 3 3・3 9 13	3・3 21 2 2・2 3 26	1・1 4 6	1・1 1	29 13 19 61
コナラ	<i>Quercus serrata</i>	生存 live 再生 reproduct 枯死 dead 合計 sum		1・1 1 0 2・2 3 4	+ 1 1	1・1 2 2	1・1 2	6 0 3 7
ネジギ	<i>Lyonia ovalifolia</i> var. <i>elliptica</i>	生存 live 再生 reproduct 枯死 dead 合計 sum		1・1 3 7	2・2 4 0 1・1 3 7			4 0 6 7
カスミザクラ	<i>Prunus verecunda</i>	生存 live 再生 reproduct 枯死 dead 合計 sum					2・2 1 1	0 0 1 1
スズ	<i>Juniperus rigida</i>	生存 live 再生 reproduct 枯死 dead 合計 sum	+ 1 1		1・1 3 3			1 0 3 4
フジ	<i>Wisteria floribunda</i>						+	
サルトリイバラ	<i>Smilax china</i>				+			
低木層	Shrub layer							
スズ	<i>Juniperus rigida</i>	生存 live 再生 reproduct 枯死 dead 合計 sum	+ 1 1	0 0 2・2 24 24	1・1 10 10	0 0 2・2 21 21		0 0 56 56

(表4. 続き)

調査番号	Number of stand		101904	101902	101903	102601	102602	
ヒサカキ	<i>Eurya japonica</i>	生存 live		+ 1	2・2 7	0		8
		再生 reproduct	1・1 2	40	4・4 42	4・4 42		126
		枯死 dead		4・4 13	7	12		32
		合計 sum	2	54	56			112
コハノミツハツツツ	<i>Rhododendron reticulatum</i>	生存 live	1・1 4	0		0		4
		再生 reproduct	98		1	2・2 20		119
		枯死 dead	4・4 21	2・2 29	1・1 11	3		64
		合計 sum	123	29	12	23		187
ナツハヒ	<i>Vaccinium oldhamii</i>	生存 live	1・2 3		+ 1			4
		再生 reproduct	6		1・1 8	1・1 6		20
		枯死 dead	2・2 7	1・1 3	3	2		15
		合計 sum	17	3	3	8		25
ヤマウルシ	<i>Rhus trichocarpa</i>	生存 live	+ 1					1
		再生 reproduct	1	2・2 8	1・1 5	1・1 6	+	20
		枯死 dead	+ 1	+ 3	4	2		10
		合計 sum	3	11	9	8		31
コナラ	<i>Quercus serrata</i>	生存 live				2		2
		再生 reproduct	+ 1			1		2
		枯死 dead			+ 2	+ 3		5
		合計 sum	1		2	6		9
ソヨゴ	<i>Ilex pedunculosa</i>	生存 live				+ 2		2
		再生 reproduct	1・1 2		+ 1		+	3
		枯死 dead						0
		合計 sum	2		1			5
アトドウ	<i>Ampelopsis brevipedunculata</i>	生存 live				0		0
		再生 reproduct				1		1
		枯死 dead				0		0
		合計 sum				1		1
シヤシヤンホ	<i>Vaccinium bracteatum</i>	生存 live				0		0
		再生 reproduct			+ 3	+ 2		5
		枯死 dead		+ 3	1	1		5
		合計 sum		3	4	3		10
コハノカマスミ	<i>Viburnum erosum</i>	生存 live					+	0
		再生 reproduct				+ 1		1
		枯死 dead	+ 1					1
		合計 sum	1			1		2
サルトリイハ	<i>Smilax china</i>	生存 live						0
		再生 reproduct	+ 1	+ 1	+ 1	+		1
		枯死 dead						1
		合計 sum	1	1	1			3
モトツツ	<i>Rhododendron macrosepalum</i>	生存 live						0
		再生 reproduct			+ 1	+ 3	+	4
		枯死 dead						0
		合計 sum			1	3		4
アカマツ	<i>Pinus densiflora</i>	生存 live						0
		再生 reproduct						0
		枯死 dead				+ 1		1
		合計 sum				1		1
ミヤマカマスミ	<i>Viburnum wrightii</i>	生存 live			+ 1			1
		再生 reproduct						0
		枯死 dead			+ 1			1
		合計 sum			1			1
ネジギ	<i>Lyonia ovalifolia</i> var. <i>elliptica</i>	生存 live			+ 2			2
		再生 reproduct			1・1 3			3
		枯死 dead			7			7
		合計 sum			12			12
ヘクサス	<i>Paederia scandens</i>					+		
キツタ	<i>Hedera rhombea</i>		+			+		
ナツツツ	<i>Millettia japonica</i>					+		
テイカス	<i>Trachelospermum asiaticum</i>			+		+		
クサキ	<i>Clerodendron trichotomum</i>					+		
アキタム	<i>Salvia japonica</i>					+		
ヤブムササキ	<i>Callicarpa mollis</i>					+		



