

遺跡構造物の変形解析と修復に携わるなかで： 日本の文化財に関わる用語と海外の石造文化財の紹介

藤井幸泰

深田地質研究所

Deformation Analysis and Conservation work for Historical Sites: Terminology for Japanese Cultural Property and Introduction of Oversea Heritages with Building Stone

FUJII Yukiyasu

Fukada Geological Institute

要旨：国宝や特別史跡，さらには近代化産業遺産といった文化財に関わる日本語の用語についてまとめている．さらに昨年の海外出張で訪れたイタリアのアオスタで出会ったローマ時代の石造構造物や，エジプト調査時にカイロやルクソールでみた石造構造物の紹介を行っている．

キーワード：文化財，近代化産業遺産，石材，イタリア，エジプト

Abstract: Brief summary for Japanese terminologies related to cultural property and heritage of industrial modernization was introduced. In addition, Roman civil structures with building stones in Aosta, Italy and ancient Egyptian large structure constructed with stones in Giza and Luxor were introduced, where the author visited last year.

Keywords: Cultural Property, Heritage of Industrial Modernization, Building Stone, Italy, Egypt

1. はじめに

「遺産」とはそもそも死後に残した財産を示す．同時に前代の人が遺した有形・無形のものも示す（大辞林）．すなわち「文化遺産」「世界遺産」などである．本年7月に登録された明治日本の産業革命遺産は記憶に新しい．「近代化産業遺産」とは経済産業省が大臣認定しているもので，「我が国の産業近代化の過程を物語る存在（中略）の歴史的価値をより顕在化させ，地域活性化の有益な「種」として，地域の活性化に役立てることを目的（後略）」としている．一方「近代化遺産」という名称も存在し，これは文化庁が「幕末から第2次世界大戦期までの間に建設され，我が国の近代化に貢

献した産業・交通・土木に係る建造物」と定義している．さらに「近代土木遺産」という名称が土木学会から提唱されており，「土木遺産の顕彰を通じて歴史的土木構造物の保存に資することを目的」として，土木学会選奨土木遺産を選奨する制度が設けられている．これには，「1. 社会へのアピール，2. 土木技術者へのアピール，3. まちづくりへの活用，4. 失われるおそれのある土木遺産の救済」が意図されている（朽津，2014）．すなわち「近代化産業遺産」と「近代土木遺産」には，遺産の保存と共に，アピールや活用という方向に主眼が置かれていると朽津（2014）は指摘している．

さて上記で説明した遺産は、すべて“文化財”の範疇に入る。文化財は文化庁により、「我が国の長い歴史の中で生まれ、はぐくまれ、今日まで守り伝えられてきた貴重な国財産」と定義されている。1950年に制定された文化財保護法の第一条には、「この法律は、文化財を保存し、且つ、その活用を図り、もつて国民の文化的向上に資するとともに、世界文化の進歩に貢献することを目的とする」とある。保護対象としての文化財の種類が同法の第二条に示されているが、このうちで産業遺産や土木遺産が国の文化財として保護対象となる範疇としては、現実的には重要文化財（建造物）と史跡（すなわち遺跡）との二つの概念が考えられる（それ以外の指定を受ける場合もあることを、朽津（2014）は指摘している）。史跡とは、貝塚・古墳・都城跡・城跡・旧宅その他の遺跡で我が国にとって歴史上又は学術上価値の高いもの、重要

文化財とは、有形文化財のうち重要なものとして文部科学大臣が指定したもので、有形文化財とは建造物、絵画、彫刻、工芸品、書跡、典籍、古文書その他の有形の文化的所産で我が国にとって歴史上又は芸術上価値の高いもの、並びに考古資料及びその他の学術上価値の高い歴史資料である。恥ずかしながら朽津（2014）の発表を聴くまで、著者は国宝や重要文化財と、特別史跡と史跡の違いについて全く無知であった。文化財と近代遺産の用語等について取りまとめたものを図1に示す。著者はこれまで、海外の遺跡の調査や修復（タジキスタンやタイ）、ならびに国内の近代化遺産の調査（横須賀ドックと富岡製糸場）に参加した経験を持つ（Fodde et al, 2007, Fodde et al, 2014, Fujii et al., 2009, 藤井ほか, 2007, 藤井ほか, 2014, Watanabe et al., 2008）。図1はその背景となる情報である。

