

## 六甲山記念碑台と近畿自然歩道周辺地域の 環境整備および調査

六甲山を活用する会

代表 堂馬 英二

兵庫県

### 1. はじめに

当会は「六甲山を楽しまなくちゃもったいない！」をキャッチフレーズに掲げて、六甲山を自然に親しめる環境として市民が活発に利用することを目指している。山上の記念碑台にある県立自然保護センターを拠点に、周辺の自然環境を保全し生活文化を創造する活動を進めている。平成 20 年・21 年(2008 年・09 年)、TaKaRa ハーモニストファンド活動助成をいただいて、六甲山上に環境学習フィールドを築く活動が予想を越える展開につながっている。

#### ①「ハート池」の出会いから「アセビ伐採調査」に進展

03 年以来、六甲山上で「六甲山魅力再発見市民セミナー」を月例開催し、04 年から近畿自然歩道の清掃・整備にも着手した。当初は安全で快適な散策路を市民に提供することをねらいにした。04 年 3 月、清掃・整備のボランティアが、通称「二つ池」の氷結した下池の氷が「ハート」型に溶けているのを偶然目にした。ありふれた自然環境で不思議な自然現象に出会ったことが、好奇心をかき立て地域一帯に関心を注ぐ弾みをつけた。



(写真 1) ハート池との出会い



(写真 2) アセビ伐採調査への発展

06 年に「六甲山環境整備協議会」を設立して、近畿自然歩道のササ刈りと復活した山野草の調査に加え、「二つ池」の水生生物の生態調査など環境調査に着手した。周辺の雑木林一帯は地表がササに覆われ、アセビが密生しており、生物多様性の回復が課題になっている。09 年には「二つ池」東側の雑木林で、アセビ伐採による自然植生の回復実験調査に着手し、その結果を追跡調査した。地道な環境整備活動がようやく環境学習フィールドの構想を具体化して整備・活用を進める段階に至った。

#### ②環境調査を軸にした保全・整備の基盤ができた

08 年・09 年の活動は、延べ 800 m の近畿自然歩道の活動(環境整備と植生調査)、「二つ池」周辺の活動(環境調査、樹木調査、水生生物調査)、アセビ雑木林の活動(環境調査、植生調査、整備活動)の 3 分野で構成している。それぞれの分野で環境調査を行いながら整備活動を推進している。基本的には活動ボランティアの尽力で担い、学童を対象にした環境学習プログラムで地域特性や調査実績の活用を図った。この報告書では主に市民による 3 分野の環境保全・整備活動と、環境学習プログラムの推進を述べる。

## 2. 活動の概要

### ①活動区域の特性

活動地域は瀬戸内海国立公園六甲地区の中央部にある記念碑台の周辺で、山麓の神戸市街から公共交通機関で30分強の交通至便な位置にある。明治以来の植林で六甲山全体は緑で覆われるようになったが、大半は放置山林化している。平坦な山頂部はリゾート地に開発されたこともあり、私有地が多い。「六甲山の自然は保養所のフェンスの内側にある」と揶揄されるように、一般市民が自由に立ち入って親しめる地域は少ない。一方では、阪神大震災の災禍から復興した都市部の自然環境は失われ、神戸のシンボルである六甲山は稀有な自然環境になっている。当会では、六甲山上の自然環境の一部（「活動のフィールド」参照）を市民や学童が環境学習に使えるフィールドに保全・整備している。

#### 【地域の特性】

- 1) 対象地域 : 神戸市灘区六甲山町北六甲地区。記念碑台、近畿自然歩道800m、二つ池を含む雑木林1.2ha
- 2) 地理的特色 : 標高780m~810m、二つ池の上池・下池とも外郭面積は約300平方m
- 3) 自然環境 : 気温~ 零下約10℃/冬季、約25℃/夏季  
年間降雨量~ 1,270mm/08年、1,280mm/09年  
優位な植生~杉区域、アセビ区域、コナラ、リョウブ、ササ等  
特徴的な生物~モリアオガエル、ヒメボタル、オオルリボシヤンマ

### ②活動の進め方

対象地域は国立公園内にあり、自然環境保全のための様々な規制を受けている。私有地内で活動するには地権者の使用許可が必要になる。山麓から六甲山上で活動するには時間や費用の負担も大きい。これらの制約条件を踏まえ、「六甲山環境整備協議会」という地域環境ネットワークの中で、市民ボランティアが活動の主体を担った。行政機関の許認可、専門家の助言・指導を求めるとともに、一般市民の参画を促進することに注力した。

