

とやまと自然

第46巻 冬の号

No.183 2024

ろとう
露頭を見に出かけよう

かね こかず お
金子一夫 (立山黒部ジオパーク協会)



いなむら ろとう ていきょう かた だとも や
上市町稲村のスランプ露頭 写真提供 堅田智也 (立山黒部ジオパーク協会)

ろとうしゃしん
露頭写真に示してある QR コードをスマートフォンで読み取ると、Google マップの地図上に露頭の位置が表示されます。

露頭を見に出かけよう

金子 一夫



はじめに

「地層や岩石が直接露出している場所」といった意味で露頭という言葉が使われます。とすると、いたるところに地面があるわけですから、地球上は露頭だらけということになります。しかし、日本のような比較的温暖で雨量が多い地域では、地表に現れた地層は雨風で風化され、やがて植物に覆われて、土壌と呼ばれる岩片、鉱物、変質鉱物、有機物の混ざった層に変わっていきます。植物や土壌を研究している方には申し訳ありませんが、地層の観察にはそれらを剥いでしまわないと見えません。したがって日本の場合、高山地帯を除けば、水の流れが地面を削った川や海岸の崖や谷、野山に人工的に造った道路沿いの崖や採石場に地層が現れることとなります。

1. 神通川沿いの露頭

富山県には様々な地質時代のいろいろな種類の岩石でできた地層が分布していますが、その数はとても多いので、ここですべてを解説することはできません。そこでまず、時代を新生代(約6,600万年前から現代までの呼び方ですが、ここでは数十万年前までとします)に限定します。また北アルプ

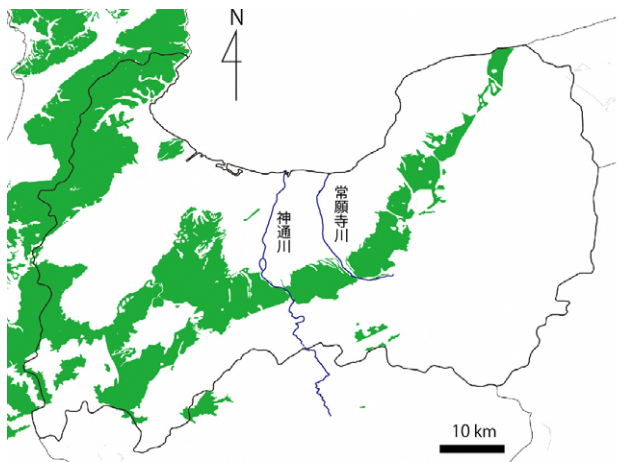


図1. 富山県に分布する新生代の地層。ただし、北アルプスに分布する地層は省略。

スの山々にもその時代の地層が分布するのですが、観察に行くには大変ですから除きます。以上の条件を満たす地層の分布を図1に示しました。厳しい条件をつけた割には、丘陵地帯に帯状に広い範囲で分布しているのがわかります。

この分布域の中で、一つのルートで、できるだけ多くの富山県の新生代の地層を観察できるのが神通川沿いです。富山県中央部を南北に削っている神通川は、地層がほぼ北に傾斜しているので、上流に行くほど、より下(古い)の地層を見ることができます。また、岐阜県へと、神通川に沿って道路がつけられていったので地質調査がしやすかったと思われます。そのため古くから研究が進められ、地層名に川沿いの地名が使われています。

では、下流の新しい地層から見ていきます。なお、() の数値は地層の最新の年代値です。

①音川層：富山市城生(下部で1,240万年 ± 50万年前、上部で950万年 ± 60万年前)

高山線の鉄橋が架かる神通川の左岸に大きな露頭が見えますが、左岸の道路から近づくことができます(図2)。やや青味を帯びた砂岩で、ノジュール¹がたくさん含まれています。寒冷で浅い海に生息する貝類の化石を大量に含んでいて、以前は川原で採集することができました。ただ、化石の周りの砂は硬くなっていて取り出すのに大変苦労しま



