

京都で学ぶ地学と世界遺産

— 教員養成大学・学部における地学野外実習改善の試み —

河村 愛* 河村 善也**

*大阪市立大学大学院理学研究科

**理科教育講座 (地学)

Learning Earth Science and the World Heritage Sites in Kyoto: An Attempt to Improve Earth Science Excursions for Educational University and Faculty Students

Ai KAWAMURA* and Yoshinari KAWAMURA**

*Graduate School of Science, Osaka City University, Osaka 558-8585, Japan

**Department of Science Education (Earth Sciences), Aichi University of Education, Kariya 448-8542, Japan

はじめに

大学での地学教育のうち、地質・古生物・岩石・鉱物など地球とその歴史を取扱う分野では、現地で実物を見て学習をする野外実習はきわめて重要である。理学部でそのような分野を専攻する学生に対しては、かなりの時間を割いて野外実習が行われているが、教員養成大学・学部で理科あるいは地学を専攻する学生に対しても野外実習は行われている。しかし、授業時間の少なさや教員の少なさから、教員養成大学・学部の野外実習は、理学部のもものと比べて決して十分なものではない。教員養成大学・学部での地学野外実習は、どうあるべきか。理学部で行われているものの内容を単に少なくした、あるいは内容を薄めたものでよいのだろうか。教員養成大学・学部には理学部とは異なった目的があり、学生のニーズも異なっているはずである。このようなことから教員養成大学・学部の学生に合わせた地学野外実習が必要ではないかと考えるようになった。そこで、学生も含めた社会一般の関心が高い世界遺産と地学の内容を組み合わせた地学野外実習を考えてみた。実習の実施地は京都である。

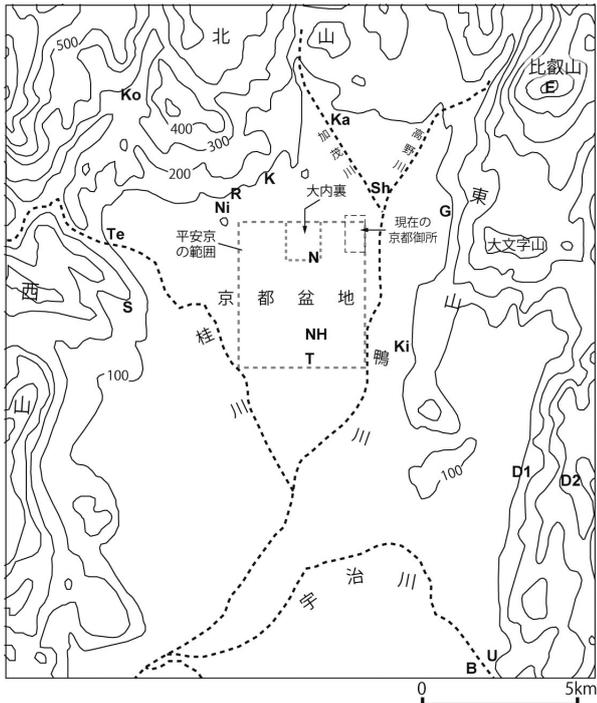
京都は小・中学校や高校の児童・生徒が修学旅行などで一度は訪れる場所であり、教員養成大学・学部の学生は将来教員になって児童・生徒を連れてそこを訪れるであろう場所でもある。その際に教員が京都について豊富な知識をもっていることは、非常に重要なことである。また、教員養成大学・学部の学生のかかなりの部分は将来、小学校教員になるが、小学校では理科ばかりでなく、他の教科も教えなくてはならないので、

教科を横断した知識も必要となる。京都には、世界遺産に限らず社会科（歴史）の内容に関連する史跡も非常に多いので、そのような内容も加えた実習を行うことによって、教科を横断した知識や興味・関心を学生にもたせることができる。

本稿では、そのような特色ある地学野外実習を行うために必要な予備知識として、京都盆地とその周辺の山地の地形・地質の概要をまとめるとともに、世界遺産をはじめとする多くの史跡や文化財が立地する京都盆地やその周辺の山地の形成過程をわかりやすく説明する。さらに世界遺産の地学的背景として、その立地を考えてみる。そのあとで、そのような考えにもとづいて行っている地学野外実習の実践例を紹介し、今後の課題や展望も述べる。

京都盆地とその周辺の地形・地質の概要

平安京以来の京都の市街地は、北と東と西を山地で囲まれた盆地（京都盆地）の中に位置している（第1図）。北の山地は北山あるいは丹波山地と呼ばれ、東の山地は東山あるいは比叡山地（南東にある醍醐山地に続く）、西の山地は西山あるいは北摂山地と呼ばれる。南に山地はなく、盆地は南へのびて奈良盆地に連続している。山地は硬い岩石でできており、盆地の底は未固結のやわらかい地層が埋めている。以下に、より詳しくこのような地形と地質の関係を説明するが、その説明の基礎となる京都盆地とその周辺の地質の概要を表した地質図を第2図に、モデル化した地質断面図を第3図に示した。