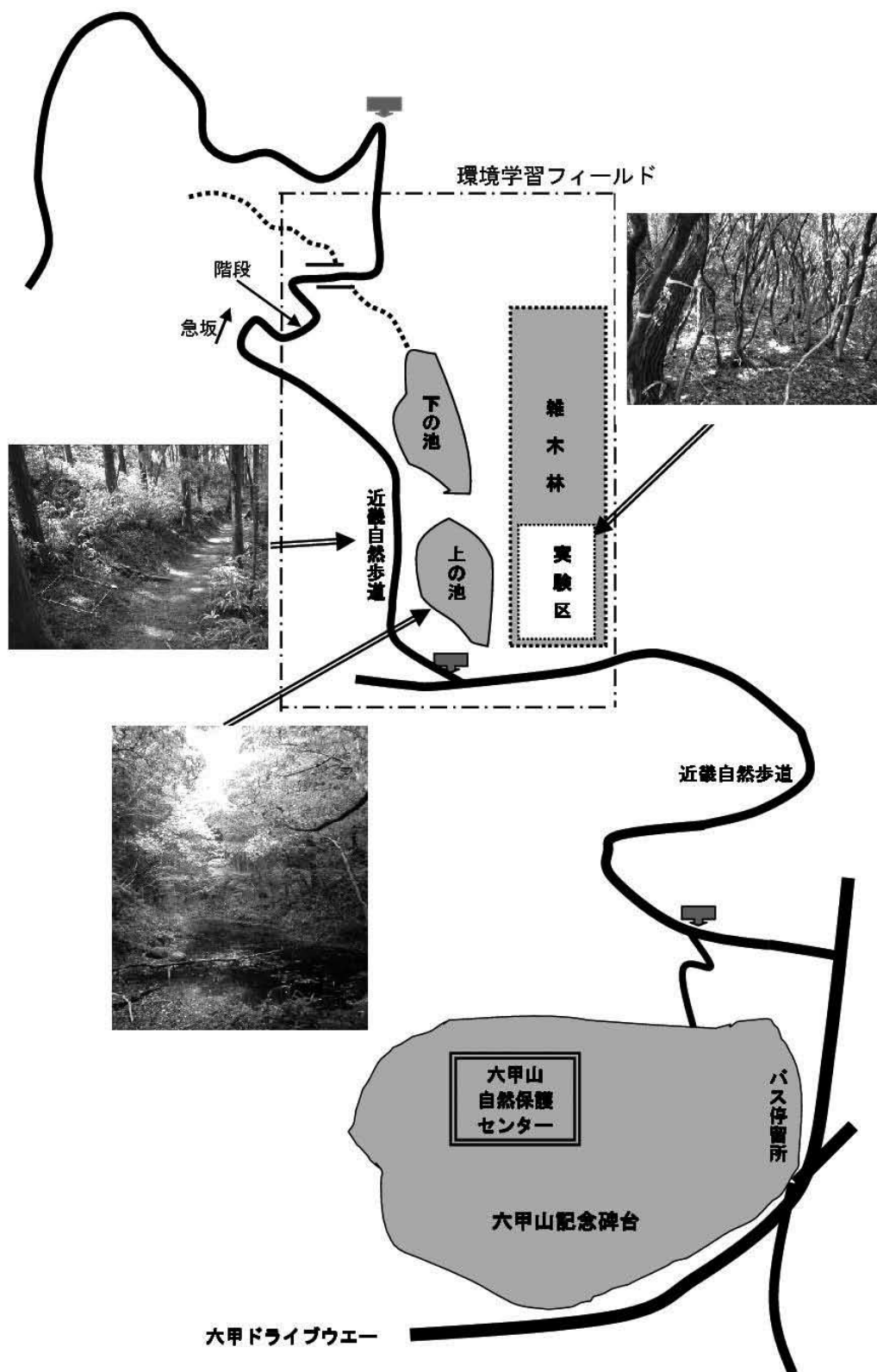
月例の環境整備・調査活動と臨時の活動で、参加者に用具の貸し出しと交通費の補助などを行った。**近畿自然歩道沿道のササ刈りと植生調査**、雑木林のくぼ地にある**二つ池周辺の水生生物調査**、密生したアセビと落葉樹からなる**雑木林の植生調査・環境調査**の3分野で並行して活動した。09年夏以降は**アセビ林の伐採調査**に注力した。また、学童及び保護者を含む**市民参加の環境学習活動**も時季を選んで実施した。

### ③運営の体制

当会会員を中心とする市民ボランティアで、環境整備・植生調査・水生生物調査・環境整備のパートを担当して活動している。06年以降は、六甲山の自然環境保全や整備に関わる行政機関や市民団体の地域ネットワーク「六甲山環境整備協議会」の実践活動として位置づけているのが特徴である。兵庫県立人と自然の博物館、神戸市森林整備事務所、ブナを植える会、六甲山のアジサイを育てる会と当会で構成し、環境省神戸自然保護官事務所、兵庫県神戸県民局、六甲摩耶鉄道株式会社などに協力や助言を求めている。

環境学習プログラムについては、神戸市教育委員会や神戸市立六甲山小学校の後援・協力を得ている。参加児童を「六甲山子どもパークレンジャー・クラブ」に登録して、継続的な案内やフォローを行い、小学校区を越えた環境学習サークルの充実を目指すなど、制約された地域で多くの関係者との連携を図りながら、地道に総合的な活動を進めていく。

### 3. 活動のフィールド(図1)



#### 4. 活動の実績 (表1)

年・月	近畿自然歩道の活動		アセビ雑木林の活動		「二つ池」周辺の活動	
	計 画	(実 績)	計 画	(実 績)	計 画	(実 績)
08.04	ササ刈り	ササ刈り 観察活動		下調べ (高橋先生)	カエル等 の生態 調査	樹木調査
05						水生生物調査
06		ササ刈り	季節 毎の 環境 調査			カエル調査
07	ササ刈り	ササ刈り		活動準備		
08	定点 観察	ササ刈り 植生調査		活動準備	環 境 調 査	
09		トンボ観察				
10	ササ刈り	ササ刈り 植生調査	植 生 調 査	活動準備 樹木調査	生 物 越 冬 場 所 調 査	水生生物調査
11				樹木調査		水生生物調査
12				樹木調査		水生生物調査
09.01	ササ刈り	植生調査				水生生物調査
02		植生調査				
03		植生調査				環境調査
04		観察活動	環 境 調 査	植生観察		指標木観察
05				樹木調査		水生生物調査
06		ササ刈り 調査準備		環境調査 植生観察		カエル調査 下池計測
07	サ 散 策 路 整 備	定点観察 ササ刈り	ア セ ビ 伐 採	環境調査 樹木調査 アセビ伐採	モ リ ア オ ガ エ ル の 定 期 の 一 定 生 点 を 調 査 し 追 う	
08		ササ刈り 定点観察		ササ刈り 環境調査 アセビ伐採		
09				環境調査		
10				環境調査		
11				環境調査 樹木調査		環境調査
12				環境調査		
10.01		定点観察		環境調査		環境調査
02		定点観察		環境調査		環境調査
03		定点観察		環境調査		環境調査

環境学習プログラムとして、2009年度は夏と冬の「子どもパークレンジャー」、「モリアオガエルの観察会」、「トンボの観察会」を実施。2010年度は「モリアオガエルの観察会」、「ヒメボタルの観察会」、「トンボの観察会」冬の「子どもパークレンジャー」を実施。

## 5. 活動の内容

08年度・09年度の環境整備・調査の活動は、1) 市民が親しめる安全で快適な散策路に整備する**近畿自然歩道の活動**、2) 六甲山の自然環境の生態系を明らかにする「**二つ池**」周辺の活動、3) アセビを伐採して自然植生の回復を考察する**アセビ雑木林の活動**の3分野で実施した。08年度は17回で144人、09年度は19回で159人、2年間で36回実施し303人が参加した。

この3つの活動について08～09年度の実施状況と成果を述べる。

### 5-1. 近畿自然歩道の活動（環境整備と植生調査）

#### ①活動目的と概要

六甲山自然保護センター近く、二つ池の傍を通る近畿自然歩道がある。ここは六甲山に登ってきた市民がゆったりと散策しながら自然観察できる格好のコースであるが、十分活用されているとはいえなかった。原因を考えてみると、路傍にはササが生い茂り下草の成育が阻害されているし放置山林のように雑然とした印象を与えていて、快適な自然観察コースと言いがたい。ここを整備して安全で快適なコースとして復活させることを考えた。

