

# 景観スケールを重視した環境教育プログラムの開発

## 2. 自然観察会への環境教育的視点の導入

長島康雄\*・横内 勲\*\*・平吹喜彦\*\*\*

Development of Teaching Program for Environmental Education  
Based on the Landscape Concept. 2.  
A Nature Observation Program in the Taihaku Sizen-kansatsu no Mori Park.

Yasuo NAGASHIMA, Isao YOKOUCHI and Yoshihiko HIRABUKI

**要旨：**仙台市太白山自然観察の森で平成14・15年に実施した事例をもとに、プログラムの企画から実施までの過程を追いながら事例研究を行った。特に、人間尺度を用いた環境認識能力の育成をめざす環境教育的視点の導入が、自然観察会の質を向上させることにつながっていることを論じた。また、野外で行われる自然観察会では、景観（ランドスケープ）という概念を導入することが重要であることを指摘した。

**キーワード：**自然観察会、環境認識能力、人間尺度、景観、太白山自然観察の森自然観察センター

### 1. はじめに

仙台市太白山自然観察の森自然観察センター(以下、自然観察センターと呼称)は、東北地方では数少ない、自然観察を目的とした施設の1つである。自然観察センターでは四季を通じた観察メニューが用意され、各種の自然観察会が行われている。今回議論の対象とする「春を探して」は、この施設で行われている自然観察会のうちでも、一日をかけてじっくりと自然を観察するための企画の1つである。筆者らは平成14年と15年の2度にわたって、この観察会を企画・実施する機会を得た。本稿では、その間の取り組みを通じて得られた、次の2つの知見を報告する。1つは、環境教育の視点を加えることで、自然観察会の内容が改善され得るということである。もう1つは、景観スケールを意識した観察の導入が、野外で実施される自然観察会では大きな意義をもつということである。

研究を進めるにあたっては、企画から実施までを長島と横内が行い、そしてその評価に平吹が加わるという形式をとった。本稿をまとめるに当たり貴重なご助言をいただいた自然観察センター館長の高橋英二氏、

自然観察レンジャーの半澤夏実氏、早坂徹氏に厚く御礼申し上げる。

### 2. 環境教育素材としての自然観察会

#### 1) 理科教育の枠組みと環境教育の枠組み

まず、自然観察会をどう位置づけるかについて検討しておきたい。

理科とは、自然に対する関心を高め、観察・実験などを行い、科学的に調べる能力を育てること、そして自然の事物・現象について理解を深め、科学的な見方や考え方を養うことをねらいとした教科である。これが理科教育の枠組みである。

一方、環境教育を定義することは、必ずしも容易ではない。多様な受け取られ方があり、未だに統一した見解が得られていないようにみえる。文部省(1991)の記述から要約すると、次のような枠組みができあがる。環境教育とは、環境問題に関心をもち、環境に対する人間の責任と役割を理解し、環境保全に参加する態度および環境問題を解決するための能力を育成することを目指す教育である。

\*仙台市天文台, \*\*仙台市太白山自然観察の森自然観察センター, \*\*\*宮城教育大学教育学部理科教育講座

本研究においては、こうした2つの枠組みをふまえて、環境教育的な自然観察会を次のようにとらえた。理科教育では自然環境や環境保全を扱うが、科学的な知識とそれを獲得するための方法について学ぶことを重視している。必ずしも人間に目が向けられる訳ではない。一方、環境教育の特徴は、人間とその影響力にすべてが帰結するところにある。本稿で取り上げた「環境教育的視点を導入した自然観察会」とは、環境に対する人間の責任と役割を果たし得る能力を育成するような活動を導入した自然観察会を意味する。

## 2) 自然観察会と景観スケール

人間を取り巻く自然環境には遺伝子レベル、個体レベル、個体群レベル、群集レベル、生態系レベル、そして景観レベルといった階層性（宮下・野田，2003）がある。筆者らはその階層性のうちの景観レベルから環境を把握する姿勢を重視したい。複数の生態系を包含する次元からの環境のとらえ方は景観生態学の分野で用いられていることから（武内，1991；宮下・野田，2003）、本稿では「景観スケール」と呼称する。自然観察会で遭遇するさまざまな景観の中から、話題・関心に応じた対象（たとえば、メダカ、小川、水田が入り込んだ谷、水田と森林が交互に現れる里山）を切り出し、それを適切なものさしを設定しながら探求していく学習として自然観察会を位置づけたい。

