

土壌に触れ合う環境教育の推進

土とは何か―土壌体認識の重要性

田村 憲司

Written by Kenji Tamura

筑波大学大学院准教授

はじめに

本稿では、土と触れ合う環境教育に関して論述し、子供たちが土壌と触れ合うことの重要性について紹介するが、まずは土壌を認識することの意味についての話から進めたい。

土壌を研究対象としている学問として、土壌学 (pedology) がある。土壌学における土壌は、「地殻の表層において岩石・気候・生物・地形ならびに土地の年代といった土壌生成因子の総合的な相互作用によって生成する岩石圏の風化生成物であり、多少とも腐植・水・空気・生きている生物を含みかつ肥沃度を持った、独立の有機―無機自然体」と定義されている(※1)。この定義こそ、土壌を歴史的な自然体、すなわち、「土壌体」として捉え

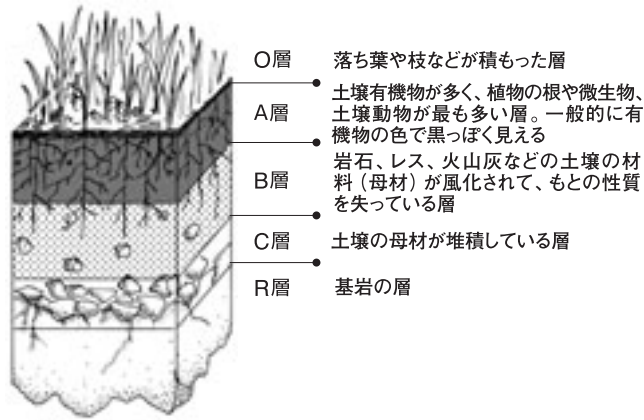
たものである。

土壌体としての土壌を模式的に示したものが写真1である。土壌は、風化作用とともに土壌生成作用によって生成され、土壌生成作用を受けた土壌は、土壌断面 (soil profile) に層を分化させ、土壌独自の形態(土壌断面形態)を持つようになる。層位分化した各土壌の層を土壌層位というが、土壌層位、つまり、土壌断面形態を認識することから土壌の理解が始まる。一般には、土壌は平面的で、どこにも存在するもの、掘り返しても、造成しても変わらないものとして認識されている。それは、土壌を、土壌体から切り離れた土壌物質として捉えていることに他ならない。

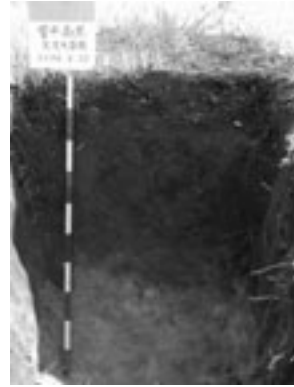
土壌は、非常に長い時間がかかって、生物的作用により地表に生成するかけがえのない天然物(歴史的な自然体)であるため、太陽

系の惑星の中では、生命の生存している地球にのみ存在するものなのである。その地表の非常に薄い皮の部分が土壌であり、生態系の基盤としての機能を持っている。土壌がなかったならば、人類をはじめとして、陸上のほとんどの生物は生存できないのであるが、そのことを、ほとんどの人が実感してはいない。それは、前述したように、ほとんどの人が土壌を土壌物質としてしか認識していないからである。

では、この土壌物質としての認識を、土壌体としての認識に変えるためには、どうしたらよいのだろうか? その答えは、土壌の横顔(断面)を観察することである。これが、私たち土壌学者が土壌の環境教育を行う際に際して、まず、土壌断面の観察から始めていること、第一の理由である。



(a) 土壌断面の模式図と土壌層位



(b) 筑波大学菅平高原実験センターの土壌断面写真

【写真1】土壌断面模式図「田村(2009)※⁸」(a)と森林土壌の土壌断面写真(b)