そのため、ササ刈りを行い、コドラートを設けて定点観察する仕組みを作ることで、手入れの行き届いた自然景観を復活させ、市民がゆったりと散策しながら自然観察できるコースを作ることを当面の目的とした。最終的には尾根を周回するコース全体の手入れをして六甲山の多様な植物を復活させ観察できるコースの景観設計につないでいくことを目的とする。



(写真3) 自然歩道のササ刈り



(写真4) 自然歩道の植生調査



(写真5) コドラートでの定点観察

#### ■近畿自然歩道の環境整備

ササ刈りは3、6、9月の年3回実施を基本とした。さらに、毎月の「六甲山市民セミナー」開催日の午前中に沿道法面のササ刈りをし、復活してきた山野草を観察することにした。さらに、09年度は5箇所のコドラートを設けて定点観察できるようにした。活動は一般市民からボランティアを公募して実施した。実施回数と参加人数は2年で20回、約100名に上った（表2参照）。

以上により、近畿自然歩道の散策コースの東半分は快適な自然観察コースとなってきた。六甲山にある身近な植物の季節や経年の変化を観察することを楽しみ、ササ刈りや定点観察についても一般市民が参加するようになってきた。ササの下から再生した植物の種類や量がどのように変化していくかを観察することができるようになった。見過しがちであったありふれた自然に接して、四季の変化やその様態をつぶさに観察できるようになったことは特筆できる。

## ■観察区域の植生調査

記念碑台駐車場を下った近畿自然歩道の東端が自然観察コースの入口になる。東から順番に近畿自然歩道の全域(約800mの地点)まで植生を調査して記録している。右の表3は入り口から半分の地点までの記録である。

例えば、チゴユリは4つに分けたどのゾーンにも共通して見られる。ほんの狭いエリアにも関わらず、4つの観察ゾーンの1つ以外では見られなかった植物もあった(草本※参照)。

また、六甲山の固有種であるアリマウマノスズクサも成育していた。この一帯をあわせると、31種の草本類(シダも含む)が生育していることが分かった。

植生調査・記録、久保 2008.8.16			
	自然歩道入口	林道沿い雑木林	二つ池南入口 二つ池北西
木本	アカマツ	アカマツ	アカマツ
	アケシバ	アセビ	アケシバ
	アセビ	イヌツグ	アカシデ
	イヌツグ	ウラジロノキ	アセビ
	エゴノキ	クリ	アセビ
	ガマズミ	コアジサイ	コシアブラ
	コアジサイ	コツクハネウツギ	サルトリイバラ
	コツクハネウツギ	コナラ	スギ
	コバノガマズミ	コバノミツバツツジ	タラノキ
	コバノミツバツツジ	サルナシ	タンチサワフタギ
	サルトリイバラ	スノキ	ツタウルシ
	タンチサワフタギ	ソヨゴ	ミツバアケビ
	ツタウルシ	タンチサワフタギ	ムベ
	ナガバモミジイチゴ	ツクハネウツギ	ヤマツツジ
	ナツツタ	ツタウルシ	コバノミツバツツジ
	ナウシログミ	ツリバナ	サルトリイバラ
	ニガイチゴ	ナガバモミジイチゴ	スノキ
	フリオウギ	ネジキ	ソヨゴ
	バイカツツジ	ムベ	タンチサワフタギ
	モチツツジ	モチツツジ	ナンキンナナカマド
ヤマツツジ	ヤマザクラ	ハイカワツツジ	
ヤマナシ	ヤマツツジ	ベニドウダンツツジ	
リョウブ	リョウブ	ホツツジ	
		ミツバアケビ	
		モチツツジ	
		ヤマザクラ	
		リョウブ	
草本※	オカラノオ	アカシヨウマ	イタドリ
	ゲンノショウコ	オオハコ	ハエドクソウ
	ダイコンソウ	ショウジョウバカマ	ミスヒキ
	ヒメヤブラン		
	ヘクソカズラ		
	ボタンツル		
ヤマノイモ			
ヨシノアザミ			
草本	チゴユリ	チゴユリ	チゴユリ
	アキタムラソウ	アキタムラソウ	
	アリマウマノスズクサ	アリマウマノスズクサ	
	ノササゲ	ノササゲ	
	スミレ属	ナガバチツボスミレ	
	チヂミザサ	チヂミザサ	チヂミザサ
	マムシグサ		マムシグサ
		ヤマジノホトギス	ヤマジノホトギス
		キクハヤマボクテ	キクハヤマボクテ
シダ	ハリガネシダ	シシガシラ	オケマウラビ
	ゼンマイ		シシガシラ
			ヤウラシダ

(表3) 自然歩道東半分の植生調査/久保 2008.8.16

年度	月日	人数	特記事項
2008年度	4月12日	10	「ひととく」高橋先生指導会
	4月19日	8	
	4月26日	25	熊鷹路観察活動・「六甲山自然歩道内の会」発表
	6月21日	8	
	7月19日	5	
	8月16日	5	植生調査
	10月18日	5	
	10月19日	2	植生調査補充
	11月15日	6	アセビ区調査も含む
	12月20日	15	アセビ区調査も含む
	1月17日	11	アセビ区調査も含む
	2月21日	10	
	3月21日	10	
2009年度	4月18日	11	
	6月20日	12	
	6月26日	4	
	7月18日	14	
	8月15日	3	アセビ区伐採と重なる
	9月12日	0	アセビ区伐採調査と重なる
	10月17日	0	アセビ区伐採調査と重なる
	11月21日	0	アセビ区伐採調査と重なる
	1月16日	3	
	2月20日	3	
	3月20日	3	

(表2) 近畿自然歩道の活動実績



(写真6) ササ刈りで再生した植物たち

## ■定点観察コドラートによる継続調査

09年6月からは1m四方のコドラートを設定してササ刈りを行い、どんな下草や幼木が生えてくるのか、その植物がどのように変化していくのかを定点観察によって見ていこうとした。定点観察では植生種の観察以外に、気温、地温、必要に応じて照度等環境基礎データを測定し、植物育成の様子と対比できるようにしている。その調査データの一部を図に示した。

09年6月からの約1年を通した観察によれば、

1) 低木性の木本や草本類の種の数は当然ながら夏場に多く見られる。

30種台で推移していたが、9月には57種（内草本23種）が観察された。大きく育成し、成熟の時期になって目立ってきたと思われる。

2) 9月には木本の苗が大きく生育してきた。

3) 最も多く植物が観察された9月には草本類は23種あり、08年8月の調査で、このエリアで観察された草本類31種と比較すると、このコドラートの草本類は近畿自然歩道エリアのその7割程度を代表しており、コドラートでの定点観察により近畿自然歩道エリア全体を大まかに把握できると考えられる。






