

今城塚古墳のVLF-MT探査

秋田大学 鉱山学部 西谷忠師

VLF-MT survey at Imashirozuka-Kofun

Tadashi Nishitani

Institute of Applied Earth Sciences, Mining College, Akita University

1. はじめに

VLF-MT探査法は、電場成分とこれに垂直な磁場成分を同時に観測して地下の比抵抗構造を調べる方法で、地熱探査、断層調査をはじめ地下水探査、地質調査にも広く用いられている手法である。今までは愛知県依佐美から発信されていたNDT局の17.4kHzが利用できたが、現在は九州南部えびの高原から大電力で発信されているJJI局の22.2kHzが利用できる。この他の周波数として日本ではハワイNPM局の23.4kHz、オーストラリアNWC局の22.3kHzが利用できる場合もある。測定はまず発信局の方向を特定し、この方向に電場用電極を設置する。電極間隔は10mとする。そして、電場と直交するように磁場センサーを設置して測定を行う。得られる値は、磁場成分(pT)、電場成分($\mu\text{V}/\text{m}$)、見掛け比抵抗 $\rho(\Omega\text{m})$ 、電場に対する磁場の遅れの角度(位相差)である。VLF探査は装置も小さく、見掛け比抵抗の異常を見るには簡便な手法である。この測定手法を実際の古墳に適用した。探査を行ったのは、大阪府高槻市の今城塚古墳である。

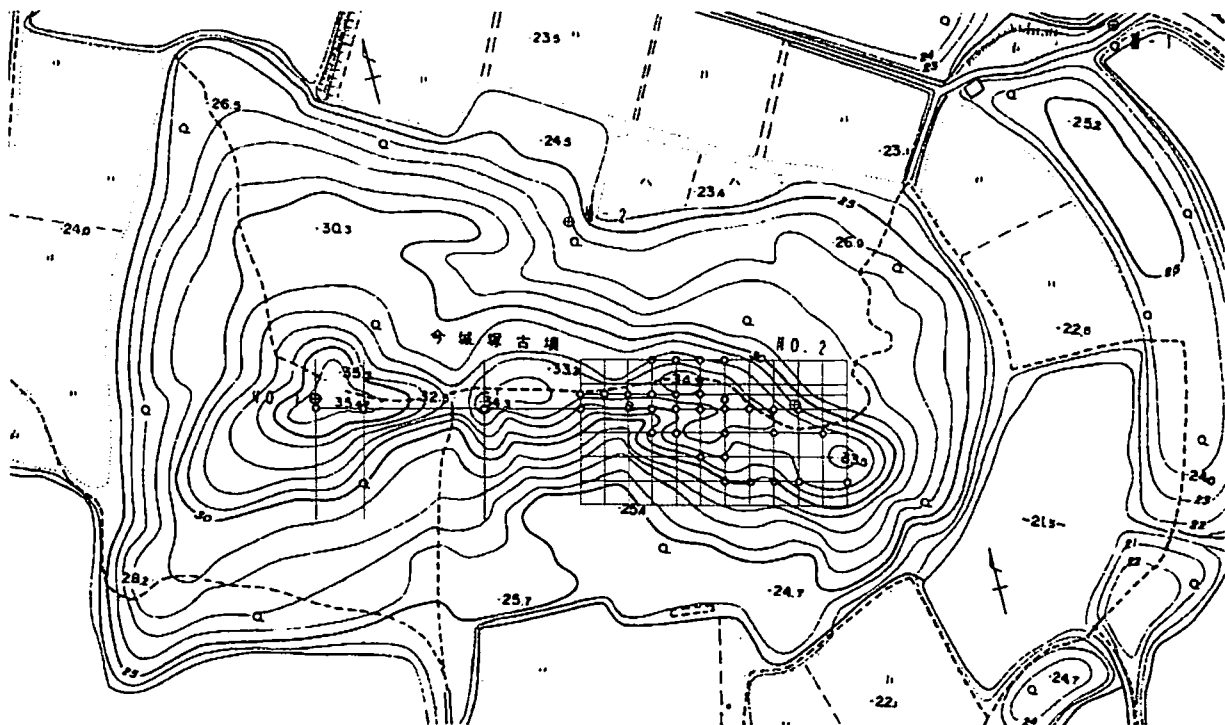


図1 今城塚古墳概略図

図中メッシュ間隔は5mである。

2. 今城塚古墳の探査

今城塚古墳は大阪府高槻市にある全長340mの前方後円墳で、年代は六世紀前半ごろと推定されている。被葬者を継体天皇とする説が有力である。この古墳は今まで発掘されておらず、石室の位置や構造は不明である。この今城塚古墳を1994年の秋、および1995年の夏にVLF探査を行った。探査の目的は、石室がどこにあるのか、その規模や方向がどの程度であるかを探ることにある。