第1図 京都盆地とその周辺の地形の概要を示した切峰面図と世界遺産に登録されている17の寺社・城郭、造営当時の平安京と大内裏、それに現在の京都御所の位置。切峰面図は、植村(1990)の図を使用。B: 平等院、D1: 醍醐寺(下醍醐)、D2: 醍醐寺(上醍醐)、E: 延暦寺、G: 銀閣寺、K: 金閣寺、Ka: 上賀茂神社、Ki: 清水寺、Ko: 高山寺、N: 二条城、NH: 西本願寺、Ni: 仁和寺、R: 龍安寺、S: 西芳寺、Sh: 下鴨神社、T: 東寺、Te: 天龍寺、U: 宇治上神社。

山地と基盤岩類

山地は、高度が高く起伏の大きい地形を示し(第3図)、硬く固結した岩石でできている。そのような岩石は盆地を埋めたやわらかい地層の下にもあって、その土台となっているので基盤岩類と呼ばれる。見方を変えれば、山地はこのような基盤岩類が隆起して地表に現れているところ、逆に盆地はそれが沈降してその上により新しくやわらかい地層がたまっているところと言うことになる。

北山、東山、西山をつくる基盤岩類の大部分は、チャート・頁岩などの堆積岩類であり(第2図)、丹波帯の付加コンプレックスを構成する岩石である。付加コンプレックスは、脇田ほか(2013)によれば「海洋プレートが沈み込む海溝において、海洋プレート上の堆積物が陸源砕屑物と混じり合ってきた楔形の地質体」である付加プリズムが「陸上に上昇・露出し観察されるようになった」ものである。このような岩石の多くはジュラ紀のものであり、一部にはそれより古いものもある。

基盤岩類には、そのほかに比叡山と大文字山の間の

山地をつくる花崗岩と、それよりさらに分布の狭い脈岩がある(第1図、第2図参照)。これらの火成岩類は上記の堆積岩類に貫入しており、白亜紀に形成されたものである。

丘陵と大阪層群

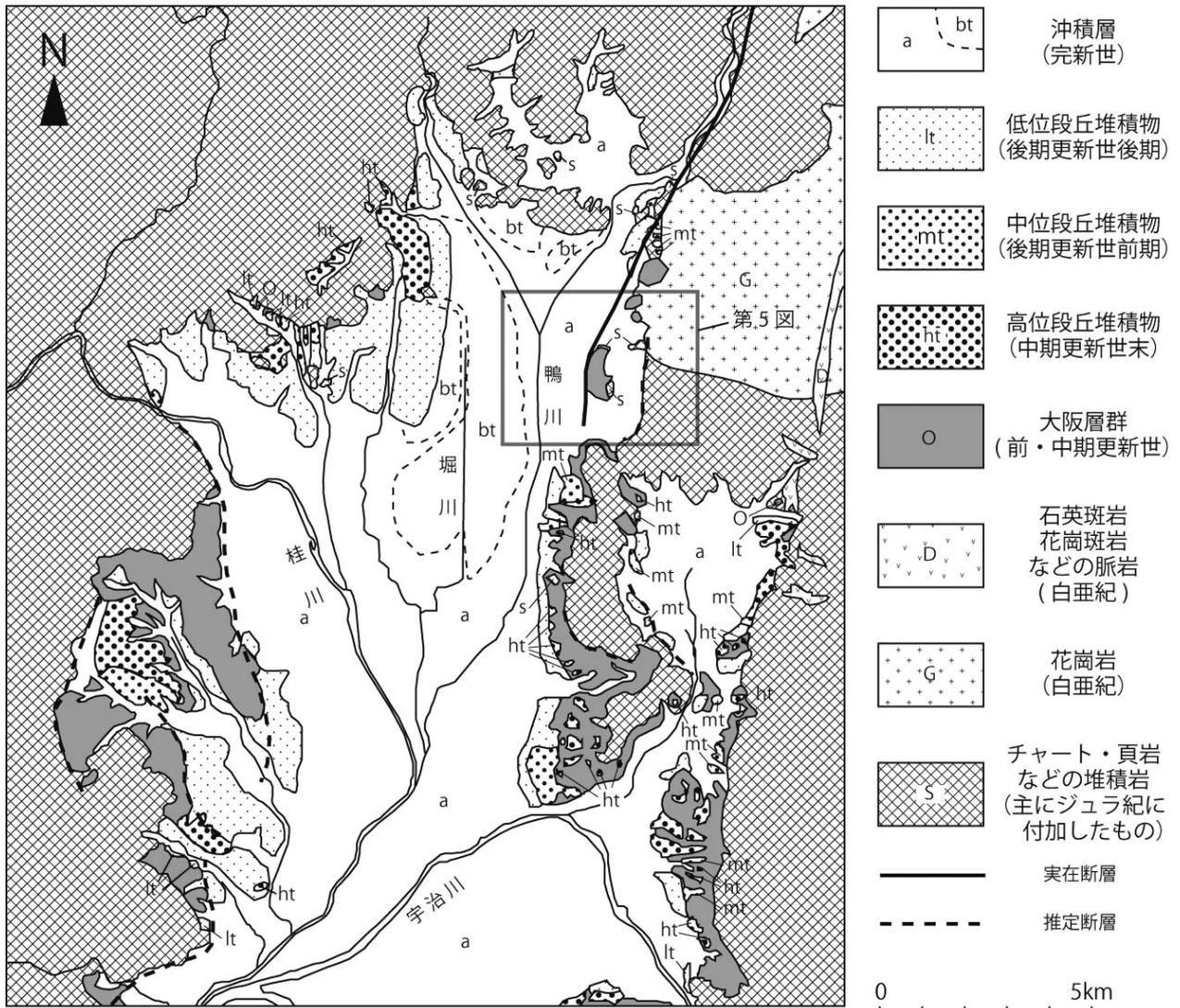
山地の麓には、それより高度が低く、起伏のなだらかな丘陵が麓に沿って細長く分布している(第2図、第3図)。丘陵をつくる地層は、やわらかく未固結の礫、砂、泥からなる地層で、一括して大阪層群と呼ばれている。大阪層群は、大阪平野周辺や奈良盆地、播磨平野周辺、淡路島などでも同様の丘陵をつくっている地層で、鮮新世後期から中期更新世に堆積した。大阪層群の最下部～下部下半は淡水成であるが、下部上半～上部では海成の地層(下位からMa-1～Ma10と番号を付けて呼ばれる海成粘土層)と淡水成の地層が交互に繰り返している、地球規模の海水準変動を記録していると考えられている。大阪層群は丘陵から盆地の底まで連続し、基盤岩類を覆って厚く堆積している(第3図)。京都盆地の大阪層群は、その下部から上部にかけてのものであり、前期更新世後期から中期更新世までの時期に堆積した。

