

平成24年(ワ)第328号、平成25年(ワ)第59号

志賀原子力発電所運転差止請求事件

原 告 北野 進 外124名

被 告 北陸電力株式会社

平成26年2月17日

準備書面(6)別添(注釈集)

(注2-1) 破碎帯, シーム, 節理

土木地質学の分野では、岩盤中に見られる割れ目等は、破碎帯、シーム及び節理に分類することができる。

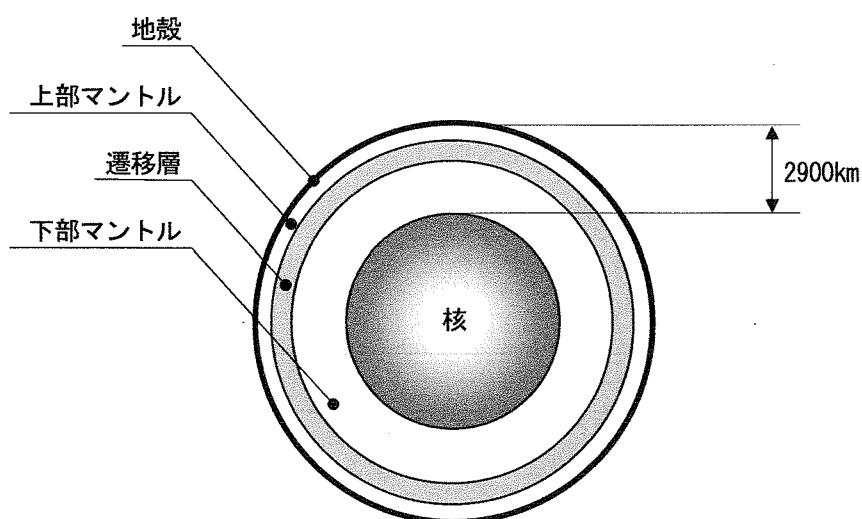
破碎帯とは、不規則な割れ目や砕けた岩石が、ある厚さをもって、ある方向に、帯状に連なった層で、断層運動等により生じるものという。

シームとは、岩盤中の割れ目に、粘土あるいは岩片混じりの粘土が挟まった薄い層をいう。

節理とは、岩盤中の割れ目に、挟在物がないか、あっても、局所的に薄いものをいう。

(注2-2) 内核, 外核, 下部マントル, 遷移層, 上部マントル, 地殻

地球は、中心部の核（内核、外核）と地殻とその間の地下2900キロメートル程度までに存在するマントル（下部マントル、遷移層、上部マントル）から構成されている。地殻とは、地球の表面にある固体状の部分をいい、厚さは一様でなく、大陸地域で厚く（数十キロメートル程度）、海洋地域で薄く（5ないし10キロメートル程度）なっている。



