

都市化と原地形を教える

山岡 寛人

東京大学教育学部附属中学・高校

Education of Initial Form and Urbanization

Hiroto Yamaoka

Senior High School, Faculty of Education, University of Tokyo

I wish to report on my several years' teaching of local natural history. The outline is as follows. 1) Trudging along Edo-age paths. 2) Feeling landforms. 3) Classifying landforms. 4) Fieldsurvey on urban rivers. 5) Studying of urbanization. 6) Testing water quality using aquatic organisms. 7) Measuring COD. 8) Studying of water pollution by organic substances. 9) Of the Tamagawa-josui waterworks, 10) Of utilization on ancient rivers, 11) Of recycling of matter in Edo-age, 12) Of geologic history about Tokyo, 13) Of climate and trees in Nakano-ward, 14) Of street trees and the Sinjuku-gyoen garden. 15) Searching general consciousness about forests and the forest of Meiji-jingu shrine. 16) Studying on theory of amenity.

Through the exercise of this program, I found the following articles: 1) This program consists of the concept 'initial form'. 2) The local initial form was transformed by human work. 3) Through this program students understand the followings: ① Recognition about landforms. ② Historical recognition about nature. ③ Recognition about manned nature. 4) This program indicates the possibility of constitution about environmental education.

Key words: Local natural history, Fieldsurvey, Initial form, Urbanization, Environmental education.

1 はじめに

筆者の勤務する東京大学教育学部附属中学校・高等学校は、東京都中野区南台に所在している。学校は、隣接する渋谷区を含めて住宅地・商業地に取り囲まれている。中野区南台の緑被率は5.2%で区平均の9.0%を下まわる(中野区, 1984)。

学区はかなり広く、北は板橋区、南は世田谷区、西は三鷹市、東は台東区から生徒は通学してくる。生徒は、中学校入学の際に選抜されるが、高等学校では補充されない。中学校・高等学校6年一貫教育を実施している「中堅校」である。

本校の教育課程はそれほど特異なものではない。筆者の担当する教科である理科については表1の

とおりである。

筆者は1984年4月以来、高等学校選択科目理科Ⅱを担当している。

高等学校学習指導要領は理科Ⅱの目標・内容を次のように定める。

「目標 自然界にみられる事物・現象や科学の歴史的事例などについて課題を設け、それらの探究を通して科学の方法を習得させ、問題解決の能力を養う。

内容 (1)特定の事象についての観察、実験
(2)自然環境についての調査
(3)科学の歴史的事例についての研究」

(文部省, 1978)

筆者は、高等学校学習指導要領が示す内容(1)、

(2)に重点を置いて授業実践を行なっている。理科Ⅱの1年間の授業の展開については、すでに詳細に報告した(山岡, 1986)。

本稿では、筆者の理科Ⅱの教育実践をふまえながら、都市化された地域において原地形を教えることの意義を考察したい。

まずは、筆者がどのような理科Ⅱの授業展開をしているのかの概略を示そう。

2 教育内容および教材の配列

筆者の理科Ⅱの授業展開はフィールド・ワークと作業を重視する。理科Ⅱの授業時数は年間120時間ほどであるが、そのうちの約1/3をフィールド・ワーク、約1/3を室内作業・実験、残りの約1/3を講義に振り分けている。また、筆者は理科Ⅱをいわゆる理科の教育内容の枠からはみ出させ、他の教科の教育内容との接点を求めるという開放的な構成にしている。

