

The Rissa Landslide - Quick Clay in Norway – の要約

- ・ スカンジナビア半島の氷河期：3000m 近い氷河に覆われていた。
- ・ 約 1 万年前：氷河がとけてシルトの堆積層が残った。(Glacier till)
これは海底 (NaCl 溶液下) で堆積 (海成粘土)
- ・ この海成粘土が隆起して陸地となり、表層のクラスト層と合わせて良好な農地となった。
- ・ 場所によってかなり傾斜した基盤上に堆積する場合も有り、そのようなシルト地盤が長い年月をかけて雨水 (地下水) の作用を受けて、徐々に土粒子間に存在していた Na イオンを失う (溶脱:leaching) ことによってできたのがクイッククレイ (Quick clay)
- ・ クイッククレイは、Na イオンがあるうちは土粒子の近傍に拡散 2 重層 (吸着水層) を形成し、これが強度を持っていたが、Na イオンが減少すると吸着水層が強度のない自由水に変わる。何とか骨格構造を保っていれば良いが、乱れを受けると強度を失い、液体状になる。
- ・ Rissa はこのクイッククレイ地盤上に位置し、ここで 1978 年 4 月大きな地滑りが発生した。そのきっかけは、家の拡幅のために掘削をし、その残土を湖畔に盛土してそれが崩壊したことによるものであった。たまたま、8mm カメラを持っていたアマチュアカメラマンがこの状況を撮影し、世界初のクイッククレイの災害状況の動画が得られた。
- ・ 一旦、すべりが生じると上流の地盤も変形し (攪乱を受け)、強度が低下し、すべりが徐々に上流に伝播していく。崩れた土は練り返されるとほぼ液体になった。
- ・ この地すべりにより最終的には、330,000m² の範囲で、5-6 百万 m³ の土が滑った。但し、犠牲者は 1 人のみ。
- ・ この地すべり地域での被害は、8 つの家屋の崩壊 (40 人とその他家畜の退去を含む) であったが、湖に流れ出した土砂によって大きな波が発生し、それが対岸地区を襲い、大きな洪水被害がでた。
- ・ 地すべり後、集中的な地盤調査がなされた。(現位置試験：ベーン試験、
サンプリング⇒室内試験、フォールコーン、せん断試験 (三軸))
自然含水比は粘土としては決して大きくはない約 30% 程度であるが、液性限界より 5-10% 高く、液性指数は極めて大きく (2 近いものもあった)、ある程度のベーン強度は有るものの、乱した試料の強度はほとんどゼロに近かった。
- ・ 被災地盤の安定化の対策として、残ったクイッククレイを爆破で取除き、急な斜面をなだらかにした。この土工作业は表面が凍り付いてある程度支持力が得られる冬場に行われた。
- ・ 災害を受けた人の補償は、一部は国の災害復旧費、一部は保険で賄われた。
- ・ 4 年後、被災地は完全に修復され、もとの豊かな農地に戻った。