(注2-3) プレート

プレートとは、地殻と上部マントル（注2-2）の最上部にある比較的硬い部分の両者を合わせたものをいい、地球表面の硬い板のようにふるまう部分のことをいう。

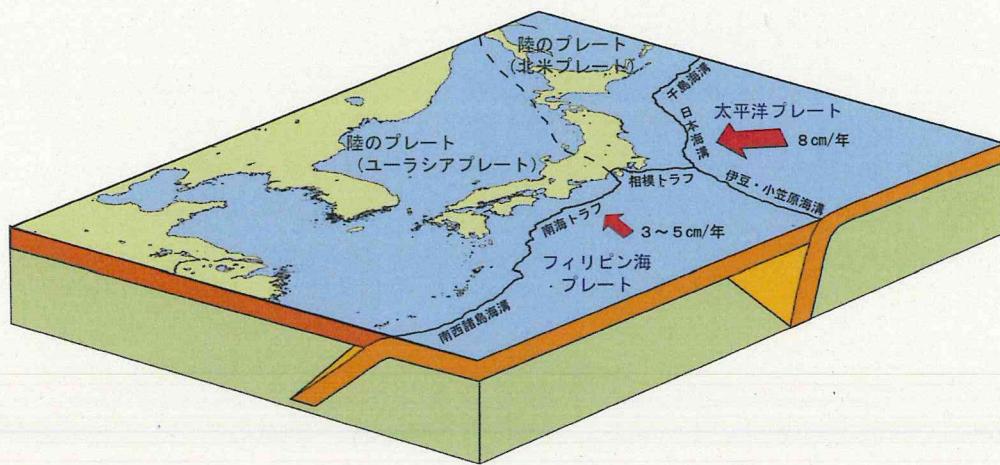
(注2-4) 太平洋プレート、日本海溝、フィリピン海プレート、南海トラフ

太平洋プレートとは、太平洋の大半を含む地球の表面における最大の海のプレートをいう。

日本海溝とは、東北日本の東側に沿って、三陸・常磐海岸の約2百キロメートル沖を海岸にはほぼ平行に南北に走る海溝をいい、太平洋プレートが陸のプレートに沈み込むプレート境界にある。

フィリピン海プレートとは、フィリピン海にある海のプレートをいう。

南海トラフとは、紀伊半島南東沖合いから四国西端の南方にかけて発達した水深約4千メートルに達する細い凹地をいい、フィリピン海プレートが陸のプレートに沈み込むプレート境界にある。

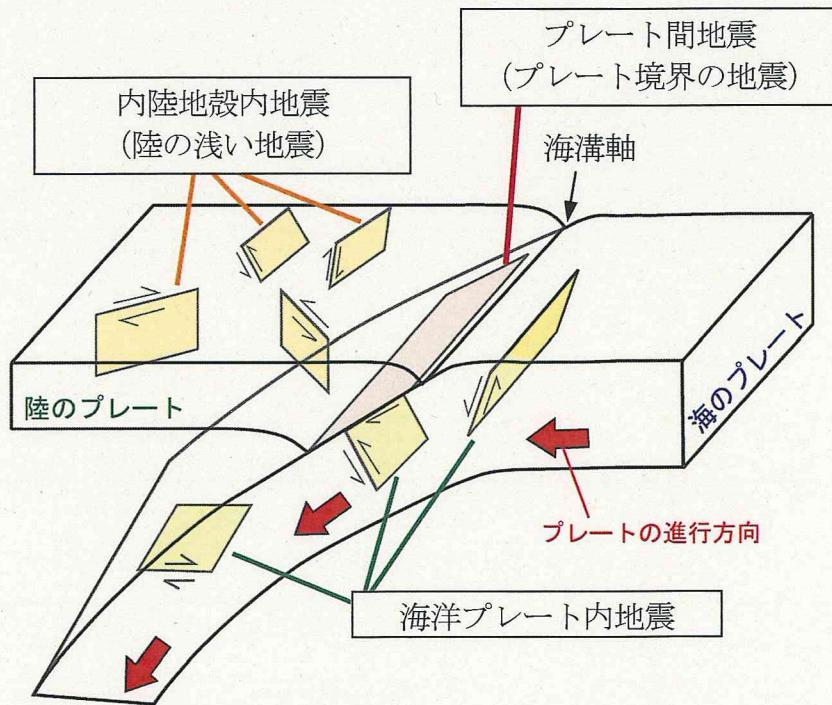


(注2-5) プレート間地震, 海洋プレート内地震, 内陸地殻内地震

プレート間地震とは、相接する二つのプレートの境界面で発生する地震をいい、プレート境界の地震ともいう。

海洋プレート内地震とは、沈み込む（沈み込んだ）海のプレート内部で発生する地震をいう。海洋プレート内地震は、海溝軸付近ないしそのやや沖合で発生する地震（沈み込む海洋プレート内の地震）と、海溝軸付近から陸側で発生する地震（沈み込んだ海洋プレート内の地震（スラブ内地震））の2種類に分けられる。

内陸地殻内地震とは、陸のプレート内部で発生する地震をいい、陸の浅い地震ともいう。



(注2-6) 地震発生層, 震源断層面

地震発生層とは、内陸地殻内地震（注2-5）が発生する領域をいう。内陸地殻内地震は、岩盤がずれ動くことにより発生するものであるから、地震波を放出するためのエネルギーを蓄えられる環境でなければ発生しない。地盤の表

