

明治維新时期構築 旧岩崎弥太郎邸 赤レンガ壁面に生じているTafoni状風化

池 田 碩*

THE TAFONI WEATHERING OF A RED BRICK WALL IN TOKYO DATING FROM THE LATE 19th CENTURY

Hiroshi IKEDA*

要 旨

東京の都心部に位置している明治初期に構築された赤レンガ壁面に、自然界の岩盤や岩塊の表面に形成する微地形で、風化侵食穴・窪地であるTafoniが出現しているのを発見した。

すでにTafoni侵食穴の深さは10cmに達している。レンガ壁は構築から130年経過していることから、穴の形成は0.8mm/yearの速度で進行していることがわかった。

このレンガ壁は、地震対策のため近いうちに危険な構築物として撤去されるということを知った。そこで、取りあえずこのレンガ壁面に生じている風化の実態を把握しておくことが大事だと考え、現地で調査を行いレンガ1枚ずつの風化の実態を精査し、最終的に壁全体の風化状況図を作成したのでその結果を報告する。

【キーワード】 明治の赤レンガ壁 風化侵食穴・窪地 Tafoni 侵食速度0.8mm/year

1. はじめに

東京の都心部の武蔵野台地上端に「湯島天神」が立地している。天神社正面で、鳥居の右（東）隣に位置していたのが、明治維新时期の政商・三菱財閥の創始者である岩崎弥太郎が明治7（1874）年4月、三菱商會を大阪から東京へ移した時に、まず屋敷を構えた場所（本郷区湯島梅園町一現・文京区湯島三丁目）である。

明治15年には、3 km程北方の広大な茅町邸（現存・重要文化財指定）に移るが、その間のほぼ8年間をこの地ですごしている^{1),2)}。

すでに屋敷内の建物は無いが、現在も当時の面影を残す立派なレンガ壁だけが残っている。屋敷跡の裏手にまわってみると、当時の広い邸宅の輪郭を示すように同様なレンガ壁がところどころに連なるように残っている。かつての敷地内にはモダンなマンション「AD. HOMES」が建っており、マンション正面（南向き）に残されている古びた赤レンガ壁の存在自体、景観的にはなんともアンバランスではあるが、この地の事情（歴史）を知る人々にとっては、思い出のこも

ったレンガ壁にちがいない。

ところで、赤レンガ壁は、構築後130年程経過しており、壁面はかなり風化が進み、痛みが生じてきている部分も見られる。これまでレンガ壁と記してきたが、それは壁の表面では現在レンガの部分が7～8割露出しているからであり、元はレンガ壁の表面全体が、漆喰（消石灰にスサ・ツナマタ・砂などを混ぜて練った壁塗りの材料）面で覆われていたことが現存部の状況からわかる。長期間に漆喰面がはがれ落ち今ではレンガ壁面の状態となっているのである。さらに、このレンガ壁面にも現在は風化侵食が進み穴が生じ、それらが連なって窪みができている状況である。

しかし、レンガ壁面全体が同様に風化しているのではなく、写真で示すように、風化の進む度合いは変化に富んでいる。しかもその変化は一定の性質（パターン）を有している。風化の進む部分を建物にたとえれば、窓の部分の位置する高さに当っており、見方によっては穴や窪みの風化侵食景は、自然の彫刻・芸術とさえ思える趣がある。

これは、自然界の岩盤の表面にできる微地形の一種であるTafoniの形成状況および形態と極似しており、筆者のような自然の地形研究を行ってきた者にとっては、大変興味深い内容を示している存在である。このことに気づき約10年近くになるが、何分市街地の中心部であり、注目しつつもながめるだけで通りすごしてきた。ところが今回は観察中に地元の関係者から、実はこの壁は危険であるから近いうちに消防法にもとづき撤去されるとうかがった。なるほどこの壁は構築からすでに130年を経、大正12（1923）年の関東大震災にも耐えて残ったものであるがその後でも80年を経過し、風化が進み大地震を想定すれば確かに危険な状況に至っている。とはいえ、歴史的には由緒のある遺物であり、風化景には自然の彫刻・芸術の趣がある。そこで、筆者は自然界に生じるTafoniの調査・研究をしてきた経緯もある^{3),4)}ので、取りあえずこのレンガ壁面全体の風化の実態を精査し、記録として残すことを今やっておくことが必要だと考えた次第である。風化の成因にかかわる微気象調査も必要であるが、本論では取りあえず今回調査した風化の実態を報告しておく。

