

気候変動を踏まえた砂防技術検討会（第4回）議事要旨

令和4年1月6日（木）10:00～12:00 Web会議

議事：土砂・洪水氾濫により被害のおそれのある流域の抽出方法等について

## 1. 各課題の検討状況等

### ●新潟県魚沼地域における気候変動モデルデータを活用した降雨変化の分析例

・分析のため「大雨」を定義する閾値を設け、その閾値以上の降雨イベントを全て分析に用いているが、災害を引き起こす降雨イベントが閾値よりかなり大きいことを考えると、分析に用いる降雨イベントを拾いすぎているのではないか。災害を引き起こすような特に大きな降雨イベント等、もう少し分析する降雨イベントを絞り込んだときに、今回の分析と傾向が変わらないのかを確認すべきではないか。

・降雨量の変化について、ある地点のメッシュ単位の評価と主要な流域単位の評価で評価結果が異なるのか確認すべきではないか。砂防計画の検討上、土砂・洪水氾濫等の土砂移動現象の特徴を踏まえて、上流域の比較的狭い領域での計画対象降雨の設定と主要な流域単位で示されるような中流域の計画対象降雨の設定の考え方が一緒でよいのか、変えたほうがよいのかという視点が重要。

・一般に、将来予測において、台風は頻度が下がる傾向はあるものの、1つの台風による総降雨量が多くなる傾向が見られる。また、日本周辺では、梅雨前線に起因する豪雨の頻度は増加すると同時に、短時間の降雨量、総降雨量も増加する傾向が見られる。これらの傾向と分析の結果がある程度マッチしているようであれば、分析に使用した地形データは普遍的なものとして活用できるものと考えられる。上記の観点で、分析の結果を見返すとよいのではないか。

・一般に、将来予測において、短時間降雨指標（例：60分積算雨量）の大きくなる倍率が、長時間降雨指標（例：土壌雨量指数）の大きくなる倍率を上回る傾向にある。

・分析には5キロメッシュのデータを用いていることから、それより細かい解像度の降雨の評価は困難である。また、気候変動モデルデータは少なからずバイアスを含んでいることから、標準的な手法が示されており、バイアス補正を行った方がよい。

・気候変動データの砂防領域への適用の考え方・進め方（案）について、比較的大きな流域のスケールの場合と上流域の山地流域のスケールの場合を分けて検討することはよい考えであると思われる。土砂・洪水氾濫の現象の特徴を踏まえて、上流域の山地流域に関する検討がなされるべきである。また、上流域の山地流域の検討を行う際、短時

間降雨指標の倍率が大きくなることに留意することが重要である。また、東日本は過去、梅雨豪雨等の豪雨の頻度が低いので、倍率での評価を行うと大きな倍率がでる可能性があり、倍率評価でよいのか丁寧に検討を行うことが重要である。

- ・どの程度の地形条件が、気候変動が起きたときの降雨の変化に効いてくるのか、将来的に把握されることが望ましい。

- ・土砂生産について、土砂生産に関するモデルの妥当性が確認されている地域で、かつ、気候変動の影響が見え始めている発災事例のある地域においては、土砂生産に関するモデルの活用による土砂生産の予測に関する試行を検討するとよいのではないか。将来・過去の気候変動の影響を考慮し、試行していく過程において、これまで災害の発生していない地域での、最大の土砂生産ポテンシャル、地域のリスクの定量的な評価、対策に必要な時間スケールが議論できるようになるのではないか。

#### ●土砂移動現象毎の支配的な素因・誘因の特性分析

- ・土砂移動現象毎の支配的な素因の特性分析について、日本の中でそれぞれの地質の占める面積が異なるため、単位面積当たりでの比較も併せて実施するとよいと思われる。また、地質ごとの降雨規模や、降雨の空間分布も比較すると、異なる地質であっても同じ基準で評価できる。

- ・土砂移動現象毎の支配的な誘因の特性分析について、土石流といっても、溪床の不安定土砂が流れ出る場合と、崩壊が契機となって土石流となる場合がある。将来的には、土石流の発生パターン毎に、どの発生パターンで被害規模が大きくなるのかを検討してはどうか。

- ・土砂移動現象毎の発生降雨のスネークラインの整理について、雨量指標①と③の結果を比べると、土砂・洪水氾濫は①から③で外縁線が右側にシフトして傾向が見られるが、深層崩壊は左側にシフトしている傾向が見られる。深層崩壊は雨量の絶対値に支配されていて、一方、土砂・洪水氾濫は、確率年に支配されていることを示唆するものかもしれない。

