

チャレンジする宮崎の応用地質

宮崎応用地質学会

高谷 精二

目次

宮崎県の地勢と特徴

宮崎平野の資源

スレーキングの原因と過程

日南海岸の崩壊

宮崎層群中のスメクタイト

旧サボテンハーブ園南側の崩壊

東石の崩壊問題

シラスと四万十層の境界問題

新燃岳の噴火に伴う前兆現象

昭和三四年の爆発

平成二一年の湖底泥色の変化

火口内の地形

花崗岩地帯の崩壊

網の瀬川の被害状態

結び

チャレンジする宮崎の応用地質

高谷 精二

宮崎県の地勢と特徴

宮崎県には、現代から五億年前の地質が分布している。宮崎県民はこのような土地に歴史を刻んできた。町には家造つてきたが、これは木造の家から、コンクリートになるにしたがい、基礎の重要性が認識され、調査を行うようになってきた。山を削り道を付ける時には、地質調査を行い橋を架ける時には地盤が橋を支えられるか調査してきた。

一方、珍しい地質現象は観光の資源となり、火を吐く火山は恐れと同時に、信仰の対象となり、登山者の挑戦の対象ともなった。海に突き出した岩壁に穿たれた洞窟に神仏の畏敬を感じた人々はこの神を祭った。応用地質はこの様な宮崎の大地を、いかに人々のために利用してゆくかを立脚点にしている。

宮崎平野の資源

宮崎平野の地下は、宮崎層群と呼ばれる砂岩と泥岩の互層から出来ている。この層は第三紀と呼ばれる百五十万年から五百万年前に堆積した地層であるが、ここにはガスと温泉水とヨウ素が含有されている。

ヨウ素は地下水に含まれているので、揚水し分離されるが、揚水した時の水温は四十度から五十度あり、温泉として利用されている。宮崎市、日南市、新富町、高鍋町にある温泉は、このような宮崎層

群中の地下水である。このような地下水は現在の海水よりも塩分濃度が高く、「かん水」と呼ばれる。

(表1) 日本は地下資源の乏しい国と言われているが、ヨウ素は薬品として輸出されているので、輸出が可能な地下資源と言うことが出来る。

宮崎のヨウト生産は、昭和四四年より佐土原町周辺で試掘を始め、昭和五〇年より佐土原町と新富町において地中のかん水を揚水し、ヨウ素の生産をはじめた。

ヨウ素は医薬品、工業原料など多方面に利用され、世界の生産量は約一万吨で、そのうち日本は七千トンを生産している。佐土原町にある伊勢化学工業は、日本の生産量の約四割をしめ、生産されたヨードは

図1：ガスを含む地層

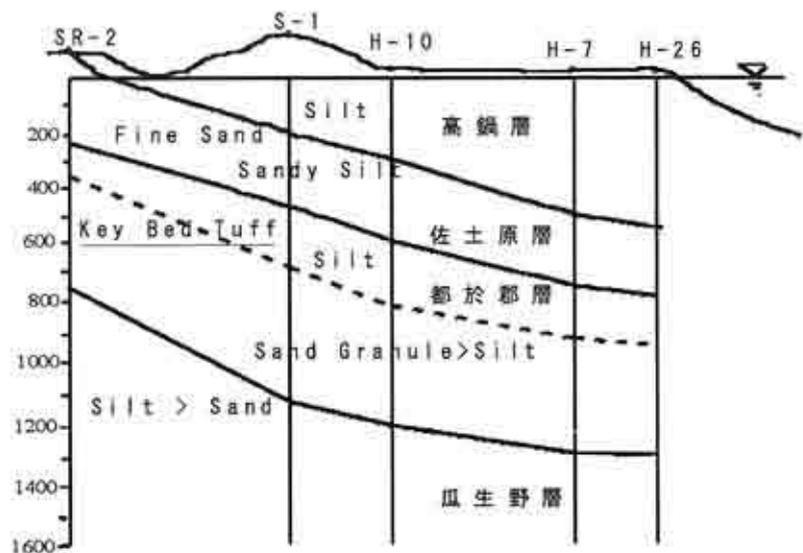


表1：かん水と海水の分布

	海水	かん水
NA	10560	11020
K	380	80
Ca	400	540
Mg	1270	264
Cl	1890	19580
I	0.064	94

(mg/Kg)

