

# リスク評価研究への活用の試み

地すべり地形分布図の次にむけて



災害リスク研究ユニット 主任研究員 山田隆二

## はじめに

最近の防災科研の土砂災害関連研究に関して、大きな出来事が二つあります。一つは、大型降雨実験施設のリニューアル、もう一つは地すべり地形分布図の全国刊行完了です。実物大に近いスケールで降雨現象の再現実験を行う施設と、我が国の「地すべり」がどのような場所で発生したかを明示した地図という、非常に基本的かつ貴重な研究資源の強化が達成されたと言えます。毎年発生する土砂災害に備えるためには、これらをより有効に活用し土砂災害リスクの評価を進めることが必要です。そこで、防災科研ではそのための次の一手が考えられています。

## 土砂災害軽減のために防災科研ができること

災害の軽減には、「早く知る」と「備える」ことが必要です。土砂災害が単独で発生することはまれで、たいていは大雨や地震動などの「誘因」によって二次的に引き起こされる斜面変動によって発生します。防災科研が持つユニークな利点は、誘因となる降雨や地震などについて「早く知る」ためのリアルタイムセンシングを可能にする観測・予測技術技術を持っていること、事前・事後の「備え」を意識した災害に強い社会づくりに向けた災害リスク情報に基づく社会防災システム研究の中でハザード・リス

ク情報発信の仕組み作りを進めていること、そしてそれぞれに高い実績を持っていることです。すなわち、過去の事例や研究成果に基づく土砂災害リスクに関する知見や、避難経路などの情報をまとめて表現したハザードマップの整備が進めば、リアルタイム情報を活用して新たなリスク情報をその上に統合・創出し、それを防災科研が開発・実用化を進めているJ-SHISなどを通じて国民・自治体に提供するという、一貫したフレームワークづくりへの貢献ができます。

リアルタイム情報を活用するために、降雨については、ゲリラ豪雨の直前予測に力を発揮するMPレーダーや、現在開発が進められている斜面水位監視センサを用いて、個々の斜面での危険が迫っていることを警戒情報として得ることができます。地震・火山観測網で得られる地震波形データからは、大規模斜面変動発生時に特有の波形を検出し、震源を決定することで発生場所を即時に突き止め、崩壊により形成され



るせき止め湖の決壊防止や住民避難など、一刻を争う救助対策などに利用することも可能です。さらに、斜面水位監視センサの開発や深層崩壊などの斜面変動固有の地震波抽出を進めるために、リニューアルされた大型降雨実験施設においてより多くの降雨条件下での斜面変動を模擬的に発生させるなどの連携が期待できます。

## リスク評価の高度化を目指して

リアルタイム情報と組み合わせられるハザードマップの整備を進めるためには、リスク評価の高度化を進める必要があります。

土砂災害に限らず、リスクの想定には時間(いつ)・場所(どこで)・種類(どのような)・規模(どれくらい)の要素が必要です。これらのうち、防災科研がこれまで整備を進めてきた地すべり地形分布図によって、大規模な斜面変動が発生する場所と様式(種類と規模)の分布が分かってきました。リスク評価を高度化するためには、不足している知見を補って次世代型として進化させる必要があります。

時間、すなわち「いつ」発生するののかという情報は、災害の切迫度を判断するためにはとても重要な指標です。しかし、一般に自然現象の発生を予測するのは大変難しいとされています。そのため、類似の現象が将来も起こると仮定して、過去にどのような頻度で発生してきたかを知るために、履歴の復元を行うのが現実的です。これには、同じく地表の変動現象である活断層の活動履歴解析手法が参考になります。つまり、古文書などに残された文献記録の調査に加えて、地面に残された地層などの乱れを見つけ、年代測定によってその時期を特定するというアプローチです。特に、我が国で地すべりや斜面崩壊などが発生した場合、その現場となることが多い山間地には植生が豊かであるため、土砂に

直接巻き込まれて、あるいはせき止め湖・池に水没して枯死した樹木を用いた年代測定が有効です。発生頻度などに基づいて切迫度が高いと判断される斜面の場合、より具体的に危険度を診断するためにはその内部構造を知ることが必要です。それには、可搬型の物理探査機器や掘削機器などを用いて、傾斜地での地盤構造、地下水理構造などをできるだけ簡便に把握する手法の開発も課題です。

場所・種類・規模に関するリスク評価をより有効に行うためには、比較的大きな斜面変動を読み取った地すべり地形分布図だけでは不十分です。なぜなら現実には、深層崩壊などの大規模な斜面変動だけでなく、それらと比べて圧倒的に発生頻度が高い土石流や小規模な斜面変動による被害も大きいからです。しかし、その高い頻度ゆえ、大きな斜面変動と同様に個々の事象として扱うことは困難です。類似する地形・地質条件での事象の理解と知見の増進を進め、災害リスクを統計的に表現するための地道な調査がまだまだ必要です。

防災科研では、これらの実験によるメカニズム解析、現地調査と理論の検証とあわせて、GISを用いた斜面安定性評価手法の開発も進めています。ここでは、斜面変動が発生しやすい地形、地質、植生など地表面の条件を抽出し、推定される過去の履歴や地盤構造の解析結果などの情報を総合して、斜面の安定性を指標として表現するための研究を行っています。

## これから

毎年発生する土砂災害のリスク評価は、我が国においては常に喫緊の課題です。災害に係る豊富な知見を持つ防災科研の総合力を発揮して、所内、所外の研究者と連携しながらこの高度化を着々と進めて参ります。