

おかげさまで山岳博物館は創立60周年

山と博物館

第56巻 第3号 2011年3月25日

市立大町山岳博物館

写真は、飼育中のニホンカモシカ「さつき」と筆者



「動物と飼育員」

飯島 志津

動物を飼育している施設には、必ず動物飼育員の存在がある。飼育されている動物にとって、毎日世話をする飼育員はいなくてはならないものと当然のように考えてしまいがちだが、私はそうは言い切れないと思う。

私が働いてきた山岳博物館付属園は、ごく身近に生息しているような動物たちを飼育、展示している。その多くが何らかの事情で野生では生きていけないと判断された動物たちである。本来ならば、困いのない広い世界を全力で生きていくはずが、小さな囲いの中に入っただけの生活はどんな気持ちなのだろうか。飼育員は、そんなわけありの動物たちの世話をしなくてはならない。彼らが保護されてくる過程には、必ず人間が関与している。もちろん様々な理由があり自分だけの力で自然界を生き抜けなかった場合の保護もあるが、親が近くにいないかどうか未確認の誤認保護や、交通事故など、人間が動物たちを飼育下に引き入れてしまうパターンも少なくはない。私が飼育員として働き始めたばかりの頃、「人間が関与したことでその動物の生活を変えてしまった以上は、最後まで人間が責任を持つべきだ」という話を聞いた。この言葉は私の飼育員人生においてとても大きく、常に私の目指すスタイルであった。飼育員には命を預かる大きな責任があるのだ。

また長年飼育されているとはいえ、ほとんどの動物たちからは野生の本能が消え去ることはなく、彼らは最期まで野生のプライドや威厳を忘れない。野生動物と信頼関係を築くことは決して短期間でできることではない。しかし彼らの命を預かるには、彼らに認めてもらう必要がある。動物との間に強い信頼関係を結ぶかどうか、飼育員としての腕の見せ所と言っても過言では無いかもしれない。お互いの関係を常に良好に保つ努力を怠らず、なおかつ彼らの野生の心髄を尊重しながら飼育管理をする、この意識を飼育員として絶対忘れてはいけないと思う。

(山岳博物館 動物飼育員)

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



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。

に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、「山と博物館」に記事を書く機会に恵まれましたので、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ご許してください。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。本当はどうだったの？」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。その調査の過程で見つけたものの一つが「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、山道沿いを高崎から碓氷峠を経て信州へ入っています。その後、浅間山へ登って何日かあ

とに平沢という小さな村の民家で一晚を過ごしたのです。現在でこそ、この近くは国立天文台野辺山電波観測所の巨大な望遠鏡が林立する場所として有名ですし、夏ともなれば、野辺山高原を訪れるハイカーでにぎわうところですが、ナウマンの紀行文によれば、当時とはとてもうらさびれた寒村だったようです。嵐が戸をたたき音でまんじりともせず一夜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ベールは、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で、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

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

Taf. V.