表 2 : 宮崎層群分布地域の温泉分析値

	宮観温泉	日南簡保	元気湯	綾温泉	極楽湯	青島サンク	青井岳	えびの高原	ゆぼっぼ
	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
Na	4693	4430	2527	1994	8152	553.0	4395	133.4	1127.0
K	50.1	42.4	24	22.5	47.1	3.9	35.4	74.3	11.1
NH	12.9	13.1	19.5	0.6	<0.1	0.8	6.9	0.3	2.9
Mg	40.1	30.1	44.8	2.4	124.3	0.4	9.5	63.6	4.2
Ca	125.2	68.1	125.6	2.1	284.7	2.0	8.5	129.2	6.4
Al	0.7		0.07	0.4	<0.1		0	1.5	0.8
Fe	8.8	0.6	48.3	1	<0.1	1.9	0.3	3.0	0.8
Mn			0.04		0.8		0	2.3	0.3
陽イオン計	4932.0	4584.0	2789.6	1974.0	8647.0	562.7	4456.0	407.6	1154.0
Cl	7405	4730	3885	1615	13800	220.0	2513	205.0	291.0
Br	18.3	15.4	21.9	0.3	265.8		6.1		
I	35.4	19.2	20.6	7.8	<0.1		10.4		
F	0.6	0.3	0.4	---	0.8	0.3	0.5	0.5	0.6
S3O2	0.2				<0.1				
SO4	5.9	3.3	---	0.7	258.1	3.0	152.5	444.7	1.8
HCO3	471.7	3138.0	395.0	2410.0	27.3	985.8	6352.0	299.8	2459.0
陰イオン計	7937.0	7906.0	4322.9	4150.0	14800.0	1237.0	9035.0	950.0	2752.0
泉温(°C)		42.3	31.4	19.2	25.5	44	38.2	51.3	43.1
pH					8.3	8.4	7.5		7.6
蒸発残渣(g)					23.01	1.27	10.65	1.618	2.723
EC(mS/cm)					35.8				

八十%が世界中に輸出されている。したがってヨウ素は地下資源の少ない日本においては、数少ない資源とである。
 ヨウ素は、地下深くにある地層中の水に含まれている。この水は今から数百万年前の海水である。

このようなかん水を含む地層は、宮崎層群の最上部である高鍋部層で地下約三〇〇mから一二〇〇mの間にある(図1)。かん水の中には天然ガスが含まれ、これは分離され宮崎市の都市ガスとして使用されている。このため宮崎市の都市ガスの二五%は天然ガスが含まれている。このような地層の分布する範囲は、北は高鍋町、南は日南市までである。

かん水の採取方法は、地下約一二〇〇mまでボーリングをして、ここにある温度約五〇度の温泉水を汲み上げ、その中に含まれる成分を分離する。かん水を含む地層は、砂岩泥岩の互層中の砂岩の中に含まれる。

現在、児湯郡一帯で四八ヶ所のボーリングが行われ、四四ヶ所でヨウ素、天然ガスを採取している(昭和五五年当時)。かん水の温度は地表面に揚水されると三四度〜三八度となる(表2)。

佐土原町一帯での地温の温度勾配は、三十m/一度(これは日本の平均値とほぼ等しい)である。千葉県では七十m/一度ある。

スレーキングの原因と過程

宮崎層群を構成する泥岩には、スレーキングと呼ばれ乾湿を繰り返すことにより崩壊する性質がある(写真1)。この性質は泥岩を盛土などの資材として使用すると、雨の度に粘土化して盛土が崩れるという現象が起こる。

このスレーキングの原因については、三つ考えられている。一つは岩石中に含有される膨張性粘土の膨張によるものである。二つ目は粒子間に入った空気の圧力によるものである。三つ目は泥岩を構成する粘土の溶出である。膨張性粘土の膨張に言う考え方は、膨張

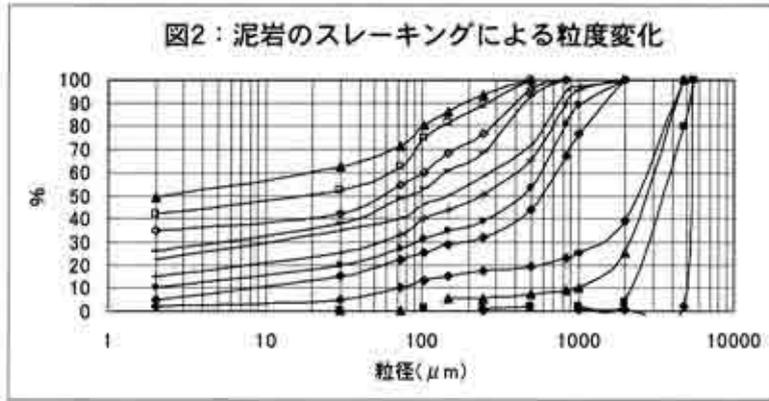


図2：泥岩のスレーキングによる粒度変化

性粘土鉱物であるスメクタイトが含有されていない粘土でもスレーキングが生じることから原因とは考えられない。また二番目の「粒子間隙中の空気圧原因説」も、粘土粒子の大きさが数ミクロンしかないため、この間隙に水が入るのかという疑問がある。したがって現在の所、スレーキングの原因については、粘土の溶出という考え方が適切である。

