

土からみる環境の移り変わりの学習

—仙台市立高森小学校における実践事例—

新谷真吾*・川村寿郎**・星 順子***・佐藤尚***・狩野克彦***

A Case Study to Understand the Changing of Environments in School Area, by Soil Observations

Shingo ARAYA, Toshio KAWAMURA, Junko HOSHI,

Takashi SATO and Katsuhiko KANO

要旨：学区域の環境の変化を知ることがねらいとして、学校敷地周辺の土を観察する授業実践を行った。校庭、開校時の植樹周辺、隣接する残存林の3カ所において、孔をあけて土壌の厚さ、色、臭い、てざわりなどの五感を使った野外観察をおこない、土壌の発達の違いを調べながら、土地の環境の移り変わりとして認識した。こうした授業は、丘陵地や森林に造成された住宅地に立地する学校で実践できるとともに、緑化による環境保全や調和、あるいはリサイクルなどにも発展できる。

キーワード：土壌、野外観察、森林、土地利用、環境保全

1. はじめに

学区域などの地域を対象として環境教育を展開する上では、その地域の自然環境や社会環境の特性を把握することが必要である。その際、現在の環境ばかりにとらわれず、かつての地域の環境からこれまでの移り変わりについて知ることは、現在から将来にわたっての環境の変化を予測し対応してゆくための方策を指南するため、環境保全という視点からみるときわめて重要な教育内容であろう。

高森地区では、丘陵地の宅地開発によってできた住宅団地の中に、今も開発以前の丘陵の林が残存しており、かつての里山の姿について、わずかながらもうかがい知ることができる。また、開発によって森林が伐採されて住宅地になってから20年以上経ち、街路や宅地内の植樹の木々が年々成長して、自然が徐々に回復してきている。実際、小学校近辺においても、現在、多くの野鳥、タヌキ、ヘビなどがみられ、周囲の森林から植樹の木々へと動物たちが移動してきていることがわかる。こうした自然の回復過程を知り、それと調和した環境を維持するための仕組みを知ることが、今後の環境保全の意識を高める上でも効果があると思われる。

本事例は、地域の自然環境の移り変わりを知り、それがどのようなことを反映しているのか、また、今後どのようにすればよいのかを考えてゆくための題材を検討したものである。その題材として、土壌を取り上げて、実際に野外観察を行った。丘陵の森林から地形改変されて住宅地へと変化し、その後自然が回復していることは、土壌としてある程度記録されており、しかも今後の方策を考える上でも示唆に富んでいることから、教材としてすぐれている。

2. 高森地区における環境の変遷

高森地区は、仙台市中心部の北西に位置し、富谷丘陵の南西縁にあたる高森山周辺から七北田川の河岸段丘にかけての区域にある。この地区の地形は、かつては標高80～100mのなだらかな丘頂面から南側の河岸段丘へと続くなだらかな斜面とそれを刻む小さな谷からなっていた。丘陵は広葉樹で覆われる一方、谷筋には水田（谷津田）があり、谷の奥にはため池がみられ、里山の景観を呈していただけろう。また、河岸段丘には水田や畑地が広がっていた。1970年代後半から、大規模な住宅団地の造成工事によって「泉パークタウン」と呼ばれる新興住宅地となった。この造成工事は計画

*宮城教育大学大学院環境教育実践専修, **宮城教育大学理科教育講座, ***仙台市立高森小学校

的に行われ、隣接区域で現在も継続中である。

高森地区における土地利用の移り変わりの概略は、国土地理院発行2万5千分の1地形図『仙台西北部』から読図すると、以下の通りである（図1）。

【1966年（昭和41年）】区域は「高森山」と呼称され、広葉樹を主とした森林が丘陵を覆っている。丘陵の谷間には水田（谷津田）が発達しており、谷津田の上流にため池（堤）が点在している。

【1970年（昭和45年）】前版と変化なし。森林で覆われている。

【1981年（昭和55年）】前版までの丘陵部と谷津田であった部分に高森団地が造成され始めている。しかし周囲は依然森林であり、西側には荒地表記がみられる。東北縦貫自動車道が開通している。

