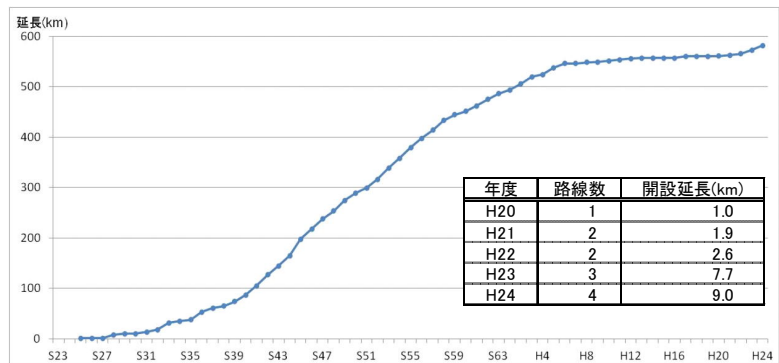


土砂災害に負けない林道づくり

日高北部森林管理署 村田 修也

1 取組みの背景

当署では、昭和 20 年代に林道事業を開始して以降、現在までに約 570km の林道整備を行ってきました。平成 7 年ごろから開設延長が徐々に少なくなり、ほぼ横ばいで推移していましたが、平成 23 年度以降は再び増加しています（図－1）。これは、森林・林業再生プランに基づき昨年度から実施された路網整備の加速化に伴い、林業専用道の開設を進めているためで、当署においても路網整備の一端を担っています。



図－1 林道開設延長の推移

路網整備を進める中で、平成 15 年台風（総雨量約 350mm）の豪雨により多数の災害が発生しました。発生のパターンは、「地すべり」や「斜面崩壊」等の土砂災害で、この平成 15 年台風を境として土砂災害が頻発する傾向にあり、通行不能となる林道が増えてきています。

限りがある予算の中で、維持・管理をしていかなければならない林道にあつては、維持・管理コストのかからない路網を作設することが極めて重要な課題となります。

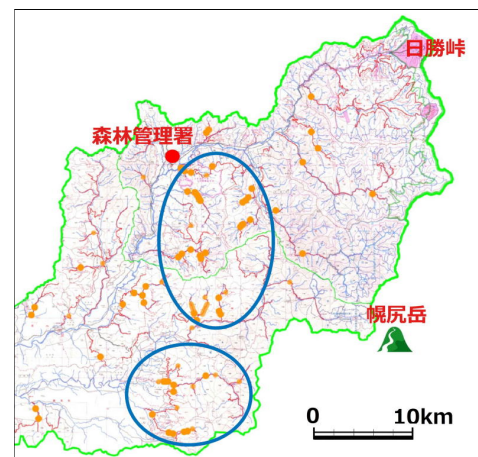
本課題では、過去の被災状況を基に、当署における林道災害の傾向や特徴を把握・分析し、今後の林業専用道の施工にあたっての留意点をとりまとめましたので報告します。

2 調査方法

当署の国有林は、2,000m 級の山が連なる日高山脈とその山脈を水源とする沙流川流域の日高町・平取町に位置します。

まず当署における林道被災箇所を把握するため、平成 15 年以降の林道改良工事・災害復旧工事および林道点検情報から林道被災箇所を森林位置図にプロットしました。すると特定の 2 地域に被災が集中していることが判明しました（図－2）。

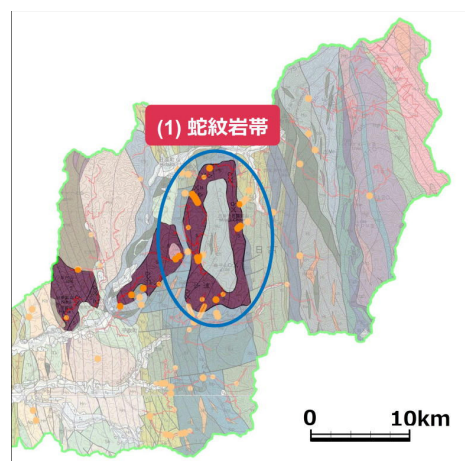
そこでこの 2 地域に注目して、現地調査などにより考察しました。調査のポイントとしては、林業専用道作設指針によると、線形について「地形に沿って計画」、「土構造を原則」として施工していくこととなるため、特に地形・地質との関係に着目して林道被災状況を把握することとしました。



