

CONTENTS

地質調査総合センター代表就任の挨拶

2011年東北地方太平洋沖地震への対応

Google Earth画像を用いたつくば市及び
土浦市周辺の地震被害(建物被害)分布調査

ベトナム ハノイ市周辺における地下水調査

平成23年度GSJ新人職員研修巡検報告

地質標本館 新ミュージアムグッズの紹介

スケジュール

編集後記

地質調査総合センター代表就任の挨拶

佃 栄吉 (地質調査総合センター代表)



2011年4月に地質調査総合センター代表を拝命致しました。職員の力を結集し総合力を発揮できるよう力を尽くして参りたいと思います。この3月11日に発生した東北地方太平洋沖地震は、長い日本の歴史・地学史の中でも特筆すべき大規模津波災害を引き起こしました。発生後2ヶ月を経過した今でも1万人に近い人が行方不明のままとなっています。産総研の津波研究は、活断層研究センターさらには活断層・地震研究センターでの津波堆積物調査を基本とし、そのデータに基づいて津波ソースのモデル化がなされ、津波浸水域評価が行われています。継続的に実施されてきた、これら一連の津波評価研究は産総研独特の手法で、歴史記録が十分に無い低頻度大規模災害のリスク評価にはきわめて有効な方法です。北海道の東岸の津波浸水域評価の結果は自治体にも伝えられ、一部内閣府中央防災会議の評価にも反映されています。しかし、今回の東日本大震災においては、残念ながら災害の軽減に直接的には結びつきませんでした。今回のことが象徴的に示すように新たな科学的発見が社会において具体的に役立てられるには相当の努力と時間がかかるものと改めて痛感させられました。

地質調査総合センターにとって、研究ユニットの研究活動と共に、アウトリーチを担う地質標本館、地球科学情報の統合化・提供を担う地質調査情報センターの役割はきわめて重要です。研究と普及を車の両輪とし、継続的な研究の発展と新たな技術の導入、さらに社会との連携を絶え間なく行うことが必要と考えます。ジオパーク運動やジオネットワークつくばなどで培われた地域社会との連携、CCOP(東・東南アジア地球科学計画調整委員会)や世界の地質調査所との間で育まれてきた国際関係の一層の強化も必要と考えます。情報技術分野と連携し、この間、新たな技術開発を進めてきたGEO Grid研究は社会的認知も徐々に進み、その能力への期待度も大きいものとなってきました。これにより、我々が長年努力してきた地質情報の統合化、利便性の向上へ更なる前進が図れるものと期待しています。現在の社会を取り巻く資源、環境、防災のそれぞれの課題の解決において、地質調査総合センターのポテンシャルはかなり高いものがあると考えています。しかし、これらは我々だけでは解決できないのも事実です。外部との連携は不可欠であり、そのために微力を尽くしていきたいと思っています。

今回で私としては2度目の務めとなりますが、加藤前代表のもとでの発展を継続できるよう、新たな気持ちで取り組みたいと思います。皆様には地質調査総合センターの役割をご理解いただき、ご協力どうぞよろしくお願い致します。

2011年東北地方太平洋沖地震への対応

桑原 保人（活断層・地震研究センター）

地震発生から2ヶ月が経ちました。改めて、亡くなられた方々のご冥福をお祈り申し上げるとともに、今なお不自由な生活を余儀なくされる方々が1日も早く平常の生活に戻ることが出来るよう心から願っております。

今回の地震の特徴としては、1) マグニチュード (M)9.0 という規模で、日本周辺で過去知られている中では最大であり、津波の規模も非常に大きかったこと、2) 地震の後、内陸の各地でM6～7クラスのいわゆる誘発地震が多数発生していることが挙げられます。産総研では、地震発生直後から、活断層・地震研究センターを中心に、これら2つの特徴に関連した緊急調査を実施しています。ここでは、これらの緊急調査についてご紹介することにします。

1) の特徴に関しては、活断層・地震研究センターでは地震に先立つ数年前から、西暦 869 年に仙台平野に大きな被害をもたらした貞観地震^{じょうがん}の実態を解明するための調査研究を実施してきました。今回の緊急調査では、この貞観地震の津波と今回の地震による津波との比較を目的としています。両者は何が同じで何が違うのかを知ることが、地質学的手法による過去の津波復元技術の向上や、今回の地震の震源域での巨大地震発生の繰り返し様式を理解するために非常に重要になります。

