

地中レーダーによる探査 (2)

埋蔵文化財センター

遺跡探査に応用される方法のうち地中レーダー探査は、立木など障害物がある場合にはアンテナ走査ができないため使用は制限されるが、測定が迅速であるところから採用される機会の多いものである。この探査では、通常「断面」画像を得て、それに基づいて土層変化や遺構、遺物を判断する。しかし、考古学探査で求めるのは、これらの規模や形態などの詳細であるので、断面画像を整理して、「平面」図として提示する方法(図-1)が、有効であることを報告したことがある(奈良国立文化財研究所年報1991、p.62~63)。

ところが、この平面図作成の方法は、地表面が平坦であるときには地下遺構の実際を反映できるが、地面に起伏がある際には正確に提示できないという欠陥があった。すなわち、遺構は平坦な旧地形に沿って構築されているが、現在の地表面が傾斜していたり凹凸があるという場合には、地表から等しい深さのデータを取り出す通常の方法では、遺構とは関係のない部分も含めて表現してしまう(図-2)。そこで、地形に合わせてデータを取り出し、遺構の現実に近い形で表現できる方法を開発した。

それは、断面画像をまず地形にあわせて変形して、それをもとに平面図をつくるものである。平面図を作る際に断面画像をある一定の時間幅で区切り、それぞれの時間幅における電波の反射強度をとりだして、平面図をつくるのは通常の方法と同じである。この方法を応用した飾東1号古墳(兵庫県・姫路市)における試みを、一例として取り上げ紹介する。

飾東1号古墳は横穴式の石室をもつ直径約13m、高さ3mほどの小円墳で、石室は既に開口しているため、内部から構造や規模を観察できる。ここでは、石室基底面は当然ながら水平な旧地表面上に構築されているが、もし、墳丘上から探査すると、通常のレーダー平面図は墳丘の表面に沿った一定の深さにおけるデータを取り出すので、異なる高さにある石材を表現してしまう。基底面と同じ水平なデータでなければ、石室の実際は求められないのである。

なお、この古墳は石室が羨道に対して横長方向にあり、全体がT字形を呈するところから、兵庫県内でも古くより知られていた。

ここでの実験的測定の目的は、正確な石室の形態を求めることにあったが、それにより石室を構成する石材がどの程度背後へ及んでいるか、すなわち石材の厚みを明らかにできると考えたのもである。石材は石室内部から観察できるが、石がどれほど後方へ控えられているかは知ることができない。墳丘の上から地中レーダー探査により、墳丘内での石の存在状況を推定することを試みたのである。

測定にあたっては、アンテナを南北方向に1mの測線間隔で走査した。すなわち、対象範囲は1mの間隔でくまなく測定した。アンテナ走査の方向はT字形石室の長辺に対して直角となる。使用した装置はアメリカG.S.S.I社製のSIR-2型で、アンテナは300MHzである。

測定の結果である地形補正による平面図を見ると、上層の50cmまで位の深さでは、石室上部における電波の反射が弱い。すなわち、石は存在しないように表現されている。しかしながら、現地での探査中の観察や石室の実際を考慮すると、地表下50cmまでには天井石は存在するよう思われたので、表現できていないのは不審である。もしかすると、天井石は扁平かもしれないと推定した。

50cm~1m程度の深さとなると、天井を構成する石からと思われる反射が顕著である。探査結果からは天井石は2石からなると判断される。しかし、これは石室内部から観察できる実際とは異なる。もしかすると、天井石上面が凹凸に富んでいるのかもしれない。

1m~1.5mくらいの深さ、すなわち石室の基底面にある石材を表現していると思われる部分になると、羨門の袖石の形状や石室を構成する石材背後の状況がよくわかる。全体としてみると、奥壁の背後で若干突出したようにみえる箇所を除くと、石室の両側壁と奥壁はあまり後ろへ控えられおらず、均質な厚みをもって構築されていると推定できる。羨門をつくる石は予想以上に厚く大きいと見ることができるが、それでも一石からなるのか、固定するための裏込めも含めた表現となっているのかは判断できない。

なお、石室中央の部分では空洞であるにもかかわらず、そこでもつよい反射があり石などがあるような表示となっている。これは、天井石や空間のように大きな反射をもたらす原因があると、それがエコーとなって下部すなわち遅い時間帯にまで及んだ結果であり、遺構の実際を表すものではない。パルスレーダーシステムにおける特徴であり限界でもある。

