

遺跡の電気探査

埋蔵文化財センター

電気探査は、遺跡探査の一方法として、有効なことが認められていても、実際に使用されることは少ない。その最大の理由は、測定と解析に時間がかかることにある。すなわち、電極棒の移動と測定器の操作、および探査結果を導く、解析時の計算に要する時間である。しかし最近では、測定器は改良されて、煩雑な手順を経なくとも、ボタンひとつでデジタル表示の測定値が、読みとれるようになっている。また、解析もコンピューターが普及したので、複雑な計算処理を、手軽にできる。こうしたなかで、改善の余地のある問題としては、測定時の電極移動における、時間短縮が望まれるのである。これを解決する測定のスピードアップの方法として、最近当研究所で採用している2極法による測定を紹介する。

電気探査における測定では、普通4本の電極を使用する。4本のうちの、どの電極を使用して電流を流し、どれによって電位を測るかには、種々方法がある。2極法では、電流と電位の電極のそれぞれ1本を、半無限大に固定しておき、他の2本は探査区内を移動させて測定する。移動させる電極は、2本なのである。このとき測定している位置としては、2本の移動電極の中間点において、電極間隔と等しい距離の深さの地点を、とらえているとみなされる。

2極法による測定で、電極移動をさらに簡便にするために、2本の電極とも枠に固定して測定する方法が英国で4年ほど前に考案された。そして、これに使用する測定器RM-4 Resistance Meter (Geoscan Research) も、考古学探査専用の器材として開発された。この器械では、固定した電極間隔は50cmであるので、みかけの深さ50cmにおける、比抵抗のみを測定することになる。しかし日本の場合、遺構の深さはさまざまであり、一定の深さのみの探査では、有効な成果は得られないと思われた。そこで電極枠に固定する電極を複数にすることにした。現在使用している複数電極としては、電流電極以外の4本は電位電極とするが、スイッチ切り換えによって、各々と組みあわせて、2電極の間隔30cm、60cm、90cm、120cmを選択する。この方法によって、みかけの深さ30cmから120cmまでの4深度を、一動作すなわち一度の電極移動で測定するのである。

電極を固定した効果は、たんに測定速度における改良のみならず、みかけの比抵抗値を求める計算の際に、乗じる距離の係数も固定されるので、安定した測定データを得ることが可能となる。もし2本の電極を別々に移動させるとき、1mの間隔で距離設定が1cmずれたとすれば、そこでは、すでに1%の誤差が生じている。このような測定誤差は解消できるのである。

これに使用する測定器であるRM-4は、重量が900g以下で、充電式の1.5V電池8個を使用する。測定時には、1ミリアンペア、2.5ボルトのみの電流しか使用していない。通常、考古学探査に応用している汎用の装置では、数100mの深さまでも測定できる能力を備えているため、測定時には瞬間的に2～300ボルトの昇圧した高電圧を、出力するものが普通である。この種の装

置を使用する場合には、電気的なショックに対する十分な注意が必要となる。しかし、RM-4のように低電流・低電圧の装置では、このような配慮は無用であるため、装置は作動させたままで、移動させることが可能である。そして、電気探査で最も問題となる接地抵抗が、ある適切なレベルへ達したときに、測定値を表示するようになっていると同時に、バンドパス・フィルターを備えていて、発生させた周波数（137.5 Hz）以外の電流は、採取しない機能ももっている。測定に要する時間は2秒であるので、1測点4深度の測定は、10秒前後で可能である。従来の電気探査で行われている垂直・水平探査と比較して、この方法は比抵抗分布法あるいはマッピング法と呼んでいる。垂直探査が一点における測定で、水平探査が断面の測定とすれば、これが比抵抗の平面的広がりを、求めるものであるからである。

RM-4システムを使用した実験の一例が、次に述べるものである。対象としたのは、宮崎県新富町の北原牧遺跡群中の上園地区にある古墳時代住居跡で、発掘によって既に一部の遺構が、表土下60cm程の深さで明らかになっていた。またここでは、探査ののちに、発掘が実施され、結果の照合ができた。

測定区は既発掘区に隣接した東側に設定した。東西に長い10×20mの面積を、タテ・ヨコとも1m間隔で測定したが、測定に要した時間は、3時間強であった。データ記録は、手書きによった。探査結果は、みかけの深さ0.9mにおけるものを示した（下図）。ドットの濃度が薄いほど、比抵抗は小さい。発掘結果によれば、ここには9基の住居跡が若干の高低差をもちながら重複しているが、探査では測定区両端に1ないし2基を推定できたのであった。

このような結果になった理由としては、遺構を埋めている土が測定区内の東西で異なる可能性や、上層埋土中に存在する、耕作時に生じた溝の影響などが考えられる。ほゞ東北から南西方向にみえる、溝状の筋は、明らかに新しい耕作時のものである。

この探査では、十分な成果を得たとはいえないが、電気探査の困難さを示す、貴重なデータとなった。今後は結果の表現法を含めて、データ処理法の開発によって、よりよい探査成果を得る方法を、見い出す必要があると考えている。

（西村 康）