

23 蓬莱峡

(1) はじめに

蓬莱峡は、荒々しい懸崖からなる峡谷として有名な景勝地です。このような崖地や峡谷は大阪のみならず日本でも珍しい地形です。その成り立ちには、六甲山をつくった新しい地殻変動の性格が大きく関係しています。山や谷を見、断層を観察することで、今まさに動いているというその地殻変動の生々しさを実感し理解しましょう。

(2) 交通

阪急宝塚駅または JR 宝塚駅へ行き、駅前の阪急バス停から蓬莱峡経由有馬行きバスに乗り、十八丁川バス停（白水峡墓園前）で下車します。

(3) ルートと地形図

白水峡墓園からほぼバス道路沿いにもどって、白水峡・船坂・蓬莱峡まで。全行程は約 4 km。地形図は 1/25,000 宝塚 (23-w1)。

(4) 主な観察事項 (ルートマップ: 図 24)

a. 六甲断層・活断層

蓬莱峡を侵食する大多田川は、上流は山口町船坂から発し、蓬莱峡を経て、ほぼ直線的に東北東へ塩瀬町生瀬で武庫川へ注ぎます。さらに船坂から西へ、この直線的な地形は有馬温泉まで続きます。この直線的な地形こそが、六甲断層の表れです。六甲断層のつくった断層破碎帯に沿って侵食が進み、このような峡谷をつくったのです。六甲断層は有馬から宝塚までの断層をいいますが、さらにその東へ、五月丘断層、坊島断層、真上断層などを経て高槻から天王山まで北摂山地の南端の山裾を縫うように延びています。この全体の断層を有馬・高槻構造線といいます。

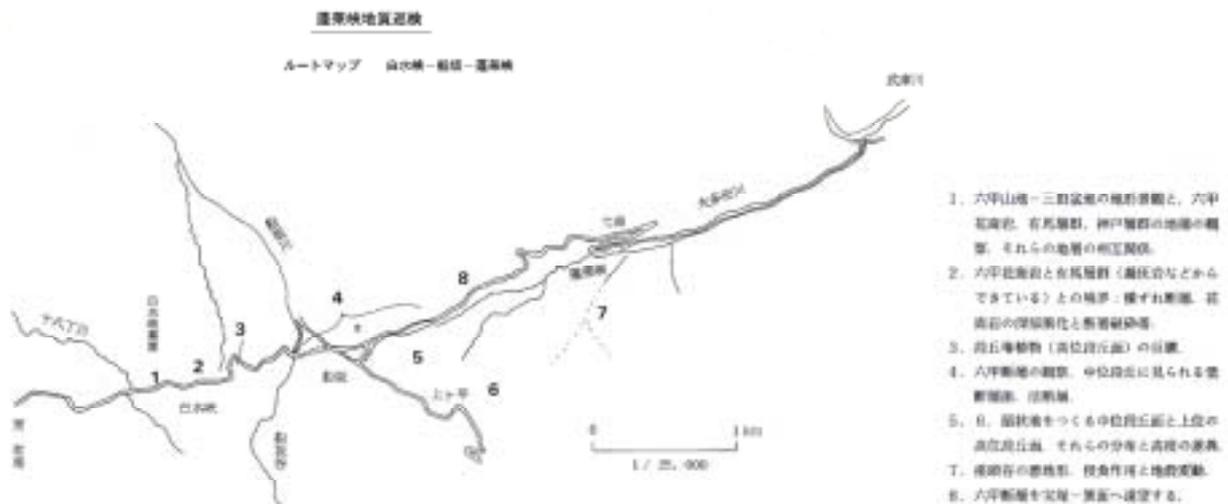


図 24 蓬莱峡から白水峡へ有馬街道沿いの主な観察事項

六甲断層は活断層です。その証拠は、断層のずれが地形に明瞭に表れていたり、新しい地層を食い違わせていることで示されます。船坂では、六甲断層は、船坂川の中位段丘を横切り断層の南側を隆起させた断層崖や、右横づれの変位地形として観察できます（地点4）。空中写真でも、とくに船坂川から、船坂の扇状地（中位段丘）の末端を横切り蓬萊峡までの明瞭な断層線が読みとれます（[23-w2](#)）。中位段丘層は約10数万年前の堆積層ですから、断層はそれより新しい時代に動いたということになります。46億年の地球の営みから見れば10万年というのはほとんど現在であり、これからも動く可能性の大きいという意味で、‘活断層’なのです。

