

# 100万分の1 日本地質図の地質別面積測定を終えて

磯山 功・斎藤 英二・渡辺 和明・橋本 知昌(技術部)  
Kō ISOYAMA Eiji SAITO Kazuaki WATANABE Tomomasa HASHIMOTO

日本列島を構成する岩石・地層の種類は非常に多様であり その分布状態も非常に複雑である。昭和53年に当所が発行した〈100万分の1 日本地質図(第2版)〉では 岩質と地質時代の違いなどに基づいて 94種類もの岩石・地層が区別され それらの分布状態が示されている(写真1)。

日本列島における各種の岩石・地層の占める面積値は国土の実態を示す一つのデータとして 非常に重要である。

しかし この種の調査は非常に少ない。昭和39年当所発行の〈200万分の1 日本地質図(第3版)〉における各種の岩石・地層の占める分布面積値については 昭和42年に小野・磯見(1967)による報告があるが上記の〈100万分の1 日本地質図〉では 凡例における地質単元の数は3倍(29単元から94単元に増加)に増えたばかりでなく 地質構造をより具体的に示すため 分布状態が非常に詳細に示されている。この新しい地質図における各種の岩石・地層の分布面積値は 従来(小野・磯見 1967)より より実際に近いものであるはずであり その面積値に関する報告は 各方面から要望されていた。

この要望に応えるため 昭和55年度から2カ年の「地質図幅における各種岩石・地層の面積値の精密測定技術の研究」として 100万分の1 日本地質図における各種

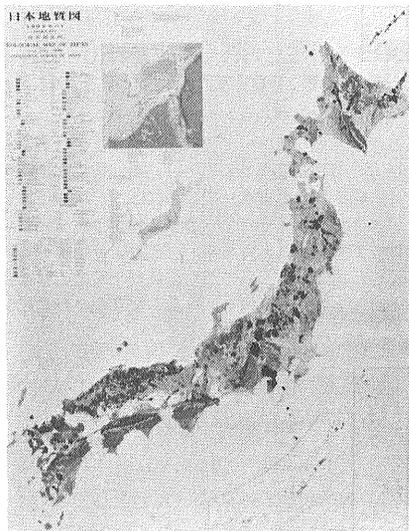


写真1  
100万分の1  
日本地質図(第2版)

岩石・地層の面積測定を実施し この程 日本列島全体の面積測定の作業をほぼ終了した。

56年度は引続いて この測定結果に基づいた面積値(時代別・岩種別)を 地域別・地質区別などに分析集計して 地質あるいは地下資源に関する研究の基礎資料に供したいと願っている。

まず 100万分の1 日本地質図の面積値の測定にあたって 高精度でしかも効率的に測定するには どのよう

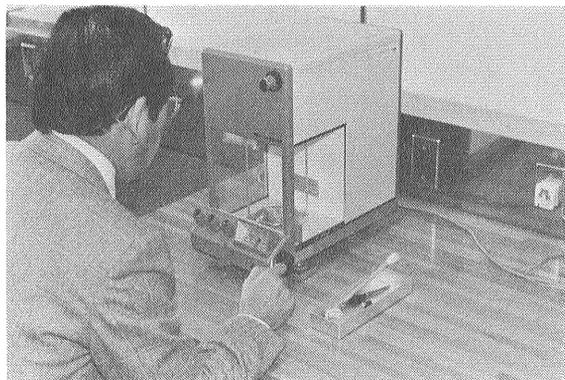


写真2' メトラー直示天秤  
秤量法による面積測定に使用したもので 読取限度 0.01 mg まで測定できる精密天秤である。

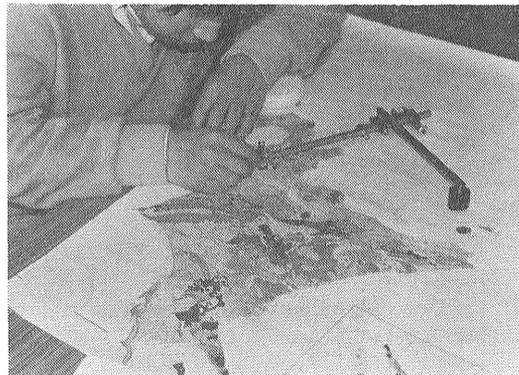


写真2 プランニメーターによる面積測定

な測定方法を採用したらよいか第1の課題である。

面積測定には 従来からのプランメーター (写真2) による方法・方眼法・秤量法 (写真2') などのほか 最近では電子機器の発達により種々の面積測定法 例えばデジタル面積測定器 デジタイザー イメージアナライザーなどが開発され各方面に利用されるようになった。

