

随筆◆

テクタイトとラテライト

—アンコール・ワット遺跡—

岸井 貫
Takashi KISHII

千葉工業大学

月刊「マテリアルインテグレーション」Vol.14, No.10 (2001.10) 別刷
(株) ティー・アイ・シー

テクタイトとラテライト — アンコール・ワット遺跡 —

岸井 貴
Tohru KISHII

千葉工業大学

問合せ/キシイトオル 〒168-0072 東京都杉並区高井戸東3-14-11 TEL 03-3329-3537 FAX 03-3329-3890
E-mail/toruki@ma2.justnet.ne.jp

キーワード : Tektite, Laterite, Meteorite, Crater, Tonle sap lake, Sand stone, Archeological site

1 トンレサップ湖仮説

数年前からカンボジアのトンレサップ湖を見たいと思っていた。インドシナからオーストラリアにかけて見いだされる「オーストラリア・アジアテクタイト」というガラス質の石が、約 65 万年前に隕石の落下によって作られて広域に抛出・撒布されたものであり、その起源隕石孔が同湖である、という要旨の論文が 1990 年代中頃に複数発表されたからである^{1, 2)}。

トンレサップ湖はメコン河の支流トンレサップ河の中流が肥大したものに当たり、従ってその周辺を含めて河による堆積物が厚く積もり拡がっている。この河はプノンペン付近でメコン河に合流するので、湖周辺はあたかもメコンデルタに接したもう一つの堆積地形である。そのためか湖は雨期に数倍の面積に拡大するので、周辺の湿地帯や洪水氾濫原も広い。大きさは一応 100×35km とされている。

「トンレサップ湖説」の根拠としては、テクタイトの成分からその起源物質は堆積質の地域のものであり、また Nd, Rb, Sr などの微量成分から求められる各種の年代（地球マントルからの分離、堆積質の元になった原岩石の堆積年代など）が此の地域の地質と整合していることである³⁾。テクタイトに伴うガラス質の小球「マイクロテクタイト」の分布から、その抛散源として同湖付

近が指示された⁴⁾。また複数の起源隕石孔の候補の一つとして同湖を挙げる論文もある^{5, 6)}。隕石孔がタイ・ラオス・カンボジア辺、特にこれらの国の相接する国境地帯にあるとして議論した例がある^{5, 6)}。

国際惑星会議において「トンレサップクレーター」⁷⁾や「カンボジアのクレーターの踏査」⁸⁾が議題に挙がっていた。隕石孔は地球観測衛星を使って探し出された⁵⁾。トンレサップ湖には火口・隕石孔の火口壁や中央丘に当たるものがないから、隕石は低い角度で落射してきた旨の議論があった²⁾。

他方で、テクタイトの微量成分の研究から、ホウ素が多いので海水の影響があるとして、また重力分布の異常があるとして、インドシナ半島の東側の大陸棚の何処かに落下地点を求める考えが出ている^{9, 10)}。テクタイトの素材は陸地の堆積質の地質であるとして、大陸棚の浅い海域に隕石孔があると論ずる海/陸の折衷的な議論が含まれる¹⁰⁾。

テクタイトが撒布されたとき、「ラテライト（後記）」の層上に落下した、と判断された例がある^{5, 11)}。当時此の地域にラテライト質の地表が拡がっていた（これは現在でもそうだと言えるかも知れない）こと、テクタイトの成分にラテライトからの寄与があることを暗示していると思える。

堆積地形の中に何十万年もトンレサップ湖の凹地形が保たれたとすれば、その地域が沈降し続けていたのか、または河の出口がメコンデルタの堆積で塞がれ続けたためではないか、など考えられる。隕石孔かどうかの最終的な判断は、地下深くまでのボーリングによる地質検査が必要であろう。

ボーリング検査で隕石孔であることが確認された例は、メキシコ・ユカタン半島のチクフルブ隕石孔^{12, 13)}、米国バージニア州チェサピーク湾口^{14, 15)}、バージニア州沖合の「深海掘削計画 612 サイト」¹⁶⁾などの例がある。しかしこれらは石油探査、深海掘削プロジェクトなどにより過去にボーリングが行われたのが役立ったのであり、「トンレサップ湖仮説」のために新しくボーリングされることは、当面はありそうにない。

チェサピーク湾口に埋もれている隕石孔は「北アメリカテクタイト」の源であろうと想定されている¹⁷⁾。その抛撒の時期は 3500 万年前である、チクフルブ隕石孔は中生代/新生代の境界の時期（6500 万年前）に起きた生物の「大絶滅」の原因になった隕石落下の跡とされる¹³⁾。

2 ラテライト

「ラテライト」は、熱帯の高温多雨、植物起源腐食質の多い環境で、地質成分からシリカ・アルカリ・アルカリ土類が溶出してできる赤褐色の岩・土・地質などを総称している。溶出が進めば「ボーキサイト」としてアルミナの原料鉱物になると言う。現在ボーキサイトは、ヨーロッパを例外としてすべて熱帯地方にある。

