

# ロータル遺跡・カーンメール遺跡周辺の 隆起海岸平野とその構成層に関する調査

宮内 崇裕

千葉大学大学院理学研究科

調査者：宮内崇裕・松岡裕美（高知大学理学部）・前杵英明（広島大学大学院教育学研究科）・  
長田俊樹（総合地球学環境研究所）

## 1 ロータル遺跡周辺の地形発達史と地形形成環境

2008年12月3日～7日にかけて、調査メンバーの宮内はロータル遺跡の立地するキャンベ  
イ湾沿岸の第四紀地質に関する情報収集のためにバローダ大学地質学教室を訪問した。同教室  
のマウリヤ博士とキャンベ地溝（ナル地溝とも呼ばれる）とその形成史についての情報交換  
を行うとともに、第四紀層序・地形史に関する現地観察を実施し、いくつかの新知見を得た。

キャンベ湾奥からナル湖にいたる回廊状の凹地に沿って、第四紀後期の海進、とくに更新  
世後期（MIS5）完新世中期（MIS1）の海進が及びそれに関連する海成段丘面と海成堆積物が存  
在することがわかった（例えば Prasad and Gupta 1999）。これらの海成段丘群について、旧汀線（あ  
るいはそれに準じる潮間帯）の高度に関する情報に乏しいため、隆起量・隆起速度の推定が難  
しい。2007年のパイロット調査やコロナ衛星画像の地形判読などに基づく、キャンベ湾  
沿岸の海岸平野は基本的に tidal mud flat を主とする干潟地形が原型であり、各河川河口部には  
その干潟上に alluvial fan が発達している。これらのセットが順次離水したものが海成段丘とな  
っている。文献に記された MIS5 海成段丘で 15m 前後、MIS1 海成段丘で 10m + 程度の高度が  
推定される。キャンベ湾での現在の平均潮位差は 8m に達することを考慮すると、上位の海  
成段丘が示す高度が示す地殻隆起成分の見積りが難しい。最小値として知られる平均的な隆起  
速度は 0.1mm/年以下、最大値のそれは 1mm/年に達する。

ロータル遺跡は、キャンベ湾奥の MIS1 後期の離水海岸平野上に立地している。コロナ衛  
星画像の地形判読によれば、地表の水分条件を反映した旧海岸線が現海岸線より内湾に 7~8km  
あたりに併走する様子が確認され（図 1）、ロータル遺跡（標高 12m）はその旧海岸線に流入  
していた旧河床（ボガワ川）およびその支流に沿うようにして分布していることがわかる。

遺跡から南へ約 200m 付近の畑地上（Loc.1）でミニトレンチの掘削を行ってみると、表面か  
ら 35cm まで灰色の泥層や細粒砂層が混在している様子が見られた（図 2）。これらの層相や古  
地形環境から判断すると、遺跡が立地している場所はもともと洪水氾濫地であったことは疑い  
ない。ロータル遺跡発掘報告によると、地表下 5~6m まで氾濫性シルト（泥層）がその下位  
には海成砂層を覆っているらしい（Rao 1979/85）。これがもし事実とすると、この海成層の上  
限高度は標高 6~7m であり、離水した海成面を示唆する。この海成層の形成年代についての  
資料は残念ながら報告されていないが、遺跡包含層の C14 年代は約 2000 年前（暦年補正なし）

