

荒川・妻沼低地と中川・渡良瀬低地における沖積層とその基底地形 The Alluvium and its basal topography between the Arakawa-Menuma Lowland and the Nakagawa-Watarase Lowland, Japan

石原 武志^{1*}, 須貝俊彦¹, 八戸昭一²ISHIHARA, Takeshi^{1*}, SUGAI Toshihiko¹, HACHINOHE Shoichi²¹ 東大新領域自然環境, ² 埼玉県環境科学国際センター¹Natural Environmental Studies, KFS, UT, ²Cen.Envi.Sci.Saitama

関東平野中央部の荒川・妻沼低地, および中川・渡良瀬低地は大宮台地を挟んで隣接し, 下流の東京低地で合流する。本発表では, 両低地の沖積層とその基底地形の分布・形成過程に関する特徴を対比し, グローバルな海面変動の影響と, ローカルな地殻変動や河川の土砂供給などの影響が, 沖積層と基底地形の形成や海進の規模にそれぞれどのように寄与したのかを議論する。

荒川・妻沼低地と中川・渡良瀬低地には埋没谷, 埋没河成段丘面, 埋没波食台が分布する。前二者は最終氷期の海面低下の影響を受けて形成され, 両低地間で大局的には類似した縦断面形と縦断勾配をもつ。一方, 中川・渡良瀬低地の埋没谷の縦断面形が, 河口から約 80km 上流までスムーズに連続するのに対し, 荒川・妻沼低地の埋没谷は河口から約 65km 上流で上流側に高度を低下させる変形がみられる。埋没段丘は, 荒川低地で良好に発達するのに対し妻沼低地では分布せず, 中川・渡良瀬低地では分布が断片的であるなどの違いがみられる。荒川・妻沼低地の河口から約 65km 上流付近には逆断層である深谷断層が伏在し, 断層活動の影響で埋没谷が変形したと考えられる(石原ほか,2011)。また, 断層の上盤(隆起)側の荒川低地では海面低下に断層活動の影響が加わり, 段丘の形成が促進されたのに対し, 下盤(沈降)側の妻沼低地では海面低下の影響が弱められて顕著な段丘地形が形成されなかったと推定される(石原ほか,2011)。中川・渡良瀬低地に伏在活断層は認められないものの, 広域的には深谷断層の下盤側に位置することや, 関東造盆地運動の中心である(Kaizuka *et al.*,1977)ことから, 全体的には相対的沈降域にあたり, 段丘地形があまり発達しなかったと考えられる。このように, 埋没谷・埋没段丘面の形成には, ローカルな地殻変動の影響も大きく寄与している可能性が示された。

両低地に奥東京湾が拡大した完新世には, 湾に面した台地の縁が後退し埋没波食台が形成された(Kaizuka *et al.*,1977)。後述のように内湾環境が比較的長く続いた中川・渡良瀬低地では埋没波食台が良好に発達する一方, 荒川・妻沼低地では大宮台地側に狭く分布するのみである(Matsuda, 1974)。荒川・妻沼低地では, 西側の武蔵野台地が礫質で侵食に強いことに加え, 関東山地からの支流や台地内部からの流出河川が台地間を流れており, 武蔵野台地側に海が広がりにくかったために, 波食台の発達が良くなかったと考えられる。

荒川低地・妻沼低地の河口から約 60km より上流側には海成層が分布せず, 海進の直接的な影響を受けていない。しかし, 同地域の河成堆積物は 6.7-8.6ka 頃に細粒化し, 海進に伴い氾濫原・扇状地が内陸へ後退したことを示す。これは, 海成層の分布しない内陸域でも, 河川の堆積システムが海面上昇の影響を受けていたことを示唆する(Ishihara *et al.*, 2011)。中川・渡良瀬低地でも, 海成層の分布しない河口から 70 km より内陸側において, 海進の影響で河成相が変化した可能性がある(澤口,2008)。一方, 荒川・妻沼低地の沖積層は中川・渡良瀬低地に比べ全体的に砂質であるのに対し, 中川・渡良瀬低地では軟弱泥層や有機質土・腐植土層が卓越する。また, 荒川・妻沼低地では 8ka 頃に海退に転じ, 中川・渡良瀬低地(6.5-7ka)よりも約 1ka 早い。完新世中期までは利根川が荒川・妻沼低地を流れていたことに加え, 前述の関東山地からの支流によってもたらされる粗粒物質の供給量が中川・渡良瀬低地よりも多かったために, いち早く海退が進んだと考えられる(安藤・方達,1997; 小松原ほか,2011;Ishihara *et al.*,2011)。荒川・妻沼低地と中川・渡良瀬低地における沖積層の形成過程は大局的には類似し, 海面上昇の影響は海成層の分布しない内陸域まで及んでいる可能性がある。一方, 堆積物の粒度の傾向や海進の範囲・時期が異なることについては, 河川からの土砂供給が影響していると考えられる。特に, 両低地では大きな支流の有無が寄与している可能性が示唆される。

文献

安藤・方達(1997)季刊地理学,49,231-246.

石原ほか(2011)第四紀研究,50,113-128.

Ishihara *et al.* (2011)Geomorphology, doi:10.1016/j.geomorph.2011.08.022.Kaizuka *et al.* (1977)Quaternary Research,8,32-50.

小松原ほか(2011)日本地質学会第 118 年学術大会講演要旨集,159.

Matsuda(1974)Geog.rep.Tokyo Metrop.Univ.,9,1-36.

澤口(2008)館林市史特別編第 3 巻,16-78.

キーワード: 沖積層, 沖積層基底地形, 海面変化, 海進, 深谷断層, 河川の土砂供給

Japan Geoscience Union Meeting 2012

(May 20-25 2012 at Makuhari, Chiba, Japan)

©2012. Japan Geoscience Union. All Rights Reserved.



HQR22-01

会場:101A

時間:5月24日 15:30-15:45

Keywords: Alluvium, Basal topography, Sea-level change, Marine transgression, Fukaya fault, Fluvial sediment supply

和歌山平野の表層地盤構造 Subsurface structure around Wakayama plain

北田 奈緒子^{1*}, 伊藤 浩子¹, 井上 直人¹, 三田村 宗樹², 竹村 恵二³
KITADA, Naoko^{1*}, ITO, Hiroko¹, INOUE, Naoto¹, MITAMURA, Muneki², TAKEMURA, Keiji³

¹ 地盤研究財団, ² 大阪市立大学・理, ³ 京都大学・理
¹Geo-Research Institute, ²Osaka City Univ., ³Kyoto Univ.