段丘とその堆積物

一般に丘陵の盆地側に見られ、平坦面(段丘面)と急斜面(段丘崖)がセットになった階段状の地形が段丘である(第3図)。わかりやすくするために、第3図や第4図の段丘は1段で表現しているが、京都盆地では高さの異なる3段の段丘が識別され、それらは最も古く最も高い位置にある高位段丘、中間の中位段丘、最も新しく最も低い位置にある低位段丘である。それらをつくる段丘堆積物は未固結の礫、砂、泥で、河川によって堆積した淡水成の堆積物である。このような段丘堆積物に相当する地層が、盆地中央部では大阪層群の上に載っているが、さらにその上を沖積層が覆っているためにそれは地表では見ることができない(第3図)。高位段丘堆積物は中期更新世末、中位段丘堆積物は後期更新世前期、低位段丘堆積物は後期更新世後期のものである(第2図)。

沖積平野と沖積層

盆地中央の広大な部分を占めるのは沖積層をつくる沖積平野で、そこには現在の河川の河床とほぼ同じ高さの平坦面(沖積面)が広がっている(第3図)。この面は京都盆地中央では南南西に向ってゆるく傾斜しているため、扇状地面とされる(鴨川扇状地面)。この面については低位段丘の時代に形成されたものとする見解もあったが(石田、1982、1995; 井本ほか、1989; 横山、1993; 那須・市原、1993)、ここでは沖積面あるいは完新世の扇状地面とする見解(木村ほか、1998;



第2図 京都盆地とその周辺の地質の概要を示した地質図（第1図と同じ範囲）。井本ほか（1989）、那須・市原（1993）、木村ほか（1998）、宮地ほか（2005）、脇田ほか（2013）の地質図と植村（1999）の地形区分図を参考に、筆者らの調査結果も加えて作図した。沖積層のうち、btは低位段丘堆積物がその下の浅所に伏在していると考えられる部分。

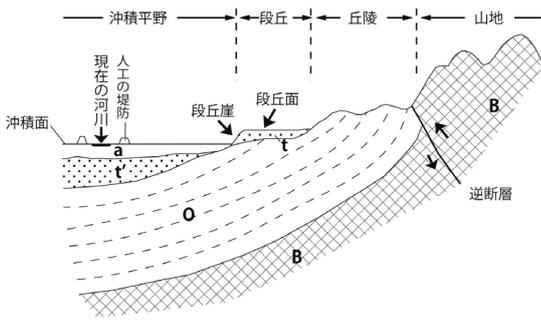
植村、1999、2004；宮地ほか、2005；脇田ほか、2013）にしたがった。

盆地の形成過程

平安京造営以来、1200年以上にわたって大都市が営まれてきた京都盆地は、どのようにしてできたのであろうか。大阪平野や大阪湾を含む大阪盆地、京都盆地、奈良盆地、近江盆地など近畿地方中央部にある盆地とその間の山地の形成過程については、藤田（1983）に詳しく説明されており、特に京都盆地については吉岡（1987）が断層運動を中心にその形成過程を述べている。ここでは模式的な地質断面（第3図）から推定される京都盆地の形成過程を、わかりやすいよう第4図のような単純化したモデルを考えて説明したい。

盆地発生前.（第4図のA）：長期の浸食で基盤岩類の表面が平坦な地形（準平原）となっていた。

沈降と大阪層群の堆積（第4図のB）：その後、基盤岩類に東西方向の圧縮力が加わり、基盤岩類はゆるやかに波曲し、その表面には南北方向にのびる窪みと盛り上がりができる。藤田（1983）などに述べられている「基盤褶曲」である。窪みの部分には大阪層群が堆積を始める。窪みはのちに盆地になる部分で、盛り上がりのがちに山地になる部分である。窪みができてすぐに大阪層群がたまり始めたとする、大阪層群の基底の年代がこの窪み、つまり盆地の発生時期になる。大阪層群は、その中に挟まれる火山灰層や海成粘土層の年代から、それぞれの層準の年代がよくわかっている。脇田ほか（2013）のデータによれば、京都盆地南部（第1図の宇治川の南）での大阪層群の基底の年代