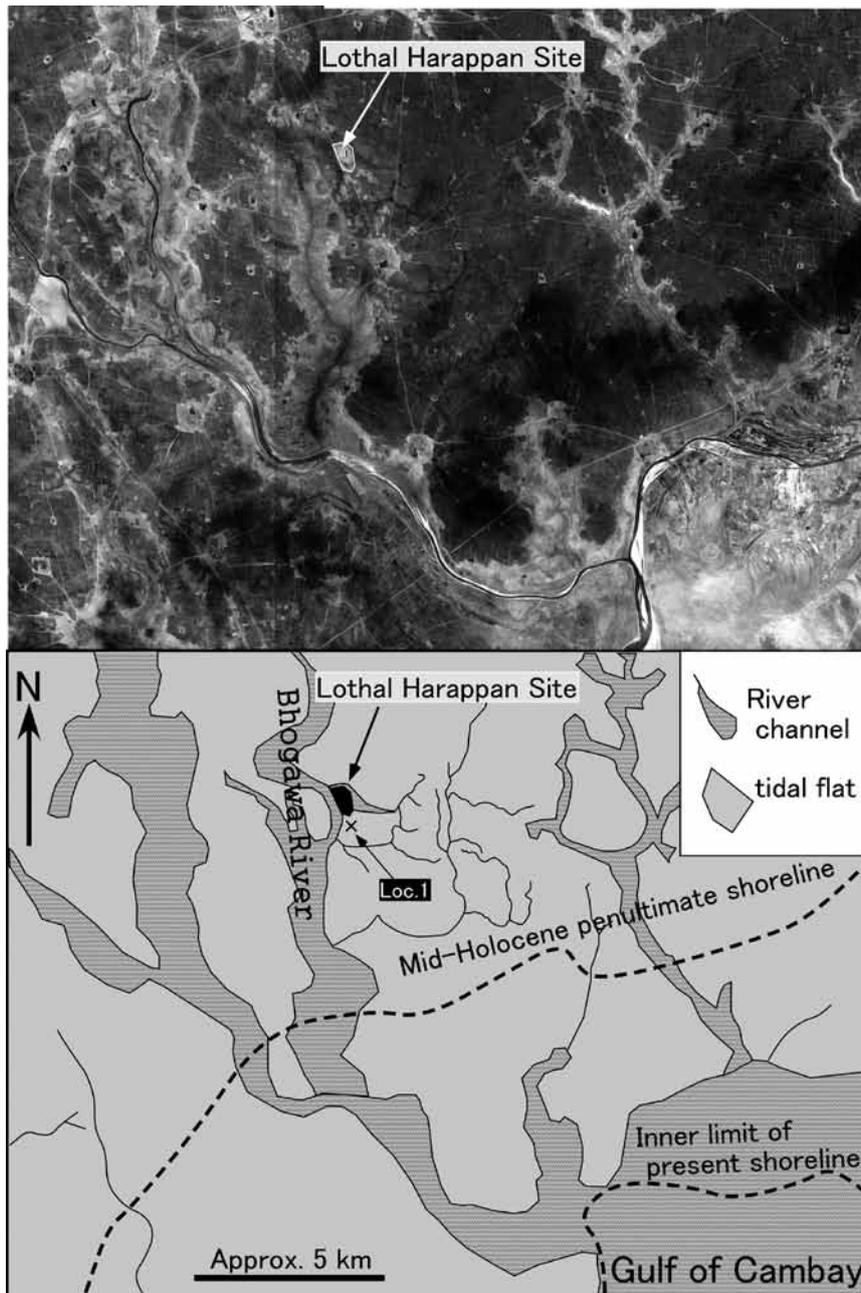


図1 ロータル遺跡周辺のコロナ衛星画像（上）と地形学図（下）

を示していることから海成層の離水はそれより少し前であることが推定される。何らかの理由（地殻隆起か海面低下）でこの海成層が離水したことは明らかである。その後に氾濫原となったこの地域の中で、網状流一部の微高地を利用して港湾都市が建設されたものと考えられる。図1に見られるように、ロータル遺跡は旧河床に囲まれるように位置し、高潮位時には下流からボガワ川沿いの水系を利用して遡上する水運が十分可能であった様子がうかがわれる。

遺跡下にある海成層の形成年代は、相対的に海面低下が起こり水系網を利用した水運が成立しなくなった時期や環境要因を考える上でも重要な情報である。遺跡内にある博物館勤務の ASI（インド考古学局）職員に面会し、その主旨を説明し敷地内での簡易掘削の許可請うた。しかし、学問的意義については十分理解を示したが、本局の許可が必要であることを理由に不許可であった。本局への申請には相当量の書面準備と認可許可までの時間（最低でも1年）が

