

報告

身近な土を題材とした環境教育の実践

福田 直

埼玉県立自然史博物館

The Practices on Environmental Education Using Soil Closed Our Feet

Tadashi FUKUDA

Saitama Museum of Natural History

(受付日1994年7月12日・受理日1994年7月25日)

はじめに

近年、地球環境問題が深刻な事態となっている。この問題を契機に、人間の環境に対する働きかけのあり方が問われ、1992年のブラジルで開催された地球サミットでは「持続可能な開発」を実施して行くに当たって人類が実行すべきことが提案され、大きな話題となった。一方、人間と環境とのかわりについての理解と認識を高めるためには環境教育が不可欠であり、その推進が世界的に強く求められている。

環境教育は、いうまでもなく学校だけの問題ではない。それは、全ての人々があらゆる機会に取り組まなければならないものであり、まさしく生涯学習である。そして、学ぶ環境が最も充実した学校は環境教育の場として期待されている。学校での環境教育の推進を図るため、文部省(1991, 1992)や本県教育委員会(1992, 1993)などから教師向けの指導資料や指針が出ている。しかし、学校での環境教育に対する取り組みの実態は必ずしも積極的になったとはいえない。それは、環境教育が態度・行動の育成とか環境倫理の確立という今までの学校教育では見られなかった目標を持っているからである。前出の指導資料等の中でも環境教育の目標に向けた指導内容や方法、あるいは評価が必ずしも明瞭とはいえず、具体的にどう実践したらよいか確立していない。これが、学校現場での声である。

筆者(1986, 1990)はかつて学校にいた頃、勤務校周辺の身近な自然としての土を取り上げ、土を観察したり、調べることを通して環境問題を考察していくことから環境教育に取り組んだことがある。その結果、特に態度や行動の育成面において学校だけでは限界があることがわかった。環境教育の目標達成には、知識や関心を確実なものとするとともに、環境倫理や態度、行動にまで醸成して行くための方策や機会、場(地域ボランティアなど)が必要であろう。また、この実践を通して学校での環境教育を進めるうえで配慮したいことがいくつかあることが明らかとなった。

第1に生徒に自然に関心を持たせることであり、自然を正しく理解させることである。それには、野外での観察・実験の実施が必要である。

第2に、自然と人とのかわりを視点とした見方・考え方を通して自然や環境を考えさせることが必要であり、この見方や考え方が環境問題への強い関心や様々な環境問題解決の試行錯誤に通じるステップとなる。

第3に、地球規模の環境問題にも触れ、身近な環境との関連を持たせて考えさせていくことが必要である。そして、一人ひとりが問題解決に向けてたとえ小さなことでも実際に実践していくことが態度や行動などの育成には欠かせない。

そこで、これらの諸点を考慮しつつ、身近な土を題材として環境教育の視点に立った授業を組み立て実践したので、その様子を紹介する。

1. 土に対する生徒の反応

土について、生徒がどのくらい関心を持っているか、あるいはそのイメージなどについて、土に関する授業に入る前の事前学習時にアンケート調査を実施した。その一部を表1に紹介する。それによると、土への関心はほとんど持たず、土についても知らない生徒が多いことがわかった。また、土に対するイメージは「自然」が圧倒的に多く、

次いで「暖かい」、「やわらかい」、「いなか」、「きたない」、「農業」などが多かった。

環境問題については、テレビや新聞などでよく報道されているので関心は高くなっている。特に、酸性雨・オゾン層の破壊・地球の温暖化・ゴミ問題・熱帯林の喪失・ゴルフ場問題など知っているとする生徒が多かった。これらは、言葉として知っている程度から内容や因果関係までわかって知っている生徒まで様々であったが、よく理解してい

表1 土に関するアンケート調査結果（一部）

調査年月日 1991年5月11日
 調査学年 高校2年（5クラス）
 調査人数 総計221名（男126名，女95名）

質問1 「あなたは、土に関心がありますか」			
ある	15.2%		
ない	83.5		
わからない	1.3		
質問2 「あなたは、土についてどの程度わかりますか」			
よくわかる	4.9%		
わかる	12.7		
ほとんどわからない	60.8		
全くわからない	21.6		
質問3 「あなたは、土についてどんなイメージを持っていますか。次の中から最大3つまで選びなさい」			
自然	87.8%	ほこり	7.8%
暖かい	44.1	堅い	5.9
やわらかい	38.2	暗い	5.9
いなか	36.3	明るい	5.0
きたない	28.4	大地	3.9
農業	27.5	死んでいる	3.9
冷たい	12.7	きれい	3.1
畑、たんぼ	7.8	その他	1.0
（茶色いもの、人工、生きている）			
質問4 「あなたは、次の環境問題に対してどの程度知っていますか」			
a. よく知っている	b. 知っている		
c. あまり知らない	d. 全く知らない		
〈数値は、a + bを示す〉			
酸性雨	95.1%	原発事故による放射能汚染	69.3%
オゾン層の破壊	93.1	野生生物の絶滅危機	65.4
地球の温暖化	92.2	リゾート開発問題	64.4
砂漠化	88.2	産業廃棄物処理問題	62.3
ゴミ問題	86.3	海洋汚染	57.4
熱帯林の喪失	83.3	土の破壊・汚染	13.8
大気汚染	82.4	土の喪失・流出	2.1
異常気象	74.5		

