

地中レーダ探査による長瀬川デルタの内部構造観察

片岡 香子・長橋 良隆*

1. はじめに

火山噴火後には、大量の火山土砂が噴出中心から拡散し、土石流・泥流や河川作用を伴ってより遠方へと運搬され、堆積する。そのため、地球表層の堆積環境は劇的に変化することが知られている (Newhall and Punogbayan, 1995など)。特に河川が海や湖へと流入する地点ではデルタが形成されるが、噴火後には大量の火山性土砂が河口域に堆積するため、急速に陸地（デルタプレーン）が広がり、海岸線や湖岸線を沖へと後退させる (Kuenzi et al., 1979; 卜部ほか, 2011)。

福島県猪苗代湖北岸には長瀬川が形成するデルタが発達する (図1)。長瀬川流域には、活動的な火山である磐梯山・安達太良山が存在する。長瀬川の支流である酸川流域にも、過去2500年の間に堆積した火山泥流堆積物が複数枚認められることや (山元, 1998)、長瀬川デルタ沖の湖底コア堆積物からは、陸域起源のイベント堆積物の挟在が確認されていること (長橋ほか, 2014) から、過去数千年間において、給源近傍から湖までにも及ぶ複数回の大量の火山土砂運搬イベントが起きたことは確実である。そのため、火山土砂流出イベントと長瀬川デルタの形成過程や湖岸線の前進時期、前進速度との関係を探るためには、デルタを構成する地層の層序学的検討や内部構造の理解が必要である。そこで本研究では、長瀬川デルタの内部構造を把握するために、浅層物理探査の一つである地中レーダ (Ground

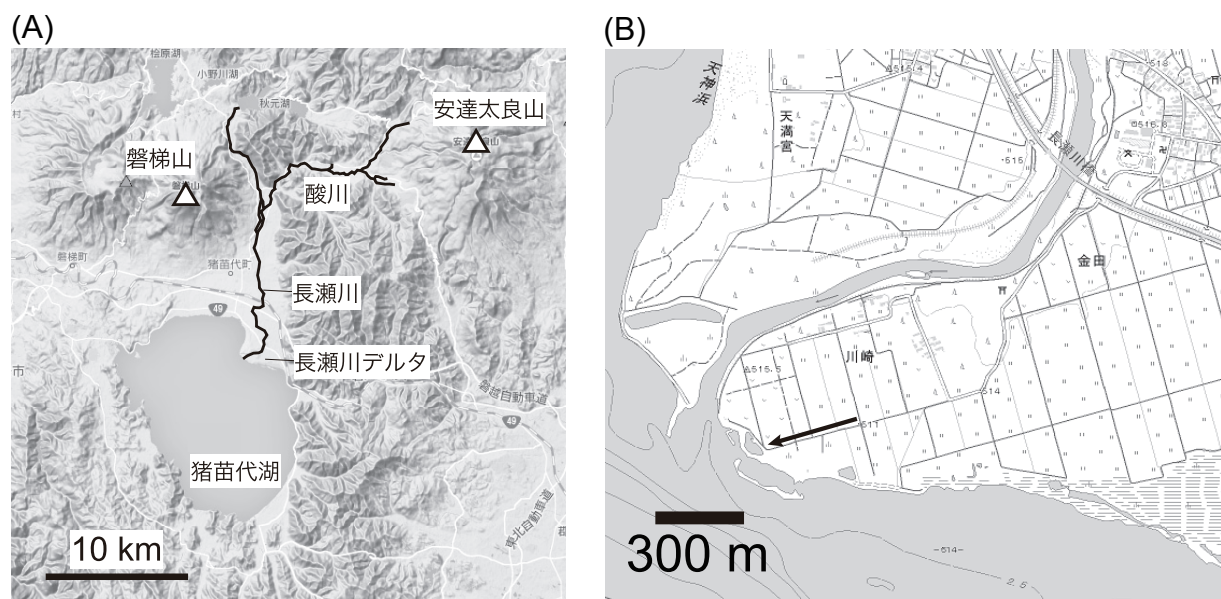


図1. (A) 調査地域周辺の概観図. (B) 長瀬川デルタとGPR探査位置 (図中矢印). なお作図には、国土地理院の国土地図を用いた。

* 福島大学共生システム理工学類

Penetrating Radar, 以下GPR) 探査を行った.