【1986年（昭和61年）】前版で荒地表記であった地域に住宅団地（寺岡団地）が造成され、東側にも「宅地造成中」（桂団地）の表記がある。北東部の森林であった地区にはゴルフ場が建設中である。

【1995年（平成7年）】高森団地、寺岡団地ともに住宅が急増している。新たに学校も建設されている。

高森小学校は、昭和52年、児童数73人で開校した。その後住宅の増加に伴って児童数が急増し、昭和60年には1,000名を越えたが、その後寺岡小学校、高森東小学校がそれぞれ分離開校したことにより、現在は児童数が大きく減少して197名となり、最多時のほぼ5分の1程度となっている。

3. 小学校周辺の土壌

(1) 観察地点の選定

高森団地には、かつての丘陵の丘頂～谷壁斜面の微地形上に、コナラを主とする雑木林および杉・松などの植林などの山林が残存するとともに、それに隣接して、かつての沢～谷筋（谷頭）にいくつかの調整池が存在する。雑木林と調整池の一部は、かつての谷津田奥の里山景観を残している。小学校敷地内にも狭いながら山林（後述する“にこにこ山”）があり、隣接する市有調整池とともに、緑地帯となっている。

後述する実践授業では、こうした周囲の自然をできるかぎり生かしながら、実際に野外での活動を通じて、環境の移り変わりを理解することをめざした。その際、過去から現在までの土の発達程度を比較することとし、