関西地盤研究会では、2カ年をかけて和歌山平野地下の地盤情報を収集して表層地盤構造を検討するとともに、基準ボーリング調査を実施して、表層部の地質特性および地盤特性についての検討を行ってきた。これらの内容は「新関西地盤 和歌山平野」においてとりまとめを行った。本発表では、このときの検討、取りまとめ内容を中心に、和歌山平野部の地下の地質の特徴やその分布について述べる。

調査は紀ノ川周辺から和歌川に沿って、海南地域までの、主として港湾部～平野部を中心に集められた約2000本の工学ボーリングを用いて検討した。また、和歌川では基準ボーリングを実施して、地質コアを用いた堆積環境解析などを行い、対比の基準とした。

一級河川の紀ノ川は礫質の粗粒物を多く供給し、河川の南北に分布する後背地には砂や排水不良の湿地を作る。南部の和歌川は河川勾配が紀ノ川に比べて小さいのが特徴であり、海成の沖積粘土や洪積粘土が比較的連続的に分布することがわかる。港湾部では沿岸流の作用により、砂丘や砂堆が広く分布し、その分布は、紀ノ川河口部にも大きく影響を及ぼしている。これらの特徴はボーリングデータから詳細に検討することで分布域や特徴を抽出することが可能である。

また、海水準変動による海成粘土の分布は平野内陸部にも見られるが、紀ノ川と和歌川の勾配の違いなどにより、分布に大きな特徴が見られる。これらの特徴について発表を行う

キーワード: 和歌山平野, ボーリング, データベース, 堆積環境, 沖積層
Keywords: Wakayama Plain, borehole, database, sedimentary environment, alluvium

ボーリングデータベースの解析による警固断層と福岡平野の地下地質構造 Subsurface geologic structure of the Fukuoka Plain near the Kego Fault based on borehole database

木村 克己^{1*}, 康 義英¹, 花島 裕樹², 松島 紘子¹, 水野 清秀¹

KIMURA, Katsumi^{1*}, KOU, yoshihide¹, HANASHIMA, Yuki², MATSUSHIMA, Hiroko¹, MIZUNO, Kiyohide¹

¹ 産業技術総合研究所地質情報研究部門, ² 筑波大学大学院生命環境科学研究科

¹ AIST, Geological Survey of Japan, ² University of Tsukuba

警固断層は玄海灘から福岡県南西部域にわたって分布する長さ約 50km の左横ずれ活断層である。警固断層に隣接した先第四系基盤岩上面の三角形の凹み構造は、福岡地盤図作成グループ (1981) により天神凹地と呼称され、浸食によるものではなく、断層運動に伴う地盤の傾動によると考えられた。沈降帯は阿蘇 4 火砕流堆積物を挟む中・上部更新統と沖積層によって充填されている (下山, 1989; 唐木田ほか, 1994)。その後、警固断層の位置とその形状の解明を目的に、高速道路や鉄道沿いに得られた高密度のボーリング柱状図やボーリング調査に基づいて作成された地質断面図によって、断層とそれに伴う地盤の形状が示されている (鬼木, 1996; 下山ほか, 2005 ほか)。一方、博多湾内の海域については、音波探査断面によって、基盤岩上面、更新統から沖積層の音響境界面の断層運動に伴う累積的な傾動構造の存在が明らかにされている (岩淵ほか, 1998; 岡村ほか, 2009)。しかし、陸域の沈降帯の地質構造については海域と比較すると、左横ずれ運動と沈降運動との関係、第四系の累積的傾動構造の実態には不明な点が多い。

本研究では、福岡平野域で収集・作成された高密度のボーリングデータベース (木村ほか, 2011) に基づいて、その地質学的な解釈と地層境界面に関する空間情報処理によって、花崗岩と第三紀堆積岩からなる基盤岩、阿蘇 4 以前の第四系、阿蘇 4 火砕流堆積物、それ以降の上部更新統、沖積層の三次元空間分布図および地質断面図を作成した。これらの地盤モデルは、警固断層の下盤に発達する海側に開いた天神凹地が、北西 - 南東方向の同断層のうち海岸付近の 5km 長部分、およびその南東端に収斂し約 40 度をなす北北西 - 南南東方向の撓曲軸を 2 片とし、海岸線沿いの北東 - 南西方向の隆起帯を底辺とする三角形を呈すること、同撓曲軸は北西 - 南東方向の断層を伴っていること、そして、撓曲軸に直交する東西方向の地質断面図において、西への傾動運動が更新世中期末から後期にかけて累積的に進行していることなどを明らかにすることができた。なお、沖積層の層厚分布は更新統の層厚分布に符号しており、完新世においても傾動運動が継続しているものと推定できる。

文献

福岡地盤図作成グループ (1981) 福岡地盤図, 174p; 岩淵洋ほか (1998) 水路部技報, 16, 85-88.; 唐木田ほか (1994) 福岡地域の地質, 地質調査所; 木村克己ほか (2011) 地質調査総合センター速報, no.56; 岡村真ほか (2009) 地震 2, 61, 175-190; 鬼木史子 (1996) 活断層研究, no.15, 37-47; 下山正一 (1989) 九大理研報 (地質), 16, 37-58.

キーワード: ボーリングデータ, 地盤モデル, 警固断層, 福岡平野, 第四系

Keywords: borehole data, subsurface geologic model, Kego Fault, Fukuoka Plain, Quaternary

関東地方内陸部，潮来市日ノ出地区における表層地盤構成と液状化の発生深度の検討 Formation of subsurface layer and examination of the generating depth of liquefaction at the Hinode area, Itako city

卜部 厚志^{1*}

URABE, Atsushi^{1*}

¹ 新潟大学災害・復興科学研究所

¹ NHDR, Niigata University

2011年3月11日に発生した東北地方太平洋沖地震によって、関東地方南部では埋立地などの人工地盤を中心に多くの地域で液状化が発生した。このうち、千葉県浦安地域などの埋立地では、顕著な液状化により多くの建物に被害が及んだ。埋立地における液状化被害は、これまでの地震によっても繰り返されてきた現象である。一方で、関東地方内陸部の埼玉県や茨城県内においても、限定された地域で液状化による被害が発生している。このため、本研究では、内陸部の液状化被害に着目して、液状化被害の記載と分布、立地地盤と液状化の発生要因について検討を行った。以下に、日ノ出地区の調査概要について述べる。