図－2 森林位置図（●：被災箇所）

3 調査＜蛇紋岩帯＞

被災箇所と地質との関連を調べるため地質図を重ね合わせてみると、ひとつは蛇紋岩帯であることが判明しました（図－3）。蛇紋岩は一般に、風化作用を受けやすく、崩れやすい性質をもっています。また風化した土壤中に水分を含むと地すべり等を起こしやすいのも特徴です。蛇紋岩帯は蛇紋岩が分布している地域のことで、当署管内の中心部に右図のような形で幅広く分布しています。



図－3 地質図（蛇紋岩帯）

(1) 蛇紋岩帯の被災状況

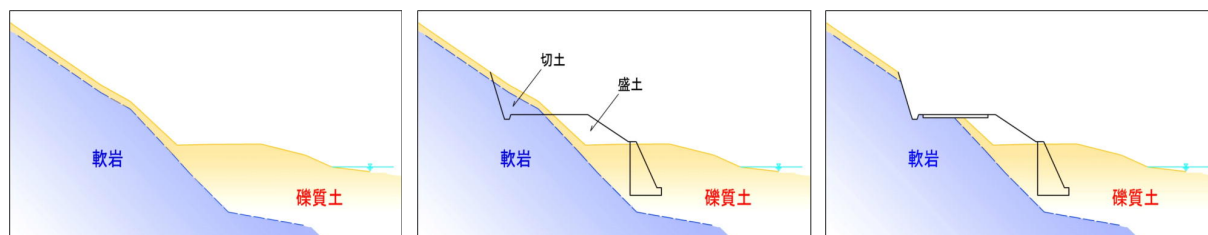
過去の被災事例では切土法面での被災が多く見受けられました。写真－1 は蛇紋岩帯にある改良工事完成後の被災箇所を撮ったものです。路体部分にかかる土砂を切土して硬い岩盤が出るとの設計のもと掘削しましたが、出てきたのは風化が強い蛇紋岩でした。そして融雪後の林道点検ではこのように地すべり性の斜面崩壊が発生していました。なぜこのようになったかを図に示します。



写真－1 地すべり性の斜面崩壊

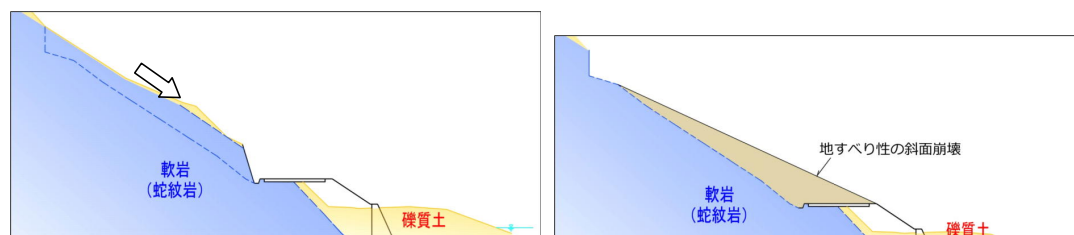
(2) 蛇紋岩帯の施工上の留意点

あらゆる山にいえることですが、山を構成している土砂や岩石には自重があるので山全体には土砂や岩石の自重による重みがかかっています。そこで人工的な切り取りをすると、応力の再編成が生じます。図－4 は工事着手から完成までの過程を表した設計図です。路体部分にかかる切土を行います、このとき除荷された切土部分ではこの部分の重みがなくなる訳で斜面の下方に向かってのゆるみが生じることになります。