方眼法とは 測定しようとする地域の輪郭をポリエステルフィルムなどに描いて方眼紙に重ね その輪郭内に含まれるマス目の数を求めて計る方法である。例えば100万分の1地質図の場合は1mm<sup>2</sup>のマス目が1km<sup>2</sup>に相当するから そのマス目が幾つあるかを数えればこの地域が何km<sup>2</sup>あるかがわかる。

秤量法は均質な紙 あるいはポリエステルフィルムなどを用いて 測定しようとする地域の輪郭を描いて丁寧に切り抜き 単位面積の同質の紙 またはポリエステルフィルムの重さを精密な天秤 (写真2') で計り その重量比を計算する方法である。

上記の方法のうち 方眼法 秤量法 デジタル面積測定器による方法 デジタイザーによる方法 および



写真 3-1 デジタル面積測定器(プラニ Z-2)測定図形の色は白または黒色で走査線の密度は5 Line/mmである。

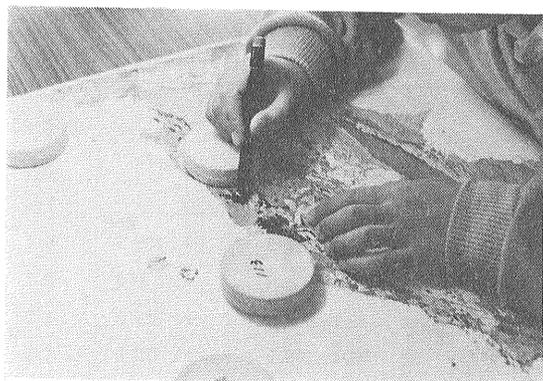


写真 3-2 測定しようとする区域を黒色に塗りつぶして面積測定器の回転ドラムに挟む。

イメージアナライザーによる方法で面積計算のテストを試みた。 精度・能率・眼の疲労度などを考慮して検討した結果 デジタル面積測定器が最良と思われたがとりあえず当所環境地質部に設置してあるデジタイザーを利用した測定方法を採用することにした (写真 3-1, 3-2・4-1, 4-2・5)。

この100万分の1 日本地質図は 先に述べたように地質単位にして約94種類もあり ある岩種によってはケシ粒ほどの小さな区劃のものもある。 これを一つの見落しもなく測定することは非常に神経を使うものであり連続して30分間も測定し続けると眼精が疲労して眼が霞んでくることもある。

ちなみに この100万分の1 地質図の各種岩石・地層の面積を測定した回数を概略計算したところ 約10,880回に達した。 このことは 100万分の1 日本地質図には各種岩石・地層が10,880個に区劃されていることになる。 これから推しても 狭い国土ではあるが日本列島には地質単位がいかに細かく複雑に分布しているかが分かる気がする。

また デジタイザーのカーソルが各種岩石・地層の境界をたどった軌跡の長さは一体どのくらいになるだろうか。 四国地方と九州地方をとり上げてテストした結果 四国地方は12.1m 九州地方は約36.6mに達した。 日本列島全体では 果して何mぐらいカーソルを動かすことになるだろうか興味を持たれるところであるが 今回の測定ではそこまで計る余裕がなかったので正確に発表出来ないのが残念である。

しかし この総延長は約400mぐらいになるものと推定される。 すなわち かつてオリンピックが行われた東京代々木の国立陸上競技場のアンツーカートラックを

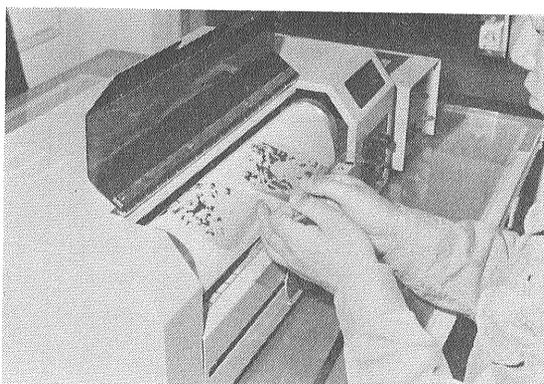


写真 3-3 ポリエステルフィルムに同種の地質単位を墨で塗り デジタル面積測定器の回転ドラムに差し込み面積を測定する。

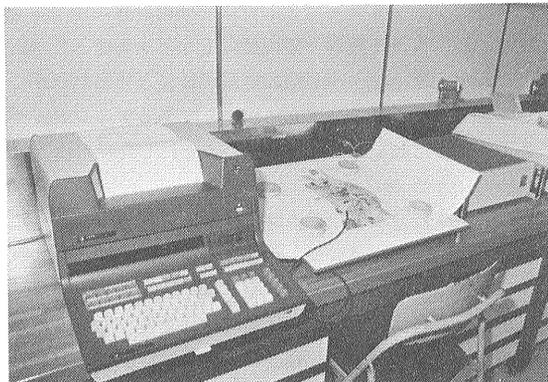


写真 4-1 デジタイザー (HP-9864 A)  
1秒間に9回の割合で XY 座標値が読み取られ  
左側の計算器 (HP-9830 B) によって面積が計算  
される。 分解能 0.25 mm.