スレーキング速度を求めるには、地表の影響を受けていない岩石を使用する必要がある。



写真1：泥岩のスレーキング

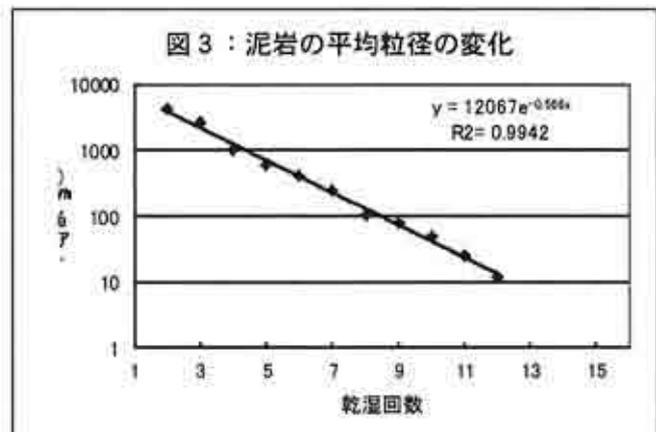


図3：泥岩の平均粒径の変化

る。現在地表に存在する岩石は、すでに外気の影響を受け乾湿風化が進んでいる。このためスレーキングの実態を明らかにするためには、外気の影響を受けていないバージョンが必要である。このため供試用の泥岩は新生代第三紀層宮崎層群に属する、掘削中のトンネル内から採取した。

その結果は図2と図3に示した。泥岩は十二回の乾湿繰返しにより七〇％が二ミクロン以下となる。

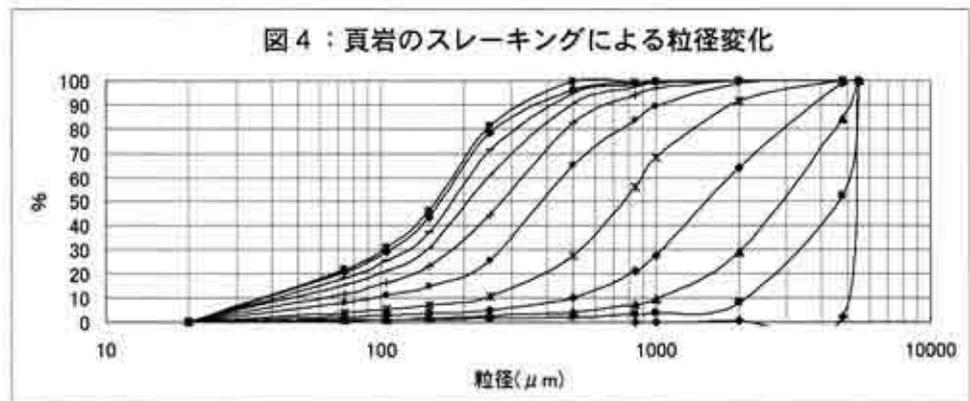


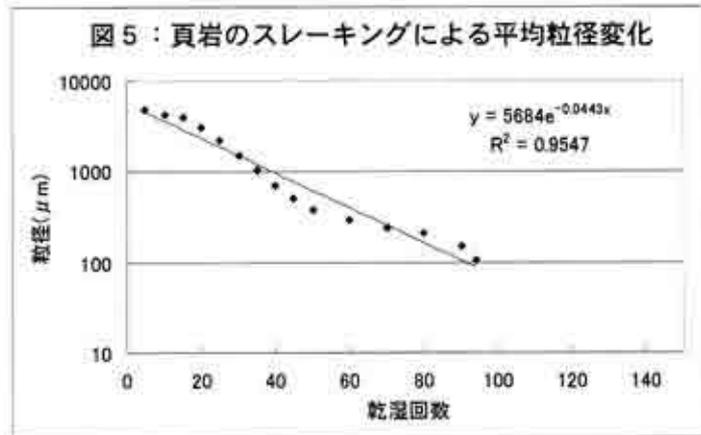
図4：頁岩のスレーキングによる粒度変化

頁岩は泥岩よりもスレーキングは緩慢であることは、一般に認識されているが、その実態は解明されていない。中生代泉層群の頁岩サンプルを使用しての実験結果は図2、3、4、5に示した。これによれば、頁岩がスレーキングにより二μm以下になるには一二〇回の乾湿繰返し必要である。

泥岩と頁岩の細粒化の速度を平均粒径の変化で比較すると、泥岩は一〇〇〇μmと、なるのに繰返し回数は四・五回であるのに対し、頁岩は三十五回必要である。したがって乾湿の繰返し回数で比較すると、頁岩は七・七倍必要していることとなる。

