

# 仙台平野南部における TDEM 法電磁探査による地盤比抵抗モニタリング

## Ground resistivity monitoring using TDEM survey system

中里裕臣\*

Hiroomi Nakazato

演者は仙台平野南部の亘理町・山元町において、東日本大震災以前から TDEM(Time Domain ElectroMagnetic) 法電磁探査により平野を横断する東西測線上に配置した定点の過渡曲線及びそれを 1 次元逆解析して得られる比抵抗柱状図を求め、見かけ比抵抗及び地盤比抵抗の変化から地下水水質のモニタリングを試行している (図-1) <sup>1),2)</sup>など。本発表では探査測線におけるモニタリング結果を紹介する。

### 1. 調査方法

TDEM 法電磁探査はアンテナへの通電電流を遮断後に、地盤に誘導される 2 次磁場の時間変化を測定し、深度方向の比抵抗変化を推定する物理探査法で、電流遮断後の時間に応じてより深部の情報が得られる。ここでは小型軽量の AEMR 社製 TEM-FAST48 を用いて、送受信を同一のアンテナで行う 12.5m 四方のコインシデントループアンテナにより探査深度 50m を目標に定点測定を行っている。探査データは、電流遮断後の時間経過に伴う見かけ比抵抗の変化をプロットした過渡曲線の形状から 4 層構造を仮定して、AEMR 社製 TEM-RESEARCHERver.8 により 1 次元解析を行った。

図-1 の東西測線では、津波被災前の 2010 年 4 月以降、2018 年 3 月までに 8 回の探査を実施した。1 点の探査時間は 10 分程度で電気探査の垂直探査に比べ、省力的に探査を行うことができる。

### 2. 調査結果

本地区では津波被災前から海岸から内陸に向けて淡水地下水の下位に塩水化地下水の賦存が知られていた <sup>3)</sup>など。これまでの探査により被災前 (図-2a) に 50 Ωm 以上を示していた地表下 10-20m までの範囲では、被災後に 50 Ωm 以下となり、2014 年 1 月でもその傾向は変わらない (図-2b)。

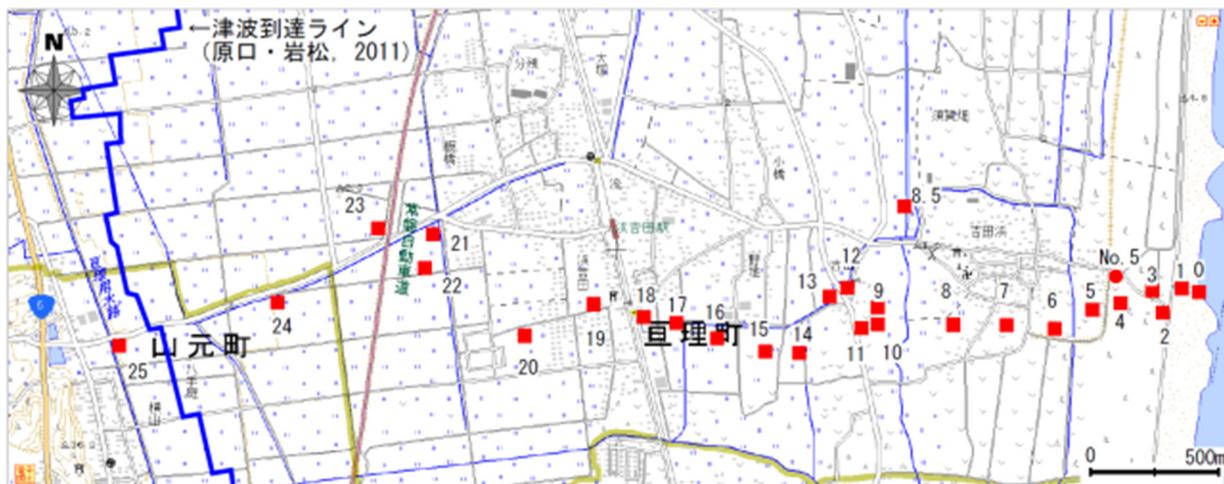


図-1 調査位置図 (国土地理院の電子地形図に調査地点を追記して掲載)

Index map of survey area

\*農研機構農村工学研究部門 NARO, NIRE キーワード：比抵抗，地下水，電磁法，比抵抗モニタリング

2016年3月には海岸から1km~3kmの範囲で地表下10-20mにおいて50Ωm以上の部分が拡大し、降雨浸透や除塩対策および水田からのかん養による地下水の水質改善が考えられた(図-2c). 2017年3月には上記の50Ωm以上の部分が維持されるとともに、海岸から1.8km付近の地表下20m以深で2Ωm未満の低比抵抗部がなくなるとともに、海岸付近表層の100Ωm以上の高比抵抗部の拡大が認められる(図-2d). 2016年と2017年との比較では部分的に比抵抗が低下している部分も認められるが、復興に伴うと考えられる電磁ノイズの影響による測定