### ③考察と今後の課題

沿道法面のササ刈りと植生調査、さらにコドラートを設定しての定点観察を行った結果、

- 1) 六甲山固有のアリマウマノスズクサをはじめ多様な草本の再生が見られようになった。
- 2) このコースを利用して、市民が六甲山を代表する植生に触れるガイドができ、自然観察会に活用できる。実際に六甲山の案内人もこのコースを案内していて、コドラートを使っている六甲山の植生の説明をしている。

3) 六甲の代表的な植物を観察して楽しむだけでなく、市民自身がササ刈りやコドラートでの定点観察に参加でき、六甲の植生の理解や親しみがより深まる。

今後の課題として、このコースの植物の案内冊子を作って、誰でも気軽に自然観察できるようにしていくと同時に、コース全体の環境設計につなげ、安全で快適な自然探勝コースを実現して市民に親んでもらうようにしたい。

定点観察区画の観測記録		調査日時	2010.2.20
天候： 晴れ		記録者： 岡谷恒雄	撮影者： 堂馬佑太
番号	概況	観察植物名	
1	気温 2.3℃ 地温 3.4℃ 照度 Lx 概観(コメント) 笹が大大大きく きている	ササ ツツジ8 イチゴ6 ツゲ シダ ? (イラストあり)	
2	気温 0.8℃ 地温 0.3℃ 照度 Lx 概観(コメント) 1区画より笹は少 ない	ササ シンガシラ バラ ? (写真撮影した) ツゲ	
3	気温 0.3℃ 地温 0.7℃ 照度 Lx 概観(コメント) 笹は2区画と同じく らいの繁り方(少ない)	ツツジ ササ シダ-前回(1/16)の コアジサイは満 開	
4	気温 -0.9℃ 地温 0.2℃ 照度 Lx 概観(コメント) 一面、杉の枯葉で覆 われている	ササ ツルレー (写真撮影)	
5	気温 0.1℃ 地温 -0.7℃ 照度 Lx 概観(コメント) 10:55	ササ-前月(1月)と同 一、8種類 シダ ゼンマイ ショウジョウバカ マ ナガバネイチゴ ヒゲ? ××コケ	

(図2) 定点観察調査記録の例

## 5-2 「二つ池」周辺の活動(水生生物調査と植生調査)

### ①活動目的と概要

近畿自然歩道の直下の「二つ池」は、夏は樹木に遮られて見通しが悪く私有地でもあることから、池の実態はよく分かっていなかった。

この池は六甲山上の平地から谷が始まるくぼ地にあり、雑木林、人工林に挟まれた谷筋最奥部の隔離された環境になっている。外界からの干渉が少ない閉鎖的な環境が成立していて、生物種もそれほど変らない安定した生態系になっているのではないかと推定した。そして、この池周辺の生物の生態をはっきりさせると、近畿自然歩道を歩く市民に忘れ去られていた二つ池エリアも関心が高まり、六甲山における魅力ある自然観察フィールドになると考え調査を進めた。

調べてみると、カエル、トンボ、トビゲラ等の水性生物やヒメボタルが生息しており、泥で埋まり湿地化しそうな、ひっそりとした環境であるが、豊かな自然の営みが繰り返されていることが分かった。この中から、モリアオガエル、ヒメボタル、トンボ類を10種ほどピックアップして観察調査を継続した。さらに、産卵など動物たちの生命の節目に焦点をあてた調査を市民や子どもにも実施してもらうべく観察会を実施した。子供たちの自然への関心を深めるために子ども・ファミリー向けの活動も行なった。



(写真7) 近畿自然歩道からの上池

### ②実施内容と実績

#### ■二つ池の基礎調査

2007年から、池の測量、水際の植物、環境、水生生物、土壌等の調査を行っている。07年4月～10月の水生生物予備調査では生物種は25種であった。08年の5月～12月の調査では、前年11月以降、池が干上がったにも拘わらず、21種(新たに確認された6種を含む)の水生生物が生息していた(表4)。



(写真8) モリアオガエルのカップリング

トンボ類、イモリ、アメンボ、トビゲラ、ミズスマシ、カエル類(モリアオガエル、タゴガエルなど)、ヒメゲンゴロウ、ガガンボ、ヒメボタルなど多種にわたる水生生物が生息していた。

(表4) 平成20年度「二つ池」生物調査記録(久門田さん修正) 21.1.12作成

調査月日	5/3	5/18	6/21	7/5	9/20	10/13	11/15	12/20
生物名								
アオイトトンボ		上			下あ			
アトボヤンマのヤゴ		上						上
アカトンボ成虫						全 く 飛 来 は な し	上	
幼虫	上				上			
アカハライモリ	上	上			上			
アメンボ		上						
イトトンボの幼虫					上			
オオルリボシヤンマ					確認 できず	確認 できず		
カクツツビケラ								
カマドウマ								
カワトンボの成虫								
タカネトンボ					上/下			
タゴガエル	ボ	ボ			ボ			
トビケラ	上	上				幼虫		
ニホスイモリ								
キイロスズメハチ								
ヒキガエルオタマジャクシ								
ヒメゲンゴロウ		上						
ヒメボタル				上/下				
ヒルムシロ(水生植物)		上						
マツモムシ		上/下					上	上
マメガムシ		上						
タカネトンボ					上、下			
ミズスマシ					上		上	上
ミズムシ								
モリアオガエルオタマジャクシ					上/下	多数	多数	皆無
成体	下	上			観察会			
幼虫								
卵塊			上67個					
ユスリカ								
ドブシジミ		上						上
ガガンボ幼虫								上
ゲンゴロウ								
ルリボシヤンマ					上1			
リスアカネ					上多数			

冬の調査記録は別紙①



08年調査では、前年と共通のものは15種であり、観察日、天候などの変動を考えると、常時15～20種は生息しており、種の数はいずれもあまり変動していないことから、**安定した生態系**になっているものと推察した。これについては調査を継続して確認していく。