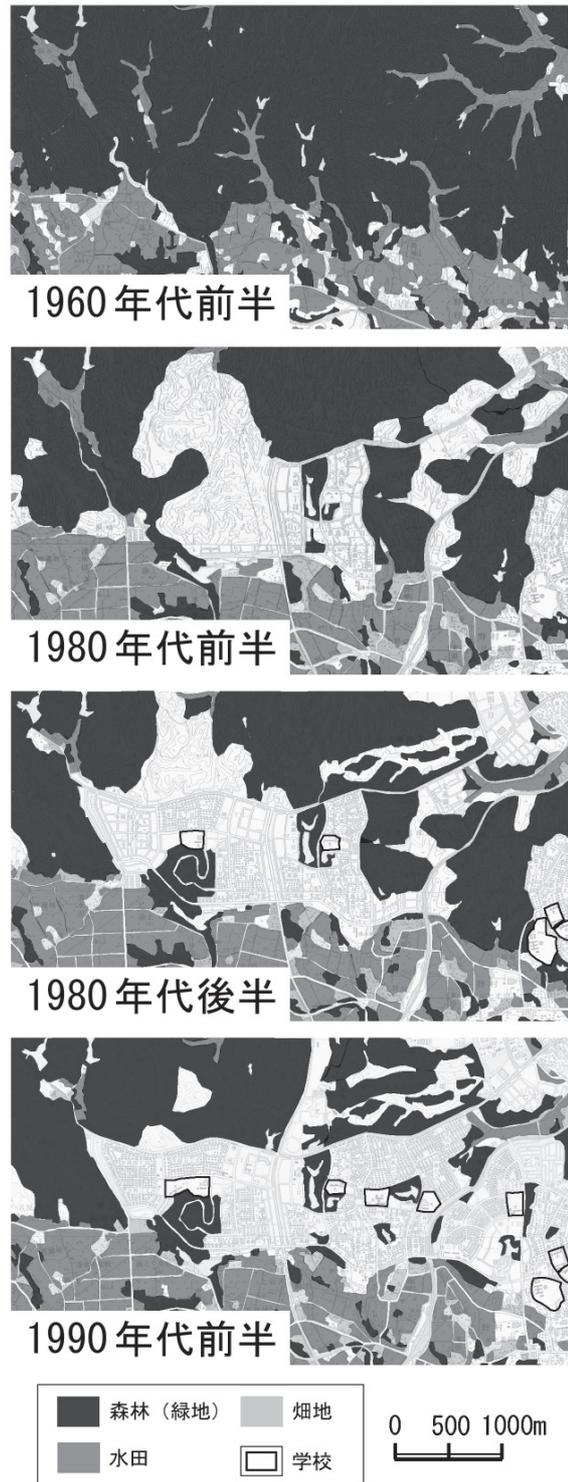


図1 高森地区における土地利用の変遷。土地利用変化の顕著な森林（緑地）、水田、畑地、学校のそれぞれについて作成した。国土地理院発行2万5千分の1地形図『根白石』（昭和41年、55年、61年、平成2年の各発行版）、および同『仙台西北部』（昭和41年、58年、61年、平成2年の各発行版）を使用。

今現在の校庭の土および団地造成以前の山林の土に加えて、小学校設立以後に生成した土について、事前に調査した。限られた授業時間の中で、掘削・観察・記録などの野外作業を行う必要があるため、移動が容易な小学校の敷地内から適地を選定した。その際、土壌の発達程度の違いが明瞭に識別できることと、各班があまり近接せずに安全に作業ができることに留意し、以下の3地点(図2、図3)を選んだ。

(2) 各地点での土壌の発達状況

【第1地点(図4-1)】グラウンド周縁の砂地であり、日当たりがよく、乾燥していることが多い。草はほとんど生えていない。地表はグラウンド整地のために入れた砂(粗粒～中粒砂)であるが、一部に西隣の山林か

ら風で運ばれた松葉がわずかに散在する。ここでは土壌は全く形成されておらず、地表の砂が地中(15cm)まで続く。断面では、風化・溶脱による変色がみられ、地表から2～3cmまで灰色を示し、それより深い所では黄灰色～黄褐色を示す。

【第2地点(図4-2)】校舎敷地周囲のフェンス沿いであり、校舎設立時に植樹した桜(高さ約10～15m、樹幹径約20cm)が茂り、木陰をつくっている。この桜の落葉や周囲の山林から風で運ばれた枯葉が散在するとともに、下草類(イネ科)やコケ類が高さ1cm程度に生えており、地表付近はやや湿っている。ここでは、地表から2～3cmの深さまで黒色～黒褐色の土壌の形成がみられる。上部1cm程度は腐植であり、そこには下草の根が絡むとともに、地中動物(ミミズ・甲虫など)が多く含まれる。土壌層は全体的に湿っており、比較的粘り気がある。それより下位には、暗褐色～黄褐色～紫褐色の泥質部と黄褐色～灰褐色の砂質部が乱雑に交錯した部分がみられる。泥質部は湿潤でやや堅く、粘り気がある。桜の根が40cm以上の深さにわたって縦横にはっている。この部位は、小学校設立時に盛り土によって整地したものと思われる。

【第3地点(図4-3)】小学校敷地西隣に位置する“にここ山”は、南東～東に緩く傾斜する高まりであり、かつての丘陵の丘頂部～上部谷壁斜面にあたる。樹齢50～60年とみられる松・杉(高さ約20～30m、樹幹径約60～80cm)が林冠を占め、周囲や林床に樹齢10～20年程度のコナラ・クリ・カエデなどがみられる。地表に達する日差しは少なく、林床は落葉や枯枝で覆われるが、その表面は比較的乾燥している。笹などの下草やキノコが散在する。ここでは、日本の丘陵地で一般にみられる褐色森林土が形成されており、土壌層位も明瞭である。土壌の厚さはA層とB層を合わせて15～40cmであり、頂部で薄く、斜面で厚い。地表付近の3～10cmは、松・杉・コナラなどの落葉や枯枝が密集する部分(A₀層)が占める。その下位には、厚さ5～10cmの黒色腐植質層(A層)がある。この層の上部は松などの落葉をもとにした腐植であり、中に地中動物がみられる。その下位には、黒褐色～暗褐色～褐色と下にむかって漸移する部位(厚さ10～30cm)がみられる。この層は、塊状～各塊状で比較的軟らかく、中に多くの根を含む。さらに下位には、黄褐色～灰褐色の砂質

