

石造遺物観光資源化のためのスキーム開発 Utilization Method of Stone Monument as a Resource for Tourism

上 梶 英之

Hideyuki Uesugi

国文学研究資料館 古典籍共同研究事業センター, 東京都立川市緑町 10-3
National Institute of Japanese Literature, 10-3 Midori-cho, Tachikawa city, Tokyo

概要:これまで、石碑に刻まれた文字「金石文」を可視化する為には、多くの場合拓本が選択されてきた。拓本それ自体は優れた手法であるが、データ取得の時間、熟達までの期間、試料の破損・汚損の可能性などの課題を抱えている。本研究では石碑を防災や観光などの資源として活かす為に開発した解析ツール「光拓本」を使用した事例を紹介する。

Abstract: Previously, rubbing of stone monuments was applied to obtain the text because of the difficulties of reading the characters on mossy or broken weathered surfaces. However, the method damages the stone monuments, and makes it difficult to apply all samples in field work. In this research, we introduce a case of using the analysis tool "Hikari Takuhon" developed to utilize stone monuments as resources such as disaster prevention and tourism.

キーワード: 金石文, 画像処理, デジタルアーカイブ, 市民科学, 観光資源

Keywords: epigraph, image processing, digital archive, citizen science, resource of tourism

1. はじめに

石造遺物は、表面に刻まれた文字や図像に所縁のある土地に建立されることが多く、設置された地域の様々な事象と密な関係を示す資料であると言える。

石造遺物の示す内容は多岐に亘るが、古戦場跡や故事の現場など歴史事象の地であることを示す名所・旧跡碑、歌に詠まれた風景など、その土地に所縁のある文学作品を紹介する歌碑や文学碑、武将や政治家・俳人・作家などの偉人の墓碑など、歴史・文学・偉人といった観光衝動を刺激する事例が多く見られる。

また、近年では東日本大震災に際して、過去の津波の到達場所に在り「これより下の土地に家を立てるな」との警告を記した石碑が人々を救ったことや、平成30年7月豪雨において、過去の水害を記し警告が刻まれた石碑がある場所で、再度多くの命が失われたことで、特に石碑に刻まれた碑文の精読と利活用が求められるなど、観光や防災など地域資源としての価値が見直されている。

本報告では、石造遺物の地域資源、特に観光資源としての価値に着目し、その価値を高めるために碑文

の可読性を高める技術とそれを利用した石造遺物と古典籍とを結ぶシステムについて報告する。

2. 問題の所在

石造遺物の利活用を考える上で、先ず解決しなければならないものが風化による、石造遺物それ自体の劣化である。



図1 伊藤博文歌碑 (神戸市禅昌寺)

石造遺物のほとんどは屋外に在り、長期にわたる風化作用の為、表面に凹凸によって刻まれた文字情報は失われつつある。表面が削れて起伏に乏しくなった石造遺物は、写真はもとより、現地での判読も難しい(図1)。

また、読めたとしても、看板などと比べて可読性が低く、読むための意識と時間とを割かなければ読めない状態のことが多い。その為、特に日常生活の中では、石造遺物は「普段の景色」の中に溶け込んでしまう。結果、地域住民がその価値に気付かぬまま、打ち捨てられるように放置されている事例も多い(図2)。



図2 蔦に覆われた津波供養碑(天草市五和町御領)

また、可読性の低さは、都市化や復興工事に際して、現地では碑文の示す情報が判別できず、廃棄は免れても本来の機能を失う場所に移設されるなど、風化による文字情報の減衰に加えて、移設による本来の機能(位置の特定など)の喪失、廃棄による資料そのものの喪失といった危機の原因ともなっている。

上記の理由により、早急な碑文のテキスト化や位置情報の取得によるアーカイブが望まれるが、ここでも碑文の可読性が問題となる。通常の写真撮影画像からは碑文の判読が難しい為、調査者による翻刻テキストが添えられる。もし調査者が判読を誤り、且つそれらの石碑が都市化や道路工事、災害などで失われていた場合には、もはや正しい情報を得ることは不可能となる(図3)。