b. 蓬萊峡・新しい地殻変動の象徴



図25 蓬萊峡

蓬萊峡の崖地（図25）は大多田川の侵食によって形成されたといいましたが、それにしても何故このような凄まじい悪地地形となったのでしょうか。蓬萊峡の崖を見てみると、その中腹から上部はやや茶色がかって、よく見るとれきの層からできているのが分かります。これが高位段丘層といわれるもので未固結の柔らかい砂れき層です。この堆積面である崖の頂部の平らな地形が高位段丘面（上ヶ平面と呼ばれる）です（[23-w3](#)）。

崖の中腹から下部は白っぽい風化した花こう岩です。風化が進んで粘土化し、あの新鮮な硬い花こう岩の面影はほとんどありません。花こう岩はもともと風化に弱い鉱物（長石や雲母）を多く含んでおり、さらに、六甲断層の破碎帯の無数の割れ目に沿って水が地下深部まで浸透し、花こう岩の粘土化が促進されました。そのため本来は硬い岩盤であるはずの花こう岩がこのようなもろい岩石に変わってしまったのです。

このように、蓬萊峡をつくる地層は段丘層と風化した花こう岩からなり、いずれも柔らかくもろい

という、侵食されやすい性質をもっています。しかしこれだけでは峡谷や崖地は生まれません。谷が深く侵食が激しいということ、それはもちろん地形が急峻であるということの結果です。地形が急峻ということは、すなわち、地殻変動、隆起が激しいということです。

c . 段丘堆積物 ・ 六甲山の隆起の証拠

もう一度蓬莱峡を見てみましょう。蓬莱峡の崖の上部は高位段丘層からなっているといいましたが、そもそもこの段丘れきは、どのようなところで堆積したものでしょうか。最大1mを超える巨れきと間を埋める砂や泥からなり、淘汰が悪く(れき、砂、泥がそれぞれ十分にふるい分けられていない)、地層の広がりにはレンズ状で局所的に変化が激しいです。明らかに河川の、たぶん扇状地をつくるような堆積物でしょう。

似たような地層はこの六甲断層破碎帯のつくった東西の谷地形沿いに転々と有馬まで分布します。しかし、決して現在の大多田川沿いの段丘ではないのです。むしろ蓬莱峡のように谷の上部に高くのっています。つまり、現在の河川によって形成された段丘堆積物ではなくて、過去の六甲断層沿いに流れていた、言わば‘古大多田川’ともいべき古い河川による堆積物が、とくに六甲断層の動きによって隆起して高いところへ持ち上げられたものと考えられます。その堆積物の大部分は隆起とともに侵食されてしまい、その一部が蓬莱峡に見られるように残っているのです。

‘高位’段丘層というのは、中位段丘層や低位段丘層に比べてより古い段丘堆積層で、それだけ長い時間かけて隆起しているために、一般的には、低位や中位より高いところにあります。河川の堆積物が山をつくっている、しかもつい最近(20~30万年前、地球の歴史としてはほとんど‘今’)の川原の石が、です。

蓬莱峡の向こう(南西側)には六甲山がそびえます。六甲山地には大きな活断層(活動度B級、平均変位速度0.1m/1000年のオーダー)が10数本あり、もっと小さいものは無数にあるといってもいいでしょう。まさに六甲山は断層による傷だらけの山で、深層風化の著しい‘砂山’なのです。六甲断層と同様に、これらの活断層がほぼ100万年に及んで断続的に活動することによって、標高931mの現在の六甲山を形成したのです。隆起する砂山は同時に激しい侵食を被ります。蓬莱峡はその一つの象徴的な姿です。