2. レンガ壁面の風化状況図作成に当って

今報告に向けての現地調査は、2回行った。

まず、2003年3月28・29・30日に行った。調査では、レンガ壁全体の規模・形状を測定し、写真を多角度から（遠写・近写・接写）撮影した。その後、レンガ1枚ずつに、風化の進む状態を精査し、データを記録した。レンガの大きさはほぼそろっており22×11×6 cmである。観察・観測に当っては、その基準を以下のように定め分類した。

最表層部の漆喰面は、約5 mmずつ2段（層）に塗られていること。さらに風化が進み穴を生じている最深部が10cmに達していることを確認したので、この間をA-Jの10段階に区分することにした。まず、最上層の漆喰面をA。下層の漆喰面をB。それが赤レンガ面にうすく残るだけとなったものをCとした。次にレンガ表面が、肉眼的にあまり風化していない状態のものをD。やや表面が荒れてガサガサになりレンガのツヤが欠けだした風化初期段階に位置付けられるもの

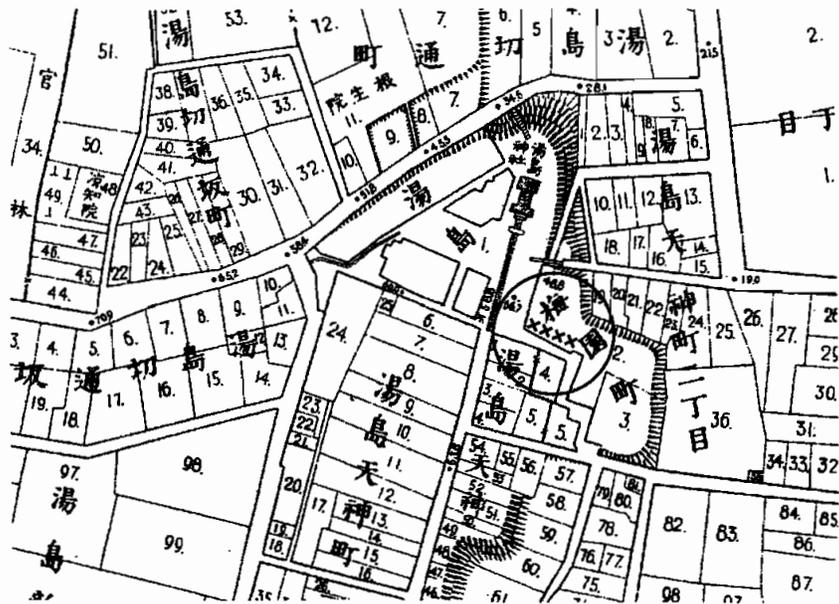


図-1 上・明治の地図。図中央右部円内のXXXX地が調査した赤レンガ壁
 下・日本橋図幅1万分の1 国土地理院、1998。図中央部のワク内が上図の部分
 Fig-1 Study Area Topographic Map

をE。風化が進み1～3cmの穴が出現した段階をF。さらに侵食が進み穴が3～7cmになった段階をGとH。このうちGは、風化穴の中に舌状の突出部ができたものである。最も穴が深くなり7～10cmに達しているものをIとJ。このうちIは、Gと同様の風化穴の中に舌状の突出部ができていたものである。

風化穴のほぼ中央部で、しかもレンガの長辺に平行して舌状の突起物が形成されていることからレンガの風化が進み欠徐部が生じ穴へとなりだすきっかけ（部）は、レンガとレンガをつなぐ漆喰と接する部分から生じだしていることがわかった。そこは異物質間での含水率の差や温度差、さらには膨張率などの差が最も顕著に生じてくる部分であることに起因すると考えられる。

舌状突出部がレンガの中央部に生じていることから、風化穴の形成はレンガの周辺部から進んでいることを示している。

以上のようにA-Jの10段階を基準として壁面全体の風化状況を記録した。そのあと一旦全てのデータを大学へ持ち帰り、壁全体のレンガの配置状況をパソコン（Excel）に入力図化した。