日南海岸の崩壊

日南海岸は宮崎市と日南市を結ぶ二二〇号線が走っている。ここには宮崎県を代表する観光地である青島、鶴戸神宮がある。しかし道路は山地が海に面しているため崩壊が多発する。近年はトンネル化が進んでいるため、崩壊数は減少しているが、数年間隔で起こっ



ている。
日南山地の地層は宮崎層群中の砂岩泥岩の互層である。地層は海側へ十度程度傾斜している。砂岩泥岩の層厚は南部では砂岩層が厚い傾向がある（写真2）。地形は地層の傾斜と山地の傾斜がほぼ同じのケスタ地形である。

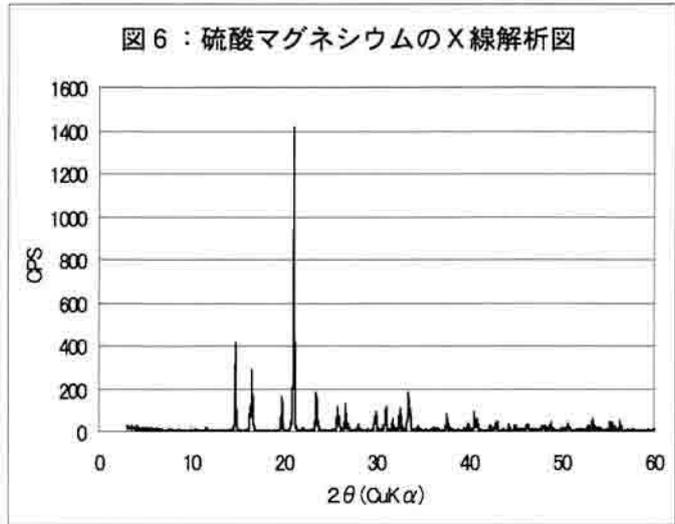


図6：硫酸マグネシウムのX線解析図

表3：泥岩の化学分析値

	ハニカム部	白色結晶	泥岩
SiO ₂	73.34	5.54	62
TiO ₂	---	---	0.69
Al ₂ O ₃	12.44	1.14	15.86
Fe ₂ O ₃	3.25	0.94	5.16
MgO	2.66	35.99	2.22
CaO	0.55	0.47	2.97
Na ₂ O	2.09	0.15	1.58
K ₂ O	2.76	0.34	3.27

宮崎層群中のスメクタイト

スメクタイトは粘土鉱物の一種であるが、膨潤性を持つことから地すべりの発生に深く関係すると考えられている。しかし宮崎層群には地すべりが多いにもかかわらず、スメクタイトが見いだされていなかった。しかし宮崎市青島の砂岩泥岩互層中には粗粒砂岩層が分布し、これは「凝灰岩層」として知られていた。この層厚は約一〇cmで、地層の色調は灰色を呈し、周辺の砂岩と同じであるが、構成する砂粒の粒径は周辺の砂岩より大きく、外観は異なっている。さらに実体顕微鏡による観察によれば、〇・五〜一mmの垂円形の砂粒子によって構成されている。全体の色調は白色で、部分的に濃緑

色く黒色の部分がみられたのでこの砂粒をX線回折分析すると、スメクタイトの含有が認められた(図7)。同じような外見を有する粗粒砂岩層は青島には二層分布する(写真4、図6、7、表3)。

旧サボテン ハーブ園南側の 崩壊

日南海岸は宮崎県の観光地として、重要な地位を占め、ここを通過する国道二二〇号線は観光道路として、また県南に至る産業道路として重要な道路である。しかし日南山地が海に臨んでいるため、崩壊の多発する地域で、観光シーズンの崩壊による交通途絶は、大きな被害を及ぼしてきた。このため近年道路の改良が進められ、トンネル化、バイパスの建設が進められたため、交通の途絶は減少している。日南海岸における地すべりのタイプは、これまでの研究から、①岩盤地すべり、