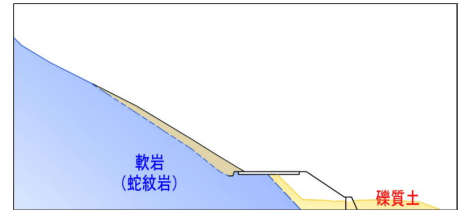
図－4 設計図

それが図－5 の状態です。重力による下方へのゆるみに加えて、積雪・湧水が蛇紋岩を粘土状とし、やがて、林道から 10m 程高い位置に亀裂が入って、厚さ 1.5m 程度の土砂となって、林道上まで流れ込んだと想定されます。



図－5 地すべり性の斜面崩壊

図－6 は現在の状況です。切土のり面勾配は、技術基準で地山の土質に応じた安定勾配が決まっています。本ケースでは、軟岩ということで基準どおり「3 分」で施工しましたが、最終的に土砂を取り除いた状態で斜面が安定したときの勾配は「1 割 5 分」であることが現地調査により明らかとなりました。



図－6 現在の状況

設計にあたって、風化した蛇紋岩などにより安定勾配が確保できないことが想定される場合には、切土の土工量を少なくし盛土を優先すること、そして過去の似た地質条件での工事を参考にして、より緩い切土法面勾配を決めることが望ましいと考えます。

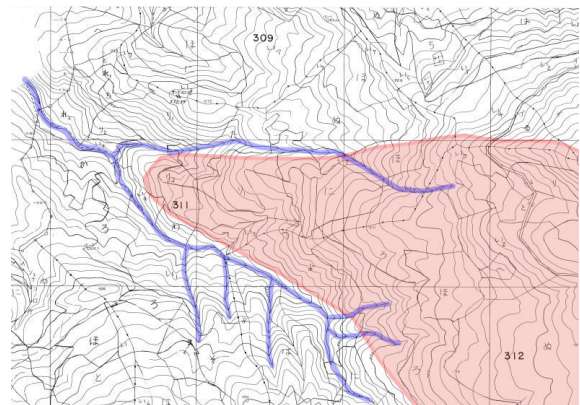
(3) 蛇紋岩帯の計画上の留意点

蛇紋岩帯は、基本図等の図上からも読み取れることがあります。図－7 は硬い岩で出来ている山の等高線です。斜面の変形が少なく等高線が整然と整っています。これに対して、図－8 は蛇紋岩帯の山の等高線ですが、間隔や方向性が一様ではなく、緩急地形が入り混じっているのが読みとれます。

等高線が異様に不均一な地形は、地すべり等の地表変動現象を伴っていると考えられるので、最初の計画段階で避けるようなルート選定をするべきだと考えます。



図－7 硬い岩でできている山



図－8 蛇紋岩帯の山

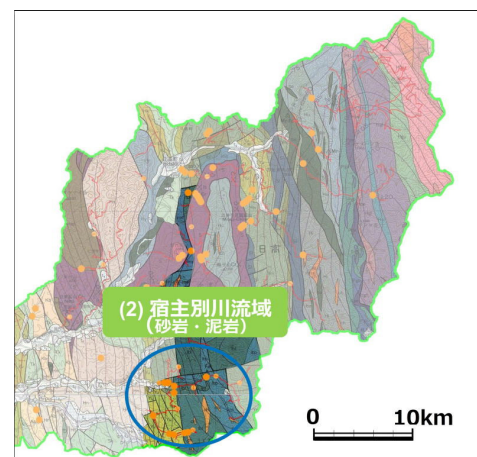
4 調査＜宿主別川流域＞

2 つ目の地域は、風化した砂岩泥岩を有する宿主別川流域です（図－9）。

宿主別川流域の地山は、風化侵食作用を受けやすい地域で、河川沿い全域に多くの斜面崩壊が発生したところです。またそれに伴って土砂が河川に流入し堆積しやすい状況となっています。

