

北海道における巨大崩壊の社会への影響に関する研究

研究予算：運営費交付

研究期間：平 21～平 22

担当チーム：防災地質チーム

研究担当者：伊東佳彦、阿南修司、日外勝仁

【要旨】

本研究では、北海道における巨大崩壊の社会への影響について研究することを目的に、北海道に分布する巨大崩壊等について文献資料をもとに整理し、社会への影響・被害のケーススタディとして、巨大崩壊による津波災害、および大規模地すべりや火山噴出物による河道閉塞（堰止め湖）について検討した。巨大崩壊は発生頻度が低いリスクの評価が難しいが、過去の発生履歴の検討等から、相対的にリスクの高い箇所については、そのリスクの検討を進める必要があると考える。

キーワード：巨大崩壊、津波、堰止め湖

1. はじめに

巨大崩壊とは、「非常に大規模に山体が崩壊する現象」¹⁾のことである。どの程度の規模を巨大崩壊とするかの明確な定義はないが、例えば町田他(1987)²⁾は、変動域が水平面積1km²以上で一定の地形要因等を備える崩壊を巨大崩壊とし、全国から333箇所抽出しその特徴について論じている。また井口(1992)³⁾は、火山体に発生する土砂移動現象を1) 巨大崩壊(10⁸m³以上)、2) 大規模崩壊(10⁶m³以上)、3) 斜面崩壊(10⁶m³以下)、の3つに区分している。

巨大崩壊は発生時の被害は甚大となるが、発生頻度が他の土砂災害現象に比べて低いため、リスクの見積もりが難しく、発生機構や減災・避災の方法なども十分明らかではない。

本研究では、北海道に分布する巨大崩壊等の分布や実態について文献等をもとに整理し、社会への影響・被害のケーススタディとして、巨大崩壊による津波災害、および巨大崩壊による河道閉塞について考察を行った。以下に概要について報告する。

2. 方法

2-1 実態調査

町田他(1987)により、北海道の巨大崩壊の分布と特徴について確認した。次に、山岸他(1997)⁴⁾から、面積1km²以上の地すべり地形を整理した。

2-2 社会への影響についての検討

巨大崩壊による災害には以下のものが考えられる。

(1) 移動土塊による埋没・破壊

(2) 移動土塊による河道閉塞（と決壊）

(3) 移動土塊の水域流入による津波

(1)は、巨大崩壊の移動土塊自体により埋没したり破壊したりすることによる被害である。最も直接的で一般的な被害であるが、被害の範囲は崩壊地域直下に限定される。

(2)は、巨大崩壊による移動土塊が河川や谷を閉塞して堰止め湖を形成し、その上流部を水没させることによる被害、および閉塞土塊が決壊することによる下流域が被る災害である。被害範囲は崩壊地域直下だけでなく上下流域に及ぶ。堰止め湖は2004年の中越地震や2008年の岩手・宮城内陸地震で多数発生し、社会に注目されるようになった。

(3)は、巨大崩壊による移動土塊が海や湖等の水域に流入し、水域沿岸に津波となって被害を与えるものである。被害範囲は(1)や(2)より、さらに広域に及ぶ。日本の巨大崩壊による津波被害として最も有名なのは1792年の雲仙眉山崩壊（死者15,000余）であり、北海道では2例（駒ヶ岳、1640、渡島大島(1741)）の被害報告がある。

本研究では、特に被害が大きいと考えられる(2)と(3)について、以下の検討を進めた。

(1) 堰止め湖（河道閉塞）

堰止め湖は、田畑ほか(2002)⁵⁾が本州以南について整理しているが、北海道については記載がない。今回、北海道における堰止め湖について、地形図等から拾い出しを試みた。検討方法は1/2.5万の地形図から一定面積（4ha程度）以上の自然湖沼を拾い出し、地すべ

りによるものか、火山噴出物によるものか、について類型分けを行った。

(2) 巨大崩壊による津波

1640年の駒ヶ岳と同様の巨大崩壊と津波が発生した場合の国道、鉄道、および市街地の被害を推定する基礎資料とするため、地形図の等高線を読み取り、既存文献で推定された津波波高との関係について考察した。

3. 結果

3-1 実態調査

(1) 巨大崩壊地形

町田他(1987)は、日本全国から巨大崩壊地形を333箇所抽出し、132カ所が北海道、126カ所が東北地方と、東北日本に巨大崩壊地形が多く分布し、西日本に少ないことを指摘した。

同文献による北海道の巨大崩壊の分布図を図-1に示す。知床半島、大雪山系、樺戸山地、夕張山地、積丹半島、札幌西方～南方の山地等で密集しており、夕張山地を除き、おもに新第三紀～現在の火山噴出物で構成されている。

