

AFRC



NEWS

URL:<http://unit.aist.go.jp/actfault/activef.html>

Active Fault Research Center

CONTENTS

トピックス ミャンマー西海岸 2008 年古地震調査報告

フィールド、トレンチ情報

学会、研究会参加報告

招待講演、セミナー

新聞、テレビ報道

対外活動報告 (2008 年 2 月)



ミャンマー西海岸 2008 年古地震調査報告

宍倉正展・岡村行信・藤野滋弘（海溝型地震履歴研究チーム）

文科省科学技術振興調整費「スマトラ型巨大地震・津波被害の軽減策」の一環として1月9～21日の日程でミャンマー西海岸の古地震調査を行った。ミャンマーの調査は2004年のスマトラアンダマン地震津波以来、4回目になる。今回は昨年9月に宍倉がヤンゴンに出向いて空中写真判読を行った結果を基に、ミャンマー西海岸沖のMumaung島の海岸段丘に焦点を当て、岡村、宍倉、藤野の3人がミャンマー人研究者3人（ヤンゴン大学のWin Naing教授、Thura Aung氏、Myanmar Earthquake CommitteeのSoe Thura Tun氏）とともに現地調査を行った（写真1）。

ご存知のようにミャンマーは現在、軍事政権下にあり、昨年9月には宍倉がヤンゴンを離れた直後に反政府デモが激化し、日本人ジャーナリストが命を落とすという事件も起こった。このような状況で調査が可能かどうか、当初はあきらめていたのだが、外務省の危険度レベルがデモ前のレベル（タイ・バンコクなどと同じレベル1）に下がったこと、ミャンマーのカウンターパートから調査可能との返事もらったことから、今年度も1月に調査を計画した。ミャンマーの気象庁にあたるDMHには11月の終わりにプロポーサルを提出。それから調査に関わる様々な許可を現地の旅行代理店が迅速に行ってくれたおかげで、1月にお目当ての島への渡航が可能になった。後で分かったことなのだが、Mumaung島での調査はミャンマーの研究者でも少なくとも45日前までに申請が必要だったらしい。ましてや調査はおろか外国人自体がこの島へ渡ることがこれまでほとんどなく、我々のグループが戦後2例目(!)だったらしい。ちなみに1例目は、モノ好きのドイツ人スイマー（冒険家?）が来たことがあるという。

かくしてこの島での世界初の古地震調査が行われることになったのだが、まずは島の概要について触れておこ

う。Mumaung島はミャンマー北西部の沖合に浮かぶ周囲約90kmの島で、規模は佐渡島に近い（図1, 2）。電気、水道といったインフラはほとんど整備されていないが、人口は10万人くらいいるらしい。事前の写真判読の結果、島の周囲は見事な海岸段丘で縁取られており、少なくとも4面（最大で6面）に区別されることがわかっていた（図3）。今回の調査の目的は、地形測量からこれらの段丘の

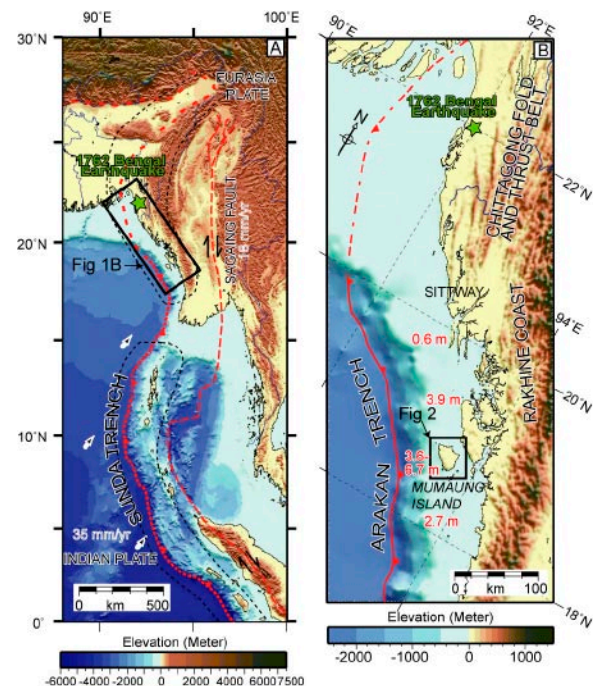


図1 調査地域（Mumaung島）の位置（Aung et al., 2008 Submitted を一部改変）。Bの図中における赤い数字はHalstead（1841）の報告した1762年地震における隆起量。