### ■二つ池の水生物（モリアオガエル）の観察調査

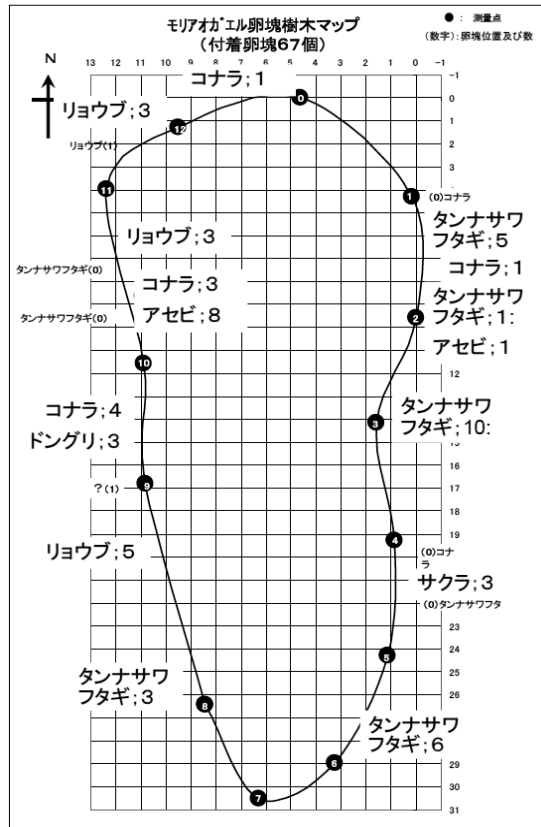
モリアオガエルは夏には多数の卵塊、無数のオタマジャクシを発生させている。08年から本格調査を開始し、気温、水温、地温、照度等の環境と毎年の卵塊調査を行った（表5参照）。産卵の天気による変動等を考慮すると上の池、下の池でほぼ同数、卵塊数は年によってあまり変わらないと推察された。

08年6月には、上の池の周囲の樹木にぶらさがっている卵塊数を樹木別に調査した（図3参照）。

池の東西では卵塊数はあまり変わらなかった。これは前年の植生調査で池の東西で植生数はあまり変化なかったのが反映していると考えられる。卵塊はタンナサワフタギに着くことが多いようであるが、まったく付着していないタンナサワフタギもある。木の枝の水面にかかりやすさや枝の高さでの整理も必要であるため樹種による卵塊のできやすさは明瞭ではない。

一つの池で年に200個の卵塊ができると仮定すると、通常1コの卵塊に約500個の卵が入っていることから、上下の池で約10万個の卵からオタマジャクシがふ化し、それをアカハライモリなどの水性動物が捕食していく連鎖が成立していると考えられる。

水生動物の種数やモリアオガエルの卵塊数の年変動が比較的少ないことから、この池周辺は安定した生態系になっていると推察した。この池が外界からの干渉が少ない閉鎖的な環境になっているからだと考えられるが、今後の課題として調査を継続していく。



(図3) 樹種別卵塊数調査

年	調査日	上池	下池	合計
2008	6月21日	67	—	—
2009	6月26日	51	62	113
2010	6月19日	40	38	78

(表5) 卵塊数調査



(写真9) モリアオガエルの卵塊

## ■ヒメボタルの観察調査

ヒメボタルは独特のフラッシュ発光することで知られている。二つ池付近にも生息していることが観察された。09年7月には3度に渡って観察調査を行った。近畿自然歩道と二つ池周辺で観察され、観察日によって違う場所で生息（発光）していることが確認された（図4参照）。

## ■環境学習における二つ池周辺での観察会

二つ池ではモリアオガエルが産卵し、オオルリボシヤンマが飛来し、ヒメボタルも生息していることが分かってきたので、特に子供たちを集めて、モリアオガエルの卵塊調査もかねた観察会、オオルリボシヤンマを含めたトンボ類の観察会、ヒメボタルの観察会を開催することとした。モリアオガエル卵塊を単に見るだけでなく自身で数えたり、落下した卵塊は中をのぞいてみたり、手で触って、「どうなっているの？」という興味や疑問をもって調べていく意識を持つように導いていった。

モリアオガエルとヒメボタルについては、市民セミナー（それぞれ、07年10月久門田講師、10年3月安岡講師）でも取り上げ、専門家による詳しい解説を受けた。

今までの調査や観察会を重ねてきた事により、二つ池周辺は、ありのままの六甲山の自然に触れ、おちついて観察できる環境になってきたといえる。次章で述べる子ども対象の自然観察会メインフィールドになっている。

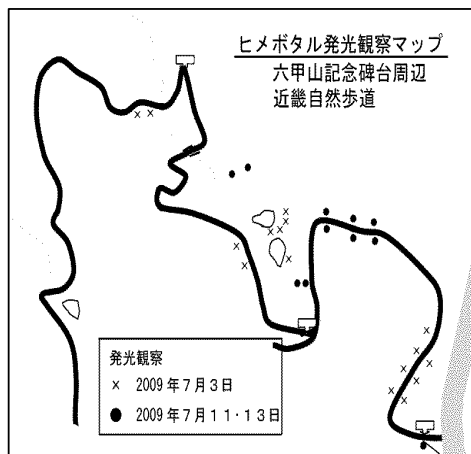
## ③考察と今後の課題

二つ池の調査を3年前から進めて、観察会も重ねて実施してきた。二つ池を中心とした森や水辺ではモリアオガエル、トンボ、ヒメボタル等多くの生き物の盛んな生命の営みがみられる。これは山上のくぼ地に池があり外乱が少ないことで安定した生態系を成しており生物多様性が保存されていると考えられる。

二つ池周辺は数年前までは見向きもされない環境であったが、調査を重ねてこのエリアを理解するにつれ、山上の道路近くにありながら、ごくありふれた六甲山の自然がそのまま保たれ、生命の営みが見られる「生きた」自然であることをあらためて確認できた。

これは、その自然をじっくり観察できるフィールドになったといえ、六甲山の自然への市民の関心をひきよせる素材が揃ってきたと考えられる。

今後は二つ池の環境調査を継続し、周辺のアセビ林や近畿自然歩道の環境整備と合わせて、安全に落ち着いて自然を観察できる魅力ある自然観察フィールドの実現につなげていきたい。



(図4) ヒメボタルの観察



(写真10) 二つ池で夏の水生物調査

### 5-3. アセビ雑木林の活動（環境調査、植生調査、整備活動）

#### ①活動目的と概要

対象地域一帯は放置された山林で、通常の森林に生育するコナラやカエデ類などの樹種以外にアセビが特に繁茂し、林床はササにより覆われている。これらアセビの伐採及びササの刈り取りが他の樹種や草本類の正常な生育を促すことは容易に予想されるが、規制のある国立公園内であり、どの程度の伐採、刈り取りが有効なのか明確なデータがない。

そこで、二つ池東側の平坦な尾根に10m×30mの調査実験区を設けて、生態的に最適な伐採量を調査することにした。六甲山上で初めての計画的伐採の試みで、適切な森林管理に有効なデータを提供することが期待されている。