層部分は軟らかいためエネルギーを蓄えることができず、他方、ある程度以上の深さになると、地殻の温度が高く岩石が軟らかくなっているため急激にはずれ動かないことから、エネルギーが放出されない。そのため、地震発生層は、ある一定の深度の範囲に限られる。

震源断層面とは、ずれ動いて地震を発生させる領域面をいう。

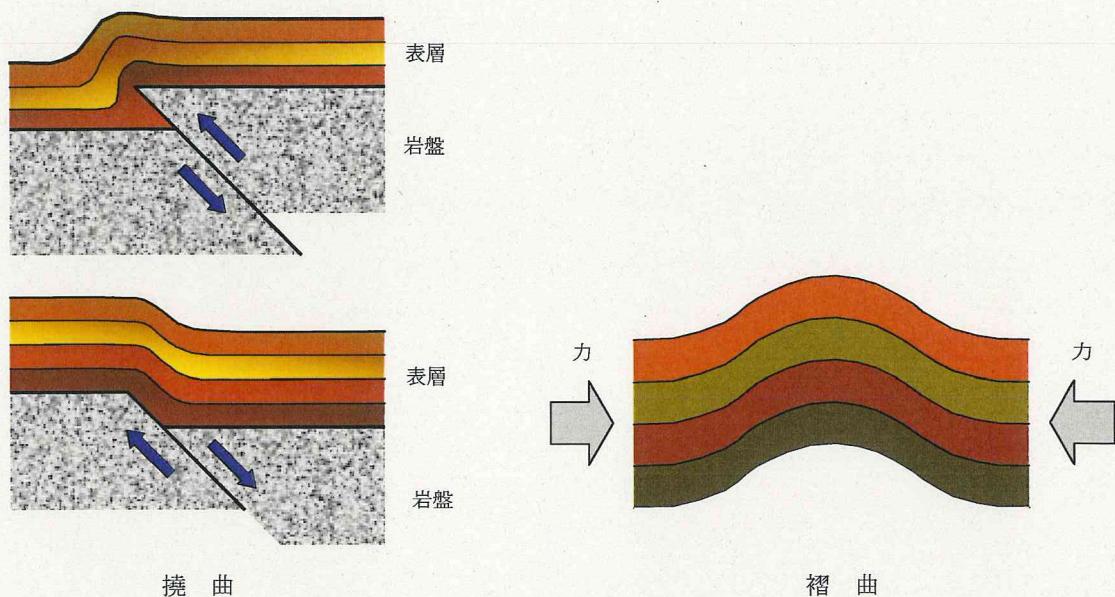
(注2-7) 変動地形、屈曲、撓曲、傾動

変動地形とは、地震等に起因する特徴的な地形をいい、地形の切断、屈曲、撓曲、傾動等として確認される。

屈曲とは、尾根、河川等が折れ曲がって見える地形をいう。屈曲は、地殻変動に起因する特徴的な地形で、変動地形の一つであり、水や風等の外力により岩石や地層が削られる侵食による地形等とは区別される。

撓曲（とうきょく）とは、褶曲（しゅうきょく）（層状の地層に水平方向の力が作用すること等により、波状に曲がった地層）のうち、地下深部の断層運動に伴って現れる層状の地層の局部的な曲がりをいう。

傾動とは、断層運動によって地塊の片側が大きく隆起したため地表が傾く状態をいう。



(注2－8) 条線, 鏡肌

条線とは、断層運動に伴い断層面にみられる直線状の擦り傷をいい、断層の運動方向と平行に生じる。スリッケンラインともいう。

鏡肌とは、断層運動に伴う摩擦のために断層の両側の岩盤面に生じた光沢のある面をいう。

(注2－9) 第四系, 前期更新世, 中期更新世, 後期更新世

地質に関する年代は、大きくは、古生代、中生代及び新生代の三つに区分され、このうち新生代は、約6600万年前から現在までとされており、第三紀（約6600万年前から約258万年前まで）と第四紀（約258万年前から現在まで）とに区分されている。

第四紀は、更新世（約258万年前以降、約1万年前まで）と、それに続く完新世（約1万年前以降）に区分されており、第四系とは、第四紀にできた地質をいう。

更新世のうち、前期更新世とは、約258万年前から約78万年前までの時代をいい、中期更新世とは、約78万年前から12万ないし13万年前までの

時代をいい、後期更新世とは、12万ないし13万年前以降、1万年前までの時代をいう。

(単位：百万年前)

