

島根県の山地災害調査報告

小 出 博

東京農業大学

Landslide Disasters in Mountainous Regions in the Shimane Prefecture

By

Haku Koide

Tokyo University of Agriculture

目 次

まえがき	23
1. 第三紀層地すべり	23
1.1 南部第三紀層地すべり地帯	23
1.2 北部第三紀層地すべり地帯	25
1.3 大森累層の地すべり性崩壊	26
2. がけくずれ・山くずれ	27

一 鮮新世—洪積世のがけくずれ・山くずれ	
3. 花崗岩の山くずれと地すべり	28
3.1 花崗岩の山くずれと流砂の害	28
3.2 花崗岩の地すべり	29

まえがき

昭和41年4月上旬、国立防災科学技術センターから、島根県宍道湖周辺部を中心として、災害の調査に出向いた。災害は昭和39年7月の集中豪雨によっておこった山くずれ・がけくずれが主であって、第三紀層地すべりについても若干の調査を行った。

調査の日数がきわめて短く、災害発生後、すでに2か年近くを経過しているため、十分な調査はできなかったが、一応の結果をとりまとめて報告する。

1. 第三紀層地すべり

第三紀層地すべりは島根県の東部に分布し、二つの著しい地すべり地帯に分けることができる。中海から宍道湖をへて、簸川平野につらなる地溝帯の南部に発達する地すべり地帯と、北部、すなわち島根半島に発達する地すべり地帯である。以下島根県水産商工部商工課から発表された島根県地質図(1/5万, 昭和38年3月)および同説明書によって、この二つの地すべり地帯について検討を加えてみよう。

まず地すべり現象は、南部も北部も、ともに中新世の石見層群の中部層と思われる久利累層の頁岩

・砂岩・流紋岩質凝灰岩を基盤とし、その上に発生しているものが大部分である。これよりも下部の川合累層の頁岩・砂岩の上にも、地すべりがおこりうる可能性はあるし、事実、おこっているらしいところもあるが、主体は久利累層の上にあると考えてさしつかえない。このように、地質学的に、同じ地層の上に地すべりがおこっているにもかかわらず、南部と北部では、地すべり現象に著しい違いがあり、島根県の第三紀層地すべりをとり扱うさいには、このことを考慮に入れる必要があると思われる。そこでこの問題を中心に、南部と北部の地すべり地帯について、それぞれの特徴を述べてみよう。

1.1 南部第三紀層地すべり地帯

南部第三紀層地すべり地帯では、久利累層の頁岩・砂岩・流紋岩質凝灰岩は、これより上部の大森累層の安山岩類および集塊岩類によっておおわれ、その露出は断片的であって、北部、島根半島のように連続して分布しないことが注目される。島根県地質図で久利累層上部層の、おもな露出地をひろってみるとつぎのとおりである。

八束郡八雲村平原・向側・畑部落の棚田地帯
大原郡大東町東北部山王寺・上組部落の棚田地帯

帯

出雲市南部, 神戸川支流禰原川沿岸の山寄・戸倉・野尻およびその南部三刀屋町の根波別所

・後根波部落の棚田地帯

大田市東部の堀越・土居・入石・畑・神原・市・筆院堂・高平・上才坂部落の棚田地帯

大田市西部の静間川と潮川の間地帯, すなわち笹川と浜川流域

これらの久利累層の露出地帯のうち, 大田市の西方笹川と浜川の流域についてはいま手許に資料がないため, 詳しいことはわからないが, 他はいずれも見事な棚田地帯であって, 大田市の東部, 山王寺付近, 平原付近は島根県における代表的な第三紀層地すべり地帯である。地質的には久利累層かどうか明らかでないが, 棚田の発達はこのほかにも八束郡宍道町西南部佐々木畑・新田畑の地帯がある。島根県地質図によれば, この棚田地帯は川合累層の上に発達したものであるらしく, また小規模の棚田としては八雲村岩室, 松江市南部の中組・大向などの部落がある。しかしこれらの正確な地質は明らかでない。