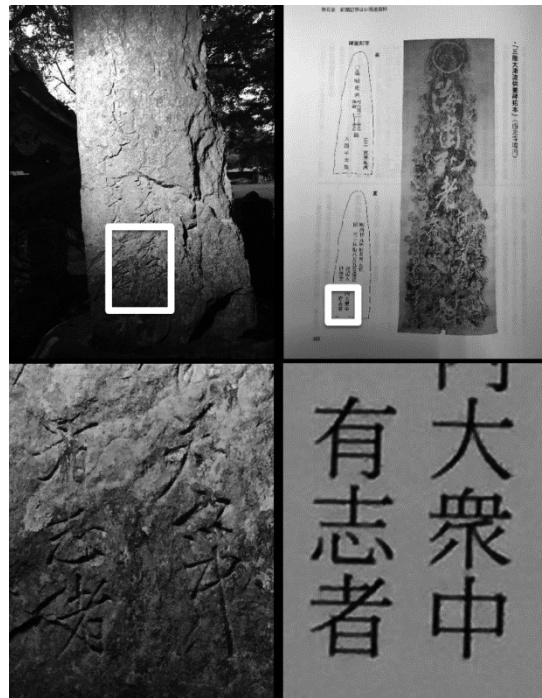


図3 「若衆中」を「大衆中」と誤読した例(大船渡『大船渡戸長役場の史料―大西平太郎とその周辺』上巻)

石碑をアーカイブし、永く利活用する為には、誤読の可能性を考慮し、文字を判読できる状態でアーカイブすることが望ましい。

近年では3Dスキャナや複数角からの画像撮影による、3次元形状の復元が可能となり[1][2]、文化財のデジタル化に大きな役割を果たしているが、機材の特殊性や処理時間の長さなど、フィールドに無数に存在する石碑のアーカイブに適用するには、課題が多く現実的ではない。

筆者らはこれらの問題を解決するため、これまでに石造遺物表面の碑文を、撮影画像上での可読性を向上させる手法を開発してきた。結果、フィールドワークでの作業を前提とした「高効率」「軽量」「平易」というコンセプトの下、斜光撮影画像から影を抽出し複数の影を合成する光拓本の技術を完成させ、風化などで通常撮影では読むことが困難な金石文画像の可読性を向上させることに成功した[3]。

3. 光拓本による碑文撮影

凹凸で表現された碑文を視認・撮影する際、多くの場合、側光法(raking light method)が採られる。側光法では、表面に対して20度程度までの浅い角度で光を照射し、光の当る側とその反対側で明暗の差を大きくすることで表面起伏を把握し易くし、結果として文字の可読性が向上する。

従来の側光法では、調査対象は表面が平面、若しくはそれに近い曲率半径が大きいものに限られ、円柱や石灯籠のように曲率半径が小さい曲面には有効な手段ではなかった。また、この手法は、撮影の対象となる平面内の照度はなるべく一定に近くなければならず、照度差が大きいと高照度部か低照度部のいずれかが犠牲になる。側光による撮影は光源距離を上げ、露光を通常光による場合の15~60倍を与えるのが従来からの標準的方法とされる[4]。

しかし、石碑は、その残存状況が多用であり、碑文までの撮影距離や光源の位置など、多くの制約が生じる(図4-5)。また、石碑が大きく、一度の照射では全ての碑文を照射できないことが多い。



図4 隙間なく集められた石碑群(岩出市根来寺)

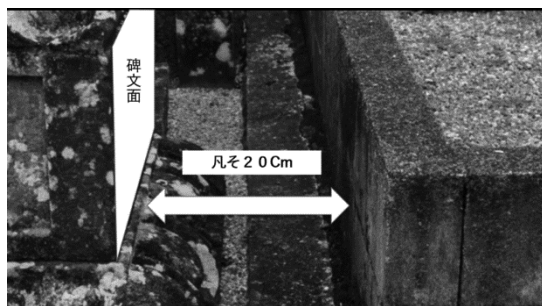


図5 撮影距離・光源の制約例(伊勢市北山墓地)

結果、照射エリアを拡げる為の光源距離の確保が難しくなることが多く、光源距離が確保できたとしても、太陽光という強力な光に負けてしまい、凹凸内での照度差が確保できない事態も生じる。

