

墨書土器と赤外線写真

— 墨書土器研究の一側面 —

高木博彦

1 墨書土器との邂逅

1969年7月、新東京国際空港の関連事業として、成田ニュータウンの文化財調査事業が県教育委員会文化課の主導で開始された。翌、1970年4月、筆者は瓢塚古墳群第40号墳(H-40)次いで隣接する同27号墳(H-27)の調査を担当した。

H-27号墳は軟砂岩の切石を用いた複室構造の横穴式石室であったがその玄門の前の前庭部下層から完形の長頸瓶が出土した。現場では気が付かなかったが、この須恵器の長頸瓶の底部に「老」のバリエーションと見られる墨書文字が記されており、今振り返るとこれが筆者の墨書土器との最初の邂逅であった。

一方、既に前年度から古墳調査と平行して行われていた中台・加良部・堀尾(Loc.14～Loc.16)遺跡、山口(Loc.20)遺跡等の集落遺跡からは奈良・平安時代の墨書土器が陸続として出土し鈴木仲秋氏や佐藤武雄氏などが中心になって墨書文字の集成作業を進めていた。正直なところ、当時の筆者は墨書土器を直接見るのが初めてであったし知識としてもほとんど無かった。

かつて下総国分僧寺、尼寺の比定論争に「尼寺」の墨書土器の存在が大きな役割を果たしたことぐらいは知っていたが、それは下総国分寺からの出土であり成田の片田舎?の遺跡で墨書土器が群をなして出土することなど夢想もしていなかった。

余談であるが、成田ニュータウン文化財調査では墨書文字の保存のため、業者に委託してすべての墨書土器にバインダー18を塗布した。バインダー18とは、ポリアクリル酸エステル4%水溶液で、これを土器表面に塗布した。土器表面はわずかに湿潤感が見られたが表面の剥落による墨書文字の滅失には効果があった¹⁾。

今般、千葉県立房総のむら風土記の丘資料館のご好意で当時コーティングした資料について改めて赤外線撮影を試みたが赤外線効果に対する悪影響は認められ

なかった。

2 赤外線写真事始め

(1) 墨書土器展「文字は語る」の開催

1977年9月、千葉県立房総風土記の丘において、「文字は語る～墨書文字などから見た古代の房総～」と銘打った企画展が開催され筆者はその主担当であった。前年度に開館したばかりの風土記の丘にとって最初の考古学関係の企画展であった。

この段階に於ける千葉県内の墨書土器の資料は、1971年まで実施された成田ニュータウン内の遺跡と八千代市村上遺跡、東金市山田水呑遺跡、上総国分寺周辺遺跡等の資料が主たるもので、松戸市紙敷出土「国厨」や下総国分寺「尼寺」など著名な資料が散発的に知られていた程度である。

この企画展は墨書土器をメインに据えた我が国で最初の展覧会であったので、森浩一氏がこの企画展紹介のコメントを京都新聞に掲載されるなど、県内外の注目するところとなった²⁾。

展覧会を開催する以上、展示図録やパネルの作成に墨書土器の写真撮影が必須となる。通常のモノクロ写真やカラー写真で十分鮮明な画像が得られる墨書土器も多かったが、判読が難しい文字の解読や印刷原稿としてさらにクリアな写真が求められ、当時の学芸課長、西野元氏から墨書土器撮影には赤外線写真が有効であるというご教示をいただいた。

すでに平城京等の発掘調査において木簡や墨書土器に赤外線写真が有効な記録手段として導入されており、文化財保護委員会(当時)編集の『埋蔵文化財発掘調査の手引き』にも「赤外線写真」について触れてはいるが、千葉県において考古学の調査研究の手段として赤外線写真を導入した最初のケースであった。

(2) 千葉県最古の墨書土器

西野学芸課長とともに千葉県警察本部を尋ね鑑識課

の大塚生一氏に赤外線写真撮影の指導をいただくことになり、最初に赤外線撮影の手ほどきとして鑑識課で撮影して頂いたのが、冒頭に紹介したH-27号墳出土の長頸瓶であった。

土器の水洗時から文字らしいものの存在に気づいてはいたが解読には至らず報告書『公津原』¹⁾では「墨書らしい文字が見られる極めて薄く不鮮明である。」という表現に止まっている。

企画展図録『文字は語る』³⁾でも県警鑑識課で撮影した赤外線写真は掲載したが文字の特定には至っていない。1980年3月に刊行された『成田市史 通史 原始古代編』⁴⁾には、千葉県警察本部鑑識課による赤外線写真撮影の結果「老」のバリエーションと見られる文字が把握された事実を簡単に記載しておいたが、その後刊行された千葉県史『千葉県の歴史』資料編古代の別冊『出土文字資料集成』⁵⁾には当該須恵器そのものが掲載されていない。

その後、県内でも横穴古墳から墨書文字を有する須恵器が発見されるようになったが当時においては古墳出土の墨書文字を有する須恵器として唯一の資料であり、同時に県内最古の墨書土器であった。H-27号墳の築造年代は7世紀中葉と考えられるがこの長頸瓶は7世紀末から8世紀ごく初頭の年代が適当であろう。