土壌断面の観察

土壌断面の観察は、土壌層位の観察から始まる。写真1(a)の模式図のように、土壌は最表層のO層からA層、B層、C層と移り変わっていく。

O層とA層を、一般に、表土といっている。O層は落ち葉の堆積した層で、森林で発達している。ブナ林などの天然林の林床に晩秋に足を踏み入れると、シャリシャリと音がして、とても心地よい。ふわふわとした感触は一度経験すると決して忘れることができない。土壌のA層は、土壌腐植と呼ばれる有機物の集積した層で、黒色から暗色を示している。また、団粒構造といわれるふわふわの土の粒からなる土壌構造を持っている。そのため、A層の土壌層は非常に柔らかく、指で土壌断面をおさえるとスッと指が入ってしまふ。厚いA層が生成するためには、非常に長い年月を必要とし、火山灰を母材とする黒ぼく土A層の年代は数千年との報告もある。また、一般に、土壌の肥沃性を決定しているのは、このA層で、A層の色の濃さと厚さで土壌生産力、つまり、肥沃度が決まる。A層土壌が黒くて、厚ければ、窒素などの養分が豊富なのである。実は、生態系を支えているのは、このO層とA層なのである。このA層が破壊されると地力の低下をもた

らし、生態系も荒廃する。A層の下のB層は、一般に下層土といい、褐色を示し、とても緻密で、硬い。指を入れようとしても容易に入らない。また、養分も少ない。

土壌のはたらき、つまり、土壌機能には、さまざまなものがあるが、大きくは、生産機能、保水機能、分解機能がある。これらの3つの機能を土壌の三大機能といい、非常に重要なはたらきとして理解されている。生産機能は生物、特に植物を育てるはたらきである。土壌がなければ森林も成立しないし、作物も育たない。保水機能は、発達した土壌構造により、水分を保持するはたらきである。原生林などの森林は貯水機能が高いが、実は、森林土壌の保水機能が高いからである。分解機能は、土壌の表層に生息している土壌動物や土壌微生物がさまざまな物質を分解する機能である。分解者と呼ばれる生物の生息場所が土壌表層なのである。以上の機能を発揮しているのが表土、つまり、土壌のO層とA層なのである。造成地の人工造成土では、前記の機能はほとんどなく、死んだ土壌といえよう。

以上のことを認識することが、土壌体として土壌を認識することになる。土壌を断面でみて、よく観察し、素手でふれて、指を入れて、A層土壌とB層土壌の違いを実感するのである。土壌の観察会の主眼はここにある。



【写真2】「落ち葉をめぐってみよう！」の様子（三宅島アカコッコ館にて2007年3月）

土壌の観察会

私たち土壌学者が中心となって、土壌の観察会（※2）を開催してすでに20年近くになるが、土壌の観察会では、露頭や山道わきの切通しなどを利用して、土壌断面の観察を行っている。子供たちに、上の層（A層）と下の層（B層）の硬さや、土壌構造の違い、色の違い



【写真3】「土のかたさをしらべてみよう！」のプログラム（三宅小学校にて2010年3月）

を観察させて、土壌断面を肌で実感させる。土壌断面を触った感触は生涯忘れることができなほどの強烈な印象を与える。土壌、特に表土（O層とA層）の大切さ、土壌はかけがえない私たちの遺産であることを実感させるのである。

観察会では、さまざまなプログラムを実施している（※3、4、5）。ここでは、その2、3を紹介する。

まず、「落ち葉をめぐってみよう！」というプログラム（写真2）では、森林の中の落ち葉の積もった林床で、一枚一枚落ち葉をめぐりながら、落ち葉が分解して、やがて土壌になっていく様子を理解するもので、10cm四

方の穴をあけた厚紙を林床に置き、その中の落ち葉を一枚一枚、めぐりながら、大きな画用紙に順番に並べて、木工用ボンドではりつけて、落ち葉の分解標本を作製する。落ち葉が徐々に、分解して粉々になっていき、ついには、土粒になっていくことがわかる。

また、「土のかたさをしらべてみよう！」では、土壌断面に土壌硬度計や親指を押し当てて、土壌のA層（表層）とB層（下層）を比較するものである。子供たちは喜んで、土壌断面に指を突っ込んでいた（写真3）。

