

マサ土斜面の調査

広島大学総合科学部 梶木省二

マサ土斜面にも人工斜面と自然斜面があり、人工斜面の法面保護工として、コンクリート吹付工がよく行なわれているが、これは砂防学の分野から考察すると、景観的にも力学的にもあまりよくない工法といわざるをえない。これは施工法にも問題があるが、今回の調査範囲で、粘土化のすすんだ・流紋岩地帯とか、マサ化のすすんだ花崗岩地帯、あるいはそれらと古生層などの境界部一帯においては、特に好ましくなく、例えば広島県呉市東部の野呂山(流紋岩)の有料道路沿いや、呉市南東部の蒲州島大橋取付道路(古生層と花崗岩の境界部)などの人工斜面におけるコンクリート吹付工は、背面よりの地下水圧や土圧によって、一部崩壊し危険な状態になっている。

古生層地帯では、繁藤の地すべり性崩壊のように、粘板岩とチャートの境界部に上部自然斜面を含む法面崩壊が多く発生しており、破砕帯といわれる地帯の人工斜面もコンクリート吹付工による法面保護工には失敗例が多い。四国地方の外帯とくに高知県下の三波川結晶片岩地帯、みかぶ緑色岩類地帯、黒瀬川構造帯を含む秩父累帯については、すでに数多くの法面保護工について検討を加えてきたが、今回は内帯の花崗岩を主とするマサ土斜面の法面保護工をとりあげ、その調査法につき現地調査を行なって二三検討を加えた。その結果、筆者は、自然放射能探査と電気探査の同時調査に、できれば McSEIS 1300 12チャンネルによる弾性波探査を加えた地下探査を工法選定の基礎調査としてすすめたい。まず自然放射能探査については、蒲州島大橋取付道路沿いのコンクリート吹付工崩壊斜面で、193点測定した結果、平均値 1.086×10^{-2} m% に対し、崩壊外上部の2測線では $0.922 \sim 0.990 \times 10^{-2}$ m% と低くなっているのに対し、崩壊地を含む斜面中部一帯は、 $1.153 \sim 1.240 \times 10^{-2}$ m% と明らかに高くなっていることがわかった。

電気探査では、昭和53年6月大規模な山林火災のあった江田島(黒雲母花崗岩)で、マサ化した風化部が地表より深度10mの範囲で、 $25 \text{ K}\Omega\text{cm} \sim 65 \text{ K}\Omega\text{cm}$ となり、その下部の花崗岩は $120 \text{ K}\Omega\text{cm}$ 以上であることがわかった。また、マクサイス 1300 による弾性波探査は、広島市西部の魚切ダムのポケット左岸の道路法面下部で実施したが、マサ化した花崗岩の風化部は、 $0.3 \sim 0.8 \text{ Km/Sec}$ 、クラックの多い花崗岩で、 $1.9 \sim 2.0 \text{ Km/Sec}$ 、マサ化した層の厚さは $4\text{m} \sim 9\text{m}$ となった。

自然斜面の切取による応力解放、地下水の変化やマサ化の進行といった問題を継続して調査研究する必要があることは申すまでもないが、植生回復が困難といわれるマサ土斜面においても、コンクリート吹付工はできるだけ避け、植生工を施す余地を残したフレキシブルコンクリート工法などによる法面保護工を行ない、ゆくゆくは、外見的には緑でおおわれた安定斜面に仕立てることが、砂防学的には良い方法と考えられる。

次に自然斜面の調査は、まず既往の崩壊地調査からその流域の荒廃度を把握する必要がある。植生回復とした山地において、旧崩壊地の調査を行なうことはかなり困難であるが、江田島地区は、昭和53年6月大規模な山林火災にあり、マツ林が消失したので、当初空中写真による検討をはじめたが、既往の崩壊地をみつけることはほとんどできなかった。しかし現地調査を行なってみると、意外に多くの既往の崩壊地をみつけることができ、例えば、全域マサ土でおおわれている江田島北部の長谷川