- ・土砂移動現象発生雨量範囲内の通過頻度（雨量指標①）について、土砂・洪水氾濫は稀な雨の領域で起こり、土石流と深層崩壊は頻度の高い雨の領域で起こるという評価になっている。これらの結果からは、土石流は、1時間より短い時間の強い雨に影響を受けていることを示唆するものではないかと思われた。また、深層崩壊については、土壌雨量指数や実効雨量（半減期 72 時間）で評価できる水の貯留よりも、季節的な長い時

間スケールの水の貯留の影響を受けていると思われ、事象ごとに、その発生頻度と整合的な雨量指数・指標を探索して、縦軸や横軸にとっていくという考え方もあるのではないかと。

### ●その他の取組

・流域流木対策について、森林の状態は過去と比較すると大きく変わっている。成熟した人工林がたくさんあることによって、流木災害のリスクが高まっている。将来的な流木災害についても、予測、対策の検討を進めてほしい。

## 2. 土砂・洪水氾濫により大きな被害のおそれのある流域の調査要領（案）（試行版）について

・調査要領（案）の条件に該当しない流域が、土砂・洪水氾濫のおそれがないとは言えないので、それについて明示すべきである。調査要領（案）に基づく調査が、おそれの有無の評価ではなく、リスクの段階的な評価であることが分かるよう、調査要領（案）を作成する必要がある。

・調査要領（案）が特にリスクの高い流域の調査であることは理解するが、将来的には、発災事例等に基づき、おそれのある流域を幅広く抽出する手法を開発することが、対策の観点から重要である。

・試行段階においては、調査要領（案）の条件に該当しなかった流域についても、どの条件に合致していないのかを確認しながら進め、その調査資料を収集しておくことが、今後の改定に繋がるのではないかと。

・近年の土砂・洪水氾濫は、温暖化の影響も含んで起こっているという見方をすることが重要。

・土砂流出が輸送制約（Transport limited）になっている流域は、土砂・洪水氾濫の発生頻度は高まるものの、河床変動計算等の既存の評価技術でリスク評価が可能な段階にある。一方、これまで土砂・洪水氾濫の発生が無く、気候変動の影響による降雨量の増加で土砂生産が増加する流域は、リスク評価が難しいと考えられる。気候変動の影響による降雨量の増加で土砂生産が増加する場所および増加量の評価ができるようになると、土砂・洪水氾濫のリスク評価に資すると考えられる。

・今後検討される、おそれのある流域の抽出については、GIS を活用した半自動抽出が有効な手法が考えられる。GIS で算出可能な地形特性を指標化することが有効ではないか。

### 3. 過去の崩壊性地すべりの発生場所・降雨の特徴

・崩壊性地すべりが発生しやすい箇所の特徴に関する検討については、現在の進め方、これまでの検討で見出された条件は妥当なものと考えられる。これまでの検討で見出された条件以外にも、共通性をさらに見出していくことが重要と考えられる。加えて、航空レーザ測量により過去の記録の残っていない崩壊性地すべりの痕跡をインベントリ一化して、その特徴を分析するアプローチも有効ではないか。また、崩壊性地すべりのすべり面がどのような物質で構成されているかを分析し、地盤材料の物質的な特性に基づく調査手法の開発まで見通せるとよいのではないか。

・崩壊性地すべりの高さや勾配等、発生事例から規模に関する指標が得られれば、将来的に、個別のリスクの高い場所の抽出に資するのではないか。

・崩壊性地すべりが発生しやすい箇所の特徴に関する情報のみを提示されても、住民の避難に十分に繋がらない可能性もあると考えられる。今後、時期に関する情報の着眼点として、崩壊性地すべりの発生時刻と土砂災害警戒情報の CL（土砂災害発生危険基準線、Critical Line）や比較的長い時間を対象とした降雨指標との関係性について分析してみてもどうか。

・崩壊性地すべりが発生した豪雨災害の頻度に関する分析のように、温暖化の浸潤具合と過去の災害記録を分析することによって、今後起こり得る災害の防災・減災に資すると考えられる。これまで豪雨の経験が少ない関東以北は、移動していない土砂が多く残存していると考えられ、土砂移動現象についても、崩壊性地すべりの発生等、温暖化の影響を大きく受けるのではないか。

### 4. 全体を通してのご意見

・気候変動を踏まえた砂防技術の研究・開発については、検討とともに、現場に適用しながら進めていくことが重要。

以上