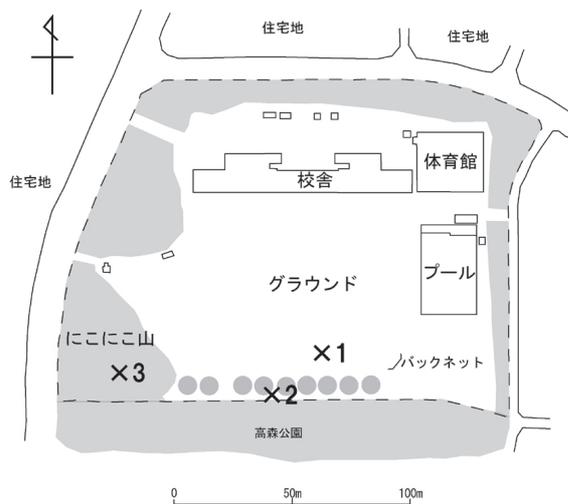


図2 高森小学校の配置図。高森小学校は、西側を緑地が占め、南側に公園が隣接している。土の観察地点をそれぞれ×印で示した。



図3 教室から撮影した観察地点のようす。

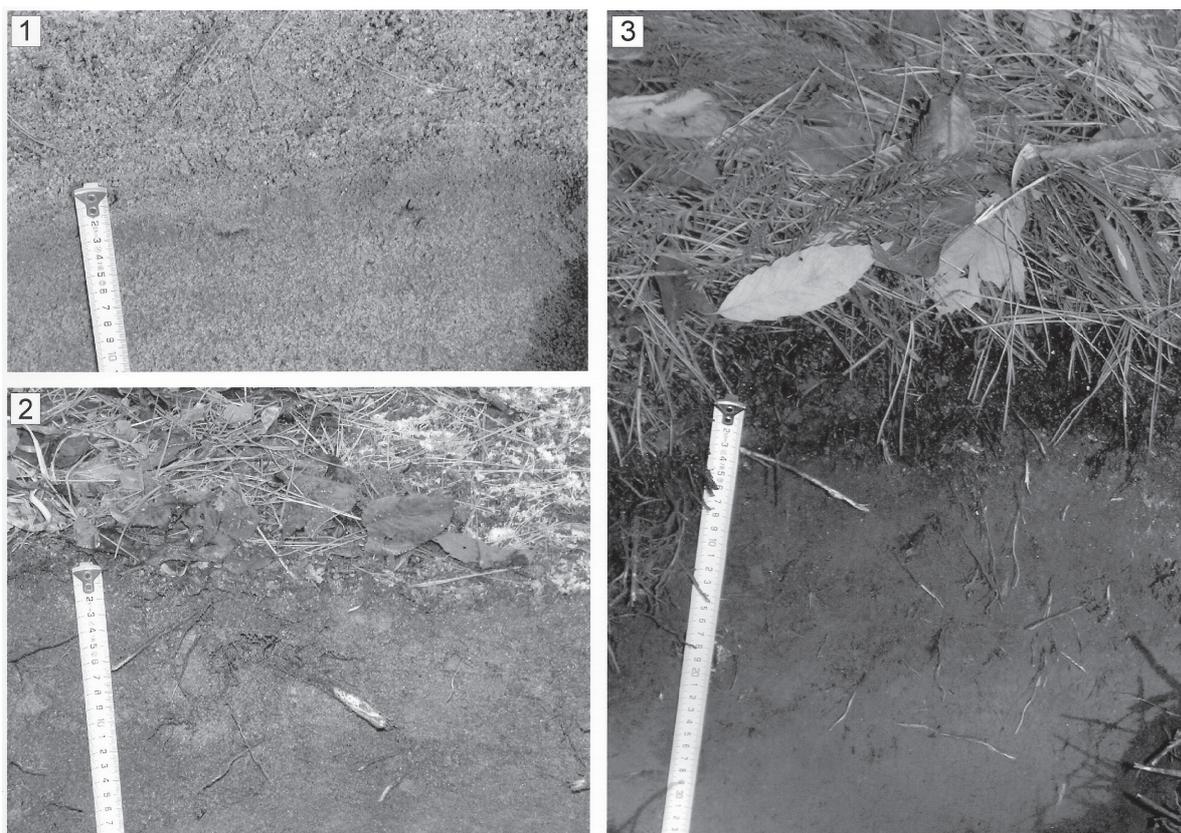


図4 各観察地点での土壌断面． 1． 第1観察地点、 2． 第2観察地点、 3． 第3観察地点．

部（C層？）がある。

4. 教育実践

（1）実践にあたって

本事例の内容は、野外での自然観察が主であることから、理科の単元の中で扱われることが妥当である。しかし現在、小学校理科では3学年の単元『石と土』が削除され、植物を取り上げた内容も中学校の単元へ移行統合されるなどしており、身近な自然の事物や現象の観察学習は、従来ほど十分確保されているわけではない。そのため、土壌などの観察を学習の中に組み入れることが難しい状況にある。

一方、高森小学校では、4学年社会科『わたしたちの県』の単元の中で高森団地のなりたちについての学習が継続して行われており、宅地開発会社の担当者をゲストティーチャーに招いた授業を行った。その中では、高森団地の開発について紹介され、団地が本来の丘陵地の地形や自然環境を生かした計画的なものであることが説明された。また、その前には地図を使った学習も行われていた。本事例は、それらに関連させた次の

段階として、地域の土地利用の移り変わりについてさらに深めて学習するという設定とした。その際、教科の枠にとらわれず、授業内容に柔軟性をもつて行うことにしたため、本事例の内容の授業が実施可能となった。

（2）なぜ土を題材として選んだのか