「土のつぶの形をしらべよう！」では、土



【写真4】「土のつぶの形をしらべよう！」のプログラム（三宅島アカコッコ館にて2007年3月）

壤断面から取り出した土のかたまりを、画用紙に乗せて、表層土壌の土粒と下層土壌の土粒を比べて、スケッチしながら観察して、ゆっくり時間をかけて形を描き、色鉛筆で色を塗る(写真4)。

前記のいずれのプログラムでも、子供たちは、土壌に触って、じっくり観察して、土壌断面の柔らかさ、ふわふわな団粒構造を実感しながら、表土の大切さを学習することができる。

福島原発事故以後

—今こそ、土壌の環境教育を！

本年3月11日に起きた東日本大震災直後の原発事故による放射能土壌汚染は、現在もまだ、深刻な問題を引き起している。筆者も、土壌調査のため、たびたび福島県を訪れ、市民や農家の方々へ土壌中での放射性セシウムの挙動や植物への影響について、正しい知識の普及に努めている(※6,7)。原発事故が起こる前は、土壌に触れ合う環境教育の普及を強く訴えてきたが、汚染地域の住民に対しては、特に、子供たちに土壌に触らせない等、

内部被ばくのリスクを低減する対策について、話してきた。安心して土壌に触れ合うことができなくなってしまう子供たちに、土壌の大切さをいかに伝えていけばよいのが課題となっている。この原発事故以降、日本人は、土壌の安全性について非常に敏感になってきている。土壌の大切さ、土壌保全の重要性、土壌についての正しい知識の普及を、今こそ、推進していかなければならないと感じている。

先日も、茨城県にある博物館主催の子供教室において、5年ほど前に採取、調製した土壌を使って、泥だんごづくりを指導した。子供たちはドロドロになりながら、嬉々として泥だんごづくりに熱中していたが、土壌の観察会、土壌を教材とした環境教育の必要性を痛感した。土壌が大切であり、かけがえないものであるという心を、子供たち一人ひとりが育んでいったときに、日本の未来は変わるに違いない。そのためにも、私たち土壌の専門家が土壌を大切に思う心の種子を子供たちの心に蒔いていかなければならず、社会へ果たす役割は非常に大きいと思うのである。

CEL

■参考文献

- (※1) 大羽裕・永塚鎮男「土壌生成分類学」養賢堂(1988年)
- (※2) (社)日本土壌肥料学会土壌教育委員会ホームページ
<http://jsspn.jp/edu/>
- (※3) (社)日本土壌肥料学会土壌教育委員会編「土壌の観察・実験テキスト—土壌を調べよう」(2006年)
<http://jsspn.jp/edu/archive/2006textbook4web.pdf>
- (※4) (社)日本土壌肥料学会土壌教育委員会編「土をどう教えるか—現場で役立つ環境教育教材」(古今書院)(2006年)
- (※5) (社)日本土壌肥料学会編「土の絵本—土とあそぼう」農文協(2002年)
- (※6) (社)日本土壌肥料学会ホームページ
<http://jsspn.jp/info/nuclear/post-15.html>
- (※7) 日本土壌肥料学会「は大会公開シンポジウム」
http://www.knt.co.jp/ec/2011/jsspn/pdf/koukai_poster.pdf#zoom=80
- (※8) 田村憲司「森林の土壌」(森林学への招待)(中村節編)筑波大学出版会(2006年)

田村憲司(たむら けんじ)

筑波大学大学院農学研究科博士後期課程単位取得退学。博士(農学)。現在は、筑波大学大学院生命環境科学研究科准教授。専門は、土壌科学、土壌生成分類学。火山灰土壌の生成や植生と土壌との関係について研究してきた。2001年より、モンゴル国や中国内蒙古自治区における半乾燥地の土壌を対象に砂漠化した草原の回復プロセスの研究を進めている。また、土壌の環境教育の普及、啓発のため、全国各地で土壌の観察会を開催している。主な著書は、『土の絵本』(全5巻)(農文協)など。