

東北地方 2011 年津波被災地における空中電磁探査

Helicopter-borne EM survey over coastal areas inundated by the tsunami of March 11, 2011, in northeast Japan

大熊 茂雄^{1*}, 上田 匠¹, 光畑 裕司¹, 神宮司 元治¹, 内田 利弘¹

Shigeo Okuma^{1*}, Takumi Ueda¹, Yuji Mitsuhata¹, Motoharu Jinguji¹, Toshihiro Uchida¹

¹ 産業技術総合研究所 地質調査総合センター

¹ Geological Survey of Japan, AIST

2012年6月に2011年津波被災地(仙台平野南部と福島県松川浦地域)における塩水の地下への浸透状況およびその下位の淡水性地下水の分布を把握することを目的として、ヘリコプターによる空中電磁探査を実施した。本調査は、2004年スマトラ沖地震の後にBGR(ドイツ連邦地球科学・天然資源研究所)がスマトラ島で行った同様の調査に次ぐ、世界でも二例目の調査である。

調査では、100m間隔で設定した東西方向の測線上で5周波数(340 Hz, 1.5, 6.9, 31, 140 kHz)の水平コイルと1周波数(3.3 kHz)の鉛直コイルで磁場を送受信し、電磁応答データを測定した。測定データを処理し、見掛け比抵抗データを周波数毎に作成した。

最も高い周波数(140 kHz)の見掛け比抵抗分布は地下の極浅部(~5m程度)の分布を示すもので、仙台平野南部の海岸線付近では4.0 ohm・m以下の非常に低い比抵抗を示し、塩水くさびのためと考えられる。海岸線から西方に数kmの内陸に渡る地域では、20ohm・m程度以下の低比抵抗層が広く分布し、その分布範囲の陸側境界は津波浸水域の末端部に良く一致する。これは、塩水(比抵抗0.25 ohm・m)の浸水が土壌や浅部地質(通常は数10 ohm・m以上)の比抵抗を低下させているものと考えられる。松川浦地域においても、同様であるが、湖岸線より内陸に仙台平野南部より広い範囲で4.0 ohm・m以下の非常に低い比抵抗を示す。これは、当該地域が仙台平野南部地域より海水が長く滞留していたためと考えられる。

また、仙台平野南部地域の地下20~30m以深では、2.0~11.0 ohm・mの低比抵抗層が海岸線付近から内陸にむけて伸びており、農業用排水路など所々では地下浅部でも顕著であり、塩水くさびや化石塩水に対応すると考えられる。これらの低比抵抗層に囲まれた相対的な高比抵抗層も分布し、淡水性地下水の存在を示唆する可能性がある。

当該地域では、空中電磁探査による見掛け比抵抗分布の妥当性の検討のため、またより深部の比抵抗構造を明らかにするため、地上で電磁探査と高密度電気探査を実施している。今後はこれらのデータと比較検討を行うとともに、ボーリングを実施し、空中電磁探査の結果明らかとなった低比抵抗層に囲まれた相対的な高比抵抗層が、淡水性地下水の存在によるものか等を確認する予定である。

キーワード: 空中電磁探査, 比抵抗, 2011年東北地方太平洋沖地震, 津波, 地下水環境, 塩害

Keywords: airborne EM survey, resistivity, the 2011 Off the Pacific Coast of Tohoku Earthquake, tsunami, groundwater environment, salt damage