新生代	第四紀	完新世		---	0. 0117
		更新世	後期更新世	---	0. 126
			中期更新世	---	0. 781
			前期更新世	---	2. 588
		新第三紀	鮮新世	---	5. 333
			中新世	---	23. 03
	第三紀	古第三紀		---	66. 0
	中生代			---	252. 2
	古生代			---	541. 0

(年代は日本地質学会の2012年版国際年代層序表による)

(注2－10) 空中写真判読

空中写真判読とは、空中写真（航空機等によって空中から撮影した地表面の写真）を実体視鏡（一対の写真を人工実体化するための装置）を通して観察することにより、地表を立体的に見て地形等を判読する調査方法をいい、航空写真判読ともいう。これにより、断層が活動した痕跡を現す変動地形を抽出することができる。

(注2－11) 航空レーザ計測

航空レーザ計測とは、航空機から下方にレーザを照射しながら飛行し、同時に航空機の三次元的な位置及び機体の姿勢（傾き等）を把握することにより、地表面の詳細な三次元座標を計測する方法をいう。

(注2－1 2) 重力探査

地表における重力の値は、地下に分布する岩石・岩盤の密度や分布する深度等の地下構造を反映している。

重力探査とは、調査地の地表において、重力を測定し、その測定結果から地下構造等を推定する探査手法をいう。

(注2－1 3) 弹性波探査

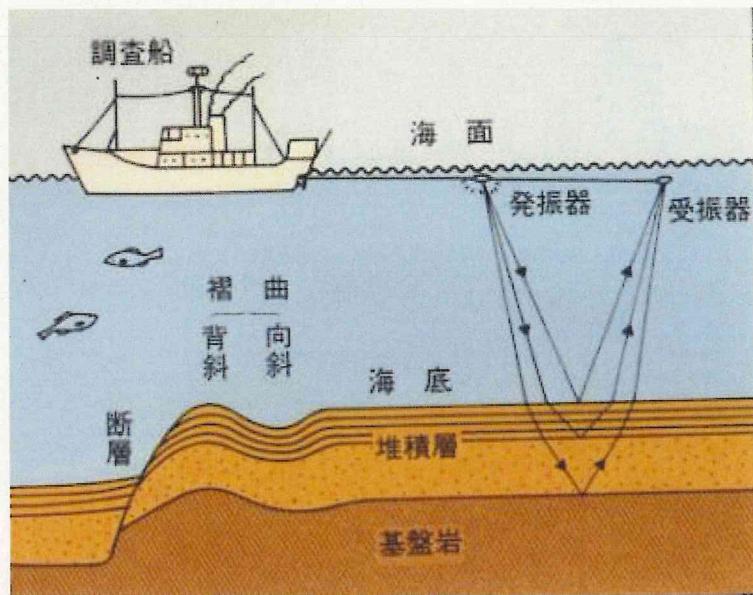
弾性波探査とは、人工的に弾性波（地盤の振動波）を発生させ、これを利用して地質構造を把握する探査手法をいう。

弾性波探査には、屈折波を利用して求めた地層中の弾性波速度から地質構造を把握する屈折法と、地層の境界等からの反射波を検出して地質構造を把握する反射法がある。

なお、海域で実施される弾性波探査は、海上音波探査（注2－1 4）と呼ばれており、反射法を使用している。

(注2－1 4) 海上音波探査

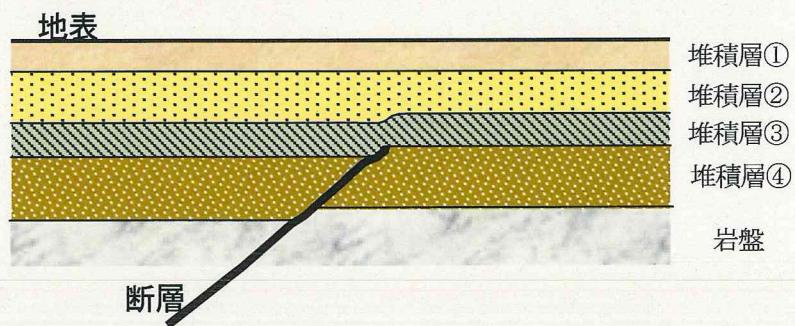
海上音波探査とは、海中で音波を発し、海底面や海底下の地層境界からの反射音波を観測して、海底下の地質構造を連続的に調べる探査手法をいう。