写真1 今回の調査メンバー。左から岡村、藤野、Win Naing氏、Soe Thura Tun氏、同行した旅行代理店のKyaw氏、Thura Aung氏、宍倉。



図2 Mumaung島のGoogle Imageと調査サイトの位置。

高度と地形的特徴を明らかにすること、各段丘面の離水年代を示すと思われる年代測定試料を採取することである。本地域は2004年スマトラ-アンダマン地震の破壊域の北方延長に位置し、将来、大地震の発生が危惧される地域である。歴史記録には1762年に本地域沿岸で隆起を伴う地震が発生したことが知られており、Halstead (1841)はMumaung島がこの地震で3-7 m隆起したと報告している。



図3 写真判読に基づいて作成した段丘面区分図の一例 (Site 2)。ここでは6面の段丘が識別される。

島へは週2往復の定期フェリーで渡った。Mumaung-Townの港へ着くと、島に2台しかない車のうちの1台のトラックが我々を待っていた。そこから約3時間、未舗装のデコボコ道をゆっくりとしたスピードで揺られながら走り、調査のベースキャンプ地となった島北西部のKama村にたどり着いた。旅行者などまったく来ないこの島、ホテルなどあるわけもなく、我々に用意されたのはミャンマーの田舎の典型的な木造家屋。この家で合宿生活を送ることになった(写真2)。ベッドはなく、每晚固い板の間にゴザを敷いて岡村、宋倉、藤野の3人で川の字になって寝た(写真3)。この時期のミャンマー西海岸は意外にも朝晩はとて冷え、吐く息が白くなるほどであり、掛け布団1枚では寒くてたまらない。温水シャワーなど望むべくもなく、毎日桶に汲んだ冷たい井戸水をたらいですくい、凍えながら浴びた。もちろん電気もないので、発電機を準備してもらい、かろうじて測量関係機材のバッテリー充電をすることができた。一方、食事に関しては現地旅行代理店が派遣した専属料理人が腕をふるい、朝昼晩とも食べきれないくらいの充実した美味しい料理をいただくことが出来た。最も重要だったのはこんな村でも毎日冷えたビールを準備してくれていたことであった。

さて、そろそろいい加減に調査の成果を説明しよう。今回の成果はひと言で言って、とにかくエキサイティング！ 事前の写真判読で段丘の発達が良いことはわかっ



写真2 ベースキャンプとなったKama村の家。オレンジのシートで覆っている場所が水浴び場。



写真3 我々日本人メンバー3人の寝室の様子。敷き布団がないので寝心地が悪い。掛け布団も1枚だけでは冷えるのでしっかり着込んで寝た。

ていたが、現地で実物を見ると、その見事に圧倒される。房総半島南部にも匹敵するその段丘は、人口改変をあまり受けていないため、その生々しい形状から繰り返す隆起のダイナミクスを実感することが出来る(写真4)。我々は海溝に面した島の西海岸を中心に調査を進め、1日目は島南西岸(Site 4)、2日目はベースキャンプ周辺(Site 2)と、トータルステーションを用いた地形断面測量を行っていった。段丘は下位の4面が特に保存が良く、幅200-400 mで連続的に分布する。平均海面からの高度は低位より3-5 m、7-10 m、12-14 m、15-18 mと測定された。さらに高位の23-25 m付近にも断続的に段丘が分布するが、やや開析されており、離水年代は若干古いかもしいない。下位の4面に注目すると、各段丘面間の比高はそれぞれおおよそ4 mで、一見すると4 m程度かそれ以上の隆起を伴う地震が、過去少なくとも4回生じたように見える。では各面の離水年代はいつか？ それを明らかにするため、各サイトで一面一面くまなく歩き、年代測定用の試料を探した。その結果、最上位の古い面を除く各面から現地性と思われるサンゴやカキの化石を採取することができた。特に調査3日目に訪れた西海岸中部のSite