## 3) 自然観察会に導入する環境教育的視点

筆者らは自然観察会を企画するにあたって、以下に述べる3つの環境教育的視点を重視した。

### a) 景観スケールからの主体—環境系という視点

ある主体に対するその外圍が、その主体にとっての環境となる（山田ほか，1983）。たとえば、ある野鳥を主体に据えたとすると、その野鳥の生活に関わるすべての外的事象が環境として認識されることになる。地球上の生物種の総数に等しいだけの環境が存在するともいえる。

そこで自然観察会のプログラムを立案する際に、景観スケールで「主体」を抽出し、次に相応の「環境」をとらえた上で（現実的には、参加者が認知し得る2・3の環境要素に限定される）、「系たるべき両者の関わり合い」を探るというプロセスを常に意識した。

特に、人間の自然への影響力の大きさを実感させ、

環境への人間の果たすべき責任を取り上げたい。

### b) 環境収容力という視点

ある地域・領域で、その種が存続しうる最高の個体密度を環境収容力と呼んでいる。もともとは個体群生態学の概念であり、維持可能な個体数は気候条件や食物・資源供給量、生息場所の汚染状況などによって規定される。

環境教育においても、この概念は重要である。地球という限られた空間の中で、無制限に消費がなされている現状を改めるための理論的な根拠を、「環境には上限がある」とする環境収容力の考え方に求めているからである。

### c) 環境認識能力という視点

筆者らが今回の自然観察会で最も重視したことは、人間尺度（戸沼，1978）で環境を認識する能力を養うための手だてを導入し、その意義を検証することであった。環境に対する人間の責任と役割を強く意識した内容を扱うことが環境教育のねらいでもあることから、参加者個々人が「環境」を認知する必要があり、人間尺度で環境を認識する能力を養う手だては、そのための有効なスキルとなり得る。

従前からの教室における学習は、微視的スケールを用いた観察に偏りがちであった。その意味においても、等身大から地域景観までの景観スケールを用いた観察を可能にする自然観察会という形を取った学習を発展させていく必要がある。

## 3. 環境教育的の視点を導入した自然観察会の実践

### 1) 自然観察センターの観察路の自然的基盤

教材化を進めるにあたって、先ず太白山周辺で実施された学術調査等の先行研究を分析し、その上で現地踏査を行った。参加者については、例年の状況から、小学生の子どもを含む家族連れを想定した。この手続きと前提に立って、自然観察センターの観察路（以下、自然観察路と呼称）がどのような教育的価値を持ち、それをどのような自然観察会の活動につなげていけるのか、検討した。植生、地形・地質、山頂からの眺望という3つの視点に立って、今回構築した観察活動の概要を、時系列に沿って以下に述べる。

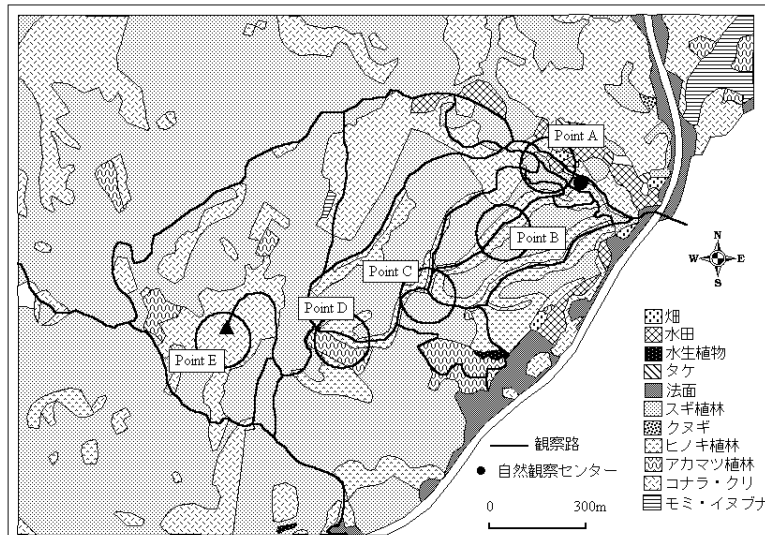


図1 植生の視点からみた自然観察路. 菅原・内藤 (1985) の現存植生図を一部修正・加筆. 自然観察路上の Point A～Eは、自然観察会のために設定した観察ポイント.

