

第1回てらやまエコツアーの実践

ー森林環境教育プログラムの試行ー

寺床 勝也〔鹿児島大学教育学部(技術教育)〕・塚田 拓〔日本昆虫学会会員〕

Practice of the 1st Eco-tourism in TERAYAMA. "Trial of The Forest Environmental Education Program"

TERATOKO Katsuya・TSUKADA Taku

キーワード：エコツアー、森林環境教育、巻き枯らし間伐、森林の多面的機能

1. はじめに

寺山自然教育研究施設(以下、「てらやま」と称す)は、教育農園1.20ha、森林面積28.92haを有している。森林の構成は、スギ・ヒノキの針葉樹を主木とした人工林とシイ・タブの広葉樹を中心とした二次照葉樹林がモザイク状に存在している。当地では、昭和26~46年にかけて針葉樹の植林事業が行われた経緯があり、現在の混交林の動態となっている。ところが植林後40年以上経過した今日、森林管理は思うにはかどっておらず、すでに間伐の遅れた林分もある。森林の多面的機能を十分に発揮させるためにも、除間伐等の森林保全活動を推進していく必要に迫られており、健全な森林資源の整備が急務といえる。

一方、年間の施設利用者数はここ10年で減少しており、平成7年度は延べ2300人超の利用実績であったものが平成19年度では270人と落ち込んでいる。その背景には小学校の体験学習の機会が減少したのが一因で、「てらやま」への移動時間も含めると授業時数の確保の難しい教育現場の現状をうかがい知ることができる。

以上のように、「てらやま」の現状を整理すると、ハード面とソフト面の充実が課題であり、恵まれた自然環境を十分に生かしてきていないといえる。それゆえ新しい活用方法と魅力ある施設運営が求められているといえる。そこで平成19年度の寺山自然教育研究施設運営委員会での議論を経て、「てらやま」の自然環境を生かした教育活動を検討し、平成20年3月に「てらやまエコツアー」を企画実施した。第1回目のテーマは、「てらやま」の森林資源に着目し、教育学部生が

将来教育現場で活用できる「森林環境教育プログラム」を構築した。これは「てらやま」利用のソフトウェアを充実する目的を伴うものでもある。本報告では、一連のプログラムの実践報告とその成果、参加者のアンケートの結果について報告する。

2. てらやまエコツアーの試行

2.1 エコツアーの概要

エコツアーの目的は、移動を伴いながら、その土地で期待されるエコロジカルな活動を通して、自然環境の観察や環境問題を解決する具体的なアクションを行う。身近な自然環境を題材に、自分たちの手で活動できる内容、統一したテーマ性のある課題をプログラムに取り入れたツアーを企画することがより現実的な手法である。特に近年話題にされる地球温暖化対策の切り札として二酸化炭素の吸収源である森林資源に着目することは、環境問題に対するアプローチとして有効であると判断できる。舞台を「てらやま」にしたのもその第一の理由であり、前述したように「てらやま」は広葉樹林と針葉樹林の混交するフィールドであるため容易に比較することが可能であり、森林の多面的機能および健全な森林の姿あるいは不健全な人工林の姿について触れる機会を提供できると考えられる。これらをふまえ2つの森林環境教育プログラムを導入した。

第1回のエコツアーのタイムスケジュールを表1に示す。ツアーの流れは、車中において、事前アンケートを実施した。これは参加者の意識と知識を把握する目的で行われた。また事後アンケー

表1 タイムスケジュール

時間	活動内容		
12:30	教育学部出発		
	車中オリエンテーション		
	事前アンケート記入		
13:30	施設に到着。観察林の散策。		
	活動①	「落ち葉の下の生き物しらべ」 広葉樹林の土壌を観察 針葉樹林の土壌を観察	活動③ 清掃活動
	活動②	「君にもできる森林づくり」 人工林の下層植生の観察 間伐の実際	
16:00	施設を出発		
	事後アンケート記入		
	17:00 教育学部到着。解散。		