この長頸瓶は現在、房総のむら風土記の丘資料館一階の展示ケースに千葉県警鑑識課撮影と記された赤外線写真とともに展示されている。そしてこの一枚の写真こそ千葉県最初の墨書土器の赤外線写真ということになる。

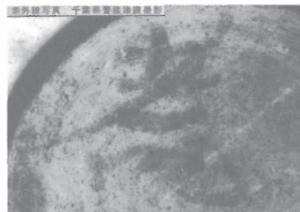


写真1・2
上 H-27墳出土の長頸瓶
下 墨書文字 県警撮影の赤外線写真をフォトショップで再処理

3 新資料の増加と研究の進展

企画展「文字は語る～墨書文字などから見た古代の房総～」開催の時点では、成田市成田ニュータウン遺跡群、八千代市村上遺跡、佐倉市江原台遺跡、東金市

山田水呑遺跡、市原市上総国分寺周辺遺跡群、市川市下総国分寺周辺遺跡群等の資料が知られている程度で本県のみならず全国的にも墨書土器の研究が緒についた段階であった。

その後も県内では奈良・平安期の集落調査が各地で展開され千葉県文化財センターのみならず各地区文化財センターの調査により多種多様な墨書土器がもたらされている。現在まで千葉県内で発掘された墨書土器の総数は20,000点を超えているという。

1991年には房総歴史考古学研究会が『房総における奈良・平安時代の出土文字資料Ⅰ』⁶⁾をまとめた。

また、1996年3月には県史『千葉県の歴史』別冊『出土文字資料集成』が刊行され、千葉県の墨書土器が網羅されている。

財団法人千葉県文化財センター設立25周年記念事業、1999年度出土遺物展「今、古代史がおもしろい～出土文字からさぐる房総の古代～」に合わせて作成された図録は小冊子ながら千葉県の墨書土器の概要をビジュアルで紹介している。

最近では流山市市野谷宮尻遺跡の3世紀末と目される土師器に「久」の墨書文字が発見される⁷⁾など質量ともに千葉県の墨書土器は全国に卓越している。

4 赤外線写真の原理

墨書文字が赤外線写真でクリアに撮影される原理について一応説明しておく必要がある。

赤外線は、 $720\text{nm} < \text{nm} : \text{ナノメートル} = \text{Å} : \text{オングストローム} >$ から1mmまでの電磁波の総称で人間の可視光線域の赤色側よりさらに波長が長く人間の網膜には感応しない。

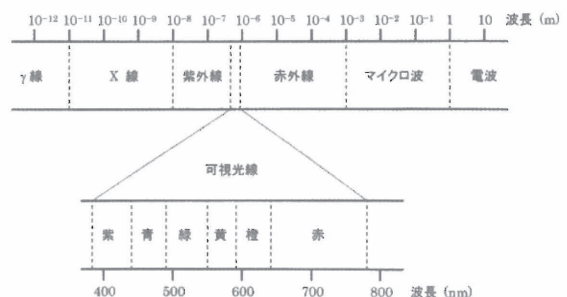


図1 可視光線と赤外線の領域

赤外線はさらに近赤外線(720nm～2000nm)、中間赤外線(2000nm～4000nm)、遠赤外線(4000nm～1mm)に大別される。このうち墨書土器等の撮影に関連するのは可視光線の「赤」の領域を一部含む、約

700nmから1400nmの範囲である。

墨書土器や煤に覆われた棟札等を被写体としたとき、赤外線写真が通常のモノクロ写真より鮮明な画像をフィルム上に記録することができるのは、①波長が長い、②墨の主成分である炭素分子は赤外線を吸収しほとんど反射しない、という二つの要因による。

まず、波長の長さによる透過性の原理。人間の可視光線は一般に七色の虹として説明されるが、波長の短い方の一端は紫色、その外側の波長帯は紫外線（ウルトラバイオレット）であり、他の端は波長の長い赤色、その外のより波長の長い波長帯を赤外線（インフラレッド）と呼んでいる。

空気中の水蒸気や埃などによる可視光線の散乱により肉眼ではクリアに見ることができない場合でも波長の長い赤外線はこれらの微粒子をかいくぐるように伝わり対象の像を明瞭に捉えることができる。赤外線写真で遠い山岳がくっきりと撮影できるのはこの波長の長さに起因する現象である。

赤外線ではないが、濃霧時に威力を発揮するフォグランプは可視光線としては波長の長い橙系の光線を照射することで濃霧の中でも比較的遠方の状況を確認できるのである。

墨書土器に即して言えば、土器表面の汚れや埃の微粒子をかいくぐって胎土に含浸した墨の情報をもたらずのである。

その2は赤外線の吸収という現象である。通常のフィルムには可視光線が記録されるが赤外線フィルムには近赤外線領域の情報が記録されるのである。

太陽光であれ白熱電灯光であれ物体の表面に達した光は、固有の波長だけが反射され人間の網膜にそのものの色彩として認識される。

人間の目に黒く見えるという現象は、光を受けても光としての反射がなく、結果として黒く認識されるのである。特に炭素分子が含まれていると光の近赤外線は炭素分子に吸収され赤外線が反射されにくいのである。