過去から現在までの環境の変遷を知る歴史的な証拠としては、人によって記録された文書や図（例えば地形図）や映像ばかりとは限らない。自然の中で時間が刻まれるものには、生物の成長や植物群落の変化などとともに、土壌の厚さもあげられる。土壌は、地形・気候・母材地質・植生などの要素とともにある程度の時間がその生成要因として重要であり、環境指標としてすぐれている（松井・岡崎，1993）。幸いなことに小学校敷地内の一部にはかつての山林が残されており、樹木の成長に相応する土壌の生成がみられることから、土（土壌）を調査対象として取り上げることによって、かつての丘陵山林から団地造成を経て現在に至るまでの環境の移り変わりを理解することにした。

(3) 学習活動案

学習のねらいは、地域のおいたちと環境の移り変わりを知ることにあるが、合わせて自然との調和や保護の考えができるようにすることもめざした。そのために、丘陵の森林を構成する樹木やその他植物とともに、それらの基盤である土壌を調べる対象とした。団地造成前後の自然環境と宅地になってからの自然環境を知るために、年月を刻んだ指標として土(土壌)や木(樹木)に着目させ、観察学習を通してさらに過去一現在一将来にわたる自然の循環や営みについて知り、それにどのように関わっていけばよいかを考えることが学習の目標である。

学習単元の設定上、前時の授業からの流れを考慮して、地区の昔から現在にいたる環境の移り変わりについて、はじめに認識することとした。導入として、学区の旧版地形図とそれを使った土地利用の変遷について紹介し、環境の移り変わりについて把握する。その上で、実際に屋外で土壌を調べてみて、自然環境を実感するような学習活動内容を考えた。指導に当たっては、野外での作業について常に注意を促し、安全を第一に心がけるようにした。

観察学習では、児童の視点を観察対象にきちんと向けさせるために、ワークシート形式で行うことが効果的であると考えた。土壌の観察では、土壌断面を計測してスケッチすることがふつうであるが、単に見ただけではなく、においや手ざわりなどによっても知るところが多い。こうした臭覚や触覚も含めて土にふれて感じてもらいたいことを念頭に、時間内で終わることができるような着目点を記したチェックシート(表