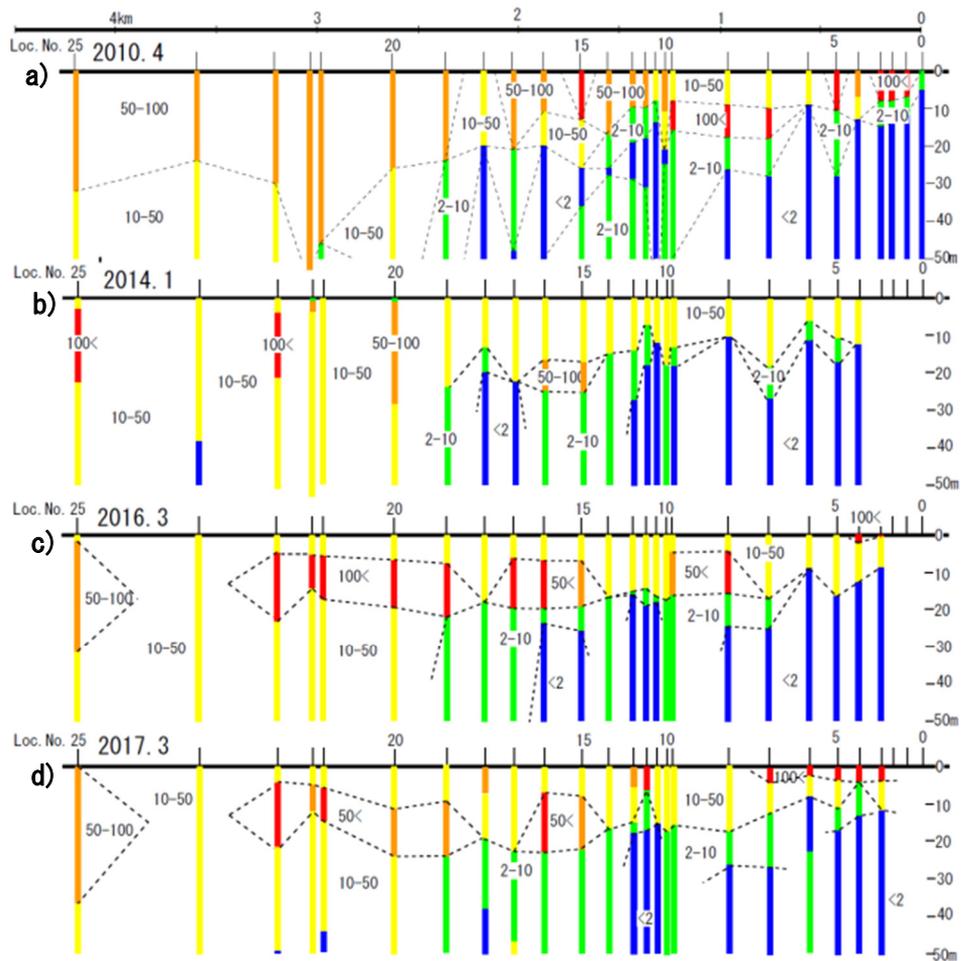


図-2 東西測線比抵抗断面図  
Resistivity section along Example of survey data

誤差の増大も無視できなくなりつつある。

図-3には代表点における2010年, 2011-12年, 2017年, 2018年の過渡曲線の変化を示す. 津波被災前後で浅層(時間の早い領域)を中心に低下した見かけ比抵抗が場所毎に変化を見せながら経時的に増大する結果が得られた。

今後、比抵抗変化と微地形及び水田の復旧状況との関係を比較し、簡易な電磁探査の定点観測が塩水化地下水のモニタリング手法となり得るか検討を進める予定である。

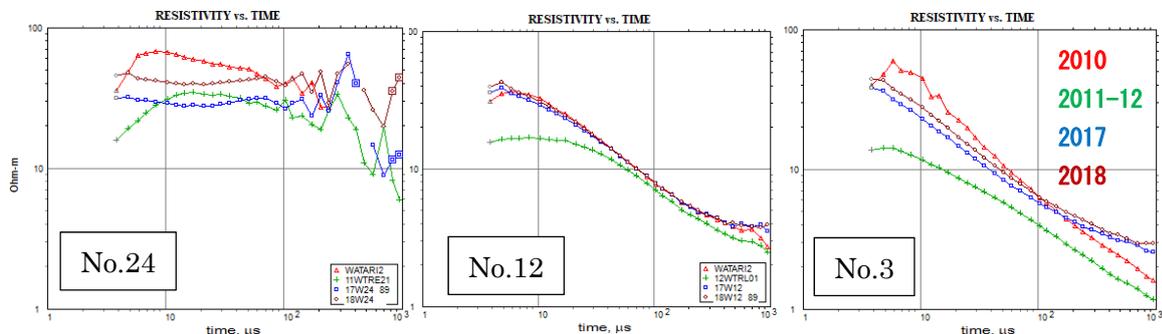


図-3 代表探査点における過渡曲線の例(横軸: 時間μsec, 縦軸: 見かけ比抵抗Ωm)  
Examples of transient curve in the survey area

文献: 1)中里(2013)日本地下水学会 2013年春季講演会講演要旨,144-145, 2)中里(2016)平成28年度日本応用地質学会研究発表会講演論文集, 135-136, 3)森ら(2012)地下水学会誌,54,11-23