南部第三紀層地すべり地帯のもっとも著しい特徴は, このような棚田地帯を形成していることであって, この点で, 広く第三紀層地すべり地帯の, 典型的な土地利用の状態を示すものといえよう。そして傾斜畑の開発がごく少ないことが注目され, その少ない傾斜畑の中に, もともと, 棚田として開発利用されていたものが, 地すべりのために水田利用が困難となり, 畑地に転換された場合が少なくないことが指摘される。また典型的な地すべり地帯であることを示すものとして, 山村の民家が, 傾斜面の上にたてられていることも見のがしてならない。宅地造成の諸条件, とくに飲料水, 雑用水が傾斜面の上でえられる結果, このような山村部落の発達をみたものであって, 棚田の開発とも関連して, 地すべり地帯の特徴的な人文現象であることを注意したい。

棚田の用水としてはため池を中心とするものが多いようである。しかし, ため池のほかに, もう一つ考慮しなくてはならない条件があるように思われる。それは久利累層を不整合におおっている大森累層の, 安山岩類・集塊岩類の厚い岩層の分布である。これらの火山噴出物は, 棚田地帯, つまり久利累層の第三紀層地すべり地帯をとりまいて, 急な高い山地を形成しており, キャップロックと

して地すべり地の頭部を構成している。このキャップロックは, ことに集塊岩が優勢である場合, 山地は貯水池的な役割をもち, 水源のかん養機能を果たすのである。雨水と雪どけ水は集塊岩山地の深部に浸透してたくわえられ, 徐々に湧水, 浸透水として地表に流出するが, この場合集塊岩の下にある久利累層の頁岩層が, 不透水層として作用すると考えるのが自然であろう。このことを現場に則して, 具体的に示せば, 棚田と山地の境の付近から, 集塊岩の山地にたくわえられた水がしみ出してくる。この浸透水が, 棚田の耕作にはたす役割りを無視することはできないであろうし, また島根県においては, とくに, 早春の雪どけ水が棚田の耕作にとって, 大きな意味をもつのではないかと思われる。雪どけ水は雨水に比較して, 集塊岩の山地に浸透される効果が, はるかに大きいと考えられるからである。このことは棚田の耕作にとっても, また慢性型地すべりの運動にとっても, 重要な意味をもつのではないかと思われ, この視野にたつた調査と研究が望まれるのである。

南部第三紀層地すべり地帯の棚田について, もう一つ重要な事実があることを指摘しておきたい。それは, 棚田のあぜの天場幅が狭く, 法面は土羽でできているものが多いにもかかわらず, きわめて急で, ほとんど鉛直か, それに近い角度で立っていることである。したがって, あぜのしめる面積が, 他の多くの第三紀層地すべりの棚田地帯に比較すると, きわめて小さい。棚田地帯のあぜ面積は20%内外が普通で, 土質のいかんによっては30%に達するところもある。これに比較して, 島根県の棚田では, それが異常に小さく, 新潟県の寺泊層の上の棚田に似ている。粘性の弱いものほど, また砂粒分の多いものほど, 棚田のあぜの天場幅は広くなり(広いものでは, 千葉県嶺岡山地の地すべり地帯の棚田で60cmというものがある)法面はゆるくなって, あぜ面積が水田全面積の中で占める割合が大きくなるのは常識である。この常識で, 島根県の棚田をみると異常な感じさえするが, これは棚田の土壌が強粘土質であるということを示すものとして, その土質力学的な性質の詳しい研究が望まれる。地すべりの運動が, このことと無関係であるとは考えられず, たとえば, その動きが一般にきわめて緩慢であり, 急性型の地すべり発生の経験がほとんどないこと, とくに豪雨のさいには, 災害といつてよい現象が全くお

こらないらしいことなど、棚田の粘土の性質にもとづくと考えられることが少なくないからである。

棚田地帯の地すべり対策としては、以上述べたことから明らかであるが、強粘土層は暗きよにしても横穴ボーリングにしても、物理的な方法では水を容易にはなさないから、このような排水工法はあまり効果のあるものとは考えられない。排水工を行なう場合には、むしろ久利累層と大森累層の境界つまり棚田と山地の境目あたりを中心に、横穴ボーリングかトンネル排水を行なうのが合理的であろう。また強粘土質であるため、地すべりの動きが緩慢であるから、くい打ち工事を、あわせて施工するのがよいと思う。排水工として、久利累層と大森累層の境界、すなわち棚田と山地の境に沿って、水路をかねた地表水の排水路工を施行してはどうであろうか。この境界付近はしばしば畑地があり、地表水が浸透しやすい状態にあるから、ここでは地表水ばかりでなく、上述したように地下水の排除を行なう必要があり、もし畑地が広い場合には、暗きよ排水の施工も考えてよいであろう。

