

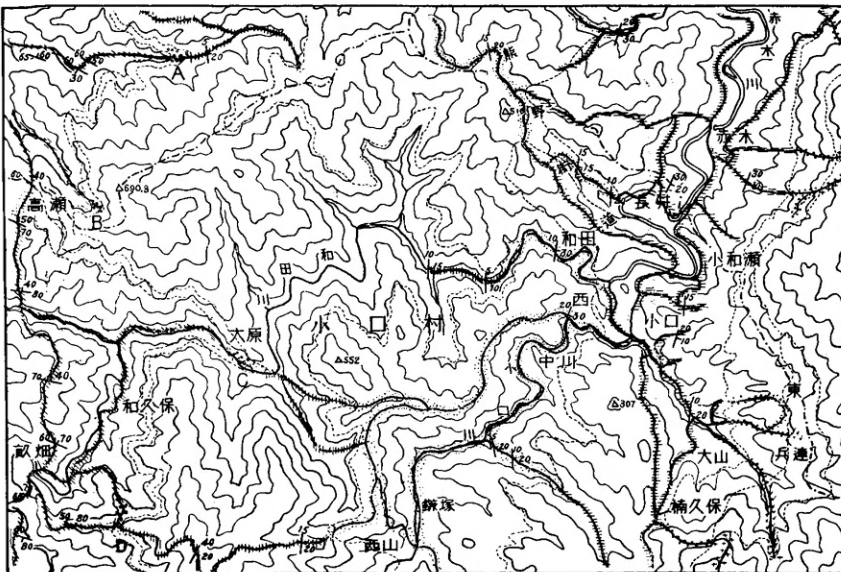
地質図幅は

どのようにして作られてゆくか

地質図幅は地表に現われている各種の地層や岩石の分布状態を色や記号で区別し、それらの区別された岩石や地層のできた順序（地質時代）や上下関係とか地層面や境界面が、どの方向（走向）を向いており、どちら側に何度（傾斜）傾いていて、地下では大体どんなふうな状態になつてきているかを示しており、又どんな地質の所にどんな地下資源がどのように分布しているかを示している。そして地質図を更にわかりやすくするために断面図と記号（オ4図）とを付け加えてある。では地質図幅はどのようにして作られるのであろうか。

地質図幅を作るには もつとも岩盤がよく現われていそうな経路（河岸・谷・沢・道路を切り開いた所・山頂・海岸・崖等）を選んで歩き、露出が非常に不良な場合には表土をはいで岩盤を調べる場合もある。このような調査コースの選定に当つては、違つた地層や岩石の境界を早くつきとめ、地質構造を早く理解するために、調査地域の地質構造の一般方向（地層の走向・褶曲軸の方向・各種岩体の一般的な延長方向など）へ直角な

オ3図 新宮図幅の一部のルートマップ



方向に歩くようにする。

地質構造の一般方向は既存の地質資料または地形によつて知ることができるが、既存の資料がなくて地形によつても予想できないときは、相当の日数を費して歩いてみないとわからない。

5万分の1地質図幅を作る場合でも調査日数の関係で、地域内をしらみつぶしに歩くわけではない。

地形の険しき、交通の便、地質の複雑性などによつて、同一の図幅内でも場所により当然歩き方の粗密の度が違つてくるわけであるが、1日平均15~20km歩くのが普通であると云えよう。

その1例を示せばオ3図のごとくである。この図は5万分の1地質図幅「新宮」の一部の概要を示したものであるが、赤の実線はこの図幅を作るとき歩いた径路（ルート）であつて、道路のある所は勿論、道路のない所でも表土が除かれて岩盤が現われている所（露頭）を求めて川の中や尾根に沿つて歩いている。

この図では西部の地層については一般方向は東西に近いが、全体からみると異なつた地層や岩石が南北に並び、走向が南北に近く、この場合の一般方向は南北に近い方向であるので、これに直角な方向すなわち東西の方向へ歩けば能率的である。しかし道路がなかつたり地形が険しくて思うように歩けないのが常である。