高さは東端で2 m61cm・西端で2 m36cm、幅は8 m18cm、厚さ36cmのレンガ壁面全体には、レンガ個体の全ての位置が確認できるように垂直方向では、レンガ1枚ずつを（漆喰部分を含んだまま）下方から上方へ向かってNo 1→39と番号を付けた。一方水平方向では、レンガの組上げ方が長方形部と短形部とが大体交互になっており、さらに漆喰部分も存在するため同一レンガのNoは記すことができない。このため12cm間隔にNo 1→68までの番号を付けた。さらに壁面全体に対して道路の傾斜が約4度有るため若干右下がりとなりレンガの段数もずれている。レンガ壁面をおおう全レンガ数（漆喰面におおわれている部分は除く）は1700個に達しており、それぞれに各レンガ毎の風化段階の記号A-Jを記入して、壁面全体の若干不確定部も出たが一応の風化状況図を作成した。

現地の再調査は、2003年6月6・7・8日に行った。

この折不明として残っていた部分や、風化段階確定がしにくかった部分を再度現場で確かめ「壁面全体の風化状況図」を完成させた。さらに史実を明確にするため隣接する湯島天神社の関係者から聞き取りを行い、特に欄宜の河内 憲彦氏からは資料の閲覧とcopyをさせてもらった。

現在重要文化財に指定されている岩崎邸では副館長の松井 修一氏に邸内を案内してもらい、さらに初期邸跡である調査地現場を見てもらい、アドバイスをいただいた。地元文京区や台東区の図書館では、古地図を探してもらいcopyをさせてもらった。

3. レンガ壁面風化状況パソコン入力図の特徴

まず壁面全体の状況を概観すると、水平方向では左方から中央部までと右端部が風化の進む部分で、中央部から右方にかけてNo36→56にかけては漆喰面が残りその周辺が複雑な風化状況を見せ不鮮明部が生じているが、この部分には大きな看板が長期間あったといわれ、その証拠に漆喰面上には釘や釘穴が規則的に点在している。このため壁面全体についての風化状況を分析する場合にはこの部分は除外して行なうことにする。しかしこの看板があったことが、レンガ面の上に塗られた漆喰の厚さや表面の状況を知る手がかりとなった。

垂直方向では明瞭な特徴が生じている。半分より上方に向かって風化穴が多数生じており、その部分は約80cm位で全体としてはこの部分が窪み部となっている。窪みの部分を詳細に観察すると写真でもわかるように、深い穴の隣に風化のおくれたレンガ面を残す部分もあるが、現場でその部分をながめてみると近いうちにその表面が取れると急速に風化穴へと進行すると予測でき、やはり窪みの内部周辺は全体として風化の著しく進んだ部分であることがわかる。

Tafoniの形成要因については、すでに筆者等が論じてきている^{5), 6), 7), 8)} ので、ここでは模式図(図2)のみ記しておく。図中に矢印で示すように基本的には風や気流の動きに起因しており、周辺地域に卓越する微気象が重要な役割を果たしている。同一時に同一のレンガを材料として構築され、しかもその上を漆喰でおおわれていた壁面が130年間を経た結果、垂直方向で大きな風