3. 測線

図1に今城塚古墳の概略図を示す。測線は大部分1m間隔とし、測点間隔も1mを基本とした。場所によっては0.5m間隔で測定を行った場所もある。原点は古墳に設定してある杭を基準にした。東西方向の測線番号は基準から北方向への距離で示した。例えばN15測線は基準点から北に15m隔てた東西測線を意味する。

3.1 再現性のチェック

VLF探査の再現性をチェックするため同一測線で測定した結果を比較した。図2にN10測線の結果を示しておく。この図は1994年と1995年に測定した見掛け比抵抗値を比較したものである。両者の比抵抗のピーク位置はほとんど変わらず、ノイズのように見える場所を1年後に測定しても同様の結果を示し、再現性は極めて良いことがわかる。

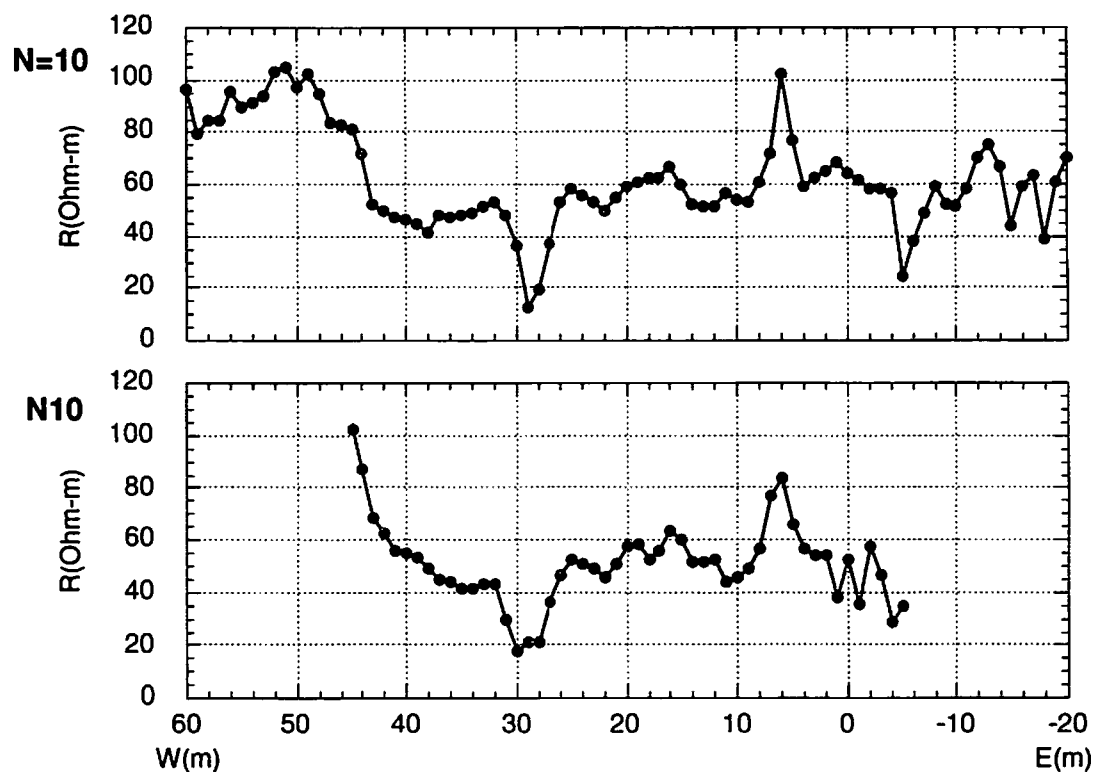


図2 再現性のチェック

上が1994年の秋、下が1995年の夏に測定したN10ラインの見掛け比抵抗の結果である。用いた周波数は22.2kHzである。ピークの位置はほとんど変わらないことがわかる。