図の中央部から北西部にかけては歩いていないが、これは道路がないうえに地形が険しくて歩けないことを示

している。調査者は露頭を求めて歩くのであるが、露頭に出合つた場合は……

露頭全体をながめて

まずその露頭が示している意味を大きくつかまえる。

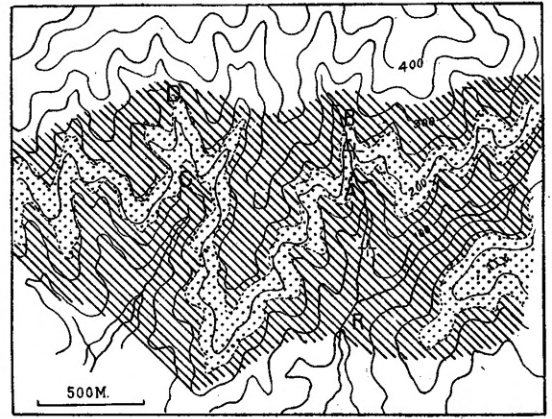
またハンマーで岩石を割つて新鮮な面を出し、岩石の種類・岩相（岩石を形づくっている粒の大きさ、形・結合のしかたの強さ・粒を作っている鉱物や岩石の含まれ方）を調べ、各粒子や化石などの細かいものを更に

よく見るためにはルーペ（拡大鏡）が使われる。

またクリノメーターで地層の走向・傾斜を測定し、化石を探して時代を決定し、火成岩・変成岩の各種の方向性を調べたり、地層の厚さの測定などの仕事をし、これらの結果を地形図や野帖へ書き入れてゆく。なお、地層や岩石が断層で接しているのか不整合で接しているのか、あるいは貫かれているのかなども調べ、重要な露頭はスケッチし、写真を撮り、採集した岩石や化石の標本には番号をつける。このような断片的な露頭の観察から得られた多くの資料が整理・統合されて地質図幅が漸次でき上がってゆく。

ところが実際には露頭はそう都合よく現われてはなくて、岩盤は表土におおわれていることが多いため、岩盤から離れてころがつている岩石（転石）から、その附近の地質を推定する場合も少くない。図(ルートマップ)では歩いた道路全部を各種の岩層に区分しているが、岩盤の現われている部分はその数十分の1にすぎない。しかし、過去に積み重ねられた調査・研究や調査者の体験から、断片的な露頭や転石の観察とその岩石の種類・現われ方等から、実際に歩いてみない所の地質や掘つてみたこともない地下の状態を推定して、地質図とそれに伴う断面図を作つてゆくのである。

実際に行かない場所や地下の地質状態をどうして推定ができるかといえ、それは地形とそこに現われている岩石の種類およびその現われ方によつて大体決まる。例えば才5図のような地形の所で、R-A-Bと谷に沿つて歩いて行つたとき、Aまで同じ種類の岩石（例えば頁岩）で、AからBまでの間に他の種類の岩石



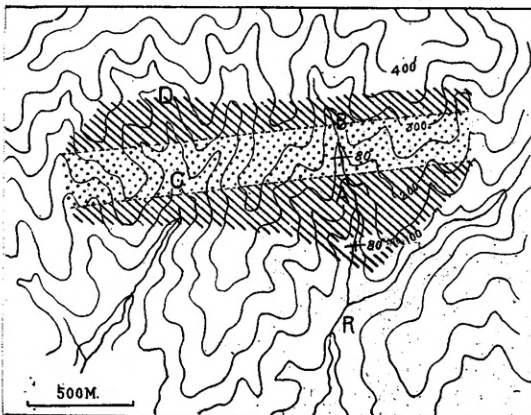
才5図

(例えば砂岩)が現われ、その上流にまた頁岩があつて附近の地層は水平で砂岩の厚さが一様であつたとすれば、その境界線は地形図の等高線に沿つているはずであり、才5図のごとく西方の谷では砂岩はCとDの間に現われるであろう。またその附近の地層の走向が北から80度東にかたよつており(北80度東)、傾きが垂直で砂岩の厚さが一定であれば、地形図上に現われるその境界線は才6図のごとく直線で、北から80度東へかたよつた方向に伸び、西方の谷ではCからDに現われるであろう。またその附近の地層の走向が北80度東で北方に30度傾いていたとすれば、地形図上にその境界線はほぼ才7図のようになり、地層の傾きが30度より小さくなつて水平に近いものならば、その境界線は次才に才5図の境界線に近くなるが、その反対に30度より大きくなつて垂直に近くなれば才6図のごとく直線に近づいてゆく。