炭素、いわゆるカーボンブラック以外でも肉眼に黒く見える顔料がある。ある種の墨汁（墨液）、ボールペンの黒色インク、あるいはまたパソコンプリンターもカーボンを含まない黒色顔料、つまり赤外線を吸収する度合いが少ない、逆に言えば赤外線を反射する度合いの高い黒インクを採用しているメーカーもある。

古代墨の原材料や製造プロセス等については不明な点が多いが、少なくとも墨書土器など墨文字の墨の成分は松煙煤などカーボンブラックそのものである。墨

書土器や汚染した古文書や絵画、煤で表面を覆われた棟札などの文字等が赤外線で見られるのは外光なり電球の光が当てられても墨に含まれる炭素によって吸収されて反射しないことによるのである。

赤外線フィルムないしはCCD等の撮像素子（イメージセンサー）は赤外線領域の電磁波に感応し像を結ぶのであるが、墨書文字の部分は炭素分子に吸収され赤外線の情報がフィルムに達しない。これに反し、文字以外の土器表面からは可視光線とともに赤外線も反射されフィルムに達する。反射のない部分はネガフィルム上では白く抜けており印画紙に焼き付けると黒く像が現れるのである。デジタルカメラのCCDでもまったく同じ理屈である。

この現象を逆の例で説明する。植物を赤外線撮影すると葉が真っ白に写る。葉緑素は赤外線を反射する性質があるので赤外線フィルムが感光し、現像するとネガフィルムに黒い像として表れる。これを印画紙に焼き付けると葉が雪景色のように白く写るのである。

なお、サーモグラフィーに温度分布が表示されたり、一部の防犯センサーが暗夜に侵入者を感知するのは、人間を含め動物が発する赤外線に反応する、いわゆる熱源写真といわれるもので炭素とは別の次元の現象である。

赤外線写真撮影にあつて、赤外線ストロボや赤外線投射機など、赤外線を照射する機器が必要だという誤解が一部にある。暗夜に於ける動物の生態撮影など特別な状況にあつては可視光線を含まない光源として赤外線ストロボや赤外線投射機が必要となるが、夜間ないし室内でも白熱電球を用いて十分な照明が可能なら赤外線の照射は特に必要ない。ただし、この場合可視光線をカットするフィルタが必要であることは言うまでもない。太陽光や白熱電球などの光線には十分赤外線が含まれているのである。

5 赤外線フィルムによる撮影

1977年の房総風土記の丘企画展「文字は語る」開催時に行った赤外線フィルムによる墨書土器の撮影について当時の風土記の丘の年報⁸⁾に簡単に書いておいたが何かの参考のために改めて記録しておく。

(1) 機材

撮影に用いた機材は、通常の一眼レフカメラ、マイクロレンズ、R-2等の赤色系フィルタ、そして赤外線フィルムである。

国産としては小西六写真工業（後のコニカ）のサク

ラ750赤外フィルムだけでありこれを使用した。小西六写真工業では、戦前の1934年7月から赤外フィルムを生産していたが、2004年2月を以て生産を中止している。750という数字は最大感度が750nmに設定されていることを示している。

レンズに入る光に可視光線が混在すると赤外線効果が半減するのでそれを除外するためにR-2のフィルタを装着する。

(2) 撮影

①マイクロレンズをつけた一眼レフカメラで一旦ピントを合わせる。

②ピント位置を「R」マークないしは赤ポイントに戻す。

③レンズの前にR-2フィルタを装着する。

④TTLなど露出計は全く機能しないから経験値に基づいて露出を決定する。

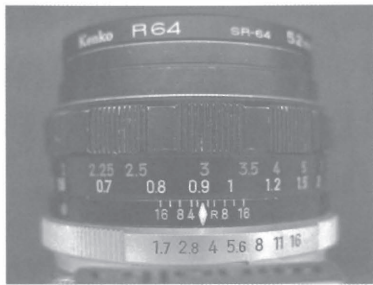


写真3 ダイヤマークの右にRマークが見える。ここでは標準レンズにR64のフィルタを装着

当時のデータは表1のとおりである。ただしこのデータはあくまでも経験値であり、赤外線フィルムのラチチュードは極端に狭いので一回の撮影に3段階ないしは5段階のブラケットイングが必要であった。しかも、結果は現像してみないとわからないので同一資料を二度三度と撮影したこともあった。

なお、現在もコダック社では850nmの赤外線フィルムを生産しているが、かつてサンパック株式会社ではこれにあわせノクト400という赤外線専用のストロボを販売していた。これらも実験的に使用してみたが操