1.2 北部第三紀層地すべり地帯

これは島根半島の地すべり地帯であって、半島の北半を占めて発達する久利累層の頁岩・砂岩・流紋岩質凝灰岩を基盤として、その上に分布していることは前述したとおりである。この地すべり地帯のもっとも注目すべき特徴は、急な傾斜畑としての土地利用が広く行なわれ、棚田の開発が比較的少ないことである。ややまとまった棚田地帯としては、八東郡大野村・伊野村にみられるものであって、いずれも久利累層の南部にあり、第四紀の都野津累層に接する付近に、東西の方向をとって分布している。これらの傾斜畑および棚田地帯は、地すべり現象と関連をもつものと思われるが、現在、地すべりをおこしているかどうかは明らかでない。地すべりをおこしているとすれば、棚田地帯に多く、傾斜畑地帯に少ないかもしれない。しかし、このことは地すべりの認識の問題とも関係があり、傾斜畑の上では、家屋や道路にその影響が現われないかぎり、畑地では、たとえ地すべりがおこっていても、さほど不都合が感ぜられない点を考慮しなくてはならない。棚田ではわずかの田面の動きも、農業経営に影響を与えるから、地すべりに対する意識が強まること、棚田に地すべり現象が多いという形で、うけとられや

すいことを忘れてはならない。北部第三紀層地すべり地帯に棚田の開発が少ない理由の一つは、用水がえがたいことではないかと思われる。もし南部の地すべり地帯のように、久利累層の上を大森累層の安山岩類・集塊岩類が厚くおおっていたならば、棚田の開発がより広く、より大きく行なわれていたかもしれない。北部地帯の棚田が、久利累層の山地の山麓的なところに多いのは、ここに久利累層中に浸透した水がわきだすか、小さな沢水の利用ができるからではないかと思われる。この点、用水源がどうなっているかの詳しい調査が望まれる。

傾斜畑は一般に急で、たとえ、比較的ゆるやかな斜面の上に開発されている場合でも、階段状の耕作を行なっていることが、島根県における第三紀層地すべり地帯の、傾斜畑の一つの特徴とみることができるかもしれない。第三紀層地すべりの傾斜畑地帯のもっとも著しい例は、長野県の犀川支流、裾花川・土尻川の流域である。そして長野県では階段耕作は行なわず、自然の傾斜面をそのまま畑としているのが普通である。畑と畑の所有の境界は、広葉樹を列状にたてることによって示される。かなりの急な傾斜面まで、このような利用がなされており、もし、段があれば、それは地すべりによってできた落差であって、人工のものではない。島根県と長野県のこのようなちがいがどうしておこるか、山地農業の立場から重要な研究課題であるばかりでなく、地すべり現象の立場からも、とくに土性・土質の問題とも関連して、興味深い研究課題ではないかと思われる。また降雨の状態もこの問題と関係があるかもしれない。すなわち、長野県の第三紀層地すべり地帯は、年降雨量1,000mm内外で、日本における寡雨地帯の一つであって、集中豪雨に見まわれることも比較的まれであるから、上述のような傾斜畑の耕作が可能となることも考えられよう。

島根半島に限らず、南部第三紀層地すべり地帯においても同じであるが、傾斜畑の耕作がすべて、縦うねによって行なわれ、横うねの耕作は全くないことが、島根県の傾斜畑における、もう一つの重要な特徴ではないかと思われる。これは降雨量の大きい地方、ことに短時間に、大きい降雨量をみる場合が比較的多い地方で、地表面、つまり畑地がうける浸食防止のための耕作法であることは断わるまでもあるまい。もし横うね、すなわち水

平のうねを造ると、豪雨のさいにうねとうねの間に水がたまり、それがうねをこえて越流をおこし、ガリー状の浸食をうけて畑が荒廃する。この表面浸食を防ぐために縦うねを造り、豪雨をはやく流下させてしまうのである。もし地表層が粘土質でなく、著しく砂れき質であれば、四国地方の外帯でみるように、横うねの耕作が行なわれることもある。