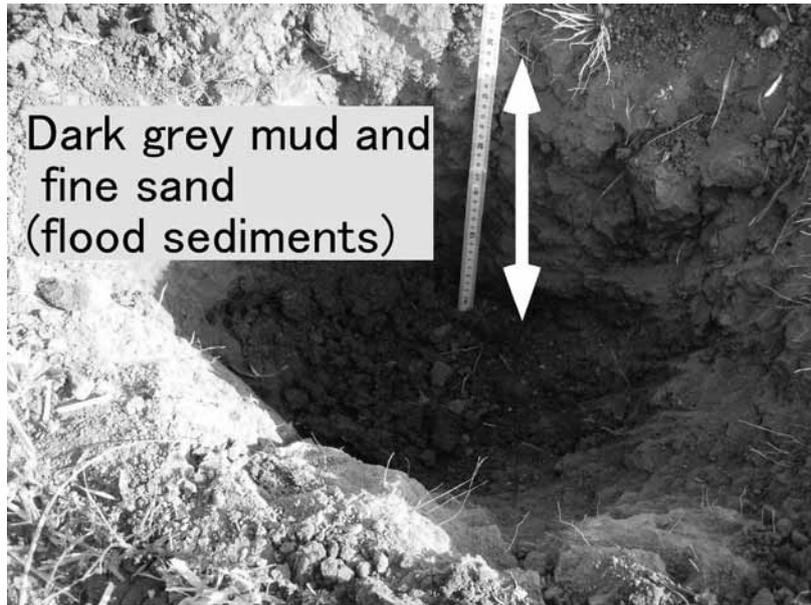


図2 ロータル遺跡南、Loc.1での掘削地質断面

かかることが彼から説明され、ここでの調査継続を断念することとなった。

## 2 カーンメール遺跡周辺の地形発達史と地形形成環境

2008年12月8日～11日、および2009年2月27日にかけてリトルラン北岸地域のカーンメール遺跡周辺において、遺跡立地条件の自然環境を明らかにするために人為掘削による地形地質調査・レーザーによる地形の高精度測量を行った。

カーンメール遺跡は、リトルランに直接面するのではなく、標高90m前後の東西性丘陵に隔てられている（図3・4）。この丘陵は中生代の砂岩からなり、南に緩く北に急崖を持つ組織地形を呈し、カーンメール遺跡もそのような侵食性の地形列の一部（ケスタ *cuesta*）に立地している（標高30mほど）。その周辺の主要河川は丘陵の北側を南南東へ流路をとり、リトルランへと流下する。遺跡東部の河床（標高15mほど）には洪水時に発生したシートウオッシュ状の河川堆積物が見られるが、層厚は小さくせいぜい2mほどである。コロナ衛星画像からもわかるようにこの遺跡は河口部から約7km上流にあり、この間の河川勾配は2/1000と大きな値を示す。当初、カーンメール遺跡もロータル遺跡同様に、*tidal flat*の地形に隣接し旧海岸線や水系網によって水運が可能な地形条件をもっているのではないかと予想していたが、今回の調査結果では、海進が遺跡近くまで及んだ地形地質学的証拠がないこと、河川勾配が大きいことなどから判断すると、カーンメール時代には水運（海運）を利用するにしても、リトルランの海岸線近くまで少なくとも7kmは、水上交通以外の何らかの移動を強いられた可能性高い。

完新世において海岸線が最も湾奥まで到達した位置や年代を知るために、コロナ衛星画像の地形判読に基づき東西性丘陵南側に面するリトルラン北縁において掘削調査を行った。地理的な位置関係では、丘陵北側を併走する河川河口部が候補であったが、河川堆積物の影響が強く示唆されたため、河川の影響の少ない丘陵南側を選定した。図4に示すように、東西性丘陵の南面には扇状地、リトルランの *tidal flat* が分布している。人為掘削は扇状地末端部（Loc.2）と

