

—おかげさまで山岳博物館は創立60周年—

# 山と博物館

〈特別配布号〉 2011年4月1日

市立大町山岳博物館



鷹狩山から望む北アルプスと大町の街並み

戦後まもない混乱期、地域の自然と文化をあらためて見つめ直そうとする地域の青年たちの熱意により大町山岳博物館が誕生して今年で六十年。この間、いつの時代も博物館が市民の皆様からご支援いただいたておりますことに深く感謝申し上げます。

これまで山岳博物館では、大町の自然や山岳文化に関する調査研究に努め、微力ながら山岳文化都市としての発展に中核として寄与すべく邁進してまいりました。今後とも北アルプス山麓の豊かな自然環境を後世に残すために、山岳博物館は創立当時の開館精神に返り、身近な自然を慈しみ地域のみなさんと歩む博物館をめざし、山岳文化都市にふさわしい情報を絶えず発信できるように、館を挙げて努めてまいります。

さて、去る三月十一日(金)午後二時四十六分ごろ、三陸沖を震源とする国内観測史上最大となるマグニチュード9.0の巨大地震(東北地方太平洋沖地震)が発生し、太平洋沿岸の各地に大津波が押し寄せました。この地震による死者は平成七年の阪神淡路大震災の死者数を超え、行方不明者も一万人以上という未曾有の災害となりました。また翌十二日(土)には、長野県北部地震が発生しました。被災された地域の方々に心よりお見舞いを申し上げます。

私たちの大町市は、糸魚川-静岡地質構造線(フォッサマグナの西縁)に位置し、活断層や地震について地域の関心も高まっています。山岳博物館では機関紙として毎月「山と博物館」を発行、全国の購読者にお送りしていますが、平成23年3月号において当館の小坂共栄(前信州大学副学長)がフォッサマグナと大町に関する解説を取り上げましたので、この機会に全戸配布させていただくこととしました。郷土の地質の構造や生い立ちについて、あらためて関心を持っていただき、今後の防災意識の醸成に向けた一助となれば幸いです。

(大町山岳博物館)

# フォッサマグナと大町

小坂 共栄

## 1 まえがき

私は、昨年6月から博物館に地質学の専門員という立場で勤務をしています。前任の信州大学では、約40年近くフォッサマグナの研

究を主たるテーマにして仕事をしてきました。この間、学生たちと一緒にずいぶんいろいろなところを調査のために歩き回ったものです。その中でも、北アルプスの秀麗な山々を間近に眺めながら調査できる白馬・大町から池田にかけての東山一帯は、

になれば嬉しい限りです。

## 2 大町にも立ち寄ったナウマン

博士とフォッサマグナの発見

「フォッサマグナ」という言葉は、地学的な用語の中では比較的よく知られているもの一つで、「ああ、それは聞いたことがある」という方が多いだろうと思います。しかし、その正確な意味になると、専門的に学んだ方をのぞけば「それはちょっと。本当はどうだったわけ？」という方が大部分ではないでしょうか。これは「大きな溝」あるいは「大きな裂け目」という意味のラテン語に由来する言葉ですが、それを最初に用いたのはドイツ人学者のエドムント・ナウマン博士でした。明治8年（1875年）、時の政府の招きでドイツからやってきた地質学者のナウマン博士は、わずか10年ほどの間に日本列島の主だったところをくまなく調査し、地質構造の特徴をかなり正確に明らかにしたのです。その調査の過程で発見したものの一つが「フォッサマグナ」というものでした。来日したその年の秋11月、早くも彼は調査のための旅に出ています。東京を出発したナウマン博士は、中

を過ごしたナウマンが、翌朝目にした景色はすばらしいものだったのでしょう。彼は、次のように記しています。「朝になって驚いたことに、あたりの景色は、前日歩きまわったときと全く一変していた。それはまるで別世界に置かれたような感じであった。私は幅広い低地に面する縁に立っていた。対岸側には、3000mあるいはそれ以上の巨大な山々が重畳してそびえ立っていた。その急な斜面は鋭くはつきりした直線をなして低地へ落ち込んでいた。（一部略）