表1 赤外線フィルム撮影データ

条件	タングステン電球	太陽光	
	300W 2灯至近	夏	冬
フィルム	サクラ赤外線フィルム		
フィルタ	ケンコー R2		
絞り	22	22 / 16 (須恵器水湿)	22
シャッター	1 / 2秒	1 / 4秒	1 / 2秒
ピント	一旦墨書にピントを合わせRマークに戻す		

作の煩雑さに比較して結果はサクラの赤外線フィルムと大きな差は得られなかった。

(3) 現像・焼付

現像は通常のD-76タイプで問題はないが当時は微粒子現像マイクロファインで現像していた。現像後の焼付けは通常のモノクロ写真の焼付けと同様である。

赤外線フィルムによる文化財の撮影については国立歴史民俗博物館の勝田徹氏が詳細なデータをもとに解説されているのでご参照願いたい⁹⁾。

6 赤外線撮影システムのデジタル化

(1) デジタルカメラの登場

1995年12月に本格的な国産デジタルカメラとしてキャノンからCANON EOS DCS1が発売された。これはキャノンのデジタルカメラとしては初期段階のもので赤外線カットフィルタを組み込んでおらず赤外線写真の撮影が可能であった。と言うより赤外線領域の画像情報が写り込むといった方が近いかもしれない。600万という画素数と380万円という価格も当時としては驚異的な数字であった。

先駆的な製品は別にして1996年になると一般向けのデジタルカメラが一斉に登場してくる。そのような初期のデジタルカメラの中には技術的に赤外線除去システムが完全でなく、結果的に赤外線領域の情報がデジタル画像に写るカメラがあったようである。

デジタルカメラといっても、被写体からの光束をレンズで屈折させ焦点上に実像を結ばせるところまでは普通のフィルムカメラと構造的にはなんら変わるころはない。相違点は、その像を記録固定するためにフィルムを使用するか撮像素子=イメージセンサーを経由して各種の記録媒体に電子情報として記録するかの違いである。

赤外カットローパスフィルター構造図

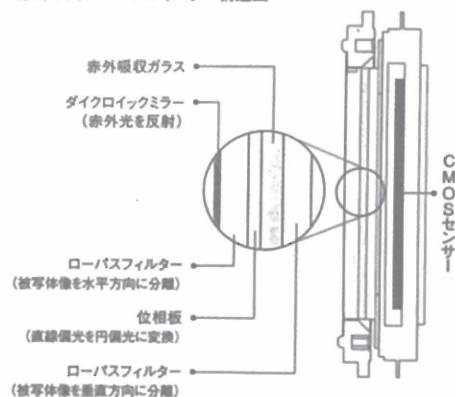


図2 最新の赤外カットフィルタ
＜キャノンEOS 30D カタログより＞

現在ほとんどのデジタルカメラはCCDないしはCMOSと呼ばれる撮像素子を搭載している。これらの撮像素子は、微小な半導体の集合で、撮像素子の枠内の半導体の数を300万画素とか600万画素等と表示している。

CCDもCMOS等の撮像素子は銀塩フィルムと異なり、人間の可視光線域外特に長波長（赤外線）側には幅広く感応する性質がある。逆に言えば、デジタルカメラにとって可視光線域以外の情報を排除することこそシャープな画像を得るための技術的課題であった。最近のデジタルカメラでは撮像素子の直前に赤外線除去フィルタが組み込まれている。（補注）

（2）赤外線対応デジタルカメラ

ソニーはナイトショットという赤外線撮影機能を組み込んだDSC-F707、F717、F828シリーズとDSC-V1、V3シリーズを製造した。F707は2001年10月から製造され、F717を経てF828まで製造されたが2005年11月に生産を中止している。Vシリーズは、V1が2003年5月から製造され、次いでV3にバージョンアップされたが2005年11月にFシリーズとともに製造を終えている。

両シリーズとも、液晶画面で撮影前の画像が確認できる上に、赤外線カットフィルタを任意に操作して赤外線が撮影できるユニークなカメラであった。

外観は一眼レフカメラに近いがレンズ交換はできない。ツアイスバリオゾナー 28mm～200mmズームレンズで広角側で2cmまで接写が可能で、墨書土器撮影など文化財関係で活用されていた。

7 文化財センターの赤外線システム

2006年度現在の（財）千葉県教育振興財団文化財センターにおける赤外線撮影システムについて紹介しておく。

当センターでは国立歴史民俗博物館の開館以来、同館の平川南氏（現館長）に墨書文字の解読・解釈のみならず赤外線撮影についても御指導と御協力を頂いてきた。同館の赤外線ビデオカメラによる墨書土器の画像は多くの新発見、新知見を斯界にもたらした。