#### ②実施内容と実績

この活動の最も重要な課題は、国立公園内でアセビ等の伐採許可を取得することにある。08年度は調査実験区画の選定と環境省への許可申請を行った。09年度は地権者の土地使用許可と神戸市への許可申請を行い、7月からは80数本のアセビを伐採して伐採後の状況変化を継続調査した。また、伐採したアセビの大半を炭化する実験も行って約20Kgのアセビ炭を得て、その活用も検討している。

#### ■木竹伐採許可の取得

08年に当会から環境省近畿環境整備事務所へ、瀬戸内海国立公園第2種特別地域における「木竹伐採の許可」を申請し、9月に1年間の許可を得た。申請の目的は「植生の多様性を抑制している原因の調査」とした。その後、地権者への土地使用許可を申請して6ヶ月後以上を経て単年度の無償借地契約を締結した。09年6月には当会が事務局を担っている「六甲山環境整備協議会」から神戸市建設局公園砂防事務所へ、第1種風致地区および緑地の育成区域における「木竹伐採の許可」を申請し許可を得た。

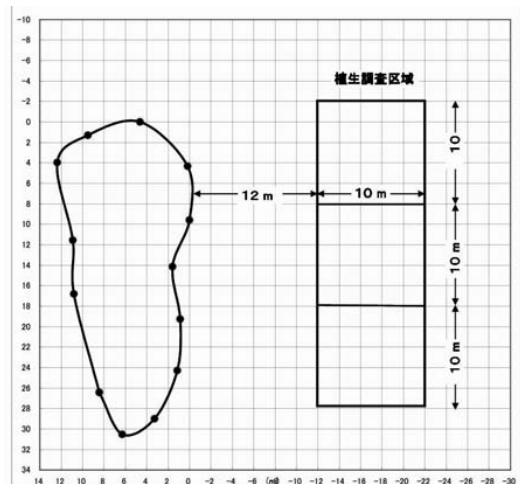
このようにして、樹林帯に過剰に繁茂して、林床への採光を抑制しているアセビ等の伐採を行い、多様な植生の復活を目指した環境創成活動に一步踏み出すことができた。

また、地権者の理解と協力をえることができ、1.2haの雑木林の管理を任されることになったことは画期的な出来事であった。環境学習フィールドという漠然とした目論見が、「二つ池環境学習林」づくりの構想へと発展する転機を導いた。

#### ■調査実験区画の設定

08年度に二つ池東端から10ほど離れ、近畿自然歩道に隣接した雑木林に、10m×30mの調査区画（右図）を設定した。その区画を東西に2分して、東はアセビ伐採処理区（アセビ数83本）と、西は非処理区（アセビ数87本）とし、アセビ伐採の影響を比較検証できるように設定した。東側の処理区は5m×5mの6区画に細分して調査を進めることにした。

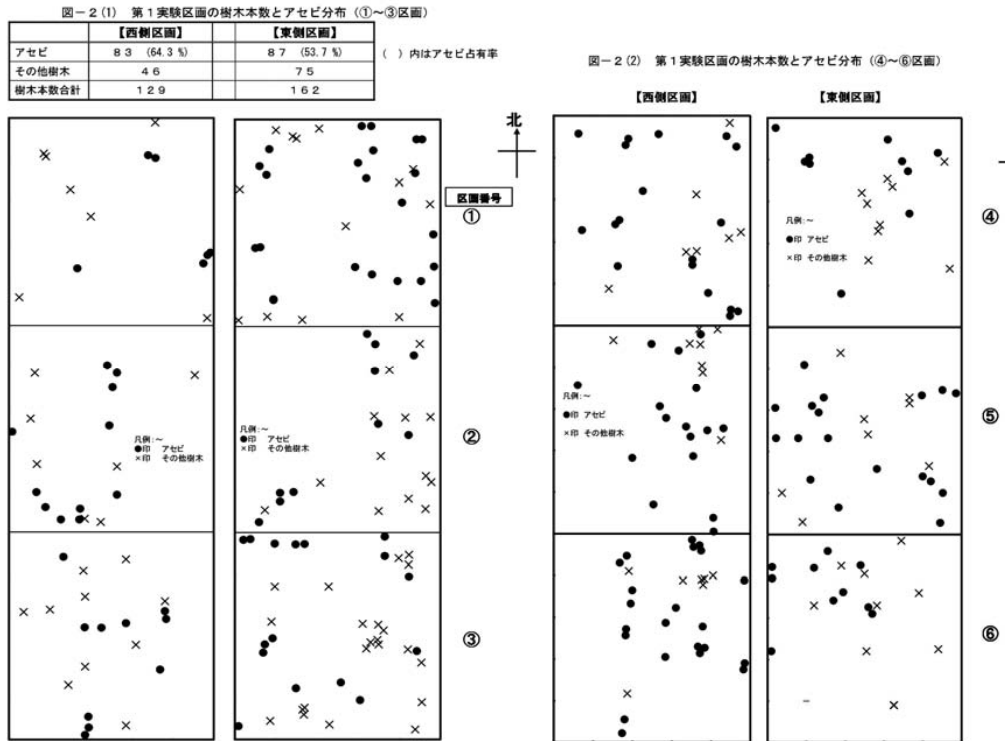
「木竹伐採の許可」申請に先だち、調



(図5) 二つ池東尾根実験区画の設定

査区画（東1～6区画、西1～6区画）の毎木調査を行った。その結果から「第1実験区画の樹木本数とアセビ分布」を作成した。

### ■第1実験区画の樹木本数とアセビ分布（図6）



### ■アセビの伐採調査

09年7月から、調査実験区画の東1～6区画でアセビの伐採に着手した。事前の毎木調査に加え、伐採の前後でも調査して東1～6区画の「第1実験区画調査表」(右表)にまとめた。アセビの幹周直径、樹高、被度、生葉重量、年輪を整理して、調査項目相互の関連も分析した。最も古い年輪は80歳で、薪炭林としての利用が80年前に途絶えたことも推定できた。



(写真11)アセビの伐採調査

調査区画 東① 調査日 21年7月7日記録 8月19日追記 (シノガク)

気温 25.1℃ (11時) 地温 21.6℃ (11時)