(2) 大規模地すべり地形

山岸(1993)⁶⁾は北海道の地すべり地形を初めて網羅的に地図に表記し、後にこれをデータベース化した⁴⁾。山岸他(1997)によると、面積が最大の地すべり地形は13km²であり、面積1km²以上の地すべり地形は全部で458箇所である。町田(1987)と山岸他(1997)の箇所数の差は、前者が崩壊と地すべりを区別して、前者のみを抽出したためと考えられる。

(3) 歴史時代の巨大崩壊

北海道で歴史時代に実際に発生した巨大崩壊を表-1に示す。発生例は3例あり、いずれも江戸時代に発生した。このうち駒ヶ岳と渡島大島の2例が火山噴火に関連しており、津波被害が大きかった。残り1例(奥尻島神威岳)は新第三紀以降の火山斜面であり、発生記録はあるが被害記録はない。

3-2 社会への影響についての検討

(1) 河道閉塞箇所の拾い出し

抽出結果を表-2に示す。全部で18カ所であり、このうち地すべりによる河道閉塞が考えられるのはチミケツブ湖、シュヌクシタカラ湖、および豊似湖の3箇所であり、3箇所とも山岸(1993)でも湖水の下流に地すべり地形が認定されている。このような箇所は、現在は安定していると考えられるが、末端浸食等の地すべり体の変化、あるいは地震や豪雨・融雪等の誘因となる条件次第では

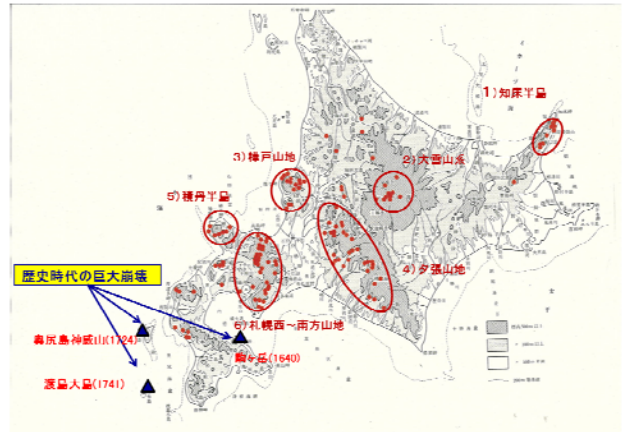


図-1 北海道の巨大崩壊地形と歴史時代の巨大崩壊 町田ら(1987)等をもとに作成

表-1 北海道の巨大崩壊

箇所	発生年	誘因	注記	規模	被害等	
1	駒ヶ岳	1640	噴火	第四紀火山	1.42～1.7 × 10 ⁶ m ³	津波等で死者約700
2	奥尻島神威山	1724	地震?	第三紀火山	10 ⁶ m ³	
3	渡島大島	1741	噴火	第四紀火山		津波等で死者1,500余

表-2 北海道の堰き止め湖(面積4ha以上)

面積:S:5km²以上、A:1～5km²、B:0.2～1km²、C:0.04～0.2km²(4～20ha)

No.	名称	面積	市町村名	成因	備考
1	チミケツブ湖	A	津別町	地すべり	新第三紀堆積岩類、周辺に大規模地すべり地形が多数分布。下湖は北見市街
2	シュヌクシタカラ湖	B	阿寒町	地すべり	古第三紀堆積岩類、周辺に大規模地すべり地形が多数分布。下湖は釧路市大塚毛
3	豊似湖	C	えりも町	地すべり	黒雲母片麻岩・ミグマタイトとホルンフェルスの擦り断層(一様面断層)に沿う。周辺に大規模地すべり地形分布せず。下湖は元北見市黒
4	知床五湖	C		火山噴出物	
5	オンネトー	B	足寄町	火山噴出物	
6	ペンケトー	B	阿寒町	火山噴出物	
7	パンケトー	S	阿寒町	火山噴出物	
8	阿寒湖	S	阿寒町	火山噴出物	
9	湯沼	C	弟子屈町	火山噴出物	
10	オコタンベ湖	B	千歳市	火山噴出物	
11	長沼	C	共和町	火山噴出物	
12	大沼	C	共和町	火山噴出物	
13	然別湖	S	虻田町	火山噴出物	
14	東雲湖	C	虻田町	火山噴出物	
15	ヒズ沼	C	新得町	火山噴出物	
16	大沼	S	七飯町	火山噴出物	
17	小沼	A	七飯町	火山噴出物	
18	ジュン薬沼	B	七飯町	火山噴出物	

