

大沼浮島の探求2018 ~大沼の成因について~ 山形中央高等学校化学部・生物部

はじめに

2013年7月の大雨で朝日町大沼北西斜面に地すべりが生じ、深海で形成される緻密な凝灰岩質泥岩(シルト)の岩盤が現れた。半年後亀裂が生じた。内部に空洞があり水が流れていた。岩盤は不透水層となり、傾斜は南東に約17度で数十~数百年単位の緩慢な地すべりを起こしやすい地形だった。現在の人工浮島の構造を参考に約1300年前安定期に形成された厚い泥炭層が、根に空気を送る能力を持つアシと共に地すべりで沼に没し浮島が出来たとした(佐藤ら2015)

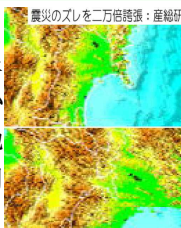


2015年大沼北東斜面数カ所で、湖沼で生じたと考えられる緻密な泥を採集した。斜面を湖底の一部と仮定して調べ、大暮山村南東峡谷で村側が落ち込む正断層。村北西で撓曲による落ち込みに伴って生じたと考えられる滑落崖を観察し、峡谷形成前は大暮山村を湖底とする湖が存在した可能性を発表した(清野ら2016)。



地区の成り立ち

大沼は山形市の西北西23km、標高306mに位置する。地表付近は前述のシルト上に風化した火山灰由来の碎屑性土礫が緩く堆積している。約300万年前から東西短縮地殻変動により、かつての海底が隆起し広い範囲が陸化し、現在も東西方向の圧縮・解放を繰り返している。大沼周辺は断層・活断層・撓曲・地すべり地形が多く、小さな向斜群帯に属していると考えられた。2011年の東日本大震災では東に解放を受けたが、出羽山地と当地区では移動量に東西方向に約40cmの差があり、開く力を受けているまたは圧縮が弱いと推察される。



今年度の活動

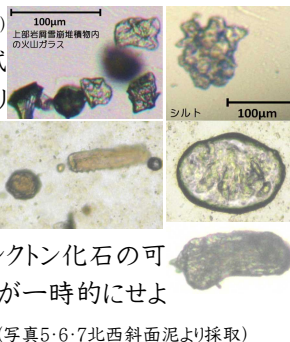
2016年の報告は、大沼北西岸の岩盤観察が主体で断層に関する記述に誤解があった。このため、

- ① 花粉分析法で、火山ガラスや花粉・プランクトン化石を調べ、岩盤の起源や斜面の泥の成因を調べる
- ② 3Dソフトで地すべりやこれに伴い生じた地形に仮説を立て現地を調べる
- ③ 大沼の出来方を考える

花粉分析

(写真3・4火山ガラス)

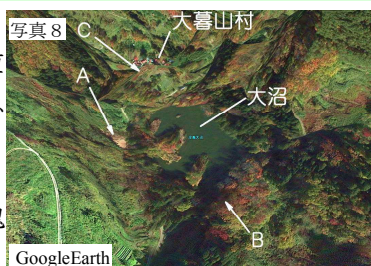
表土が混じらないよう採取した試料を市販のパイプクリーンでアルカリ処理し、塩化亜鉛重液で比重選別し400倍で検鏡した。シルトとその上部より摩滅した火山ガラスを、大沼北東斜面より花粉や植物プランクトン化石の可能性があるものを検出し、この場所が一時的にせよ水中にあった可能性が高まった (写真5・6・7北西斜面泥より採取)



3Dソフト分析

分析から、沼形成の重要要素として以下の3地点を調べることとした

- A シルト岩盤(写真1)
- B 南西畔の20m弱の岩塊
- C 北西部斜面



沼南西畔の岩塊について

岩塊形成には地滑りによる押し出し(集塊)か亀裂による分断がある。現地調査で岩塊に数カ所南東に約17度のほぼ平行なシルト層が観察できたため、岩塊は撓曲に関わる亀裂により分断し、この岩塊自体は沈下せず残ったと考えた。この南西部の風化した土礫は大沼沢方向に地すべりを起こしているが、この岩塊は土礫と異なり固く、地すべりせず沼南西端を保持していると考えられた。



シルト岩盤について

亀裂観察から、シルト岩盤はほぼ均一な岩質で厚さ約130cmあり、下には水が流れていた。この岩盤と下の岩盤の間に透水層が挟まれていると考えられる(写真1・2)。写真9また、この岩盤は南西約20m付近から崩落し、畑として利用されていた(写真9)。滑落崖も観察できる(写真8・9)。以上より写真1の岩盤は堆積時の形を保ったまま撓曲が原因で層崩れし、写真2は崩れ方のズレで生じた亀裂であると考えた。



沼北西部について

現地地すべりの押し出しと圧縮リッジ状地形が観察された。向斜に向かって北東に地すべりし、上部は白鷹山湖沼群同様沼となり、大沼周辺の分水嶺内の集水面積が小さかったため、押し出しは大きな浸食を受けることなく残ったと考えられた。



まとめ 第三紀の静かな海に形成されたシルト岩に、火山灰が水に流されてできた碎屑性の土礫が堆積し浅い海となった。やがて出羽山地造山運動の影響で陸地化した。沼では南西-北東方向に窪地ができ、写真1の岩盤とその上部の土礫が北西より沼に向かい地すべりし、低地が沼となった。南西部岩塊は沈下せずに残り沼の水を閉じた。写真1のシルト岩盤は浮島の自然成立に関わった。このシルト斜面で西側が高く、東側は正断層による隆起が見られ(清野ら2016)、中央に沼の水は保たれた。最後に沼北東部だが地すべりの押し出し地形がほぼそのまま残っており、浸食で流失しそうだが、分水嶺内の集水面積の狭さにより、少なくとも1300年間は保たれたと考えた。参考: 山形県地学のガイド, 産総研HP, GoogleEarth, YahooMap, 簡易花粉分析法