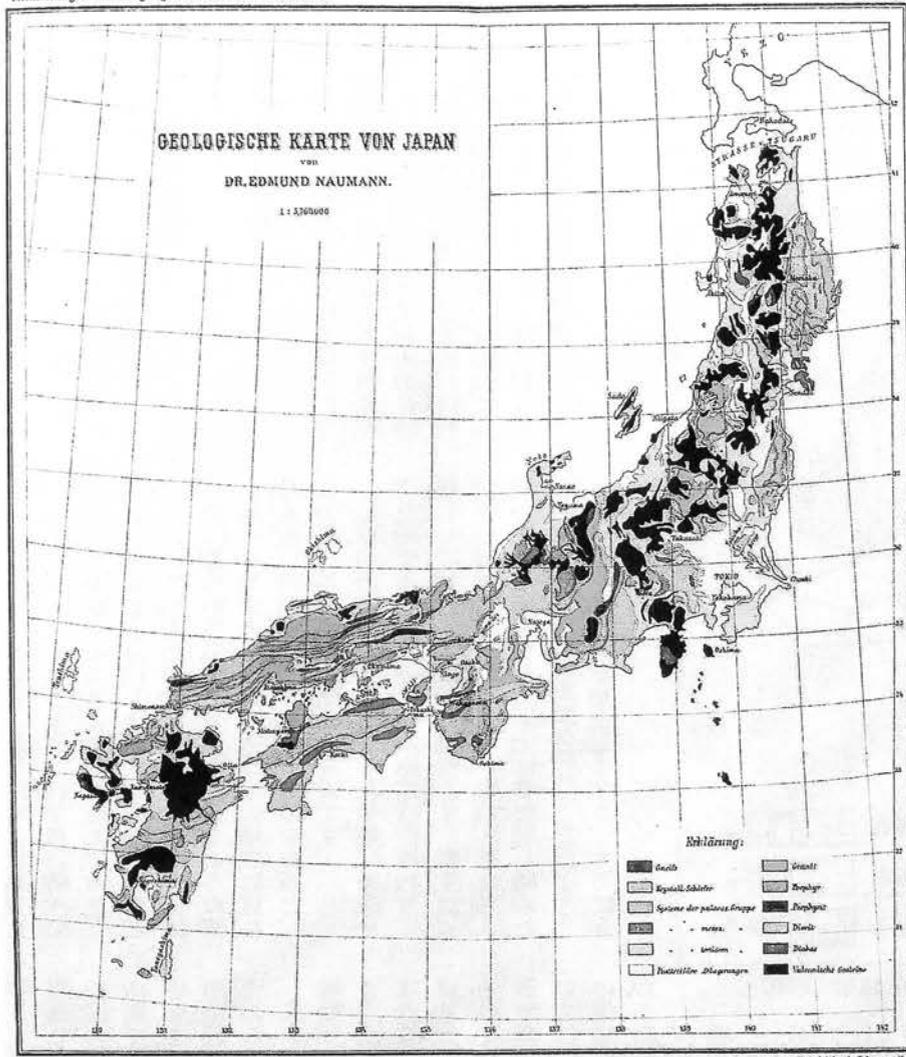


図1 1887年、ナウマンが論文「日本群島、その地理学的—地質学的概要」中で公表した地質図。

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にして広がっています(図2)。図には、

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

「これは知っているぞ!」という方も多いでしょう。

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

考える上ではとても重要な位置にあるのです(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



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

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の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す。

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います。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、この場所のできてきた地殻変動というの複雑なものです。

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。

フォッサマグナ内部に分布する岩石はさまざまですが、その中では堆積

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

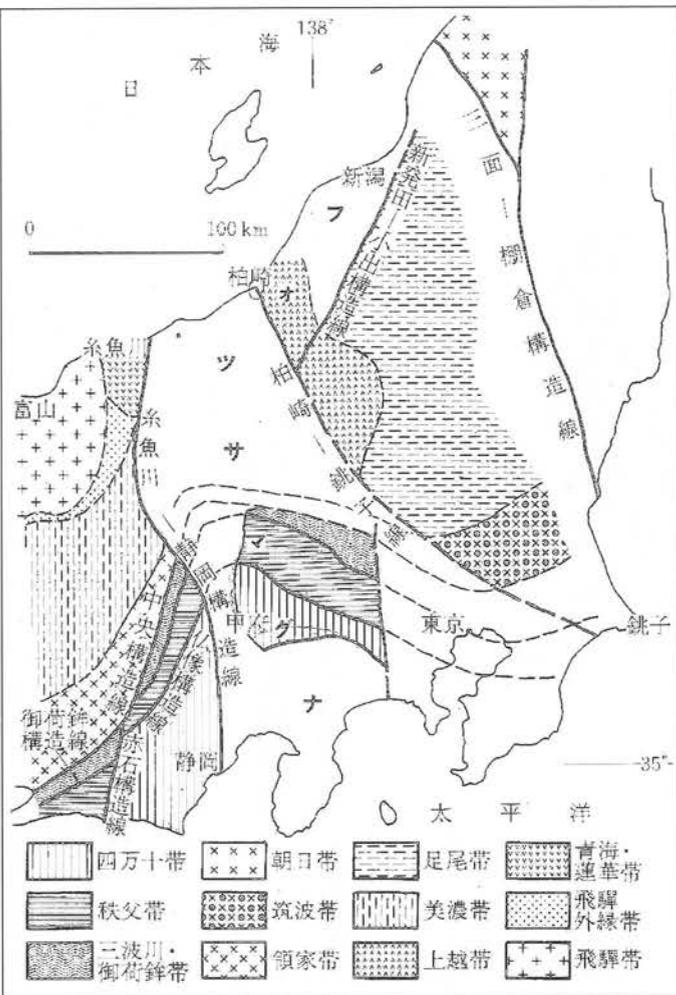


図2 フォッサマグナの構造図 (植村1988)



写真3 土尻川沿いの地層に含まれる貝化石

昔のことではないかと考えられるのです。1600〜1500万年前ごろになると、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、1500〜300万年前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



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)

別にして、少し離れた深いところではかなりゆっ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500~1000m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にも達します。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？」

あたしゃあ、何百万年もの大昔この海で生活していたのさ」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

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。160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が大町のみならず、新潟・秋田の地震はひとつなどと思わず、ぜひ普段からの備えを怠らないでほしいと思います。