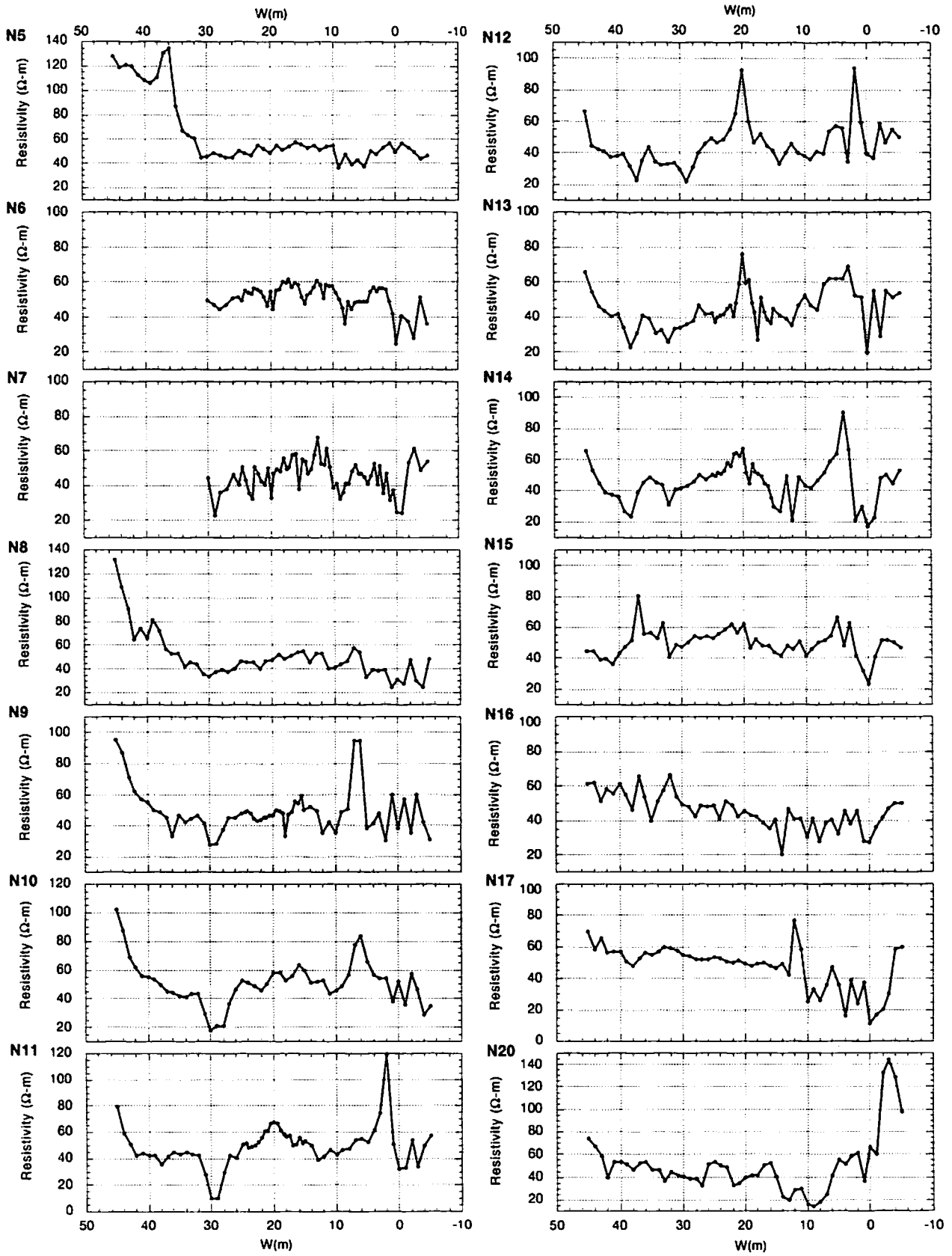


図3 見掛け比抵抗測定結果
測線N5からN20までの測定結果である。

3. 2 解析

得られるデータで見掛け比抵抗(ρ)を中心に検討する。

N5からN20までの測定結果を図3に示す。W20、即ち原点から西に20m付近の位置で、N=10からN=15にかけて次第に比抵抗のピークが高くなり、そしてピークが見えなくなって消滅する。この高い比抵抗のピークを示す両裾には低い比抵抗が現われている。同様の傾向は他の古墳でも見られた。この傾向を示す部分が石室に密接に関係していたためこの特徴が石室の特徴を示しているものと思われる。推定部分を点線で示した(図4)。石室の規模は縦5m、横3m程度で方向は南北方向になっていると考えられる。