2. 調査地域と手法

GPR探査では, 地中に向け電磁波(周波数数十 MHz ~ 数 GHz 程度)を送信し, 地層境界や地下埋設物からの反射波を受信するGPR断面は堆積構造や層序関係を反映することが経験的に知られている(Bridge et al., 1995; Tamura et al., 2008). 近年, 機器の精度向上により, より明確な内部構造が把握でき, かつ, 火山砕屑物など磁鉄鉱・鉄酸化物を多く含む可能性のある堆積物でも, 内部構造探査が可能であることも示されている(Gomez et al., 2012). 本研究では, 長瀬川が猪苗代湖に流入する地点付近のデルタプレーン上で, GPR探査を実施した. 測線を長瀬川左岸, 東北東—西南西方向に340m程度設定した(図1, 2). 探査はSensors & Software社製Pulse EKKO PRO(アンテナ100MHz, アンシールド型;出力1000V)用いて行った. また, 調査地域ではCommon Mid Point(CMP)法により, 地中での波の伝播速度を求めた. 代表的な値は0.08 m/ns として走時からGPR画像中の反射面の深度(m)を換算した.

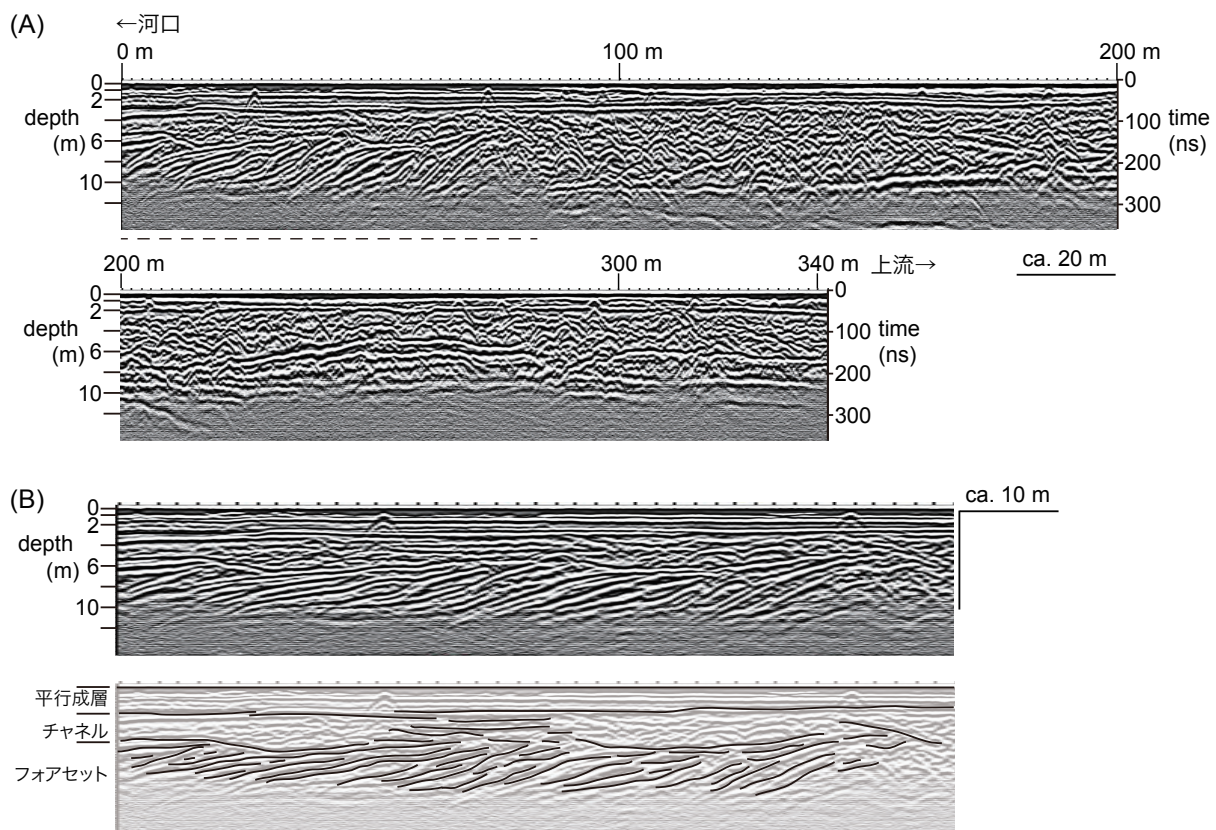


図2. 長瀬川デルタにおけるGPR断面. (A) 測線長340 m全体のイメージ(縦:横=2:1). (B) 測定位置0-80 mまで((A)の破線部分)の内部構造(縦:横=1:1). 上位から下位に向かって, 平行成層部, チャネル部, フォアセット部に区分できる.

3. 結果

GPR断面からは、深度10 m程度までの構造が理解できる（図2）。とくに下流端の地点0から80 mでは、その内部構造の違いが顕著である。そこでは、上部・中部・下部の3つに区分できる（図2）。上部は深度0–3 m程度で、平行（水平）の構造が発達し、中部は深度3–6 mで、下に凸のチャンネル形状を呈する。下部は深度6 m以深で、下流（沖）側に見かけで10–20°程度傾くフォアセット部となる。このような内部構造の発達は、デルタの沖側への前進と深く関わる。デルタの形成、前進の時期や速度と噴火イベントなどによる火山性土砂供給との関係を理解するためには、デルタを構成する堆積物の特徴や年代などを今後明らかにする必要がある。

参考文献