る生徒は意外に少なかった。これに対して、土の破壊・汚染や土の喪失・流出については知っている」と答えた生徒は極めて少なかった。

このアンケート調査の結果については調査前から土に対する関心は薄く、またあまり土についてわかっていないのではないかと予測していたが、これほど生徒の土離れが進んでいるとは考えていなかった。

土は、私たちにとって身近な自然の一つであると思われていた。しかし、現実には土についてはほとんど関心がなく、「土とは何か」や「土の働き方」など基本的なことさえ知らない生徒が多いことがわかった。その原因として、私達の周辺環境（自然環境・生活環境）が大きく変わったことなどが考えられるが、木内（1986）は学校教育での土の取り扱いが消極的であること、扱う土の内容項目が不十分であり、その扱いにも問題があることなどを指摘している。さらに、木内（1987）は土の環境保全機能についての扱いが不十分であり、土を使った環境教育が必要であるとしている。

これらのことから、土の授業では土そのものの性質や働き、自然界における役割などを扱うとともに環境保全の面からも土を扱うことにも留意することとした。

2. 土を使った授業実践

環境教育的視点で土を扱う場合、人と土とのかかわりを考えさせていくことが重要である。土は、現行の小・中・高等学校の学習指導要領を見るといくつか関連する内容が取り上げられている。小学校生活科では「土あそび」、理科では「植物の成長と土」、「地層」、中学校理科では「土中の分解者」、技術・家庭科では「作物の生育と土」、高等学校生物ⅠBでは「環境要因としての土壌」、「遷移と土壌形成」、地学ⅠBでは「地層」などが扱われている。しかし、そのほとんどは環境教育的視点では扱われていない。

植田（1992, 1993）は、小学校の全学年を通じて土の学習プログラムを作成している。また、柘植（1993）は、地域教材としての土を環境教育的視点でカリキュラム化している。しかし、中学校

や高等学校では環境教育的視点に立ったプログラム化やカリキュラム化は報告されていない。

土を環境教育的視点で教材化していくには、系統的に土を扱うことが望ましい。筆者が高等学校で実践した土についての授業は12時間を配当し、土の基本的な性質や働き、土と人とのかかわり、土の破壊・汚染などの内容を組み入れて実践した。また、土に関する観察・実験をいくつか行った。

その一例を示すと、次のようである。最初の授業では、土というものがどんなものであるかを把握させ、土に関心を持たせるため、野外で土を見て、土に触れるなどの実体験を通して実際の様々な土を観察させた。次いで、土の簡単な実験を通して、土の性質や働きを理解させるようにした。さらに、地域の土に関心を持たせるために土地利用の変遷調査をさせた。土地利用の変遷を調べると、地域の発展や変化の様子がわかり、生徒の関心も高まった。また、土による自然度調査を行い、人とのかかわりを考察した。そして、まとめとして土の破壊の実態などについて資料を示し、土の有限性や自然と人との持続可能な関係を考察させた。

【授業実践例】

(1) 野外での土の観察及び簡易実験

- ①土を見る（土に感触・グラウンドの土）
- ②土を調べる（土の水分・空気・水）
- ③土を学ぶ（生物と土・人間と土）

(2) 土地利用の変遷調査（土地利用図の使用）

- ①地域の土地利用の変遷の様子を調べる
- ②土地利用の変遷と生活の変化との関係を調べる
- ③土の露出面積を調べる
- ④土地利用と土について考察する（私たちの生活と土、農業と土など）

(3) 土による自然度調査

- ①土中の生物から見た自然度
- ②土の呼吸から見た土の活性度
- ③土の断面から見た自然度

(4) 土の破壊を考える

- ①土の破壊とは
- ②土の破壊の実態を知る（身近な土の破壊、食

料輸出と土の破壊問題)

③世界の土の破壊について (土の汚染, 土の喪失・流出, 土の塩類化, 土の砂漠化)