その当時まだ根本的な事象を覆い隠していたペールは、私の調査の過程で次第に取り払われていったのであった。この大きな溝は、最初の旅行の時にすでに私を驚かせたのであるが、それは一大横断裂罅<sup>トランスバース</sup>の地表における明確な軌跡を意味する可能性があり、それに対しては特別な名前をつける値打ちがあるのだ、地表における形態をも考慮してフォッサマグナという名称を提唱したのであった。（以下略）「フォッサマグナ」エドムント・ナウマン著。山下昇訳（日本地質の探究・ナウマン論文集 東海大学出版会 より抜粋（写真1））

本州中央部を横断するような形で広がるフォッサマグナですが、どうしてこのような地帯が生まれたのか、また誕生から現在までどんな歴史をたどってきたのかなど、フォッサマグナについては、いまだに謎の多いところなのです。

ところで、フォッサマグナの発見ももちろんですが、ナウマン博士のすぐれたところはそれだけではありません。彼は、10年間の日本滞在中に全国各地を歩きながら見聞きしたことを紀行文、論文などさまざまな形で残し



写真1 山梨県北杜市付近からの南アルプス。ナウマン博士は山麓部の断層を境にして手前側が大きく落ち込んだ構造だと考えたのです。

かけての東山一帯は、フォッサマグナ研究にとっては大変に重要な場所だということもあり、大好きなフィールドの一つとして何度も足を運んだところです。「山と博物館」に記事を書く機会に恵まれたので、表題のようなタイトルでフォッサマグナや大町という街の地学的なおもしろさや魅力を少し紹介してみようと思います。紙数の都合もあって、舌足らずで分かりにくいところもあるでしょうがお許しください。その点は、また折をみてこの紙面を借りてご紹介したいと考えています。

この小文が、読者のみなさんにとって大町やその周辺の大地がもつ不思議さや魅力に対して、ほんの少しでも目を向けてくれる機会

Mitteilungen der k.k. geogn. Gesellschaft in Wien 1887.

Taf. V.