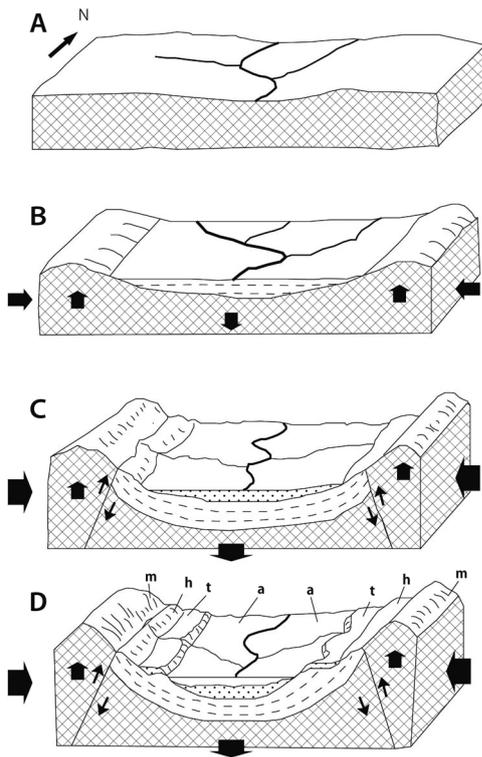
第3図 盆地とその周辺の山地での地形と地質の関係を模式的に表した断面図。地形は沖積平野、段丘、丘陵、山地に区分され、それぞれを構成する地層・岩石は京都盆地では、a：沖積層、tとt'：段丘堆積物（段丘面をつくる本来の段丘堆積物をt、沖積層の下位にあってそれと対比されるものをt'とした）、O：大阪層群、B：基盤岩類（第2図のS、G、Dをあわせたもの）である。実際には、段丘は高さの異なる3段の段丘からなり、その構成層は低い方から低位・中位・高位段丘堆積物と呼ばれる（第2図の凡例参照）。

たことがわかる。また、京都盆地の大阪層群には何層もの海成粘土層が挟まれているので、大阪湾から海水が浸入してきて内湾となった時期が何度もあったことがわかる。

段丘堆積物の時代（第4図のC）：東西方向の圧縮力によって盆地は沈降を続けたが、圧縮力の増大により、山地と盆地の境界に逆断層が生じ（逆断層は前の時代に形成されていた可能性もある）、山地はさらに隆起し、盆地はさらに沈降して、盆地内に段丘堆積物が堆積した。大阪層群は山地に沿った部分が浸食され、丘陵の原型ができた。

沖積層の時代（第4図のD）：東西方向の圧縮は続き、山地の隆起と盆地の沈降も続いて、盆地内には沖積層が堆積した。山地に沿った部分には、すでに丘陵や段丘ができ上がっていた。

以上のような盆地の形成過程を考えると、第3図のような断面に見られる岩石（基盤岩類）や地層（大阪層群、段丘堆積物、沖積層）、それに地質構造がうまく説明できる。



第4図 近畿地方中央部の盆地の形成過程を単純化して表したモデル。盆地の中央から周辺への順にa：沖積平野、t：段丘、h：丘陵、m：山地。それぞれをつくる地層・岩石は、第3図と同じ模様で示した。

世界遺産の立地

「古都京都の文化財」として世界遺産に登録されているのは、京都の街全体ではなく、そこにある17の寺社や城郭である（第1表）。それらの位置を第1図に示した。第1表には、これらが立地する場所の地質をまとめた（第1図と第2図も参照）。これらのうち、京都盆地の広い沖積平野の中央に立地しているのは、二条城と西本願寺、東寺だけである。沖積平野のこの部分は平安京以来の市街地で（南西側の部分は低湿で市街地は早くに衰退したと言われている）、そこで繰り返し起った戦乱や火災、洪水で破壊されたため、古い建築物が残りにくかったのであろう。二条城や西本願寺は戦国時代末～江戸時代初期のもので、比較的新しい時代のものである。東寺は平安時代からある古い寺院で、それがもとの場所で残っているのは珍しいことである。下鴨神社も沖積平野に立地しているが、古くからの市街地からはやや離れていたことで残ったのであろう。

一方、世界遺産の多くは京都盆地の周縁部にあって、基盤岩類のつくる山地と、大阪層群のつくる丘陵や沖積層のつくる沖積平野（完新世の扇状地を含む）との境界の近くにある。そのような寺社には、平等院や醍醐寺（下醍醐）、銀閣寺、金閣寺、上賀茂神社、龍安寺、西芳寺、天龍寺がある。古くからの市街地からは離れていて、古い寺社が残りやすい立地であったのであろう。仁和寺は段丘面上に立地しているが、やはり山地に近い場所にあり、同様の条件が考えられる。そのほかの寺社は、山地の基盤岩類の上に立地している。醍醐寺（上醍醐）、延暦寺、高山寺、宇治上神社で、

は約180万年前、第1図のT付近では約90万年前、Nでは約70万年前となる。つまり京都盆地は南ほど早い時期に沈降をはじめ、北へ向かって盆地が広がっていっ

第1表 「古都京都の文化財」として世界遺産に登録されている17の寺社の立地する場所の地質。時代順にa: 沖積層（完新世）、lt: 低位段丘堆積物（後期更新世）、ht: 高位段丘堆積物（中期更新世末）、O: 大阪層群（前・中期更新世）、S: チャート・頁岩などの堆積岩（主にジュラ紀）。