(表4. 続き)

調査番号	Number of stand	101904	101902	101903	102601	102602
ヤマノイモ	<i>Dioscorea japonica</i>					+
ケネササ	<i>Pleioblastus shibuyanensis</i> f. <i>pubescens</i>					+
ネササ	<i>Pleioblastus chino</i> var. <i>viridis</i>					+
イヌツゲ	<i>Ilex crenata</i>	+				+
体ノタノキ	<i>Ligustrum obtusifolium</i>					+
ヤマコウハシ	<i>Lindera glauca</i>					+
ツタ	<i>Parthenocissus tricuspidata</i>					+
オトコエシ	<i>Patrinia villosa</i>					+
リョウブ	<i>Clethra barbinervis</i>					+
トリリマ	<i>Rhynchosia acuminatifolia</i>					+
ワラビ	<i>Pteridium aquilinum</i> var. <i>latiusculum</i>	+				
草本層	Herb layer					
ヒサカキ	<i>Eurya japonica</i>	/ +	1・2/2・2	+ /1・1	+ /1・1	+ /
コハノミツハツツシ	<i>Rhododendron reticulatum</i>	/ +	+ / +	/ +	+ / +	/ +
モチツツシ	<i>Rhododendron macrosepalum</i>	/ +	/ +	/ +	+ / +	/ +
ワコ	<i>Ilex pedunculosa</i>	/ +	+ / +	+ /	+ /	+ /
サルトリイハラ	<i>Smilax china</i>	+ / +	+	+ /	+ /	+ /
コナラ	<i>Quercus serrata</i>	+ /	+ /	+ /	+ / +	+ /
タカノメ	<i>Evodiopanax innovans</i>	+ /	+ /	+ /	+ /	+ /
ツルリントウ	<i>Tripterospermum japonicum</i>	+ /	+ /	+ /		1・1/
コシアブラ	<i>Acanthopanax sciadophylloides</i>	+ /	+ /	+ /		+ /
シハスミレ	<i>Viola violacea</i>	+ /		+ /		+ /
ツボスミレ	<i>Viola verecunda</i>	+ /				+ /
ナツハセ	<i>Vaccinium oldhamii</i>	+ /	+ /	/ +	+ /	
シュンラン	<i>Cymbidium goeringii</i>	+ /		+ /	+ /	
ネササ	<i>Pleioblastus chino</i> var. <i>viridis</i>	+ /			+ /	
ヤマツツシ	<i>Rhododendron kaempferi</i>	+ /	/ +	+ /		
シヤシヤンホ	<i>Vaccinium bracteatum</i>	/ +	+ / +	/ +		
カキノキ	<i>Diospyros kaki</i>	+ /	+ /			
ヤマウルシ	<i>Rhus trichocarpa</i>		+ / +	+ / +	+ / +	+ /
コハノカマスミ	<i>Viburnum erosum</i>		/ +	+ /	+ /	+ /
ノブドウ	<i>Ampelopsis brevipedunculata</i>		+ /	+ /	+ / +	+ /
イヌツゲ	<i>Ilex crenata</i>		/ +	+ / +	+ /	+ /
ヤブムラサキ	<i>Callicarpa mollis</i>		+ / +	+ /		+ /
ヤブコウジ	<i>Ardisia japonica</i>		+	+		+
アヅツラフシ	<i>Cocculus trilobus</i>		+ /	+ /		+ /
ヘクサカスラ	<i>Paederia scandens</i>		+ /	+ /		2・2/
コウヤボウキ	<i>Pertya scandens</i>		+	+		+
ヤマコウハシ	<i>Lindera glauca</i>		+ /		+ /	+
ノカノリヤス	<i>Calamagrostis arundinacea</i> var. <i>brachytricha</i>		+ /			+ /
ヌルテ	<i>Rhus javanica</i>		+ /			+ /
タラノキ	<i>Aralia elata</i>		+ /			+ /
ケチヂミササ	<i>Oplismenus undulatifolius</i>		+ /			1・1/
マルハハニシタ	<i>Dryopteris fuscipes</i>		/ +			+
ネズミモチ	<i>Ligustrum japonicum</i>		+ /			+ /
ヒカゲスガ	<i>Carex lanceolata</i>		+			3・3
ヤマハツカ	<i>Plectranthus inflexus</i>		+ /			+ /
シシカシラ	<i>Struthiopteris niponica</i>		+ /			+ /
クマヤナギ	<i>Berchemia racemosa</i>		+			+
ナツツツシ	<i>Millettia japonica</i>		+ /	+ /	+ /	
イヌザンショウ	<i>Zanthoxylum schinifolium</i>		+ /	+ /	+ /	
ヒメカンスガ	<i>Carex conica</i>		+	+	+	
ミヤマカマスミ	<i>Viburnum wrightii</i>		+ /		+ /	
アヲカシ	<i>Quercus glauca</i>		+ /	+ /		
ネジキ	<i>Lyonia ovalifolia</i> var. <i>elliptica</i>		+ /	+ /		
エゴノキ	<i>Styrax japonica</i>		+ /	+ /		

