

---

【再評価】 5. 地すべり対策事業 乙原地区

---

《議長》 次に再評価 5 番の地すべり対策事業、乙原地区について説明をお願いします。

《砂防課》 それでは、先ほど紹介のありました、乙原地区の地すべり対策事業について説明させていただきます。まず、乙原地区の場所についてですが、別府市大字乙原に位置しておりまして、ワンダーラクテンチ等の観光施設や、県道、市道などの主要な道路がある中で地すべり対策事業を行っております。まず、地すべり対策事業の説明に入る前に、地すべりのメカニズムについて簡単に説明したいと思います。左の図にありますように、比較的緩やかな地形で、傾斜角度で言いますと 20 度程度の地形において、降雨等により地下水位が上昇し、地中の水分が飽和状態になると、徐々に斜面が滑ることから地すべり崩壊が起き、被害が発生するといったメカニズムになっております。この地すべり現象に対し、どういった対策をしているかということですが、地すべり対策工法には大きく二つありまして、抑制工と抑止工があります。抑制工について説明した図がこちらになります。抑制工とは、地下水位の上昇に対して地中にある水を排水し、地下水位を下げる工法です。具体的な工法につきましては、集水井工と言って井戸を掘る方法と、横ボーリング工がございます。詳しくは右の絵で説明いたします。青い線が水位の線を表しておりまして、地下水位を下げ、地すべりの挙動を制御するために集水井工を施工しますと、水位を下げるというようなことになりまして、水位低下を図るといった工法になります。そして安全度が高まるといったようなことになりまして、次に二つ目でございますが、抑止工の説明をさせていただきます。抑止工とは、抑制工により地下水位を下げたあと、その効果を踏まえ、地すべりの動きを確実に止める工法でございます、主に杭工とアンカー工がございます。

ここまで二つの対策工法について説明しましたが、ここで、地すべり対策の手順について、基本的な流れを説明します。まず、現地地質調査においては現地調査を行いまして、挙動を確認するための計器を設置いたします。その後、地すべりの動きや水位等の挙動観測を、出水期と言いまして、6 月から 9 月の間に行い、観測結果に基づいて抑制工の設計を行います。その後、抑制工の工事を行い、次年度にその効果を判定いたします。まだ抑制工が必要であれば、その設計を行いまして、抑制工に一定の効果が見られた場合には、その結果を踏まえて、抑止工の設計に入ります。そして抑止工の工事を行い、最終年度に地すべり全体の効果を判定して、概成となります。これが地すべり対策の一連の流れとなっております。ちなみに地すべり対策については、完成といった概念がございません。地すべり対策の概成とは、各種対策を講じたあと、計器観測等により、地すべり活動が収束した状態のことを言います。