世界遺産を構成する寺社・城郭（括弧内は第1図の略号）	立地する場所の地質	備考
平等院（B）	a	aは完新世の扇状地堆積物 ^{*1}
醍醐寺		
下醍醐（D1）	a, O, S	aは完新世の崖錐堆積物 ^{*2}
上醍醐（D2）	S	
延暦寺（E）	S	接触変成を受けている
銀閣寺（G）	a, S（一部）	aは完新世の扇状地堆積物 ^{*3} , Sは接触変成を受けている
金閣寺（K）	O, S（一部）	
上賀茂神社（Ka）	a, S	
清水寺（Ki）	O, S	
高山寺（Ko）	S	
二条城（N）	a	低位段丘堆積物が浅所に伏在
西本願寺（NH）	a	低位段丘堆積物が浅所に伏在
仁和寺（Ni）	lt, ht	
龍安寺（R）	O	
西芳寺（S）	a, S（一部）	
下鴨神社（Sh）	a	
東寺（T）	a	
天龍寺（Te）	a	
宇治上神社（U）	S	

*1 植村（1999）による。

*2 脇田ほか（2013）による。

*3 吉岡（2002）による。

これらは平安時代や鎌倉時代から続く古い寺社で、市街地からさらに離れた山中にあるために古い時代のものが残ったのであろう。ただし、延暦寺は小・中学校や高校の社会科（歴史）の教科書にあるように、戦国時代に焼き打ちにあっている。

活断層は最近の地質時代に繰り返し活動し、今後も活動する可能性がある断層で、その活動によって地震が引きこされる可能性がある。これらの17の寺社のうち、銀閣寺では後述するように、その境内を鹿ヶ谷断層と呼ばれる活断層が通っていることが推定されている（第5図；植村、1999；吉岡ほか、2002）。また植村（1999）は、天龍寺の境内の西端を南北に通る活断層や西芳寺の東側を通る活断層（榎原断層）を図示している。

野外実習の実践例

京都の中で、特に地学の野外実習に適した場所が多く、しかも世界遺産を含む史跡が数多くあって、歴史の学習にも役立つコースを考えて、愛知教育大学で理科を学ぶ学生（主に地学を専攻する学生）を対象に行ってきた授業の内容を紹介する。なお、コースは1日の野外実習を想定しているのもっと長い期間の実習が行える場合は、さらに数多くの世界遺産や史跡を取り入れたコース設定も可能である。

事前の教室での授業

本稿でこれまでに述べてきた京都盆地とその周辺の地形・地質の概要や京都盆地の形成過程を説明し、京都の世界遺産の立地についても説明する。さらに京都には世界遺産に登録されているもの以外にも多くの史跡があり、社会科（歴史）の内容も数多く学習できることを説明する。事前に十分な授業時間が確保できない場合は、現地での野外実習に時間的な余裕があれば、実習の最初に現地で行うことも可能である。