トでツアー体験後の意識の変容を確認するためのアンケート項目も盛り込まれた。車中でのオリエンテーションでは、2つのプログラムの目的について焦点化がなされるとともに、森林の多面的機能¹⁾および森林の基本的知識、安全管理²⁾の教育的手法について述べた。活動①「落ち葉の下をのぞいてみよう」では、広葉樹林と針葉樹林の林分における森林土壌中の生物調査を通して、森林の生物多様性の評価を行った。活動②では「君にもできる森林づくり」と題して、間伐の手遅れ状態にある人工林で間伐体験を実施し、木材等の物質生産機能、水源かん養機能、国土保全機能の向上をめざすプログラムとした。これらの活動はそれぞれ60分～90分と短い時間配分とした。内容も教育現場で応用可能なものとし基本的技能を習得させることをねらいとした。活動時期が、年度末の休暇期間であったため、定員40名の募集に対し9名の参加とわずかであった。実施日は平成20年3月10日(月曜日)12:30～17:00とした。

2. 2 活動①「落ち葉の下をのぞいてみよう」(60分)

2. 2. 1 目的

森林土壌に生息する昆虫や節足動物を観測し、森林の多面的機能のひとつである生物多様性を具

体的な数値に置き換えることで、広葉樹林(二次照葉樹林)と単一針葉樹林(人工林)の比較を行い、森林の豊さを実感する。また、生物の採取方法、同定法についても学ぶ。

2. 2. 2 準備物

コリドー用の紐(約2m)、篩、白布(1辺1mの正方形)、移植こて、ルーペ、ピンセット、アルコール瓶、図鑑、筆記用具類を用意する。

2. 2. 3 活動の流れ

- ① 1辺50cmの正方形枠を地面に紐で記しコリドーをつくる。
- ② コリドー内の落葉層、表層土、中層土をそれぞれ採取する。
- ③ 白布の上で採取した土を篩にかけ、昆虫・節足動物を観測する。
- ④ 文献^{3)・5)}にもとづき生物を同定し種類を記録する(ここでは個体数は関係しない)。
- ⑤ 文献³⁾にもとづき点数を加算し森林土壌の環境指数を計算し求める。

2. 2. 4 活動の成果

参加者9名を2班に分けて行われた森林土壌の生物調査結果を表2に示す。合計得点を比較すると、広葉樹林が26点で針葉樹林の21点に対して高い値となった。広葉樹林の土壌に得点の高い生物種が1種多く存在したことでこのような結果を得た。このことから森林土壌の豊かさの意味を具体的な数値で示すことができた。参加者の声を総括すると、森林の土壌に触れることは稀で、ふだんは目にしない小さな生物にも意識を傾けることができ新しい見方を得ることができた。生物多様性の概念を理解するにはよいプログラムであるという口頭意見が寄せられた。

2. 3 活動②「君にもできる森林づくり」(90分)

2. 3. 1 目的

人工林の保全と利用について体験的に理解し、実際に間伐等の森林管理を行うことで樹木の伐採ならびに持続可能な森林経営の意義について学ぶ。現在の日本の人工林が慢性的にもつ課題と不健全な人工林をより健全な形にするための方法を学ぶとともに、森林の多面的機能を最大限に引き

表2 森林土壌中の生物調査結果

広葉樹林									
門名	綱名	目名	和名	学名	A班	B班	合計個体数	点数	
線形動物	—	—	センチュウの一種	<i>Nematoda sp.</i>	1		1	1	
節足動物	蜘蛛	ダニ	ダニの一種	<i>Acari sp.</i>		1	1	1	
節足動物	蜘蛛	ザトウムシ	ザトウムシの一種	<i>Opiliones sp.</i>	1	1	2	5	
節足動物	結合	コムカデ	コムカデの一種	<i>Symphyla sp.</i>	1		1	5	
節足動物	倍脚	ヤスデ	ヤスデの一種	<i>Diplopoda sp.</i>		3	3	5	
節足動物	甲殻	等脚目	ワラジムシの一種	<i>Porcellionidae sp.</i>		1	1	3	
節足動物	昆虫	トビムシ	トビムシの数種	<i>Colenbora spp.</i>	1	4	5	1	
節足動物	昆虫	ハエ	ハエの一種の幼虫	<i>Diptera sp.</i>	2	2	4	1	
節足動物	昆虫	カメムシ	ヨコバイの一種	<i>Cicadellidae sp.</i>	1		1	3	
節足動物	昆虫	ハチ	アメイロアリ	<i>Paratrechina flavipes</i>		1	1	1	
合計					7	13	20	26	