2) に関しては、特に茨城・福島県境では、M7.0 の地震も含め東日本では珍しい正断層型の大地震が多発し、周辺に大きな被害が出ています。またこの地域では、あまり活動性の高くない複数の活断層が認められており、これらの活断層沿いに地表地震断層も出現しました。産総研では、茨城・福島県境付近で現れた地表地震断層と、従来から認定されていた活断層、地下深部の地震の起こり方の関係を明らかにするための緊急調査を実施しています。

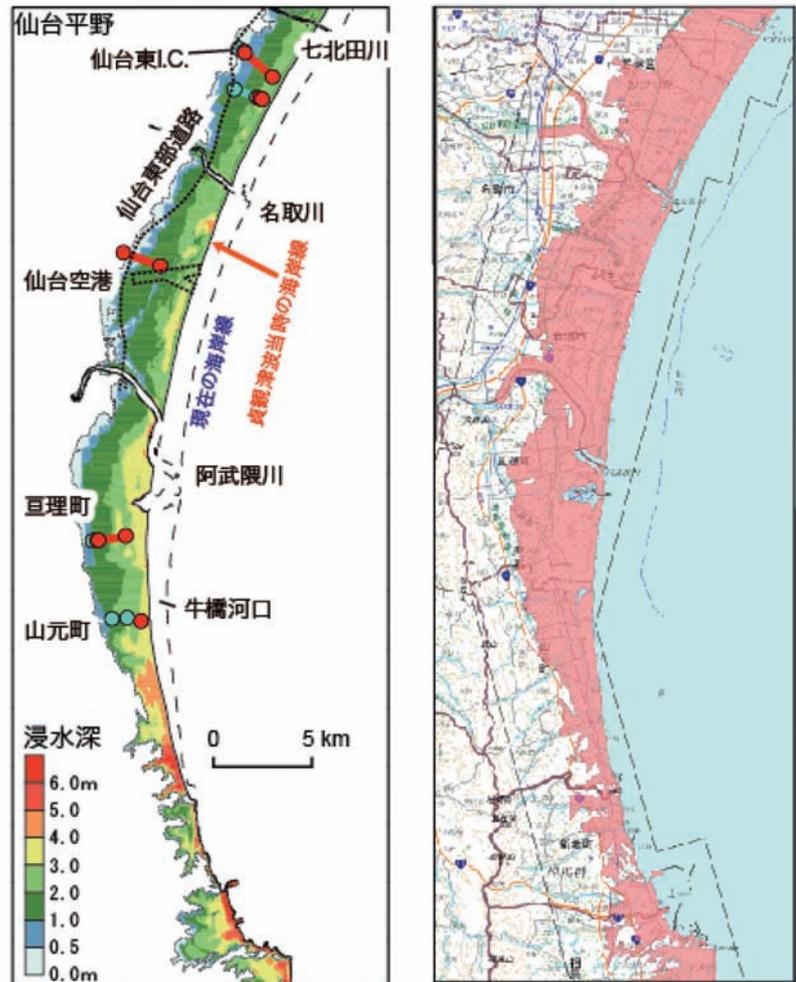


図1 仙台平野における貞観津波の津波堆積物の範囲（左図）と、国土地理院による今回の津波浸水域（右図）の比較。左図の赤と水色の丸印は、貞観津波の堆積物を検出した場所と、その可能性のある堆積物を検出した場所。浸水深は、堆積物の分布に整合するように貞観地震の震源モデルを仮定し津波の伝播を計算した結果。



