

新潟大学災害・復興科学研究所
共同研究報告書

沿岸域における大規模地すべりの発生機構の解明

研究代表者 山崎 新太郎¹⁾
研究分担者 長橋 良隆²⁾
研究分担者 片岡 香子³⁾

1) 京都大学防災研究所 2) 福島大学共生システム理工学類 3) 新潟大学災害・復興科学研究所

研究要旨

沿岸域では地震に伴う大規模地すべりが発生しているが、沿岸域の地震時脆弱化の主因とされる液状化の発生数に比べればその記録は限定的であり、その発生機構・発生条件は未解明であった。福島県・猪苗代湖と北海道・屈斜路湖では過去の大地震で発生した地すべり地形が残存する。本共同研究ではその集中的な物理探査と地質学的検討を行った。本報告では屈斜路湖における研究結果を述べる。これまでに、屈斜路湖では沿岸域を起源とし、水深約 80 m にまで約 1km に伸展した地すべり様の地形が発見されていた。本研究では水中潜航艇 ROV、音響地層探査、表層堆積物のコアリングにおいてこれを分析し、この地形が地質学的に長期間の時間を経過していない比較的新しい地すべり地形であることが判明した。また、地すべりの発生域には細粒砂～シルトが堆積し、さらに音響地層探査の結果からも地すべり移動体の大部分がその堆積物で形成されている可能性が高いことが判明した。

A. 研究目的

沿岸域では過去に地震に伴う数千 m² 以上の大規模地すべりが発生しているが、沿岸域の地震時脆弱化の主因とされる液状化の発生数に比べればその記録は限定的であり、その発生機構・発生条件は未解明であった。しかし、大地震に伴う複合・連動災害として、沿岸域で地すべりが発生した場合の被害は甚大であり、その解明は重要である。申請者らが研究を進めている猪苗代湖と屈斜路湖では過去の大地震で発生した大規模地すべりが認められ、その研究のための基礎的データが整っていた。平成 29 年度においては、猪苗代湖、屈斜路湖のいずれの湖でも研究を実施したが、猪苗代湖に関しては現在試料、データを分析中であるため、本報告では屈斜路湖の研究結果について報告する。特に、屈斜路湖では 1938 年に発生した地震・津波と関連が疑われている湖底地すべり様の地形についてその詳細を地形・地質学的に検討することにした。

B. 研究方法

以下の 3 つの方法を実施した。第一は、音響地質構造探査であり、これは申請者らが独自に開発した深海探査用の高分解能地層探査機を小型船用に艀装して行った。第二は、小型 ROV による地すべり地形の直接観察である。第三は表層コアリングであり、これにより地すべりが運動した場所の環境の把握した。

C. 研究結果

音響地質構造探査では地すべり様の地形の縦断および横断において 8 側線の走査を行った。これにより水底下 15 m までの地下構造が把握できた。地すべり様の地形の堆積域と想定されていた箇所には静水環境で堆積した湖沼堆積物ではなく成層構造を成さない無構造の堆積物が表面またはごく表層に存在していることが判明した。さらに音響反射が堆積物の極表面と、一部を除いて比較的小さく、堆積物の基底まで音響が透過していることから、この堆積物が粘土またはシルト質であることが示唆された。そしてすべり層と考えられる層準が発生領域表層付近にあることも判

明した(第1図)。

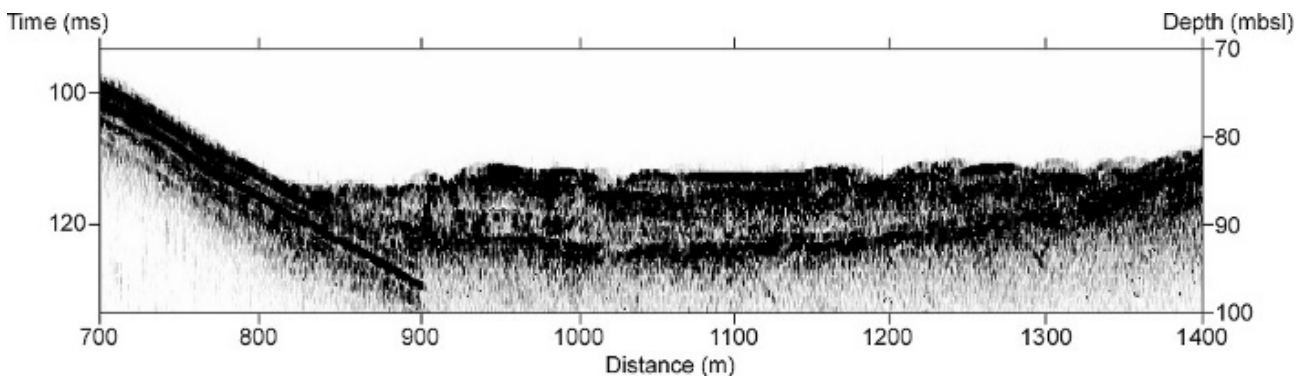
ROV 調査では、地すべり堆積域と思われる地形上において直径 2 m 程度のクレーター様の孔群が多数存在していることが明らかになった(第2図)。そのほか、溶岩ドーム起源と思われる岩石の露出が確認できた。