スギ林									
門名	綱名	目名	和名	学名	A班	B班	合計個体数	点数	
節足動物	蜘蛛	ダニ	ダニの一種	<i>Acari sp.</i>	1	1	2	1	
節足動物	蜘蛛	ザトウムシ	ザトウムシの一種	<i>Opiliones sp.</i>	1		1	5	
節足動物	蜘蛛	クモ	コモリグモの一種	<i>Lycosidae sp.</i>	1		1	1	
節足動物	蜘蛛	クモ	サラグモの一種	<i>Linyphiidae sp.</i>		2	2		
節足動物	唇脚	ジムカデ	ジムカデの一種	<i>Geophilomorpha sp.</i>		1	1	1	
節足動物	倍脚	タマヤスデ	タマヤスデの一種	<i>Glomerida sp.</i>	1	2	3	5	
節足動物	甲殻	等脚目	ワラジムシの一種	<i>Porcellionidae sp.</i>	1	3	4	3	
節足動物	昆虫	トビムシ	トビムシの一種	<i>Colenbora spp.</i>		2	2	1	
節足動物	昆虫	ハエ	ユスリカの一種	<i>Chironomoidea sp.</i>	1		1		
節足動物	昆虫	ハエ	ガガンボの一種	<i>Tipulomorpha sp.</i>		1	1	1	
節足動物	昆虫	カメムシ	ウンカの一種	<i>Delphacidae sp.</i>	1		1	3	
合計					7	12	19	21	

出すための人間の役割と環境調和的な資源活用について学ぶ。

2. 3. 2 準備物

なた、のこぎり、竹へら、ヘルメット、軍手等の安全対策を十分に行う。

2. 3. 3 活動の流れ

- ①間伐対象木の選木、被圧木の特定と見方を学ぶ。
- ②間伐の手法を学び実践する。
- ③つる性植物の根切り作業を体験する。

2. 3. 4 活動の成果

間伐対象木の選木方法は、針葉樹の形状比を採用した。形状比は、樹高H(m)と胸高直径W(m)（地面から120cmの高さの樹木の直径：通常は大人の胸の高さ測定することからその名で呼ばれる）の比率で求め、 $H/W > 70$ の場合は不健全と判定され風害の危険性が高いとされる。今回の林班は、形状比H/Wが80と高い線香林であること、また植林後の間伐が行われなかったことから込み合った状態であり、通常の切り捨て間伐を行うことは、逆に風による二次的な被害を生じやすくする可能性が高くなるため「巻き枯らし間伐」⁶⁾

を実施した。この手法は、樹木の樹皮と形成層を剥ぎ、成長を阻害し立ち枯らすことで、周辺樹木への環境負荷を低くできる効果的な間伐手法である。ただ「巻き枯らし間伐」の場合、ギャップの拡大に伴う林床の変化を体験することはできなかった。加えて、巻き枯らし後の樹勢の変化は時間がかかるために、活動後の効果を期待することは難しい。森林動態は長い時間を伴うためにその変化を予測することも難しいために、学習者へのフォローを十分しておく必要がある。

3. アンケートの結果

3. 1. 事前アンケートの結果

資料1に示す事前アンケートの結果から、参加者の意識を以下に集約する。

「プログラムの参加動機について（複数回答）」では、「自然体験に興味（7名）、教育現場で活かそう（4名）、誘われて（6名）、その他：教育学部教員が提供する森林環境教育プログラムに興味があったから・木が好きだから（1名）」であった。

「間伐の意味を説明できるか？」では、「はじ

めて聞いた (2名)、聞いたことはあるが説明できない (5名)、説明できる (2名)」となった。

「間伐をしたことがあるか？」では、「ない (8名)、ある (1名)」で、ほとんどの者が未経験である。

「日本の森林の危機的状況について知っているか？」では、「はじめて聞いた (2名)、そんな話を聞いたことはある (6名)、よく知っている (1名)」であった。

「昨年1年間の日本の「木材自給率」は何%か? (数字自由記述)」では、「5% (1名)、10% (1名)、20% (1名)、30% (2名)、40% (2名)、50% (1名)、無回答 (1名)」であった。