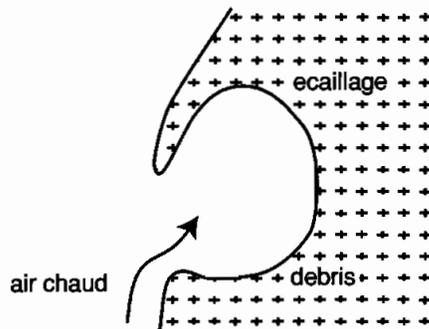


図-2-1 タフォニの形成過程模式図⁵⁾
Fig-2-1 Formation of Tafoni (by A. Rondeau)⁵⁾

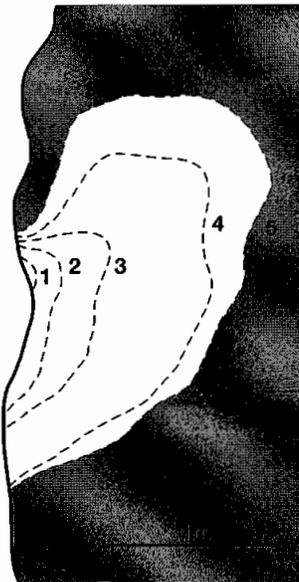


図-2-2 タフォニの形成過程模式図⁶⁾
Fig-2-2 Formation of Tafoni (by J. Tricart)⁶⁾

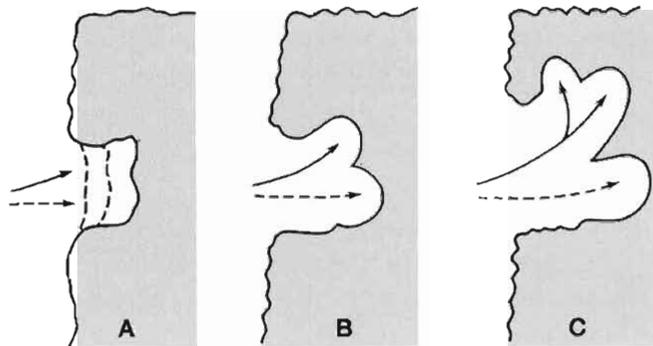
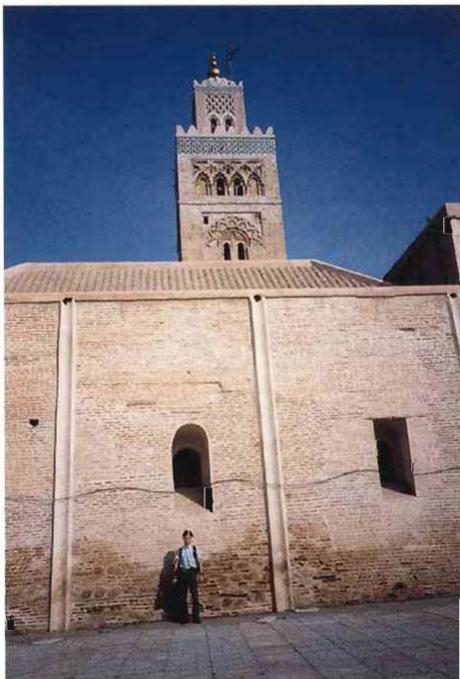


図-2-3 タフォニの形成過程模式図（池田碩）⁷⁾

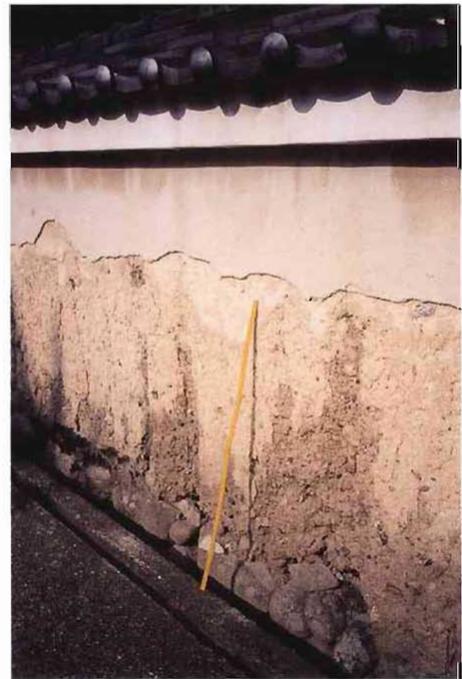
Fig-2-3 Formation of Tafoni Model Diagram (by H. Ikeda)⁷⁾

化・侵食の差を生じたのである。最も明瞭な垂直方向の差は、中央上部を中心に深さ10cmに達し、穴の群を合わせると大きな窪みとなっていることである。さらに窪みの上端部と下端部は風化がおこなわれているため窪み部の輪郭が鮮明でそれは自然の彫刻・芸術と称しても良いほどの風化景を形成しているのである。

このような壁面に生じる風化の通常例は、写真で示すような地中・地表からの水分や湿気の上昇（毛細管現象）による下端部から上方へ向けての風化侵食である。ところが今回報告のものは、



モロッコ マラケシュ クトウビアのレンガ壁
Brick Wall in Marakech, Morocco



上賀茂神社付近の民家の土壁・メジャー1m
Mud Wall in Kamigamo, Kyoto, Japan

Tafoniではなく、地表部から上昇してくる風化の例
Bottom-up Weathering that is Different from Tafoni

壁の中央部に生じる穴や窪みでTafoni化による風化穴であることが極めて重要な特徴なのである。

4. データの分析と考察

今回の調査とその対象物は旧岩崎邸のレンガ壁面であり、そこに生じている風化侵食による穴や窪みは、自然界の岩盤に生じるTafoniと同様の形成過程と形状を示している。しかもレンガ壁は構築後130年経過しており風化穴（すなわちTafoni）の最深部が10cmに達していることから、 $0.77\text{mm/year} \div 0.8\text{mm/year}$ となる。この値を他の研究値と比較してみると、

