

青谷上寺地遺跡にかかる遺跡の物理探査について

～ 低湿地遺跡での地下レーダー探査の適用性 ～

鳥取県埋蔵文化財センター 所長 田中 弘道
応用地質株式会社 技術本部 田村 晃一
応用地質株式会社 つくば技術開発センター 松山 明男

2004・7

目次

1	はじめに	1
(1)	青谷上寺地遺跡と物理探査	1
(2)	地下レーダー探査とは	3
2	弥生後期西側区画溝(SD11)にかかる地下レーダー探査適用実験	4
3	弥生後期東側区画溝(SD38)にかかる地下レーダー探査適用実験	6
4	遺跡中心部(C調査区)の地下レーダー探査適用実験	8
5	北側範囲確認にかかる地下レーダー探査適用実験とボーリング調査	10
(1)	「ユージー産業株式会社鳥取工場」敷地内及び町道	10
(2)	「株式会社鳥取南海工業」敷地内	11
6	A調査区北側の地下レーダー探査結果と発掘調査	15
7	A調査区南側の地下レーダー探査結果と既往の発掘調査(弥生後期西側区画溝SD11)	18
8	E調査区西側及び東側の地下レーダー探査結果と弥生後期西側区画溝(SD11)、 弥生中期東側区画溝(SD27)及び弥生後期東側区画溝(SD38)	20
(1)	(財)鳥取県教育文化財団発掘の国道1区で確認されている区画溝SD11の延長部を対象とした地下レーダー探査結果	20
(2)	(財)鳥取県教育文化財団発掘の区画溝SD38及びSD27の延長部を対象とした地下レーダー探査結果	22
9	まとめ	24

1 はじめに

(1) 青谷上寺地遺跡と物理探査

青谷上寺地遺跡は、低湿地に立地し地下水位以下の粘性土中に遺構が分布しており、空気に触れることなく遺構・遺物が長期間保存されてきたことが特徴的な遺跡である。一方、地下レーダー探査で用いる電磁波の透過性からみると、地下水位以下や粘性土を主体とするような低比抵抗(電気を通しやすい)地盤では、電磁波の減衰が激しく、探査の適用が難しいと考えられていた。

つまり、青谷上寺地遺跡の立地するような低湿地地盤では、地上探査によって遺構の分布状況を把握することが困難であることが容易に予想されたのである。しかしながら、青谷上寺地遺跡に限られることではないが、遺跡の範囲を早期に確認し、史跡として指定をし、遺跡の保存・活用を図るためには、物理探査の導入は発掘調査費の軽減の点でも緊急、重要な課題であった。特に、青谷上寺地遺跡では一般国道「青谷・羽合道路」の供用開始等による開発事業との調整も重要な課題として押し迫っていたのである。