ここからは、乙原地区について、事業の目的を説明いたします。この地区につきまして

は、昭和 47 年より地すべり対策事業を実施しております。地すべり被害から人家 2,335 戸や、県道市道、観光施設等を守るため、対策が始まっております。このような人命の保護やインフラの保全を目的としております。保全対象について、少し詳細に説明したものが、こちらの被害想定になります。白の枠内が、地すべりに対しての直接の被害想定範囲となります。この範囲は、地すべりが発生した場合の被害区域です。オレンジ色の範囲は、地すべりが起きた場合の朝見川、乙原川がございませすけども、その河川の氾濫区域となっております。この範囲は、地すべりにより発生した土砂が、河川を埋塞することによる被害の範囲を示しております。土石流対策技術指針から、河床勾配が 2 度になる地点までをという根拠を基に設定をしております。その被害想定、氾濫区域の中に示している保全対象というのがこちらの人家、学校、病院等になっておりまして、非常に範囲が広い中での対策となっております。次に事業の必要性について説明いたします。昭和 47 年より地すべり災害の発生により事業を開始しており、地熱の影響を受けた地質特性、いわゆる温泉地すべりといったことから、過去に幾度となく地すべり変状による被害が起きております。平成 21 年 6 月には、地すべり変状となるクラックにより被害が発生しております。平成 23 年には、梅雨前線豪雨により、B-C ブロックにおいて土砂流出があり、市道、人家等に影響を与えました。そのことから再度災害防止のためにも対策が必要であると考えております。こちらが先ほど説明した各ブロックの被災状況でございます。平成 21 年に、平面図で示しております、この赤い範囲において亀裂、ひび割れ等の地すべり変状が発生しました。このまま放置したままですと、人家、観光施設等に影響があることから、地すべり対策事業により対策が必要となっております。右側の写真は、この大きな範囲ではございまして、1、2、3 と番号がありまして、そちらの状況、宅地舗装、里道、市道等に地すべりによるクラックが発生しております。こちらは先ほどの C-G、C-H ブロック、こちら側のブロックでございますが、市道舗装や石積み、擁壁等の亀裂が発生しております。こちらは B-C ブロックで、平成 23 年の降雨により発生した土砂流出の状況です。地すべりブロックが、こちらになりまして、こちらの方の下の方に、人家があります。そちらの方の被害が生じているといった写真になります。ここからは現在の乙原地区の状況について説明させていただきます。先ほど説明しました C-G、C-H、A-E ブロック以外は、地すべり対策が概成している状況でございます。

ここからは今回の計画内容となります。まず、事業期間の延伸については、右の表を見ていただきますと、4 ブロックの計画によるものとなっております。前回の計画では、平成 21 年度までに集水ボーリングを終了し、平成 22 年に概成する予定となっております。そちらの集水ボーリングというのが、こちらの計画になります。今回の計画については、平成 21 年度に発生したクラック等の変状により、A-E、C-G、C-H ブロックの対策が必要となり、A-E ブロックの集水井工、C-G、C-H ブロックの集水ボーリングが追加となりました。また、平成 23 年には、B-C ブロックにおいて、こちらの横ボーリング工に対しての対策は概成しているのですが、土砂流出等の被害が発生したことにより、そ

の排水路工が必要となりまして、再度災害防止の観点から、地表水排除工が追加となりました。この4ブロックにおいての対策が必要となるため、平成27年度に概成予定となっております。なお、施工に際しましては、できる限り、杉、ヒノキ、スダジイ等の現地にある植生の保全に努めております。また、これらの植生は、山地の荒廃を防止し、地すべりの抑制にも寄与しております。こちらはA-Eブロックの追加対策のイメージ図についてです。青の方が、当初想定していたのですが、拡大したことによりまして、水位低下を図るため追加の対策が必要となっております。今回、このような変更がございまして、再度、費用便益を算出したしまして、平成20年度の5.8から、今回、再評価においては5.36となっております。

最後になりますが、平成24年度末時点での進捗状況でございますが、約96%となっております。事業効果といたしまして、乙原地区の地すべり災害を防止することにより、人家2,335戸、県道、市道、観光施設等の保全ができるといった効果があります。そういったことから乙原地区の地すべり防止対策を確実にいき、安全安心な生活の保全を図るため、事業を継続したいと考えております。以上で、乙原地区地すべり対策事業についての説明を終わらせていただきます。よろしくお願いいたします。

《議長》 はい、ありがとうございます。それでは、ご意見、質問をお願いいたします。

《委員》 最初に、ブロック名がいろいろ、A-EだとかC-HだとかC-Gだとか出てくるんですけども、ブロック名をつける時の法則みたいなものがあるのでしょうか。どちらもちょうと、私的には大文字で、例えばAとEとか書いてあるので、何か、私が理解したところでは、まずA地区、B地区、C地区みたいなものがあって、その中でさらに記号を振ってあるような気もするのですが、私が理解したのは、そのへんぐらいまでなんですけど、ちょうと規則等が、この地すべりのブロックに付ける名、ブロック名と言いますか、それについての記号付けの法則みたいなものがありましたら教えていただきたいと思うんですけど。