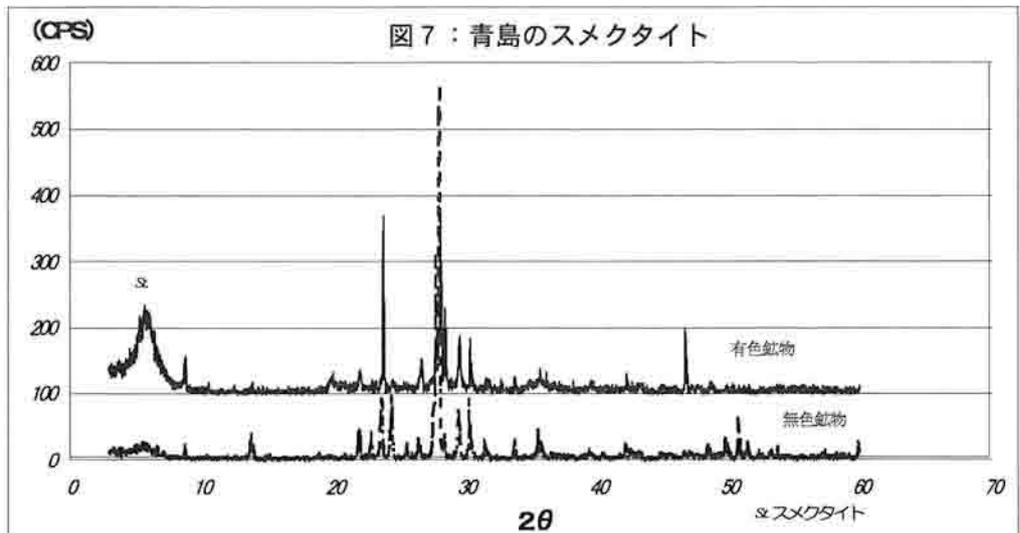


図7：青島のスメクタイト

②崖錐崩壊、③落石、④モルタル吹付崩壊の四つのタイプに分類されていた(高谷、一九九二)。

しかし二〇〇四年の台風二三号の上陸に伴う豪雨により、サボテン公園南側で地すべりが発生し旧国道(現：日南市市道)が約八〇m埋没し、さらに翌年二〇〇五年にも再活動した。現地は東側へ張り出した岬状地形で、地すべりはその南側に発生したが、滑落崖に当たる頭部が直線であること、横滑りであること、一年後に再活動したことなど、その移動形態が従来の地すべりには見られないものであった。この地すべりの発生地は宮崎市より南へ約二〇kmの旧国道二二〇号線沿いである。現地は東側(海側)に突き出した岬の南側に、二枚の厚い砂岩層が分布し、この上部と下部の砂岩層の間に堆積していた崖錐部分が、下部の砂岩層上を移動したものであった。

二〇〇四年の移動は、東側を頂点として西側に底辺を持つ鋭角三角形で、底辺にあたる部分の幅は約五〇mで、この動きによって、地すべり地の頭部には長さ約二五〇mの直線状の崖(傾斜八〇度)が生じた。崖の下部には砂泥互層のスレーキングによってできた礫が堆積、崖錐を形成し、さらに下部の砂泥互層の支持を失った砂岩層は長柱状の岩塊となって落下した。この崖の上位には層厚約二〇mの砂岩層があり、この下位に層厚約二〇mの砂泥互層が露出している。

再活動は翌年九月の台風一四号によって生じ、宮崎層群の傾斜方向に沿って一三〇m動いた。地すべり地には二層の砂岩層が分布し、この間に砂泥互層が分布する。上部の砂岩層は断面が明瞭で、層厚約二〇mの厚い砂岩層がキャップブロック状となり、約二五〇mにわたり、ほぼ垂直な崖として分布している。この砂岩層の走向はN10Wで傾斜は東側に八〇度である。砂岩層の下位には今回の地すべりによって露出した砂泥互層が、高さ約三〇mの崖となつて分布する。この崖の走向はN82Wなので、宮崎層群の走向であるN10Wに対しほぼ直交した。

このような砂岩層の崖は、日南海岸には他に六箇所(イルカ岬、瀬崎、鍋崎、サボテン公園、観音崎、サンメッセ日南、鶴戸崎)認められる。調査地の北側一〇km付近の戸崎周辺での調査によれば、断層の走向はN75〜85Wであった。この走向は六つの岬とも同じで、周辺に分布する海食台上にも、砂岩層の崖と同様な走向を持つ節理が分布している。これらのことから、日南海岸には走向にほぼ直交する節理と断層が卓越しているといえる。

地すべり地内には数十cmから二〜三mの滑落崖や亀裂が分布し、通常の地すべりの様相も見られる。また直径二〜三mの砂岩塊が見られ、これらが上部の砂岩層からの落石であったことが伺える。

東石の崩壊問題

東石問題は、昭和三十年代に宮崎市内の団地に建てられた家の東石が壊れている、ということが宮日新聞に報じられたから知られるようになった。東石が壊れたという場所をプロットすると、新しく開発された住宅団地で、そこは全て、この地域の基盤となつている宮崎層群であることが解つた(図8)。この現象は結論から言うと宮崎層群の泥岩に含まれる硫酸塩が床下に集積し、コンクリート製の東石にしみ込み、これを破壊する現象であった。