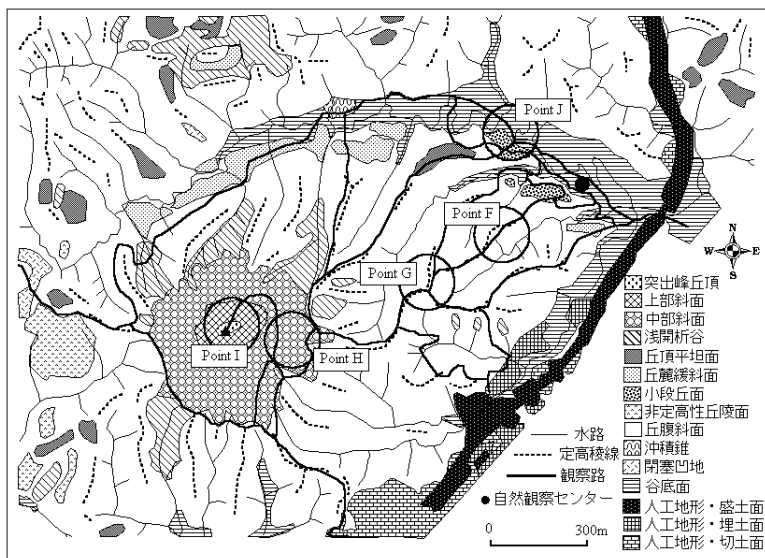


図2 地形・地質の視点からみた自然観察路. 田村 (1985) の地形学図に、自然観察路と自然観察会のために設定した観察ポイント (Point F～J) を加筆した.

a) 植生の視点から

菅原・内藤 (1985) は太白山周辺で植生調査を行い、自然植生として8タイプ、人工植生として10タイプの群落を識別している。この成果を基に現地踏査を行った結果、対象域内で延べ11タイプの群落を区分した。図1は、菅原・内藤 (1985) が著した現存植生図に、今回の調査結果と観察会の活動地点を加筆したものである。

Point Aでは、林床の春季植物を紹介する。ニリン

ソウやムラサキケマンなどを取り上げる。Point Bでは、観察路沿いで優占するコナラとともに、林床のスマレ類を取り上げる。Point Cでは、眺望の良さを利用して、遠方に生育する樹木の樹冠の色や形(シルエット)を観察する。濃い緑色をした鋭い円錐形の常緑樹、銀緑色でこんもりとした落葉樹の違いを識別させる。また、林床からひとつの森、そして丘陵地へと視野を移動させることで、景観の成り立ちを読み解く学習としたい。Point Dでは、異なる樹種が植栽された林分

が狭い範囲内に集中していることから、植林間で林の構造を比較する。Point Eでは、コナラやアサダ、アカシデなど幹表面（樹皮）に違いのある樹木を活用して、手触りで樹種間の違いを感じ取らせる。

植生に関して、環境教育的視点による総括を行う際には、人間の働きかけによって植生のあり方（したがって、群落間における生物種—環境系や環境収容力の違い）が大きく変化すること（ふるさと宮城の自然、1988）に着目したい。観察を通して、人間の自然に対する責任の重さを感じ取らせたい。

b) 地形・地質の視点から

田村（1985）および大月（1994）によれば、仙台市の地形的特徴は、南北に連なる奥羽山脈とその東側に並列する開析の進んだ丘陵地、そして低湿な沖積低地、太平洋という帯状構成にあるという。その丘陵地と沖積低地のほぼ境目に位置しているのが太白山である。標高こそ321 mしかないが、地理的位置と円錐状の突出峰としての山容から、古来より、仙台を象徴するランドマークとして際立つ存在となってきた。

田村（1985）は、太白山一帯の地形・地質を調べ、その形成史を明らかにしている。図2は、田村（1985）が著した地形学図上に、観察会の活動地点を加筆したものである。Point Fでは、自然観察路の大半が定高稜線に造られていることなどを取り上げ、自然観察路の地形学的な意味を紹介する。Point Gでは、眺望の良さを生かして、周辺部の稜線および近距離から