ほとんどの者が、興味関心は高いものの、やはり実体験に乏しいこと、森林を管理することの意義を説明できないことなど、身近な森林環境に対する正しい概念が形成できていないといえる。

3. 2 事後アンケートの結果

資料2に示す事後アンケートの結果を以下に集約する。

「プログラムに参加した感想 (自由記述)」では、「森林の現状について理解できた (3名)、普段できないことを体験できたためになった (3名)、新しい知識を得ると新しい疑問が出てくるので自分でも学びなおしたい・興味がわいた・おもしろい・林業の厳しさを知った (各1名)」となった。

「教育現場で役立ちそうな活動はあったか? (自由記述)」では、「樹木の形成層を実際にみる・昆虫採集の手法・山登りのこつ・生物の採点法をより簡便にできれば生活科でも応用可能・自然と人間のかかわり方・ゴミ拾い (各1名)」であった。

「プログラムの時間配分」は、「ちょうどよい (4名)、短い (5名)、長い (0名)」となり、時間的には無理がないものと思われる。

「将来、あなたが教育現場で森林体験学習を担当することになった時の専門的知識・技能の必要性は? (自由記述) ※ただし () 内は著者補足」では、「樹木の知識、木の役割 (多面的機能のことか?)、木の名前、昆虫の名前、土や植生、森林内の安全な歩き方、木の切り倒し方、人

工林の伐採の意義 (伐採に対する抵抗感をなくすため)、道具の使い方、自然界のメカニズム、森林を育てる知識技能、(学習者) 全員に体験させる教育的配慮」があげられた。

「今後、エコツアーに期待することは?」では、「森林の再生をもっと多くの人に体験してもらいたい (2名)、事前に座学で基礎知識に触れたのち体験する一連の流れで学ぶほうがよい、回数を増やし季節も変えた取り組み、バードウォッチング、森林と水の関係がわかる活動、農業体験 (各1名)」があげられた。

3. 3 活動前後における意識の変容

事前・事後のアンケート共通項目について、エコツアー参加前後の参加者の意識の変化を比較する。

アンケート項目「人工林の樹木を伐採することに抵抗感があるか?」の問いでは、事前アンケートでは、「かなりある0人、ややある4人、あまりない3人、まったくない2人」であったのに対し、事後アンケートでは、「かなりある0人、ややある1人、あまりない5人、まったくない2人」となり、人工林の適正伐採に対する正しい概念を形成できたものといえる。「事前」にみられた樹木を伐採することに対する感情的な忌避感はずいぶん減り、人工林の活用意義を知りえたものと判断できる。

一方「森林の機能に対する順位づけ」の問いに対する参加者の意識の変化を図1に示す。事前・事後アンケートともに、地球温暖化防止・二酸化炭素吸収等に関わる「地球環境保全機能」の順位

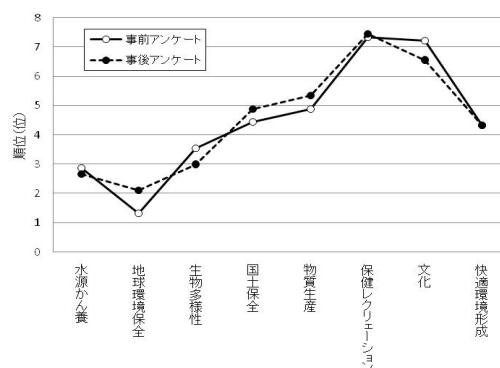


図1 森林の多面的機能に期待する順位の変化

が1位と変わらないものの、事後では順位の平均値が若干下がったことから、他の機能の重要性に気づく傾向が認められたことも成果といえよう。

4. おわりに

第1回てらやまエコツアーは、午後の半日で完結する2つの森林環境教育プログラムとして構成され、体験した参加者からの評価もおおむね良好であった。そもそも参加した学生は基本的に森林環境に対する意識が高いため意欲的な活動がみられた。ただ、プログラムの目的と動機付け、内容の精選も指摘されており、今後の課題は残された。しかしながら、このようなプログラムがなければおそらく無縁な学生には新鮮な驚きに満ちていたことは疑いようもなく、実体験にもとづく知識は自信につながることは確かである。今回のエコツアーでは森林環境の見方を学び、物言わぬ自然からの訴えを読み解く力を身につけたものと考えられる。次のステップは、子どもたちにわかりやすく伝えるインタープリテーションの技法も森林環境教育を推進していくために必要な技術である。加えて、継続的に「てらやま」を活用した教育プログラムを開発・蓄積していくことが期待される。

