

津波被災地における海水の地下への浸透状況 ヘリコプターを用いた空中電磁探査で調査



大熊 茂雄
おおくま しげお
s.okuma@aist.go.jp

地質情報研究部門
地球物理研究グループ
上級主任研究員
(つくばセンター)

航空機を使った空中物理計測（空中探査）により、東シナ海大陸棚、国内外の火山および活構造地域などの地下構造調査を実施してきました。2011年の東日本大震災を契機に空中探査の有効性が再認識されましたが、内外の研究者や産業界と協力してさらにその活動の場を広げられるよう進捗を図っています。

関連情報：

● 共同研究者
上田 匠（産総研）

● 用語説明

* 見掛比抵抗：地下が等方均質な大地と仮定して求めた比抵抗（導電率の逆数）のこと。

** 淡水レンズ：海水と淡水の比重差から、地下で地下水（淡水）が海水（塩水）の上にレンズ状の形で浮いているもの。

● プレス発表

2013年2月14日「東日本大震災の津波被災地における海水の地下への浸透状況」

● この調査研究は、2011年度第三次補正予算「巨大地震・津波災害に伴う複合地質リスク評価」の「地下水汚染リスク研究」の一環として行われました。

地下水モニタリングの必要性

東日本大震災の津波被災地では、鮮新世の基盤岩類の上に下部砂層、粘土層、上部砂層が順に堆積し、上部砂層中には不圧地下水が、下部砂層中には被圧地下水が存在します。この地域は海岸線に近いので通常でも海水の影響を受け、また沿岸部の地下深部では海水の浸入や海水準変動による化石塩水の存在が知られています。これらに加えて、現在は津波による浸水で地下浅部の不圧地下水が塩水化し問題となっています。このため安心して利用できる淡水性地下水を確保できるように、地下水の塩水化状況の把握や継続的なモニタリングが求められています。

空中電磁探査でわかる海水の浸透状況

私たちは2012年6月に、宮城県亶理郡亶理町、亶理郡山元町、福島県相馬郡新地町、相馬市において、東日本大震災に伴う津波被災地の海水の地下への浸透状況を調査するため、ヘリコプターを用いた空中電磁探査を実施しました（図1）。この調査では、100 m間隔で設定した東西方向の測線上で、ヘリコプターに吊り下げた電磁探査装置の送信器によって5つの周波数（340 Hz、1.5、6.9、31、140 kHz）の磁場を発生させ、地盤の電気の通しにくさの指標である比抵抗に対応して発生する二次的な磁場を、電磁探査装置の受信器で受信しました。そして受信データから、周波数ごとの見掛比抵抗*データを得ました。

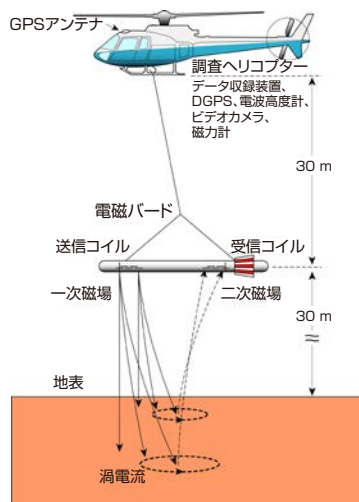


図1 空中電磁探査概念図

最も高い周波数（140 kHz）の見掛比抵抗分布は地下の浅部（深さ0～5 m程度）での分布に対応し、仙台平野南部（図2）の海岸線付近では4 Ωm以下の非常に低い比抵抗値を示しました。この低い比抵抗値は海岸からの海水の浸入のためと考えられます。一方、海岸線から内陸側に向かって数km以下の地域では、20 Ωm以下の低比抵抗層が広く分布し、その分布域の境界は津波浸水域の末端部に良く一致しています。これは、津波による海水の浸水で土壌や浅部地層の比抵抗値が低下したためと考えられます。

また、これらの低比抵抗層に囲まれて相対的に高い比抵抗の層も認められました。このような比抵抗分布の特徴は淡水レンズ**の形態と類似性があることから、これらの高比抵抗層の分布域には淡水性地下水が存在している可能性があり、新たな地下水の供給源の候補と考えられます。

今後の予定

今回の調査で得られたデータを比較検討するとともに、ボーリングによって浅部の水源として利用できる淡水性地下水が実際に存在するかなどを確認していきます。

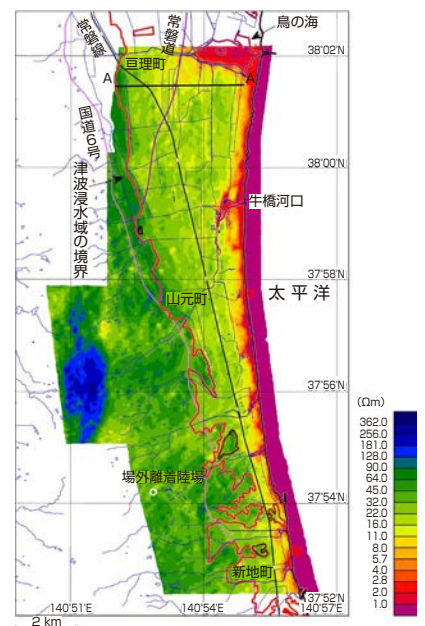


図2 仙台平野南部の見掛比抵抗分布図（140 kHz）
赤の太線が津波浸水域の境界を示す。