見た太白山の山容を観察させたい。この地点より先では、植生などの被覆に遮られて、自然観察路から太白山全体を眺望することができない。またここでは、自然が大きく改変された事例として、田村（1985）が人工地形として示した東北自動車道路の建設に伴う地表改変地を見下ろす。斜面の中ほどに位置し、巨岩塊が目を引きPoint Hでは、それらが上方から移動してきたと考えられることに気づかせ、斜面における物質移動を取り上げる。基岩である安山岩が露出する海拔315 m以上の山頂部が、太白山を最も特徴付ける部分である。Point Iでは、周囲の中新世の地層が浸食を受け、安山岩の部分が取り残されて現在の山容となった過程を間近に観察することができる。Point Jでは、笹川に沿った谷底地形を紹介し、笹川が仙台平野の形成を担ってきたことを取り上げる。

参加者は、地形・地質に関する自然観察を通じて、植生や生き物を観察する場合とはまた違った、長大な空間・時間のスケールを想定することの必要性を実感するに違いない。

c) 山頂から見た眺望の視点

自然観察会のような野外活動でしか扱えないテーマの1つが、景観スケールを重視した体験的学習である。360度の眺望が期待できる太白山の山頂は、そこに至るまでの経路や観察活動を振り返るとともに、自分自身が生活している地域の全貌をとらえることができるという点で重要な地点である。図3は、太白山山頂を

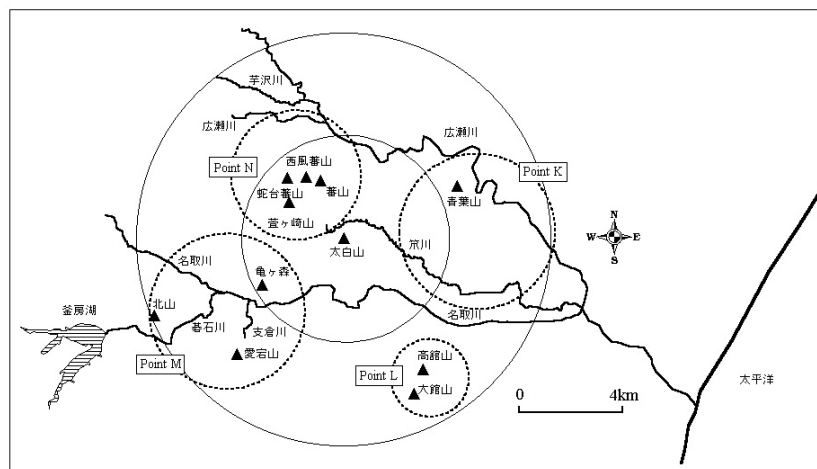


図3 眺望という視点からみた太白山周辺のランドマーク。山頂から半径4 km（一里）と8 km（二里）の領域で、方位別に示した（Point K～N）。

中心にした半径4kmおよび8km圏内に見られる主要なランドマークを抽出した結果である。後述する人間尺度を重視する観点と関連づける意味もあって、「かつて旅人が休憩をとる目安とした一里、約4km」を尺度に用いた。

Point Kは太白山の山頂から東方に眼を向けた時の眺望対象である。東北方向には青葉山、そしてその先に都心のビル街を望むことができ、東方向には蛇行する笹川が認められる。観察会の出発点とした自然観察センターの北隣りを流れていた笹川は、太白山に降った雨水を集め、住宅地を横断して、名取川に注いでいる。Point Lは南東方向の眺望対象で、高館山と大館山が眼に入る。Point Mは南西方向の孤立峰を示し、遠方に位置する仙台の水源としての釜房湖も紹介したい。北西方向のPoint Nは、仙台市を代表する里山の1つ蕃山である。蕃山にはいくつかの小ピークがあるが、判別は必ずしも容易ではない。このことは、高さのそろった稜線の特徴とする丘陵地の実態をよく現わしており、大規模な住宅団地が盛んに造成されてきた理由の1つでもある。例示したランドマークを地図上で確かめる活動は、地図の判読力を高めるだけでなく、環境認識能力の育成という点でも重要な活動となる。

## 2) 環境教育的な観察活動の導入とその教材化

従来から行われてきた大半の自然観察会では、前節で述べた先行研究の分析と現地踏査による科学的情報の収集によって、参加者に対象地域の自然への知識を伝達する形の解説が行われてきた。