「ラテライト」の語源はラテン語の「煉瓦」である。ラテライトと焼成煉瓦との色の類似は、鉄の化学的状態に共通点があるからかも知れない。

3 シェムリアプとアンコール・ワット

トンレサップ湖の北方にシェムリアプ市があり、市内にはアンコール・ワット遺跡を始めとする遺跡群がある。現在日本からは、ユネスコに関係のある非政府機関(NGO)団体と、国家予算による団体との二つのグループが、他国のグループと共にアンコール・ワット遺跡の修復を続けている。考古学・歴史学の学科を持つ二、三の大学が修復に伴う調査に協力している。

アンコールワットは十二世紀の古代クメール王朝のスールヤヴァルマン二世(A.D.1113 - 1145 頃在位)により、初めはヒンズー教の寺院として建設が始められ、その後に仏教の寺院となった。「アンコール」は「王城」、「ワット」は「寺」であり、日本では奈良時代の東大寺がこれに対応する。現在は幾つかの仏像が置かれ、それらを祀ってお賽銭を受けている人々が居り、巡礼が訪れるなど聖地としても崇められている。またイベントや宗教的な儀式の会場として使われる。

クメールの歴代王朝はシャム(現・タイ)やビルマ(現・ミャンマー)などとの戦争が多く、「シェムリアプ」という市名自体が「シャムに勝つ」という意味である。20 世紀においても、此の地域がタイから当時のカンボジアの宗主国であったフランスの管理下に入ったのが 1905 年になってからである。

ある伝手によって、この遺跡を訪問し、NGO の修復の委員長を勤められる片桐正夫日本大学教授(建築学)に説明をして頂くという希有の機会に恵まれ、二十人ほどの団体に参加した(2000 年 11 月)。見学に参加して筆者なりに興味を感じたことを記す。

4 アンコール・ワットの岩々

北参道からアンコール・ワットに入って行くと、参道の東半分が修理工事中であった(図 1)。ここで思い

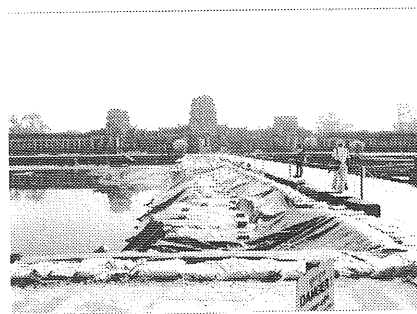


図 1 北側参道の東半分の修復工事

がけなくと言うか、早速と言うか、「ラテライト」という言葉を聞いた。

参道は周濠を横切るように造られた。ラテライト岩を内部に積み、砂岩を表装にしている。砂岩の継ぎ目から漏れ込んだ雨水でラテライトが浸食され痩せて、それが破損の原因になる。

参道の東半分は、カンボジアがフランスの保護領で

◎随筆

あった時代に修復された。この時に本来は手前下がりの道の傾斜を水平に変えたので、いま西半分を旧時の儘に戻すと、東西間に喰い違いができる。この処理をどうするかを考えている段階である。

ラテライトが内籠め、外装が砂岩という使い分けは多くの建造物についても同じで、ラテライトの浸食が建造物の崩壊の一因である。外装に使われたラテライトの表面を図2に示す。材質と年月の長さが原因であろうが、

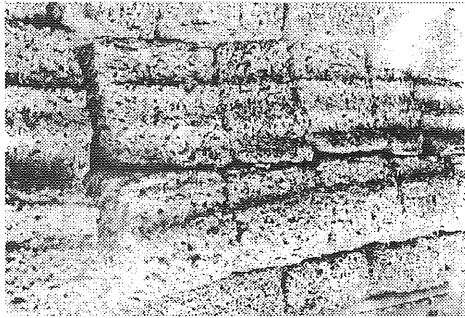


図2 年月と風雨に浸食されたラテライト岩の表面

熱帯の風雨による浸食のすざまじさを印象づけた。白蟻に食い荒らされた材木を連想した。

図3は分解・修復のためにラテライト岩を取り出し、整理・記録している状況である。

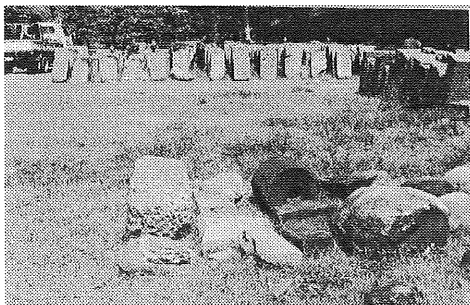


図3 修復のために取り出し、調査・記録されているラテライト岩

手前の左側のものと先方に並べられたものがラテライトである。左遠方の日本製トラックの側面に「アンコールワット（カタカナ）」と記されている。

砂岩製の柱は少数例外を除いて、原砂泥の堆積面に直角に上下方向に長い形に切り出すという、丁寧でかつ耐荷重強度の低下が少ないやり方で作られた。壁面は精巧で繊細な彫刻で埋められているが、その主題は神仏像の他に、戦闘・戦勝の場面が多い。別の遺跡の例である