写真1 宮城県仙台市若林区で観察された今回の地震による津波堆積物（名取川の北側、海岸から約2.8 km）。黄色矢印の示す砂層から上の部分が泥層。

仙台平野における津波浸水域の調査

今回の広範囲な津波被害域の中で、貞観津波の調査を行ってきた仙台方面を重点的に調査しています。過去の巨大津波の痕跡は海水が運んだ砂が津波堆積物という形となって現在まで残ります。図1は仙台平野における貞観津波の堆積物の範囲と、国土地理院による今回の津波浸水域の比較です。両者は非常に良く似ています。しかし、実際の津波の規模を比較するためには、貞観の時代の海岸線の位置と現在のそれは異なっていることや、津波堆積物の分布範囲と海水の浸水範囲は異なること等を検討する必要があります。写真1で見られるように、今回の津波堆積物は、砂の層とそれを覆う泥層からなることがわかります。また、泥層は砂層よりも内陸奥まで分布し、津波の浸水範囲はさらに内陸に及ぶことがわかりました。今後これらの比較調査をより詳細に行っていく予定です。

茨城・福島県境での内陸の地震活動

茨城・福島県境付近の多数の誘発地震は、これまで地震活動が活発ではなく、複数の正断層型の活断層が認められていた場所で発生しています。この場所は、気象庁による1920年代以降の地震カタログを見ると、M5を超えるような地震は一度も発生したことがありませんでした。しかし、今回の地震のあと、M6を超える地震が4回発生しています。図2は地質・活断層と今回の地震の震央の関係を示したものです。番号の付いた実線が活断層です。4月11日のM7.0の地震の際には、**7**の湯ノ岳断層と**8**の井戸沢断層沿いで地表地震断層が同時に現れました。写真2は既知の活断層である湯ノ岳断層沿いに現れた地表地震断層です。産総研では、これらの地表地震断層の分布やすべりの精密な測量、断層面に残ったすべりの条線の測定、また地震学的な解析等を実施し、活断層と地震の起こり方の関係や、今回の太平洋沖地震が内陸の誘発地震を発生させるメカニズムを明らかにしていく予定です。

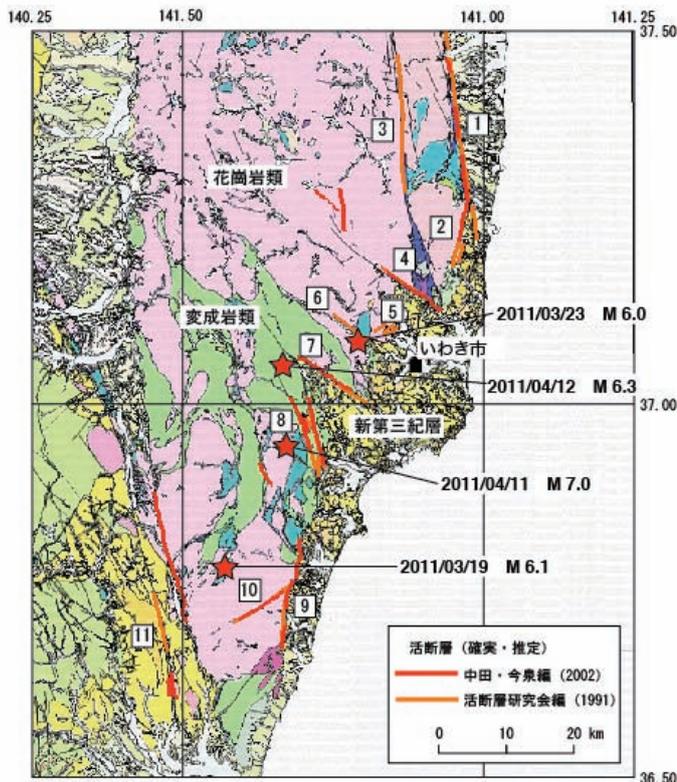


図2 茨城・福島県境付近の地質・活断層と今回の地震の震央の関係（赤星印）。



写真2 既知の活断層である湯ノ岳断層沿いに現れた地表地震断層。

Google Earth画像を用いたつくば市及び土浦市周辺の地震被害（建物被害）分布調査

岡田 真介・中村 洋介・納谷 友規・小松原 純子・小松原 琢・水野 清秀（地質情報研究部門），坂田 健太郎・田辺 晋・長森 英明・中澤 努（地質標本館）

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、つくば市・土浦市においても、多くの建物被害や地盤変状が生じました。産総研では、建物の被害分布と地質・地盤の関係について明らかにするために、両市の一部