(注2－15) 上載地層法

上載地層法とは、断層上部の地層について年代等を調査し、断層が最後にずれ動いた時期を確認する方法をいう。

地層は、下から上へと堆積するため、上の層ほど新しく堆積したものとなる。下図において、断層は、堆積層④を食い違わせ、さらに堆積層③を歪ませている。したがって、ずれ等が認められない地層（堆積層②）が堆積した年代を特定できれば、断層はその年代以降はずれ動いていないと判断できる。



(注2－16) 間氷期、最終間氷期

地球は、気候変動により氷期と間氷期を周期的に繰り返している。

間氷期とは、二つの氷期の間にあって、現在と同程度又はそれ以上に温暖で

あった時期をいう。

最終間氷期とは、このうち最も新しい間氷期（約7万ないし13万年前の期間）をいう。

(注2-17) 段丘、中位段丘、中位段丘面、中位段丘Ⅰ面

段丘とは、かつて河床、海底あるいは湖底で侵食作用や堆積作用により形成された平坦面が、陸化した地形をいう。このうち、過去の海底の地層が海面の下降等により相対的に隆起して形成された階段状の台地（段丘）地形を海成段丘といい、海岸線に沿って分布している。

中位段丘とは、後期更新世（注2-9参照）に形成された段丘をいう。

中位段丘面とは、中位段丘の上面をいう。

被告は、中位段丘のうち12万ないし13万年前に形成された中位段丘の上面を中位段丘Ⅰ面とし、中位段丘Ⅰ面には下末吉期（注3-8）に堆積した地層が確認されることがある。

(注2-18) 高位段丘、高位段丘Ⅰ面、高位段丘Ⅱ面、高位段丘Ⅲ面

高位段丘とは、中期更新世（注2-9）に形成された段丘（注2-17）をいう。

被告は、高位段丘の上面のうち、年代の新しい順から、高位段丘Ⅰ面、高位段丘Ⅱ面、高位段丘Ⅲ面としている。

(注2-19) テフラ、広域テフラ、火山灰編年

テフラとは、火山活動の一つである噴火の際に火口から放出され、空中を飛行して地表に堆積した火山灰や火山礫等の火山碎屑物（注3-14参照）の総称をいう。

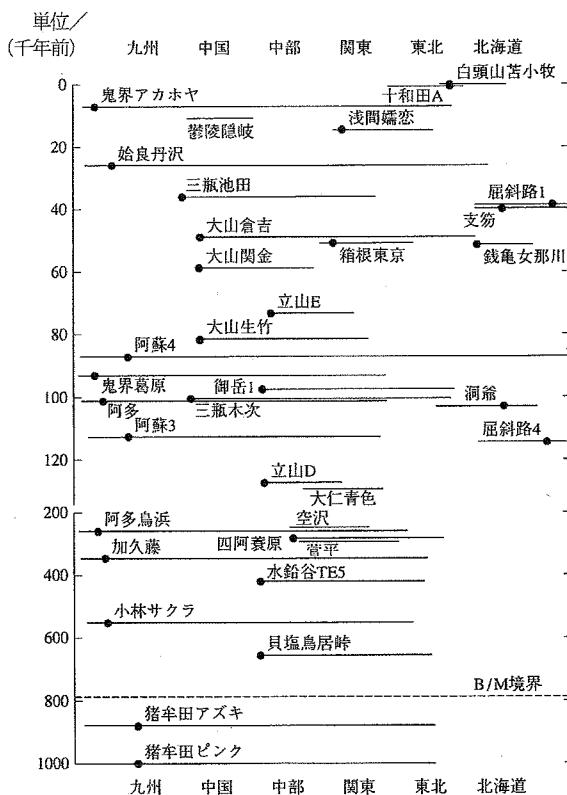
テフラは、噴出源の火山に固有の鉱物学的及び化学的特性を有しており、テ

テフラに含まれる火山ガラスの屈折率や化学組成の分析により、その供給源を特定することができる。

広域テフラとは、巨大噴火の産物（噴出総量10立方キロメートル以上）であって、噴出源から数百キロメートルないし数千キロメートル以上隔たった地域においても認められるテフラをいう。