筆者の考える理科Ⅱの教育内容との系列化はほぼ確定し、統一テーマを人々の暮らしと自然においた。筆者が扱う理科Ⅱの教育内容および教材の配列は次のとおりである。

2-1 江戸時代の道を歩く

学校を出発し、いくつかの「もの」を見て学校に戻る。生徒には現在の1/1万地形図を渡して歩いた道を赤鉛筆でたどらす。歩くルートのポイントになる「もの」は渋谷区の水川神社の拝殿復興碑(この地域が戦災にあったことがわかる)、旧家と屋敷林の断片(大きなムクノキ、ケヤキがあり中野区の保存樹木になっている)、子育て地藏(江戸時代から現在に至るまで信仰されている)である。学校に帰ってから1880(明治13)年の迅速図(1/2万)を渡して歩いた道を探させる。現在の地形図に記入した形と同じ形が明治の地形図に表われる。歩いた道は明治時代から(もっと極端に言えば江戸時代から)使われている道である。

2-2 地形の実感

フィールド・ノートを用意させ、記録のしかたを教えておく。最初の記録は出発時刻である。生徒を地形の変化点である坂の降り口で立ち止まらせ、時刻と坂を降りることをメモさせる。坂を降

り切ったところで平な面になったことを生徒にとらえさせ、「低地」という地形の概念を教える。また、低地と対比して高いところの平な面である「台地」の概念もとらえさせる。続いて、低地の中を流れる川である神田川を観察させ、神田川がコンクリート護岸されている様子をフィールド・ノートにスケッチさせる。対岸の坂を上り、無住の寺を訪れる。この寺ではまず、水神様に注目させる。この水神様の形は水源の井の頭池にあるものと同じだということを強調する。これは、やがて学習する神田川の水源地の問題の伏線になる。低地との間をつなぐ寺の石段を降りながら、石段の数を数えさせる。石段の数と1段の高さとをかければ高低差が計算できる。

2-3 地形区分の作業

2度のフィールド・ワークをふまえながら、地形図の色塗りの作業を始める。生徒に1880(明治13)年の迅速図を集成した中野区区域地形図を渡す。学校の所在地をまずマークさせる。続いて地形の色塗りである。川・池・湿地を青鉛筆で塗る。水田の記号を教え水色で塗らせる。水田を取り囲む等高線がこんでいて林(常緑広葉樹の記号を教える)のあるところである「斜面」、道があるならば生徒の実感した坂のあるところを緑色で大胆に塗らせる。大きく広がる畑は黄色に塗る。作業が進むにつれて地形が見えてくる。明治時代の土地利用区分を利用した塗りわけが低地、斜面、台地という地形区分による塗りわけに質が変わっていく。

2-4 都市河川の変貌

渋谷区域を流れる神田川の支流は暗渠化されている。生徒はそれが川だという意識はない。暗渠の上を歩きながら欄干・橋柵など川の痕跡を探すフィールド・ワークである。

2-5 地域の変貌

3回のフィールド・ワークと色塗りの作業でおぼろげながら把握できた地域の変貌を具体的な「もの」で確認させる。4度目のフィールド・ワークである。「むら」の鎮守様を訪れ、狛犬やお百度石などの信仰の対象物、新しいものだが、地元のボスの胸像に注目させる。この胸像の背後の金石文を見ると地下鉄開通など「地域開発」に「功績」

のあったことがわかる。さらに歩いて地下鉄の車庫を見る。隣は神田川だ。車庫は坂よりだいぶ低いところにあることに注目させる。坂は盛り土してあるのだ。地下鉄の車庫と神田川の境に区画整理の記念碑がある。要点をフィールド・ノートに記録させる。水田が埋め立てられたこと、洪水が良く起こったことなどが読み取れる。この近くは今も洪水の起こるところだ。フェンスでさえぎられた神田川の川岸の土壌に注目させる。洪水警報のサイレンも観察させる。

2-6 神田川の水草・プランクトンから神田川の水質を知る

指標生物を使った水質の定性調査のフィールド・ワークである。神田川の2つの流れである善福寺流と井の頭流との川底の施工の差異がそれぞれの流れの生物相の微妙な違いに反映していることを確認させる。