図8：東石被害箇所



事件は、最初に調査した者が、床下の土に高い濃度の硫酸塩があったので、これを「表面から撒いた」と考え、さらに床下に散布するものとして「白アリ駆除の薬剤」を原因とした。このため、薬剤メーカーが、駆除剤には硫酸塩は無いことを発表したため混乱した。しかし調査の結果、硫酸塩は土に含まれ、それは泥岩中の黄鉄鉱の風化によるものであることが判明した。さらに塩類が東石表面で結晶化することにより東石が破壊されることわかった(図9、写真5)。

この事件を起こした原因となった泥岩は、宮崎市の南部地域に分布する宮崎層群を構成する岩石である砂岩泥岩のうちの泥岩であるが、同じような泥岩は第三紀層には普遍的に分布している。なぜ床下のみ発生したのか大きな疑問であった。

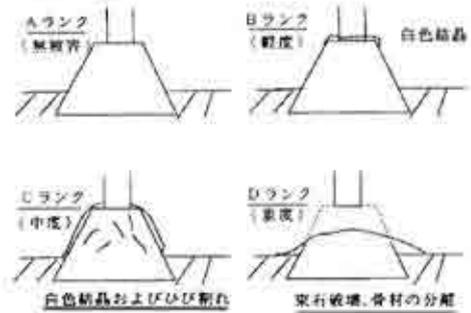
東石の破壊が床下に発生した大きな原因は二つあり、一つは従来の家は、宮崎層群の



写真5：東石について白色結晶

図9：東石の崩壊過程

3. 東石被害のランク

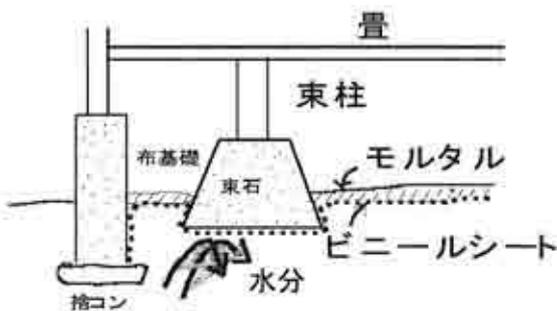


泥岩が十分に風化した土の上に建てられていたが、昭和三十年代に建てられた家は、丘陵地を機械力によって切り開いた土地を基盤としていた。したがって新鮮な泥岩を砕いた土の上に建てられた。もう一つは、昭和三十年代までの家の東石は、自然石が使われていたが、このころからコンクリート製に変わったことである(写真6)。

東石崩壊のメカニズムが解決するため、その技術的な解決方法は容易であった。それは土中から水分が上昇するのを防ぐために、ビニールシートを敷き、その上に東石を置くという方法であった。現在はビニールシートの上にモルタルを張る方法になっている(図10)。

振り返ってみると、東石問題の発生原因は、土木機械の発達と、建築方法の変化が自然の変化とマッチしなかったと言える。

さらにこの問題はいくつかの問題を提起した。その一つは科



対策: ビニールシートにより水分の上昇を防ぐ

図10：東石被害防止方法



写真6：布基礎の劣化

学の重要性である。東石問題は当初、コンクリートの問題なので、工学部の教授が研究し、土の分析が行われたが、その分析結果は正しかった。しかし、現象の解釈が間違っていた。

東石崩壊の問題は、塩類集積という現象を知らなければ説明ができなかった。一方、土壌学では塩類集積は戦後の食料増産の時代に行われた干拓工事の時に経験し、メカニズムは解っていた。またハウス栽培の一般化に伴って、農家では塩類集積があることは広く知られていた。

東石問題は泥岩と塩類集積という従来の学問体系から言えば工学、地質学、農学の三つの分野にまたがっていた問題であった。その意味からは全く新しい問題であったと言える。

現在東石問題は、関東地方で発見されて、建築関係で研究されているが、家の問題のため、あまり表面には出てこないのが実情である。

界問題 シラスと四万十層の境



図-1 現場正面図



図-2 現場断面図

図 12：高速道路横のバイピング

図 11：シラスと四万十層の境界に生じたバイピング

シラスは二万年前に始良カルデラからの火砕流によって南九州一帯に堆積したものである。宮崎県でも都城などでは、数十mの厚い堆積が見られるが、宮崎市に近づくに従って薄くなる。宮崎市から都城に至る山間部には高速道路が通っているが、このあたりでは、シラス層が薄く、下位の四万十層との境界が現れている場所がある。このような場所には地下水の通り道となったパイプが見られる。成因としては透水性のよいシラス層を通った水が、風化して粘土化した四万十層を不透水層としてその上を流れたものと考えられる(図11)。