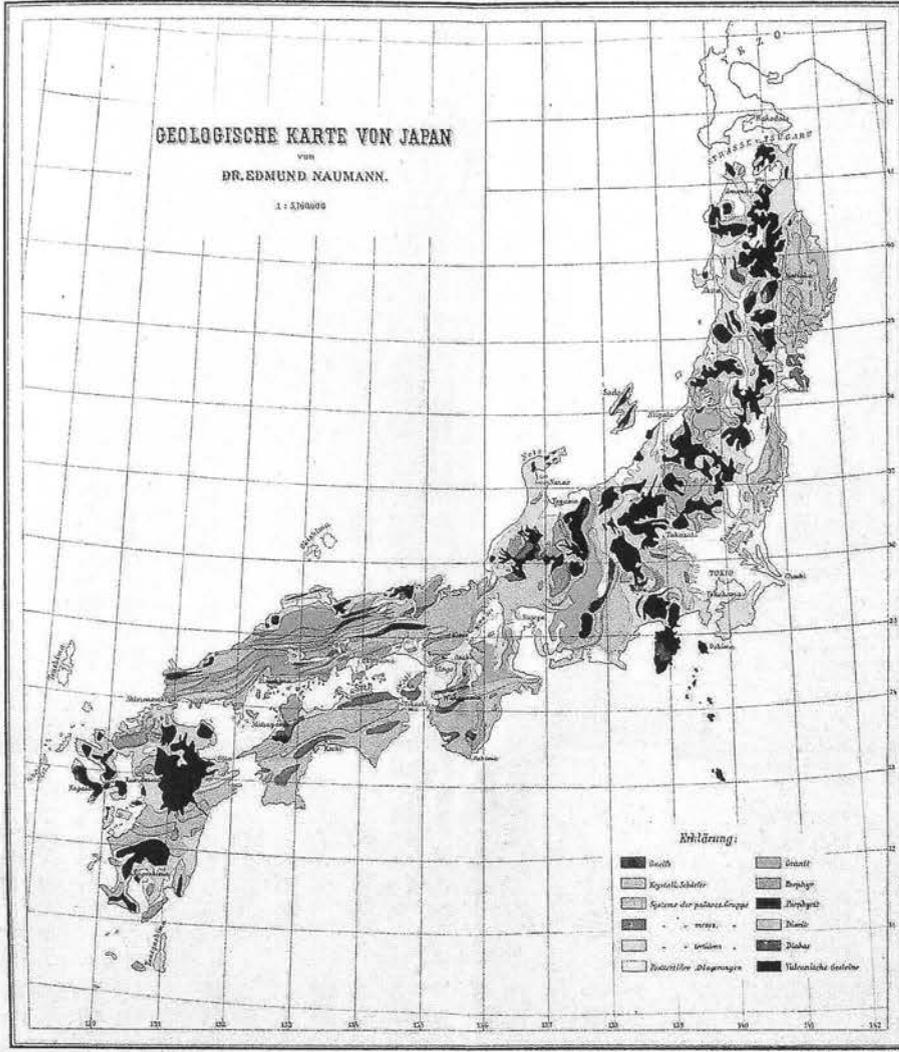


図1 1887年、ナウマンが論文「日本群島、その地理学的一地質学的概要」中で公表した地質図。

ています(図1)。実は、彼は翌年7月にもフォッサマグナへの旅に出ています。その時は八ヶ岳連峰のある峠を越えて上諏訪へ出たのち、松本を經由して大町から籠川へ入り、針の木峠を越えて、室堂、滑川へと下り、新潟までというコースをたどっています。これだけでもかなりのハードな旅ですが、これを馬車と徒歩だけで実行しているわけですから、並はずれた体力と気力の持ち主だったに違いありません。残念ながら大町についての記述

が残されていませんが、後立山連峰を後ろに控えた小都市大町については好印象を抱いてアルプスへ向かったに違いありません。

3 フォッサマグナのあらまし

フォッサマグナの位置と大きさ

フォッサマグナは本州中央部を横断するよう

その西側と東側に境界線が引かれています。二本とも大きな断層で、西側は糸魚川―静岡構造線、東側は柏崎―銚子線と呼ばれているものです。糸魚川―静岡構造線は、中央構造線と並んで日本列島を代表する大きな断層としてよく知られていま

すから、

「これは知っているぞ!」という方も多いでしよう。

この断層は、新潟県糸魚川から静岡まで、総延長約250kmのフォッサマグナ西縁の断層です。大町の市街地は、松本盆地(安曇平)から続く平地の北部にあたり、この大きな断層沿いに来た内陸盆地という性格を持っています。西側にアルプス山地をひかえ、糸魚川―静岡構造線が通過する大町という地域は、フォッサマグナを

写真2 左手に北アルプス、右手にフォッサマグナの山々を控える松本〜大町にかけての平坦な盆地

「これは知っているぞ!」という方も多いでしよう。

この断層は、新潟県糸魚川から静岡まで、総延長約250kmのフォッサ

位置にあるのです(写真2)。

糸魚川―静岡構造線が地形的にも非常にシャープな境界として認められるのに対し、東側の柏崎―銚子線はやや不明瞭です。しかし地表の岩石の構造や分布などから、ここがフォッサマグナの東縁だということがほぼ確かなこととされています。現在私たちは、この二本の大きな断層に挟まれたエリアをフォッサマグナと呼んでいるわけです。