1)を配布することにした。これには、土壌と密接に関わる「植物の有無」を最初にチェックし、各観察地点の土のようすとして「土の深さ」・「におい」・「手ざわり」を項目とした。さらに、土壌の形成に重要な「土の中の生きもの」の有無も項目の一つに加えた。

野外での観察に先だって、児童に土=土壌の明確な概念がないことを考慮して、最初にその定義づけを行うこととした。事前調査で第1地点には土壌がないことが確認されており、それをまず認識させるために、土の色を定義することが必要不可欠であった。そこで「土の色は何色か」と最初に児童に問いかけ、「土の色は黒」ということで観点を定めることとした。

なお、学習活動は、野外での作業と観察に労力が必要のためにグループ(3~4人)で行い、グループ内で共同してチェックシートに記入させることとした(図5~図7)。また、野外での作業を終えて室内にもどった後、各グループから観察結果を発表してもらうこと



図5 第2観察地点での観察のようす。土の中から出てきたミミズや昆虫の観察をしている。



図6 第2観察地点での観察のようす。土のにおいや感触を調べている。

表1 観察ワークシート

チェックシート
9月26日(水) 4年組 _____グループ() () () ()

第1地点 グラウンド	第2地点 フェンスの近く	第3地点 にここ山
◇ 草や木のようすはどうですか?	◇ 草や木のようすはどうですか?	◇ 草や木のようすはどうですか?
◇ 落ち葉はありますか?	◇ 落ち葉はありますか?	◇ 落ち葉はありますか?
◆ 土の深さは何センチですか?	◆ 土の深さは何センチですか?	◆ 土の深さは何センチですか?
◆ においはどうですか?	◆ においはどうですか?	◆ においはどうですか?
◆ 手ざわりはどうですか?	◆ 手ざわりはどうですか?	◆ 手ざわりはどうですか?
◆ 生きものはいますか?	◆ 生きものはいますか?	◆ 生きものはいますか?
◆ ほかに気づいたこと	◆ ほかに気づいたこと	◆ ほかに気づいたこと



図7 第3観察地点での観察のようす。スコップと移植ごてを使って観察のための穴を掘っている。

にした。

(4) 事後評価

実践授業は4学年の2学級合同で41名を対象にして、9月中旬に行われた。授業時数は、野外での観察作業が主であることや教室から屋外への移動を考慮して2時間(2・3校時)とし、児童の興味・関心や集中力の持続を考え、業間に休憩時間(10分)を入れた(付表)。

授業終了後に、授業内容についてすべての児童に感想を書いてもらった。感想の回答の多くは、土の大切さをはじめて知ったというものと場所による土の違いに関するものであった。前者では、土(土壌)そのものを初めて知ったことに加えて、土の色や臭いの特徴あるいは木の根や土壌生物のはたらきについての発見や驚きが少なからずあったことが記されていた。野外での観察内容では身近な自然環境に対する興味や関心が引き出されたため、題材としては適当であるとみられる。

学習のねらいである地域のおいたちについては、導入として行った教室内での土地利用の変遷の説明では観念的にとらえられるものの、野外の状況とよく対応していなかった。そのため、観察に先立って、野外でもかつての森林と宅地造成後の樹木などについて説明しておく必要があった。また、自然環境との調和や保全に関しては、木と土のかかわりやそれらの大切さを知った児童が多かったことから、ほぼねらい通りになったと言える。

5. おわりに

本事例は、理科の学習内容でありながら、社会科の

単元の中で行われた。しかし、地域の学習としては共通しており、地図の利用や開発担当者のゲスト授業に続いたことで、児童にとっては地域のおいたちについて、より深く学習できたと思われる。こうした取り組みは、多様な視点や考え方を児童にはぐくむ上でも意義が大きい。