《砂防課》 基本的には、例えばA地区という付け方をしまして、隣のブロックがあればB地区、C地区とかいう名前にしているのですが、ここの場合は、このA地区と決めてるところが、その被害とか拡大したことによって、またちょうと追加になったりすることがありますので、そういった場合に、ここの名前を付ける場合に、もうちょうとA B C Dとかいうのは他にもございますので、そういった場合に枝番みたいなかたちでどんどんどんどん、変状が出てくると追加になっていって、A-B、A-CとかA-Eとかいう名前で付けていってることがございます。

《委員》 A1とかA2とかいう具合にはしないわけですね。

《砂防課》 数字でですか。

《委員》 何か、私が理解したところは、最初の英文字の方が大きい地区を表してて、次が、さっき言われたように、それに付随して出てきたところのを示すような記号が入ってるという理解でいいわけですかね。

《砂防課》 それでけっこうです。ここの乙原、昔からずっといろんな地すべり現象が起こっておりまして、地すべりが起こるとこういうブロックをこう分けてきますが、この大きなブロックでA B C Dと付けていきます。で、今回は、このAブロックの中に、また小さな地すべり現象の、この中にブロックができてきますと、AのAブロック、AのBブロックというふうに枝番を付けていきます。今まで、だいたいA Aブロック、A Bブロックとかそういう付け方で、番号はだいたいアルファベットです。こういうルールって、確立されたものはございませんが、だいたいこれまで、そういう名前の付け方をしております。

《委員》 それと、平面で見てよろしいわけですかね。立体的にと言うか、上下と言うか、標高みたいなかたちで、表層の部分とか中層下層とか、そういう付け方はないわけですね。

《砂防課》 それはいいですね。平面的にブロックの名前を付ける。

《委員》 区域で付けてるという。

《砂防課》 はい。

《委員》 はい、ありがとうございました。

《議長》 はい、他にございませんか。

《委員》 この地すべりっていうのは、この概成っていう言葉が何か全てを表してるようで、切りがないような気がするんですけど、これ、例えば土砂災害防止法だったら、移転促進のためのお金が出たりとかそういう事業があるはずなんですけど、例えばこれ、地すべりに関しては、移転するとかいうかたちで災害から逃れるっていう方法もあると思うんですけど、そういうのは何か、施策とか事業としては存在しないのでしょうか。

《砂防課》 地すべり対策におきましては、移転促進という事業、メニューは、今のところございません。土砂災害防止法で、危険箇所を指定して行って、そこに特別警戒区域等

になりますと、そこに新たな構造物を作ることは規制するとかそういう開発抑制はございますが、現象が起こって、それに対して移転促進をするという事業メニューは、あまりないですね。

《議長》 他はございませんか。この被害想定のところの氾濫区域、茶色の部分がありますね、あそこの辺まで人家が、約2,300ぐらいあるということですが、そのへんまで実際、この昭和47年以降、40年間ぐらいで被害があったんですかね。

《砂防課》 地すべり現象が起こって対策をしております。それが下に流れてきて河川を閉塞して氾濫を起こしたと、いった現象はこれまでございません。

《議長》 ないですね。

《砂防課》 はい。

《議長》 さっきのお話じゃないですけど、切りがないような感じがして。一応、概成で、あと2年ぐらいで終わるんでしょう。

《砂防課》 そうですね、はい。

《議長》 その後が、また起こりそうな可能性もあるわけでしょうね。

《砂防課》 これは絶対大丈夫ということは、ちょっと言えませんので、これまでも、これで終わるかと思ってたら大きな雨が降ってですね。また、大きなブロックで起こったという、そういう現象が起こってますので、今の予定では、この27年ですか。それで終わる予定ではありません。