図2. 音川層。ノジュールが大量に含まれる(富山市城生)。

1. 堆積岩中に見られる、周りの堆積物より硬く固まった塊。中には、しばしば化石が入っている。

した。サメの歯も産出して、30数年前、小学生に100本を超えるコレクションを見せてもらい驚いたことがありました。

もともと音川層という地層名は、1950年代に一枚の厚い地層に付けられましたが、1980年代に上部を三田層、中部を音川層、下部を天狗山層に分割されました。三田層からはやや深い海に棲む貝類、天狗山層からは大型のホタテ貝が特徴的な貝類の化石を産出しましたが、近年は採集できる場所がほとんどなくなりました。残念ながら三田層、天狗山層ともに神通川沿いには露出しません。

最近、再定義された音川層の下部と上部の年代値から堆積期間があまりにも長いので、音川層はさらに2分される可能性があります。

②東別所層：富山市井栗谷（1,540万年前、珪藻化石年代）

大沢野大橋から左岸の土手を下流に行くと、クリーム色をして、細かな割れ目が発達した泥岩の大露頭が見えます（図3）。地層名は砺波市東別所からきています。近くの神通川に流れ込む土川沿いにも連続した露頭が見られ、辿っていくと次に説明する黒瀬谷層との境界が現れます。

水量が少ない時は、川原で大きなノジュールやポットホール²も観察できる露頭です。根気よく探すとツノガイや小さな巻貝が見つかります。

八尾町や旧山田村、砺波市に分布する東別所層からは殻の薄いホタテの仲間、ウニ、オオグソク



図3. 東別所層. 細かな割れ目が特徴.

ムシなど深い海に生息する生物の化石が産出しています。また、暖かい海に住むオウムガイの化石が見つかっているため海の表層は暖かかったようです。

対岸の岩木新付近の河床では、川原の礫がなく、東別所層の泥岩がウネウネした変わった小地形をつくっています（図4）。似たような地形がないかインターネットで調べてみると、東京都昭島市を流れる多摩川の河床によく似た地形がありました。1950年代、多摩川では砂礫の採取が盛んに行われたため、礫の下の古い砂泥の地層が露出しました。それを多摩川の流が削って、岩木新そっくりの地形ができました。この地形が牛の群れが川を渡っているように見えることから牛群地形と呼んでいるそうです。確かに岩木新の少し上流では盛んに川原の礫を採取しているため、できた原因も一致しています。ただ、川の流れの中に出現した小地形ですから徐々に侵食が進行して、多摩川の牛群地形は2000年頃には不明瞭になってしまったそうです。したがって、岩木新付近の牛群地形もいずれは消滅する運命かもしれません。



図4. 牛群地形(富山市岩木新).

②黒瀬谷層：富市長走（最上部で1,660万年前 ± 20万年前）

神通川右岸の土手の道を下流に向けて進むと、高さ10mを超え、延長300mほどの大露頭が出現します（図5）。地層名は八尾町を流れる久婦須川沿いの地名に由来します。褐色の細かい砂岩層に白色の凝灰岩が重なり、上位の凝灰岩の方が柔らかいので侵食が進み、砂岩のテラスができています。砂岩には炭になった木片が多量に含まれてい

2. 川底や川岸の表面にできた円形の穴. 甗穴, かめ穴とも言う.



図5. 黒瀬谷層最上部の露頭。

て、フナクイムシ（木片に穴を開けて生活する貝）の跡を残したのも見受けられます。丁寧に探すと保存は悪いですが外洋に面した浅海に生息する大型二枚貝や径1-2mmで円盤状の大型有孔虫（石灰質の殻をつくってその中で生活する単細胞生物で、沖縄土産の星の砂はその殻）の仲間のオパキュリナが見つかりました。一方、凝灰岩には水流によってできるクロスラミナ（斜交葉理）が見られるほか、パイプを縦に割ったような砂の跡がたくさん見つかります（図6）。これはカニやスナモグリなど砂を掘って生活する生物の巣穴の跡です。