山之口町五十山の切土面には、シラス層と四万十層の境界が現れ、ここに水の通った空洞が現れた。この危険性は、空洞のある場所から高さ約3mの崩壊面を上がると、幅約2mの法面頂部があり、この下は高速道路がある。(図12)したがってシラスに生じた空洞は高速道路の下を通っていると考えられる(写真7)。

この空洞は現在は、法面の整備によって見られなくなっている

が、シラス内部の空洞はそのままになっていると考えられる。また高速道路沿いの法面では、豪雨の度にシラスが崩れる場所があり、その崩れは斜面長が10m程度のため放置されているが、十数m先には高速道路があり、今後の豪雨には注意が必要である。

ところで、本稿ではシラスをシラスと表記している。しかし、シラスを研究や工事の対象としている分野では、シラスの表記は一樣ではなく、いろいろな表記法があり、それなりの歴史を有する。鈴



写真7：シラスバイピングによる崩壊

木(二〇〇九)によれば、シラスは元々は、鹿児島島の農民が一般的に使っていたものであるが、シラス台地の開発に伴う過程で、研究者や実務者により記載されるようになり、議論の対象になったと言われる。鹿児島島の古老によればシラスは「しらし」と呼ばれていたものが、研究者の聞き間違いにより「シラス」と記載されたとのことである。さらにシラスが開発の対象となった後も、カタカナで表記するか、ひらがなにすることで問題になったとのことである。一般論であるが、最近ではひらがな書きでにする地名が増えたが、ひらがな書きは文章の中に埋没し、読み飛ばす傾向がある。その点からカタカナ書きの方が表記としてふさわしいと考える。

新燃岳の噴火に伴う前兆現象

新燃岳は平成二二三年(二〇一一)一月二七日に噴火し、これにともなう降灰は、都城市と高原町に大きな被害を及ぼした。その後、土石流の発生が危惧され、数回の避難勧告が出されたが、今年の梅雨、台風シーズンともに土石流は起こらなかった。

新燃岳の噴火は突然起きたように伝えられているが、噴火に至るまでには、泥噴火、湖水の色変化、湖水の水位変化などいろいろな諸現象を伴



写真8：噴火前の新燃岳（昭和26年撮影）

いながら、一月二七日の大爆発となつている。爆発に至るまで、筆者は一登山者として新燃岳に登り、写真を撮っていたが、その映像から新燃岳の変化を振り返ってみる。昭和二六年に撮影された写真では、噴煙も見えず、また火口西側斜面に並んだた三つの噴気孔もない(写真8、9)。

昭和三四年の爆発

昭和三四年の噴火については、福岡管区気象台の調査報告があるが、これに添付された火口湖内での写真を見ると、葉を落とし幹と枝のみになった木が見られる。したがってこの当時、火口湖内には木がはえていたことがうかがえる。このことは江戸時代の寛永噴火以来、大きな活動が無かったものといえる。新燃岳の西斜面には小規模な噴火口が三つ並んでいる。ここ



写真9：噴火前の新燃岳



写真10：噴火前の新燃湖（平成16年撮影）

あった。これは昭和二六年の写真には見られないが、昭和三四年の報告書の写真には見られることから、この間にできたものと推定される。なおこの噴気孔からの噴気は、今回の噴火の後、見られなくなった。

なお昭和三四年の噴火に関する報告書は、県立文書センターに保存されている。

平成二一年の湖底泥色の変化

新燃岳の湖水の色は、エメラルドグリーンといわれ、目のさめるような緑色であった。しかしこの色は正確には湖水の色ではなく、湖底に堆積した粘土質の泥の色である。この湖水の色が、突然濃い黒に近い茶色に変色し、この変色は地元新聞でも報道された。湖底泥の変色に伴い、水位が低下したが、湖底泥の色は半年ほどでもとのエメラルドグリーンに戻ったが、水位は低下したままであった(写真10)。

火山における泥の色の变化や、水位の変化は地下からの情報と考えられるが、専門家からのコメントはなかった。

新燃岳の火口壁の形はほぼ円形で、最高地点は東側にあり、一四二二m、最低点は西側の霧島川の源流部で、一三六〇mで、そ



写真 11：噴火前の新燃岳全景

の標高差は六〇mである。一月の噴火後、火口は溶岩で満たされるが、あふれることはなかった。溶岩の上昇がもう少し高ければ、火口壁を越えることになる(写真11)。

火口内の地形

新燃岳の火口内の地形は、傾斜によって三分類出来る。

一、最上部で、溶岩の堆積が見られる部分で、傾斜はほぼ垂直である。

二、溶岩層から崩れ落ちた崖錐部で、傾斜は三十度前後である。

三、崖錐部と湖面の間にある凹凸のある地形である。地形に凹凸が出来るのは、地すべりによる移動があった場合に形成されるので、火口内で、地すべりがあつたのではないかと考えたが、火口内の斜面は短く、また岩礫が多いため地すべりによるものとは考えられない。したがってこのような凹凸の地形が形成された原因としては、溶岩が火口内に満たされた後、火山活動が終息したために、収縮したためと考えられる(写真12)。