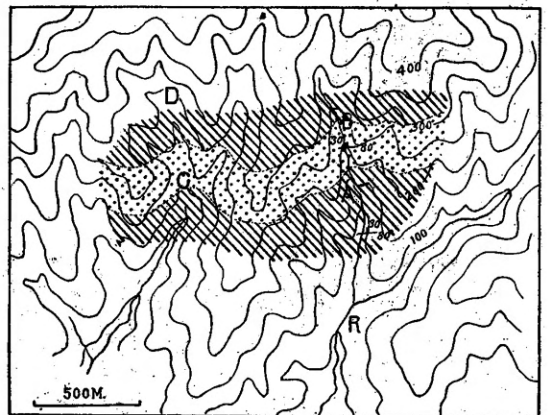
才8図は才7図の場合と反対に地層が南方に傾いている時で、この場合も傾斜が小さくなれば才5図の境界線に近くなり、傾斜が大きくなれば才6図の境界線の形に近づいてゆくことになる。

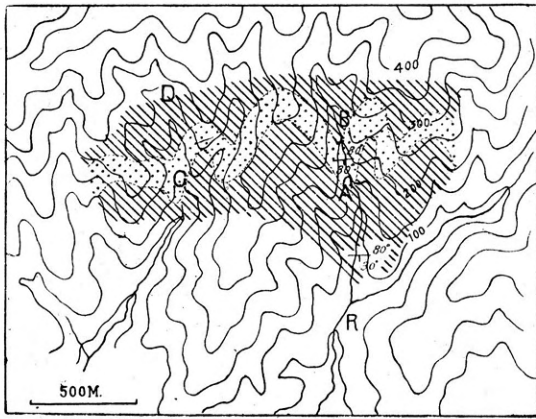
このように層状をなした水成岩（時には火成岩）の分

才6図



才7図



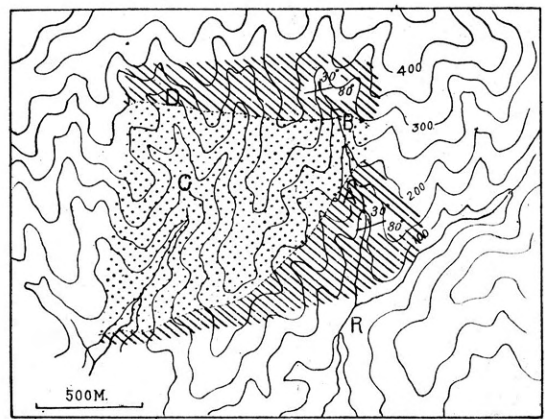


オ 8 図

布地域の地質状態が簡単であれば、R—A—B の谷を歩いただけで、C—D の谷を歩いて見なくとも、そこに現われる地層を予想できるわけである。

しかし大自然はそんなに単純ではなく A—B の谷に現われる地層の走向・傾斜と、C—D の谷に現われる地層の走向・傾斜とが異なることが多く、一般に層状の岩石の厚さも変化する。また A—B と C—D の谷と谷の間に断層が存在することもあり、予想どおりにならないことが多い。そこで A—B の谷を歩き次に時間の許す限り C—D の谷を歩いてみることによつて、その地質図の精度は高くなるわけである。

5 万分の 1 地質図幅についてみると (オ 3 図)、例えば A・B・C・D の各場所に同じような礫岩がみられ、それを境にして東方と西方では岩質も地層の走向・傾斜 (堆積した時代) も異なっている。そこでその境をつなぐ