黒瀬谷層は日本列島が大陸から離れていったと



図6. クロスラミナと巣穴の跡。

きの日本海に堆積した地層で、センニンガイ、ヒルギシジミなど現在の熱～亜熱帯地域の海の浅瀬に茂るマングローブ林に生息する種や、ビカリア（地層の時代が分かる示準化石の一つ）、カケハタアカガイ（寿司ネタの赤貝の仲間）など、この時代を代表する貝類化石が保存よく多産することで有名です。ビカリアやカケハタアカガイは北海道南西部まで産出が確認されているので、当時の日本列島を囲む海のほとんどがかなり温暖で熱帯のようだったと推定できます。

黒瀬谷層のほとんどの露頭では砂岩泥岩互層が見られるのですが、この露頭のようにラミナが観察できる露頭は稀です。ただし、この露頭は神通川の急流がすぐそばを流れているので、気をつけて見学してください。

③岩稲層：富山市岩稲（1,760万年 ± 30万年前）

ここまで堆積岩の露頭を見てきましたが、笹津付近から黒っぽい色をした溶岩や角張った礫を含んだゴツゴツとした地層に変化します。礫はほとんどが安山岩でそれを埋める砂も安山岩を細かく砕いたものです。このように火山活動によってもたらされた岩石を材料にしてできた岩石を火山砕屑岩（これも堆積岩です）と呼びます。そばによって詳しく観察したい場合は、舟倉用水沿いや大乘悟山の中腹を通る林道に良い露頭があります（図7）。また、周辺の小佐波御前山、夫婦山、祖父岳などは全山岩稲層からできているので、頂上に近づくと土壌が洗い流されて岩稲層が剥き出しになっています。



図7. 大乘悟山の林道で見られる岩稲層の露頭。

日本列島の日本海側やフォッサマグナ地域では、時代がほぼ同じで岩稲層によく似た地層が広く分布しています。それらは日本列島が大陸から離れて日本海が造られるときに発生した激しい火山活動が造りだしました。

火山活動という災害をもたらす恐ろしいものというイメージがありますが、地球内部のいろいろな金属をマグマに含んで地表にもたらしてくれる、人類にとってとても大切な活動でもあります。

④ 檜原層：富山市檜原

神通川右岸に遠くからでも見える露頭があります。下部は大きな礫が密集した礫岩層、上部は砂岩層の大露頭です(図8)。岩稲層の礫は黒っぽい安山岩の角礫でしたが、檜原層の礫は白っぽい流紋岩や片麻岩の円礫です。檜原層は日本海が形成される時期に富山地域での初期の堆積物で、でき始めた海に向かって河川が流れ込んで礫岩や砂岩で扇状地がつけられました。

檜原層の堆積年代が測定できれば、富山での日本海形成開始年代の決定につながります。ただし、礫の年代を測定しても、あくまで礫岩層の材料の年代が求められるだけで、堆積した年代を求めたことにはなりません。例えば神通川の川原の礫の年代を測っても、礫のもとになった飛騨帯や立山の岩石の年代が分かるだけです。もしも檜原層が堆積するときに、運よくそのとき噴出した溶岩や火山灰などが挟まれば、その年代が檜原層の堆積年代になります。そこで何度か火山灰らしき砂を採取して年代測定を試みましたが、残念ながら、下位(古い)の岩石の年代を示すものばかりでした。



図8. 大乘悟山山頂から見た檜原層。

ところで、先に説明した東別所層、黒瀬谷層、岩稲層は連続して堆積しており、まとめて八尾層群という上位の単元にまとめられています。檜原層も長い間、八尾層群に属するとする考えが主流でしたが、最新の研究によって、檜原層と岩稲層は連続して堆積していないことが判明したので、檜原層を切り離して独立させることになりました。