地盤の形成過程：日ノ出地区は、内浪逆浦と呼ばれた潟湖を干拓しその後造成した住宅地である。土地変遷の履歴は、まず、昭和6年より潟湖に囲み土手（堤防）を設置して排水により干拓を行い農地化し、次いで、鹿島臨海工業地域の開発にあわせた住宅地の需要から、昭和44年より北浦等の周辺の潟湖からの浚渫土砂により盛土をしたものである。盛土は、浚渫船からパイプによる送水によって行われている。

液状化による被害：建物の傾き、建物の沈下、道路の変形、側方流動など液状化による典型的な被害が広範囲で発生した。特に3丁目、4丁目、5丁目、6丁目、8丁目において被害が集中し、地域の南部や北部の旧潟湖の縁辺部では、被害が少なかった。第1図に、建物の外見上の傾きを基準として、全壊程度の傾き、半壊程度の傾きと建物の傾きがない（あるいはごく僅か）の3段階に区分による建物被害の分布を示す。全体としては、日ノ出地区の住宅の約50%が被害を受けている。建物被害がほとんど見られない地域では、道路や宅地も変形していない。また、日ノ出地区周辺の自然地盤の低地（田んぼ）や宅地では液状化は発生しておらず、浚渫盛土された宅地のみで液状化が発生した。一方で、浚渫盛土による造成地のすべてにおいて液状化が発生したわけではない。浚渫以前の空中写真と比較しても、地域のなかでより湿潤な部分と被害の集中域は一致していないため、なぜ、液状化が発生したのかを解明する必要がある。

ボーリングによる地盤調査：浚渫盛土による地盤の中で液状化の発生に差異がある要因の解明は、液状化の予測につながる課題である。また、液状化した地点では、何が液状化したのか、液状化した深さはどの程度かを明らかにすることは、復旧方法や防止策の策定につながる重要な課題である。このため、液状化が顕著な5丁目、6丁目の公園内と、液状化がほとんどない（軽微な）2丁目と7丁目の公園内で、深度5~6mまでの表層地盤のボーリング調査をおこない、層相の観察を行った（第2図）。

5丁目コア：深度約4mまで浚渫による細~中粒砂層で、深度約4m以深は潟湖に堆積した軟弱な粘土質シルト層からなる。地下水位は深度約0.9mである。細~中粒砂層は、全体に塊状で、全体に液状化しているものと推定できる。

6丁目コア：深度約3mまで浚渫による細~中粒砂層や中粒砂層で、深度約3m以深は潟湖に堆積した軟弱な粘土質シルト層と細粒砂層からなる。地下水位は深度約0.7mである。中粒砂層は、全体に塊状で、全体に液状化しているものと推定できる。

2丁目コア：深度約2.2mまで浚渫による中~粗粒砂層で、深度約2.2m以深は潟湖に堆積した細~極細粒砂層からなる。地下水位は深度約0.9mである。中~粗粒砂層は、層状の構造がみられ、一部で液状化している部分もあるが、全体には液状化していないものと推定できる。

7丁目コア：深度約1.5mまで浚渫による中~粗粒砂層で、深度約1.5m以深は潟湖に堆積した細~極細粒砂層からなる。地下水位は深度約0.8mである。中~粗粒砂層は、層状の構造がみられ、全体には液状化していないものと推定できる。

全体としては、液状化していない2丁目と7丁目では浚渫砂が比較的粗粒で層厚が薄く、液状化をしている5丁目と6丁目では浚渫砂が厚く、流動しやすい粒度を示している。コアの観察からは、液状化発生の有無は、浚渫砂の粒度組成と層厚（特に地下水位以下の層厚）に起因しているものと考えられる。また、浚渫による砂層は特徴的な粒度分布を持つことから、掘削地点付近の噴砂試料の粒度分布との比較検討を行った。この結果、5丁目と6丁目では浚渫砂の深度2~3mあるいは4m程度までの部分が液状化したものと推定できた。今後、詳細に粒度分析を行い透水性等についても検討を行う予定である。また、コアの層相から、潟湖は北部が浅い環境であり干拓後も中央部と比較して相対的に高く、浚渫砂も北部で粗粒であることから、地形の高い縁辺から盛土されていった過程を示している。

キーワード: 東北地方太平洋沖地震, 液状化, 浚渫砂層, 潮来

Japan Geoscience Union Meeting 2012

(May 20-25 2012 at Makuhari, Chiba, Japan)

©2012. Japan Geoscience Union. All Rights Reserved.



HQR22-04

会場:101A

時間:5月24日 16:15-16:30

Keywords: The 2011 off the Pacific coast of Tohoku Earthquake, Liquefaction, Dredging sand layer, Itako

オールコアボーリングコア試料中の液状化層の同定と内部変形構造把握 Liquefied layers and their deformation structure identified in all core samples.

稲崎 富士^{1*}

INAZAKI, Tomio^{1*}

¹ 土木研究所 地質・地盤研究グループ

¹ PWRI, Geology and Geotechnical Engineering RG

2011年東日本大震災では震央から200km以上離れた関東地域においても東京湾臨海部の埋立地や河川沿いなどで大規模な液状化が発生した。被災を受けた地盤・建造物の修復と今後の耐液状化対策の推進には、どのような特性を有した地層が液状化しやすいのかを適切に評価する必要がある。従来、地震時に地盤が液状化したか否かの判定は、主として地表徴候特に噴砂の有無によっていた。また液状化に対する簡易判定法（FL法）には標準貫入試験ボーリングによるN値と採取試料の細粒分含有率が用いられてきたが、今回の地震でもこれらに基づいた同判定法は概ね液状化発生を整合して判定できたとされている。一方で臨海埋立地等では、造成年代の新しい地区で被害規模が大きかったことから、何らかの「年代効果」が関与している可能性が指摘された。しかし地表に噴砂や側方流動のような徴候が認められたとしても直下の砂層がすべて液状化しているとは限らず、逆に地表徴候が認められなくても部分的に地中が液状化している場合もありうる。従来の標準貫入試験ボーリングでは、本来的に地中で発生する液状化を捉えることは不可能である。これに対し堆積学領域で標準的なオールコアボーリングと詳細コア試料解析を適用すれば、より直接的に液状化層の同定とその特性評価が期待できる。そこで地盤工学分野では適用例が稀なオールコアボーリングコア試料解析によって液状化層の同定を試みた。まず採取コア試料を半割し、断面を記載するとともに剥ぎとり試料、軟X線用試料を採取した。さらに2.5cmないし5cm間隔でキューブ試料を採取するとともに残試料を用いて粒度分析を実施した。また1以上の粒子を4800dpiでスキャン撮影し、構成鉱物組成を観察記録した。