フォッサマグナの誕生とともに生まれた糸



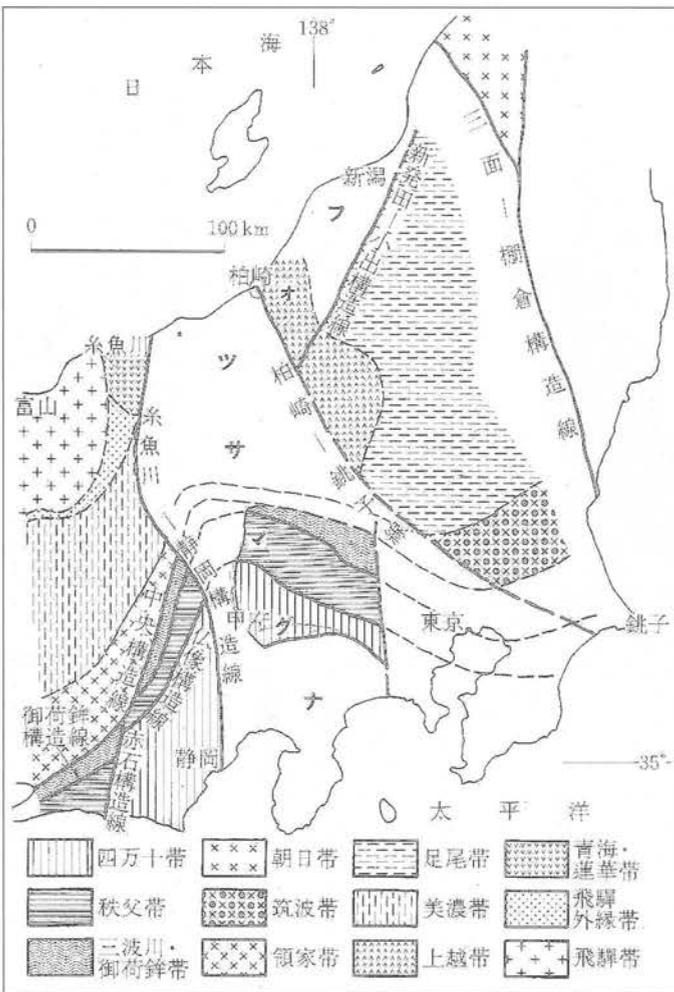


図2 フォッサマグナの構造図 (植村1988)

岩と火山岩が最も広い面積を占めて広がっています。堆積岩はそのかなりの部分が海の中に堆積した地層(海成層と言います)です。これまでの調査で最も古い海成層は約1800万年前のもので、諏訪湖北西の横河川や佐久地方の内山地域などの内陸部に小規模に分布することが知られています。このころフォッサマグナの、それも中央部にまで海が侵入してきたと考えられますので、二本の断層に挟まれたフォッサマグナの領域が広い範囲で溝のような形に落ち込み始めたのはそれよりも少し前、2000万年近い

昔のことではないかと考えられるのです。1600〜1500万年ごろになると、フォッサマグナ地域は南部でも北部でも一斉に海が広がります。その当時の海に堆積した泥や砂からなる地層が長野県から新潟県、さらには秋田県にかけて連続的に広く分布しています。長野県だけで見ると、1500〜3000万年ごろの海成層は水内地方などではごくなじみのある地層で、どこへいっても見られるものです。大町では美麻や八坂地域の山々はすべてこの時期の地層です。海底に堆積する地層は、陸に近くて泥や砂がどんどん運ばれてくるような浅いところは

魚川―静岡構造線は、2000万年近く経った今でも活動を続けていると考えられます。この断層に沿ってたくさん活断層が知られているのですが、それらはこの断層の最近の動きを示す一端でもありません。 フォッサマグナに海が広がる 糸魚川―静岡構造線や柏崎―銚子線という東西両縁の断層の外側には、主に古生代や中生代の古い時代の岩石が広がっているのに対し、フォッサマグナの領域に入ると古い時代の岩石は関東山地の部分を除き姿を消してしまします。そのかわり、中生代の後に続く新生代という時代の地層や岩石が広範囲に広がっているのです。