自然光に負けない照度を確保するため光源距離を短く設定し、さらに様々な形状の石碑に対応し、その上で碑文を全て撮影するには、複数の照射エリアの設定は避けられない。光拓本では複数の照射エリアの合成が可能のため、文字の影を確保する為の照射エリアや角度を複数設定でき、広い碑文面を持つ大きな石

碑(図6-7)や、碑文面が複数枚ある様な形状が複雑な石碑(図8-9)を撮影・合成することが可能である。



図6 複数の照射エリア例(杜鹿郡女川町)



図7 図6の光拓本画像



図8 複雑な形状の石碑（朝来市和田山）



図9 図8の光拓本画像

3. アプリ開発とデータベースの構想

光拓本技術は、本稿で紹介した碑文を抽出する基礎処理の他に、文字以外のノイズの除去する個別処理がある。このうち、マシン負荷の低い基礎処理のみをアプリとして開発し、2019年初旬にリリース予定である。

本アプリは iPad や iPhone 用のアプリであり、撮影から画像処理までを単体で実行可能である。広く一般向けにリリースするが、主たるユーザーは自治体職員や、観光ボランティア、地域コミュニケーターを想定している。彼らの、地域の観光資源創出と利活用のための支援ツールとして、碑文の抽出・認識、GPS の位置情報の登録といった処理関連機能と、情報検索や外部データへのリンクといったデータベース機能、観光客や一般ユーザーへの情報提供やナビゲーションといった利活用の機能を有する(図10)。

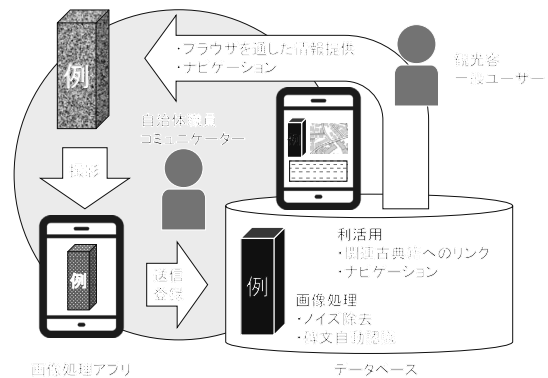
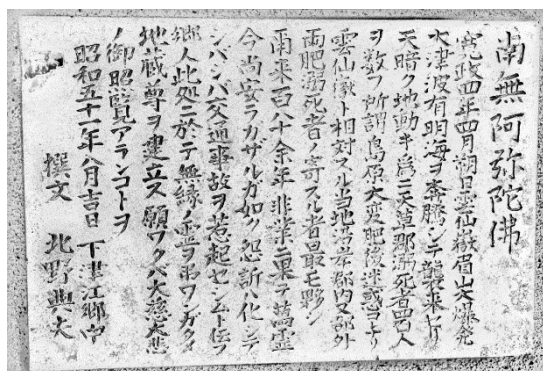


図10 石造遺物観光資源化のイメージ

まず、アプリによって撮影された画像は、位置データとともにデータベースに送信・登録される。このデータベースは、ノイズ除去のための個別画像処理や、碑文の自動認識機能を実装予定である。個別画像処理は、石碑の風化状況に合わせて適用される処理手順をモジュールとして登録したもので、ユーザー操作による手動処理とメタ情報による自動処理機能が可能であり、開発状況に応じて順次モジュールを追加していく。

碑文の自動認識の為には、文字以外のノイズの除去が前提となるため、現段階では比較的ノイズの少ない図12の様に碑文面の凹凸が少なく、ある程度綺麗に字形が抽出されていることが前提となる。将来的には字形データセット[5]を使用する計画だが、試みとしては市販のOCRソフト(読み取り革命 Ver15)にかけた場合、碑文の認識率は図12が134文字中108文字、認識率凡そ81%であったのに対して、図11は214文字中23文字、凡そ13%に留まっている。