対象としたオールコアボーリングは、液状化が大規模に発生した幕張海浜公園、地表では噴砂等の液状化徴候が顕著ではなかったものの深刻な堤防被害が発生した小貝川堤防ほかで実施された。そのうち処理解析を先行させた小貝川でのボーリングコア試料に対する結果を報告する。

採取コア試料中には明瞭な砂脈が確認された。砂脈は人工地層中に貫入しており、周辺層と容易に識別できた。さらに地下水位以深の自然地盤中の砂層の一部が液状化によって変形していた。特に軟X線画像には元堆積構造の乱れが明瞭に捉えられていた。また砂脈や液状化砂層中には粘性土ブロックがしばしば取り込まれていた。従来の標準貫入試験試料に対する一括粒度分析では、これらの混入層の影響を除外することができない。細粒分の見積りや液状化判定のばらつきに大きく影響していることが示唆された。

キーワード: 東日本大震災, 液状化, オールコアボーリング, 変形構造

Keywords: East Japan Earthquake, liquefaction, all core boring, deformed structure

音波探査で見いだされた厚岸湾・厚岸湖（北海道東部）の潮汐三角州の内部構造と埋没カキ礁の分布

Tidal flood delta and buried oyster reef in Akkeshi -Bay and Lake eastern Hokkaido, revealed by sonic survey

内田 康人^{1*}, 嵯峨山積¹, 重野聖之², 七山 太³, 安藤寿男⁴

UCHIDA, Yasuhito^{1*}, Tsumoru Sagayama¹, Kiyoyuki Shigeno², Futoshi Nanayama³, Hisao Ando⁴

¹北海道立総合研究機構地質研究所, ²茨城大学大学院理工学研究科, ³産業技術総合研究所地質情報研究部門, ⁴茨城大学理学部

¹Geological Survey of Hokkaido, HRO, ²Graduate School of Science and Engineering, Ibaraki University, ³Geological Survey of Japan, AIST, ⁴Dept. Earth Sci., Coll. Sci., Ibaraki University

北海道東部、根釧海岸域は、数百年間隔で発生すると考えられている巨大地震による急激な隆起と、恒常的な沈降の影響を受けており、このため厚岸湾～厚岸湖沿岸においては海進期を特徴づける活動的なバリアシステムが形成されている（重野ほか、2011 など）。厚岸湾は釧路市と根室市間に位置する湾口幅約9 km、最大水深約30 mの湾で、湾奥部の幅約500 m、水深10m前後の地溝状の形状をなす潮流口により厚岸湖と接続している。厚岸湖は平均水深2m程度の海跡湖で、湖内西部の広い範囲には、海水の流入による上げ潮潮汐三角州が発達し、その上部には干潮時に水面上に露出する現生カキ礁が30年ほど前までは点在していた。

今回我々は、厚岸湾～厚岸湖のバリアシステム解明の一環として、湖内の上げ潮潮汐三角州とカキ礁の分布、および厚岸湾側に形成される下げ潮潮汐三角州の状況を把握する目的で、ソノプローブを用いたシングルチャンネル音波探査を実施した。湖内においては水深が浅いこと、加えて広い範囲でアマモの群生が見られることから、探査測線は主に東西方向に延びる澗筋に沿うように設置した。接続部の厚岸大橋より湾側においては流路を横断する南北方向の測線と、潮流口北側に発達する砂嘴に沿った東西測線を設けた。音波探査の結果、潮流口より厚岸湾側の粗粒堆積物中には、流路方向に傾斜した多数の内部反射面が認められ、潮流による下げ潮潮汐三角州の形成を示している。さらに、砂嘴に沿った反射記録断面中には、数枚の強い反射面が確認され、これらは厚岸湾沿岸域のボーリングコアの柱状対比と良い一致を示すことがわかった。

一方、厚岸湖内の上げ潮潮汐三角州は音波探査記録からは明瞭には確認出来なかったものの、湖口付近に形成されたカキ島周辺の複数の地点で、海底面における強い反射を伴い内部構造が殆どみられないマウンド状の地形が確認された。これらの上面の水深は2～4mの範囲に集中しており、その形状や反射特徴より沈水したカキ礁と考えられる。

キーワード: 潮汐三角州, 埋没カキ礁, 厚岸湾・厚岸湖, 音波探査, 完新世後期, 北海道

Keywords: tidal flood delta, buried oyster reef, Akkeshi Bay and Lake, sonic survey, late Holocene, Hokkaido

ボーリングによる勇払平野沿岸の活構造調査 Boring survey across the active structure along Yufutsu coast

小松原 純子^{1*}, 小松原 琢¹
KOMATSUBARA, Junko^{1*}, KOMATSUBARA, Taku¹

¹ 産業技術総合研究所

¹ AIST

勇払平野は苫小牧港などがある北海道南岸の平野で、北側の山地に石狩低地帯東縁断層帯があり、南側の海域には日高山地南西の沖合海底へ続く褶曲-衝上断層帯がある。また苫小牧東港からこれらの地質構造に平行に、比高 5-10m の西側が低い直線的な崖地形があり、新しい地質時代の断層崖の可能性もある。石狩低地帯東縁断層帯、日高山地南西の褶曲断層帯とのつながりや活動度を見積もるため、また上記の海底崖地形が断層かどうかを確認するため、産業技術総合研究所では海岸沿いの 2 箇所で行った。平成 22 年度には苫小牧東港の苫小牧市弁天地区で 80m のオールコアボーリングを、平成 23 年度にはそれより 4.5km 西の苫小牧市勇払地区で同様に 80m のオールコアボーリングを行った。これらボーリング調査の結果について報告する。

キーワード: 勇払, 苫小牧, ボーリング, 沖積層, 活構造, 沿岸

Keywords: Yufutsu, Tomakomai, bring survey, latest Pleistocene to Holocene incised valley fill, active structure, coastal area

青森県十三湖における完新世中期以降の地形環境変遷

Reconstruction of change of salinity condition since the middle Holocene in the Lake Jusanko, northeastern Japan

葛西 未央^{1*}, 小岩 直人²

KASAI, Mio^{1*}, KOIWA, Naoto²

¹ 弘前大学大学院 教育学研究科, ² 弘前大学 教育学部

¹Graduate student of Hirosaki University, ²Faculty of Education of Hirosaki University