が、一つの女神像が「東洋のモナ・リザ」と呼ばれる。嘗て遺跡を修復したフランス隊員がその始まりであろうと推測した。

彫刻は「精巧で繊細」と形容したが、例外的に下彫りのままの所もある（図4）。彫刻の師匠が弟子たちに仕

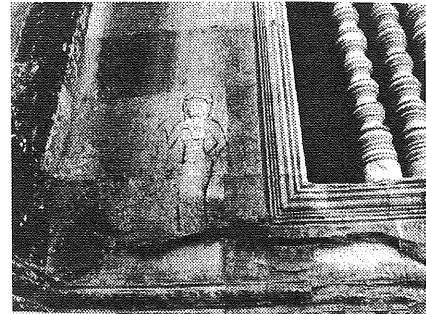


図4 壁面の彫刻の下彫り

上げ彫りをする位置を指定したが、そのままになった、という想定ができるとのことであった。

窓にはまる棧は、まるで旋盤で仕上げられたように見事だと感じた（図4）。

5 トンレサップ湖の「周辺」

市内の小高い遺跡を見学した時に、トンレサップ湖の方向を眺めた。湖面は見えるはずと思ったが、霧のためか、手前の森林原の樹木が高いためか、確認できなかった（図5）。心残りではあったが、トンレサップ湖が広

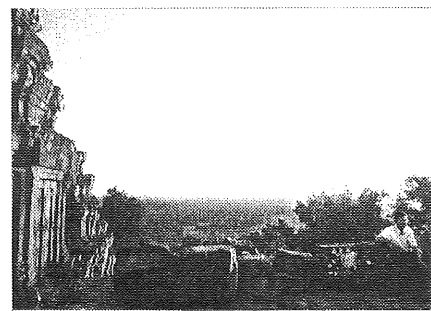


図5 市内の小高い遺跡からトンレサップ湖の方向を眺める。湖面は見分けられなかった。

い平野の中の大きな湖であることを感じた。

もしかしてテクタイトを買えないかと、雑貨・日用品・食料品を売るマーケットの中を歩いたが、そういう店は見つからなかった、多く店がそれぞれ魚の干物を積

み上げていた。湖の増水期には魚類が大増殖するので、水産が大きい産業になるということを知った。

シムリアブ空港から飛び立つとき、一時水面が眺められ、水中から樹が立ち上がっているのが見えた。増水期の湖面か氾濫原であったろうか。古代王朝は水源池への配慮もしていたとのことである、

往路、夕刻のバンコクからプノンペンへの空路で、乗務員に「トンレサップ湖の写真を撮りたい」と言うと右舷を指してくれた。右前方の暮れた地上に湖面らしいものが見え、右後方の夕日は鏡面反射に近い反射像を結んでいた(図6)。これは湖周辺の湿地帯、または水田・



図6 夕暮れのトンレサップ湖付近上空で。右方の夕日が鏡面反射に近い虚像を結んでいる。

氾濫原による反射像であるから、と考えている。

本稿の投稿と時を同じくして、片桐教授をはじめ修復に関係された方々の編著による1シリーズの成書が発売された。ここには地質に関するものだけを引用する¹⁸⁾。ラテライトについての記述も詳しい。

ご多忙の中で、見学に御尽力くださった片桐教授に感謝します。

[参考文献]

- 1) J.B.Hartung, *Meteoritics*, **25**, 369 (1990)
- 2) L.B.Hartung, *Meteoritics*, **29**, 411 (1994)
- 3) J.D.Blum 他, *Geochim. Cosmochim. Acta*, **56**, 483 (1990)
- 4) B.P.Glass 他, *J. Geophys. Res.*, **99**, 19075 (1994)
- 5) C.C.Schnetzler, *Meteor. Planet. Sci.*, **31**, 73 (1996)
- 6) C.C.Schnetzler, *Meteoritics*, **27**, 154 (1992)
- 7) 国際隕石学会第55回年会 (1992) 於コペンハーゲン
- 8) 大隕石の衝撃と惑星進化の国際会議 (1992) 於サドベリー, オンタリオ, カナダ
- 9) C.C.Schnetzler, *Geophys. Res. Letters*, **15**, 357 (1988)
- 10) C.Koeberl 他, *Geochim. Cosmochim. Acta*, **59**, 613 (1995)
- 11) J.T.Wasson 他, *J. Geophys. Res.*, **100**, 14383 (1995)
- 12) A.R.Hildebrand 他, *Geology*, **19**, 867 (1991)
- 13) C.C.Swisher 他, *Science*, **257**, 954 (1992)
- 14) C.M.G.McHue 他, *Earth Planet. Sci. Letters*, **160**, 353 (1998)
- 15) C.W.Poag 他, *Geology* **20**, 771 (1992)
- 16) C.Koeberl 他, *Earth Planet. Sci. Letters*, **87**, 286 (1988)
- 17) C.M.G.McHue 他, *Earth Planet. Sci. Letters*, **160**, 353 (1998)
- 18) 盛合禧夫ほか「アンコール遺跡の地質学」連合出版 (2000)