今回はその上に積み上げる形で、環境教育的視点に基づく観察活動の導入を図った。学習者に提供される教材としての環境教育的な自然観察会の位置づけを整理したものが図4である。

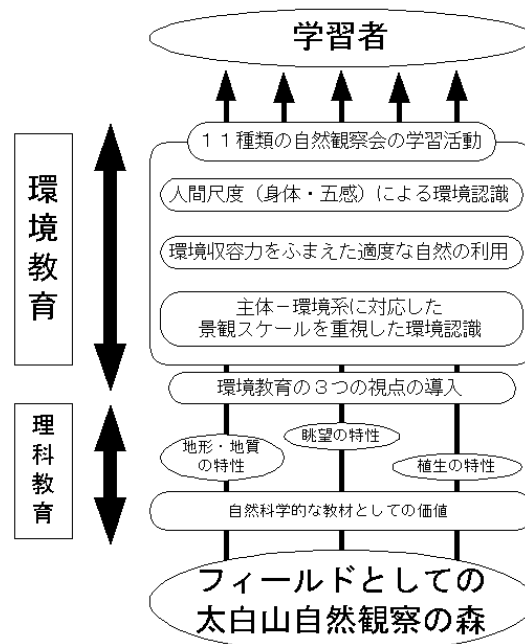


図4 学習者に提供される教材としての自然観察会の位置づけ。

理科教育の観点から明らかになった自然的基盤の上に3つの環境教育的な視点による活動を積み上げることで、より豊かな内容を持った教材として学習者に提供できることを示している。その11種類の活動の内容（表1・図5）は、次の通りである。

表1 自然観察会に導入した環境教育的視点を有する11の活動。活動の名称とその略号（①～⑪）、ねらいを示す。実施地点は図4を、実施詳細は本文を参照。

活動の名称	主体-環境系の視点	環境収容力の視点	環境認識能力の視点
① はじまり	★		★
② 自分の身体を道具にしよう	★		★
③ 眼をつぶると見えてくる			★
④ 観察力をきたえよう	★		★
⑤ スミとアリはお友だち	★		★
⑥ どんな葉っぱをみつけましたか			★
⑦ 株立ちの木の秘密	★	★	
⑧ 目の前の林は何階建て	★	★	
⑨ お昼は空を見上げて			★
⑩ みんなつながっている		★	
⑪ おさらいのすすめ	★	★	★

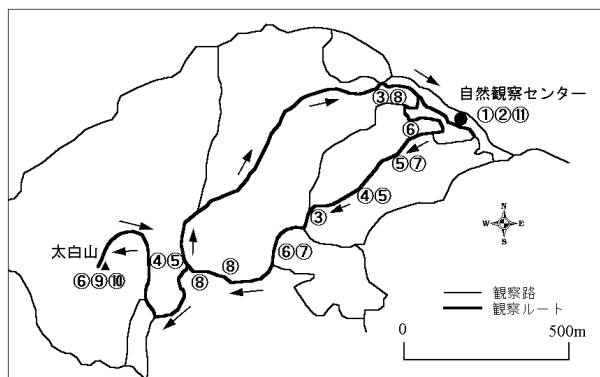


図5 環境教育的視点を有する11の活動の実施地点。  
①～⑪は活動の略号で表1と同じ。活動の詳細については本文参照。

### ①「はじまり」の活動

観察会の趣旨を参加者に説明する活動である。

今回、特に強調した点は、「今ある自然環境は、子供や孫の世代から借り受けているもの」という考え方である。自分の都合だけでなく、未来の人々のいのちや生活を保証すべく、自然環境や資源を良好な状態で受け渡す必要があることを強調した。

また、安全上の配慮についても注意を促した。たとえば、接触によるかぶれ症状を引き起こす可能性のあるヤマウルシについては、現物を示し、赤い羽軸や複葉といった特徴を説明しながら注意を喚起した。

### ②「自分の身体を道具にしよう」の活動



図6 「自分の身体を道具にしよう」の活動で、身体の内  
ろいろな部位の長さを記憶する参加者。

環境認識能力という観点から、「長さを認識するものさし」を身体全体で記憶することを提案した。参加者は、歩幅や手の甲、親指、腕、垂直に伸ばした腕先と足元の間など、思い思いの部位を巻き尺やコンベックス（2.5 m以上のもの）で実際に測定した（図6）。