日本における平野の多くは、河川下流部および沿岸部に発達しており、これらの形成は、第四紀末期の気候変動や海水準変動の著しい環境変化によるものである。近年の研究では、日本各地における従来の地形発達史に加えて、ボーリングコア試料の解析を用いた詳細な堆積環境の変遷などが高精度の分析により明らかにされている。筆者らは、岩木川河口のボーリングコアを用いて珪藻分析を実施し、十三湖が縄文海進期の内湾化から汽水環境に至ったとされる5700-1000 cal BPの間、淡水化した可能性が強いことを示唆した。また、津軽平野東縁にある亀ヶ岡遺跡は縄文時代晩期（約3000～2300年前）に栄えた低湿地遺跡といわれ、その立地条件として当時の地形は大いに関与していたと考えられる。そこで、この内湾から淡水湖沼へと変化した時期や、その時の詳細な湖水環境を明らかにするために、岩木川河口部よりも約10km前後上流に位置する亀ヶ岡遺跡周辺部および神田橋周辺部にて得られたボーリングコアの解析を実施し、完新世における十三湖の地形変遷の復元を試みた。

津軽平野を構成している堆積物の層相は、下位より細粒砂層、貝殻片または木片を挟むシルト～粘土層、細粒砂～中粒砂層の三層で構成されている。シルト～粘土層の下部で得られた年代値が9050-9090 cal BP、中位では7890-7910 cal BP、6450-6540 cal BP、細粒砂～中粒砂層では、2000-2070 cal BPの値が得られた。珪藻分析の結果と併せて以下の環境変遷が考えられる。約9000 cal BPの層準において淡水生種の珪藻が優占している。しかし、汽～淡水生種、海～汽水性種、海水生種の珪藻が両コアにおいてわずかに出現しているため、河川域にわずかに塩分濃度が及ぶくらいの距離に海域があったことが示唆される。これ以降の層準では、淡水生種の珪藻の産出は大きく減少し、代わって、汽水藻場指標種群の多産がみられる。海水準の上昇は、亀ヶ岡遺跡周辺部まで藻場が形成されるような水域が広がったことが推測される。7000-6000 cal BPを示す層準では、内湾指標種群が多産するようになり、塩分濃度が高い内湾環境におかれたことが示唆される。内湾の範囲は少なくとも亀ヶ岡遺跡周辺部まで十分に及んでいるので、これより上流でも内湾が広がっていたと判断される。7000-6000 cal BP以降では、深さのある程度の水深を有する湖沼に生息する浮遊性の淡水生種が優占しており、当時の古十三湖は、内湾から淡水湖沼に変化したことが考えられる。約2000 cal BPの層準において、亀ヶ岡遺跡周辺部では淡水生種が多産しており、また粘土～シルト層の細粒な堆積物から、細粒砂～中粒砂が堆積する環境に変化している。この頃、亀ヶ岡遺跡周辺は、デルタが発達するようになったと考えられる。一方、同時代の岩木川河口では、浮遊性の淡水生種が多産しており、引き続き淡水湖沼の環境におかれていたことが示唆される。以上から、湖水環境の淡水化が開始したのは、岩木川河口では5700 cal BP頃、それよりも上流に位置する亀ヶ岡遺跡周辺では、7000-6000 cal BP頃とされ、亀ヶ岡遺跡周辺において淡水環境の開始時期が早まっていたことが判断される。

キーワード: 完新世, 十三湖, 塩分濃度

Keywords: Holocene, the Lake Jusanko, salinity condition

幕張海浜公園における統合的液状化調査

Combined geological and geophysical investigations of a heavily liquefied site: A case at Makuhari-Kaihin Park.

稲崎 富士^{1*}

INAZAKI, Tomio^{1*}

¹ 土木研究所 地質・地盤研究グループ

¹ PWRI, Geology and Geotechnical Engineering RG

2011年東日本大震災では震央から200km以上離れた関東地域においても東京湾臨海部の埋立地や河川沿いなどで大規模な液状化が発生した。被災を受けた地盤・建造物の修復と今後の耐液状化対策の推進には、どのような特性を有した地層が液状化しやすいのか、液状化現象の地表徴候を規制する浅部地質構造要因は何かを把握評価することが求められる。従来、液状化地盤調査には概略地盤構造およびN値と採取試料の細粒分含有率を求めることができる標準貫入試験ボーリングが多用され、付随的に砂試料に対する液状化試験が実施されてきた。しかし従来の標準貫入試験ボーリングでは、コア試料は基本的に採取されず、標準貫入試験採取試料に対する取り扱いも乱雑であり、本来的に地中で発生する液状化現象とそれを規制する地質学的要因を把握することは不可能であった。また乱さない砂試料に対する室内液状化試験についても、特定の条件下で液状化するかどうかを判定するものであり、その試料が地震時に液状化したか否かを判定するものではなかった。これに対し堆積学領域で標準的なオールコアボーリングと詳細コア試料解析を適用すれば、より直接的に液状化層の同定とその特性評価が期待できる。また2次元地盤構造あるいは物性構造をイメージング可能な物理探査を採用することで、液状化が発生した浅部地層内の不均質構造を把握できると期待された。そこで顕著な液状化が発生し、大量の噴砂、地割れが発生した地区において統合的な液状化調査を実施した。

調査地は海浜幕張地区に位置する幕張海浜公園B地区大芝生広場である。この調査地において、深さ35mまでの標準貫入試験ボーリング(1本)、20mのオールコアボーリング(4本)、コーン貫入試験(15m, 7孔)、ハンディジオスライサーによる砂脈採取(4地点, 9枚, 最大深度2.4m)、簡易貫入試験(1地点, 6孔, 最大深度6.3m)、打ち込み式サンプラーを用いた表層コア試料採取(1地点, 4孔, 最大深度4.3m)、高精度表面波探査および高分解能S波反射法探査(120m, 2測線)、PS検層(1孔, 30m)を実施した。