(5) 主要な露頭や観察地点の説明(ルートマップ: 図21)

ポイント1 白水峡墓園の展望台に上がり、北西に六甲山地から三田盆地へ下る山地のなだらかな斜面地形を見ます(23-w4)。六甲山地の海側東南斜面の急傾斜とは対照的です。東南斜面は、甲陽断層、芦屋断層、五助橋断層などによって、階段状に隆起し、急傾斜になっています。このように一方が急傾斜で他方が緩傾斜の山地を傾動山地といいます。反対側を眺めると目の前に白水峡の崖地が広がります(23-w5)。ほとんどすべて風化した六甲花こう岩です。展望台の下の崖には、神戸層群のれき岩の地層が見えます。

白水峡墓園を出て道路を100mほど下ると右手に白水峡の荒れ地が現れます。露頭で実際に風化した花こう岩を見てみましょう。白い砂や粘土のかたまりでやわらかく、岩石という感じでは

ありません。かろうじて、結晶のかみ合った花こう岩の組織が見られる所もあります。しかし、石英はそのまま残っていますが、長石は白っぽく粘土化し、雲母はほとんど消え去りその痕跡すらありません。雲母は粘土鉱物と茶色い水酸化鉄（褐鉄鉱など）に分解してしまったのです。

ポイント2 白水峡の向かい側、道路を隔てた北側の崖に見られる六甲断層の露頭（[23-w6](#)）。六甲花崗岩と有馬層群（ここでは流紋岩質の凝灰角礫岩）が断層で接しています。断層は幅約3mほどのれき状化した破碎帯になっています（[23-w7](#)）。接触部の有馬層群の地層はほとんど乱れることなく堅硬で崩れにくく、直立した壁面をつくっています。六甲断層のつくった断層破碎帯を侵食する大多田川に沿った谷地形は、両者の地層の境界部の、とくに花こう岩地帯を侵食したものであることがわかります。

崖の断層の露頭の場所から反対側の白水峡を眺めます（[23-w8](#)）。大部分風化した花こう岩ですが、一カ所だけ違った地層が分布しています。それは、正面中央部の、やや突き出た、頂部に松の木などの植生がある崖の上部にのっている厚さ2～5mの地層です。この地層は未固結の砂れき層からなり、高位段丘層にあたります。蓬莱峡と同じように、河原の石が山になったという、新しい地殻変動、隆起の証拠です。

ポイント3 道路の大きなカーブ沿いの崖にみられる高位段丘堆積物（[23-w9](#)）。風化した有馬層群の流紋岩類の上に不整合でのっているのが見られます。現在ここの標高は約410mですが、もともこの段丘堆積物が堆積した当時はずっと低地にあったはずで、それだからこそ大量の堆積物が堆積したと考えられます。現在の河川の様子を見ますと、川原や扇状地が広く発達している場所は山間部から平地へぬける所で、大阪平野周辺では標高は100mに満たない地域です。もしこの高位段丘堆積物が、100m以下の低地で生成されたとすると、ほぼ300m以上隆起して現在の高さになったと考えられます。高位段丘層の形成年代はおよそ20～30万年前ですから、その間の平均的な隆起速度は、 $300\text{m}/20\text{--}30\text{万年} = 1\text{mm/年}$ と見積もられます。この、年にmmのオーダーという隆起速度は、標高約1000mの六甲山地がほぼ100万年で形成されたという大まかな計算とも調和します。

れきのインプリケーション（覆瓦構造）から当時の水の流れの向きが推測できます。れきは右下がりに傾いて堆積してるように見えませんか。そうすると、川は向かって右（西）から左（東）へ、宝塚方面へ流れていたことになります。