3では、下位の3面からそれぞれ離水した岩礁に付着した化石カキ礁を発見した。化石カキ礁は年代試料となるだけでなく、過去の潮間帯の位置を知る指標となり、地殻変動の評価に有効である。最低位面で見られる化石カキ礁は、いずれもおおよそ平均海面上4.6 m前後に分布し、おそらく1762年の地震で離水したと思われる(写真5)。地震時の隆起量は少なくとも4.6 m以上と見積もられ、Halstead (1841) の報告と調和的である。

ここで我々はさらに重要な発見をすることになる。1762年地震の隆起カキ礁を観察していたところ、ふと上を見上げたら、さらに1.5-1.6 m上にも隆起カキ礁があることに気がついた(写真6)。平均海面からの高度は6.2 m。これは1段高位の段丘よりは明らかに低い。すなわち高位の段丘の離水以降で1762年地震より前の期間に、別の隆起イベントが生じていたことを示している。隆起量は少なくとも1.5-1.6 mと見積もられるが、1762年地震時の約1/3と小さい。段丘をつくる大きな隆起イベントとその間の小さな隆起イベントの存在は、房総半島で知られる元禄型と大正型の2つの隆起タイプの関係とまさに同じ。この大発見に我々は抑えきれないほどの興奮を覚えた。

この日意気揚々とベースキャンプに戻り、祝杯をあげた我々に、ミャンマーのカウンターパートから残念な報告が打ち明けられた。我々は島からなるべく早く退去しなければならぬらしい。これはヤンゴンに到着した時点ですでに現地旅行代理店から言われていたのだが、ミヤ



写真6 2つのレベルで離水岩礁に固着する隆起カキ礁。

ンマー国防省から出される島の滞在許可の日数が、当初の計画より短くされる可能性があったのだ。結局我々は調査を5日間で切り上げなければならなくなった。そこで残り2日で効率的に調査を進めるため、翌4日目はベースキャンプに近い場所に新たな調査サイト(Site 2-3)を設け、測量をしながら小隆起イベントを探した。しかし、低位の2面の段丘に関連したカキ礁やマイクロアトールは見つかったが、結局Site 3以外で小隆起イベントを発見することはできなかった。

4日目調査終了後に我々はベースキャンプを離れ、再びMumaung-Townの街に移動した。ここで用意された家はKama村の家よりは大きく立派だったが、我々の寝室となった二階の部屋は吹き曝しのベランダに面し、朝晩の寒さが余計に身にしみた。ただ、ありがたかったのは、わずかではあるがたらいにお湯を準備してもらい、それで体を洗うことが出来たことである。また、夕食の際には島での生活面でいろいろ便宜をはかってくれた島民たちとの話も弾み、藤野と仲良くなった大柄な丹波哲郎似のおじさんは、かつてバレーボールのミャンマーナショナルチームで選手だったという意外な話も聞いた。

5日目はこの家から東海岸を南下し、島南東部(Site 5)で調査を行った。このサイトを選んだ理由の一つは、島の東西での傾動を検出することであったが、測量の結果、段丘の高度は西海岸とほとんど同じで、顕著な傾動の証拠は見つからなかった。その代わりと言ってはなんだが、調査中にちょっとゾッとするものを発見した。太さ4-5 cmくらいはあるコブラの抜け殻である。これもヒヤリハットか??

我々は正味5日間の調査を終え、後ろ髪引かれる思いで島を後にした。帰りは定期フェリーのスケジュールに合わず、現地でチャーターした漁船で約5時間かけて本土に戻った。当初の計画よりも調査日数を減らされてしまったが、短期間でもこの島に上陸した意義は非常に大きい。こんなにも立派な段丘を、今まで誰も調べていなかったのだから。島にはまだまだ宝が眠っており、再び訪れてじっくり調査が出来ることを願っている。最後に、今回の調査にはDMH, Myanmar Engineering Society, Thingazar Tour & Travelの方々が大変お世話になった。これまで4回の調査でお互いに信頼関係を築くことができたことは大きな財産である。彼らへの謝意を表したい。