ボーリング調査では約2m厚の表土(公園造成粘性土)の下位に約3m厚の主として細砂・シルトからなる浚渫埋土が分布し、その下位に自然地盤の海成砂・シルトが認められた。地表に大量に噴出した液状化噴砂は主として貝殻小片を多く含む細砂であったことから、液状化元層は浚渫土を主体とし、下位の海成砂層の一部も液状化したことが疑われた。物理探査結果では、深さ3mないし5m付近に低速度層が部分的に出現した。砂脈砂層および細砂層の一部には、側面あるいは上位から取り込まれたと推定される表土あるいは粘土ブロックが含まれていた。また液状化推定層準ではN値が相対的に低い値を示した。なお地割れの多くは植栽との境界部あるいは埋設物上に認められた。コーン貫入試験および簡易貫入試験の結果から、表土は稠密で透水性が低いことが推定された。さらに表土の厚さは地点ごとに変動していた。この表土の物性の空間的変動が液状化による地割れの分布と規模を規制する一つの要因となっていることが推定された。

なおこの調査は関東地方整備局からの液状化緊急受託調査として実施されたものである。

キーワード: 東日本大震災, 液状化, オールコアボーリング, 物理探査

Keywords: East Japan Earthquake, liquefaction, all core boring, geophysical survey

印旛沼南部地域における MIS5e 期の海成段丘 MIS5e marine terrace in southern Inbanuma, Japan

新井 悠介^{1*}
ARAI, Yusuke^{1*}

¹ 明治大学大学院
¹Meiji University

南関東では、箱根起源のテフラを用いた地形面の編年が盛んに行われてきた。その中でも最終間氷期 (以下 MIS5e) に形成された海成段丘は、関東の全域に追跡されており、活構造を明らかにする手法として用いられてきた。印旛沼南部地域における MIS5e の海成段丘の構成層は木下層と呼ばれている (杉原 1970)。MIS5e の海進最盛期に古東京湾の湾口が太平洋側に開いていたことから、木下層の上部は浅海性の砂層で構成される。MIS5e の海進最盛期以降において、房総から銚子と松戸から四街道のバリアー島及び離水軸に挟まれた MIS5e の海成段丘の分布高度が低い印旛沼南部地域には、海退期の内湾から潟の堆積相を示す泥層が堆積している (岡崎ほか 1992)。しかし、この地域はテフラに乏しいため、海退期に形成された泥層の帰属は確立されていない。このような MIS5e に形成された海成段丘の高度分布の差の成因を明らかにすることは、第四紀地殻変動を推定するうえで重要な役割を担う。

そこで、本研究では印旛沼南部地域におけるテフラを用いた層序関係の検討と、堆積環境の変遷の推定を行い、木下層の上部に堆積する浅海性の砂層を木下層上部砂層とし、これまで帰属が不確定であった泥層を木下層最上部泥層と仮称した。その結果に基づき、印旛沼南部地域の MIS5e に形成された海成段丘の離水時期を推定した。

露頭観察及び地質断面図を作成した結果、八街や富里では清川層の上位に木下層上部砂層が堆積しているが、印旛沼南部地域では木下層上部砂層を欠き、木下層最上部泥層が清川層を覆っている。木下層最上部泥層は、木下層上部砂層の上位に堆積すると地質断面図から判断される。また、この木下層最上部泥層は、印旛沼南部地域における MIS5e の段丘高度が低い地域に分布する。

木下層最上部泥層中には未風化のテフラが堆積し、火山ガラスと斜方輝石の屈折率及び全岩化学組成から Hk-KmP1 に対比される。また、木下層上部砂層の最上部と、木下層最上部泥層の下部には、斜方輝石と角閃石の屈折率が KIP 群に対比可能なテフラが堆積する。

木下層最上部泥層の下部は、褐色の砂質粘土で構成され、総イオウ含有量が 0.3% 以下と低い値を示し、汽水域や淡水域に生息する貝化石が産出する。木下層最上部泥層の上部は、色調が青灰色で、含泥率が 90% 以上と高く、総イオウ含有量が 0.5% 以上と還元的な値を示す。これらのことから、木下層最上部泥層の堆積環境は、河口域から内湾の堆積環境下で形成された。

以上のことから、木下層上部砂層は最上部に KIP 群が堆積することから MIS5e の海進最盛期以降に離水したと考えられる。印旛沼南部地域に分布する木下層最上部泥層に堆積する Hk-KmP1 は、MIS5e から MIS5d にかけての海水準低下期中に降下したと考えられているため、印旛沼南部地域において MIS5e の海成段丘の分布高度が低く、木下層最上部泥層の分布する地域は Hk-KmP1 頃まで河口から内湾の堆積環境が継続し、Hk-KmP1 降下以降の海水準変動で離水した段丘と推定される。

キーワード: 最終間氷期, 下総台地, 海水準変動, テフロクロノロジー, 総イオウ含有量

Keywords: Last Interglacial period, Shimousa upland, Sea level change, Tephrochronology, Total sulfur

関東平野中央部 1505m 温泉井の年代層序 Stratigraphy of the 1505m long hot spring well in the central Kanto Plain, Japan

納谷 友規^{1*}, 平松 力², 古澤 明³, 柳沢 幸夫¹, 山口 和雄¹

NAYA, Tomonori^{1*}, Chikara HIRAMATSU², Akira FURUSAWA³, YANAGISAWA, Yukio¹, YAMAGUCHI, Kazuo¹

¹産総研・地質情報, ²石油資源開発, ³古澤地質

¹AIST, ²JAPEX, ³FURUSAWA Geological Survey

関東平野中央部の地下には、非常に厚く第四系と新第三系が分布している。第四系は、最も厚い場所で 1000m 以上、さらにその下位に分布する新第三系は、深い場所で深度 3000m 以上まで分布することが知られている。これら第四系および新第三系の層序は、ボーリング試料によって解析されてきたが、長さ 1000m を超える大深度ボーリング資料の少なさから、特に新第三系の年代データは非常に乏しい。本研究では、関東平野中央部、埼玉県加須市（旧大利根町）で温泉開発のために掘削された 1505m ボーリングのカットtings試料を使って、石灰質ナノ化石層序、珪藻化石層序、テフラ層序を統合して、詳細な年代層序を明らかにし、関東平野地下の地下構造を理解する上で重要な知見を得られたので報告する。

産出した石灰質ナノ化石群集からは、深度 1417.0m 以深が CN3-4 帯（前期-中期中新世）、深度 1405.0-1350.0m が CN5a 帯（中期中新世）、深度 1341.0-1187.0m が CN5b 帯（中期-後期中新世）、深度 1152.0-964.0m が CN6-11 帯（後期中新世-前期鮮新世）、深度 135.0-97.0m が CN14b 帯（中期更新世）と判断される。産出した珪藻化石からは、深度 1047.0-964.0m が NPD5B-5D 帯（中期-後期中新世）と判断される。さらに、深度 327.0-324.0m にはテフラ層が認められ、上越火山灰（約 115 万年前）に対比されることが分かった。