表5. 樹種および階層と火災被害度の関係

種名	高木層			亜高木層			低木層			平均		
	生残	再生	枯死	生残	再生	枯死	生残	再生	枯死	生残	再生	枯死
アカマツ <i>Pinus densiflora</i>	(%) 79 (86)	0	13 (14)	9 (43)	0	12 (57)	0	0	1 (100)	88 (77)	0	26 (23)
コナラ <i>Quercus serrata</i>	(%) 8 (100)	0	0	6 (67)	0	3 (33)	2 (22)	2 (22)	6 (56)	16 (62)	2 (8)	8 (31)
ソヨゴ <i>Ilex pedunculosa</i>	(%) 2 (50)	0	2 (50)	29 (48)	13 (21)	19 (31)	2 (40)	3 (60)	0	33 (46)	18 (25)	21 (29)
ネジキ <i>Lyonia ovalifolia</i> var. <i>elliptica</i>	(%)			4 (40)	0	6 (60)	2 (17)	3 (25)	7 (58)	6 (27)	3 (14)	13 (59)
スズ <i>Juniperus rigida</i>	(%)			1 (25)	0	3 (75)	0	0	56 (100)	1 (2)	0	59 (98)
ヒサカキ <i>Eurya japonica</i>	(%)						8 (5)	126 (76)	32 (19)	8 (5)	126 (76)	32 (19)
コハノミツツジ <i>Rhododendron reticulatum</i>	(%)						4 (2)	119 (64)	64 (34)	4 (2)	119 (64)	64 (34)
ナツハヒ <i>Vaccinium oldhamii</i>	(%)						4 (10)	20 (51)	15 (38)	4 (10)	20 (51)	15 (38)
ヤマウルシ <i>Rhus trichocarpa</i>	(%)						1 (3)	20 (64)	10 (32)	1 (3)	20 (64)	10 (32)
シヤシヤノホ <i>Vaccinium bracteatum</i>	(%)						0	5 (50)	5 (50)	0	5 (50)	5 (50)
モチツツジ <i>Rhododendron macrosepalum</i>	(%)						0	4 (100)	0	0	4 (100)	0
合計	(%) 89 (86)	0	15 (14)	49 (47)	13 (12)	43 (41)	23 (4)	302 (58)	195 (38)	161 (22)	317 (43)	253 (35)

の抵抗性を持っている種群である。しかしながら、火災後再生できずに枯死してしまった個体も相当な数に上っており、注目される。その原因の一つとしては、前述のように火災発生前においてすでに被陰状態であり、バイタリティの低さが再生率に影響を及ぼしたものと考えられる。表4を各調査地ごとに枯損率を調べれば、よく発達した森林ほど再生率が低く、火災前の植生が再生率に影響を及ぼしているといえよう。第2点としては、次に述べるように、伐採と火災による枯死の違いが再生のメカニズムに大きく影響を及ぼしているものと考えられる。

### (3)火災の影響に関するいくつかの知見

#### 1)ソヨゴの被害状況とその後の再生過程

火災の影響があった地域のソヨゴのうち、生残した個体のほとんどは根際の斜面下部側が生き残って上層と根茎を連絡しており、斜面上部側は焼死している。一般にいわれるように、風上側が温度が低く、風下側が温度が高く、影響が高かったことがわかる。その結果、風上側の一部でも形成層が生き残った個体はやがて勢力を回復できたものと結論付けられる。

生残した個体は一樣に急激な年輪生長を行っており、火災により一種のまびきが起り、生残した個体の生存環境が改善されたことがわかる。しかしながら、生残した個体の中には十分勢力を回復できないものも多数見られ、また、元来幹に腐れが発生しやすい特性もあつて、将来的には十分な生長は期待できないものと思われる。

#### 2)ヒサカキの被害状況とその後の再生過程

ヒサカキは伐採に対しても強度の抵抗性を保有している樹種である。鷲羽山の事例では、試験的に伐採した個体は、もともと被陰状態であっても、全て萌芽により速やかに回復した。そのような状況からみれば、当地のヒサカキやコハノミツツジの回復率は相当低いといわざるを得ない。