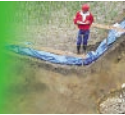


写真4 Site 3周辺の海岸段丘。雨期には水田として土地利用されているが、地形はほとんど改変されていない。



写真5 1762年地震で隆起したと思われる隆起カキ礁。

フィールド、トレンチ情報



2008年2月2日-2月14日

チリ中南部における古地震痕跡調査

澤井祐紀

2月2日-14日に、チリ中南部において古津波・古地震痕跡に関する地形・地質調査を行った。サンチアゴの北西にあるキンテロでは、1906年地震の際に津波浸水が観測された低地でピット掘削を行い、地表下数10cmのところには砂層が分布するのを確認した。また、コンスティテューション周辺では、海岸に分布する段丘を観察し、段丘面上でピット掘削などを行った。プエルトモン周辺では、1960年地震、1575年地震のときに残された津波堆積物を詳しく検討した。今後は、採取した試料の分析などを進める予定である。

2008年2月18日-20日

志摩半島津波堆積物調査

藤野滋弘・小松原純子・行谷佑一

三重県志摩半島で津波の履歴を明らかにするための調査を行った。調査地は溺れ谷が埋積されてできた低地で、泥炭層や有機物に富む泥層が厚く堆積している。検土杖による堆積物採取によって泥炭層中に3~5枚の砂層が見つかった。これらの砂層は貝殻片や海綿骨針、有孔虫を含むことから海底から供給された堆積物であることが分かる。今回見つかった砂層の内、地表から深さ4m付近にある2枚の砂層は現在の海岸線から約500m内陸まで追跡することができ、さらに内陸まで続いていると予想される。当時の海水準・海岸線の位置、堆積環境の復元も含めた検討が必要であるものの、これらの砂層は過去に発生した津波によってできた可能性がある。



検土杖による堆積物採取の様子。

2008年2月25日-2月29日

仙台平野における古地震調査（山元町での海浜堆積物調査）

宍倉正展・行谷佑一

宮城県沖地震における重点的調査観測の一環として、宮城県山元町の沿岸付近においてハンディジオスライサーを用いた掘削調査と露頭観察を行った。本調査の目的は、東北日本太平洋岸で観測されている最近の沈降傾向がいつから始まったのか、また過去に隆起するイベントがあったのかを解明することである。特に過去数百年程度の地殻変動を検討するため、現海岸に近い離水浜堤列において、かつて潮間帯で堆積したと考えられる前浜堆積物を検出し、その高度測定と年代試料採取を行った。掘削で得られた深度1.3mまでのコアは、いずれも前浜堆積物の特徴である明瞭な平行ラミナと生痕化石(Macaronichunus Segregatis)が観察された。高度は標高0.5m以下であった。周辺の工事現場でも露頭観察をすることができ、そこでは埋没土壌も見られた。これらは沈降を示唆するデータであり、今後年代測定を行って検討していく予定である。

学会、研究会参加報告



2008年2月16日-2月19日

The 3rd International Workshop on the Kanto Asperity Project

宍倉正展

昨年立ち上がった関東アスペリティプロジェクトは、海洋掘削による試料採取と孔内計測による相模トラフ沿いの地殻構造と地震活動の解明を目指し、IODPへのプロポーサルを提出している。その第3回の国際ワークショップが、2月16、17日に千葉大学を会場に行われた。海外からは当センターでもおなじみのRoss Stein氏やWayne Thatcher氏といったUSGSの面々や、付加帯地質学の神様とも言われるCasey Moore氏などが参加した。宍倉もプロジェクトのコアメンバーの一人として、古地震分野を担当しており、今回は特にオフショアでの古地震学的調査の可能性について、地震性タービダイトの識別の難しさなどを議論した。行谷も1703年元禄地震の震源モデルに関する最新の成果をポスター発表した。

続く18、19日は房総半島へ巡検に出かけた。宍倉が千倉の海岸段丘や誕生寺周辺での元禄地震における沈降の証拠を案内。筑波大学の小川勇二郎教授と地質情報研究部門の山本由弦氏が付加帯地質の説明や最近発見した海底での大規模な液状化跡の露頭を案内した。Wayne Thatcher氏は30年ほど前に松田時彦先生の案内で房総の段丘を見て以来、久しぶりに訪れたとのことで、最近の新知見について興味を持っていただけたようであった。