1992年3月、財団法人千葉県文化財センター（当時）は国立歴史民俗博物館のシステムを参考に下記のシステムを整備した。

（1）赤外線リフレクトグラフィ用ビデオシステム

～浜松ホトニクス株式会社製-IRRSD-100～

赤外ビジコンカメラ、赤外線投光器、カラー14形モニター、レンズ等で構成されるアナログ撮像管方式

のビデオシステムである。赤外線投光器で強力な赤外線を照射し、コントラストと明るさを調節することによりモニター上に画像を映し出す。クリアな画像を見ることができ、墨書土器の眼視的観察に適しているが、印刷原稿として使うには、CRTの画面を撮影するか、内蔵のビデオプリンターで画像をプリントすることになる。いずれにしてもデジタルカメラの画像情報と比較して画像のグレードは高いとはいえない。

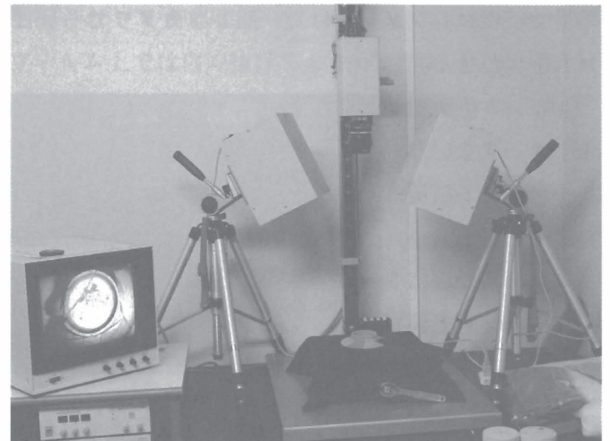


写真4 赤外線ビデオカメラシステム

このシステムにより、記録に残っている1997年以降だけでも39遺跡、延べ1,806点の墨書土器の観察実績がある。

（2）赤外線対応デジタルビデオカメラ

～SONY DCR-TRV 9～

1993年3月導入されたソニー製の家庭用ビデオカメラで、ナイトショット機能があり赤外線による映像を見ることができる。本体の液晶画面だけでなくRGB出力によりテレビ画面でも映像を映すことが可能である。先の浜松ホトニクス株式会社製赤外ビジコンカメラと同様に映像を眼視的に観察でき簡便に墨書の有無を確認するには適している。画像をキャプチャーボードを介してパソコンに取り込み静止画像としてプリントアウトできるが画像のシャープさには限界がある。



写真5 SONY DCR-TRV9
「整理作業基本方針」

には、国府、郡衙、寺跡、既知の墨書土器出土遺跡等、「墨書土器が含まれる可能性が高い遺跡（もしくは遺

構)については、水洗前に存在の有無を確認する。その場合、家庭用デジタルビデオカメラの赤外線モードにて表面を観察すると、効率よく墨書土器を抽出することができるので有効である。」としている。

(3) 赤外線対応デジタルカメラ

～SONY DSC-F717～

2002年10月、F707の後継機として登場した赤外線対応デジタルカメラ

である。撮像素子 CCDは2/3インチ、有効500万画素で、ナイトショット機能を備えている。



写真6 SONY DSC-F717

カールツァイスバリオゾナーレンズ、28～200mm(35mm換算)ズームレンズ。レンズ交換はできな

いが2cmまで接写可能である。ピント、露出はプログラムオート、撮影前の画像が液晶画面で確認できる便利なカメラである。

(4) 報告書における墨書文字写真の状況

当文化財センターではこれらの機材を活用して報告書の墨書土器画像の一層のグレードアップに留意してきた。ここで比較的多量の墨書土器を出土した県内の主要な遺跡の当センターの報告書における墨書土器写真の実態を表2にしてみた。今後はD欄のデジタル赤外線画像が主流になるところであろうが前述のように撮影機材自体の供給が不透明である。

印西市西根遺跡の整理では、赤外線ビデオシステムでの眼視観察を行い、報告書には通常のモノクロ写

表2 主要墨書土器出土遺跡報告書における墨書写真

刊行年	遺跡	A	B	C	D	文献
1973	八千代市村上遺跡群	175				10
1981	公津原II	430				11
1984	八千代市権現後遺跡		129			12
1985	八千代市北海道遺跡		125			13
1987	八千代市井戸向遺跡		202			14
1988	東金市久我台遺跡		110			15
1990	佐原市吉原三王遺跡			150		16
1991	八千代市白幡前遺跡		241			17
2004	印西市船尾白幡遺跡	83		54		18
2005	印西市船尾白幡遺跡II	49				19
2006	印西市西根遺跡	41			3	20

(注) A:モノクロフィルム
B:モノクロ赤外線フィルム
C:赤外線ビデオビデオプリンター
D:赤外線デジタルカメラ

真に加えて、判読しにくい墨書文字についてはDSC-F717による赤外線画像を使用している。特に、写真図版53の17、55の65、57の108などは赤外線効果が顕著である。

8 デジタルカメラによる赤外線撮影レポート

筆者が現在行っている流山市思井堀ノ内遺跡出土墨書土器の赤外線写真撮影についてレポートしておく。

(1) 赤外線対応デジタルカメラ

赤外線対応デジタルカメラについては先に概説したが筆者は現在、SONY DSC-F828を使用している。レンズ端から2cmまで接写可能だが被写界深度を考慮して通常は、f50(35mm換算)で4～5cmの距離で撮影している。