地域に限定して、建物被害や地盤変状を踏査しました（詳しくは、岡田ほか、GSJ Newsletter No. 79を参照）。その結果、1) 従来、地震動に強いとされていた段丘面上の被害分布と、地震動に弱いとされている沖積低地の被害分布が

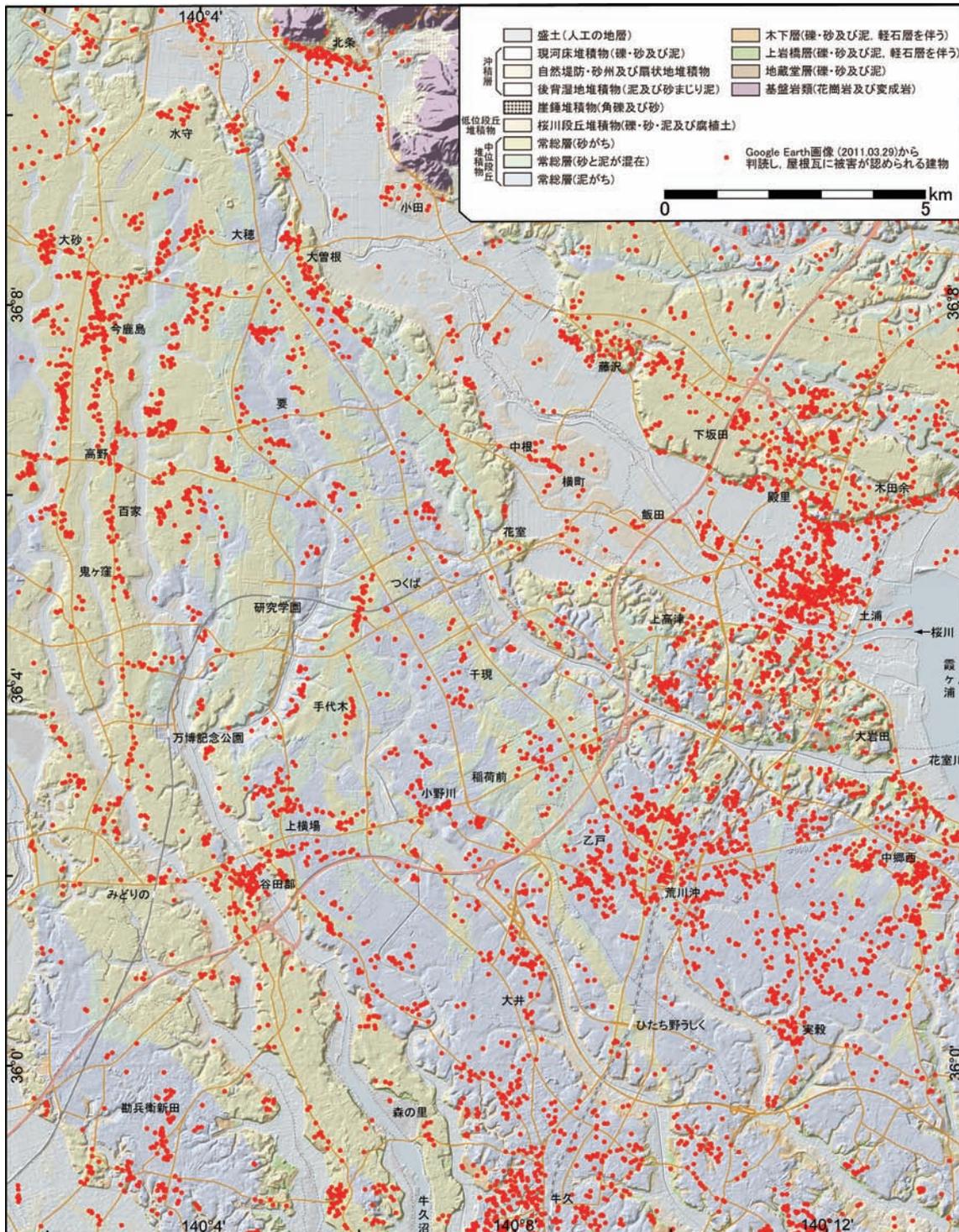


図 Google Earth画像を用いたつくば市及び土浦市周辺地域の地震被害（建物被害）の調査結果。建物被害はGoogle Earth画像上で屋根瓦の損壊・落下を覆うブルーシート等によって判読しました。段丘面上にも、沖積低地とほぼ同程度の被害状況の地域が見られるため、地表地質や地形以外の要因が大きく関係していると推察されます。背景の地質には、「筑波学園都市及び周辺地域の環境地質図」（宇野沢ほか、1988, 地質調査所）を用い、地形陰影には、国土地理院の基盤地図情報数値標高モデルを使用しました。