実際の調査や修復プロジェクトへの参加以外

用語の説明

文化財：我が国の長い歴史の中で生まれ、はぐくまれ、今まで守り伝えられてきた貴重な国財産【文化庁】
 近代化遺産：幕末から第2次世界大戦期までの間に建設され、我が国の近代化に貢献した産業・交通・土木に係る建造物【文化庁】
 近代化産業遺産：経済産業省が大臣認定しているもので、「我が国の産業近代化の過程を物語る存在（中略）の歴史的価値をより顕在化させ、地域活性化の有益な「種」として、地域の活性化に役立てることを目的（後略）」としている【経済産業省】
 近代土木遺産：土木遺産の顕彰を通じて歴史的土木建造物の保存に資することを目的」として、土木学会選奨土木遺産を選奨する制度【土木学会】

近代化遺産や土木遺産に関わる文化財の名称【文化庁】
 国宝＞重要文化財＞有形文化財〈建造物〉
 特別史跡＞史跡〈遺跡〉
 ＞は左側がより重要度の高いものを示す

国宝：重要文化財のうち世界文化の見地から価値の高いもので、たぐいえない国民の宝たるもの
 重要文化財：有形文化財のうち重要なものとして文部科学大臣が指定したもの
 有形文化財：建造物、絵画、彫刻、工芸品、書跡、典籍、古文書その他の有形の文化的所産で我が国にとって歴史上又は芸術上価値の高いもの、並びに考古資料及びその他の学術上価値の高い歴史資料である
 特別史跡：史跡のうち特に重要なもの
 史跡：貝塚・古墳・都城跡・城跡・旧宅その他の遺跡で我が国にとって歴史上又は学術上価値の高いもの
 遺跡 — 遺構：動かすことが出来ないもの、住居跡・墳墓・貝塚・城跡
 └ 遺物：動かすことが出来るもの、石器・土器・装飾品・人骨

図1 文化財や近代遺産の用語等についての取りまとめ

に、学会参加などを通じた遺跡の見学会にもいくつか参加している。2008 年の敦煌や 2012 年のサマルカンドの巡検は年報に記録している（藤井，2009；藤井，2013）。そこで今回は 2014 年度に参加した学会や予備調査に関わる遺跡の話，特に海外の石造文化財について触れたい。具体的にはイタリア出張時にアオスタで出会ったローマ時代の石造構造物や，エジプト調査時にカイロやルクソールでみた石造構造物の紹介である。

2. イタリアのローマ時代の石造文化財

イタリアのトリノで国際応用地質学会の学術大会があり，その足で北イタリアに位置するアオスタと，モンテビアンコに立ち寄った。

2.1 アオスタ

アオスタ市はヴァッレ・ダオスタ特別自治州の州都である。ローマ帝国時代から交通の要所であり，ローマ時代の遺跡も多数残る。トリノからは電車で 2 時間程度であり，アオスタ駅を降りて数分も歩けば旧市街を囲む城壁にぶつかる（写真 1）。この城壁は補修あるいは復元されたものであるが，セメント中の骨材として変成岩などの礫が利用されている（写真 2）。また写真 1 にもあるように，石造の建物が多く，屋根にはスレート（粘板岩）の石材が使われている家も多い（写真 3）。図 2 はイタリアの地質図の抜粋であり，2004 年の万国地質学会（フローレンス）の際に特別に出版された物である。図を参照するとアオスタ周辺には主に変成岩が分布しており，石材の種類ともほぼ一致する。