発表では、これら年代層序と岩相に基づき、既知の大深度ボーリングおよび陸上の地層との層序対比を検討する。さらに、近接する反射法地震探査断面との対応を検討する予定である。

キーワード: 関東平野中央部, 生層序, 石灰質ナノ化石, 珪藻, 第四紀, 新第三紀

Keywords: central Kanto Plain, biostratigraphy, calcareous nannofossils, diatoms, Quaternary, Neogene

能登半島北部における火山灰層準からみた海成段丘の形成年代 Chronology of marine terraces of the northern part of the Noto Peninsula, central Japan

浜田 昌明^{1*}, 平松 良浩¹, 小田 満広², 服部 貴志², 山口 弘幸³, 高瀬 信一⁴, 坂倉 範彦⁴

HAMADA, Masaaki^{1*}, HIRAMATSU, Yoshihiro¹, ODA, Mitsuhiko², HATTORI, Takashi², YAMAGUCHI, Hiroyuki³, TAKASE, Nobukazu⁴, SAKAKURA, Norihiko⁴

¹ 金沢大学, ² 北陸電力株式会社, ³ 株式会社大和地質研究所, ⁴ 株式会社ダイヤコンサルタント

¹Kanazawa University, ²Hokuriku Electric Power Company, ³Daiwa Geological Laboratory, Inc., ⁴Dia Consultants Co., Ltd.

能登半島北方海域には、東西から東北東-西南西方向の顕著な断層・褶曲構造が認められ、井上・岡村(2010)は海底の地形・地質調査に基づき、その分布形状を詳細に示すことでセグメント区分を試みた。一方、この海底活断層の活動性を解明するためには、奥能登丘陵北西岸の地殻変動を把握することが重要と考えられる。能登半島の第四紀海成段丘の分布や旧汀線高度、編年については、太田・平川(1979)、小池・町田(2001)によりまとめられているが、海成段丘の形成年代に関する火山灰データは、豊蔵ほか(1991)に限られている。そこで、奥能登丘陵北西岸の海成段丘の形成年代を明らかにするために、本研究では広域テフラに着目し、調査を実施した。

第四紀海成段丘について、段丘面の抽出、旧汀線高度の把握を定量的に行うため、航空レーザ計測による1m-DEM(北陸電力株式会社作成)を用いて、従来の空中写真判読による調査を補完した。また、海成段丘面の年代を考察する資料を得るため、露頭調査、ピット調査により段丘堆積物および上戴層で連続サンプリング・火山灰分析を行い、広域テフラの抽出と同定結果に基づき、それらが堆積物中に占める層準を明らかにした。

輪島市久手川では、標高約40m、約60mに海成段丘面が認められ、約70mには小規模な地形面が認められる。小池・町田(2001)が海洋酸素同位体ステージ(MIS)5eとする標高約60mの地形面でピット調査、約40mおよび約70mの地形面で露頭観察を実施し、地形面を構成する海成堆積物および被覆土壌を確認した。約40mの地形面の被覆土壌下部から鬼界葛原テフラ(K-Tz:95ka)、約60mの地形面の被覆土壌上部から始良Tnテフラ(AT:26-29ka)、中~下部から阿蘇4テフラ(Aso-4:85-90ka)およびK-Tzを検出した。また、標高約70mの地形面の被覆土壌中部からK-Tz、中~下部から三瓶木次テフラ(SK:110-115ka)を検出し、豊蔵ほか(1991)と同様の結果を得た。検出された火山灰層準を参考にすると、標高約40mの地形面はMIS5c、約60mの地形面はMIS5eに形成されたと考えられ、約70mの小規模な地形面はMIS7からMIS6までの海退期に形成された可能性がある。

輪島市町野では、小池・町田(2001)がMIS5eとする標高約80-100mの地形面で露頭観察を実施した。その結果、地形面を構成する海成堆積物と赤褐~褐色を呈する被覆土壌を確認し、被覆土壌下部からK-Tzを検出した。したがって、この地形面はMIS5c以前に形成されたと考えられ、地形面の拡がりや考慮すれば、MIS5eに形成された可能性がある。

珠洲市馬縹では、小池・町田(2001)がMIS5eとする標高約120mの地形面でピット調査を実施し、地形面を構成する海成堆積物と明瞭な斑紋を伴う赤色(2.5YR)を呈した被覆土壌を確認した。また、海成堆積物中から加久藤テフラ(Kkt:330-340ka)を検出した。したがって、この地形面はMIS9に形成されたと考えられる。

珠洲市宇治付近では、小池・町田(2001)がMIS5cとする標高約20mの地形面で露頭観察を実施した。その結果、地形面を構成する海成堆積物中からSKを確認し、豊蔵ほか(1991)と同様の結果を得た。したがって、この地形面はMIS5cに形成されたと考えられる。

本調査に基づくMIS5eの旧汀線高度は、久手川で約60mであり、町野にかけて約100mへと上昇する。小池・町田(2001)においてMIS5eとされた馬縹はMIS9であり、MIS5eの旧汀線高度は不明である。また、珠洲市折戸では、能登半島における最大値の約100mとなり、宇治にかけて約70mへと高度を減じる。なお、輪島市深見から久手川間、町野から馬縹間には地すべり地形、崩壊地形が顕著に発達しており、海成段丘面や海成堆積層を見出すことはできなかった。

以上の結果から、奥能登丘陵北西岸のMIS5eの旧汀線は、町野の久手川に対する相対的隆起および折戸の宇治に対する相対的隆起を示し、それぞれが輪島沖および珠洲沖の海底活断層の活動による傾動隆起の累積によって形成されたと考えられる。

キーワード: 能登半島, テフラ, 海成段丘, 航空レーザ計測, 三瓶木次テフラ(SK), 加久藤テフラ(Kkt)

Keywords: the Noto Peninsula, tephra, marine terraces, Airborne LiDAR, SK tephra, Kkt tephra

再軟弱化した中期更新統の発見とその原因 Discovery and the Causes of re-weaked Middle Pleistocene deposits

山田 圭太郎^{1*}, 日野 剛徳², 下山 正一³
YAMADA, Keitarou^{1*}, HINO, Takenori², SHIMOYAMA, Shoichi³