- 1) Bridge, J.S., Alexander, J., Collier, R.E.L., Gawthorpe, R.L., and Jarvis, J., Ground-penetrating radar and coring used to study the large-scale structure of point-bar deposits in three dimensions. *Sedimentology*, v. 42, p. 839–852, 1995
- 2) Gomez, C., Kataoka K.S., and Tanaka K., Large-scale internal structure of the Sanbongi Fan - Towada Volcano, Japan: Putting the theory to the test, using GPR on volcanoclastic deposits. *Journal of Volcanology and Geothermal Research*, v. 229–230, p. 44–49, 2012
- 3) Kuenzi, W.D., Horst, O.H. and McGehee, R.V., Effect of volcanic activity on fluvial-deltaic sedimentation in a modern arc-trench gap, southwestern Guatemala. *Geological Society of America Bulletin*, v. 90, p. 827–838, 1979
- 4) 長橋良隆・片岡香子・廣瀬孝太郎・神野成美・中澤なおみ, 猪苗代湖2013年ピストンコアの岩相層序と青灰色粘土の供給源. *共生のシステム*, vol. 14, p. 18–25, 2014
- 5) Tamura, T., Murakami, F., Nanayama, F., Watanabe, K., and Saito, Y., Ground-penetrating radar profiles of Holocene raised-beach deposits in the Kujukuri strand plain, Pacific coast of eastern Japan. *Marine Geology*, v. 248, p. 11–27, 2008
- 6) ト部厚志・藤本裕介・片岡香子越後平野の沖積層形成における火山性洪水イベントの影響. *地質学雑誌*, 第117巻, p. 483–494, 2011
- 7) 山元孝広, 安達太良火山西山麓の完新世酸川ラハール堆積物. *火山*, 第43巻, p. 61–68, 1998