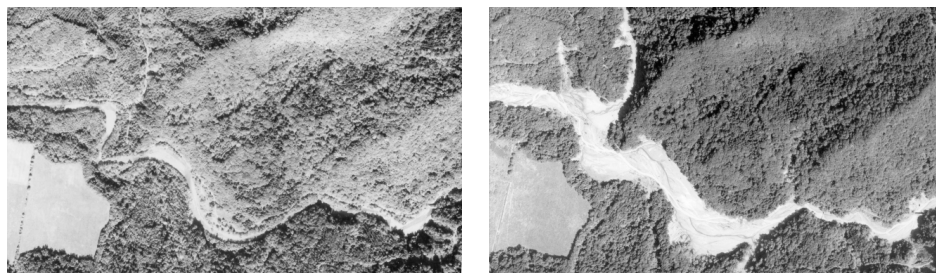
(1) 宿主別川流域の被災パターン

写真－2 は宿主別川流域を撮った航空写真です。右の白くなっている部分、つまり土砂堆積部分が拡大していることがわかります。



図－9 地質図（宿主別川流域）

それを表しているのが写真－3です。平成15年台風以降において顕著で、連動して被災を発生させるパターンとなってい



写真－2 航空写真に見る土砂堆積状況（左：平成10年、右：平成20年）

ます。特に大きな被災状況としては、土砂堆積による橋梁の埋塞が問題となっています。



写真－3 被災パターン。左から「斜面崩壊」、「河道への土砂流入」、「土砂堆積」

(2) 宿主別川流域の橋梁埋塞状況

- ① 宿主別川下流：宿主別林道の起点側に位置する最初に通る橋で、掘り起こしても毎年のように埋まってしまうので、河床を通っています（写真－4）。



写真－4 宿主別川下流

- ② 宿主別川中流：橋の上にまで土砂は到達していませんが、大雨後の出水時には通行できない状況となります（写真－5）。



写真－5 宿主別川中流

- ③ 貫気別川中流：完全に橋が埋まっています。現在河床を通っています（写真－6）。



写真－6 貫気別川中流（宿主別川と平行する川）

(3) 宿主別川流域の施工上の留意点

宿主別川流域では、沢部の横断について今後の土砂堆積を踏まえての対策が必要となります。すでに3箇所での橋の埋塞が確認され掘ってもすぐ埋まってしまう状況であることから橋の架設は困難であると言えます。

構想段階ですが、コストが安く経済的であること、簡易な構造であることなどから、

「洗越工」が現場に適した工法ではないかと考えています（図-10）。

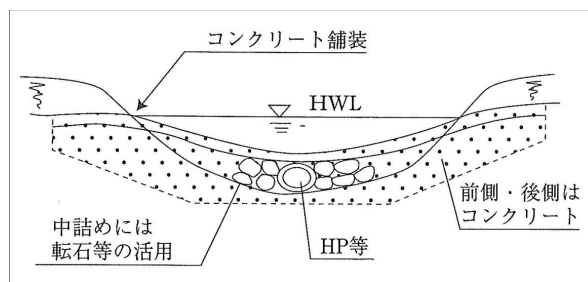


図-10 洗越工

5 まとめ

今後、林業専用道の開設にあたっては、開設コストのみならず災害に強いルート選定が求められます。そのため、予定箇所に関する地形・地質はもとより、過去の被災状況等の資料を検討し、ルート選定や構造物等の選択に活用することが重要です。

特に当署の林業専用道の開設にあたっては、蛇紋岩帯や崩壊地が散在する流域に十分注意することが必要です。

1 つ目として、事業図に被災箇所プロットを積み重ね精度を高め、今後のルート選定に活用し計画することです。

2 つ目として設計にあたって、

蛇紋岩帯では、切土の土工量を少なくし盛土を優先することと切土のり面勾配を地質条件にあった安定勾配に仕上げることが重要です。

宿主別川流域では、沢部の横断について洗越工を計画し、技術的な検証をしていきたいと考えています。