

地中レーダ探査による極浅部の地質構造調査：北海道北部，大曲-豊富断層の例

Investigation of the shallow subsurface geological structures using the Ground Penetrating Radar

安江 健一 [1]; 新里 忠史 [1]; 千葉 昭彦 [2]

Ken-ichi Yasue[1]; Tadafumi Niizato[1]; Akihiko Chiba[2]

[1] 原子力機構; [2] 住コン

[1] JAEA; [2] SUMICON

断層が推定されている付近において、地表下 10 m 程度までの極浅部の地質構造を把握することは、断層の詳細な位置を明らかにするばかりでなく、断層の活動履歴や伏在する断層の有無などの検討に役立つ。本研究では、北海道北部に位置する幌延町の開進地区と北進地区において大曲 - 豊富断層の分布が推定されている地点を対象に、地中レーダ探査（以下、GPR 探査）を実施し、空中写真判読、地形・地質踏査、微地形コンター図作成のための測量と合わせて、極浅部の地質構造を把握することを目的とした調査研究を行った。本報告では、主に GPR 探査結果について報告する。

北海道北部を北北西 - 南南東に縦走する大曲 - 豊富断層は、稚内市市街地の南方付近から豊富町の東方を経て幌延町内を縦走し、幌延町南方で天塩川を横断する。本断層は北海道北部の主要な地質構造の一つとして古くから知られており、既存ボーリング調査や物理探査の結果から東傾斜の逆断層であると推定されている。

GPR 探査は 2 段階で実施した。第 1 段階では、断層に直交する主測線を設定し、探査深度十数 m 程度の周波数 25 MHz アンテナを用いた低解像度の概査を実施した。第 2 段階では、概査で得られた反射断面において断層に関連する地質構造と考えられる反射パターンの出現位置付近を対象に、探査深度 5 m 程度の周波数 100 MHz アンテナを用いた高解像度の精査を実施した。精査では、主測線上もしくは主測線から 10 m 程度離れた場所にそれと平行な副測線を複数設定した。これにより、地質構造の 3 次元的な形態を把握することができると考えた。反射断面の解釈では、傾斜した反射面、反射面不連続点、反射パターンの変化点などが、断層に関連する地質構造を示唆するものと判断した。

開進地区では、北東から南西へ流れるペンケオートマップ川沿いの沖積面上に牧草地が分布する。この地点の北側や南側の山地には、傾斜変換点や鞍部などの地形が存在するとともに、河床に露出する新第三系には断層破碎帯が分布する。開進地区では、これらの情報を総合的に検討することで、断層の大まかな位置を推定することができる。しかし、断層の推定された地点付近に分布する沖積面には、断層の存在を示す変位や変形は認められない。沖積面上における GPR 探査で得られた反射パターンの特徴から、沖積層の層厚は約 5 m と考えられた。これは、河床で観察される沖積層の層厚と調和的である。また、河床で観察される新第三系中の断層破碎帯や地層境界の走向延長上では、傾斜した反射面や反射面の不連続が認められた。

北進地区には、東から西へ流れる清水川に沿って低位段丘面に拓かれた牧草地からなる平坦面が分布する。この面には断層の存在を示す明瞭な変位や変形は認められない。面上における GPR 探査の結果、泥岩と段丘堆積物の反射パターンの違いから、段丘堆積物の層厚は約 2 m と考えられた。これは、周辺の露頭で観察される段丘堆積物の層厚と調和的である。また、泥岩中の構造が段丘堆積物中にまで達しているように解釈できる反射パターンも認められた。

本研究で対象とした北海道北部地域では、周氷河現象や明治以降の大規模開拓により、断層変位地形が改変されている場所も少なくない。空中写真判読や地形調査による断層変位地形の判読が困難なこのような地域では、断層に関連する極浅部の地質構造を概略的に把握する方法として、非破壊で短時間に広範囲の調査が実施できる地中レーダ探査が非常に有効であることが本研究により示唆された。

今後、今回の GPR 探査結果を検証するため、周辺地域の詳細な地表地質調査や数十 m 程度の浅層ボーリング調査などを実施することが必要であろう。