2. 常願寺川沿いの露頭

さて、ここまでで富山の新生代の標準とも言える地層を見てきたので、さらに北東の方の地層を観察しましょう。

常願寺川沿いでも神通川沿いと同じように、上流に向かって新しい地層から古い地層を見ることができます。

a. 富山市上滝の鉄橋下には貝化石を含んだ音川層相当層が露出します。ただし、殻が溶けて砂の型だけになっています。

東別所層相当層はここでは露出せず、上市町大岩あたりで再び露出します。

b. 立山町宮路の水路橋付近で黒瀬谷層相当層が露出しますが、キリガイダマシや小さなニシキガイ、フミガイなどのたくさんの貝化石を産出します(図9)。少し北を流れるc. 枳津川の河床からは、黒瀬谷層の特徴種のピカリアやカケハタアカガイ、化石では珍しいオウムガイの化石、さらには象の歯も見つかっています。



QRコードをスマートフォンで読み取ると、Googleマップの地図上に露頭の位置が表示されます。



図9. 黒瀬谷層相当層に見られるキリガイダマシとフミガイの化石密集層。

この黒瀬谷層相当層で興味深いのは、砂岩層、泥岩層、礫岩層の堆積岩層に、火山岩を材料にした凝灰角礫岩層も加わって、複雑に重なり合うところでは、凝灰角礫岩はどこからやってきたのだろうと見渡すと、対岸の発電所横の大きな絶壁が凝灰角礫岩でできています。どうやらこのあたりで小さな海底火山が噴火して、まわりに凝灰角礫岩を撒き散らしたようです。熱帯の海、波打ち際には象が歩いているそばで火山が噴火したわけですから、当時の生物たちはさぞ驚いたことと思います。

さらに上流に向かうと岩稲層が見え出します。

d. 千垣トンネルは岩稲層を掘り抜いていますから、旧トンネルのところで直接触って観察するのもよいでしょう。

3. 変化に富んだ福平層

さらに、丘陵地帯に沿って北上します。

1990年代、私は常願寺川から黒部川の間丘陵地帯に分布する新生代の地層を調査していました。当時は、山間地に大規模な林道の設置が進められていました。山が深く、なかなか調査できなかった場所に重機で削りながら道路を通すわけですから、道路に沿っていくつもの長大な露頭が出現しました。

立山町芦峯寺から国立立山青少年自然の家への道を北上すると上市町との境界の鳥越峠に着きます。ここから立山町谷口に至る白岩川右岸を通る道路沿いでは、神通川のルートの逆順で、中生代の手取層群に始まって、楡原層から音川層までの露頭の全てを観察できます。ただし、このコースでは、神通川沿いでは堆積岩であった黒瀬谷層が火山砕屑岩を主体とする地層に変化します。時代は同じでも全く異なる岩石で地層がつけられているので福平層（黒部市福平が由来）と命名されています。神通川沿いでは岩稲層をもたらした激しい火山活動が終了し、黒瀬谷層が堆積しますが、このあたりでは火山活動が継続していたと解釈できます。常願寺川沿いで見られた堆積岩と凝灰角礫岩の複雑な重なりは、黒瀬谷層と福平層の変わり目の状態といえます。