(2) 可視光線除去フィルタ

赤外線効果を十分発揮させるためにはレンズから入る可視光線をできるだけ除く必要がある。現在、国産のガラスフィルタとしてはケンコーからR64、マルミ光機からR2が発売されているがより完璧に可視光線をカットするためにはさらに濃いフィルタが望ましい。

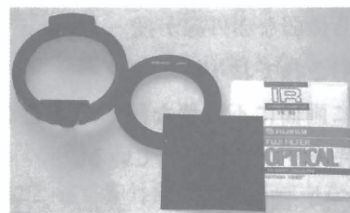


写真7 左からホルダー、ステップアップリング、シートフィルタ、同パッケージ

富士写真フィルム株式会社からアセテート素材のIRシートフィルタが発売されており、IR76からIR98まで12ステップあるが、ここではIR82を使用している。IR82とは820nm以下の波長をカットするという表記である。

シートフィルタはフィルタホルダーに挟み込んでレンズのフィルタねじにセットする。

(3) 撮影

かつての赤外線フィルムによる撮影ではピントと露出に手数を要したがこのカメラはナイトショットに設定す



写真8 撮影状況 レンズの先端にフィルタホルダーを装着

ることにより露出、ピントともにオートモードに切り替わりマニュアル操作は必要なくなる。しかも撮影段階で液晶画面に画像が出ているので画像を確認しながらシャッターを切ることができる。

撮影はごく普通の整理室の窓際に机を置いて外光を取り入れて撮影しており特別なライトや赤外線投射装置は使用していない。直射日光は避け、光が回らない部分は通常のモノクロ写真以上に極端に暗く写るから白紙をリフレクタとして光を回している。

接写はレンズ前2cmまで可能だが被写界深度が浅くなるのは通常のカメラと同様であるから極端な接写は避ける。

撮影時、墨書文字のレベルと同じ高さにスケールを写し込んでおくとの切抜きや原寸大でのプリントをする上で便利である。

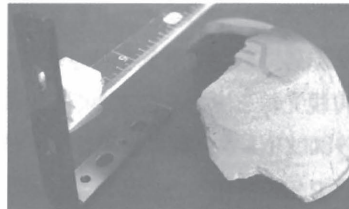


写真9 スケールを写しこむ

なお、DSC-F828は内蔵ストロボから微弱な赤外線が投射されており接写時

に画面に不必要な円形の光芒が写り込むので紙製のキャップを使用している。

(4) 画像処理

デジタルカメラの最大のメリットは撮影したデータをパソコンに取り込んで各種の画像処理が可能なことである。筆者は現在、Adobe Photoshop 7.0.1を使用して画像処理をしている。

撮影したデジタル画像をパソコンに取り込むまでは説明を省いて、パソコンに保存した画像をPhotoshop上に呼び出してからのレタッチのプロセスを説明する。

①切り抜きツールで遺物の大きさ形状に合わせて切り抜く。

② イメージ／モード／グレースケールからダイアログボックスを表示させカラー情報破棄OKをクリックする。

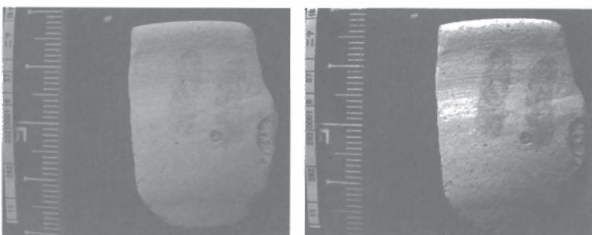


写真10 左：デジタル赤外線画像
右：左をフォトショップにより処理した画像

③ イメージ／画像解像度／ドキュメントのサイズで切り抜いた画像の高さ、ないしは幅のミリ数値を入力すると連動して縦横のピクセル数が表示される。解像度欄は300 pixel/inchに設定しOKをクリックする。

④ イメージ／色調補正／明るさ・コントラストを選択しダイアログボックスを表示させスライダをドラッグして明るさとコントラストを調整し、最も鮮明な画像が得られた段階でOKをクリックする。

⑤ フィルタ／シャープ／アンシャープマスクを選択し、ダイアログボックスで適用量（通常は50～100）を選びOKをクリックする。

⑥ 最後に、ファイル／別名で保存しておけばオリジナルの画像はそのまま保存されるのでパターンを変えた画像処理を何回でも試みることができる。

筆者は画像処理において、多少過剰気味に処理している。それは処理効果を必要以上に求めるということではなく報告書で写真を見たとき、一見して処理された赤外線写真であることが看取されるほうがよいと考えるからである。