4. おわりに

今城塚古墳のVLF探査の結果から石室の位置を推定した。石室は空間があるため比抵抗が高くなると思える。しかし、実際には比抵抗の絶対値が大きくなるのではなく、大きなトレンドからのずれとして傾向が現われることがわかった。変化の特徴を捕えることが石室を探る有効な解析法と言えるだろう。見掛け比抵抗以外に、位相差を解析すればより詳細な構造把握が可能であると思われる。

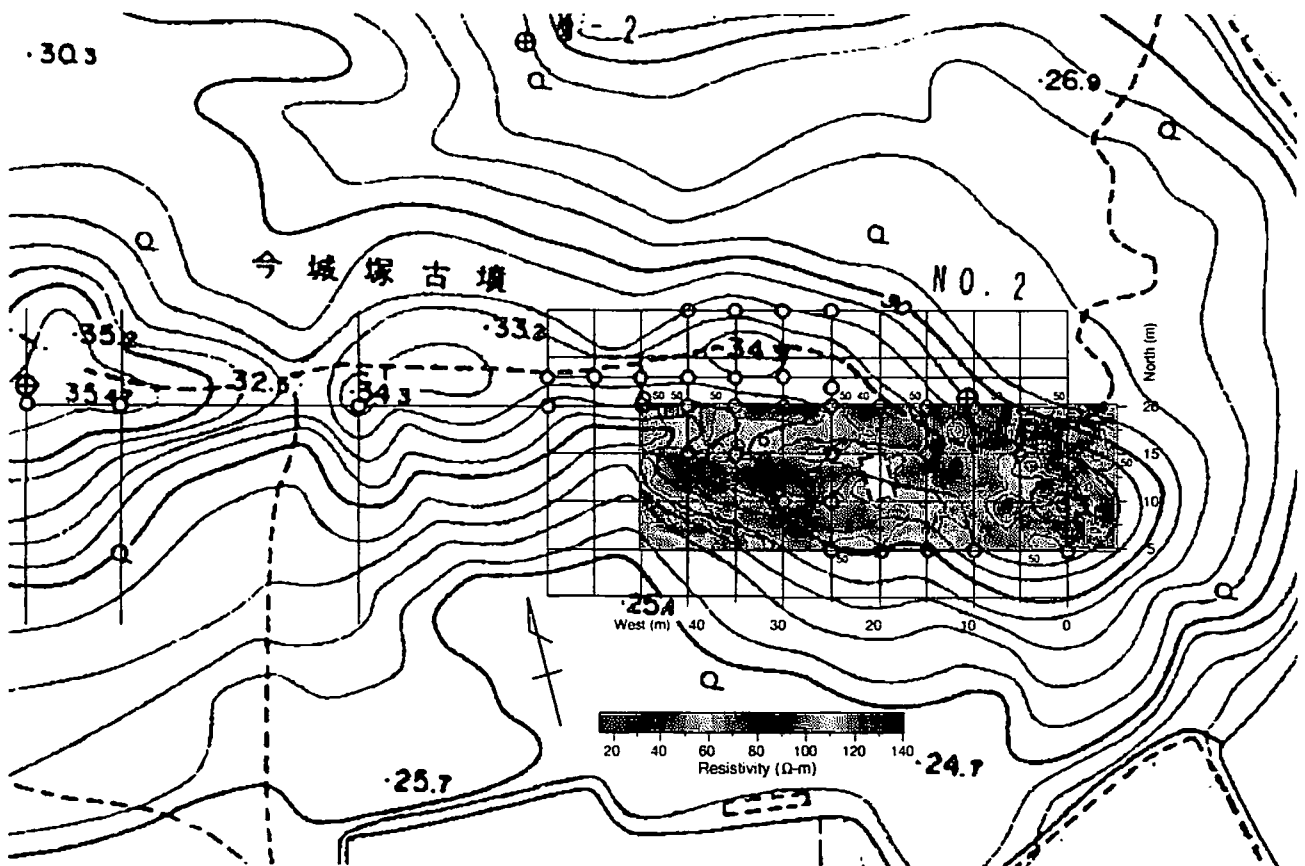


図4 今城塚古墳の石室推定位置