北部第三紀層地すべり地帯には、地質的に非常に重要な問題がある。それは小伊津付近その他で、地層がみだれ、しばしば高角の傾斜を示すことである。ここにはかなりの規模の東西性の断層が発達しており、そのため岩層がもまれ、破碎作用をうけている。したがって、とくに久利累層の山地は、北部では破碎帯の性格をおびてくるように考えられる。上述した傾斜畑でも、階段耕作が行なわれる理由の一つが、破碎帯地すべり地帯とよく似ているところに求められるかもしれない。ただ、四国その他外帯に発達する傾斜畑ほど、砂れき質ではない点が、新第三紀層を基岩とするためであって、この意味から、第三紀層地すべりと破碎帯地すべりの、中間的な性格をもつ地すべり地帯と考えることもできる。同じような事例が、静岡県富士川沿岸、ことにその下流部に当る、由比町付近の新第三紀層の地すべり地帯にあることを注意しておこう。

昭和40年7月21日から22日の降雨(松江市で206mm)の後に、平田市小伊津町の海岸におこった大規模の地すべり性崩壊は、このような地質条件の山地に発生したものである。この地すべり性崩壊の被害は、全壊家屋9戸、半壊3戸、非住家全壊9戸、被災者54名に及んだが、発生時刻が昼間であったことと、運動の前兆として、22日の朝、山頂付近に亀裂ができ、その動きが急であったので、民家は避難の態勢をとっていたため、死傷者はなかった。地すべり前は傾斜畑として利用されており、古い地すべり地形が保存されていたところである。5万分の1地形図「江角」を注意してみると、八東郡旧秋鹿村の経塚山を中心に、地すべり性崩壊の地形が3~4か所に示されているから、小伊津町と同じ型の地すべりが、すでに、島根半島の北部の久利累層の上で経験されていることがわかる。そうすると久利累層の破碎帯は、半島の東部にまで伸びていることが推定され、この破碎帯の上には、将来も地すべり性崩壊の発

生の可能性が予知される。したがって破碎帯の発達状態と、地すべり性崩壊の過去の発生についての知識を、この際整理しておくことが大切ではないかと思う。

北部第三紀層地すべり地帯における対策は、南部地帯とちがって、暗きよ・横穴ボーリング・トンネル等による地下水の排除が中心となる。とくに傾斜畑地帯においては、地表層が多少砂れき質ではないかと思われるから、上述の地下水排除が有効であろう。小伊津町のような急性型の地すべりについては、これを防止する工法は、今日、まだ知られていないと言わねばならない。急性型地すべりは人命を失う点で最も危険なものであるが、その被害を最小限にとどめ、人畜の損害を防ぐことは不可能ではない。この型は降雨の最中におこったことはほとんどなく、雨があがってから、1~2日の間に発生するのが普通であるし、大地すべりに発展する前兆が、亀裂、その他の現象として現われるから、急性型を予知しうる可能性はきわめて大きい。そこで、こういう知識をもって行動するならば、人命の被害はほとんど完全に防ぎうる。また急性型の地すべりはひとたびおこれば、その個所に免疫性ができ、再び同じ現象はおこらないと考えてよい。したがって、ここでは地すべり対策はもはや必要がなく、浮いた土砂れきが降雨のときに流出するのを防止した上で、復旧を中心として対策をたてるのがよい。つまり水害の予防と復旧の工事が中心となり、地すべり対策には重点をおく必要がないということである。

1.3 大森累層の地すべり性崩壊

颯川郡斐川村出西の山ノ奥部落に、昭和39年7月の豪雨のあとで大規模の、典型的な地すべり性崩壊が発生して、土石流が谷に沿って押し出し、部落に深刻な被害を与えた。土石流のはんらんの状態は昭和41年4月現在でも、なお当時のすさまじさを物語るに十分な姿をとどめていた。地すべり性崩壊は2か所に発生しているが、ともに尾根の突端部のようなところに位置しているから、崩壊面は三角形に近い輪郭をもっており、上部にはれき岩あるいは集塊岩が露出している。

島根県地質図では、この地点がはつきりしないため、地質構造を眺みとることがむずかしい。そこで周囲の地質構造を参考に、現地調査をあわせて推定するしかないが、大森累層の最上部層で、れき岩・凝灰岩・角れき凝灰岩・砂岩・頁岩など