- ① 筆者が自然界のTafoniで、しかも現在勢い良く成育しているものとして実験・計測を行った韓国 注文津の花崗岩での調査結果は 1mm/year であった⁹⁾。
- ② 筆者が南インドの石造遺跡でのTafoniの進行による破壊例として観察した花崗岩と砂岩の場合は、共に 1mm/year と推測した¹⁰⁾。
- ③ 同様に石造構築物に生じている例として 高橋・松倉・鈴木（1993）が示した宮崎県 青島で1951年構築のトンボロ橋 橋脚部分に使用されている干満差が著しく海水飛沫帯における砂岩の場合では、飛沫が直撃する面としない面での差が大きく、さらに構築初期とその後での形成速度の差も大きいこと。飛沫が直撃し、最も風化侵食の激しい南面では現在でも 1.4mm/year 位の速度で進行しているという大変貴重で興味深い詳細な報告が行われている^{11), 12)}。

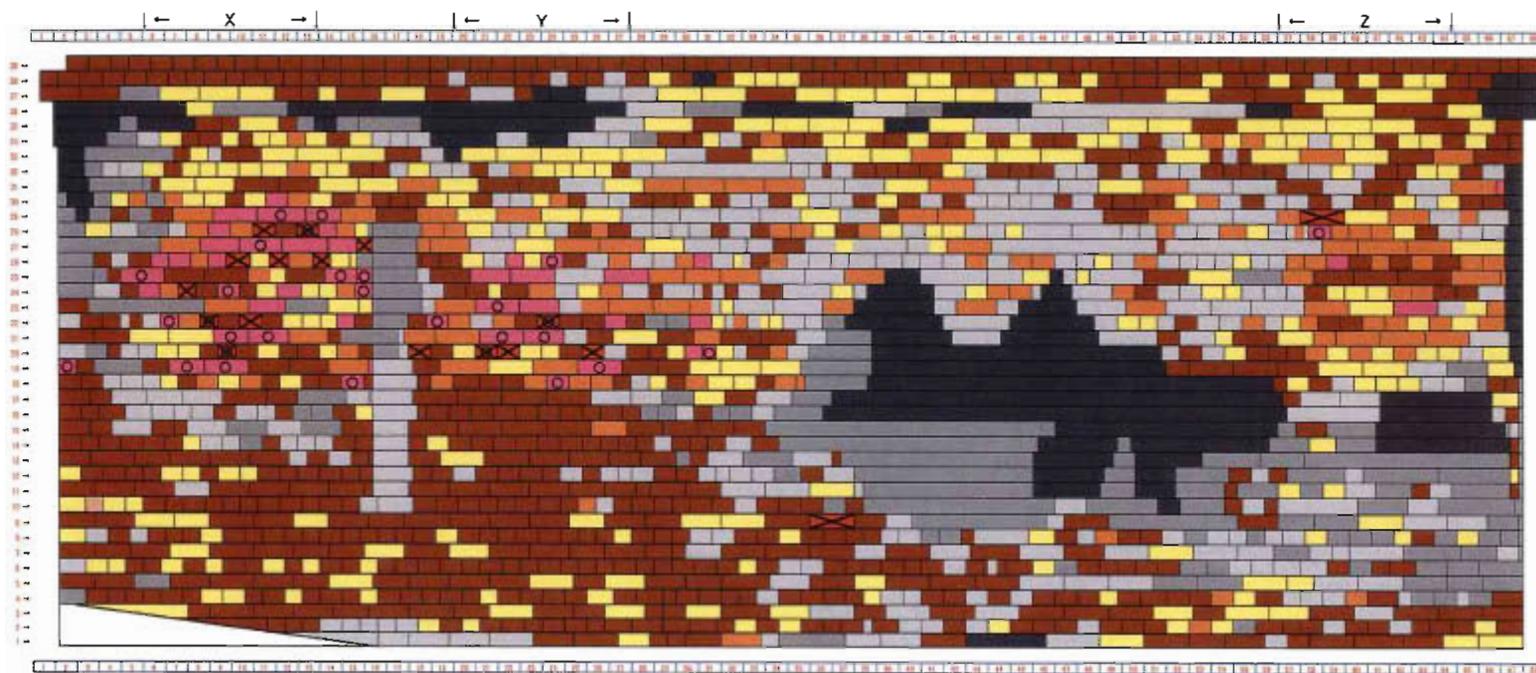
以上のことからTafoniは自然界の岩盤・岩塊のみならず、石造物の石材やレンガなどの人工建造物の表面にも形成すること。Tafoniの穴の形成速度は、その形成場所の環境や岩質または素材による差が大きいこと。すなわち海岸であれば潮の干満の差による乾湿風化の差や、飛沫の直撃を受ける側と受けない側での差が大きく、内陸であればTafoni形成地に卓越する微気象・気流・風の存在や流れの影響を強く受けるため、同一材で同時期に形成されたレンガ壁にさえ垂直方向に明瞭な風化侵食の差を生じ、Tafoniを形成することになったことがわかった。