引き続き活動では、自分だけのものさしを用いて、葉の長さや幅、幹の太さや高さ、岩塊の大きさなどを測定したり、歩幅と歩数によって距離を測定するという取り組みを行った。

### ③「眼をつぶると見えてくる」の活動

長島（2000）および長島ほか（2003）が提案した音を使った環境評価手法を、観察ルート上の対照的な2か所で実施した。1か所は見晴らしのよい稜線上、もう1か所は策川の谷底面である。1分間眼をつぶって聞こえてくる音を拾い出すことで、眼を開いている時には認識できなかった野鳥の鳴き声などに気づくことができた。

### ④「観察力をきたえよう」の活動

スマレ類を対象に、観察力を育成するための活動を2か所で実施した。自然観察会の開催日と春季植物、特にスマレ類の開花時期が一致していたので、近縁種間で花のつくりを丹念に比較する活動を行った。花のつくりと訪花昆虫の関係、あるいは生育場所の微環境の違いについても解説し、注意深い観察によって共生やすみ分けといった自然界の巧妙なしくみが明らかにできることを示した。

### ⑤「スマレとアリはお友だち」の活動

スマレ類の種子散布について解説した。残念ながら、アリが種子を運搬している様子は観察できなかったため、あらかじめ持参した写真パネルを用いて説明した（図7）。スマレ類の種子にはカルクルと呼ばれる脂肪分に富んだ付属体が貼りついており、アリはこれを目当てに種子を丸ごと巣穴近くまで運搬する。スマレ類にとっては、この移動が分布を拡大する重要な機会となることを紹介し、再度スマレ類の巧妙な営みに関心することとなった。



図7 「スマイルとアリはお友だち」の活動で、準備した写真パネルを使って説明する筆者ら。

#### ⑥「どんな葉っぱをみつけましたか」の活動

樹木を対象に、葉の形状とにおいに着目して違いを見分ける活動を行い、あわせて樹皮の形状と関連づけて種類を識別する方法を学んだ。

葉の形状に特徴がある樹種としてイヌブナやコナラ、クリ、アカマツを、葉のにおいの特徴がある樹種としてオオバクロモジとコクサギを取り上げ、幹の形状がユニークなリョウブとアカシデも観察対象に加えた。

#### ⑦「株立ちの木の秘密」の活動

太白山の森は藩政時代嚴重に守られてきた（高倉，2003）が、現在ではスギ植林やヒノキ植林、コナラ・クリ林が卓越している（図1）。株立ちしたコナラやサクラ類が顕著なコナラ・クリ林は、昭和30年代の燃料革命以前、市民生活を支えていた薪炭が生産された森（水本，2003；中富，1998）である。株立ちする木々を前に、樹形からその木がたどってきた歴史を読み解くことができること（大澤，2003）を紹介し、人間と樹木、森との関わりを解説した。

#### ⑧「目の前の森は何階建て」の活動

植林地の中に入り、樹冠を見上げ、林内を垂直的に観察する活動を行った。ほぼ同じ大きさ・高さの樹冠が規則正しく、空を埋めるように配列していることや、植栽されたスギのみで構成される高木層とアオキなどが存在する低木層の2階建ての森になっていることを認識した。

またコナラ林の中へ入った。同様の観察を行い、高木層の樹木であっても樹冠の大きさ・高さはさまざま

であることや、林内でも高さの異なる樹木が連続的に樹冠を重ねていることを認識した。

森の階層構造を観ても、人間がどのような働きかけを行ってきたのか、その履歴を推定できることを解説した。

#### ⑨「お昼は空を見上げて」の活動

昼食場所とした太白山山頂では地域の景観を解析する活動を導入した。360°のパノラマを目の当たりにして、自分自身が生活している地域の全貌をとらえるという体験は、日常生活の中ではほとんどできない。「c) 山頂ら見た眺望の視点」の項で記述した諸活動を実施した。

また、参加者に配布したワークシートには、積雲や高積雲といった10種類の雲のイラストも掲載した。14・15年度ともに、多様な雲が観察できる気象条件ではなかったが、地域を超えたスケールが存在することを暗示することはできた。