表層コアリングでは、地すべり堆積域とおよびその発生域と見られる地形上の双方で最大 17.3cm の堆積物が採取できた。これらはいずれもシルト質の葉理の発達する堆積物であり(第3図)、層相記載と粒度分析から複数地点において、極細粒砂から細粒砂の薄層(層厚 2mm から 3cm)の挟みが2層準認められた。また、セシウム 137(Cs^{137})の濃度測定の結果、地すべり地形上の表層下 17.3cm までは、1963 年の核実験最盛期以降に堆積した可能性がある。この砂層は何らかのイベント(地震・洪水など)を示すため、さらに検討を行う必要がある。

D. 考察

音響地質構造調査データからは屈斜路湖南部に

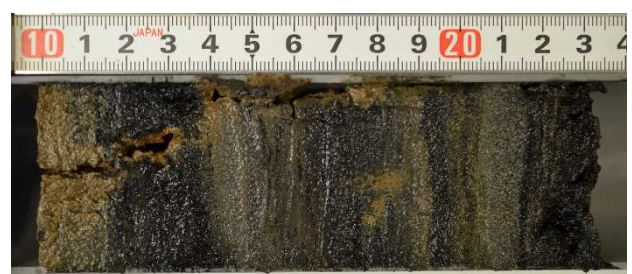
存在する地形と堆積構造は地質学的には比較的最近に発生した地すべり地形であることと考えると矛盾しない。さらに、その構成物は細粒砂を含むシルト質の湖沼堆積物で、これは地すべり地形の発生域と考えられる領域において恒常的に堆積しているものと考えられる。湖沼堆積物は粘着質であるために長距離の地すべり運動を維持することは困難であると考えられるため、それより下位の層のなんらかの弱層の破壊によってすべり移動してきたものと考えられる。その層準は不明であるが数十 cm より浅に存在すると考えられる。しかし、今回の表層コアリングではそれは貫通できていない。地すべり堆積域の表面には多数のクレーター様の孔群が認められるが、これは水圧が下方から上方へ解消されるときに形成された噴砂孔の可能性もある。いずれにせよ、これらの微地形が明瞭に残されていることはその地すべりを覆っている堆積物が薄いことを示しているものと思われ、この地すべりの年代は確定できなかったが、前述したように地質学的には比較的最近形成された地すべり地形と考えられる。



第1図 屈斜路湖南部の地すべり地形縦断の音響地層探査プロファイルの一部



第2図 屈斜路湖南部の地すべり堆積域上のクレーター形状の孔群



第3図 屈斜路湖南部の地すべり堆積域上で採取した表層堆積物の一例

E. 結論

今回交付を受けた共同研究の資金によって、屈斜路湖南部における地すべり様地形が地質学的にはかなり新しい湖底地すべりによる地形であることが判明し、その構造、表面形態が確認できた。今後さらに長尺の試料採取を行い、特に地すべり発生領域に存在が想定される弱層の試料を直接採取したいと考えている。

最後に今回、この共同研究の機会を与えて下さった新潟大学災害・復興科学研究所の方々に感謝を申しあげる。

F. 研究発表

1. 論文発表

本報告書の提出時点においては公表準備中

2. 学会発表

山崎 新太郎・片岡 香子・長橋 良隆，猪苗代湖における湖底堆積物の音響地質構造と巨大湖底地すべりの発見，発表番号 HCG30-09，JPGU-AGU Joint meeting 2017，2017年5月，千葉市幕張メッセ。

山崎 新太郎・片岡 香子・長橋 良隆，福島県・猪苗代湖における大規模湖底地すべりの発生環境，発表番号 48，平成 29 年度日本応用地質学会研究発表会，2017年10月，岡山市岡山理科大学。

G. 知的財産権の出願・登録状況（予定を含む）

なし