なお、ここで行ったモノクロ写真の画像処理レベルであれば、同じAdobe Photoshop Elements 4.0版でも基本的には可能である。

その場合は、写真の編集と補正⇒イメージ⇒モード⇒切り抜き⇒画質調整⇒ライティング⇒明るさ・コントラスト⇒フィルタ⇒保存という手順となる。

デジタル画像の画像処理技法は今後も進化していくであろうが、その一方で技術の進化に伴って恣意的な画像操作について危惧の念が生じる。その意味でも最後に触れる、撮影機材や画像処理の情報開示が必須となるであろう。

9 赤外線対応デジタルカメラの現状

(1) 35ミリ判カメラ

ソニーのDSC-FおよびDSC-Vシリーズは、墨書土器の撮影に画期をもたらしたが2005年秋に製造中止となり、現在日本国内で民生用の赤外線対応35ミリカメラを入手するのは困難である。対応するカメラの中古品を入手するか、自己責任の範囲で赤外線カットフィルタ除去など改造するしかないようである。

国産以外では、コダックのKodak Professional DCS 760は構造的に赤外線カットフィルタを外しやすいとして、独自に改造して古文書の撮影に使用している研究者も一部いるが、同社の公式ウェブサイトでは、赤外線フィルタの除去に否定的なコメントが提示さ

れている。

昨年、2006年8月、米国FUJIFILMは「FinePix S3 Pro UVIR」を発表した。2004年11月に日本国内で発売されたFinePix S3 Proをベースにしたモデルであるが、UVIRとあるように紫外線(UltraViolet)と赤外線(InfraRed)撮影を目的としたカメラである。

FUJIFILM USAの日本語版ウェブサイトによると「撮像素子であるスーパー CCDハニカムSR IIの赤外線と紫外線フィルタを外し、ガラスの保護フィルタに置き換えられている」とのことである。ただしこのカメラは当面日本国内での発売予定はなく、米国に於いても一般への発売はせず特定の研究機関等に限定的に供給されるとのことである。

(2) 中判カメラ

ブローニー版カメラとも呼ばれる中判カメラもデジタル化はすすんでいる。

このクラスに多いフィルムバックタイプは、光学系本体とフィルムバック部分を組み合わせて一体のカメラとして機能する構造である。従ってフィルムバック部分に撮像素子と液晶画面を組み込むことで比較的容易にデジタル化が可能となる。

コダックのDCS ProおよびDCSプロバックシリーズは、マミヤ、ハッセルブラッド、コンタックスの各機種に対応するデジタルカメラバックであるが現在はいずれも販売終了となっている。これらは、赤外線対応カメラとして開発されたわけではなく、構造的に赤外線カットフィルタが取り外しやすいというだけで、ユーザーは自己責任でこれはずして手探りでピント合わせることにより赤外線画像の撮影が可能になるに過ぎない。あくまでもイレギュラーな使い方を前提としているのである。

2005年12月に発売されたMamiya ZDは48mm×36mmの超大型CCDを搭載した中判デジタル一眼レフカメラである。

ユーザーレベルでIR(赤外線)カットフィルタとローパスフィルタの交換が可能なカートリッジタイプのフィルタが装備されている。

IRカットフィルタを交換することによって赤外線



写真11 Mamiya ZD

撮影が可能であり、文化財の赤外線撮影実績もある。

10 終わりに — 古代の文字から古代史史料へ—

墨書土器、木簡等の出土文字資料は今後ますますその質と量を増し、考古学のみでなく文献史学サイドからも研究上不可欠の資料として重要視され、「古代の文字」から「古代史の史料」として正当に評価され位置づけられていくであろう。

☆

墨書土器を史料化するための有力な手段である赤外線撮影について見通しは極めて不透明である。

ソニーのFおよびVシリーズのデジタルカメラによる赤外線撮影はピントと露出が自動化されるなど撮影の煩瑣さを格段に軽減した。また、パソコンに取り込んで各種の画像ソフトで画像修正し一層クリアな画像を得ることが可能となり、墨書土器研究に朗報をもたらしたが、諸般の事情で国内では赤外線撮影が可能な民生用としての35ミリデジタルカメラは姿を消している。

これにより墨書土器の調査研究に支障が生じるなら全国埋蔵文化財法人連絡協議会など公的組織によるカメラメーカー等への何らかの働きかけが必要となるかもしれない。

☆

墨書土器の調査研究にとって赤外線は極めて強力な武器である。とは言え赤外線とて万能ではない。見えない文字が魔法のように浮き上がってくるわけではない、肉眼でふと読み取れることも確かにある。

要は肉眼、赤外線ビデオカメラ、赤外線デジタルカメラ等あらゆる手段を総合的、補完的に活用して墨書文字解読に臨む必要があるということである。ただ、読み取った文字情報を報告書等に印刷するに当たっては現在のところデジタルカメラによる画像がもっともグレードが高いということは間違いない。