照度 1200 lx (11時) 天気 曇り

アセビ番号	幹周直径 (mm)	樹高 (m)	被度 (%)	生葉重量 (kg)	年輪	記事 (備考)
1	80	5.7	4.5	2.3	51	
2	78	5.3	4.0	1.3	36	
3	75	5.6	3.5	1.8	49	
4-1	52	5.4	1.0	0.7	23	前730LX→後1500LX 写真
4-2	56	5.6	1.5	0.7	17	
5	55	5.8	3.0	1.2	32	
6-1	75	5.5	3.0	1.5	34	
6-2	78	5.4	3.0	3.2	56	
6-3	97	5.7	6.0	3.7	39	前998LX→後1620LX 写真
7	73	5.5	5.0	1.7	28	
8	73	5.5	4.5	1.7	40	
9 (枯木)						枯木
10	45	5.5	2.0	0.8	21	
11	48	4.6	0.2	1.2	31	
12	107	6.3	1.0	5.3	51	前1200LX→後1450LX
13	75	6.2	3.0	2.0	43	
14	70	5.5	4.0	2.0	50	
15	95	3.7	1.0	0.1	37	年輪画像不良
16	96	5.4	1.0	3.5	49	
17	40	4.0	0.0	0.3	30	被度区画対象外
18	42	4.4	0.0	0.3	29	被度区画対象外
19	35	3.7	0.0	0.3	17	被度区画対象外
20	100	5.9	5.0	4.1	36	
21	95.5	6.2	6.0	5.6	52	

ゴシック体太字は、8月19日追記を示す アセビ生葉重量=2.7g/20枚(持ち帰り測定)

(表6) 第1実験区画調査表(例)

## ■アセビ伐採後の活動

アセビ伐採後は、「アセビの炭化実験」と「伐採後の環境調査」に注力した。アセビ伐採後の処理について資源の再利用を考えたが、細かく切って放棄するかストーブの燃料にするという案にとどまっていた。NPO法人「環境21の会」の協力を得ることができ、「アセビの炭焼き」を試みることに進展した。伐採して1mの輪切りにしたアセビを姫路市夢前町の同会所有の炭焼き窯に運び込み、炭焼きを委託した。同会では2回の試行錯誤で、収率14.1%に達し、20Kgのアセビ炭を得た。備長炭に近い上質の炭で、火付き・火力・火持ちなど燃料炭の要素と機能炭としての活用も目指している。

アセビ伐採後は調査区画の環境調査を継続している。処理区の東1～6区画では、アセビの切り株周辺の変化、林床のササなどの植生の変化などにも関心をはらった。アセビ外の落葉樹の生育状況なども観察のポイントになるなど様々な課題を想起した。


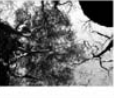




雑木林の樹木の変化をとらえるには長期の観察を続けることが前提になる。09年11月からは定例観察調査を行うことにし、調査区画毎に、気温、地温、照度を月次で観測している。照度は東の処理区と西の処理区で同時比較している。比較照度では東6区画は西6区画よりも2倍～3倍の明るさになっている。東1～6区画の中央部で上空写真を撮り、覆っているアセビ以外の樹木の枝葉の生育状況も記録している。被度の推定につながるデータとして活用することを考えている。

### ③考察と今後の課題

国立公園内でアセビ伐採調査に着手できたこと自体が大きな出来事である。対象地域の調査から1年足らずの期間で変化の実相は未検証であるが、処理区である東1～6区画は非処理区の西1～6区画に較べて比較照度が3倍近く、明るい雑木林に変貌した。

予想していたほどには林床の植物の生育は顕著でなかったのが意外であった。アセビ伐採とササ刈りを施した実験区では、林床の照度が上がりツツジ類など低木の生育が促進されて開花個体が増え、草本類の種数が増え始めていることが分かった。ラン科植物の生育などもみられた。また林内で最近リスや野鳥が観察され、動物相の増加や活動の活性化をもたらしていると推察できる。アセビ伐採の実験が良好な影響を与えることは予期できる。

アセビ実験区の環境変化や植生の変化を数年にわたって継続調査し、アセビ伐採の影響を客観的に把握する地道な活動が必要になる。実験区内の落葉樹の生育状態の観察に注力するとともに、この環境整備・調査活動を環境学習の教材にすることも考慮したい。

アセビ実験区画の観測記録		調査日時 2010.2.20	
天候：晴れ		調査：村上定広、泉 美代子、橋本いくよ、堂馬 英二	
		記録：橋本いくよ 撮影：堂馬 英二	
区画番号	西側 (対象区)：全木保存	東側 (実験区)：アセビ全数伐採済。アセビ以外は全数保存	
1 10:30	気温 0.1℃ 地温 1.1℃ 照度 450 Lx 比照度 (西照度/東照度) 0.25	気温 1.8℃ 地温 0.9℃ 照度 1800 Lx 日当たり良好、地表は枯葉のみ 区画中心の被覆写真 (上が北) ：No. P1070455.JPG	
2 10:38	気温 0.4℃ 地温 1.7℃ 照度 200 Lx 比照度 (西照度/東照度) 0.55	気温 1.0℃ 地温 1.6℃ 照度 364 Lx 松の大樹下で目録、落ち葉のみ 区画中心の被覆写真 (上が北) ：No. P1070458.JPG	
3 10:42	気温 1.3℃ 地温 1.3℃ 照度 240 Lx 比照度 (西照度/東照度) 0.46	気温 0.4℃ 地温 1.1℃ 照度 520 Lx 日当たり良好、 区画中心の被覆写真 (上が北) ：No. P1070460.JPG	
4 10:45	気温 1.3℃ 地温 1.6℃ 照度 220 Lx 比照度 (西照度/東照度) 0.63	気温 3.0℃ 地温 1.6℃ 照度 350 Lx 区画中心の被覆写真 (上が北) ：No. P1070463.JPG	
5 10:50	気温 0.7℃ 地温 1.3℃ 照度 190 Lx 比照度 (西照度/東照度) 0.51	気温 3.2℃ 地温 1.8℃ 照度 370 Lx 区画中心の被覆写真 (上が北) ：No. P1070465.JPG	
6 10:58	気温 0.8℃ 地温 0.2℃ 照度 260 Lx 比照度 (西照度/東照度) 0.36	気温 2.2℃ 地温 1.3℃ 照度 350 Lx 区画中心の被覆写真 (上が北) ：No. P1070468.JPG	

(図7) アセビ調査区画の観察調査表(例)

## 6. 環境学習プログラム（子どもパークレンジャー）の活動

### ①活動の目的と概要

05年から子供たち向けに六甲山の夏や冬を体験してその魅力を発見する環境学習プログラムを推進してきた。08年度は新しく「六甲山子どもパークレンジャー・クラブ」を設立した。環境学習プログラムの参加者（子ども）を正会員登録して、継続的に体験・学習する機会を提供している。保護者の方もサポート会員として、学識経験者や当会の関係者と共に、街の子どもが「ナチュラルリスト」に育つことを支援している。