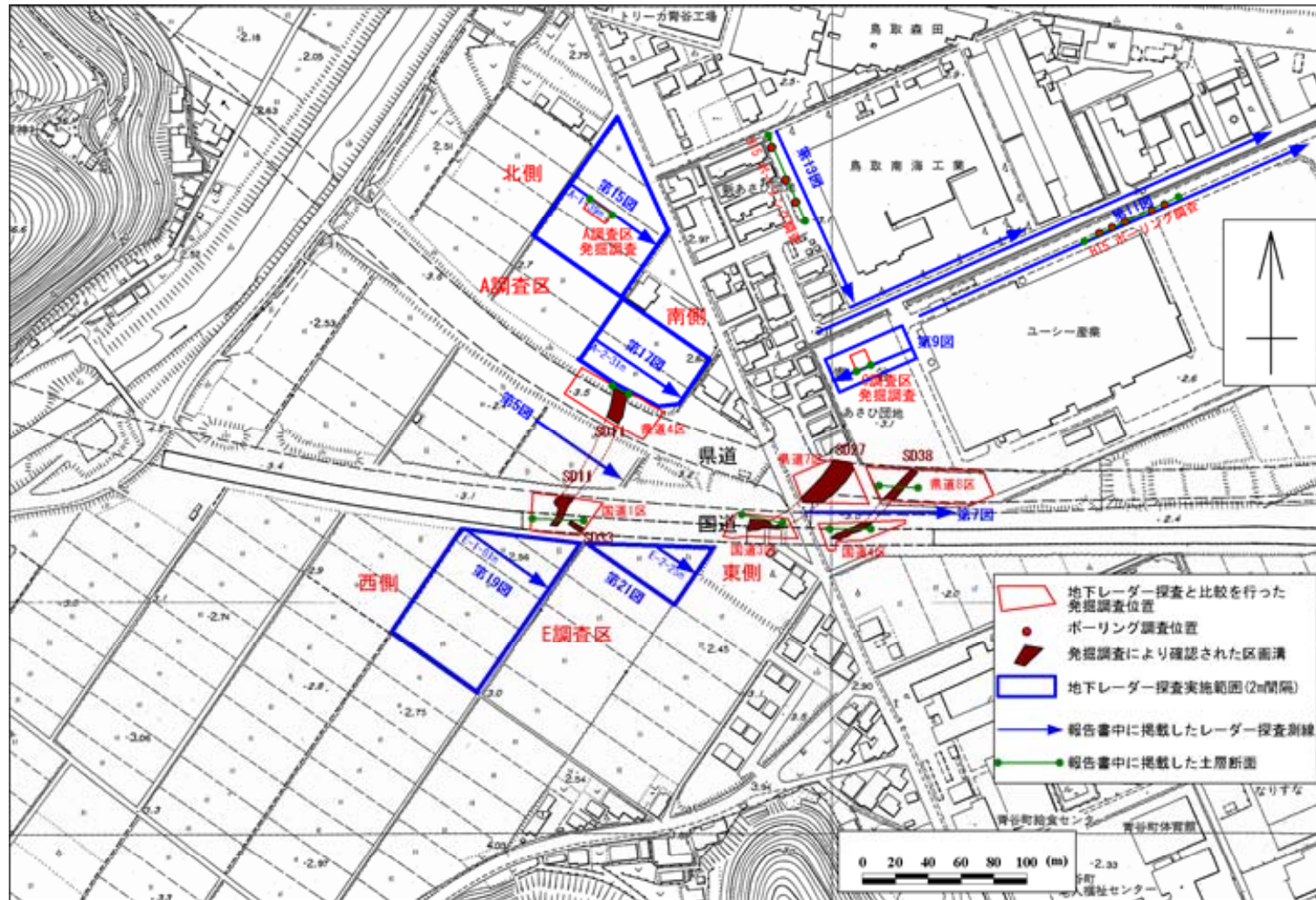
このようななか、平成13年4月以来、(株)応用地質株式会社から4回にわたって青谷上寺地遺跡での物理探査についての適応実験の申し出があったことは本当に幸運なことであったが、適応実験ごとにその結果について執拗に質問し、ある時は再度の説明のために担当者呼び戻し、「この反応はどのようなことが考えられるのか。」「異常な反応とは考えられないのか。」など質問したことが(株)応用地質の田村晃一さんをはじめ松山明男さん、小林誠二さん、三明崇史さんなどの職員の方々にとっては大変な迷惑なことであったと思う。しかしながら、結果的には諦めずに頑張ったこの作業が今回の成果につながったものと思っている。

以下、適用が難しいと考えられた低湿地遺跡である青谷上寺地遺跡での地下レーダー探査の適用実験結果および調査結果について報告するが、探査を実施してきた中で地層の深度あるいはその土質によっては地下レーダー探査の活用が期待でき、遺跡調査に地下レーダー探査を併用できる結果が得られたものと考えている。

また、これまで実施してきた地下レーダー探査の調査位置図を第1図に示し、目的と成果を時系列順で第1表にまとめているので参考とされたい。(田中弘道)

第1表 青谷上寺地遺跡で実施した地下レーダー探査

実施年月	使用機器	調査場所及び検出対象	調査の概要
平成13(2001)年 4月	測定器: SIR-2 アンテナ: 200MHz	県道4区・国道1区中間 区画溝SD11を対象	適用実験として実施 区画溝の検出は難しいものと判断する
平成15(2003)年 4月		県道8区・国道4区中間 区画溝SD38を対象	適用実験として実施 平成13年に比べてアンテナを改善 水平方向へ連続する反射面として弥生後期の遺 構面を検出。この反射面の途切れや乱れなどから 区画溝を検出できる可能性があるものと判断す る。
平成15(2003)年 6月		C調査区発掘調査箇所 区画溝SD27,D38を対象	適用実験として実施 発掘調査範囲外に溝または旧河道と考えられる 箇所を検出する。
平成15(2003)年 9,10月		C調査区北側 北側範囲の把握	適用実験として実施 測定方法および解析方法の改善により、区画溝を 検出できる可能性があると判断する
平成15(2003)年 10月		A調査区およびE調査区 区画溝の検出	調査として実施 区画溝と考えられる箇所の抽出を行う