再活動する可能性も否定できない。また、同様の地質条件を有する箇所が周辺に分布している可能性もあり、リスクについて検討しておくことが望ましい。

また、火山噴出物による堰止め湖が複数認められるのは、雄阿寒岳、駒ヶ岳、ニセコ、然別火山である。これらの地域についても、地すべりによる堰止め湖と同様、検討を行っておくことが望ましい。

(2) 海底地形図による巨大崩壊地形の判読

海底地形図をもとに北海道沿岸域で巨大崩壊によると考えられる堆積物の分布を検討した。

1640年の駒ヶ岳崩壊による堆積物は駒ヶ岳東北沖に分布している(図-2)。奥尻島神威山では、海岸部に堆積物の分布が少し読み取れる。渡島大島については、堆積物分布は読み取れなかった。

図-1より、海岸に近接している巨大崩壊地形の密集地域は、渡島大島等の単独の火山島を除けば、知床半島、樺戸山地、積丹半島である。このほか、渡島半島西岸や有珠山山麓等にも巨大崩壊地形が海岸近くに分布する。

このうち、樺戸山地西海岸にあたる増毛西方沖に崩壊堆積物と考えられる地形が読み取れる(図-3)。巨大崩壊の発生年代は不明であるが、町田(1987)や山岸(1993)が抽出した巨大崩壊地形や大規模地すべり地形の下部に位置しており、巨大崩壊が発生した時の海岸線の位置によっては大津波が発生した可能性がある。また、リスク評価は難しいが、同様の崩壊が現在発生した場合の石狩湾の津波波高は、検討しておくのが望ましい。

有珠山は、西南側には内浦湾、北側には洞爺湖という水域が分布しており、火山活動に伴う巨大崩壊と崩壊物の水域流入について、石狩湾同様、可能な限りリスク評価を行っておくことが望ましい。知床半島や積丹半島周辺、あるいは渡島半島西岸部には、大きな海底崩壊地形は確認されなかった。

海岸や湖岸に近い活火山斜面や新第三紀以降の火山噴出物で構成されている斜面の注意が必要と考えられる。

(3) 巨大崩壊による津波

西村・宮地(1998)⁷⁾は、1640年の駒ヶ岳の巨大崩壊時に発生した津波の波高分布について、文献、津波堆積物、および数値計算結果を総合して、駒ヶ岳の西～北方の内浦湾沿岸で6～8m程度、有珠から室蘭で8～11m程度、さらに東方の白老から苫小牧付近で6～8m程度と見積もっている。