（写真12）氷結の二つ池で冬の観察

### ②実施内容と実績

08年度以降、六甲山らしい環境学習プログラムで、山麓市街地に住む学童に体験学習してもらう試みを、四季の「六甲山子どもパークレンジャー」として推進している。主な対象は小学3年生以上の学童とし、継続参加による学習の進化をねらいにしている。

「夏の子どもパークレンジャー」と「冬の子どもパークレンジャー」

では、家族や低学年層の初心者参加層を拡げている。自然に関心を深めた経験者には春と秋に特別観察会も開催している。

08年度は「モリアオガエルの観察会」「夏の子どもパークレンジャー」「オオルリボシヤンマの観察会」「冬の子どもパークレンジャー」の4回開催した。09年度は、「夏の子どもパークレンジャー」を大雨洪水警報発令のため中止し、3回開催になった。

08年度は参加者138名（スタッフ65名）、09年度は121名（57名）で、参加者の半数近いスタッフで行き届いた運営を行っている。六甲山小学校を活動拠点、二つ池周辺地域を環境学習のフィールドとし、六甲山らしい自然を発見することをメインテーマにし、植物や生物を観察調査することを学習の特徴にしている。

### ③考察と今後の課題

小学校区を越えた環境学習サークルを充実して、段階的に学習を深めるプログラムを提供することを課題にし、大枠を整えつつある段階である。環境学習フィールドを確保できたことは大きな収穫であり、「六甲山子どもパークレンジャー」という独自の環境学習プログラムを体系化することと、参加者層の拡大や、運営スタッフの育成などに踏み込んで行きたい。09年度から神戸大学のESD（持続可能な発展のための教育計画）の授業に組み込まれて、参加者を受け入れている。子どもの環境学習支援の態勢を充実する方向が定まってきた。

年度	実施日	内容	参加人数/人 全員（子ども）	スタッフ /人	
2008	7月19日	モリアオガエル 特別観察会	8（3）	11	
	8月 3日	夏の六甲自然観察会	48（29）	24	子どもパーク レンジャー
	9月20日	オオルリボシヤンマ 特別観察会	17（10）	7	
	2月 1日	冬の六甲自然観察会	65（52）	23	子どもパーク レンジャー
2009	6月13日	モリアオガエル 特別観察会	28（20）	21	神戸大ESD 5名参加
	8月	夏の六甲観察会 （暴風雨で中止）			子どもパーク レンジャー
	10月4日	オオルリボシヤンマ 特別観察会	18（13）	13	
	1月31日	冬の六甲自然観察会	75（38）	23	子どもパーク レンジャー

（表7）四季の「子どもパークレンジャー」の開催

## 7. 活動の成果と今後の展望

### ①活動の成果は「二つ池環境学習林」への見通し

#### ■対象地域一帯の借地

活動地域の核心部の「二つ池」を含む雑木林一帯約1.2haを地権者から無償で借り受けることができた。市民団体の自発的な活動が信頼されるようになったといえる。その結果、アセビの伐採許可を得て国立公園内で植物の多様性を回復する実験調査が実現した。「環境学習フィールド」を念頭に置いた環境整備・調査活動は、公認の活動へと進展する見通しができた。

対象地域を新たに「二つ池環境学習林」と名づけて、六甲山上の交通至便な位置に市民や学童が環境学習を体験する地域をつくっていく。自然環境の保全・整備や環境調査を市民自身が担い手となって進めることも原則にしたい。

#### ■六甲山らしい環境整備・調査

見過ごしそうな小さな生態系に関心を注いで、環境整備と調査を地道に継続してきた。六甲山の固有植物や、特徴的な水生生物の実態も明らかにし、環境学習を支える多様な記録やノウハウも蓄積することができた。

### ②今後の展望は「長期ビジョン構築と景観設計」

#### ■二つ池環境学習林の景観設計

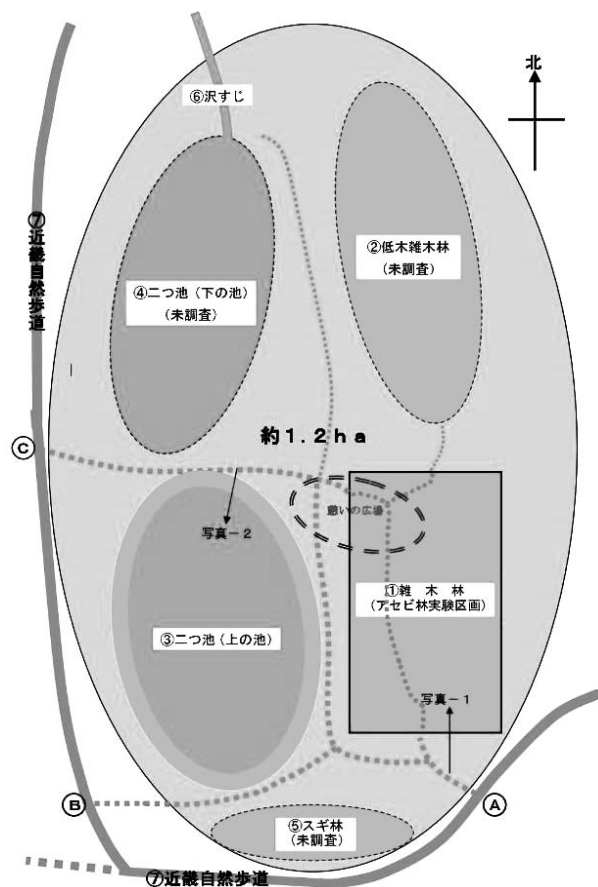
対象地域は地理や植生の特徴から、右図にある6つのエリアで構成されている。調査が進んでいるのは二つ池・上池とアセビ伐採実験区の2エリアで、他の4エリアを含んだ景観設計が必要になる。

#### ■学習林づくりの推進

生物多様性の回復などを踏まえた学習林の創設に知恵を集めたい。また、活動のスケールを拡大することも必須で、環境学習林づくりの担い手を広く募集する広報活動も重要になる。

小学校の自然体験の支援などにも環境とノウハウを提供していき、広く活用される自然環境にしていきたい。

5年先・10年先の展望を持って、このプロジェクトを粘り強く推進することが必要であり、参画者を募って運営の母体を拡充していきたい。



(図8) 二つ池環境学習林のエリア図