オ 9 図

のであるが、それには前に記したように礫岩より東側の地層の走向と傾斜と地形とを考え合わせて結んでゆく。

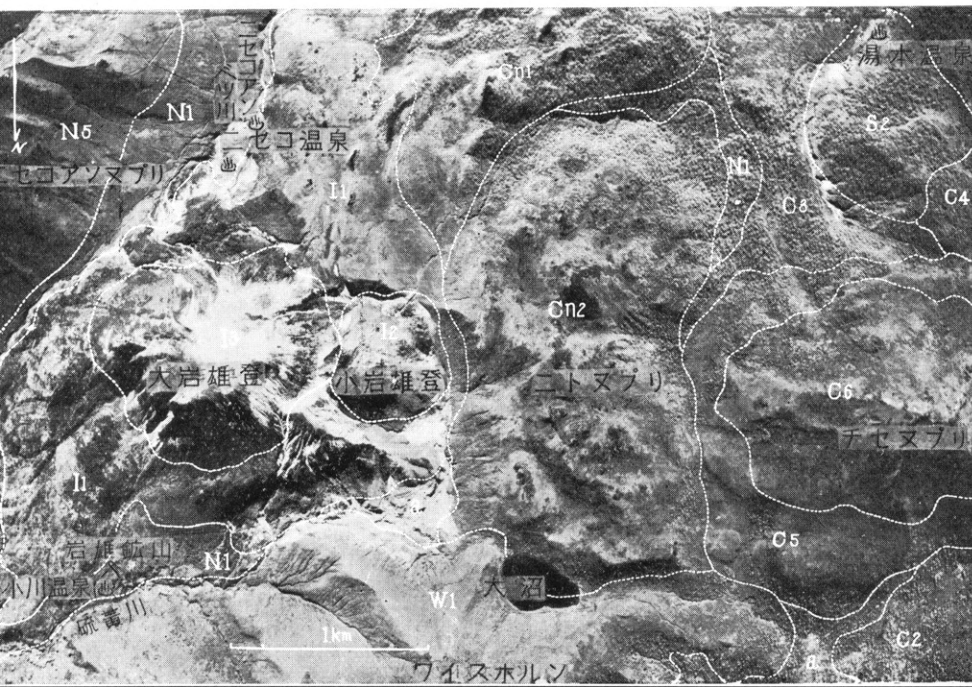
(オ 3 図赤破線は地質の境界線)

これまでのことは層状の岩石についての場合であるが、他の岩石を貫く深成岩 (花崗岩・斑岩など) や火山岩など他の岩石との境界線は、その現われ方・形態・地形などを考え合わせ今までの方法を利用して境界線を結んでゆく。しかし、水成岩のように規則正しく現われることは少く、地形でわからないときはかなり歩かないと境界はわからないことが多い (オ 9 図 A—B 深成岩その他水成岩)。

このようにして大体の地質図を野外で作る。

現在の 5 万分の 1 の地形図には時に不正確な所もあり、とくに深い谷などでは誤りがあつたり、道

岩 内 図 幅 の 一 部 (空中写真)



- a 泥濘原堆積物
- I3 大岩雄登円頂丘
- I2 小岩雄登円頂丘 } 岩雄登噴出物
- I1 舞台状熔岩
- C6 熔岩円頂丘
- C5 舞台状熔岩
- C4 旭台熔岩
- C3 湯本熔岩
- C2 長沼泥流 } チセヌブリ熔岩
- Cn2 > ニセコ
- Cn1 > リ熔岩
- S2 しやくなき山凝灰角礫岩
- N5 ニセコアンヌブリ熔岩
- N1 舞台状熔岩 (熔岩および火山砕屑岩)
- W1 ワイスホルン熔岩

路が変つていたりするものが少くないが、空中写真はその点においてより正確である。

地形上に地質の特徴が現われていることがしばしばあつて、地形図を見たり現地で見ただけでも、各種岩層の分布状態や断層の存在等を推定することができる場合もある。これらの点は空中写真にはさらに明瞭に現われていることがあるので、予察・予見に役立ち、交通が不便で実際に行けないような所の地質の概要を知ることができることも少くない。

とくに、才四紀に噴出した火山などは空中写真でよくその特徴を捕えることができる。

ここに載せてある空中写真は北海道小樽南西方の岩内図幅の一部で、熔岩や火山円頂丘が現われている。

なお空中写真は引伸ばすことができるので一層詳しい調査をする場合にも利用される。

野外調査では 岩石の種類や地質構造だけを調査すれば足りるわけではなく、地質図幅は多方面にわたる目的のための基礎資料となるのであるから、その図幅地域にある金属・非金属・石炭・石油などの鉱床や、温泉・地下水・石材などの調査もしなければならない。

地質調査には ハンマーとクリノメーターを使用し、又ほとんど肉眼鑑定で岩石や化石を見分けて地質状

態を知るわけであるが、図幅によつては其中に多種多様な岩石が現われて、見分けたり分類するのに困つたり地質が複雑であつたり、図幅の片すみに今までとは別の地質が現われて隣の図幅地域内までかなり広く歩いてみないとわからなかつたり、危険を犯して道のない山の頂上まで行つて見ないと境界線の引けないような場合もある。

しかし、とにかく歩かなければ地質図幅は作れない道理で、ハンマーで岩石を割つて注意しながら山道・谷川などを終日歩かなければならぬから非常な観察力と体力を必要とする。