2-7 CODの測定

神田川の水を採水し、ビューレットを使い滴定して価を出す。あわせて行政のデータと比較検討させる。また、味噌汁、洗濯水など生活雑排水の希釈液のCOD測定も行なう。

2-8 有機化合物と河川の汚濁

かつての都市河川には浄化能力があった。生活雑排水中の有機化合物を起点とする食物連鎖の概略を講義する。この応用としての下水処理の原理、さらには東京湾の汚染と漁業の変遷を講義する。

2-9 人工的に作った川 玉川上水

すでに終了した地形区分の色塗り作業の中で生徒たちが気にしていた特異な流路である上水に注目する。渋谷区に残る玉川上水の遺構のフィールド・ワークをふまえて玉川上水の歴史、江戸の上水の概略を講義する。

2-10 河川と人々の暮らし

玉川上水の開削によって武蔵野台地の新田開発が可能になった。谷津を利用した武蔵野の稲作、さらには動力源としての河川の水の利用として武蔵野の水車に講義を進める。中野区本郷の氷川神社の道路改修碑をフィールド・ワークする。金石文に書かれている「水車場ノ設ケアリ」という一

文を確認するためである。地域にも水車が存在していたのである。

2-11 江戸のリサイクル

1880(明治13)年の迅速図では、学校の所在地は畑である。1921(大正10)年、台地のうえに広がる畑の一画に本校の前身である東京高等学校が建設された。本校のグラウンドをおおう黒土はローム層のうえに農民が作りだしたものである。江戸近郊の野菜栽培は江戸の町家の下肥に支えられていた。下肥などの有機肥料を大量に投入することにより土壌が作られていったことを講義する。

2-12 神田川から東京の歴史へ

グラウンドをおおう黒土を掘り下げると赤土(関東ローム)に至る。また、新校舎建築のさいのボーリング調査の標本は、かつてこの地域に古多摩川が流れていたことの証拠を示す。関東ロームから造岩鉱物を洗いだす実習をふまえながら、東京の地史、日本の地史に拡張していく。さらには、地史と生物相の変遷の講義を行なう。

2-13 中野の気候にぴったりのシイ・カシの並木

学校のスダジイ・シラカシの並木の毎木調査をふまえ、中野区の保存樹木との比較検討を行なう。本校のスダジイは中野区の保存樹木には指定されていないが、中野区のものに遜色がない。暖かさの指数などを援用しながらスダジイ・シラカシが中野の気候に適した樹木であることを確認する。

2-14 街路樹と新宿御苑

校庭に大きなプラタナスがある。都内に植栽される街路樹のプラタナスの出所を新宿御苑であると推定し、新宿御苑でプラタナスの測定のフィールド・ワークを行なう。

2-15 森林に対する意識調査と明治神宮の森

冬休みを利用して家族や友人などに、森林に対する意識・明治神宮はいつできたかのアンケートをとらせる。アンケート調査の結果をふまえながら、明治神宮造営史と潜在植生の概念の活用との関係を講義する。あわせて明治神宮をフィールド・ワークする。さらには、日本の植生帯に拡張した講義を行なう。

2-16 アメニティー論

一年間の授業を振り返り、人間にとって望ましい自然とは何か、どう展望すれば良いのかなど的小論文を完成させる。

以上に示したように、地域の原地形と都市化によるその変貌が、筆者の理科Ⅱの教育内容・教材群の骨格になっていることが理解されよう。このことがどのような意味を持つのか、考察に移ろう。

3 都市化と原地形を教えることの意義

3-1 地形の意識化

言うまでもなく、都市の地形は大きく改変されている。この地形のうえに私たちは生活している。私たちはこのことを通常は意識しない。そののみか、いま自分がよって立つ地形面さえ意識しない。とりわけ交通網が発達している都市においては地形面に働きかけて移動するという主体性はあまり持てない。私たちは、地形など意識しなくても必要な移動ができてしまうのである。また地下鉄のように表面の地形を無視して走る交通手段の場合は地形面を意識しようにも不可能である。