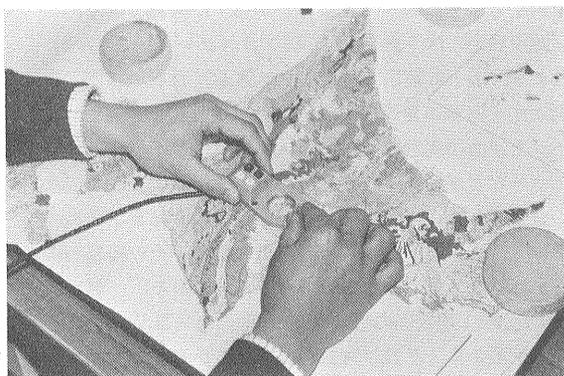


写真 4-2 カーソルの中心を凝視しながら各種岩石・地層の  
境界線をズレないようにたどる。

一周 精魂を込めてなぞったことになる。

この地質図は縮尺が100万分の1であるから 面積測定に際してカーソルがたどった軌跡の長さは 実際に換算すれば約40万 km になり 仮に各種岩石・地層の境界線を1区劃づつ歩いたとすると 驚くなけれ なんとわれわれの住む地球から中天の月まで歩いて少し戻る距離になる。 また 1日40kmを休憩なしに歩き続けると 仮定して約2年9カ月かかる計算になる。

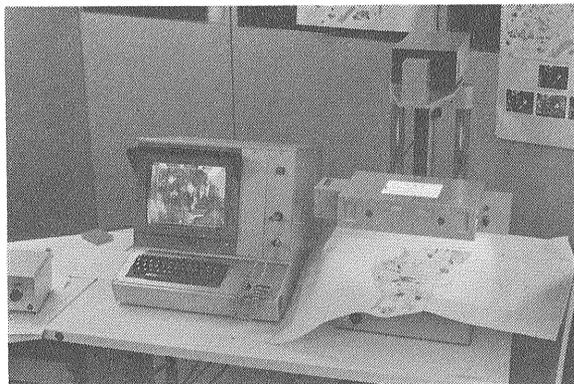


写真 5 イメージアナライザー (Leitz 製 TAS)  
写真右側に置いた地図を上方のテレビカメラで撮影し  
指定した明るさの部分の面積を測定し 左側のテレビ  
に表示する。

本題から少々横道にそれてしまったが 今回 デジタイザーによって測定された各種の岩石・地層の面積値総和と 建設省国土地理院発行の「全国都道府県市区町村別面積調」(昭和54年版) に記載してある面積値を比較したところ (表1) 前者は 380,491.9km<sup>2</sup> 後者は 377,682.0km<sup>2</sup>であり デジタイザーによる測定値が約0.7%多い結果がでた。

これらは 地図の投影法の違いとか 紙の伸縮 特殊な岩石で100万分の1では点に近い小さな区劃を誇張し

たもの 誇張された小さな島しよ 複雑に入りくんだ海岸線の地域 デジタイザーのカーソルがたどる軌跡のズレなど もろもろの原因の累積によるものと考えられる。

表1 デジタイザーによる測定面積と国土地理院発行「全国都道府県市区町村別面積調」(昭和54年度版) との地域別比較

地域	デジタイザーによる 測定面積 (km <sup>2</sup> ) (地質別面積の合計) Ⓐ	デジタイザー による測定湖沼 面積 (km <sup>2</sup> ) Ⓑ	Ⓐ+Ⓑ=Ⓒ (km <sup>2</sup> )	国土地理院発行「全国 都道府県市区町村別面 積調」(km <sup>2</sup> ) Ⓓ	Ⓒ-Ⓓ=Ⓔ (km <sup>2</sup> )	Ⓔ/Ⓒ×100 (%)
	km <sup>2</sup>	km <sup>2</sup>	km <sup>2</sup>	km <sup>2</sup>	km <sup>2</sup>	%
北海道	83,433.1	391.1	83,824.2	83,514.9	+ 309.3	0.4
本州	231,013.9	1,524.7	232,538.6	230,988.0	+1,550.6	0.7
四国	19,024.2	2.2	19,026.4	18,799.6	+ 226.8	1.2
九州	45,091.2	11.5	45,102.7	44,379.5	+ 723.2	1.6
全国	378,562.4	1,929.5	380,491.9	377,682.0	+2,809.9	0.7