地質図幅調査にはしばしば危険が伴う もので、エピソードの2~3を拾つてみると、ある調査者は20 kg からのリュックサックを背負つて熊と突然出合い身動きもできず、10m 程の間をおいてしばしにらみあつたが幸に熊が立ち去つてようやく危険を脱した。

またある者は谷沢で調査中に大雨にあい、急に増水して胸に達する深さの激流を夕暮れの中5時間も流されながら川を下つたという話や、断崖を登り始めたものの風化した岩石が足元から崩れだし、降りることもできず絶壁上で立往生したという話等々。

こうした困難な野外調査を終つて帰ると、次には室内作業がまつている。

才四図

新宮図幅の一部

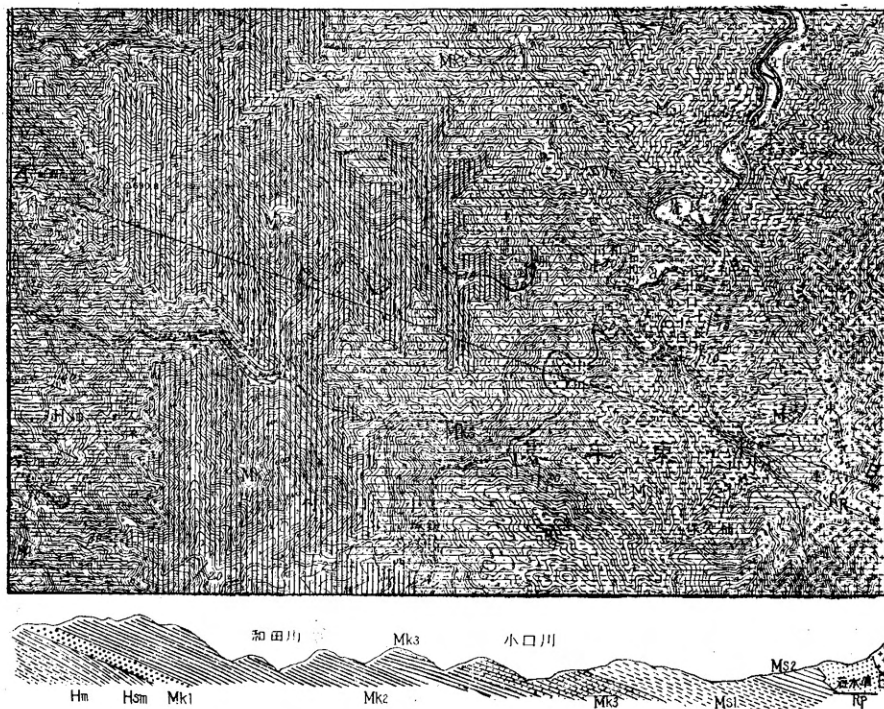
第四紀
Quaternary

新第三紀
Neogene

古第三紀
Paleogene?

- 冲積層 Alluvium a 砂礫粘土 Sand, Gravel, Clay
- 熊野酸性火成岩類 Kumanoe-acidic igneous rocks
 - GP 黒雲母花崗斑岩 Biotite granite porphyry
 - RP 過晶質黒雲母流紋岩 Persemitic biotite rhyolite
- 石井層群 Miya group
 - 砂丘層 Ms2 砂岩・泥岩・砂質砂岩 Sandstone, siltstone, conglomeratic sandstone
 - 砂丘層 Ms1 砂岩・泥岩 Sandstone, siltstone
 - 砂丘層 Mk3 砂岩・泥岩 Sandstone, siltstone
 - 小口層 Mk1 泥岩・砂岩 Siltstone, sandstone
 - 小口層 Mk2 砂岩・泥岩 Sandstone, siltstone
 - 小口層 Mk3 砂岩・泥岩 Sandstone, siltstone
 - 高橋層 Hg 砂岩・泥岩・砂質砂岩 Sandstone, mudstone, conglomerate
 - 東牛層 Hm 泥岩 Mudstone

- ↖ 走向傾斜 Strike and dip.
- ↘ 推定断層 Estimated fault.