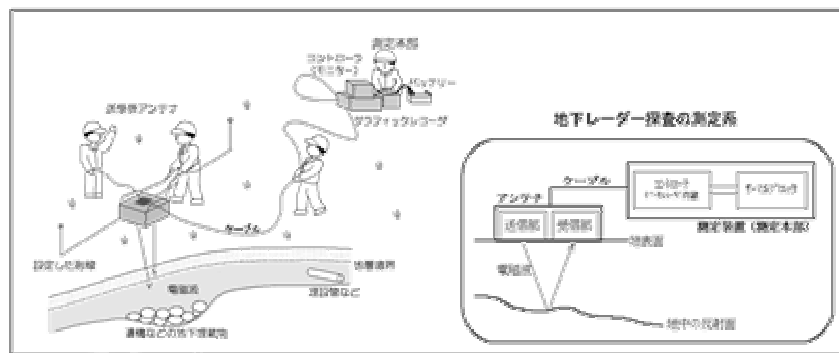


第1図 青谷上寺地遺跡 地下レーダー探査調査位置図(平成16(2004)年3月現在)

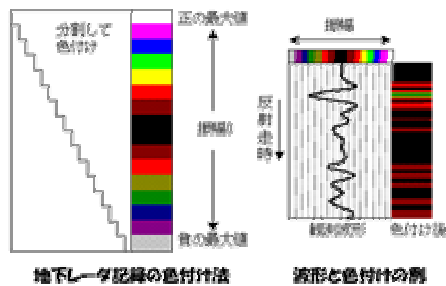
(2) 地下レーダー探査とは

地下レーダー探査は、地表面から地中に向けて電磁波を放射し、地盤中から反射してきた電磁波を観測することにより、地中の地下構造や埋設物の存在を非破壊で把握する調査手法である。

電磁波は均質な媒質(伝播速度が一定の物質)の中では直進するが、異なる媒質の境界では波の一部が反射するという性質を持つ。また、反射波の強さは、2つの媒質の伝播速度の違いが大きいほど強いことが知られている。地下レーダー探査は、この電磁波の性質を利用した探査手法であり、反射波の強さ、反射パターンや連続性から地下の遺構分布を推定する非破壊探査手法である。地下レーダー探査の測定模式図を第2図に、地下レーダー探査の記録例を第3図にそれぞれ示す。地下レーダー探査で使用するアンテナ(センサーに相当する)は、その中心周波数に応じて使い分けられている。埋蔵している遺構を対象とする調査の場合、100MHzから500MHz程度のアンテナが使用される。周波数が高いほど分解能が高いが、探査深度は浅くなる特徴がある。青谷上寺地遺跡では、対象とする弥生時代の溝跡などの大型の遺構が比較的深く存在しているため、周波数の低い200MHzアンテナを使用した。



第2図 地下レーダー探査 測定模式図



地下レーダー記録の見方
 地下レーダーは電磁波(パルス波)を地中に放射し、地中からの反射波を捕えて、その強弱の強弱をデジタルデータとして記録する。
 ■記録の横軸
 水平移動距離。
 ■記録の縦軸
 往復時間(土層走時)。
 地中の電磁波伝播速度を用いて深度に換算することができる。
 ■表示・出力
 記録の強弱に応じて色付けをおこなうカラーもしくは白黒の連続記録としてあるわけ(2次元)。



地下レーダー探査測定器(SIR SYSTEM 21)

地下レーダー記録上の反応	記録例	地盤の特徴	想定できる主な遺構
強い反射面 (強い連続的な反射)		土層境界面	- 貝層 - 人工的につなぎ面 - 舗装 - 石敷
局所的な反射線 (点状の反射線)		石埋設物 空 洞	- 地点瓦礫 - 礎石 - 空洞状遺構(溝穴遺構) - 小規模な土坑
反射線の歪み (反射面の局所的変位) (反射線の相対的変化)		埋設物 盛土	- 礎石 - 石敷 - 溝跡 - 土坑
反射面のくぼみ		穴 くぼみ	- 溝跡 - 墓溝 - 土坑 - 竈穴
反射面の盛り上がり		盛土	- 墳丘 - 土塁 - 基礎 - 盛土状遺構

第3図 地下レーダー探査の一般的な記録例



地下レーダー探査測定状況
アンテナ 200MHz

写真1 地下レーダー探査測定状況