

依據「土砂災害防止法修正」所製作之緊急調查手冊

1.前言

「土砂災害警戒區域等的推動土砂災害防止對策相關法部分修正法」（2010年11月25日。以下稱為「修正土砂災害防止法」）於2011年5月1日起施行。與此同時，局部修正同法施行令的政令（2011年1月28日。以下稱為「修正施行令」），與土砂災害防止對策基本方針（2011年4月28日）也開始施行。

修正土砂災害防止法詳細內容請參考官報等所掲載內容，其主要修正點包括進行緊急調查，以及依據緊急調查結果所建立的土砂災害緊急資訊，應通知都道府縣知事與市町村長，作為勸告民眾撤退或進行指示之判斷參考，同時也應周知民眾。

評估土石流或地滑乃至於河道閉塞可能導致迴水而造成重大土砂災害急迫危險時，應實施緊急調查。並應依據調查結果，整理出可能發生重大土砂災害的土地區域及時期，製作土砂災害緊急資訊。特別是依據修正土砂災害防止法第二十七條，河道阻塞導致迴水以及因此形成土石流時，國土交通大臣應實施緊急調查。

以下介紹為了讓國土交通大臣實施緊急調查所製作的「依據土砂災害防止法的緊急調查手冊（河道阻塞所導致土砂災害對策編）」與「依據土砂災害防止法的緊急調查手冊（噴發所導致火山灰等堆積之後降水所造成土石流對策編）」之概要。

2.緊急調查手冊

2.1 河道阻塞所導致土砂災害編

本編處理的對象乃是導致重大土砂災害的土石流「（河道阻塞造成迴水所導致的土石流）」與河道阻塞所導致迴水兩種自然現象，內容則有 I 著手緊急調

查之判斷，II 初期階段的調查，III 繼續監視期的調查，IV 緊急調查結束時的判斷，總計 4 個章節。

判斷是否該著手實施緊急調查時，應調查修正施行令第八條第一款々或第三款所列之條件，若滿足該條件，就可進一步實施初期階段的調查。重大土砂災害所導致的自然現象，若是河道阻塞造成迴水所導致的土石流，有以下 3 種條件。

- ① 預期河道阻塞會導致迴水的水量增加時
- ② 開始溢流地點所堆積土石等的高度大約超過 20m 時
- ③ 開始溢流地點下游部分相鄰地區，有居室之建築物數目大概超過 10 棟以上時

此外，重大土砂災害所導致自然現象之中，河道阻塞所導致迴水時的條件除了①與②之外，還有一組，合計 3 組。

- ④ 開始溢流地點上游流域之中，開始溢流地點標高以下之高程的地區，有居室之建築物數目大約超過 10 棟時

初期階段所實施的調查之中，河道阻塞位置、高度（或高差）、河道阻塞區間之中，從溢流開始地點往下游的水平長度、調查時間點的水位與溢流開始地點之高程差、迴水長度等這種分析所需資訊，應利用直升機或現地踏勘進行量測。預估可能產生重大土砂災害的區域，若評估可能出現土石流，可參考文獻所記載地利用數值模擬方法¹⁾；若河道阻塞導致迴水，則可預估溢流開始地點所可能產生迴水的水位，篩選出比該高程還低的地區。依據迴水水位計測結果就能算出流入水量之比例，然後由該比例假設有幾何多少水流入，算出迴水水位到達開始溢流地點高程還有多少時間，預估可能會開始溢流的時間點。將這些計算與預估結果綜合整理起來，就能製作土砂災害緊急資訊，提供有關單位與民眾參考。

持續監視期間的調查，應量測河道阻塞形狀之變化、湖區水位與氣象狀況等，依據這些資訊，設定可能產生重大土砂災害的地區與時間。然後把該地區的河道形狀與粒度分布、密度等土石特性等反映到數值模擬上，就能提升所設定之精度。此外，進行包括降雨預測值在內的逕流分析、算出湖區水位的變化，設定時期之後，若結果顯示預估會產生重大土砂災害的地區或時間已明顯變化，就應重新製作，並提供土砂災害緊急資訊。此外，持續監視期所進行的調查，應配合狀況，局部進行緊急調查結束之判斷。

進行緊急調查結束之判斷，應考量緊急對策工程已結束，以及堰塞湖高度變低等河道阻塞變化，設定預估可能產生重大土砂災害的土地區域，判斷是否滿足修正施行令所提示之條件。若條件不滿足或大約等於河道阻塞形成前的狀況，即可結束緊急調查。

2.2 噴火之火山灰等堆積後降雨造成土石流

對策編

本編討論對象是噴發之火山灰等堆積後降水造成的土石流。本編的構成和 2.1 內容相同。

判斷是否該實施緊急調查時，應調查修正施行令第八條第一款々所示之條件，若條件滿足，應實施初期階段調查。應判斷之條件如下 2 種。

(1) 噴火所導致火山灰等，推估已在河床坡降 10 度以上地點之中，最下游地點的上游超過 5 成面積區域的土地上，堆積超過 1cm 高度時

(2) 河床坡降 10 度以上地點之中，最下游地點的下游相鄰土地區域有居室之建築物，大概超過 10 棟以上時

初期階段所實施的調查，應利用直升機或實施現地踏勘，量測火山灰等的清楚堆積範圍、上游區域明顯地形變化，以及下游明顯地形變化等分析所需之資訊。設定可能產生重大土砂災害區域之際，應如參考文獻¹⁾所述地，運用數值模擬方法。時間方面，應設定可能產生土石流的雨量基準。綜合整理這些結果，就能做成土砂災害緊急資訊，提供給相關單位參考。

持續監視期所進行的調查，須掌握之後土石流的發生狀況，蒐集初期階段所調查項目之變化，以及導致

發生土石流之降雨與非發生降雨等資訊，然後根據這些資訊，設定可能產生重大土砂災害的地區及時期。該土地區域的河道形狀、粒度分布與密度土石特性分布等，應反映到數值模擬上，藉此提升所設定之精度。此外，運用修正土石流雨量基準的成果，推估土石流產生之時間，若結果顯示預估會產生重大土砂災害的土地區域或時間已明顯變化，就應重新製作，並提供土砂災害緊急資訊。此外，持續監視期所進行的調查，應配合狀況，局部進行緊急調查結束之判斷。

緊急調查結束之判斷，應依據現場的詳細調查，設定可能產生重大土砂災害之土地區域，判斷是否滿足修正施行令所提示之條件。若條件不滿足或大約與噴火形成前的狀況相同，就可結束緊急調查。

3. 結論

本手冊才開始進行運用。為求更有效率、更有效果的運用，今後最好能繼續進行相關的研究。

参考文献

- 1) 内田太郎、山越隆雄、清水武志、吉野弘祐、木佐洋志、石塚忠範：迅速從河道組塞（堰塞湖）與火山噴火所導致土石流推定災害範圍的手法、土木技術資料、第 53 號、第 7 號、pp.18～23、2011

獨立行政法人土木研究所筑波中央研究所
土砂管理研究群組火山・土石流團隊 主任研究員 水野秀明
同 高等研究員 石塚忠範
土砂管理研究群組長（前國土技術政策總合研究所危機管理技術研究中心砂防研究室室長） 小野内信智

編譯：水土保持局技術研究發展小組

Research and Technology Development Team, SWCB, COA

December 2017

本文件之翻譯及轉載，均符合日本著作權法相關規定。