室内作業

野外の地質調査だけでは充分にわからないこともあるので、さらに岩石や化石の薄片を作つて顕微鏡で調べなければならないのが普通である。

薄片は岩石標本の破片を鉄板やガラス板の上でカーボランダム（炭素）の細粉に水をつけてすりみがいて薄くし（通例0.02~0.03mmの厚さ）、カナダバルサム中に封じスライドガラスとカバーガラスとの間にはさんだものである。

これは一般の人でも経験を積めば作れないこともないが、実際はなかなか困難で、専門家の手で作成される。

なおわが国の薄片製作技術は外国に比べて非常にすぐれていると云われている。

この外に化学分析を要する岩石・鉱石・温泉水などもあるし、文献によつて綿密に調べないとわからない化石もある。

これらの室内作業を経て岩石の種類・年代関係・相互関係などが一層明らかにされ、野外で作られた地質図の一部は時に修正されさらに詳しく表現される。

ここで、調査員はいよいよ5万分の1地形図に岩石の

色分けをし、走向・傾斜・背斜軸・向斜軸・断層・化石産地・鉱産地・鉱種・温泉・石材産地・火口などの記号や必要地名を書き入れ、断面図・凡例も作成して地質図幅の原図を完成し、同時に地質図幅説明書の原稿も書きあげる。

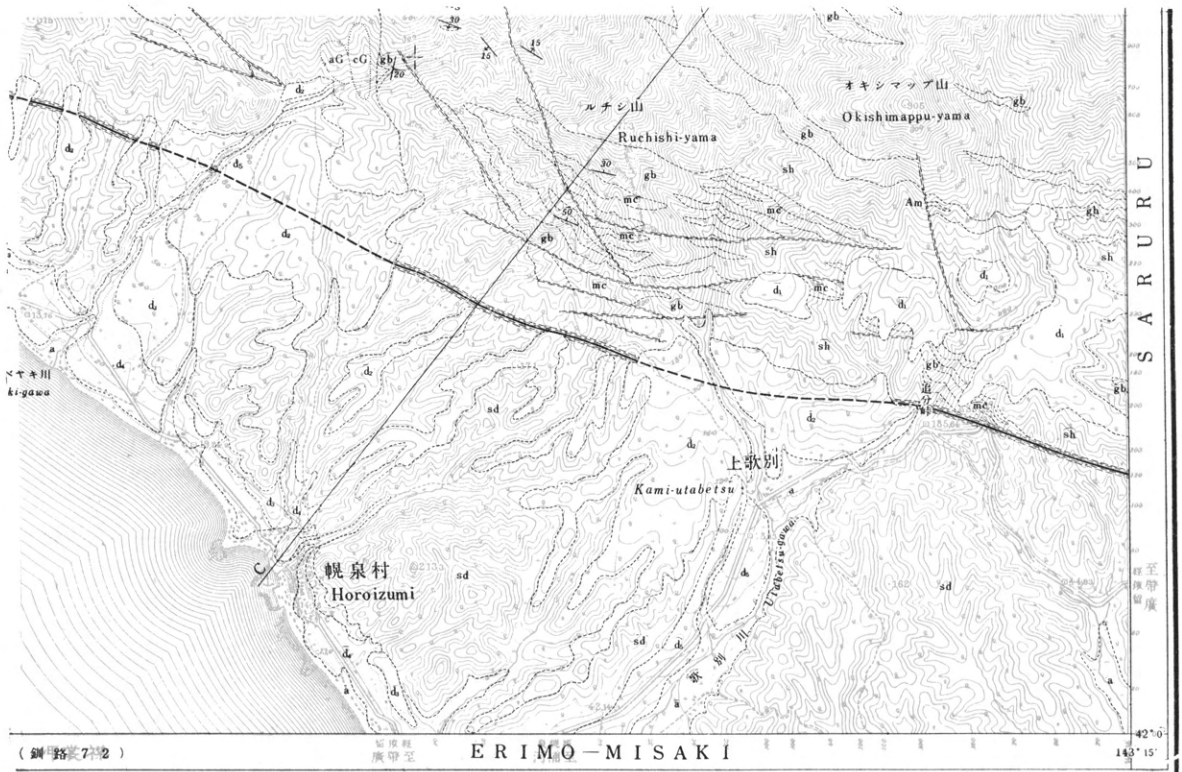
この地質図幅原図および地質説明書の原稿は資料課へ送付され、それぞれ製図・印刷・出版の過程に入る。