ところで町の中心部から少し離れた場所に，石造の橋が存在する（写真 4）。しかし現在はこの下に川はない。河川流路が移動したためである。また現在の地表面は橋桁よりもかなり高いことがわ



写真 1 アオスタの城壁とアルプス山脈（奥）

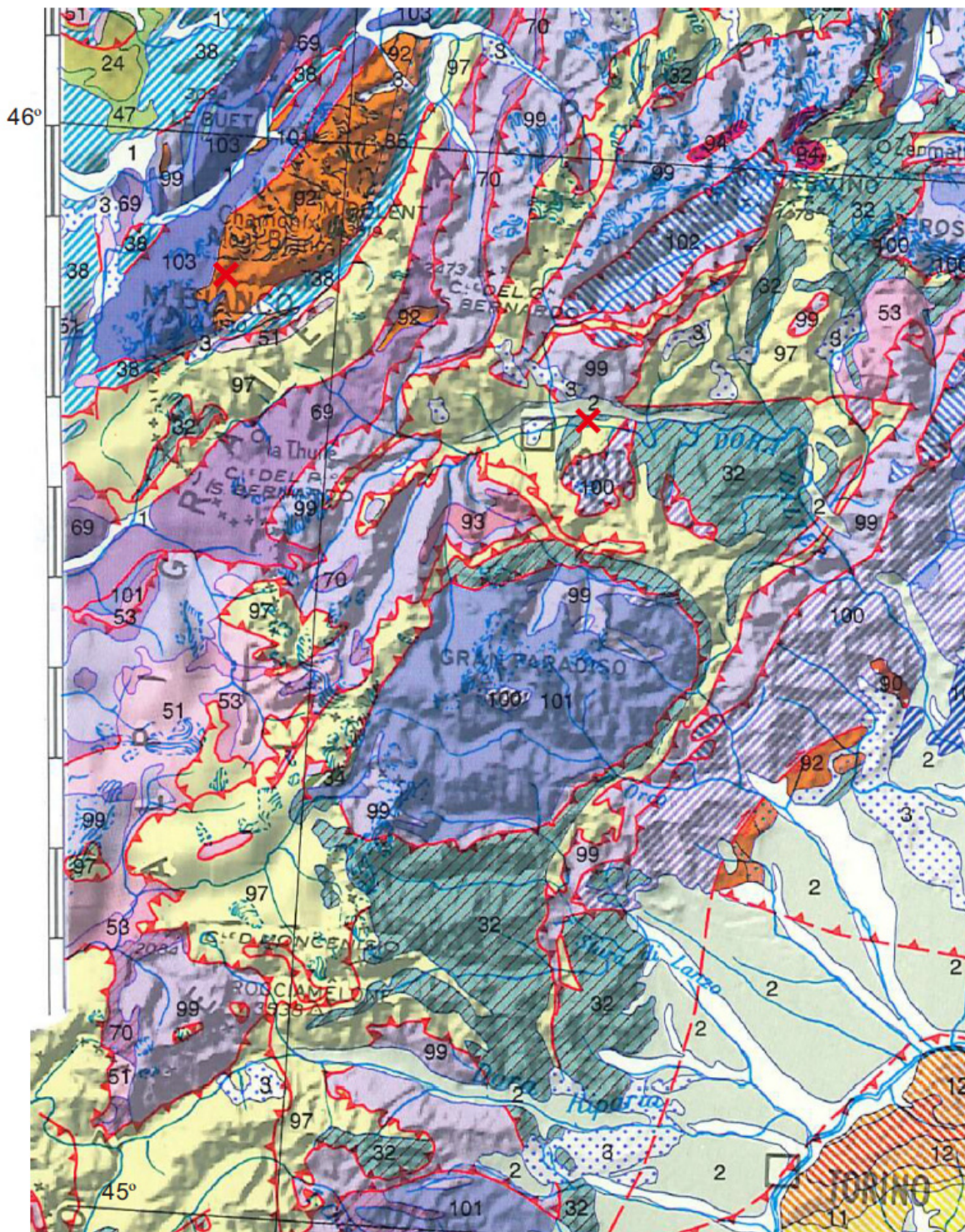


写真 2 城壁の礫岩とセメント



写真 3 石造民家，壁は礫岩，屋根はスレート。

かる。ローマ時代の地下回廊が現在の建物の下に位置すること（写真 5）。さらに教会の地下に古い時代の教会も存在する（写真 6）。傾斜が急で浸食の激しい山地斜面が後背地に控えるため，アオスタの街のような谷に近い部分は堆積域になり，河川流路が変わったり，土砂で過去の遺産が埋まったりしたのが原因と推測できる。実際に地質図サイズでも第四紀の堆積物が確認できる（図 2）。



- | | |
|-------------------|-----------------------|
| 2: 段丘堆積物 | 92: 三畳紀の花崗岩類 |
| 3: 氷河堆積物 | 97: アルペン造山期の変成岩類 |
| 32: 塩基性岩体 (造山期以降) | 99-102: パリスカン造山期の変成岩類 |
| 38: 堆積岩類 (造山期以降) | 103: 変成岩類 (造山来以前) |
| 51: 石灰岩類 (造山期以降) | |

図2 イタリア北部の地質図とモンテ・ビアンコ (左上×) とアオスタ (中央上×) の位置図
(Compagnoni and Galluzzo, 2004に加筆)

ちなみに斜面では葡萄栽培が行われており、ヨーロッパでは最も標高が高い地域のワイナリーとして有名である (Cita et al., 2004)。



写真4 取り残された石造橋



写真5 地下回廊への入口