広域テフラは、これまでの研究により堆積した年代が分かつており、地層に含まれる広域テフラを特定することによりその地層の堆積年代の特定に役立つ。

火山灰編年とは、広域テフラの性質に基づいて、堆積した地層を時間目盛として年表を作成することをいう。



日本の広域テフラの時空間図

(注2-20) 始良丹沢テフラ、阿蘇4テフラ、鬼界葛原テフラ

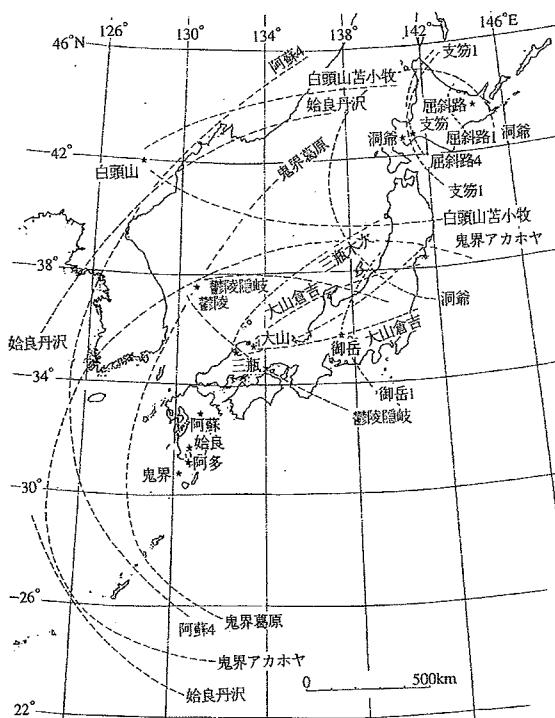
始良丹沢（あいらたんざわ）テフラとは、南九州始良カルデラを噴出源とし、

約2.6万年ないし2.9万年前に噴出した広域テフラ（注2-19）をいう。

ATと略される。

阿蘇4テフラとは、中九州阿蘇カルデラを噴出源とし、約8.5万年ないし9万年前に噴出した広域テフラをいう。Asō-4と略される。

鬼界葛原（きかいとずらはら）テフラとは、九州南方沖にある鬼界カルデラを噴出源とし、約9.5万年前に噴出した広域テフラをいう。KTzと略される。



日本周辺の広域テフラの分布

(注2-21) 赤色土壤、トラ斑

赤色土壤とは、土壤中に含まれる鉄分が酸化することにより、著しく赤みを帯びた土壤をいう。

赤色土壤に関する研究としては、土壤に含まれる遊離酸化鉄分析（注2-22）の結果と土壤の色・形成年代とを関連付けた研究論文として、永塚鎮男（1975）「西南日本の黄褐色森林土および赤色土の生成と分類に関する研究」

があり、これによれば、赤色土は、後期更新世前期末から中期更新世初頭（注2-9参照）にかけて形成された丘陵の平坦面や、中期更新世に形成された高位段丘面（注2-18）に分布するとされている。

なお、赤褐色土壤とは、赤色土壤より弱く赤みを帯びている土壤を、明褐色土壤とは、赤褐色土壤より弱く赤みを帯びている土壤を、暗褐色土壤とは、明褐色土壤より弱く赤みを帯びている土壤をいう。

トラ斑とは、赤色と灰色がトラの斑紋状に混じりあつた状態をいい、赤色土壤に見られる特徴の一つである。

(注2-22) 遊離酸化鉄分析

土壤中の鉄分のうち、イオン化等により土壤成分とゆるく結合し、酸化しているものを遊離酸化鉄という。

遊離酸化鉄分析とは、土壤中の遊離酸化鉄の性状を分析し、その性状により土壤を定量的に分類する方法をいう。

(注2-23) X線回折分析

X線回折分析とは、X線が結晶格子（結晶内部における原子の格子状構造）で回折する現象を利用して、結晶内部で原子がどのように配列しているかといった物質の結晶構造を調査し、対象物に含まれる鉱物等が何かを分析する方法をいう。