#### ⑩「みんなつながっている」の活動

この活動も昼食時に行った。ワークシートに記載した食物連鎖の模式図を使った活動である。

生産者としての植物に始まり、一次消費者である草食動物や植食性昆虫、それを食べる二次消費者としての肉食動物や野鳥……といった自然界の食物連鎖について解説した上で、持参のお弁当に話題を移した。参加者は、ひとつ1つの食材を模式図に照らしながら検討し、最終的にはすべてが太陽光にたどり着くことを納得した。子どもたちだけでなく年輩の方々も、好奇心旺盛に、お弁当をのぞき込む姿が印象的であった。

#### ⑪「おさらいのすすめ」の活動

参加者の皆さんに、自然観察会全体を通して学んだこと、感じたことをまとめていただいた。

締めくくりとして、1) 市街地近郊に位置するにもかかわらず、自然観察センターには里山を象徴する自然が存在すること、2) そうした自然は、人間が長い時間をかけて自然から学んできた伝統的方法の下で維持されてきたこと、3) 私たちも、自然と共生できる生活を創り出しながら、よりよい環境を未来に受け渡していかなければならないことを述べた。

#### 4. 環境教育の観点からみた自然観察会のあり方

##### 1) 自然観察会実施までのプロセス

一般的に、自然観察会は筋書きのないドラマのような行事として受け取られやすい。事実、平成14年の自然観察会では、観察路にニホンリスが出現し、10分以上にわたって参加者の眼を釘付けにした。突発的な出来事ではあったが、うまく解説に取り込めたこともあって、事後の感想では「自然状態のリスを観察できた点が、一番良かった」と全員が回答した。しかしながら、毎回タイミングよくリスが登場してくれる訳ではなく、こうした幸運がなくても内容が保証されるだけの活動を準備しておく必要がある。

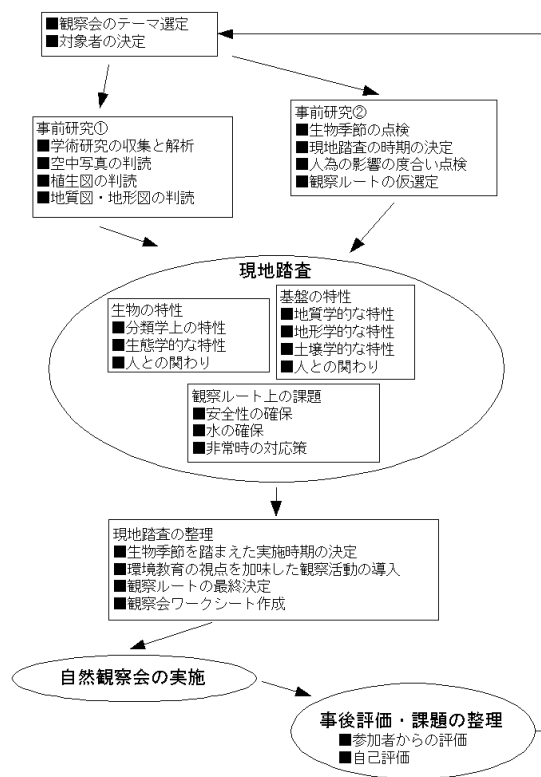


図8 今回の自然観察会の実施プロセス。

自然観察会を学習活動の1つとして考えるのであれば、その舞台となるフィールドは「教材」となる。この認識に立って、教室とはまったく異なるフィールドにおける教材研究が始まるのである。その際、図8に例示した今回の自然観察会の実施プロセスにみられるように、教材研究の過程を明確にしておくことが大切である。この提示を受けてはじめて、学習活動として

の議論が成立し得るからである。実践に向けた教材研究の進め方としては、先ず教材自体が持つ価値を明らかにすること、次に学習者の興味や関心をとらえること、そしてこの2つを最適な形で結びつけ、効果的な展開を考案することであろう。

教室で行われる観察のように高い再現性が期待できないことから、自然観察会では先行研究と現地踏査が一層重要性を増すことになる。また、教材の持つ教育的な価値を最大限引き出すためにも、当該地域で行われてきた学術的な研究成果を十分に取り込むことが肝要である。

##### 2) 景観スケールと野外へ出ることの意義

教室で行われる観察では、そこに自然の一部が切り出され、持ち込まれる状態で学習が展開される。自然観察会では、この関係が逆転する。学習者の方がフィールドつまり自然の中に入り込んでいくのである。これが自然観察会の最も重要な特徴である。したがって、野外へ出なければ展開できないような学習を組み立てることが求められる。