ナウマン博士が見抜いたとおり、フォッサマグナの領域は「大きな溝」状で古い時代の岩石が地下深いところまで落ち込んでおり、そこを埋めるようにして新生代の地層や岩石が広がっているためです。フォッサマグナの内部で掘られた5000mを超えるような深いボーリングでも、西側・東側の地表に見られる古い岩石が出てこないところを見ると、この落ち込みの量は相当なものです。 地球の歴史では、6500万年前に恐竜やアンモナイトが全盛だった中生代が終わり、新しい時代(新生代)になります。新生代は別名「哺乳類の時代」ともいわれ、私たち人類も数百万年前から地球上に姿を現し始めたわけですから、特別重要な時代でもあります。 フォッサマグナが誕生してから、すでに2

000万年以上の長い時間が経過しており、その間にここを埋め立てた地層やマグマの活動でつくられた岩石はさまざまです。誕生以来、この場所ですべてきた地殻変動というのも複雑なのです。 広いフォッサマグナですが、特徴が北部と南部で少し異なる点があることから専門的には北部フォッサマグナと南部フォッサマグナと呼んで区別されています。私たちの住む長野県からお隣の新潟県にかけては、北部フォッサマグナの領域になりますので、これからのお話も北部フォッサマグナに限ってのことだと思ってください。



写真3 土尻川沿いの地層に含まれる貝化石

別にして、少し離れた深いところではかなりゆつくりとしたスピードで堆積すると考えられています。水内地方の山々に分布する泥や砂の地層は、水深が5000~10000mを超えるような深い海に堆積したものが多くのですが、厚さは4000mも5000mにも達しません。その当時、ここは深く沈みながら、なおかつ泥や砂が大量に集まって堆積する海だったというわけです。美麻や八坂の山中からは、白い殻付きの貝の化石がよく見つかります(写真3)。彼らは、「知ってるかい？」

あたしやあ、何百万年もの大昔この海で生かしていたのさ」と語りかけているわけです。フォッサマグナの褶曲帯と地震

フォッサマグナの地層に関して忘れてならないことがあります。それは、ここが日本を代表するほどの新生代褶曲帯だということです。信州、その北東側の新潟から秋田にかけて分布する一連の地層は、どこも共通して強く褶曲しており、信越褶曲帯、油田褶曲帯などさまざまなことばで呼ばれてきました。日本列島の中では最も大規模な褶曲帯だとされています。褶曲しているということは、それだけ、この地帯では岩石を変形させる力が大きく働いてきたということになります(写真4)。元来、泥や砂からなる地層は力をうけると変形しやすい(褶曲しやすい)ものですが、ここは特別その現象が顕著なのです。現在の地球物理的な地殻変動観測データによると、新潟から阪神地方にかけてはある程度の幅でそこに強い力が働いていて岩石が変形しやすい地帯(不集中帯と呼んでいます)が連続していると言われており、「新潟―神戸構造帯」という用語が用いられています。日本海側ではここ数十年間だけでも、たくさん