しかし、このような状況の中でも斜面は意識しやすい。斜面では自分の体の安定性がわずかに欠けるからである。このことは大きな手がかりである。フィールド・ワークで歩くという地形面への働きかけの中で水平面と斜面との間の変化点を意識化させれば良いということになる。斜面を直登する階段は上下の水平面を意識化させるうえでとりわけ有効である。

原地形を教えることは、いま目のまえにある地形の意識化をさらに深化させることに有効である。

河川の幅を狭め、流路までも変更し、さらには暗渠化までして隣接する水田や湿地を埋めたてて造成した低地が理解しやすい。過去の地形図は参照するまでもなく低地には人々は居住していなかった。都市化によって水田や湿地は宅地に造成されていった。台地と低地が入りくむ地域では、集中豪雨のときに河川が氾濫し低地では洪水が起る。これは現在も過去も同様だ。しかし、過去においては水田や湿地が遊水池の役割を果たし、河岸段丘面の居住地までには被害を及ぼさなかった。しかし現在は河岸段丘面も浸水する。そし

て、現在は道路になっている暗渠化された河川のうえを雨水が河川のように流れる。低地の中には必ず河川が流れている。これが原地形なのである。

生徒の眼前で生じる現象と、原地形との対応は地形の意識化を深化させることにつながる。

3-2 自然の歴史的認識

これまで、筆者は原地形を定義せずに論議を進めてきた。原地形という用語は、一般には地理学および地学における侵食輪廻あるいは地形輪廻という概念の出発点に位置づけられる。

手もとの平凡社の『地学事典』では原地形をつぎのように定義する。

「地殻運動または海水準の低下により陸上に出現した地表面や、火山活動の結果新たに作られた斜面のように、陸上における侵食作用をこれから受けようとする地形。内因的営力によって生じた地形で、外因的営力による地形の改変をまだ受けない段階の地形であるが、原地形が生ずると、直ちにこれに対して侵食作用が働きかけるので、現実にはほとんど存在し得ない。新しい火山体は比較的原始地形に近いものといえる。地形輪廻の最初の過程で出現する仮想上の地形で、原面とはほぼ同義。」(地団研地学事典編集委員会, 1970)

筆者はこの規定をさらに限定して使用したい。

筆者の限定の視点は地域に人類が定住する時期にある。人類が生活していて初めて地形が意味を持つと考えるからである。そこで、「海水準の低下により出現した地表面」を沖積低地とし、これが形成された縄文後期から弥生時代の地形を原地形としたい。さらには多くの地域のこの地形は、水田耕作という「外因的営力」を受けているが大きな「改変」には至らず、明治時代初頭、極言するならば昭和30年代の高度経済成長時代まで続いていたと考えたい。日本で初めての近代的な測量・作図による迅速図が、溜池や上水、豪族の墓陵などの部分的な例外を含みながらも原地形を写し取った資料であると解釈するわけである。

迅速図が原地形を反映していると解釈すると、迅速図は現在の地形と対比させることによって自然に対する認識を深化させることが可能になる。それは、自然の歴史的認識である。

生徒が眼前にする地形は迅速図の示す原地形と大きく隔たる。このため生徒は変貌の背後にある歴史性を簡単に認識できる。また、生徒は地形が自然物であることには疑問を持たない。すなわち、生徒にとって自然の歴史的認識が可能になるというわけだ。

先ほど述べた迅速図のなかの溜池や上水は、地形図の読み取りから経験的に導かれる法則性に適合しない。迅速図に描かれる前に行なわれた土木作業という人類の「外因的営力」によって地形が「改変」されているからである。しかし、このような土木作業には多くの場合歴史的史料が伴う。これは生徒の自然に対する歴史的認識を補完するものになる。迅速図のなかの例外的な地形も活用できるということだ。

多くの読者は、筆者が陳腐なことを述べたとと思われるかもしれない。だが、通常、生徒に自然の歴史的認識を持たせることはいたって困難なことである。生物の進化、宇宙の起源と星の進化、地層、化石などが理科で扱われる自然の歴史的認識にかかわる教育内容・教材である。いずれもタイム・スパンが長く認識を困難なものにしている。また、現在の自然物は歴史の所産であるという認識にはとうていたどりつけない。こうした意味で、筆者は原地形が自然の歴史的認識をはかることに有効であると考ええる。