(注2-24) カリウムーアルゴン法

化石や岩石等に含まれる放射性核種は、自然に放射線を放出して崩壊し、他の核種に変わる性質をもっており、放射性核種の一つであるカリウム40は、一定の割合で徐々に崩壊してアルゴン40とカルシウム40に変わる。

カリウムーアルゴン法とは、放射性年代測定法（放射性核種の性質を利用し

て化石、岩石、鉱物等の生成年代を測定する方法) の一つであり、鉱物中に含まれるカリウム40とアルゴン40の量を測定し、その比率から鉱物が生成した年代を算出する方法をいう。

(注2-25) ボーリング調査、ボーリングコア

ボーリング調査とは、地下に直径数センチメートルないし10数センチメートルの孔をあけ、採取した岩石等について、肉眼観察等を行う調査方法をいい、地盤の地質・地質構造や断層等の有無を把握するために行う調査手法の一つである。

ボーリングコアとは、ボーリング調査によって採取した岩石等をいう。

(注3-1) 地質構造

地質構造とは、岩石や地層の立体的な分布やそれらの相互関係をいう。地質構造には、断層や褶曲(注2-7参照)等も含まれる。

(注3-2) 試掘坑調査

試掘坑調査とは、岩盤を直接観察し、地質の状況を詳細に確認するため、岩盤に横坑等を掘削して行う調査方法をいう。

試掘坑内では、地質・地質構造や断層等の有無を把握するほか、各種試験により岩盤の強度等を求める。

(注3-3) トレンチ調査

トレンチ調査とは、調査溝(トレンチ)を人工的に掘削して、そこで露出させた壁面や底面を観察し、地層や地質の状態を調査する方法をいう。

(注3－4) 沖積段丘面

沖積段丘面（ちゅうせきだんきゅうめん）とは、完新世（約1万年前以降、現在まで。注2－9参照）に形成された段丘の上面をいう。

(注3－5) 傾斜変換

傾斜変換とは、例えば断層運動に伴う隆起等により、尾根から麓に向かう斜面の傾斜が途中で下りから上りに変わっているなど、地表の傾斜がある範囲にわたり変化している状態をいう。

(注3－6) 表土はぎ調査

表土はぎ調査とは、長い年月を経て地表に堆積した土砂、草木等を取り除き、そこで露出させた壁面や底面を観察し、地層や地質の状態を調査する方法をいう。

(注3－7) 安山岩

安山岩とは、地中のマグマが地表ないし地表近くで急冷する際に生じた火山岩類の一つをいう。

堅硬な安山岩で構成される地盤は、十分な強度を有するものである。

(注3－8) 下末吉期

下末吉期（しもすえよしき）とは、最終間氷期（注2－16）の初期（約12万ないし13万年前）をいう。

なお、横浜市北部の下末吉台地に分布する下末吉層は、下末吉期に堆積した海成の地層であり、我が国における後期更新世（注2－9）に形成された代表的な地層とされている。

(注3－9) ピット調査

ピット調査とは、地表から縦穴（ピット）を掘って、ピット内部を観察し、地層や地質の状態を調査する方法をいう。

(注3－10) ブロックサンプリング

ブロックサンプリングとは、地盤調査のため、できるだけ損壊の少ない状態で大きな試料を取り出すことをいう。

(注3－11) 薄片観察

薄片観察とは、薄く切り出した試料（薄片）の岩石・鉱物の種類や結晶構造等を、偏光顕微鏡を用いて観察することをいう。

(注3－12) 切羽

切羽（きりは）とは、トンネル等の掘削における進行方向の掘削面をいう。

(注3－13) 穴水累層

穴水累層とは、能登半島に広く分布する、主として新生代の新第三紀中新世（約2300万年前以降、約530万年前まで。注2－9参照）の安山岩（注3－7）質で構成された地層をいう。