特に、学校教育では景観スケールを用いて自然をとらえる機会が少ない。微細な現象を観察する能力も必要であるが、自然を大きな視野からとらえる能力もまた、バランスよく養っておかねばならない。ここに、多様な生態系を内包し得る景観スケールを重視した自然観察会の意義がある。

10cmという至近距離を隔てての観察であれば、対象を切り出す形で教室内でも実施することができるが、10km先まで広がる「地域」を取り扱う観察、あるいは10cmから10km先までの領域を自在に行き来し、統合化する「マルチ・スケール」観察においては、景観スケールを導入し得る自然観察会がその真価を発揮する。

##### 3) 自然観察会における人間尺度の復権

戸沼(1978)は建築学の視点から、人間尺度とかけ離れていく人工環境に対して警鐘を鳴らしている。近年の科学技術の進歩が、人間の環境認識能力を無視した人工構造物、人工空間を生み出し続けているために、人間に与えられていたはずの環境認識能力を育成する



機会が奪われてしまったというのである。身につける衣類であれば、大きすぎるとか、小さすぎるとかすぐに認識できる。ボタンのちょっとした位置のずれでも、気になってしまうものである。本来、身体に備わっているスケール感覚は、それほどまでに鋭敏なのである。

環境教育の目標（文部省，1991）に照らせば、環境の変化、特に環境の悪化を鋭敏に感じ取る能力を育成することは、環境教育にとって根本的な課題といえる。そして、この環境認識能力の育成は、人間が生来持っている人間尺度、すなわち身体に備わっている鋭敏な諸感覚を引き出す活動を通じて達成できると考える。

今回の自然観察会では先ず、導入の段階で、人間尺度を確認する活動を行った。親指の長さや両腕を広げた時の幅、歩幅といった自分だけのものさしを設定し、その後の活動で利用したのである。また、「眼をつぶると見えてくる」の活動では、聴覚と研ぎ澄ませて、眼を開いている時には認識できなかった環境音をとらえたり、「どんな葉っぱをみつけましたか」の活動では嗅覚を用いた樹種の判定を行ったりした。これが環境教育の視点からみた自然観察会の意義である。

## 引用文献

- ふるさと宮城の自然編集委員会，1988. 自然環境の保全と開発. p259-301. ふるさと宮城の自然. 宝文堂.
- 宮下直・野田隆史，2003. 群集生態学. 187pp. 東京大学出版会.
- 文部省，1991. 環境教育指導資料 中学校・高等学校編. 121pp. 文部省.
- 水本邦彦，2003. 草山の語る近世. 102pp. 日本史リブレット 52 巻. 山川出版社
- 長島康雄，2000. 学校周辺の音を調べよう. p93-106. 中学校総合学習開発事例集 第4巻. 東京法令出版.
- 長島康雄・河合雅史・鈴木剣士郎・中島匠. 2003. 生育する植物が都市公園の音環境に与える影響. 宮城の植物. 第28号. p17-27.
- 中富洋，1998. 山の仕事. p262-281. 仙台市史 特別編 第6巻 民俗. 仙台市.
- 大澤雅彦，2003. 人と関わる植生史. p120-140. 自然史概説. 朝倉書店.
- 大月義徳，1994. 山地と丘陵地. p 56-69. 仙台市史

特別編 自然. 仙台市史編纂委員会.

- 菅原亀悦・内藤俊彦，1985. 太白山県自然環境保全地域の植生. p 75-84. 太白山県自然環境保全地域学術調査報告書. 宮城県.
- 高倉淳，2003. 山村の実態. p424-440. 仙台市史 通史編 第4巻 近世2. 仙台市史編纂委員会
- 武内和彦，1991. 地域の生態学. 254pp. 朝倉書店.
- 田村俊和，1985. 太白山県自然環境保全地域の地形・地質. p 17-38. 太白山県自然環境保全地域学術調査報告書. 宮城県.
- 戸沼幸市，1978. 人間尺度論. 272pp. 彰国社.
- 山田常雄・前川文夫・江上不二夫・八杉竜一・小関治男・古谷雅樹・日高敏隆（編），1983. 生物学辞典 第3版. 1404pp. 岩波書店.