実践授業でみられたように、野外での土壌の観察は、計測や視覚ばかりではなく触覚や臭覚などを使うとともに、地面を掘り地下に潜むさまざまな生物などを見いだすことから、児童の興味を引き出す上でたいへん効果大きい。そして、このことが、土と木、あるいは人間や生物と土との関わりやその大切さの理解を容易にしている。そのため、例えば『総合的な学習』で環境教育のテーマを設定する場合、最初の導入として土壌の観察を行った後さらに、腐葉土づくり、生ゴミなどのリサイクルによる土づくり、土を使った栽培や植樹などを有機的に組み合わせることによって、連関性のあるシリーズとしての学習の展開が可能となるであろう。

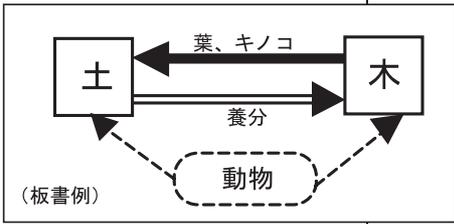
謝 辞

宮城教育大学理科教育講座の平吹喜彦助教授には、授業実践やその準備において多くの有益なご助言をいただいた。同理科教育講座青木守弘教授および社会科教育講座の小金澤孝昭教授・西城 潔助教授からは、本事例に対する有益なコメントをいただいた。記して感謝します。

引用文献

松井 健・岡崎正規, 1993. 環境土壌学—人間の環境としての土壌学—. 朝倉書店. pp. 257.

付表 学習指導案

場所・時間	学習活動内容	◇支援・留意点・◆評価の視点	その他、必要なもの
教室 10分	これまでに、高森地区の土地利用について学習してきました。もう一度、どのように変わってきたのか確かめておきましょう。	◇プロジェクターを使用して映し出し、全員が見られるようにする。	・土地利用図(PC) ・スクリーン ・液晶プロジェクター
移動 野外 説明5分 観察 各15分 (計45分)	今日、森のなかを歩いてみましょう 高森小学校の土のようすを観察しよう みなさんには、地面を掘って、土を観察してもらいます。 (チェックシートの説明) ・4人1グループで観察する ・地面を掘って、土を観察します ・気付いたこと、見つけたことは、シートに書いてください 明るさ、湿度、におい、草、木、花、キノコ など 【3つの場所での土のようすを比較しましょう】 ①校庭(鉄棒前・校舎側) ②校庭(フェンス側) ③にこにこ山(南東側斜面) (3地点での観察ポイント) ・草や木のようす・落ち葉の有無 ・土の深さ・におい・手ざわり・生きもの(ミズ)・根	◇チェックシートと筆記具を忘れないように促す。 ◇進んで、木や土のようすを観察するように促す。 ◇安全に注意する。 ◆自ら進んで意欲的に取り組んでいたか。 ◇移植ごての使い方を教える。	・虫除け ・ビニール袋 ・軍手 ・筆記具 ・下敷き ・チェックシート ・チェックシート ・移植ごて ・スコップ
教室 15分	【外で見たことのまとめをしましょう】 (チェックシートに書いたことを発表してもらおう) 3地点の比較をする (草や木のようす、落ち葉、土の深さ、におい、手ざわり など) 土と木のかかわりについてまとめる <div style="text-align: center;">  </div>	◆積極的に発言できたか。 ◇チェックシートに記入したことを中心に発表してもらおう。	・まとめ書き ・土のようすのまとめ ・3地点での土のようす ・土壌生物について
15分	・グラウンドには土がありませんでした。砂しかありませんでした。 ・フェンスの近くでは、土が少しあって、ミズもいました。 ・にこにこ山の地面は落ち葉で覆われていて、土がたくさんありました。 ・木にとって、土は大事なのです。 ・土を育てたり、木を育てたりするためには、わたしたちも努力をしなければなりません。 ・木など植物を植えたり、育てたりすることは大事なことです。	◇わかったこと、考えたことを積極的に発表するよう促す。 ◆森の木と土の保全の必要性、大切さを理解できたか。 ◇土が木を育てていることを理解する。	