《議長》 じゃあ、〇〇委員さん。

《委員》 はい。抑制工、抑止工につながるというふうには思うんですが、環境配慮のところですね。3-5-2のところですけど、法面保護工に緑化を積極的に取り入れてというのは、何か、確かに樹木は、特に根の張るやつとか、何かそういうのでその法面の方を積極的にというのも、その抑制とか抑止工のは、全部、物理的なやり方でやってますけど、そういう植物を活用した抑制工か抑止工か分かりませんが、その法面を保護するという部分のその緑化に関しては、例えば、主にこういうのがよく根を張るから、樹種はこういうのにしてるとか、そういう辺りのものはあるんでしょうかね。そういう特性。何かいかにもあ

りそんな感じはするんですけど、そこらあたりのことで、ちょっと分かる範囲で教えていただければと思いますけど。

《砂防課》 地すべりの緑化をする場合、対策工ですね。緑化をする場合は、今日、説明しましたボーリングとか、それから杭とか、そういう場合はございませんが、法面で法枠を吹き付け工とするとか法面对策をする場合には、厚層基材とか緑化対策をする場合がございます。こういう場合は、そこに付ける、いちばん多大な影響というのは外来種、そこにはない種が付くというのがよくない影響だと思いますので、そういう場合は、そこにある在来種を調べて、それにマッチするような種子を選んで緑化対策を行うと、そういうようなことをしております。

《委員》 主にあれですか。草本類、草ですか。その吹きつけで。何か樹木の方でっていうのは。

《砂防課》 草本類だけです。

《委員》 ですよ。今のお話でだと。

《砂防課》 はい。

《委員》 じゃあ、自生のそういう草本類のやつを、草を中心に吹き付けてするということですね。

《砂防課》 はい。

《委員》 はい、分かりました。

《議長》 はい、どうぞ。

《委員》 なんか、たいへん変な質問かもしれませんが、例えば、この地すべりの工事でもって、地盤を刺激するわけですね。様々な工法があるみたいですけども、それを行うことによって、それが刺激になって、また他に地すべりを起こすとかいうことはないんですか。

《砂防課》 それがあるとたいへんですので、そういうことはないと確信しております。

《委員》 安心しました。

《砂防課》 こういう地すべりを行ってるところは、地すべり防止区域というふうになりまして、この中で土地を掘ったりする時には区域の許可行為になりますので、そういう声もごございますので、そういう工事をする時に、地すべり区域で地すべりを助長するような工事というのは、許可する方は私たちですので、そういう許可はしませんので、影響はないと考えております。

《委員》 湯平ですかね。あちらの方でも何か見せていただきましたけど、だいたい温泉が湧くようなところには、やっぱり多かかったりするんですか。こういうことは。

《砂防課》 やはり、今、言われたように、湯平、別府の乙原、それから明礬とかそういうところに地すべり区域がございまして、やはり非常に温泉性地すべりと、専門用語ではそういうふうに言うんですが、やはり地質が非常に複雑だと。地質構造がですね。やっぱり変状を受けてもろいという特徴もあるようですので、やはり温泉地には、地すべりというのがあるところが多いかと思えます。

《議長》 よろしいですか。

《委員》 はい。

《議長》 はい。じゃあ〇〇委員さん。

《委員》 今のに関連してるんですけども、泉脈が変わったり、温泉が涸れたりとか、そういったことはないのでしょうか。

《砂防課》 絶対にないとは言えないです。そこは、工事にかかるときには泉脈とかそういうところを調査して、対策しますので、できるだけそういう影響がないようにしていております。

《委員》 対策はしてるんですね。

《砂防課》 はい。

《委員》 もし出なくなったら、何かそういうものの補償も出てくるのかなとか思って。

《砂防課》 そういう場合もございますが、それが無いように、最初の調査が大切だと思っ  
てます。

《委員》 はい。

《議長》 それでは、だいたい出そろったようでございますので、それじゃあお諮りいた  
します。この事業につきましては、事業者が申しております対応方針案、継続が妥当であ  
ると認めることでよろしいでしょうか。

(一同異議無しの声)

《議長》 はい。ありがとうございました。では、この事業については継続として答申し  
ます。あと2年間ということでございますので、延伸しないように一つ、完了をお願いい  
たします。