5. さいごに

明治維新时期に西洋からもたらされ、近代建築物の素材として多用されたレンガ構築物のうち、履歴や由緒の明瞭なものは全国にも減少しているため、各地で保護・保存策が取られてきている。今回紹介した岩崎邸のレンガ壁もそれらの代表といえる。しかも、その壁面には130年の経過を示すごとく風化侵食が進んでいる。レンガ壁面に形成されたTafoniの穴は、すでに10cmの深さに達していることから、平均すると 0.8mm/year で進行していることになる。この値は筆者が自然界の岩塊表面で形成されている例として韓国注文津で実験計測した値 1mm/year や、インド南部の石造遺跡で観察推定した値よりは若干少ないが、近い値であることがわかった。さらに、その景状は、あたかも自然の彫刻とも思える見事な趣を呈している。その風化状況は自然界の岩盤や岩塊に形成されている微地形であるTafoniと基本的には同じである。その古風な趣を漂わせ



タフォニ状風化調査地の赤レンガ壁面
Red Brick Wall to Tafoni Weathering Studied in Tokyo, Japan
Wide 8m18cm Left high 2m36cm Right 2m 61cm

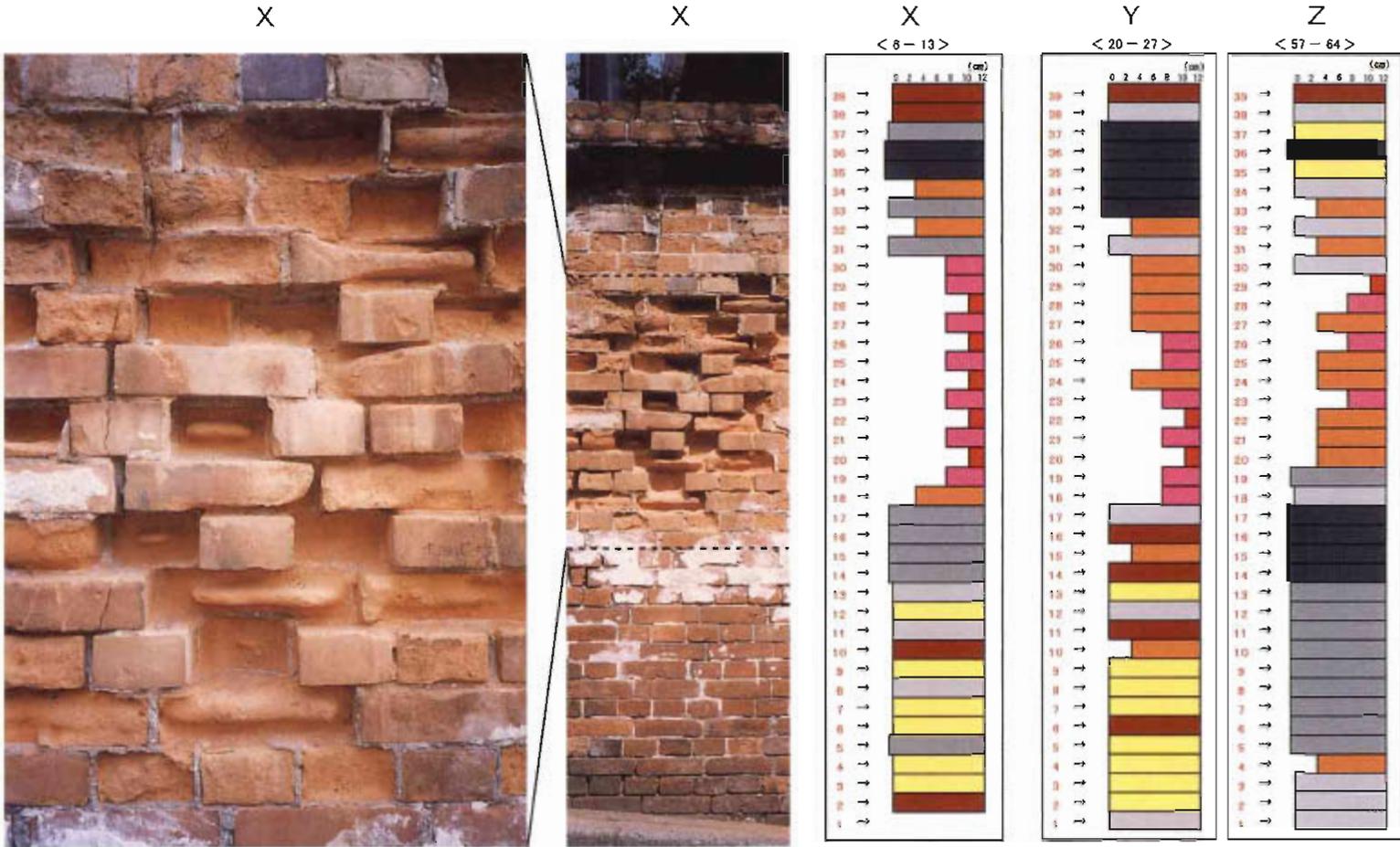


旧岩崎邸 レンガ壁面の風化状況図
 DAMAGE TO A BRICK WALL DUE TO TAFONI WEATHERING
 : IN TOKYO, JAPAN

池田 碩 都筑 密典 特島 良治 : 作成
 HIROSHI IKEDA MITSUNORI TSUDUKI RYOJI MACHITORI PRODUCERS

※上部レンガ No. 18-19 下方の柱状 BC 部は、壁の裏側に支えるコンクリートが存在する部分
 ※右側中央の鳥状 ABC 未風化部は、看板が架かっていた部分

- | | | | | | |
|---|-------|--|---|------|---|
| A | 黒 | 深くい(表層)
Stucco Surface | F | オレンジ | 風化深 1~3cm
1 - 3cm Depth Of Weathering |
| B | グレー | 深くい(下層)