岩稲層も福平層も火山活動によってできた地層

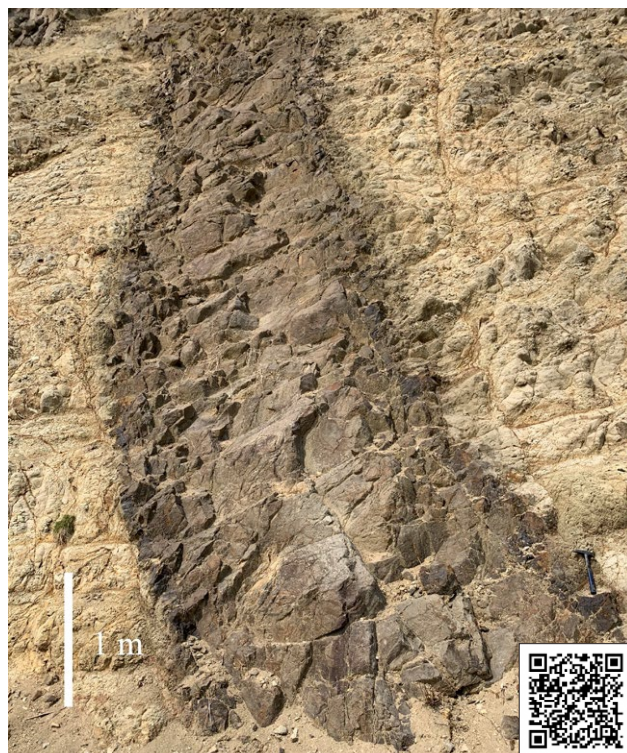


図10. 凝灰角礫岩に貫入する安山岩岩脈。

ですが、福平層の方がより複雑な産状を見せられます。例えばこのルートでは、地面の中を溶岩が上ってきた岩脈が多数見つかります(図10)。

これらの岩脈のいくつかは噴出してまわりの凝灰角礫岩を供給したと思われます。岩室の滝から目桑までの塔倉山林道では、黒部スイカを割ったような楕円形の大きな安山岩礫が見られます(図11)。水中で溶岩が流れ出すと表面は急冷されて固まりますが、内部の後から後からやってくる熱い溶岩が、餅を焼くと膨れるように表面を破ってまた流れ出します。これを繰り返すとまるで枕を積み重ねたような構造の溶岩ができます。このような溶岩を

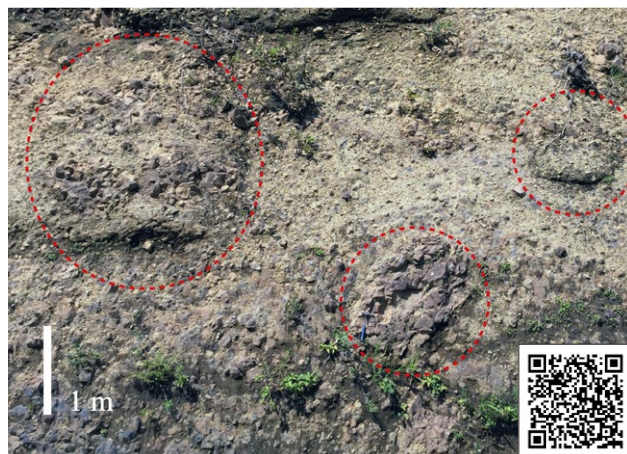


図11. 水中で溶岩が噴出してできる偽ピロー。

枕状溶岩（ピローラバー）と呼び、海底火山の火口付近に見られるものです。この露頭で見られるのは枕状溶岩の枕が外れて、斜面を転がって堆積したもの（偽ピロー）ですが、近くに枕状溶岩や噴火口が存在していたはずでは

ありません。岩稲層はほとんど安山岩質の火山活動ですが、福平層では流紋岩質の活動も多く認められます。立山町目桑、上市町大岩、護摩堂付近では、軽石凝灰岩が分布していて、かつては石材として切り出されていました。また、「目桑ちりめんの里公園」そばの軽石凝灰岩の小さな露頭には、直径1-2cmの球を少し押しつぶしたような断面が見えます（図12）。断面を観察すると中に細かい火山灰があり、その外側をさらに細かい火山灰が包んでいます。このような火山灰の球を火山豆石と呼びます。火山が噴火した時、空中で水滴に火山灰が付いて固まりをつくり、それが地面に着地してから転がってできるとされています。条件が整わないとできないので、県内ではここで見つかりません。

最後に、最近見つかったとっておきの露頭を紹介いたします。表紙は上市町稲村に現れた福平層最下部の露頭ですが、凝灰岩に挟まれた砂岩泥岩互層がぐにやりと曲がっています。これは水底で堆積して間もない柔らかい地層が地すべりを原因として変形した構造で、スランプと呼びます。スランプは富山県では初めての発見ですし、これほど巨大なスランプの露頭は全国的にも大変珍しいものです。