写真6 聖堂の地下礼拝所。
この真上に現在の礼拝所がある。

2.2 モンテビアンコ

モンテビアンコはイタリア名で白い山を意味する。フランス側ではモンブランと呼ばれる。ヨーロッパ地域最高峰である (写真7)。ロープウェーを利用して標高三千メートル以上まで近付いたが、天気が悪くモンテビアンコの頂上を拝むことはできなかった。代わりに山小屋の石材を観察した (写真8)。花崗岩である。先程の地質図 (図2) を見ても、周辺に露出するのは花崗岩である。利用しやすい石材を使っているわけである。



写真7 モンテ・ビアンコ



写真8 昔のロープウェーのコントロールルーム、
使われている石材は花崗岩。

3. エジプトの巨大石造構造物

3.1 ギザのピラミッドとスフィンクス

カイロの西隣に接するギザには、大ピラミッドが三つ存在する。メンカウラー王、カフラー王、クフ王の三つのピラミッドである。



写真9 メンカウラー王のピラミッド（右）



写真10 メンカウラー王のピラミッドの表装石



写真11 塩類風化により侵食された石灰岩

3.1.1 メンカウラー王のピラミッド

三つの衛星ピラミッドを持つメンカウラー王のピラミッドは（写真9）、他の二つのピラミッドに比べて高さが低い。しかし特筆すべきは下部のみに残った表装石、あるいは化粧石の花崗岩である（写真10）。ピラミッド本体は石灰岩石材で構成されている。地質図をみても明らかなように（図3）、ギザ周辺は古第三紀の石灰岩地盤であり、これらの石材は比較的容易に採取できる。しかし花崗岩の採石場となると、ナイル川沿いに千キロほど遡ったアスワンまで行く必要がある。四千年以上前にこのような石材を船で運んだ事に驚かされる。さらにその石材を用いて、このような巨大構造物を造っていたのは、驚異的な土木・建築技術を持っていたに違いない。