を主とする岩層でできているのではないかと思われる。このような岩層の山地が急性型の地すべりをおこしやすいかどうかは、島根県における大森累層の山地では、このほかにその事例がみられないし、また古い急性型のあとを示す地形がほとんど存在しないから、はっきりしたことはわからない。したがってこの急性型の地すべり性崩壊の素因を究明するためには、崩壊面の直下の地質構造を知る必要がある。もし直下に久累層の頁岩・流紋岩質凝灰岩・砂岩の地層が分布するならば、そこにおける層すべりの動きが、上をおおう大森累層に拡大されて現われることが考えられ、このような場合は他にもその例が少なくない。また大森累層の砂岩・頁岩の層すべりもおこりえないとはいえないし、頁岩が不透水層を形成し、その上を、砂岩・角れき凝灰岩・れき岩が急性的にすべりだすこともないとはいえない。

いずれにしてもこの急性型地すべり性崩壊の原因（というより素因という方がよい）と、その発生機構の究明はなかなかむずかしい問題で、いまはただ、上述のような可能性を指摘するにとどめるしかないとして、ここでとくに指摘しておきたい重要な事実がある。それは第三紀中新世の上部層の上には、一般に慢性型の地すべりはごく少ないか、ほとんどおこらない場合が多いが、急性型の地すべり性崩壊はしばしばおこりうることである。今回の大森累層の上でも、この一般的な経験的事実が、そのままあてはまる点に注意しておきたいと思う。すなわち、急性型の地すべりは、平常、慢性的な地すべりをほとんど経験しないか、全くそれがおこらないような岩層、地域、地点に突発発生するケースが多いということである。もう一つ、砂れき質のところはこの型の地すべりがおこりやすく、粘土質のところには比較的発生しがたいということも、急性型地すべり性崩壊を検討するうえで大切なことであって、これらの経験則は、さきに述べた小伊津の急性型についても、指摘されるのではないかと思う。

2. がけくずれ・山くずれ

一 鮮新世—洪積世のがけくずれ・山くずれ

簸川平野の周辺部には鮮新世から洪積世の若い地層が、丘陵状の地形をなして発達する。これらの鮮新—洪積世の丘陵には、がけくずれ・山くずれがおこり、民家を圧倒したり埋没したりして、深刻な災害をおこした。ことに、島根県地質図に

よれば、鮮新世出雲層群の布志名累層とされる丘陵地にそれが目立って多い。

布志名累層は鮮新世の最下部層であって、島根県地質図説明書によれば、中新世の大森累層を不整合におおう、一連の海成の堆積物でできている。来待れき岩層と布志名砂岩層ででき、火山岩相を含まない。来待れき岩層はこの累層の下位の層準をしめ、れき岩と粗粒の砂岩を主とし、布志名砂岩層は、来待れき岩層にひきつづいて堆積した粗粒砂岩、頁岩を主とする。そしてこの両者をあわせると、少なくとも700m以上の厚さに達するとされている。これで見ると、布志名累層そのものとしては、とくにがけくずれなどを起こしやすいものとは考えられず、比較的安定した岩層であるように思われる。もしこの岩層の中に、不透水層としての泥岩層が、普遍的に存在し、それが山腹斜面に露出すれば、がけくずれの危険性が大きいとみなくてはならないが、このような泥岩層はほとんどきょう在しないようである。

ところが布志名累層は大森累層を不整合におおっている。そして大森累層の最上部層には凝灰岩・頁岩など、粘土質の岩層がある。この岩層の上に布志名累層がくると、がけくずれの危険がきわめて大きくなる。出雲市の南部の布志名累層の丘陵地に発生したがけくずれは、まさにこのような地質条件のところ発生したものである。布志名累層の直下には、青色をした粘土質の厚い層があり、この岩石のことを土方用語でドタンと呼んでいるが、これは中新世の上部から鮮新世によく発達する地層である。不透水層であるから、もしこのドタン層が傾斜面の地表に露出するか、地下にあってもごく浅いところにある場合には、その上部にくる布志名累層との境から地下水が湧出する。この地下水はかなり豊富で、よほどの干ばつでもないかぎり、容易に湧水しない。豪雨の際にはここに多量の地下水が集まり、その結果、上部の布志名累層がすべり出して崩落をおこし、いわゆるがけくずれ、山くずれの現象が現われるのである。地下水型がけくずれ・山くずれと呼ぶこともあって、くずれる直前に、パイピングに似た現象がおこり、地層の境付近から太い水が噴出することが、しばしば経験されている。