野外実習

第5図のように、京阪電鉄出町柳駅を出発して、京都市営地下鉄蹴上駅に至るコースの各地点①～⑤での指導内容や関連する事柄について説明する。

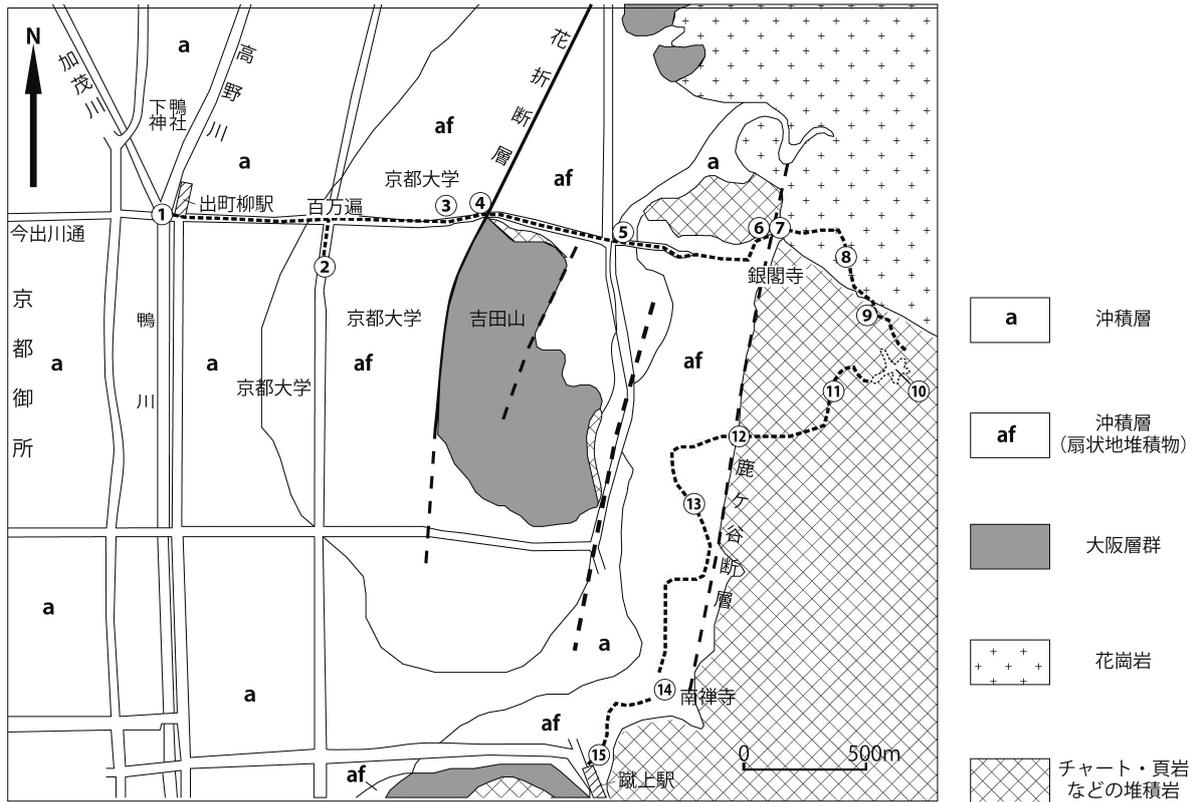
①賀茂大橋

賀茂大橋の周辺は沖積層のつくる広い平坦面（沖積面）である（第5図のa）。この平坦面は京都盆地中央の広い平坦面の一部で、全体として南南西にゆるく傾斜しているのも、広く見れば前述のように扇状地面の一部であるが、第5図ではより傾斜が急な扇状地面（図中のafの部分）と区別している。

賀茂大橋から北を見ると、加茂川と高野川の合流点のすぐ向うに森が見える。糺の森と呼ばれるこの森の中に世界遺産の一つ下鴨神社（賀茂御祖神社）がある。この神社は平安遷都以前からある京都で最も古い神社の一つで、沖積面上に立地しているため、南北に細長い境内は平坦で、周囲の河川と高度差が小さいので、境内を2本の小川が流れている。

賀茂大橋から西を見ると今出川通りの南側に見える森が京都御所、北側の森は同志社大学である。いずれも平坦な沖積面上に立地していることがわかる。第1図に示したように、天皇が居住し、公務や儀式を行った平安京の大内裏は、ここよりかなり西の低位段丘面上にあったが、14世紀から19世紀の東京遷都までは現在の京都御所が大内裏として使われてきた。高校の歴史教科書には、幕末の禁門の変や明治はじめの同志社英学校の設立が取り上げられているが、この付近がその舞台となった。

賀茂大橋から南を見ると、直線状に流れる鴨川が見



第5図 地学野外実習のコースの一例。京阪電鉄出町柳駅を出発して、京都市営地下鉄蹴上駅に至る1日コース。吉岡ほか(2002)の地質図を簡略化し、そこにコースを示した。①～⑮は見学地点。

える。以前は、平安京造営の際にもともと堀川の位置(第2図参照)を流れていた鴨川を、第1図のように平安京を避けて東に移す「鴨川のつけかえ」が行われたとする説が長く信じられていたが、近年になって現在の鴨川の流路は自然のもので、「つけかえ」はなかったという説が主に地質学のデータから主張されている(横山、1993)。

賀茂大橋から東を見ると、基盤岩類のつくる東山の山々が正面に見えるが、この景観には地学的な意味がある。それらの山々のうち左手に最も高くそびえているのが比叡山で、そこにある延暦寺とその周辺の比叡山は世界遺産に登録されている。また延暦寺は、小・中学校や高校の社会科(歴史)教科書にかならず登場する。比叡山から南へ(右手へ)稜線は低くなり、それが再び高くなるのは、山の斜面に「大」の字が見える大文字山である。比叡山と大文字山の間で山地が低くなっていることは、第1図の切峰面図にもはっきり表れており、それを第2図の地質図と比較すると、低くなった部分は花崗岩でできていることがわかる。比叡山と大文字山は、この花崗岩の貫入によってチャートや頁岩などの堆積岩類が接触変成を受けて硬くなったホルンフェルスなどの岩石でできていて、その硬い部分が浸食されにくいため山地の高い部分になり、風化しやすく浸食されやすい花崗岩でできた部分が低くなったと説明できる。硬い接触変成岩でできた高ま

りに延暦寺は立地しているのである。以上のような岩石は、後述の⑥から⑩にかけて見ることができる。

②京都大学総合博物館

百万遍の交差点付近から地表面は東へ向かってゆるやかに上昇し、扇状地堆積物からなる沖積層のつくる扇状地になっている(第5図)。京都大学の大部分はこの面の上に乗っている。京都大学総合博物館には、後述する活断層や京都盆地のボーリングについての展示があるほか、京都大学で特色のある自然系の研究についての展示や考古遺物の展示などがあり、地学の実習にも大いに役立つ。

③後二条天皇陵

京都は1000年の都であったことから、そこには歴代天皇の陵墓が多い。京都大学の敷地に隣接して後二条天皇陵があるが、大学に隣接して天皇陵があるのは珍しい。後二条天皇は鎌倉時代の天皇(在位1301年～1308年)で、京都にはこのほかに、平安京に遷都した桓武天皇や京都から東京に遷都した明治天皇といった教科書にも登場する有名な天皇の陵墓もある。桓武天皇陵と明治天皇陵はいずれも伏見区にあって、大阪層群のつくる丘陵に造営されている。