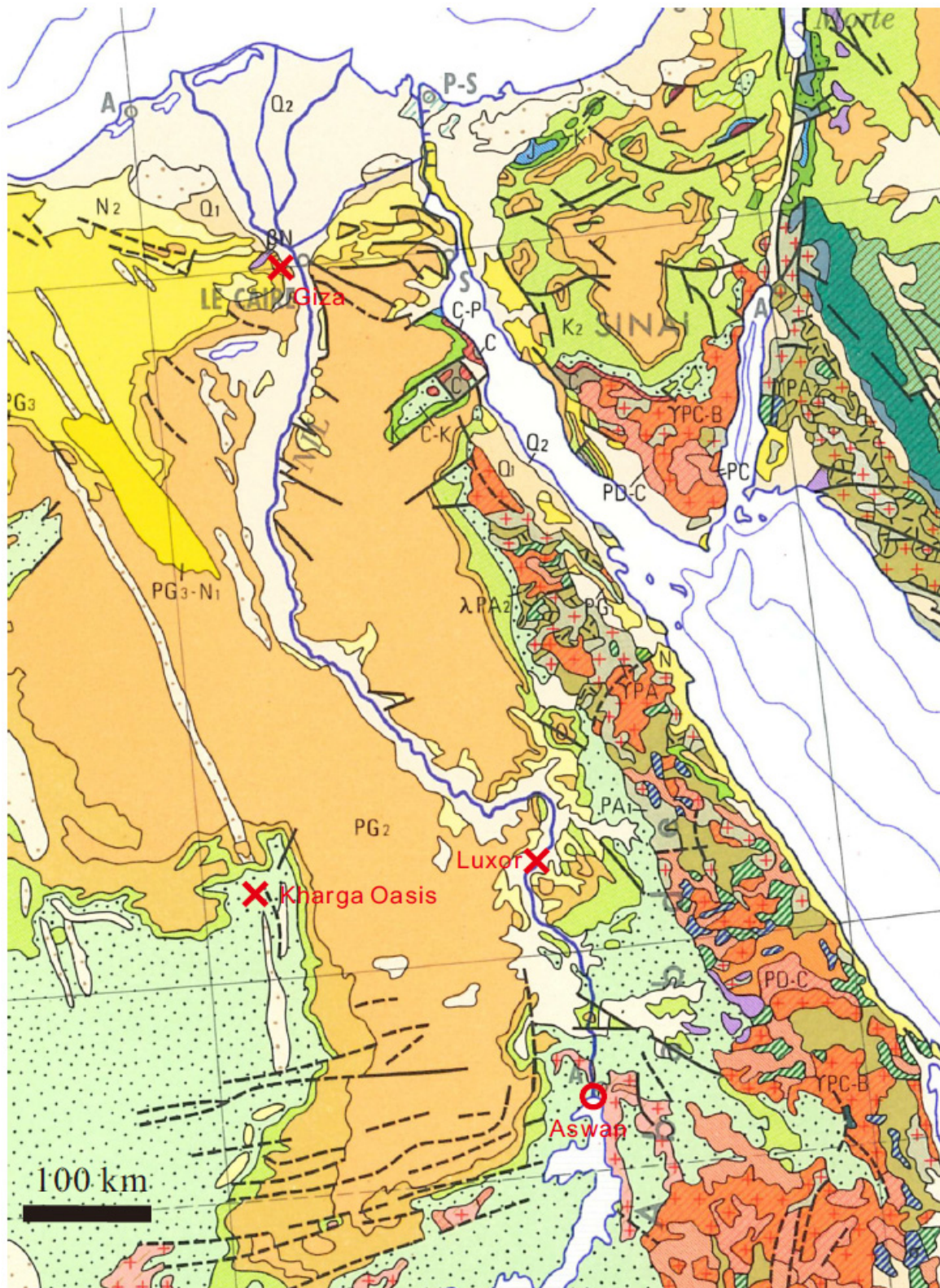
写真11に示すように、この地域では塩類風化による侵食が激しい。石灰岩よりも強度に優れた花崗岩を表装石に利用したのは、当時の技術者の賢明な判断と共に、ファラオに絶大な権力があったことを物語っている。