Stucco Sub-Surface | G | 紫 | 風化深 3~7cm(舌があるもの)
3 - 7cm Depth Of Weathering With Protrusion |
| C | 薄いグレー | 深くい(下層の残り)
Remaining Sub-Surface Stucco | H | ピンク | 風化深 3~7cm(舌がないもの)
3 - 7cm Depth Of Weathering without Protrusion |
| D | 茶色 | 未風化のレンガ
Unweathered Brick | I | 赤 | 風化深 7~10cm(舌があるもの)
7 - 10cm Depth Of Weathering With Protrusion |
| E | 黄 | 風化初期段階のレンガ
Early Weathered Brick | J | 赤 | 風化深 7~10cm(舌がないもの)
7 - 10cm Depth Of Weathering without Protrusion |



赤レンガ壁面のタフォニ状風化部とその断面 Section Through Tafoni Weathered Red Brick Wall



- 左 湯島天神社側
- 中 レンガ壁面の上端部
measure = 1m
- 右 マンション側

赤レンガ壁の形成場所と景状
Location of the Red Brick Wall

ている赤レンガ壁は隣接する「湯島天神社」の境内と連なり、風情のある味わい深い良好な雰囲気ともなっている。

そこで地元の人たちに意見を聞いてみた結果、地元の歴史に関わる景観として愛着を持っているし、明治を代表する著名な邸宅跡であり関東大震災にも耐え、戦災をもくぐりぬけてこれまで残ってきたものでもあるから、できることなら残してほしいとの声が強かった。

一方、自然災害研究にもかかわらず筆者としては、長期間を経て危険となってきた古い建造物は消防法にもとづき撤去の対象物となることは当然で、このレンガ壁もその対象とされることは理解できる。ただし、文化・歴史遺産として残したいと地元の人々の考えがまとめれば十分な調査に基づき、地震時にも倒壊しないように支柱を中心とする補強工事を行えば、物理的には問題ないはずであり保存は可能と考える。

