

地滑り対策にジオメンブレンの利用

IGS日本支部長 福岡 正巳

自然に起こる地滑りのうち降雨、融雪の水が地下に浸透し不飽和土の水分を増加させ、あるいは間隙水圧を上昇させる事によって土のせん断抵抗を減少させ、ついに地滑りが発生する。地滑り対策工法はいろいろあるが、そのうち水に関するものには表面排水と地下排水がある。地下排水には横穴ボーリング工、排水井戸、排水トンネルなどがある。地下排水工は有効な工法ではあるが、十分な効果を発揮させるためには相当な経費がかかる。もし排水工の密度が十分でないと地下に浸透した水が排水設備に達する前に滑りが起こる。雨が降り出した場合まず傘をさすかカッパをきるでしょう。まさか水抜きのためにパイプを付けたりはしないでしょう。地滑り地に亀裂が発生した場合、ブルーシートを掛けて水の浸透を防ごうとしましょう。そのような常識的な工法としてジオメンブレン工法を提案したのである。ただこの工法ではジオメンブレンという新材料を地下1~2mの深さに埋設するので、地表面には草木を植えたり、軽易な建物を建てることもできる。

降雨によって起こる地滑りの例を説明しよう。図-1は斜面の断面図である。これは火山の泥流堆積物でできた比較的水をとうしやすい地層である。台風の雨が降り始めたのは6時頃で12時までに約200mmの雨が降った。そこで深さ約3m、土量約5,000立米の地滑りが起こった。雨は更に降り続き、24時には400mmに達した。そこで深さ約10m、土量約12万立米の大地滑りが発生し、これを追いかけるように上部の土約1万立米が崩れ落ちた。もし雨が短時間で止んでいれば、浅い地滑りだけで、深い地滑りは起こらなかつたろう。深い地滑りが起こるためには浸透水が深層に達しなければならない。それには当然時間が掛かるから雨が止んでしばらく立ってから地滑りが起こることもある。この地方には過去に約500mm程度の雨が降ったとの記録があり、そのときには地滑りが起こらなかつた。その理由は雨の降り方が違っていたからである。降り方によって地中の水分の分布図が変わり、滑り面に沿っての抵抗力が最も小さくなる時に滑りが起こるのである。このことから地滑りを防止するためには降雨の浸透を完全に防止しなくても、降雨浸透のパターンを変えるだけでも地滑りは防げる筈である。地滑り地を全面的に完全な不透水幕で覆わなくても、部分的に覆うとか、半透水幕を使ってもよい。とにかくある限度以下に抵抗力が下がらないようにすればよいのである。また既存のたの工法と併用しても一向に差し仕えが無い。

第2の例は継続的または断続的に動いている地滑りに対して適用するものである。図-2の地滑りは崩積土が主体で融雪期と雨期に数センチメートル動き、乾燥期には停止する。また表面には亀裂や変状が見られた。突発的な動きをした年の雨期には特に雨がよく降り、動きが次第に激しくなっていた。約40日たったとき約50mm/dayの強い雨が降り、土量約5千立米の地滑りが発生した。それから6日後に土量約3百50万立米、深さ約50mの大きな突発的な速い速度の地滑りが発生した。一般の教科書や参考書には雨が地中に浸透して地下水面に達し、滑り

面の間隙水圧が上昇して、地滑りが起こると書いてあるが、実際は地下水面が上昇する量はそれほど大きくなくても、不飽和土の水分が多くなると、せん断抵抗力が減少するので滑りが起こるのである。この例でも過去に総雨量としては500mm近い雨が降ってはいるが、雨のパターンが違うから速い速度の滑りが発生しなかったのである。緩慢な運動をしているだけならば、大した被害にはならないが、速い速度で動き土砂が遠くまで走れば大きな被害をもたらす、と言ったような例が多い。

第3の例は雪の量が多く、雪解けに水が多量に地下に浸透して滑り速度が速くなり、地滑り土塊が速い速度で遠くまで流れ、大きな被害を及ぼすとゆうものである。このような場合ではジオメンブレン工法は極めて有利であろう。

しかしながら地滑り対策に掛けている予算は貯水池等に掛けている予算に比較すると少ないので、対策費はできるだけ少なくしなければならない。地滑りの機構が複雑であるのでこの工法が適用可能な場所の選定も困難であろう。これらの難間に対処すべく建設省土木研究所、(財)土木研究センターと民間の会社が共同で研究を始めている。長野県が姫川の下流の戸土の地滑り地を実験地として世話をしてくれて、委員会で現地調査と施工計画を立案中である。IGSの日本支部のメンバーが中心的な役割を担っている。