南無阿弥陀佛
 寛政四年四月朔日雲仙嶺山火燔
 大津波有明海ヲ奈騰シテ難来リ
 天晴ク地動キ爲三遠那溺死者四百
 ヲ数フ所謂島原大変肥後津島より
 雲仙嶺ト相対スル地帯津島内ト部外
 雨果百八十余年非業重テ萬霊
 今尚安ラカサルガ如ク怨新ハ化シ
 ンバハ交連事故ヲ惹起セシト傳
 郷人此処ニ於テ無縁ニシテモカ多
 地蔵尊ヲ建立ス願ワクハ大慈大悲
 ノ御照覽アラントヲ
 昭和五十二年八月吉日 下津江郷中
 撰文 北野興夫

図12 碑文面の微小なノイズによる影響(濃字=誤認識文字)



畏くも
 天皇
 皇后雨陛下には災害の甚大なるを聞召
 され特に罹災者に對して救恤金を御下
 賜あらせらる洵に恐懼外衣に堪へず支
 に聖恩の宏大なるを水く後世に傳へ
 んとす
 此の記念碑は朝日新聞社寄託の義金
 矢拾餘萬圓を罹災町村へ分配した乙
 残額をもつて建てたるものなり
 昭和九年三月三日 女川町

図11 図6-7の認識結果(濃字=誤認識文字)

データベース・利活用機能としては、検索・抽出といった基本的なデータベース機能の他に、GPS による石造遺物へのナビゲーション機能、石碑と国文学研究資料館が公開する「新日本古典籍総合データベース」[6]とをリンクさせ、観光地で、歌碑や文学碑に刻まれた碑文をキーとして情景や土地に所縁のある古典籍に親しむ、新しい観光行動の創出を進める仕組みを組み込んでいく。

5. 今後の課題

これまで開発してきた技術を踏まえて、今後の取り組み、課題について述べる。

現状、光拓本アプリの開発はほぼ終えており、2019年中にはリリース可能である。また、データベースは個別処理の自動化と基本データベース機能(検索・抽出・地図表示)は実装済みである。一方で、碑文の自動認識や、ナビゲーション機能は未実装である。特に碑文の自動認識機能に関しては、様々な石碑の保存状況に柔軟に対応する為には、ノイズ除去機能の充実が必須であり、こちらは開発の進捗を待たねばならない。ただし、碑文画像の視認による可読性は向上しており、調査に参加しなかった第三者が画像から碑文を判読することができるため、誤読の指摘が容易となっている。アプリによる碑文の拓本撮影と、投稿された拓本画像を翻刻とを市民に開放することで、「全国石造遺物データベース」を市民力によって構築するという、市民参加型のオープンサイエンスの試みにも繋げることができる。既に、徳島・和歌山・伊勢・伊豆・石巻において、現地との調整が進んでいる。今後は、これら地域を中心に計画を進めていく。

謝辞

本研究の一部は国文学研究資料館 異分野融合共同研究「碑文のデジタル復元に関する手法研究と実践」(研究期間:2017 年度～2020 年度、研究代表

者:上相英之)、及び日本学術振興会科学研究費若手研究(B) No. 16K21522 によった。

参考文献

- A. Koutsoudis, B. Vidmar, G. Ioannakis, F. Arnaoutoglou, G. Pavlis, C. Chamzas : Multi-image 3D reconstruction data evaluation, *Journal of Cultural Heritage*, 15 (1), pp. 73-79, 2014.
- 永見秀徳, “石造文化財への SfM の活用と可能性,” *文化財写真研究*, 第 7 巻, pp. 18-21, 2016.
- H. Uesugi, M. Uesugi, T. Tani, “Image Processing Scheme for Archiving Epigraph,” 著: 2018 *International Conference on Digital Heritage*, San Francisco, 2018.
- 森田恒, “文化遺物における製作技術調査法としての紫外線側,” *国立民族学博物館研究報告*, 第 6 巻, 第 4, pp. 815-823, 1982.
- 人文学オープンデータ共同利用センター, “日本古典籍くずし字データセット,” [オンライン]. Available: <http://codh.rois.ac.jp/char-shape/>. [アクセス日: 12 2019].
- 国文学研究資料館, “新日本古典籍総合データベース,” [オンライン]. Available: <https://kotenseki.nijl.ac.jp>. [アクセス日: 12 2019]. <https://support.office.com/ja-jp/>, (参照 2016-02-20).