

R003-09

D会場 : 9/25 PM2 (15:45-18:15)

16:15~16:30

## ニュージーランド Inferno Crater Lake における EM-ACROSS 連続観測

#北岡 紀広<sup>1)</sup>, 小川 康雄<sup>2)</sup>, T. Grant Caldwell<sup>3)</sup>, 石須 慶一<sup>4)</sup>, 南 拓人<sup>5)</sup>, Alison Kirkby<sup>3)</sup>

(<sup>1)</sup> 東工大, (<sup>2)</sup> 東工大, (<sup>3)</sup> GNS Science, (<sup>4)</sup> 兵庫県立大理, (<sup>5)</sup> 神戸大理

## Continuous EM-ACROSS Observation at Inferno Crater Lake, New Zealand

#Norihiro Kitaoka<sup>1)</sup>, Yasuo Ogawa<sup>2)</sup>, T. Grant Caldwell<sup>3)</sup>, Ishizu Keiichi<sup>4)</sup>, Takuto Minami<sup>5)</sup>, Alison Kirkby<sup>3)</sup>

(<sup>1)</sup> Tokyo Institute of Technology, (<sup>2)</sup> Multi Resilience Research Center, Tokyo Institute of Technology, (<sup>3)</sup> GNS Science, New Zealand, (<sup>4)</sup> Graduate School of Science, University of Hyogo, (<sup>5)</sup> Graduate School of Science, Kobe University

Monitoring resistivity structure is important for understanding the dynamics of volcanic hydrothermal systems because it is sensitive to fluid and vapor. The Inferno Crater Lake in the Taupo geothermal area, New Zealand, is suitable for monitoring hydrothermal system fluctuations because it has 38-day cycle changes with water level fluctuation of 9m and water temperature fluctuations from 35 °C to 75 °C. We started continuous observations using the EM-ACROSS method, a precise artificial electromagnetic survey technique, on May 5, 2023. Here we report preliminary results.

The transmitter consists of two sets of 270 m long current dipoles located about 1 km south-southwest of Inferno Crater Lake in orthogonal directions. The transmitting waveform is a superposition of ten different frequency sine waves ranging from 0.9 Hz to 322.5 Hz with a repetition period of 20 seconds. We use slightly different frequency sets in the two dipoles, and we can separately extract signals from the two dipoles. For each dipole system, a 3 Vp-p signal is generated by a function generator. It is then amplified to 240 Vp-p by a power amplifier, with a current amplitude of 8 Ap-p. The transmit voltage and current are recorded at 1000 Hz on a logger via an output isolation monitor of the power amplifier, and the data is uploaded to a server every day. The transmitted signal fluctuation is stable within 0.01%, thanks to the GPS synchronization of the 10MHz signal.

We deployed ten ELOG-DUAL electric receivers within a radius of 150 m centered on Inferno Crater Lake and continuously recorded two orthogonal channels of electric fields at 2400 Hz sampling. We have processed the one-hour data by FFT, and obtained the signal and the noise amplitudes. Most of the S/N ratios are 100 and above. The amplitude variation in a day is about 3%. From the tentative analyses, we have found that an amplitude variation reaches 8% within 18 days, which is half of the period of the lake level fluctuation. In our presentation, we will show in detail the continuous observation data of the electric fields in comparison with the height and temperature fluctuations of the lake water.

火山熱水系のダイナミクスの理解のために、流体や蒸気に敏感な比抵抗構造をモニタリングすることは重要である。ニュージーランド国タウポ地熱地域にある Inferno Crater Lake は 38 日周期の変動があり、水位変動幅 9m、水温変動が 35 °C から 75 °C まで変動するため、熱水系変動のモニタリング観測に適している。われわれは 2023 年 5 月 5 日から精密人工電磁探査手法である EM-ACROSS 法を用いた連続観測を開始した。ここでは速報的な結果を報告する。

送信装置は Inferno Crater Lake から南南西に約 1km 離れた地点に設置された直交 2 方向の 270m 長の電流ダイポールである。送信波形は 0.9Hz から 322.5Hz までの 10 種類の周波数の正弦波を重ね合わせた繰り返し周期 20 秒の波である。ここで 2 つの系統でわずかに異なる周波数セットを用いることで、受信信号からダイポール別のテンソル信号を取り出すことが可能となっている。各系統について、3Vp-p の波をファンクションジェネレータで生成し、パワーアンプで 240Vp-p に増幅し、電流振幅は 8Ap-p である。送信電圧と送信電流はパワーアンプの出力絶縁モニタを介してロガーに 1000Hz で記録をし、1 日ごとにデータをサーバーにアップロードしている。送信信号の変動は 0.01% 程であり安定している。

受信点は Inferno Crater Lake を中心とする半径 150 m の範囲に 10 か所設置をした。NT システムデザイン社の ELOG-DUAL を用い、水平電場を 2400Hz で連続観測している。観測データに対し 1 時間ごとに高速フーリエ変換を行い、信号振幅と隣接するノイズの振幅を比較することで S/N 比が 100 倍ほどであることが分かり、受信信号とその誤差を取得することができている。受信信号の振幅の日変化は 3% 程度である。湖面変動の周期の半分に相当する 18 日間後のデータを比較すると 8% の振幅の変動が観測されており、湖面変動に対応する比抵抗変動が有意に観測されている。講演では、電場観測データの連続観測データを詳細に示し、湖面水位変動、湖水水温変動との関連を議論する。