3-3 人間化された自然の認識

多くの生徒は、人間がかかわっていない存在、あるいはかかわりを持っていないような存在を自然と考えている。「原生林」という表現に代表される自然である。だが、人類未踏の地などこの地球上にはありえない。「原生林」といっても例外ではない。このような自然のとらえ方は、自然を狭く認識するものでしかない。

ENGELSはかつて『自然の弁証法』で次のように述べた。

「地表、気候、植物界、動物相、それに人間自身もまたかぎりなく変化してきており、しかもすべては人間の活動によるものであって、その反面その間に人間の干渉なしにドイツの自然に生じた変化は見つめることもできないほど小さなもので

ある。」(ENGELS, 1925)

また、最近ではDUBOSも同様なことを『いま自然を考える』で述べている。

「現在典型的なギリシャの風景と考えられているのは、しばしば木が一本もなく丸裸な状態だが、これは人間の活動の結果生じたものである。木が伐りとられた後に、はじめて岩石が露出するようになり、その結果ひろく侵食が生じてきた。斜面に新たに草木が芽ばえても、ウサギ、ヒツジ、ヤギなどによって絶え間なく食いつくされてしまうため、むき出しのままの状態が続いてきた。」(DUBOS, 1980)

筆者はENGELSやDUBOSの自然のとらえ方に共感する。人間の意識から独立して存在する客観的な実在が自然であるということはある意味では常識であろう。ここから一步進めて人間の働きかけの程度に差はあるものの、人間の働きかけを受けていない自然はないととらえたい。このような自然が人間化された自然、あるいは社会化された自然である。筆者は、この概念を教育することの意義を主張してきた(山岡, 1984, 1986)。

筆者は、人間化された自然を理科教育における基本概念の一つと考える。基本理念は、多様な教材を使い、ていねいに教えなければ理解されえない。人間化された自然という概念の認識も同様である。

原地形と対比させた現在の地形は、人間化された自然の理解に非常に適した教育内容・教材である。生徒たちが眼の前にする現在の地形は、人間の手を徹底的に加えられた地形である。埋めたてられて宅地化した谷津、コンクリートで護岸されまっすく流れる河川、暗渠化した河川、台地を削りとってできた崖などは、人間の手が加えられた自然＝人間化された自然であることが容易に理解できる。

さらには、原地形と対比させた現在の地形は人間化された自然であるということが認識されると、現在の地形のうえに成立する生物の世界も同様に人間化された自然であるというかなり高度な認識に飛躍させることができる。生物の世界だけを切り出すと、この認識は困難である。

4 おわりに

筆者は自身の理科Ⅱの授業をかなりのあいだ環境教育であると自覚しないで実践してきた。地域の自然誌を教育内容とする型破りの理科の教育実践であると考えてきた。だが、教育内容の多くが過去の歴史を背負った現在の地域の人間化された自然である以上、それは地域の環境に包括されている。筆者の実践している理科Ⅱは、地域の環境の過去と現在を教育内容にしていると言えるわけである。福島(1985)が「これが環境教育だ、というようなモデルはなかなか立てにくい」と指摘した状況は現在も変りないだろう。とするならば、筆者は理科Ⅱの教育実践は「これが環境教育だ」と主張することも可能である。

筆者の教育実践は、宮本(1989)が指摘するように、環境問題を理科Ⅱという科目で輪切りにして教育を行なっているという限界がある。学習指導要領に規定される教育課程に環境という教科・科目がない現状ではこの克服は困難なことである。だが、環境問題を扱える理科や社会、保健体育などの教科の間で教育内容が有機的に結合する接点を設けることは可能である。そして、このことが環境教育を教育課程に位置づけていく第一歩になると考える。