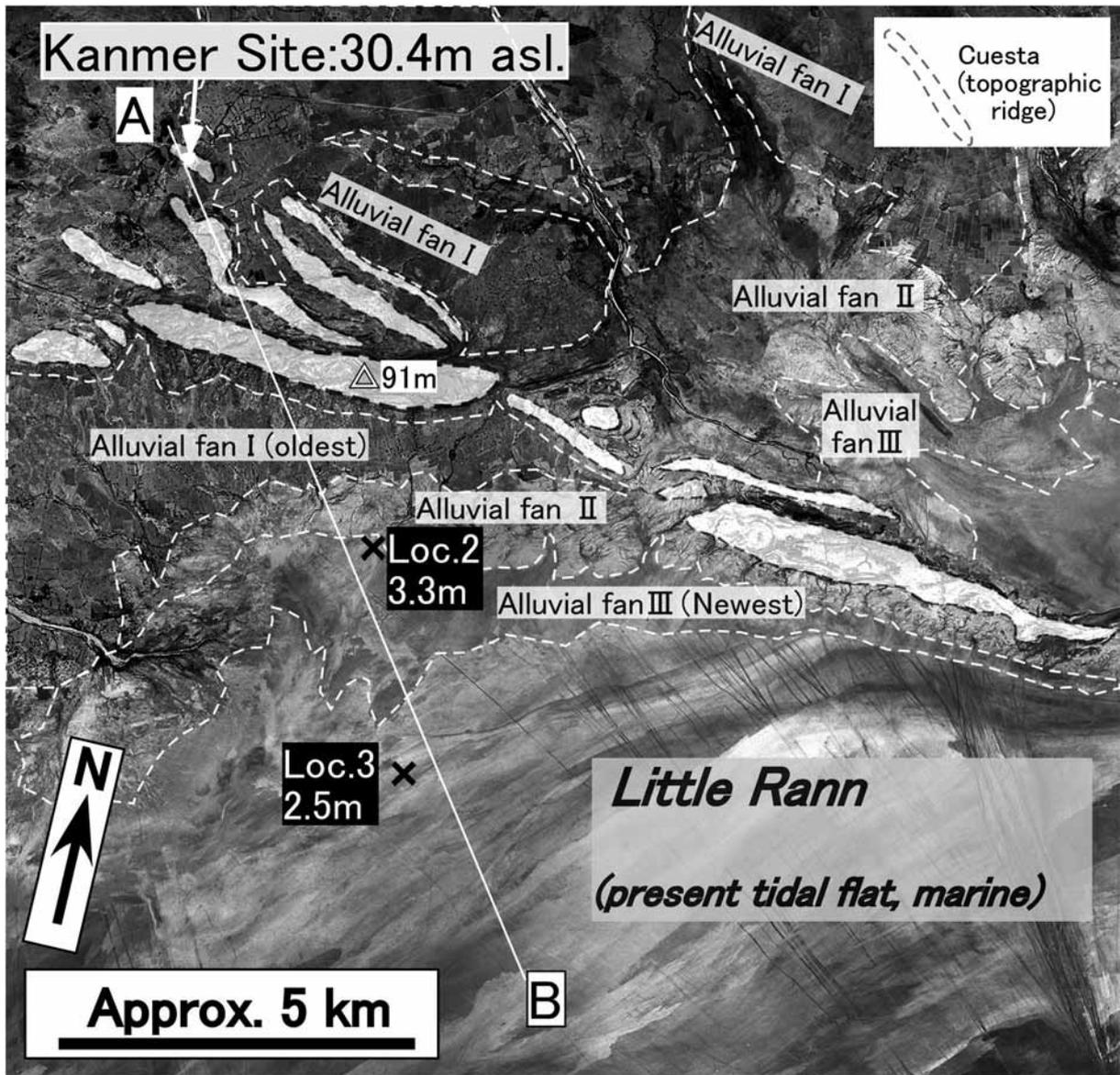


図3 カーンメール遺跡周辺のコロナ衛星画像と地形学図 (A-B は第4図の断面の位置を示す。)

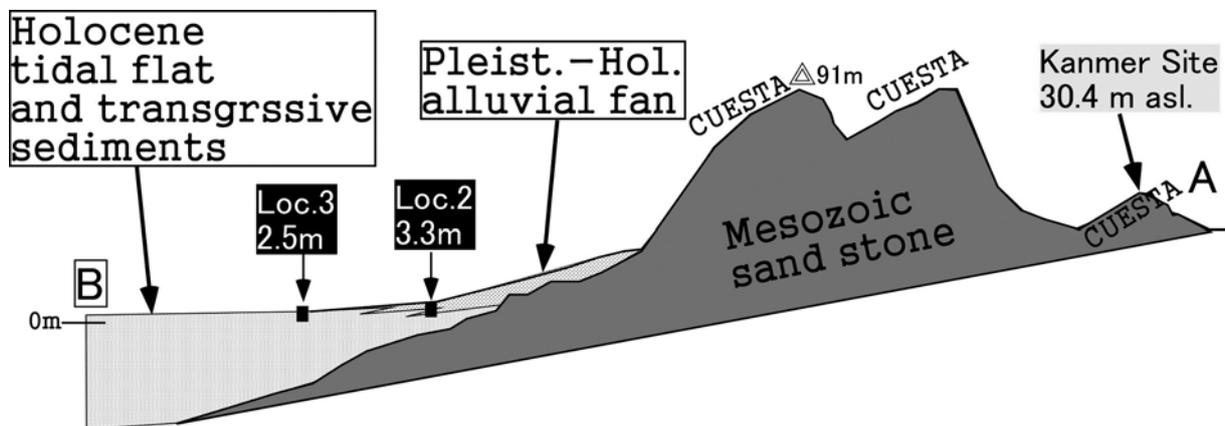


図4 カーンメール遺跡からリトルランに到る模式的地形地質断面 (断面の位置は第3図に示す。)