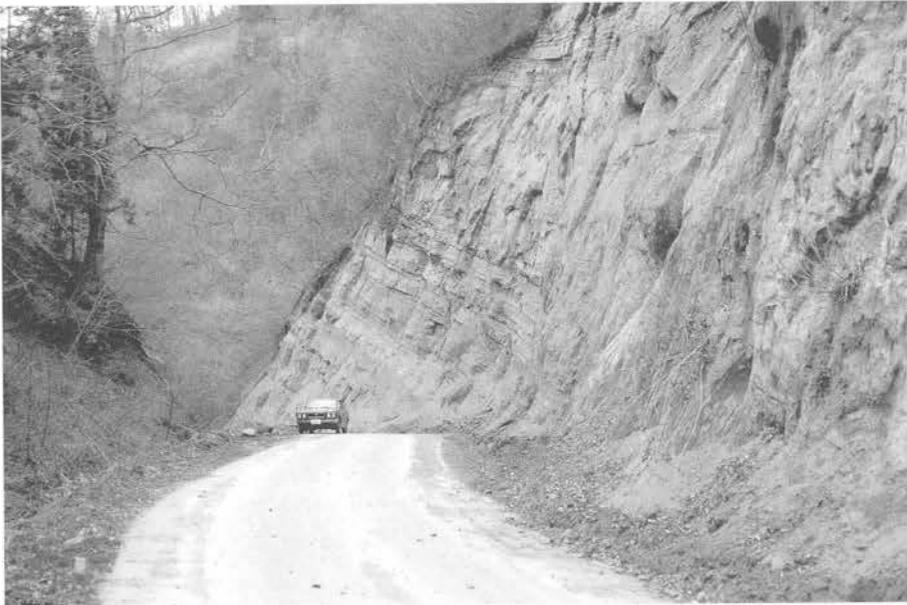


写真4 強く褶曲して傾いたフォッサマグナの地層(水内帯の内部)

の内陸直下型といわれる地震が頻発し、大きな被害をもたらしています。中越地震、中越沖地震をはじめ、能登半島沖、秋田沖、新潟などでの地震はもちろん、10年前の阪神・淡路大地震、いずれもこの歪集中帯の中で発生したと言われています。1600年前の善光寺地震もそうです。もちろん、大町もその範囲におさまっています。褶曲帯の話から地震の話に移ってしまいました。大町のみなさんは、新潟・秋田の地震はひとことなどと思わず、ぜひ普段からの備えを怠らないでほしいと思います。

図3をよく見てください。北部フォッサマグナの地質構造の概略を示したものです。北西から、西頸城帯、水内帯、高井―美ヶ原帯、小諸陥没帯と、4つのゾーンが示されています。西縁は糸魚川―静岡構造線に沿う大峰帯です。大峰帯は後で詳しくわたくし述べますので、残り4帯について説明

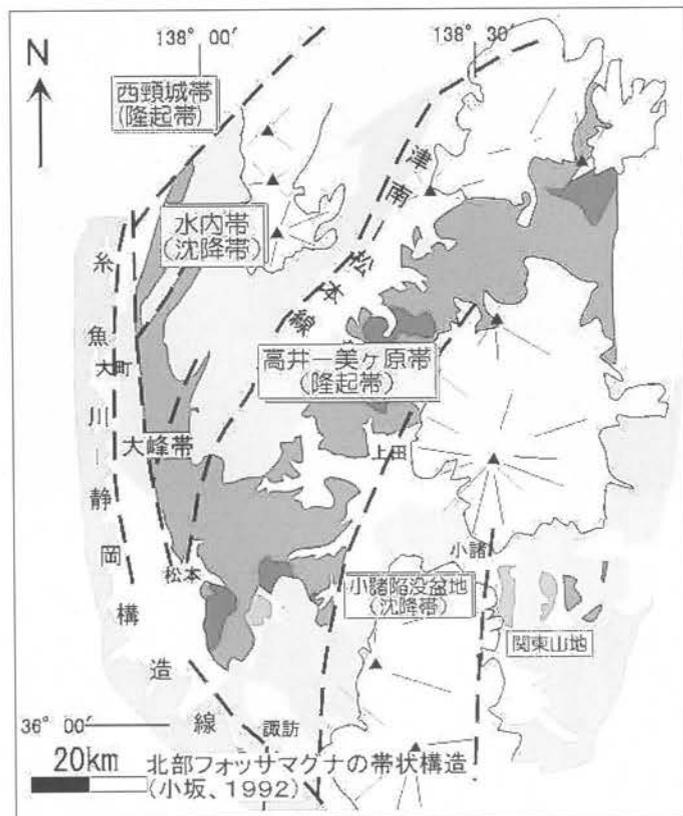


図3 フォッサマグナの帯状構造

しましよう。西頸城帯は、火打山、焼山など2000mをこえる山地からなる地帯で、隆起傾向の強い帯です。水内帯はすでに述べたように、泥や砂などの厚い海成層の分布する地帯で沈降帯、高井―美ヶ原帯は深成岩や火山岩の多い地帯で隆起帯、小諸帯は2000万年前以降に陥没を始めた沈降帯です。このように、北部フォッサマグナ地域は、隆起帯と沈降帯が交互に帯状に配列するというおもしろい特徴をもった地帯です。小諸陥没帯をのぞいた残りの3帯は北東方向へ延びています。小諸陥没帯は先に述べた褶曲帯である水内帯というわけです。隆起や沈降といった互いに異なる運動をくりかえしてきたこれらの各地帯の境界には、地下深くに達する大規模な断層が存在しています。その中でも、水内帯と高井―美ヶ原帯の境界である津