④吉田神社の北入口

吉田神社のある吉田山は、大阪層群のつくる丘陵であるが、その西側の急斜面は花折断層はなおりと呼ばれる大規模な活断層が通っている(第5図)。この断層は右横ず

れ断層であるが、横ずれに伴う垂直変異も見られ、南部では東側隆起となっているとされる。また、この断層の最新の活動時期は2500～1500年前とされる。この断層についての近年の研究成果は、吉岡(1986)、木村ほか(1998)、吉岡ほか(2002)などに述べられている。

⑤琵琶湖疏水と白川

③からゆるやかに上昇する扇状地面上に、人工の河川である琵琶湖疏水が東西に流れているが、⑤はそれが南北に流れる自然の河川(白川)と立体交差している珍しい場所である。琵琶湖疏水は明治時代はじめの日本の近代化で、琵琶湖の水を京都に引いて、水運や発電、水道、灌漑などに利用するために作られた水路で、小・中学校の社会科(歴史)の教科書の一部でも取り上げられている。

⑥銀閣寺の北

銀閣寺は室町時代を代表する建築物と庭園があって、世界遺産に登録されているだけではなく、小学校から高校までのすべての社会科(歴史)の教科書に取り上げられている。その境内の北側を大文字山への登山道が通っているが、その横に接触変成を受けたチャートや珪質頁岩の小さな露頭がある。このような接触変成岩については、Nakamura(1995)や木村ほか(1998)などに詳しい。

⑦銀閣寺境内の東端

上記の登山道の南側は銀閣寺の境内で、その東端では地形が扇状地面から基盤岩類のつくる山地に急変するところが観察できる。ここには、鹿ヶ谷断層と呼ばれる活断層が推定されている(第5図)。この断層は前記の花折断層とほぼ平行しているため、その運動と関連して形成されたものであろう。

⑧大文字山登山道

山地に入ってしばらく行くと、登山道沿いに風化してマサ化した花崗岩が連続して露出するようになる。この花崗岩は比叡花崗岩と呼ばれる黒雲母花崗岩で、木村ほか(1998)に詳しく記載されている。また、そのK-Ar年代は96～97 Maで(沢田・板谷、1993)、白亜紀後期に形成されたものである。

⑨千人塚

この付近になると地表にころがっている転石が、花崗岩とはまったく異なった岩石になる。転石を割ると頁岩が接触変成を受けてできた黒色の硬いホルンフェルスであることがわかる。千人塚周辺は、かつてはそのようなホルンフェルスの中に変成鉱物である堇青石の美しい結晶(桜石と呼ばれる)が見つかる場所として知られていた。

⑩大文字の火床と京都の眺望

京都の年中行事として、8月16日に行われる大文字の送り火は有名であるが、送り火がともされる「大」の字の中心に弘法大師を祀った小さな祠がある(⑩の

位置)。「大」の字は階段になっていて、各段の上には細長く棒状に切られた岩石がならべられて、その上に薪を置いて火をつけるのであるが、そのような火床の棒状の岩石は、淡緑色の浮石質凝灰岩である。そのような岩石は京都周辺にはなく、おそらく耐火性にすぐれた栃木県の「大谷石」であろう。上記の祠からは、京都盆地全体が見渡せ、京都盆地の地形やその形成過程を説明するのに非常に適している。また、祠の上の斜面には接触変成岩の転石が見られる。

⑪チャートの露頭

「大」の字の右側の「はらい」に沿って斜面を下ると、鹿ヶ谷へ下る山道に出るので、それをすこし下ると道沿いに小さな露頭がある。そこには、山地をつくる岩石のうちの層状チャートが露出しており、この岩石は丹波帯の付加コンプレックス(丹波層群と呼ばれることもある)の一部をなす岩石で、ジュラ紀のものと考えられている(木村ほか、1998)。

⑫鹿ヶ谷

鹿ヶ谷では、⑦と同様に山地の急峻な地形が緩傾斜の扇状地面に急変するのが観察できる。ここに鹿ヶ谷断層が推定されている。そのような地形の急変部を地形図にプロットするとほぼ直線となり、ここに断層が推定される理由が理解できる。さらに鹿ヶ谷断層の西側に沿った扇状地面上には、北から銀閣寺、法然院、靈鑑寺、永観堂、南禅寺といった有名寺院がならんでいることもわかる。このような場所は、西に京都の中心部を見下ろす景観のよい場所であったのであろうが、地震を引き起こす可能性のある活断層が通っていることや、扇状地面が完新世に東側の急斜面から供給された土砂の急激な堆積できたものであることを考えると、災害を受けやすい場所であるとも考えられる。一部の歴史教科書に取り上げられているように、古い絵図から江戸時代の東山は、木の生い茂った現在とは異なり、樹木の少ない「はげ山」だったとされるが、そのような時代にはこれらの寺院が土砂災害を受けたことは容易に想像できる。これらの貴重な文化財の保護という点からも東山の森林の保全は重要であろう。なお、鹿ヶ谷は高校の歴史教科書に取り上げられている平安時代末期の鹿ヶ谷事件の舞台になったところでもある。この事件では、平氏打倒の謀議に加わった僧・俊寛が鹿児島県喜界島へ島流しになったとのことである。