¹九州大学理学部地球惑星科学科, ²佐賀大学低平地沿岸海域研究センター, ³九州大学理学研究院地球惑星科学部門
¹Department of Earth and Planetary Sciences, Faculty of Sciences, Kyushu University, ²Institute of Lowland and Marine Research, Saga University, ³Department of Earth and Planetary Sciences, Graduate School of Sciences, Kyushu University

有明海北岸地域は九州最大の堆積平野である筑紫平野の一部で、表層は軟弱な第四紀層に厚く覆われている。そのため、橋脚などの重い構造物を建設する際には、負荷に耐えられる固結度をもつ支持層まで基礎を打つ必要がある。一般に固結度はN値で示される。N値とは質量63.5kgのドライブハンマーを76cm自由落下させて、ボーリングロッド頭部に取り付けられたノッキングブロックを打撃し、ボーリングロッドの先端に取り付けた標準貫入試験用サンプラーを地盤に30cm打ち込むのに要する打撃回数である。

本地域ではN値30以上の地層が支持層になると考えられている。一般に、堆積後の圧密作用や膠結作用などの続成作用により、堆積物の密度や固結度は増加する。そのため古い地層は新しい地層に比べて固結度は高い。本地域では8?9万年前の火砕流堆積物(Aso-4)より下の地層が支持層として十分な固結度を持つと考えられている。しかしながら近年、有明海沿岸道路建設に際して行われたボーリング調査において、六角川河口付近からAso-4以深でN値が10以下の軟弱な未知の中期更新統(社擲層)が見いだされた。このことは建設上、そして土質工学上の大きな問題となっている。

N値が低い主な原因は二つ考えられる。一つ目は、社擲層は若いため、十分な続成作用を受けていない可能性がある。二つ目は、社擲層は海成層であり、地下水によるセメントの溶脱(塩類溶脱)や涵養に伴う炭酸塩の溶解(地下風化)による二次的なN値の低下の可能性がある。しかしながら本地域ではAso-4より深いボーリングコアは少なく、地質学的検討を行う機会がなかった。

そこで本研究は社擲層の形成年代や形成環境などの地質学的知見を得ることで、N値低下の原因を議論することを目的とし、平成23年度卒業特別研究として行った。

年代は社擲層に見られる未知のテフラ(社擲テフラ)から得られたジルコンでFT法を行い、 0.33 ± 0.06 Ma(1)という年代値が得られた。火山ガラス屈折率や主要構成有色鉱物の組み合わせなどの岩石学的特徴とFT年代から、社擲テフラは加久藤テフラ(Kkt, 0.3 - 0.4 Ma)に対比される可能性が高い。また、社擲層には溶けたマガキ化石、海成環境を示唆する珪藻化石群集、潮間帯堆積物が見られ、それらは社擲層が海成層であることを示唆している。社擲層は二つの堆積シーケンスユニットに分けられ、それぞれ酸素同位体ステージ(MIS)9と11の高海水準期に形成された可能性が高い。

以上のことから、社擲層の形成年代は約30万年前であり、十分な続成作用を受けていないことに加え、地下風化や塩類溶脱(リーチング)の影響も示唆され、これらの複合的な要因がN値の低下を引き起こしていると考えられる。

キーワード: 筑紫平野, 低地, FT年代, 中期更新統, 地下風化, 塩類溶脱

Keywords: Tsukushi Plain, lowland, Fission Track age, Middle Pleistocene, underground weathering, leaching

地盤情報データベースを用いた宮崎平野の沖積層の3次元モデル 3D-geological model of alluvial formation under Miyazaki Plain using borehole database

石原 与四郎^{1*}, 古賀 千裕¹

ISHIHARA, Yoshiro^{1*}, KOGA, Chihiro¹

¹ 福岡大学理学部

¹Department of Earth System Science, Fukuoka University

宮崎平野南部の大淀川下流域の地下には、50 m以上の厚い沖積層が分布する。本地域の沖積層は西方の西日本火山帯からの火山砕屑物を含有する浅海成・河成および湿地成堆積物で構成され、大淀川の上流へ向かって形成された埋没谷を埋積している(外山, 1982 等)。この地域の沖積平野には、4 段の完新世の段丘地形が認められ、この段丘面上には旧河道や自然堤防などの微地形も発達する。段丘は構造運動により隆起していると考えられており、縄文海進の旧汀線高度は約 8m の高さに分布する(長岡, 1991)。

このようなセッティングにおいて沖積層の構成堆積物の分布を把握することは、相対的に複雑な履歴を経たと考えられる沖積層の形成過程を明らかにするだけでなく、軟弱地盤の把握などの地盤工学的な応用を考える上で重要である。一般に沖積層は水平方向への連続性が良く、関東平野ではそれを利用したモデルの構築がしばしば行われてきた。本研究では、同様な手法を用い、宮崎平野の数値化された土質ボーリング情報から、3次元地質・地盤モデルの構築手法の検討およびグリッドモデルの構築をおこなった。

キーワード: 宮崎平野, 3次元モデル, 沖積層, 浜堤, 軟弱地盤, 隆起地域

Keywords: Miyazaki Plain, 3D model, Chuseki-so, beach ridge, soft ground, uplifted area

ベトナム北部，紅河デルタにおける氾濫原の形成と開発 Floodplain formation and reclamation of the Song Hong (Red River) Delta plain, northern Vietnam

船引 彩子^{1*}, 春山 成子², 斎藤 文紀³

FUNABIKI, Ayako^{1*}, HARUYAMA, Shigeko², SAITO, Yoshiki³

¹ 日本大学文理学部, ² 三重大学大学院生物資源学研究科, ³ 産業技術総合研究所 地質情報研究部門

¹College of Humanities and Sciences, Nihon University, ²Graduate School of Bio resources, Mie University, ³Geological Survey of Japan, AIST

ベトナム北部，紅河デルタ平野西部には，巨大な自然堤防に囲まれた西氾濫原と呼ばれる地域がある．このうち本川紅河の分流，ダイ川の自然堤防は紅河のものより大きく，幅 3-8km，後背湿地との比高差は 3-5m におよび，後期金属器時代より人々の生活の場として重要な役割を果たしてきた．本発表では，西氾濫原の露頭やハンドオーガーによって得られた年代値，遺跡データなどから放射性炭素年代値を得て断面図や詳細な堆積曲線を描き，完新世の自然堤防の形成過程と人々の居住地域の広がりについて論じる．

また，歴史時代の資料をもとに，地形を利用した開発や防災対策の歴史についても議論する．

キーワード: 紅河, 氾濫原, 開発

Keywords: Song Hong (Red River), floodplain, reclamation