(注3－14) 火山碎屑岩

火山碎屑岩（かざんさいせつがん）とは、火山活動により火口より放出された火山灰や火山礫等の火山碎屑物（かざんさいせつぶつ）が固まったものをいう。火碎岩ともいう。

(注3-15) クリストバライト, スメクタイト

クリストバライトとは、シリカ鉱物の一種である。

クリストバライトには、熱水等の低温条件下で生成されるものと、火成岩（マグマの固結により生成された岩石）中に高温で生成されるものとがある。

スメクタイトとは、ある種の粘土鉱物の総称をいう。

スメクタイトは、熱水変質や風化等によって低温条件下で生成されるとされている。

(注3-16) 研磨面観察

研磨面観察とは、採取した試料等を研磨し、その研磨面における岩石の分布や岩石中の礫の状態等を直接観察することをいう。

(注3-17) 地盤モデル

地盤モデルとは、地盤の変形量等を求めるために、地盤の剛性や重さ等の物理を数値化して表現したものをいう。

地盤モデルの一つとして、二次元FEMモデル（注3-19）がある。

(注3-18) 食い違いの弾性論

荷重を加えて変形したものが、加えた荷重を除いたときに荷重を加える以前の状態に戻る性質を、弾性という。

食い違いの弾性論とは、均質な弾性体（弾性を有する物体）において、その内部にずれ（食い違い）を与えることにより、弾性体中の各部位の変位を算出できるという理論をいう。

食い違い弾性論に基づく地盤解析とは、地盤を均質な弾性体としてモデル化し、断層のずれを内部のずれと仮定して、地盤の各地点の変形量等を求ることをいう。

(注3-19) 二次元FEMモデル

二次元FEMモデルとは、FEM（対象物を小領域に分割し、力の伝達等を数値解析する方法）による数値解析を行うために、その対象物について、その物性を数値化し、二次元に模擬したモデルをいう。

二次元FEMモデルを用いた地盤解析とは、地盤の断面を小領域に分割し、その領域ごとに剛性や重さ等を設定し、それらを二次元的に模擬したモデルにより解析し、地盤の変形量等を求ることをいう。

索引

あ

- 姶良丹沢テフラ 10
阿蘇4テフラ 10
穴水累層 15
安山岩 14

え

- X線回折分析 12

か

- 外核 1
海上音波探査 7
海洋プレート内地震 3
鏡肌 5
火山碎屑岩 15
火山灰編年 9
下部マントル 1
カリウムーアルゴン法 12
間氷期 8

き

- 鬼界葛原テフラ 10
切羽 15

く

- 食い違いの弾性論 16
空中写真判読 6
屈曲 4
クリストバライト 16

け

- 傾斜変換 14
傾動 4
研磨面観察 16

こ

- 広域テフラ 9
高位段丘 9
高位段丘Ⅰ面 9
高位段丘Ⅱ面 9
高位段丘Ⅲ面 9
後期更新世 5
航空レーザ計測 6

さ

- 最終間氷期 8

し

- シーム 1

試掘坑調査	13
地震発生層	3
地盤モデル	16
下末吉期	14
重力探査	7
上載地層法	8
条線	5
上部マントル	1
震源断層面	3
す	
スメクタイト	16
せ	
赤色土壤	11
節理	1
遷移層	1
前期更新世	5
た	
太平洋プレート	2
第四系	5
段丘	9
弾性波探査	7
ち	
地殻	1
地質構造	13
中位段丘	9
中位段丘Ⅰ面	9
中位段丘面	9
中期更新世	5
沖積段丘面	14
て	
テフラ	9
と	
撓曲	4
トラ斑	11
トレンチ調査	13
な	
内核	1
内陸地殼内地震	3
南海トラフ	2
に	
二次元FEMモデル	17
日本海溝	2
は	
薄片観察	15
破碎帶	1

ひ

ピット調査 15

表土はぎ調査 14

へ

変動地形 4

ほ

ふ

フィリピン海プレート 2

プレート 2

プレート間地震 3

ブロックサンプリング 15

ボーリングコア 13

ボーリング調査 13

ゆ

遊離酸化鉄分析 12