⑬哲学の道

銀閣寺の西から南禅寺の北まで続く哲学の道に沿って、⑤で述べた琵琶湖疏水が扇状地面上を等高線に沿って流れている。京都盆地の底は、ゆるく南へ傾斜しているため、自然の河川は北から南へ流れるのが普通であるが、ここでは琵琶湖疏水の水が南から北へ流れており、それが人工の河川であることを暗示している。

⑭南禅寺

南禅寺は高校の歴史教科書にも述べられているように、室町時代に京都五山と呼ばれた5つの寺院の上に置かれた禅宗の大寺院で、やはり扇状地面に立地している。境内の水路閣は、琵琶湖疏水が谷を通過するところに作られた水を通すための橋で、中学校教科書では明治の近代化遺産として取り上げているものがある。南禅寺の塔頭（禅宗の大寺院に付属する小寺院）の一つには、これも中学・高校の教科書に取り上げられている応仁の乱の立役者の一人、山名宗全の墓がある。

⑮インクライン

これも琵琶湖疏水に関連する明治時代の施設である。琵琶湖の湖面の標高は84 m、この付近の京都盆地は標高が50 m程度であるので、基盤岩類のつくる山地にトンネルを掘って水路をつくり、この高度差を利用して水を急激に流下させて水力発電が行われた。一方で、水路は水運にも利用されたので、船はレールの上を移動する台車に乗せて斜面を上下させたが、その施設がインクラインである。

あとがき

本稿では、教員養成大学・学部での地学野外実習を京都で行うことによって、京都の地形・地質に関する知識だけでなく、世界遺産をも含めた幅広い歴史の知識を、実物に即して学生に与えることができることを示した。通常の野外実習より学ぶことが多く、内容も幅が広いので、このような実習の経験は、学生が将来教員になったときに大いに役立つものと考えている。ここで紹介した野外実習については他に類例がないので、学生の側の評価も調査する必要があるが、まだ調査は行っていない。今後調査を行って、実習のさらなる改善に役立てたいと考えている。

最後に、近畿地方の地質について日頃からご教示いただいている大阪市立大学の三田村宗樹教授にお礼申し上げます。

文献

- 藤田和夫 (1983) 「日本の山地形成論 地質学と地形学の間」 466 p., 蒼樹書房.
- 井本伸広・清水大吉郎・武蔵野 実・石田志朗 (1989) 「京都西北部地域の地質. 地域地質研究報告 (5万分の1地質図幅)」 84 p., 地質調査所.
- 石田志朗 (1982) 京都盆地北部の扇状地—平安京遷都時の京都の地勢—. 古代文化, vol. 34, no. 12, p. 571-584.
- 石田志朗 (1995) 自然をうまく利用した都市づくり 京都. 大場秀章・藤田和夫・鎮西清高 (編) 「日本の自然 地域編5 近畿」 p. 36-52, 岩波書店.
- 木村克己・吉岡敏和・井本伸広・田中里志・武蔵野 実・高橋裕平 (1998) 「京都東北部地域の地質. 地域地質研究報告 (5

- 万分の1地質図幅)」 89 p., 地質調査所.
- 宮地良典・楠 利夫・武蔵野 実・田結庄良昭・井本伸広 (2005) 「京都西南部地域の地質. 地域地質研究報告 (5万分の1地質図幅)」 90 p., 産業技術総合研究所地質調査総合センター.
- Nakamura, D. (1995) Comparison and interpretation of graphitization in contact and regional metamorphic rocks. *The Island Arc*, vol. 4, issue 2, p. 112-127.
- 那須孝悌・市原 実 (1993) 京都盆地・亀岡盆地. 市原 実 (編著) 「大阪層群」 p. 101-109, 創元社.
- 沢田順弘・板谷徹丸 (1993) 琵琶湖南部後期白亜紀環状花崗岩質岩体のK-Ar年代—巨大コールドロンにおける冷却史—. 地質学雑誌, vol. 99, no. 12, p. 975-990.
- 植村善博 (1990) 京都盆地西縁の変動地形と第四紀テクトニクス. 立命館地理学, no. 2, p. 37-56.
- 植村善博 (1999) 「京都の地震環境 (付) 京都盆地の地震災害危険度マップ」 123 p., ナカニシヤ出版.
- 植村善博 (2004) 京都盆地. 太田陽子・成瀬敏郎・田中眞吾・岡田篤正 (編) 「日本の地形6 近畿・中国・四国」 p. 76-80, 東京大学出版会.
- 横山卓雄 (1993) 「平安遷都と鴨川つけかえ (改訂版)」 236 p., 法政出版.
- 吉岡敏和 (1986) 花折断層の変位地形. 地理学評論, vol. 59 (ser. A), no. 4, p. 191-204.
- 吉岡敏和 (1987) 京都盆地周縁部における第四紀の断層活動および盆地形成過程. 第四紀研究, vol. 26, no. 2, p. 97-109.
- 吉岡敏和・宍倉正展・細矢卓志・徳田博明・山口弘志 (2002) 花折断層南部の過去2回の活動時期—京都市修学院地区におけるトレンチ調査結果. 活断層研究, no. 21, p. 59-65.
- 脇田浩二・竹内圭史・水野清秀・小笠原 琢・中野聰志・竹内恵二・田口雄作 (2013) 京都東南部地域の地質. 地域地質研究報告 (5万分の1地質図幅)」 124 p., 産業技術総合研究所地質調査総合センター.

(2015年8月11日受理)