☆

全国各地で墨書土器の調査例が報告されているが、墨書土器の写真について、赤外線撮影の有無、使用機材等を凡例等に明記している報告書は意外と少ない。

当センターの『八千代市白幡前遺跡』¹⁷⁾には、「墨書土器の写真は、赤外線モニターの画像をカメラで直接撮影したものと、コダック赤外線フィルム、赤外線ストロボ及び赤外線フィルタを使用して撮影したものがある。赤外線モニターの撮影は国立歴史民俗博物館平川南氏の御協力を得た。」と凡例に明記されている。

撮影機材や画像処理等、墨書文字の情報化・史料化

のプロセスを記録・公表することは単に記録のためだけでなく、機材や技術を多くの研究者と共有するとともに不適切な画像処理を排除するためにも必須である。

今後、墨書土器等の報告に当たっては、使用したカメラ・フィルタ等の機材及び画像処理ソフト等についても報告書に明記するべきであろう。

何年かぶりに(財)千葉県教育振興財団文化財センターに職を得て流山市思井堀ノ内遺跡の整理を担当し、久しぶりに墨書土器に関わることになった。

日々同室で整理業務に当たっている大久保奈奈さんにはパソコン上の画像処理について手ほどきを受けた。小稿は同氏の慫慂もあって本県の墨書土器研究の一側面として、赤外線写真の変遷と今後の方向を軸にまとめてみたものである。

1971年までの成田ニュータウン調査、さらに1977年の房総風土記の丘の企画展以降、30年余の墨書土器資料の驚異的増加とそれに対する研究の蓄積と深化に敬意を表すると同時にデジタルカメラなど情報化の手段、機器類の発展にも瞠目するところである。

小稿を起こすに当たって先輩・同僚各位に、かつての状況を伺ったり、資料の撮影に便宜を頂いたりした。就中、次に掲げる皆様には特段お世話になりました。末筆ながら明記して謝意を表する次第である。

西野 元 勝田 徹 天野 努 阪田正一 栗田則久
田形孝一 森 恭一 大久保奈奈 (順不同)

参考文献

- 1) 白石竹雄 天野 努『公津原』千葉県企業庁 1975年12月
- 2) 森 浩一「万葉集と文字文化」京都新聞 1977年11月18日掲載
- 3) 高木博彦 企画展図録『文字は語る』千葉県立房総風土記の丘 1977年9月
- 4) 成田市史編さん委員会 編『成田市史 通史 原始古代編』1980年3月
- 5) 天野 努他『千葉県の歴史 資料編 古代』別冊「出土文字資料集成」千葉県 1996年3月
- 6) 房総歴史考古学研究会『房総における奈良・平安時代の出土文字資料Ⅰ』1991年5月

- 7) 栗田則久『流山市新市街地地区埋蔵文化財調査報告書1 流山市市野谷宮尻遺跡』2006年3月
- 8) 高木博彦『千葉県立房総風土記の丘年報2』企画展事業報告 1978年10月
- 9) 勝田 徹「文化財の赤外線写真」埋文写真研究Vol. 1 1990年7月
- 10) 天野 努他『村上遺跡群』日本住宅公団東京事務所 1975年2月
- 11) 天野 努他『公津原Ⅱ』千葉県教育委員会 1981年3月
- 12) 阪田正一『八千代市権現後遺跡』(財)千葉県文化財センター 1984年3月
- 13) 阪田正一他『八千代市北海道遺跡』住宅都市整備公団首都圏都市開発本部 1985年3月
- 14) 藤岡孝司他『八千代市井戸向遺跡』住宅都市整備公団首都圏都市開発本部 1987年3月
- 15) 萩原恭一 小林信一『東金市久我台遺跡』1988年6月
- 16) 栗田則久 他『佐原市吉原三王遺跡』(財)千葉県文化財センター 1990年3月
- 17) 大野康男『八千代市白幡前遺跡-萱田地区埋蔵文化財調査報告書V-』(財)千葉県文化財センター 1995年3月
- 18) 糸川道行他『千葉ニュータウン埋蔵文化財調査報告書XVI-印西市船尾白幡遺跡-』(財)千葉県文化財センター 2004年3月
- 19) 糸川道行他『千葉ニュータウン埋蔵文化財調査報告書XVII-印西市船尾白幡遺跡Ⅱ-』(財)千葉県文化財センター 2005年3月
- 20) 小林信一他『印西市西根遺跡』(財)千葉県教育振興財団 2005年3月

＜本稿は墨書土器研究における赤外線撮影の変遷をテーマにしたものである。本文中に述べたように最近、赤外線フィルムを始め赤外線対応デジタルカメラなど墨書土器の情報化に不可欠な関連資材・機材の供給に問題が生じている。

この状況を踏まえて本稿では、具体的なメーカー名、製品名を多用することとなった。

いうまでもないが、これらの情報や評価はあくまでも筆者個人の責任に属するものである。＞

(補注) 校正段階で植地岳彦「デジタルカメラによる赤外線撮影の事例」徳島県埋蔵文化財センター研究紀要「真朱第6号」を知った。市販のデジタル一眼レフカメラに赤外線カットフィルタを内蔵したまま赤外線写真撮影を試みた事例が紹介されている。