写真 12：溶岩で火口が満たされた新燃岳

花崗岩地帯の崩壊

網の瀬川

県北の大分県との県境は、花崗岩が分布している。この周辺には多くの鉱床を形成し、江戸時代から明治、大正、昭和と地下資源として採掘されてきた。しかし昭和三十年代には、ほとんどの鉱山は操業を停止し廃坑となっている。

花崗岩は深層風化と呼ばれる特徴のある風化形態を示すが、深層風化の実態はまだ説明されていない。しかし、一説としては地下から供給される炭酸ガスによる酸化と考えられている。

ミクロ的に見ると風化は独特である。石英、長石などの無色鉱物と、雲母、角閃石などの有色鉱物から出来ている。風化は鉄を含有する雲母の風化によって鉄が酸化され体積を増すことにより造岩鉱物の結合が剥がれることにより風化が始まる。風化の進行は、四角形の節理より始まり、内側に球状の核岩が出来る(写真13)。さらに風化



写真 13：花崗斑岩の方丈節理



写真 14：風化によって砂状になった花崗斑岩

が進行すると核岩の部分も風化し砂状となる(写真14)。花崗岩の風化土は砂状で、粘土分が乏しいことが特徴である。県内でも平成十九年(二〇〇七)に網の瀬川(延岡市北方町)で土石流が発生した。

網の瀬川の被害状態

土石流の通加によって浸食された網の瀬川渓岸にある水田土壌層の断面には、河床堆積物と水田土壌の層関係が明瞭である。下位には現在の河床から約二mの位置に、円礫層があり、その上位に二層の腐植層が分布している層が見られた。

網の瀬川中流部には、礫の流下によって磨かれた河床とその上には巨大な花崗斑岩の円礫が残されている。円礫であることから、岩塊が溪床を移動してきたことがわかる(写真15)。網の瀬川崩壊地の源流部は、花崗斑岩の露頭となり、土石流はこの斜面からの崩壊をきっかけにして起こっている。岩盤は花崗斑岩で幅二、三mの節理が見られる。

花崗斑岩の風化形態で、表土は茶褐色の粘土質である。内部は石英、長石の造岩鉱物が残っている



写真 15：土石流によって流された巨岩



写真 16：風化層と地山の関係

が、鉱物間の結合は無くなり、砂質である。表土と内部は漸移ではなく、急変している（写真16）。

結 び

昨年、日本全体を揺るがした東日本地震が発生した。その被害は膨大で、今もマスコミで伝えられるが、その影響は把握できないほど深刻である。災害後、県内では街中に、その場所の海拔を示したプレートが設置され、さらに津波の想定予想高さが5mから、6mに改訂された。しかしこの程度でいいのか、という疑問を多くの人々が持ちつつも、これ以上議論を進めれば、対策の問題となり、これは即経済の問題となることを認識している。

県内を見ると、地震と津波に関しては、寛文二年（一六六二）に発生した津波は、宮崎平野の一部水没という被害を与えている。また昭和四三年（一九六八）に発生したえびの地震は、記憶に新しい。東日本地震を他山の石とせず、常に備えなければならぬ。

文 献

- 一、青山尚友（二〇一〇）ここまでわかった宮崎の大地、鉱脈社
- 二、赤崎広志、高谷精二、松田清孝（二〇一〇）宮崎県双石山の砂岩に見られるタフオニの形態について、宮崎県総合博物館研究紀要30号
- 三、足立富男（二〇一〇）写真で見る宮崎地学のガイド、宮日文化情報センター
- 四、植松敏、横田修一郎（二〇〇九）宮崎県南部双石山北西斜面に散在する砂岩ブロック群、島根大学地球資源環境学研究报告28号
- 五、鈴木恵三（二〇〇九）「シラス」か「しらす」か？について
―土木用語の立場からの一意見―、メランジュ二十号
- 六、鈴木恵三（二〇一〇）シラス語源についての聞き取り調査と文献調査、めらんじゅ二二二号
- 六、高谷精二（二〇〇八）地すべり山くずれの知識、鹿島出版会
- 七、高谷精二（二〇一〇）一登山者の見た新燃岳噴火まで、メランジュ二二二号
- 八、高谷精二、鈴木恵三、野尻昇太（二〇〇五）、宮崎層群に発生した特異な地すべり、地盤工学会研究講演会
- 九、吉田夏樹（二〇一〇）硫酸ナトリウムの結晶成長によるコンクリートの劣化現象（東京工業大学学位論文）