写真5 鷹狩山遠望

大峰帯の内部を歩くと、大量の礫岩層と火砕流堆積物が堆積していることが分かります。大町のみなさんになじみあるところでは、東小学校すぐ東側の新引沢にかかる清音の滝をつくる岩石が火砕流堆積物、そのすぐ上流で道路右

手にみえる土取場あとの大きな露頭が礫岩層で(写真6)、どちらも大峰帯の地層です。鷹狩山山頂部は火砕流堆積物でできています。礫岩層の礫をくわしく調べたところ、大部分は西側のアルプス山地からの礫でした。火砕流堆積物もそのかなりの部分が西側からもたらされたものです。

くわしいことは、また別の機会にご紹介しようと思いますが、大峰帯中の堆積物の年代から考えると、今から200〜100万年前ごろ、当時のアルプス側の山地は急激に隆起

し、その結果削られた大量の礫が東側に運ばれて堆積した場所が大峰帯だったと考えられるのです。また、そのころには火山活動も活発で、火砕流が西方のアルプス山地側から東に向かって流れ下ってきたり、大峰帯の内部でも火山活動が起きていたと思われる。



写真6 新引沢沿いの礫層

今回は、フォッサマグナや糸魚川―静岡構造線、大峰帯などについてその特徴の一部をご紹介します。大町のすばらしい自然景観やそこに見られるさまざまな動植物は、どれをとってもフォッサマグナはもちろんのこと、糸魚川―静岡構造線や北アルプスなどの誕生やその生い立ちに強い関連をもったものばかりです。それらの魅力や面白さについては、また別の機会にご紹介したいと思います。

(大町山岳博物館 専門員)

山と博物館 第56巻 第3号  
発行 2011年3月25日発行  
〒398-0002 長野県大町市大町八〇五六一  
市立大町山岳博物館  
TEL 026-261-1111  
FAX 026-261-1111  
E-mail: sanpakko@city.omachi.nagano.jp  
URL: http://www.city.omachi.nagano.jp/sanpakko/  
大系タイムス株式会社  
郵便振替口座番号 〇〇五四〇一七一一三九三



南―松本線という断層は、活発に運動を繰り返す断層として有名です。長野市街地西側の山麓部には「長野盆地西縁活断層帯」とよばれる活断層の密集帯が存在するのはそのことを示しているのです。

糸魚川―静岡構造線と大峰帯

糸魚川―静岡構造線に沿う大峰帯は、上に述べた帯状構造とは性格の大きく異なる特殊な地帯です。

私は、1980年に大峰帯という言葉を用いて論文を公表し、その中でここが糸魚川―静岡構造線に沿って形成された特異な地帯であることを述べました。大北地域の北端部、小谷から白馬、大町、池田、そして明科付近まで総延長70km、幅が数キロという細長い地帯です。帯の東縁は小谷―中山断層という断層で東側の西頸城帯や水内帯の地層と明瞭に境されています。

この地域では、糸魚川―静岡構造線そのものの露頭が地表では見つからないため、正確な位置を特定することはむずかしいことです。しかし、地形的にも地質の点でも西側のアルプス山地と東側のフォッサマグナ側のそれとの違いは明瞭ですから、現在の松本盆地や大町市街地のほぼ中央部のどこかを糸魚川―静岡構造線が通っていると考えるとよいでしょう。大峰帯は、糸魚川―静岡構造線と小谷―中山断層とに挟まれた細長い地帯なのです。大町市街地から東側に見える東山一帯の山地は、大峰帯に属する地層でつくられているのです(写真5)。