参考文献

- 1) 例えば、林野庁編：森林・林業白書（平成19年版）、2007
- 2) 例えば、国土緑化推進機構：森林ボランティアのための森の知識と安全なふれあい方
- 3) 青木淳一：やさしい土壌動物のしらべかた、pp102、合同出版、2005
- 4) 皆越ようせい：土の中の小さな生き物ハンドブック、pp78、文一総合出版、2005
- 5) 浅間茂ほか：校庭のクモ・ダニ・アブラムシ、pp222、全国農村教育協会、2001
- 6) 鋸谷茂・大内正伸：図解これならできる山づくり、pp79-85、農文協、2004

資料1

第1回てらやまエコツアー「森林環境教育プログラム」アンケート(事前)

平成20年3月10日(月曜日)実施

() 専修 () 年 よければ氏名 ()

プログラムに参加した動機はなんですか？(いくつでも)

- 自然体験に興味、 教育現場で活かそう、 誘われて
 その他(自由記述)

「間伐」の意味を説明できますか？

- はじめて聞いた、 聞いたことはあるが説明できない、 説明できる

「間伐」をしたことがありますか？

- ない、 ある

人工林の樹木を伐採することに抵抗感がありますか？

- かなりある、 ややある、 あまりない、 まったくない

「森林の機能」に期待する順位を1位から8位まで順番に数字をつけてください。

- () 位) 水源かん養機能(水資源の確保、水質浄化、洪水緩和、水量調整)
() 位) 地球環境保全機能(地球温暖化防止、二酸化炭素の吸収、酸素の供給)
() 位) 生物多様性保全機能(野生動植物の保全、遺伝子保全、生態系保全)
() 位) 国土保全機能(土砂災害防止、表層侵食防止、防塵)
() 位) 物質生産機能(木材、食料、工業原料、工芸材料)
() 位) 保健レクリエーション機能(療養、健康、行楽、スポーツ、癒し)
() 位) 文化機能(景観、学習、教育、芸術、宗教、祭礼、伝統文化)
() 位) 快適環境形成機能(気候緩和、大気浄化、快適生活緩衝)

日本の森林資源は危機的状況であることを知っていましたか？

- はじめて聞いた、 そんな話を聞いたことはある、 よく知っている

昨年1年間の日本の「木材自給率」は何パーセントでしょう？(数字を記入ください)

() %

資料2

第1回てらやまエコツアー「森林環境教育プログラム」アンケート（事後）

平成20年3月10日（月曜日）実施

（ ）専修（ ）年 よければ氏名（ ）

プログラムに参加してみたの感想を自由に書いてください。

教育現場に役立ちそうな活動はありましたか？（いくつでも自由に書いてください）

プログラムの時間配分はどうでしたか？

ちょうどよい時間である、短かった、長かった、

将来、あなたが教育現場で「森林」体験学習を担当することになったとして、どのような専門的知識・技能をもつ必要があると感じましたか？具体的に書いてください。

人工林の樹木を伐採することに抵抗感がありますか？

かなりある、ややある、あまりない、まったくない

「森林の機能」に期待することはどれですか？

期待するものの1位から順番に数字をつけてください。

- （ ）位）水源かん養機能（水資源の確保、水質浄化、洪水緩和、水量調整）
- （ ）位）地球環境保全機能（地球温暖化防止、二酸化炭素の吸収、酸素の供給）
- （ ）位）生物多様性保全機能（野生動植物の保全、遺伝子保全、生態系保全）
- （ ）位）国土保全機能（土砂災害防止、表層侵食防止）
- （ ）位）物質生産機能（木材、食料、工業原料、工芸材料）
- （ ）位）保健レクリエーション機能（療養、健康、行楽、スポーツ、癒し）
- （ ）位）文化機能（景観、学習、教育、芸術、宗教、祭礼、伝統文化）
- （ ）位）快適環境形成機能（気候緩和、大気浄化、快適生活緩衝）

今後、寺山施設を活用した学習プログラムに期待することを自由に書いてください。