製図と印刷

原図のでき上がった地質図幅は製図・印刷の第一段階として、その図幅の元になる5万分の1地形図が黒色刷と青色刷の2種類の様式で特別の紙に印刷される。

（7万5千分の1や北海道開発庁費による図幅の場合はこれとは異なり、地形図は製図家の手ですべて書き改められる。）

黒色刷のものは地形上の等高線などを印刷する時のためのものであり、地質図幅となつた場合に文字・記号を移動する必要が生じたり、文字は左から右へ読むように改められるので（現在5万分の1地形図は、まだ右から左へ読むようになっていものが多い）、不必要な文字



は削り、あるいは白で塗りつぶし、消された部分の等高線は新たに書き加えられる。

また地理調査所発行の地形図区画は北海道の一部を除く外は秒以下の端数があるので、これを分単位の区画に改めるため、区画が西側に1cm内外ずれることになり、ずれた部分に対しては紙をはり、それに等高線・文字・記号が画き入れられる。(7万5千分の1地質図幅は分単位の区画に区切られている)

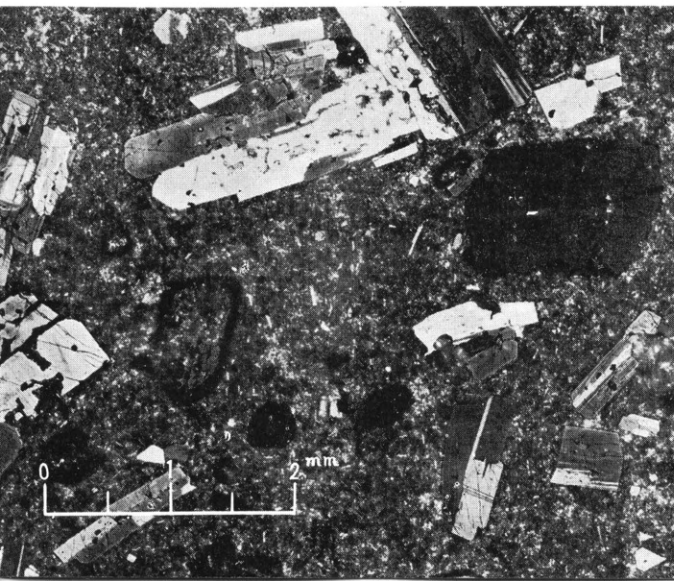
一方青色刷の地形図には、黒色刷の図上で塗りつぶされた文字または記号の一部(温泉や化石の記号など)は印刷されたものがあればその部分に貼り付けられ、地質図上の境界線や一部の記号(走向・傾斜・断層など)が書き入れられて写真に示したようなものが作られる。

青色刷のものも区画が西方にずれていることは黒色刷の場合と同様である。この外断面図や凡例が製図されたこのような作業の後に印刷にまわされる。次に、黒色刷に手を加えたものがねずみ色に印刷され、その上に青色刷に製図されたものと、断面図および凡例が一枚の紙に黒色で印刷され、これに地質原図に従って色が塗られ、地質原図を作成した担当者の手許に返ってくる。

担当者は、各種岩層の分布状態や地形などを考え合わせて色や地紋を定めこれが再び印刷にまわる。色や地紋の組み合わせに慣れないと、印刷された場合に、予想した色感と全く違っていたり、等高線が見えなくなったりする場合も多くなかなか苦心を要する。

調査が始められてから地質図幅及び同地質説明書として出版に至るまで、現状では普通3~4年かかる。

安山岩 (火山岩)



象牙の化石 (中央部)

50万分の1地質図幅

50万分の1地質図については、全国を16図幅に分け、各方面から既存の資料を集めて、それをもとにして作成されるもので、普通は野外調査を行わない。まず5万分の1地形図へ集めた資料を画き移し、次に20万分の1地形図へ、最後に50万分の1地形図へ画き移される。既存の資料から編集するため、調査の詳しかった地域は正確な地質図となるが、資料のない所は、地質調査所発行の20万分の1地質図幅による。

5万分の1地質図から20万分の1地質図に画き移す時に、地層や岩石の分け方と地質時代の認定が各人によってそれぞれ異なり、また精度が違っていたりするので、それらを統一し、境界をつないでいくのには人知れぬ苦労がある。そのため完成までには各担当者は何回も会合し討論を重ねてゆく。

この外、現在200万分の1日本地質図の編さんを終了し、やがて出版が予定されている。

花崗閃緑岩 (深成岩)