筆者は環境教育の目的・目標を次のように考える。

第1には、次代に生きる青年たちに環境問題を意識させ、それを解決する手がかり、展望を与えるものであること。また、ここで与えられる展望は科学的なものでなければならない。

環境問題の多くは、重い課題で解決が不可能なように見える。地球規模で生起している事実を突きつけられれば突きつけられるほど、生徒たちは悲観的な気持ちに追い込まれる可能性がある。地域の環境問題に目をするとともに、生徒のレベルで取りくめるような糸口を与える必要がある。また、地域の環境問題と地球規模の環境問題との関連を指摘することは当然のことである。

第2には、人間化された自然の中では、社会の法則性によってその姿を歪められながらも、自然

の法則性が貫徹している。これを見だし、地域での暮らしに生かしていくこと。

これは第1の目的・目標で述べたことと関係する。科学的な展望を持つには、人間化された自然の中でも自然の法則性が貫徹しているということの把握が欠かせない。

第3には、学習した内容・手法を地域の主人公として生きていくときに使えるようにすること。

これは、藤岡(1985)が「環境学習の究極の目標は、地域の明日を考える子供たちをつくることにある。また、学校から成人教育の場で環境学習に目を移せば、地域の明日を考える住民に一人一人が成長していく自己形成の過程であるということになる。」と指摘したところを一步進めた主張である。環境教育で学習する内容は、主権者である国民にとっての生涯学習の基礎を与えるものでなければならない。

筆者は、以上の3点を宮本(1990)の言う「地球規模で考えて足もとから行動する原則」を具体化したものであると考える。

これまでで紹介した筆者の教育実践を真の環境教育に進めていくには次の点を取り込む必要がある。それは、宮本(1989)が紹介した世界の環境教育の動向である。すなわち、一つは「都市・地域計画への知的参加」、次は地域の環境を「自ら創造」すること、そして最後は「国際交流」である。いずれも実現は困難な課題であるが、さしあたっては「都市・地域計画」への提言は可能だろう。筆者の理科Ⅱのまとめであるアメニティ論をそれぞれの生徒の地域で適用させ、具体的に表現させることによって可能になると考える。

文 献

Dubos, René (1980), 長野敬訳(1983), いま自然を考える, 思索社, p. 3.

Engels, Fridrichi (1925), 大内兵衛・細川嘉六訳(1968), 自然の弁証法, マルクス・エンゲルス全集20, 大月書店, p. 539.

福島要一, 「環境から環境教育へ」 福島要一編, 環境教育の理論と実践, あゆみ出版, 1985. pp. 16.

藤岡貞彦, 「日本における環境学習の成立と展開」 福

島要一編, 環境教育の理論と実践, あゆみ出版, 1985.
pp. 147.

宮本憲一 (1989), 環境経済学, 岩波書店, p. 342-346.

宮本憲一 (1990), 足もとから環境を考える. 自治体研究社, p. 62.

文部省 (1978), 高等学校学習指導要領, 大蔵省印刷局, p. 39.

中野区 (1981), 南部地域防災まちづくり構想, 中野区, p. 7.

地団研地学事典編集委員会 (1970), 地学事典, 平凡社, p. 338-339.

山岡寛人 (1984), 高校生物教育その視点と実践, 新生出版, p. 142-148.

山岡寛人「武蔵野台地の人々のくらしと自然」教育内容研究, 5p. 3-44, 1986.

表1 東京大学教育学部附属中学校・高等学校の理科の教育課程

中 学 校			高 等 学 校		
1 年	2 年	3 年	1 年	2 年	3 年
理科 4時間	理科 3時間	理科 4時間	理科Ⅰ 4単位 必修	理科Ⅱ 4単位 物理 4単位 化学 4単位 生物 4単位 から1科目 選択必修	物理 4単位 化学 4単位 から1科目 自由選択 生物 4単位 地学 4単位 から1科目 自由選択