この評価を参考に、苫小牧市～室蘭市～長万部町～鹿部町の内浦湾沿岸周辺の市町村市街地、およびライフラインである国道と鉄道について、分布標高が5m以下およ

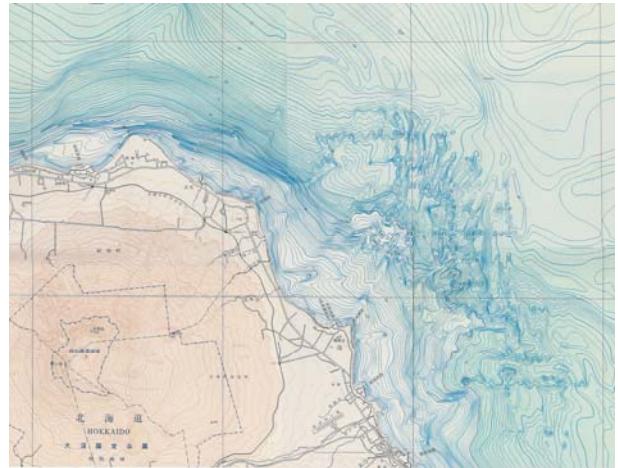


図-2 駒ヶ岳北東の海底地形図
海上保安庁1/5万海底地形図「鹿部」、2001より

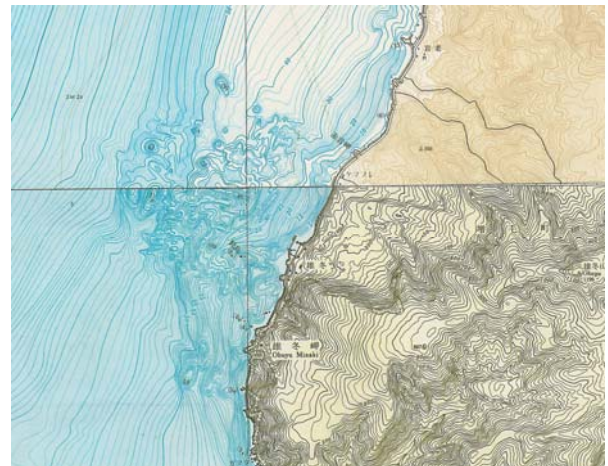


図-3 雄冬の海底地形図
海上保安庁1/5万海底地形図「雄冬岬」、1980、「留萌」
2002より

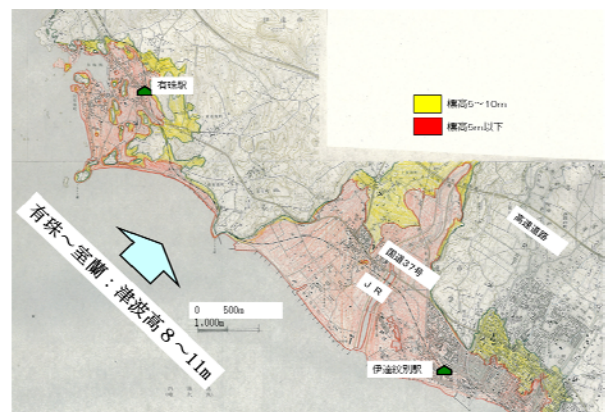


図-4 伊達市～有珠の標高
津波標高は西村・宮地(1998)による。国土地理院1/2.5万地形図「伊達」および「虻田」を使用。

び10m以下の箇所を国土地理院の1/2.5万の地形図から読み取った。その一例を図-4に、整理した結果を表-3に示す。多くの施設が標高5m以下、あるいは標高5~10mに位置している。

巨大崩壊による津波は広範囲に被害を与える可能性があり、そのような地形地質条件を有する地域におけるリスク評価の精度を向上させ、防災・減災・避災に反映させていく必要がある。

4. まとめ

本研究では、北海道に分布する巨大崩壊とそれが与える社会への影響・被害について検討した。

実態調査では、北海道における巨大崩壊地形と歴史時代の巨大崩壊による被害について文献調査により整理した。巨大崩壊地形は北海道・東北地方に多く認められ、その多くは火山噴出物からなることを確認した。

社会への影響についての検討では、北海道における堰止め湖を地形図等より抽出した。また、海底地形図から、巨大崩壊による堆積物の読み取りを行った。さらに、1640年の駒ヶ岳の巨大崩壊による津波が現在発生した場合の国道、鉄道、市街地等の状況について、地形図の等高線読み取りにより検討した。

以上、巨大崩壊とそれが与える社会への影響について予察的検討を行った。巨大崩壊は発生頻度が低いためリスクの評価が難しいが、過去の発生履歴の検討等から、相対的にリスクの高い箇所については、そのリスクの検討を進める必要があると考える。

参考文献

1) 新版地学事典：地学団体研究会・新版地学事典編集委員会編、平凡社、1996。

表-3 内浦湾沿岸の市街地、国道、鉄道駅の標高分布の概要

区分	海拔5m以下	海拔5~10m
市街地	登別市虎杖浜の大部分、登別市幌別、室蘭市東室蘭-室蘭、伊達市街のかなり、虻田町洞爺、長万部町市街の大部分、森町港町-砂原の多くの家	苫小牧港(西港)~錦岡、白老の大部分、登別市：登別のほとんど、豊浦町：豊浦のかなり、八雲町：八雲駅周辺
道路	伊達紋別-洞爺、静狩-八雲のかなり、八雲-森の野山生川、落部川周辺	苫小牧-室蘭の大部分、伊達紋別-洞爺、静狩-八雲のかなり
鉄道駅	幌別、室蘭、伊達紋別、豊浦、長万部、森の各駅	苫小牧、白老、登別、東村欄、八雲の各駅

表中、「ほとんど」は地形図の読取り目算で2/3以上、「大部分」は2/3~半分、「かなり」は半分~1/3、を意味する。

- 2) 町田洋、古谷尊彦、中村三郎、守屋以智雄：日本の巨大山地崩壊、崩災の規模、様式、発生頻度とそれに関わる山体地下水の動態、昭和61年度文部省科学研究費自然災害特別研究(1)、pp.165-182、1987。
- 3) 井口隆：火山地域に発生する土砂災害の種類と要因、第31回地すべり学会研究発表講演集、pp.55-58、1992。
- 4) 山岸宏光、川村信人、伊藤陽司、堀俊和、福岡浩(編著)：北海道の地すべり地形データベース、北海道大学図書刊行会、1997。
- 5) 田畑茂清、水山高久、井上公夫：天然ダムと災害、古今書院、205pp. 2002。
- 6) 山岸宏光(編)：北海道の地すべり地形分布図とその解説、北海道大学図書刊行会、392pp. 1993。
- 7) 西村裕一、宮地直道：北海道駒ヶ岳噴火津波(1640年)の波高分布について、火山、Vol.43、No.4、p.239-242、1998。