流域上流部(流域面積0.215 Km²)には、29箇所(箇)の崩壊地がみつめられ、これらの崩壊地について、次の項目、(ア)山腹上の位置(標高、山腹溪岸の別)、(イ)崩壊の規模(最大長・平均幅・平均深)、(ウ)発生時期(新・旧)、(エ)方位(8方位)、(オ)傾斜、(カ)崩壊地原斜面の横断面形(凹・平滑・凸)、(キ)崩壊地原斜面の縦断面形(上昇・下降・平行・複合)、(ク)植生被度、(ケ)植生の種類・年令、と崩壊面積、崩壊土砂量、見取図を記入して、崩壊地調査表をまとめた。

これらの結果から、崩壊の発生時期は、29箇所のうち、一部新生崩壊が2箇所あり、たのみで大部分は旧崩壊であった。これらの旧崩壊は植生の年令から推定して、その多くは昭和20年9月17日の大豪雨によって発生したものと思われるが、一部には昭和42年7月9日の豪雨によって発生したものもあると考えられる。山腹崩壊・溪岸崩壊の別では、大部分が山腹崩壊であった。溪岸崩壊は3箇所混合が1箇所にすぎなかった。山腹上の位置は、山腹上部13箇所、中部9箇所、下部7箇所と、比較的、山腹中上部に多く発生している。原斜面の横断面形は、凹部が15箇所、平滑9箇所に対して、凸部は5箇所と少ない。原斜面の縦断面形は平行斜面が18箇所と多く、上昇斜面が7箇所、下降斜面、複合斜面はそれぞれ2箇所しかみられなかった。

崩壊地の傾斜角は、41°~45°が12箇所、36°~40°が10箇所、35°以下は4箇所、46°以上が3箇所となっており、調査流域の平均傾斜が28°30'と図上計測されているのと比べて、崩壊地は36°~45°と明らかに急傾斜である。崩壊地の方位はEが8箇所、N 7箇所、NE 4箇所、NWおよびSEがそれぞれ3箇所、SとWが各2箇所、SWは0となっており、調査流域の平均方位がN37°25'Eと図上計測されているのと比べて、崩壊地の平均方位はN48°50'Eとやや東に向いている。これは、昭和20年9月の枕崎台風、昭和42年7月の台風7号の進路と降雨状況に関係があると思えてまいらう。崩壊地における植生の種類と年令は、松の20年生以上が8箇所、松の10年~15年生が4箇所、その他は10年生以下となっており。

崩壊規模については、最大長は11m~20mが14箇所、21m~30mが8箇所、10m以下が6箇所、31m以上が1箇所となっており、平均幅は、10m以下が19箇所と最も多く、11m~20mが8箇所、21m以上が2箇所となっている。これに対して崩壊の平均深は、1.1m~2.0mが16箇所と最も多く、2.1m~2.9mが8箇所、1.0m以下が4箇所、3.0m以上が1箇所であった。

これらの崩壊を面積別にわけると、100m²~299m²が12箇所、99m²以下が10箇所、300m²以上が7箇所みられた。また崩壊土砂量別にまとめてみると、299m³以下が14箇所、300m³~599m³が11箇所、600m³以上が4箇所となる。

今回現地調査を実施した江田島長谷川上流域の崩壊発生状況は、流域面積が0.215 Km²であるので、崩壊箇所数は1Km²当りに換算してみると135箇所/Km²となり、風化黒雲母花崗岩地帯の特色をよくあらわしているといえる。崩壊面積は5550m²、 2.6×10^4 m²/Km²、崩壊土砂量は10000m³で、 4.7×10^4 m³/Km²となっており、風化花崗岩地帯の既往災害地における生産土砂量と比較して、十分なとくでいる範囲に入っているといえる。

文献、 柳木省二：江田島保全計画調査報告書(荒廃調査)、水利科学、1980年3月。