④熱帯林の伐採と土の破壊 ⑤人口増加と世界の有効土

(5)土の生成と破壊について

(6)土の有限性について考える

3. 野外での土の観察及び簡易実験

土に関する一連の授業の中ではできるだけ“生の土”を観察・実験することに重点を置いた。土に関する野外観察や簡易実験は、実際の土を見て、触って、土を使って調べるを通して、土というものに関心を持たせ、土を体験的に学習することを目的として実施した。この観察・実験は、土の概要(土とは何か、土のでき方、土と分解者、土の働きなど)を説明する事前学習を2時間実施した後に行った。事前学習を実施したのは、以前これをいっさい行わなかったところ、野外観察・調査で生徒が何をどう進めたらよいかがわからず、1時間グラウンドで遊ばれてしまったからである。



写真 土を調べる

野外での観察や調査を中学校では一度も体験しなかったという生徒が大半なので班単位(1班7~8人で構成)で行動すること、危険のないように十分に注意すること、時間を厳守すること、レポート提出することなどの諸注意を行った後、実施した。

A. 学校のグラウンドでの観察

ふだん土に接する機会が少ないと答える生徒が多いが、接するのはどこの土かを聞くとほとんどが学校のグラウンドと答えている。「土とは何か」という基本的なことも理解していなかったので、土について説明する前に実際に土を目で見ってもらうため、まずはグラウンドで土を観察することとした(写真)。

まず、グラウンドに立って気づいたことを調べることから始めた。10分後に生徒に気づいたことを聞いてみたところ、次のような返答が返ってきた。

- ・グラウンドの内側と周辺には草が生えていない。グラウンドの隅の方に行くと草が生えている。
- ・グラウンドの中央は土がかたい。フェンスの近くは少しやわらかい。

- ・グラウンドのトラックの近くに生えている草は高さが低いのに、フェンスの近くの草は高い。

これらの返答をもとに、さらに少し詳しく調べて見ることにした。草の種類は何か。草の高さや土のかたさはどうか。生徒が調べてわかったことをまとめると、表2の通りであった。

グラウンドでの観察を通して、場所によって草の生え方や土の性質が微妙に違うこと、人がいつも踏みつけるところは土がかたくなって草が生えないこと、同じグラウンドでも人が踏みつ

表2 学校のグラウンドでの土の観察結果

調査の場所	生えている草	土のかたさ (スコップで掘る)	土の乾湿
トラックの内側	なし	ほとんど掘れない	乾いている
トラックの周辺	なし	ほとんど掘れない	乾いている
トラックの外側	オオバコ	少し掘れる	乾いている
フェンスの周辺	タンポポ・ヒメジョオン	掘れる	ほんの少し湿っている

表3 様々な観察場所における土の観察結果

観察場所	主な植物	土のかたさ	土のすき間	土の乾湿	* 土中動物	落ち葉の層	人為的影響の大きさ
グラウンド	なし	かたい	わずか	乾いている	0	なし	大きい
畑土	野菜	やわらかい	多い	少し湿っている	21	なし	大きい
雑木林土	クスギ・コナラ	やわらかい	かなり多い	湿っている	96	あり	小さい

* 土中動物は50cm四方の土をとり、肉眼で見えるすべてのものとした。

ける程度に差があり、この差によって草などの生物の生活が大きく影響されることなどが明らかとなった。

生徒の返答にはなかったが、土を掘らせて土中の生物も確認させた。その結果、人の踏みつけが多い場所では土中の生物は一匹も見られなかったが、フェンス近くの樹木の下の中土中ではミミズとアリなどが確認された。

これらの観察から、人の踏みつけが草の生え方や土中の生物、そして土に影響を与えていることがわかった。このことから、人と土（自然）とのかわりをまとめさせることで、授業を終わらせた。

B. 畑、雑木林での観察

生徒は、グラウンドの土を調べたことから学校に隣接する畑や雑木林の土にも興味を持ち、さらにそれらを観察することとした。「グラウンドの土と畑や雑木林の土とはどこが違うか」という視点で観察をさせた。生徒のまとめを見ると、次の通りであった。

- ・グラウンドには草がほとんど生えていなかったが、畑は野菜が作られ、雑木林にはいろいろな木々が生えていた。また、雑木林では下草が地面をおおっているのに、畑では野菜以外のところは土が出ていた。
- ・グラウンドの土はかたかったが、畑、雑木林の土はやわらかい。
- ・グラウンドの土は乾いていたが、畑、雑木林の土は湿っぽい。
- ・グラウンドではほとんど土中の動物がいなかったが、畑にはミミズやムカデなどがいた。また、雑木林の土にはミミズ、ムカデ、シロアリ、ゴ