通常の伐採では、残存した幹の不定芽が速やかに覚醒し、多数の萌芽を形成するが、当該地のヒサカキの萌芽数は少なく、またバイタリティも低い。その原因として、地上部の残存をあげることができる。通常の伐採では、地上部を喪失するが、山林火災による枯損では、地上部はそのまま残存する。そのために、根系からは相当の期



間水分が供給され続け、蓄積した栄養分を消費した後に枯死する結果になるため、再生が遅れるものと考えられる。

当該地の再生ヒサカキを調べてみると、元来の根系は枯死しており、その一部から萌芽と新たな根系を発達させている。すなわち、元来の根系は再生萌芽に何等貢献しておらず、ほとんど種子からの再生と同様な状況となっている。このように、まさに中途半端な火災と枯損が本来の旺盛な萌芽再生力を低減させているといえよう。

#### 5. 山林火災跡地の林床管理に関する提言

尾根部などの火災跡地では、非常に多数のツツジ類の枯損木が残存しており、これらの存在が景観を損ねている。このような地域では、遊歩道沿いの地域のみ、ツツジ類の枯損木を除去することにより、再生しつつあるツツジ類の開花を美しく提供することが可能となる。

斜面中部地域では、後継木の相当数が枯損してしまった。これに加えてマツ枯れの被害が大きいところから、林床に侵入しているコナラやアラカシなどの後継木を積極的に育成し、林床の刈り取りなどの際においても、これらを残すよう、十分な配慮が必要であろう。斜面下部の元来、肥沃な地域においては、コナラの育成に努め、また現存のアカマツ高木を適度にあるいは徐々に間伐するとともに、適宜林床の刈り取りを行うことにより、明るい森林として管理することにより、明るく花の咲く里山を創出することができると考えられる。

### 摘 要

1. センターで計画された里山造成の資料とするため、里山管理手法についての提言を行った。

2. センターの近隣にある、里山として管理されている地点で、植生調査、林内の相対照度、森林の印象などを調査した。

3. ここは樹齢80年生のよく成長したアカマツ林で、年1回の下刈りが実施されて健全に保たれており、林内は明るく50~60%の相対照度があった。森林に対する印象は、

安心感があり、ゆったりとした気分で休みたくなるが、冒険・探検などには不適であった。

4. こうした調査から、森林の構造や照度が植物相に大きな影響を与えていると共に、その中で行動する人間にも心理的に大きな影響を与えていることが把握できた。

5. センターの里山造成対象域は、用地取得直前に山林火災が発生し、現在もその影響が強く残っている。林床整備に先立って、山林火災の影響と植生回復の過程を記録し、将来の植生管理への提言を行うことを目的に、植生調査と共に、低木以上の個体数、草本は可能な限り「種子による侵入」か「萌芽再生または生残」かを記録した。

6. 高木層を構成する樹木の枯損率は低く、低木層にいたるにつれて高くなり、太い木ほど火災に対する抵抗性が高いことが明らかになった。

7. 樹種ごとの生残率ではアカマツがもっとも高く、ネズがもっとも低かった。

8. 高木層から低木層まで出現した樹種では下層ほど枯損率が高く、小径のものほど火災の際に温度が上がりやすいためと考えられたが、火災前からの被陰によりバイタリティが落ちていたことも原因であると考えられた。

9. 火災の前の植生が再生率に影響を及ぼしていること、伐採と火災による枯死の違いが再生のメカニズムに大きな影響を及ぼしていると考えられた。

10. ソヨゴは生残した個体でも十分な回復が見られず、将来的に十分な生長が期待できない。またヒサカキは、萌芽によって回復しているが、元来の根茎が枯死していることから、伐採による萌芽に比べて再生が遅れていることが明らかになった。

11. こうした結果から、多くのツツジ類の枯損木を除去し、再生しつつあるツツジ類の開花を妨げないようにし、林内に侵入したコナラやアラカシの後継木を積極的に育成すると共に、斜面下部ではコナラの育成に努め、アカマツの高木を適度に間伐することや、林床の刈り取りを行うことで、明るい花の咲く里山を創出できると提言した。





写真1. 山陽町山陽団地内の保全緑地のアカマツ林.



写真4. 山火事にあつたアカマツの幹の根元.



写真2. 山陽町牛隅神社社叢.



写真5. 根元が燃えたソヨゴの幹.



写真3. 自然保護センターセンター棟西のアカマツ林内の様子.



写真6. 林床が燃えたアカマツ林内の様子.