この露頭は採土場跡地で、崩落した土砂と灌木で覆われていましたが、地権者の理解と大学の研究者の協力を得て、重機を入れて大々的に整備しました。



図12. 軽石凝灰岩中の火山豆石。

4. 新生代からはずれた太美山層群

ここまで紹介した露頭は、新生代と呼ばれる約6,600 万年前までの地層でした。ところが、最近まで新生代の地層とされていたが、それより古い中生代のものと判明した地層があります。魚津市平沢の鈍滝付近では、流紋岩質の硬い凝灰岩が絶壁をつくっています（図13）。少し進むと石英の荒い粒がたくさん入った層が現れますが、よく見ると軽石がレンズ状にやや伸びています。このような岩石は、火山噴出物が降り積もった時、自重と堆積物の熱で軽石などがつぶされてできたもので、溶結凝灰岩と呼ばれます。立山の称名滝でも見ることができます。

この流紋岩質の岩石が属する地層は太美山層群と呼ばれています。太美山は南砺市の地名で、岐阜・石川県境付近の山地に分布しています。よく似た地層はその周辺にも分布しますし、岐阜県では濃飛流紋岩類と呼ばれ広く分布しています。いずれも火山噴火で熱い噴出物が大量に火山の斜面を下って堆積した火砕流堆積物と考えられています。

富山、石川、岐阜に分布する火砕流堆積物の地層は、長い間、仲間のようなとらえ方をされてきました。ところが、仲間と言っている割には、年代測定結果は8,500 万年から4,500 万年の間でもないばらつきがありました。富山の場合、南砺では5,000 万年前後の新生代、魚津では6,600 万年前後の新生代と中生代の境目あたりとずいぶん差がありました。難しい話になりますが、ばらつきの原因は、いろいろな方法で求めた年代値を一緒にして議論しているためです。そこで富山の太美

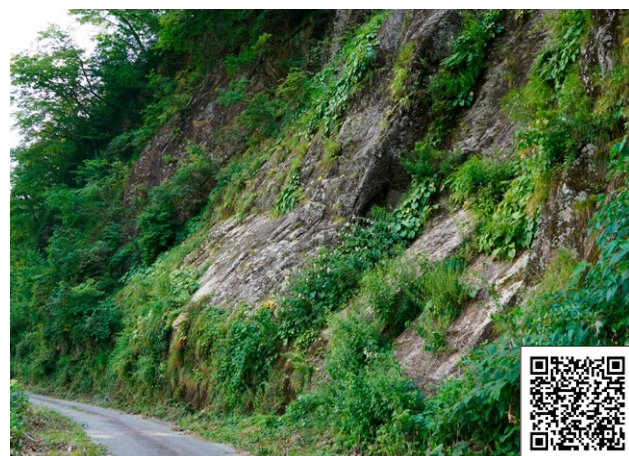


図13. 鈍滝付近の太美山層群の露頭。

山層群だけでも同じ測定方法で測定できればと考えていましたが、幸い魚津市の研究助成費を使って、噴火した年代を最も正確に求めることができるジルコン U-Pb 法で測定できました(図14)。結果は、太美山層群は魚津でも南砺でも同じ約7,000万年前でした。これで富山に分布する太美山層群は、全て同じ時代、中生代の地層であることが確定しました。

付け加えると、太美山層群周辺や濃飛流紋岩類で、この測定法を用いた年代値が少しずつ報告されるようになってきましたが、やはり約7,000万年前に集中しています。この結果は、富山を含めた中部地方では約7,000万年前の中生代末(恐竜が絶滅する少し前)、一斉に広い範囲で大規模な火山噴火、大火砕流が発生した可能性を示しています。日本の地史を少し修正する必要が出てきました。