ポイント4 ヘアーピンカーブのところから船坂川につくった河岸段丘（中位段丘）を眺めます。段丘の平らな面は住宅地や、田畑として利用されています。中位段丘堆積物は、高位段丘のそれとは違って、現在の船坂川に密接に伴っています。中位段丘の形成はより新しいので、まだ地形が大きくは変わっていないのです。ヘアーピンカーブの南側のすぐ目の前の段丘を見てみましょう（[23-w10](#)、空中写真[23-w2](#)の左下）。平な段丘面は石材の展示場や畑になっていますが、その先は急に高さ10mほどの崖になっており、さらにその上はふたたび平らな面となって南へ広がっています。この崖は、左手（東へ）に船坂橋から道路沿いに船坂の集落まで続きます。この崖が六

甲断層の現れです。六甲断層が中位段丘を横切り、ずらし、低断層崖をつくったのです。この地形こそが活断層のはっきりした証拠です。すなわち約 10 数万年前に形成された中位段丘層を動かしている訳ですから、その動きは 10 数万年前より新しいことは疑いありません。活断層の最も広い定義は第四紀（約 200 万年前以降）に動いた証拠のある断層をいいますから、この断層は活断層（しかも十分に新しい）ということになります。

崖の高さは約 10m ありますから、この 10 数万年の間に上下方向にそれだけ動いたということになります。その動きは、その間連続して少しずつ動いてきたというのではなく、また、一度に一気に動いたというのでもなく、おそらく、何千年かに一度の大きな地震の度に不連続的に動いて、累積してこれだけのずれとなったのでしょう。ここでは上下方向のずれが明瞭ですが、実際には水平方向にはもっとその 10 倍以上もずれているようです。その面影が、船坂川の屈曲や、断層を挟んで南と北の、山と谷の地形が右にずれているなどの特徴に現れています。他地域での詳細な研究から、六甲断層を含む有馬・高槻構造線は右横ずれ断層であることが明らかになっています。

ポイント 5 船坂のバス停を少し下った三叉路のあたりから船坂の扇状地を眺めます。扇状地をつくる平らな面は中位段丘面で畑や住宅地となっています。その扇状地の後方に、一段高く、頂がきわめて平らな丘陵地が広がります。この平らな地形が高位段丘面で、ここでは上ヶ平面と呼ばれるものです（[23-w3](#)）。これら中位段丘面と高位段丘面、後者は前者の約 50m ほど高いところがあり、両者の時代の差、約 10 万年の間に先に高く隆起したことがわかります。中位段丘層は現在の大多田川と調和的に分布し、大多田川の扇状地堆積物であることが明らかです。一方、高位段丘層ははるか丘陵地あるいは山地をつくり、同じ河川堆積物であっても現在の地形とはかけ離れていることが、よくわかります。道路沿いを下り蓬萊峡に近づくと右手の崖の向こうに、中位段丘堆積層が目の前に見え、さらにその向こうに高位段丘堆積層の蓬萊峡の頂部が望めます（[23-w11](#)）。

ポイント 6 バス停の展望台から蓬萊峡を見ます。（説明は前章の b と c を参照）

ポイント 7 座頭谷の砂防ダム。六甲山地は、古くから山崩れ・土石流・洪水などの風水害を被ってきています。その原因はここで見てきたとおり、風化しやすい花こう岩と地殻変動の激しさにあります。斜面の侵食・崩壊と土砂の流出を防ぐために植林や堰堤工事など様々な対策が継続して行われています。大多田川や逆瀬川流域の砂防工事は我が国の先駆となったもので、明治 28 年から始まり、この座頭谷の砂防ダムは昭和 7 年に完工しました。

ポイント 8 バス道路から東を遠く見晴らすと、北摂山地の南端の山裾が直線的に宝塚・池田五月山・箕面へとつづくのが見えます。この直線的な地形が有馬・高槻構造線の現れです。（前章の a を参照）