出雲市南部の布志名累層の丘陵におこったがけくずれ、山くずれは、以上のような機構によって発生したものであらうと思われるが、これが民家

を圧倒し、埋没して人命をうばうに至った事情については、別の、注意しなくてはならない問題がある。それは、簡単にいってしまえば、このような丘陵地の危険地帯に家屋を建てたということである。これらの家屋、住宅はいずれも新しいものであって、おそらく、古いものでも、大正時代にさかのぼるものは少ないのではあるまいか。明治時代以来人口の急激な膨張は、次男、三男を分家させる方法をとった。次男、三男が分家して、住宅を造る場合には、平場の条件のよいところではなく、山すそとか山脚部、あるいは古い河川敷など、不利な条件のところを与えられることになる。戦後の都市膨張による宅地造成も、基本的にこれと同じ条件のもとにあった。住宅を造成する場合、最も重要な自然立地条件は、飲料水がえやすいということであろう。その結果、上述のような湧水地点が、第一候補地としてえらばれるのは当然であろう。このような地点こそ、豪雨のさいには、恐るべき地下水型のがけくずれの危険性をもつことに、全く思い及ばなかったことから、ここに住宅が造成され、分家として独立した一家が生まれる。戦後の災害に共通した現象として、“総領のうちは1軒も被害をうけたものがなく、災害をうけたのは次男、三男の分家の家である”と言われるのは、こうした社会経済的な条件を反映したものにほかならない。

注意してみると、布志名累層の丘陵には同じ型の古いがけくずれ・山くずれのあとが、地形的に確認できるところが少なくない。たとえば、ややくぼみがあった傾斜面の上に、棚田が造成されている場合がしばしばある。これは古いがけくずれの跡で、棚田の最も上部に湧水があることを示すものである。湧水地点は、布志名累層と大森累層のドタンの境に当たっていることが推定される。また出雲市から大田市にいたる山陰線のすぐ南側の丘陵地には、布志名累層と考えられる岩層の上に、多くのがけくずれ・山くずれの跡が5万分の1の地形図にしるされている。これはおそらく、過去の集中豪雨で発生したものと思われ、このような過去の経験は、免疫性のない布志名累層の丘陵には、将来、同じようながけくずれの災害がおこりうることを示している。そこでこの災害に対して、どういう対策がありうるかを述べてみよう。

(1) 昭和39年の集中豪雨でがけくずれ、山くずれがおこった地点は免疫性を獲得している。した

がって、近い将来(おそらく数百年)再び同じ現象がおこる可能性はごく少ない。すなわち、ここは安定した場所であるというのが、がけくずれ、山くずれの基本的な経験法則である。

(2) したがって将来災害のおこりうる可能性は、がけくずれの発生をみない、新しい個所であり、丘陵地である。

(3) こういう丘陵地で、平常、湧水があるか、湿地となっているところが危険である。

(4) とくに明治、あるいは大正以後、宅地が造成されたところには、家屋の裏手にこのような湧水があることが多い。ここはがけくずれの危険性が最も大きいところと考えてよいから、丘陵の山脚にある家屋については、この立場で調査をすすめておく必要がある。できりば、浅い井戸掘りまたはハンドボーリングなどで、地下の構造をしらべ、ドタン層の存在を確認することが望ましい。

(5) 対策としては、横穴ボーリングによって地下水を排除する。ただしこの方法で、災害を十分に防ぎうるとはかぎらない。

(6) より完全な方法としては、くい打ち工がよい。くいの下端はドタン層の中に、1~2m打ち込む必要がある。

(7) 地下水の排除とくい打ち工の併用が、がけくずれ防止のうえで最も有効であることは言うまでもない。

3. 花崗岩の山くずれと地すべり

3.1 花崗岩の山くずれと流砂の害

島根県大原郡の加茂町・大東町・木次町一帯に花崗岩質の岩石が発達している。花崗岩としては中粒で、黒雲母・角せん石・長石類が多く、石英せん緑岩質あるいは花崗せん緑岩質の岩石である。変質作用を著しくうけており、深部までマサの状態にかわっているため、かたい、しっかりした石材はほとんど採石することができない。変質物であるマサも、長石類が多いために、普通の白い、酸性の花崗岩に由来するマサに比較して、カオリンが多く生成されているのではないと思われる。

昭和39年の集中豪雨でマサの山地におびただしい山くずれがおこった。多くの山くずれは小規模のものであるが、地下水型と思われるものから、豪雨型に至るまで、型はいろいろである。カオリン系の粘土を含んだ、厚い砂質のマサであるためにおこった山くずれと考えられ、ハゲ山を造りやすい粗粒、酸性の花崗岩に由来するマサと、この