北部フォッサマグナの帯状構造

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、残りの4帯について説明

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。160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が大町のみならず、新潟・秋田の地震はひとつなどと思わず、ぜひ普段からの備えを怠らないでほしいと思います。

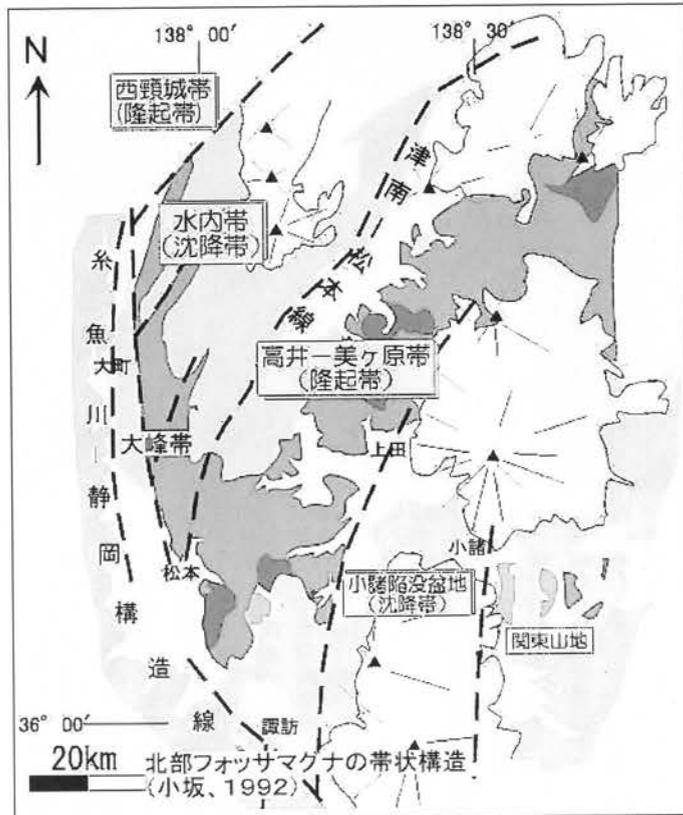


図3 フォッサマグナの帯状構造

しませう。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200万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

が、もつとも顕著なもの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

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。

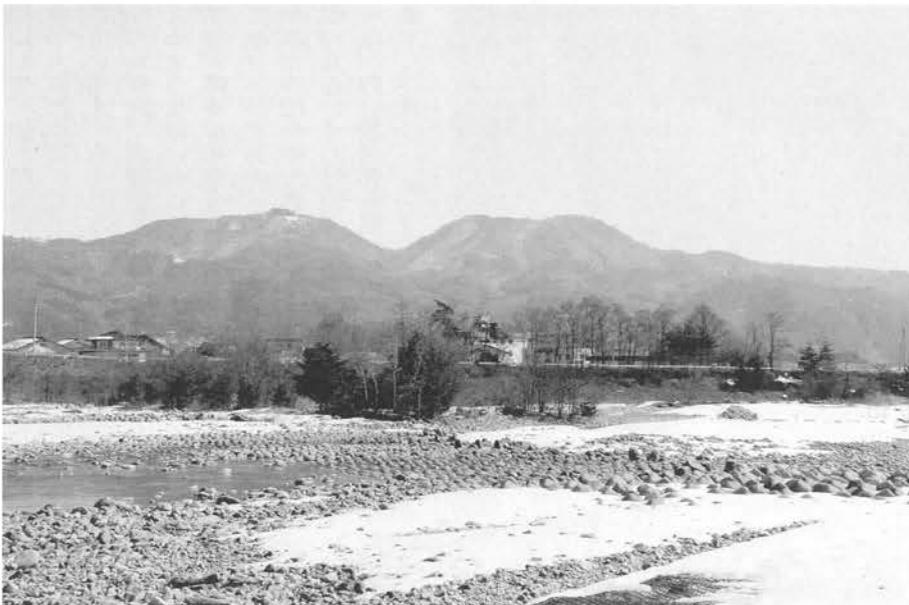


写真5 鷹狩山遠望

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)。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

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てよいでしょう。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



写真6 新引沢沿いの礫層

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ます。

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 長野県大町市大町八〇五六-1 市立大町山岳博物館

TEL 026-611-0111

FAX 026-611-2111

E-mail: sanpaku@ty.omachi.nagano.jp

URL: http://www.city.omachi.nagano.jp/sanpaku/

印刷 大糸タイムス株式会社

定価 年額 一、五〇〇円(送料含む)(切手不可)

郵便振替口座番号 〇〇五四〇一七-一三二九三