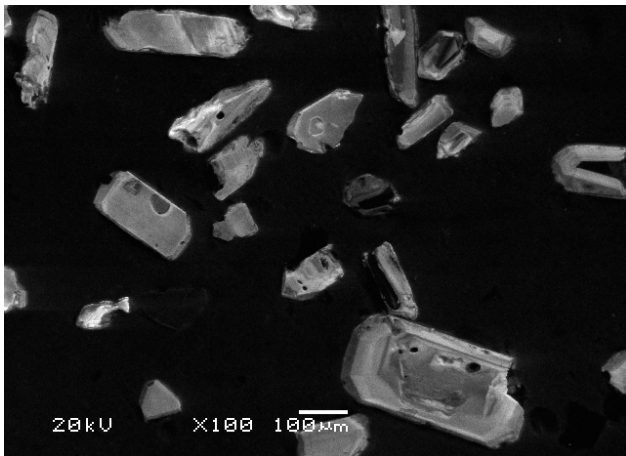


図14. ジルコンU-Pb法で使用したジルコンの電子顕微鏡写真. 図中の100 μmは0.1 mm.

おわりに

地層を調べるといことは、ある露頭で見える岩石が上下左右にどのように広がっているかを観察し、「同じ岩石が見える露頭はないだろうか。違うものが見えたら前の露頭とどのような関係があるのだろうか」を繰り返して、全体像を作り上げる作業です。植物や昆虫の分布調査と違うところは、時間を考慮しなければならないことです。つまり、1万年前の砂の層と100万年前の砂の層は、砂であ

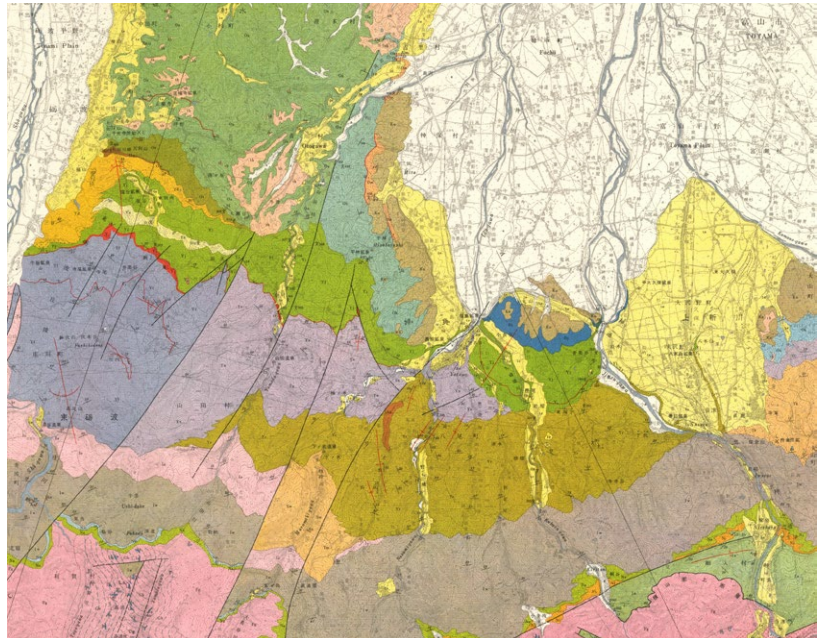


図15. 5万分の1地質図幅「八尾」.

ることには変わりはありませんが区別します。そこで、時間は目に見えないので、どこか違いがないかよく観察しなければなりません。一見難しそうですが、人の目はよくできていて、意外に気づくものです。

しかし、今回のように解説がある露頭であればよいのですが、たくさんの解説のない露頭にはどのように対応すればよいのでしょうか。それには地質図を見るのが一番です。地質図とは地図上に地層の分布を示したものです。地質図は国土を管理する基盤となるものですから、日本では、明治になってすぐに日本全土の地質図の作成が開始され、現在も経済産業省所管の産業技術総合研究所地質調査総合センターがその仕事を続けています。同センターのホームページ(<https://www.gsj.jp>)から検索していけば、日本各地の地質図を入手できます。これを見れば、例えば今回解説した地層がどのように分布しているか分かりますし、見てきた露頭が何という地層に属するか、さらには化石の産出場所や断層の存在もわかります(図15)。

とは言え、やはり自分の目で見るのがもっとも大切です。手始めに神通川沿いの露頭で目を慣らしてから、いろいろな場所の露頭を観察してはいかがでしょうか。