3.1.2 カフラー王のピラミッドとスフィンクス

カフラー王とクフ王のピラミッドはほぼ同じサイズである。カフラー王の頂上部には表装石がまだ残っているが（写真12）、これが花崗岩であるのかどうか、距離がありすぎてとても確認はできなかった。



写真12 カフラー王のピラミッド



Giza: Eocene Limestone
Kharga Oasis: Mesozoic Sediment (Nubian Sandtone?)
Luxor: Eocene Limestone (Serai Formation?)
Aswan: Pre-Cambrian Granite

図3 エジプトの地質図と各場所の位置図 (C. G. M. W-UNESCO, 1981 に加筆)

ところでカフラー王のピラミッド通路から東に続くスフィンクス像は、地山からの切り出しによる石像である（写真 13）。すなわち古第三紀の石灰岩で構成されている。スフィンクス像をよく観察すると、石灰岩の地層がみえる、またその地層が裏手の露頭に続いていることもわかる。スフィンクスは何度も砂に埋まっては、掘り起こされて修復作業を受けていたようである（Carpicci, 2009）。現在のスフィンクス像は 1926 年に砂が取り除かれ、同系色の石灰岩か日干しレンガをつかった修復作業が行われている（目視だけなので、材料は特定できていない）。



写真 13 スフィンクス像

3.2 ハルガオアシスとヒビス寺院

ハルガオアシスはニューバレーの一角を担うオアシス都市である。ハルガオアシスには二千六百年程前のヒビス神殿が存在する（写真 14）。20 世紀初頭の発掘までは砂に埋もれており、壁画などの保存状態は比較的良好であった。また建築物も全面的に修復が施され、状態は大変良好であった。この神殿には本殿に到るまでに複数の門が存在する。エジプト様式の彫刻もあるが（写真 15）、ペルシア様式が混合したような壁画の描かれた門も存在する。いずれも建材には砂岩を利用している。あらためて図 3 の地質図を参照すると、ハルガオアシスの地盤は中生代の砂岩であり、Nubian

Sandstone を石材として用いていると考えられる。侵食の進んだ石材には、石粉と接着剤を混合した修復作業が行われていた（写真 15）。

神殿の近くに灌漑農業による棗椰子畑が広がっている。そのため地下水位が高く、遺産保存の問題となるため、意図的に汲み上げて地下水位を下げていた。ただしこれらは地下井戸と配水管に



写真 14 ヒビス神殿の複数の門



写真 15 門の内部の壁画、修復作業跡がみられる。



写真 16 アル・バガワートのネクロポリス

なっており、実際に観察することはできなかった。上述の修復作業も地下水位のコントロールとも、現代のエジプト人技術者の技術力の高さを垣間見ることのできる物であった。

ヒビス神殿と棗椰子畑の近くにはアル・バガワートのネクロポリスが存在する。これは世界最古のキリスト教墓地の1つであり、墓は簡素な日干し煉瓦の構造物である（写真 16）。

3.3 ルクソールの神殿群

カルナック神殿の石造彫刻や石造建築物の巨大さには驚かされた（写真 17）。このオベリスクは、アスワンから運ばれた花崗岩でできている。この神殿もかなり修復されたことがビジターセンターに飾られた写真でわかった。さらに修復すべき石造や構造物が、現地に散在していたこともこれらの写真から判断できる。巨大すぎる建築物のせいか、地盤が変形して柱の基礎の高さが変わっていた（写真 18）。またそれを測量しているようで、外側には基準点が設置されていた。しかしここは修復後の状態であり、オリジナルがどうなっていたかはよく解らない。

ルクソール周辺も古代三紀の石灰岩が地盤の主体であり、カルナック神殿もオベリスク以外は石灰岩石材が豊富に利用されている。

ところで神殿の西側外には、写真 19 のような傾斜構造物が存在する。写真の右手が西側となり、500 m 程西側には現在のナイル川が存在する。この辺りは、昔は船着き場があった辺りと推測できる。