ここでの初歩的実験では、石室の構造を盛り上がった墳丘表面からでも推定できたと考えている。しかしながら、データを取り出す幅すなわち時間幅が大きく、50cm単位では石材の詳細を十分に表現できていないようである。石の大きさに合わせた幅が必要と思われる。(西村 康)

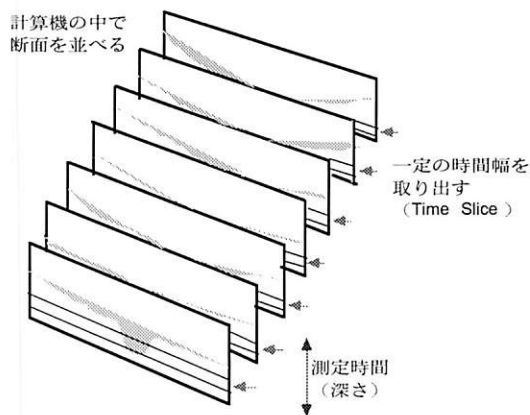


図-1 地中レーダー探査「平面図作成の要領」

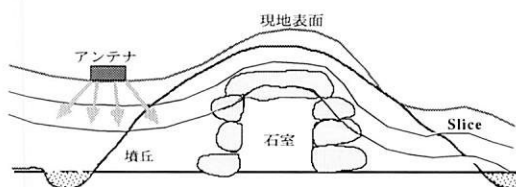


図-2 通常の平面図作成

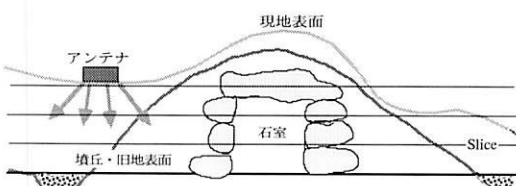
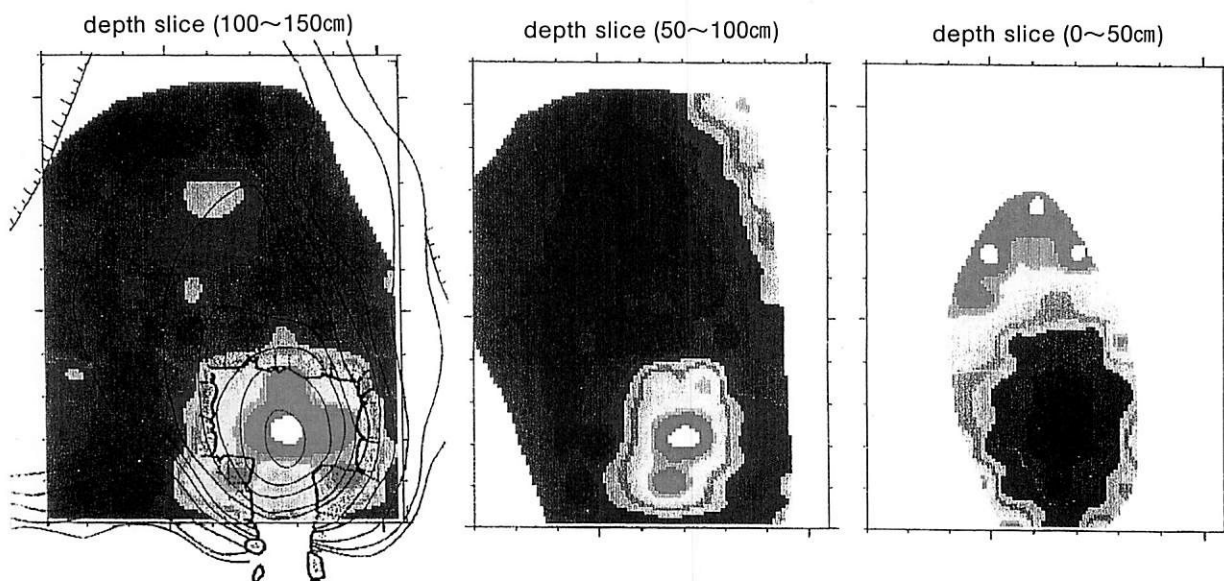


図-3 地形補正による平面図の作成



地形補正による平面図作成例 兵庫県飾東1号墳