いずれの場合にしても、各専門分野からの調査・データの収集が必要である。本論のデータもそのうちの1分野として使用してほしい。残されていけば追跡調査や、微気象などの関連調査も続けて行っていきたい。さらに本論のデータがこの種の文化財の保全や保護に向けての基礎研究に役立ち生かされれば幸いである。

〈付記〉

本論作成に当たっての現地調査には、大学院生の 都筑 密乗・待鳥 良治 両君が参加協力してくれ、さらに風化状況図作成のためのパソコン入力なども行ってくれたことを記し感謝の意を表したい。

註

- 1) 重要文化財 旧岩崎邸 庭園(2001)：東京都公園協会。
- 2) 雑誌特集—湯島・岩崎家本邸。『東京人』1994年7月。第77号。
- 3) 池田 碩(1989)：地中海コルシカ島の花崗岩地形。奈良大学紀要第17号。
- 4) 池田 碩(1998)：『花崗岩地形の世界』Tafoniの項 p 44—55。古今書院。
- 5) A. Rondeau(1961)：Recherches Geomorphologiques en Corse。
- 6) J. Tricart(1997)：Precis de Geomorphologie. p 58. Fig26. Societe D'epition D'enseignement Superieur. Paris.
- 7) 池田 碩(1990)：韓国東北部海岸 注文津付近にみられるTafoniの地形。奈良大学紀要第10号。
- 8) J. N. Jennings(1968)：Tafoni, The Encyclopedia of Geomorphology, Dowden Hutchinson.
- 9) 池田 碩：前掲4), 7)。
- 10) 池田 碩(2002)：インドの石造寺院に生じているTafoni風化と遺跡の破壊。奈良大学紀要第30号。
- 11) 高橋 健一・松倉 公憲・鈴木 隆介(1993)：海水飛沫帯における砂岩の侵食速度。一日南海岸・青島の弥生橋橋脚の侵食形状—。地形第14巻2号。
- 12) 松倉 公憲(1996)：石造文化財の保存—石材における風化作用と速度。土と基礎第44号。

THE TAFONI WEATHERING OF A RED BRICK WALL IN TOKYO DATING FROM THE LATE 19th CENTURY

At the beginning of the Meiji Period in Japan (1868-1910), many Western-style buildings were constructed using red bricks imported from Europe. Though those buildings now have considerable historical value, few remain today, and they need to be protected before they are lost forever.

The study reported here concerns part of one such structure, a red brick wall that once surrounded the house of Mr. Yataro Iwasaki, founder of the Mitsubishi Corp. This wall was built around 1875=130 years ago. Its surface exhibits Tafoni weathering erosion of the type seen on natural stone surfaces in many parts of the world, with holes concentrated together to form deep hollows/depressions. Many of the holes and depressions in the wall have reached a depth of 10cm over the life of the wall, a weathering rate of 0.8mm/yr. This Tafoni erosion rate very nearly equals the 1mm/yr rate observed by the author on the Buddhist sculptures of temples in southern India and on natural rock surfaces he observed in South Korea.

The Tafoni erosion on the red brick wall in Tokyo has created a "beautiful" eroded surface like a kind of natural art sculpted by Nature itself. The rustic character of this wall matches well the rustic mood of the famous Yushima Shrine located next door.

However, this Tafoni-weathered red brick wall has been classified under the Fire Prevention Law as being in danger of collapse in an major earthquake, and thus it has been designated to be torn down. The author asked the views about the wall and its present situation. Most of the local people he asked said that they felt a closeness/affinity to this rustic wall and to the history that it represents, and they wanted it to be left where it is as it is.

Japan is an earthquake-prone country, and there are many old buildings that have become vulnerable to collapse in a major earthquake, so it is understandable that the authorities want to tear them down. However, as the desire to preserve historical and cultural assets in Japan grows, such assets should be sufficiently studied and, where possible, strengthened and preserved so as to be able to survive seismic activity. In any case, they should be studied by experts from many fields and the data collected and analyzed. The data presented in this study can be seen as one such example, and this author hopes it will be used to help protect this particular historical asset. He hopes to continue doing such studies and hopes the basic data collected may prove useful in the protection of various kinds of historical and cultural assets in Japan and elsewhere.