4. おわりに

昨年度の石造文化財に関する海外出張の状況を述べた。本格的な調査とは異なり、イタリアは



写真 17 カルナック神殿のオベリスク



写真 18 柱の基礎の高さの違い



写真 19 カルナック神殿の入口近くの構造物

巡検であるし、エジプトは予備調査であった。そのため体系的なまとめはとてもできないが、海外

の石材文化財についての例が示せたと思う。特にエジプトは降水量が少なく、木材を得ることが難しい。そのため石材がよく使われたと考えられる。

エジプト調査は埼玉大学の渡邊先生と小口先生に同行させて頂いた。特に渡邊邦夫先生が研究代表者であった「アジア・エジプト地域の、土中水分変動による遺跡構造物の変形解析と修復技術研究」の遂行が目的であった。残念ながら渡邊先生は2015年7月8日に急遽され、研究の継続は叶わなくなった。

海外の遺跡の調査や修復（タジキスタンとタイ）は渡邊先生にお声を掛けて頂いたのがきっかけであったし、共同研究もやらせて頂いた。また国内の近代化遺産の調査（横須賀ドックと富岡製糸場）のきっかけをいただいたのも、渡邊先生であった。Fodde氏も含めた共著の論文も、参考文献に記したようにいくつか世に送り出すことができた。Fodde氏は2013年の10月29日に病気で亡くなった。ここに共著の論文を記して、二人に感謝申し上げたい。

参考文献

- Carpiceci, A.C. (2009): エジプト, ボネーキ出版社 192p.
- Cita, M.B., Chiesa, S., Colacicchi, R., Crisci, G.M., Massiotto, P. and Parotto, M. (2004): Italian Wines and Geology, BE-MA, 148p.
- Commission for the Geological Map of the World, UNESCO (1981): Geological World Atlas.
- Compagnoni, B. and Galluzzo, F. (2004): Geological Map of Italy, Especially Printed for the 32nd International Geological Congress.
- Fodde, E., Watanabe, K. and Fujii, Y. (2014): Measuring evaporation distribution of mud brick and rammed earth, Structural Survey, 32, 1, 32-48.
- Fodde, E., Watanabe, K. and Fujii, Y. (2007): Preservation of earthen sites in remote areas: the Buddhist monastery of Ajina Tapa, Tajikistan, Conservation and Mgmt. of Arch. Sites, 9, 4, August, 194-218.
- 藤井幸泰 (2009) : 2008 古遺址保護国際学術討論会 (2008 国際岩石力学学会区域研讨会) 参加報告, 深田地質研究所年報, 10, 17-31.
- 藤井幸泰 (2013) : 第4回中央アジア地盤工学シンポジウム参加報告, 深田地質研究所年報, 14, 157-164.
- 藤井幸泰・渡邊邦夫・村上和哉 (2007) : 写真測量技術を用いた文化遺産の3次元調査: アジナ・テパ仏教遺跡 (タジキスタン) における修復・保全活動, 応用地質, 48, 258-264.
- Fujii, Y., Fodde, E., Watanabe, K. and Murakami K. (2009): Digital Photogrammetry for the Documentation of Structural Damage in Earthen Archaeological Sites: the case of Ajina Tapa, Tajikistan, Engineering Geology, 105, 124-133. doi: 10.1016/j.enggeo.2008.11.012.
- 藤井幸泰・正垣孝晴・渡邊邦夫 (2014) : 写真測量技術を用いた地盤歴史遺産のデジタルドキュメンテーションについて, 土木史跡の地盤工学的分析・評価に関するシンポジウム発表論文集, 207-210.
- 朽津信明 (2014) : 文化財としての土木遺産保存の考え方, 土木史跡の地盤工学的分析・評価に関するシンポジウム, 127-130.
- Watanabe, K., Maung, M.M., Fujii, Y. and Fodde, E. (2008): Evaporation measurement for the preservation of historical Buddhist Monastery Ajina Tapa, Tajikistan, Annual Journal of Hydraulic Engineering, JSCE, Vol.52, 2008.