点でちがうことが注意される。粗粒・酸性の花崗岩では、おそらく石英が多く、カオリンの生成が少ないために、これに由来するマサは比較的しっかりしており、マサ自身がくずれれる場合はほとんどなく、土壌化のすすんだ地表面の部分がくずれれるのが普通である。したがって山くずれは一般に浅い部分におこり、ごく表面的なものである場合が多い。

花崗せん緑岩のマサの上におこる山くずれは、これを防止することはきわめて困難である。免疫性はここにも適用できるから、昭和39年に山くずれをおこしたところには、再び近い将来に、災害がおこる可能性はごく少ないと考えてよい。では、将来危険な場所はどこかという問題になると、前述した鮮新世の布志名累層の場合とちがって、その答は容易ではない。しかし山くずれによる深刻な被害を防ぐことは、必ずしも不可能ではない。山脚部に家屋が建っている場合、家屋と山脚との間に、深根性の樹木を植栽することである。わずかに二、三本の樹木が家屋のうらに立っていたために、山くずれの押し出しがそこでとまり、家屋が倒壊したり埋没したりすることがなく、人命と家財を救いえた事例は少なくない。山脚に擁壁を建造し、その根を深くすることが望ましいが、一般民家の保護という立場からは、これは経費の点で実際的ではない。防災樹を家屋の裏手、山脚部に植栽するのが、より実際的であろう。

花崗せん緑岩のマサの山地には谷戸田の発達が著しく、山地の傾斜面には畑地の耕作がよく行なわれている。航空写真でみると、耕地率・水田率が非常に高いことが注目される。このため溪流の流砂がはげしく、用水および水田が砂でうまり、下流の市街地には砂がはらんする。木次町では、溪流が市街地に流れ出すところに沈砂池をもうけ、ここに砂を沈積させ、オート三輪車で搬出して、砂が市街地にはらんすることを防いでいる。町がいかにか砂のはらんを苦しんでいるかがわかるが、これには、マサの傾斜地農業ばかりでなく、斐伊川の河床上昇のために、水および砂の吐け場がなくなったことも見のがしてならないであろう。しかし、マサは最も土壌侵食を受けやすい地質であるから、このような下流部がうける土砂のはらん被害を防ぐためには、傾斜畑の保全と山地の

治山緑化が強力にすすめられなくてはならない。また、山くずれでマサが地表に現われると、雨や霜の作用によって、たえず侵食・崩落をおこし、自然に復旧して山林の姿をとりもどすのはなはだ困難である。したがって治山緑化を人工的に行なう必要があることを強調しておきたい。そうでなければ、水路・水田・市街地・道路・鉄道などの重要な施設は、たえず流砂の被害にさらされることになる。

3.2 花崗岩の地すべり

安道町から加茂町に通ずる尾道街道の小さな峠に、65.86 mの水準点がある。この付近をとってほぼ東西の方向に、かなりの規模の断層が走っている。花崗岩類はこの断層運動のために、数百mの幅の間、著しく破碎されている。

昭和39年7月の集中豪雨の直後から、峠の山腹に大規模の地すべりがおこり、道路に被害を与え、その後もやや慢性的な動きを示して今日に及んでいる。現在はいくらか安定しているようであるが、いつ、再び活動をはじめるとかわからない状態である。花崗岩の破碎帯地すべりとみるべきものであって、ここでとくに注意したいことは、地すべり地点とその付近に、地下水の湧出が目立つことである。峠の頂上付近でも地下水の浸出がみられ、山地が水を豊富に含んでいることを示している。したがって地すべり防止として、地下水の排除が必要であることはいうまでもない。工法としては、トンネル排水が最も適当ではないかと思われる。トンネルの位置は、まず峠の頂上付近の湧水地点からはじめ、地すべり箇所のかげの背面に、深くほりすすむのがよい。この結果をみたらうえて、地すべり地の加茂町側の山麓から、かげの背面に深く、もう1本のトンネルをほることも考えられよう。おそらくトンネルの内部では、どこからということなく、水滴が浸出するのではないかと思われる。

なお、破碎帯に沿って、昔同じような地すべり性崩壊がおこったことを示す地形が、少なくとも4箇所分布している。峠の頂上付近の新生地すべりを含めて、これらがいずれもほぼ東西の直線上に並んでいることが注目され、小規模ではあるが、花崗岩の破碎帯地すべり地帯ともみるべきものを形成している。