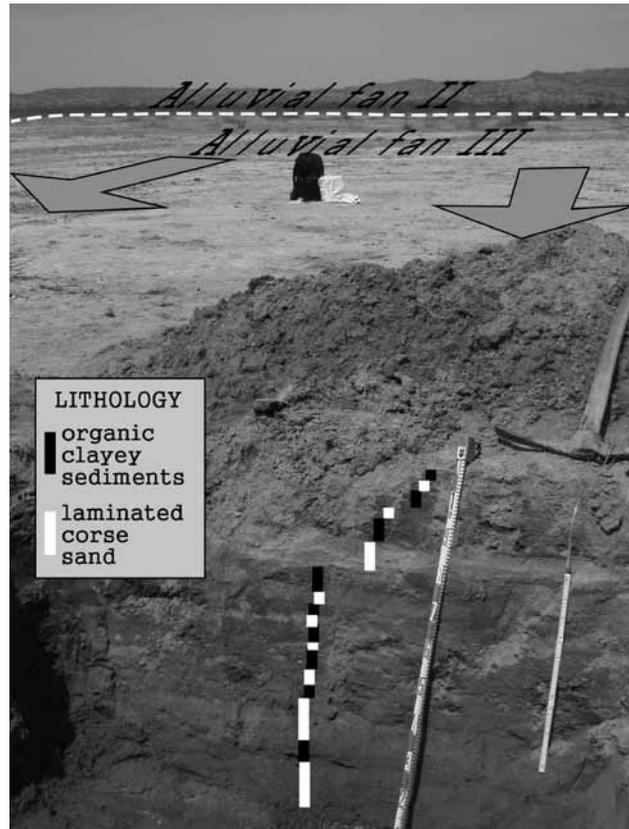


図5 リトルラン北縁部、Loc.2でのトレンチ壁面



図6 リトルラン内、Loc.3での掘削壁面

tidal flat 内 (Loc.3) において行った。Loc.2では人為掘削により深さ 1.8m のトレンチを作成した。壁面での観察によれば、有機質粘土層とラミネーションを伴う粗粒砂層の互層構造（層厚 10cm 前後）が顕著である（図5）。背後の斜面形状と季節変化との関連から考慮すると、流理を持つ砂層は雨季に丘陵から流れ出す河川によって運ばれた季節性の斜面堆積物、そして有機質粘土層は雨季末期から乾季に繁茂した植生の有機成分が集積した地層と推定される。すなわち、互層は年縞のようなサイクルを示している可能性がある。粒度組成の観点から、河成堆積

物と海成堆積物を区別するために本トレンチから9個の試料を採取し、極地研究所において分析中である。同時に花粉化石試料を採取し、ラージャスターン・ヴィディアピート大学勤務の古植物学研究者に鑑定を依頼した。Loc.3では、約1mの人為掘削を行い、灰色の粘土質泥層が露出した(図6)。同様に粒度分析用試料を1つ採取し、分析中である。

残念ながら深度不足により、海成堆積物としてのより積極的な証拠やC14年代測定試料を採取することができなかった。これを打開するためには、機械式掘削が必要であるため、帰国後パーカッション式ドリラーを購入し、研究協力者のカラクワール博士(ラージャスターン・ヴィディアピート大学)の下へ送付した。2009年度では、このエンジン付き掘削装置によって5m程度のコアリングを上記Locs.2と3付近で再度行い、必要試料を採取する予定である。C14年代測定はインド国内において行う予定である。この成果によりカーンメール立地前後の古リトルランの海岸線状況を時間軸とともに復元することが期待される。また海水の侵入・後退過程の視点から、ストロンチウム安定同位体分析を用いた塩分起源と流入経路を明らかにするために試料を採取する予定である。

【引用・参考文献】

Prasad, S. and Gupta, S.K. (1999) Role of eustasy, climate and tectonics in late Quaternary evolution of Nal-Cambay region, NW India. *Zeitschrift Geomorphologie*. N.F. 43: 438-504.

Rao, S.R. (1979/1985) *Lothal: A Harappan Port Town (1955-1962)*. Archaeological Survey of India, New Delhi.