お花畑の中、段丘を一段ずつ歩いて確認する巡検参加者たち。

招待講演，セミナー

2008年2月10日

館山市津波ハザードマップ作成ワークショップ

宍倉正展

千葉県沿岸にある各市町村で順番に開催されている千葉県主催の津波ハザードマップ作成ワークショップは、今回は1923年関東地震と1703年元禄地震で最も大きな津波高を記録した館山市で行われた。館山市は海岸長が長いので、各地区から合計で過去最多の80名以上の参加者があった。毎回行っている千葉県での過去の地震・津波に関する講演も、今回は海岸段丘が発達した館山市であることから、これまでよりも特別に詳しく、地元で密着した内容で話した。

新聞，テレビ報道

2008年2月3日

知って安心！地震の秘密

吉岡敏和

青森朝日放送の特別番組「知って安心！地震の秘密」中で、活断層の基本的性質や活断層調査の方法について説明した。

2008年2月8日 読売新聞 朝刊 33(奈良)面

真弓鐘子塚古墳 大地震に耐え1400年

寒川 旭

明日香村教育委員会が調査した真弓鐘子塚古墳は、巨石をドーム状に積み上げた巨大な石室を持つが、床面から石室側面にかけて亀裂が走り、北端の天井石が落下していた。繰り返し発生した南海地震などの揺れに傷つきながら耐えてきたことがわかる。

活断層研究センター活動報告（2008年2月）

2008年1月22日

第31回活断層評価分科会（宮下出席 / 東京）

増毛山地東縁断層帯・沼田一砂川付近の断層帯、砺波平野断層帯・呉羽山断層帯の評価について審議した。

2008年1月23日

原子力安全委員会 耐震安全性評価特別委員会 第1回地震・地震動評価委員会（宮下出席 / 東京）

柏崎刈羽原子力発電所の耐震安全性の検討状況、中越沖地震の評価、科振費緊急調査研究の中間報告等について審議した。

2008年2月8日

2月定例地震調査委員会（杉山出席 / 東京）

1月の地震活動について評価した。

2008年2月15日

保安院地震・津波、地質・地盤合同WG（杉山・岡村・吾妻出席 / 東京）

柏崎刈羽、浜岡原発、六ヶ所再処理事業場の耐震安全性について審議した。

2008年2月19日

第32回活断層評価分科会（宮下出席 / 東京）

増毛山地東縁断層帯・沼田一砂川付近の断層帯、砺波平野断層帯・呉羽山断層帯、宇部沖断層群の評価について審議した。

2008年2月21日

原子力安全委員会 耐震安全性評価特別委員会 第2回地震・地震動評価委員会（宮下出席 / 東京）

「資源」による中越沖三次元会場音波探査、柏崎刈羽原子力発電所の耐震安全性の検討状況、中越沖地震の震源のモデル化、原子力発電所等の耐震バックチェックに反映すべき事項等について審議した。

2008年2月22日

地震動予測地図高度化WG（杉山出席 / 東京）

九州地域の高度化版について議論した。

2008年2月26日

新しい総合的かつ基本的な施策に関する専門委員会（杉山出席 / 東京）

2008年2月27日

長期評価部会（杉山出席 / 東京）

六日町断層帯の評価などについて審議した。

2008年2月27日

強震動評価部会（杉山出席 / 東京）

地震動予測地図高度化版九州地域について審議した。

2008年2月27日

原子力安全委員会耐震安全性評価特別委員会（杉山・岡村出席 / 東京）

地形学・地質学・地球物理学的調査の文案について審議した。



独立行政法人
産業技術総合研究所 活断層研究センター

〒305-8567 茨城県つくば市東 1-1-1 中央第7事業所
Tel: 029-861-3691 Fax: 029-861-3803
URL: <http://unit.aist.go.jp/actfault/activef.html>

2008年3月10日発行
AFRC NEWS No.76 / 2008年2月号

編集・発行 独立行政法人 産業技術総合研究所
活断層研究センター
編集担当 黒坂朗子