表2 分布面積からみた地質単元トップテン (100万分の1日本地質図第2版による)

順位	記号	面積km <sup>2</sup>	%	地 質 時 代	岩石の種類	備 考
1	H	42,081.8	11.1	完新生	砂・泥及び礫	主に沖積層
2	P	30,377.0	8.0	二疊紀	堆積岩類	三疊紀-ジュラ紀層を含む(いわゆる秩父古生層の主体、石灰岩を除く)
3	N <sub>2</sub>	24,108.8	6.4	中新世後期-鮮新世前期	〃	女川・船川・天徳寺階
4	Q <sub>2</sub>	22,951.9	6.1	更新世後期	〃	段丘や台地の構成物
5	N <sub>1</sub>	22,136.4	5.9	中新世前期-中期	〃	主にグリーンタフ地域
6	g <sub>6</sub>	18,001.5	4.8	白亜紀後期	花崗岩類	山陽帯・山陰帯及びそれらの東方延長
7	a <sub>P</sub>	17,032.8	4.5	更新世後期-完新世	輝石安山岩	いわゆる第四紀火山の大部分
8	a <sub>N</sub>	15,160.5	4.0	鮮新世-更新世前期	安山岩	いわゆる第四紀火山の先駆をなす
9	K	15,097.0	4.0	白亜紀	堆積岩類	四万十層群の下部
10	a <sub>4</sub>	13,134.9	3.5	中新世前-中期	安山岩・玄武岩	主にグリーンタフ地域

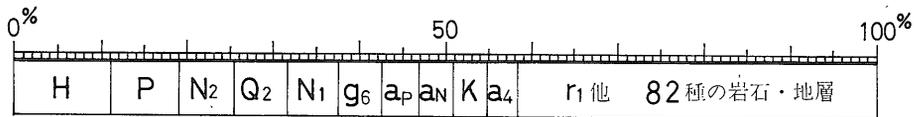


図1 100万分の1日本地質図面積測定百分比。各種岩石・地層の分布面積からみた地質単元トップテン

分布面積からみた“日本の地質単元のトップ”は一体なんであるか 数人の研究者に聞いてみたが「サア 何かなあー」と考え込んでしまう。不思議なことにズバリ正解は1人も居なかった。(表2)にわが国の地質単元の1位から10位までを示した。第1位はなんと 砂・泥及び礫からなる沖積層で わが国土の11%以上を占めている。その面積の総計は42,081.8km<sup>2</sup>になり九州地方(沖縄を除く)の面積が国土地理院発行の「全国都道府市区町村別面積調」によると41,384.2km<sup>2</sup>であるから それよりも若干広い面積を占めることになる。

また 第2位の(P) 二疊紀の堆積岩類の面積値は30,377.0km<sup>2</sup>もあり わが国土の8%を占めることになる。この8%の面積は一体どの位の広さになるか 試みに関東地方の各県の面積を集計してみた。その結果東京都を除く 茨城県 栃木県 群馬県 千葉県 埼玉県 神奈川県 の6県分の広さに匹敵することがわかった。

第9位の(K) 白亜紀の堆積岩類の総面積は15,097.0km<sup>2</sup>もあり この面積は東北地方の岩手県1県分の広さに相当し 約4%を占めることになる。

第10位の(a<sub>4</sub>) 中新世前~中期の安山岩・玄武岩(主にグリーンタフ地域)は13,134.9km<sup>2</sup>で約3.5%を占め長野県1県分に相当する面積である。また(図1)で

もわかるとおり このトップテンの面積によって わが国土の約60%近くが占められるわけである。その残り40%強が他の80数種の地質単元によって構成されることになる。

100万分の1地質図の各種岩石・地層を1区劃毎に測定して 日本列島全体の面積をほぼ把握することができたので この測定面積値を土台にして 地質単元別の面積・地域別及び地質区別などに分析集計し その結果を改めて公表する予定である。

最後に この地質図の面積測定に際して 環境地質部のディジタイザー(HP9864A)を使用させていただき長時間にわたって研究室を借用し迷惑をかけたので 改めて謝意を表する次第である。

また(表2)の作成にあたっては 地質部広域地質課の協力を受けた。

文 献

小野千恵子・磯見 博 (1967) 日本列島におけるいろいろの岩石のしめる面積の比較および考察 地質調査所月報 Vol.18 P.467~476