ミムシ、ダンゴムシなどさまざまな動物がたくさんいた。

- ・グラウンドと畑の土の表面には落ち葉はないが、雑木林には腐った葉っぱが積もっていた。
- ・グラウンドと畑では土のおいがなかったが、雑木林では土のおいがした。
- ・グラウンドの土にはすき間がなく詰まっていたが、畑土には多少、雑木林の土にはたくさんすき間があった。

これら生徒が観察したことをもとに、人為的影響が強く反映しているグラウンド、畑とその影響があまり及ばない雑木林の土の違いについて、表3にまとめた。この表から、次のようなことをまとめて2時間の授業を終了した。

雑木林の土は土中動物が多く、落ち葉層も発達しており、最も土としてよい環境と言える。それに対して、グラウンドの土は、踏み固められてかたく、すき間もなく、落ち葉もないので土中動物が住めない環境である。畑の土は落ち葉層はないが、耕し、肥料を与え、水管理をしているのですき間もあり、ほどよく湿っており、土中動物が住んでいる。しかし、農薬を使わないと正常に野菜が育たないことはよく知られている。

観察・調査の発展

生徒の中には生物部に所属するものもあり、次のようなテーマで観察・調査を発展・継続させて活動したものもいた。

- (1) グラウンドの片隅に1m四方を実験区を作り、人が踏み込んだり、草を抜かないようにして放置した場合、草の生え方や土中動物の種類や数がどのようになるかを調べる。

- (2) グラウンドの中央と隅に生える草の根の張り方を調べる。

指導上の留意点

- ・ほとんどの生徒は、どこの土でも違いはないと考えている。身近なグラウンドの土と他の土とを比較させることにより、土の違いについて気づかせるようにした。
- ・土も自然の1つであり、生物との関係を通して生成されることを様々な土を見ることにより気づかせるようにした。
- ・畑ではなぜ肥料を施し、農薬を使わないと野菜が正常に育たないかを説明した。雑木林では、落ち葉などが分解され、再び植物に吸収・利用されるという物質循環が生じているのに畑では植物体を野菜として人が収穫し、利用してしまうので物質循環が見られず、土中の養分が不足してしまうことを説明した。
- ・土が人為的影響を強く受けることを観察や調査の中で気づかせ、土と人とのかわりについて考察させるようにした。

おわりに

土を使った授業は全部で12時間を配当した。この報告は2時間に相当する。土に関する一連の授業では環境教育を目指して実践したものであるが、最初の2時間の授業でも生徒の土に対する見方や考え方が随分変わった。

生徒の感想の中には、「土がこんなに重要な働きをしているとは思わなかった」、「ふだんほとんど土には関心を持っていなかったが、土の色やにおい、かたさなどが場所によって異なることがわかった」、「雑木林の土は落ち葉などの栄養が豊富で、たくさんの動物がいて土が生き生きしている感じがした」、「土も人の影響を受けることがわかった」、「森林の伐採は、豊かな森の土をグラウンドのような土にしてしまうので絶対避けるべきだ」などがあり、自然の中での土の重要性を認識したようだ。

生徒のこのような変容は、土のイメージの変化にも現れていた。また、ほとんどの生徒が野外で

の活動を喜んでおり、積極的に観察や調査を実施していたのがよかった。

この調査は、平成4年度文部省科研費補助金(1992)を受けて行ったものである。

引用文献

- 福田 直, 1986:生態系における土壌微生物の役割を明らかにする実験システムの確立に関する研究. 昭和61年度文部省科研費補助金研究報告書
1990:土の世界. 159p, 朝倉書店, 東京
1992:土壌の教材化に関する研究. 平成4年度文部省科研費補助金研究報告書
- 木内知美, 1986:昭和59, 60年度土壌教育強化委員会報告. 土肥誌57, 340-343
1987:小・中学校における土壌に関する教育のあり方及び実態とそれに関する2,3の考察. 科学教育研究11-3, 120-129
- 文部省, 1992:環境教育指導資料(小学校編), 119p, 大蔵省印刷局, 東京
1991:環境教育指導資料(中学校・高等学校編), 121p, 大蔵省印刷局, 東京
- 埼玉県教育委員会, 1992:中学校・高等学校における環境教育の指針, 38p
_____, 1993:小学校における環境教育の指針, 30p
- 柘植幹雄, 1993:環境教育の視点を入れた教育課程の編成に関する一考察, 日本環境教育学会第3回大会参加講演要旨集, 192-193
- 植田善太郎, 1992:小学校における環境教育の教材化「土の学習」Ⅱ, 日本環境教育学会第3回大会参加講演要旨集, 134-135
1993:小学校における環境教育の教材化「土の学習」Ⅲ, 日本環境教育学会第3回大会参加講演要旨集, 117-118