同程度であること、2) 同じ桜川段丘面上でも、地域により被害分布に大きな差があることが明らかになってきました。これらの調査結果を踏まえて、より広範囲の被害分布を調査し、両市及びその周辺地域における地震動に対する地質の特性を明らかにすることを目的として、Google Earth 画像を用いた調査を行いました。

本調査では、2011年3月29日撮影のGoogle Earth 画像を用いて、屋根瓦の損壊・落下が認められる建物（ブルーシート等で判別）について、その分布を調べ、GISを用いて地質図と重ね合わせることで、被害分布と地質・地盤との比較検討を行いました。現地調査の結果から、屋根瓦の損壊・落下を受けている建物は、外壁の損傷もしくは塀・灯籠の倒壊を同時に受けていることも多く、建物被害を代表しているものと考えられます。また、Google Earth 画像を用いることにより、広範囲にわたる地域を同時刻に、かつ均質に被害分布を調べることができます。また、本調査のようにGISを用いて、地震動に対する建物被害と地質・地形との関係を明らかにすることは、今後の都市計画及び防災に対して、重要な基礎データとなります。

Google Earth 画像を用いた調査の結果、6,294点の建物被害を確認し、地質図にその分布をプロットしました(図)。また、得られた被害分布が実際の建物被害の分布(現地調査の結果)をほぼ再現できていることも分かりました。次に、被害が多い地域は、土浦駅、荒川沖駅、及び牛久駅周辺であること、さらに、つくば市北条、つくば市今鹿島^{いまかしま}〜^{はっけ}百家、及びつくば市谷田部周辺など、段丘面上でも被害が多いことが明らかになりました。筑波学園都市中心部に關しては、研究施設や団地など瓦屋根を使用していない建物が多いため、建物被害を評価できていません。

従来、沖積低地は段丘上と比較して地盤が弱く、地震に弱いとされてきました。しかし、本調査の結果を見ると、被害が多い地域は沖積低地だけでなく段丘面上(台地上)にも散在していることから、つくば市及び土浦市周辺の建物被害には、地表地質や地形以外の要因が大きく影響していることが考えられます。今後は、段丘下に埋もれている古い地質時代の谷地形や、先新第三系の基盤上面深度など、地下地質との対応を比較し、検討を行っていく予定です。

ベトナム ハノイ市周辺における地下水調査

井川 怜欧・内田 洋平・田口 雄作(地圏資源環境研究部門)

2011年3月1日から3日にかけて、ベトナム ハノイにおいてCCOP-GSJ, AIST地下水プロジェクトの一環で、日本・ベトナム両国の協力のもと地下水調査を行ったので報告する。本調査は、2009年度から2012年度までの4年間で計画されているCCOP地下水プロジェクトフェーズIIの課題であるCCOP水文環境図(ベトナム版)の作成に必要なデータの収集を目的として実施した。現在、ベトナムではCenter for Water Resources Planning and Investigation(以下CWRPI)が中心となり、ハノイ、ニャチャン、ホーチミンの3都市における地下水環境の調査・

研究を行っている。今回の調査では、前回GSJとの共同調査が行われた2006年度以降にCWRPIによって新たに掘削された観測井を中心に水質・同位体分析用水試料の採取と地下水温の測定を実施した。調査対象地点は、ハノイ中心部及び郊外地域の合計12地点で、水温調査に関しては深井戸を中心に12本、地下水サンプリングに関しては浅井戸・深井戸合わせて計25本の井戸でそれぞれ調査・採水を行った。

1日目は、ハノイ中心部の観測井を中心に、計5地点で調査を行った。CCOPプロジェクトにおいては、人材育成

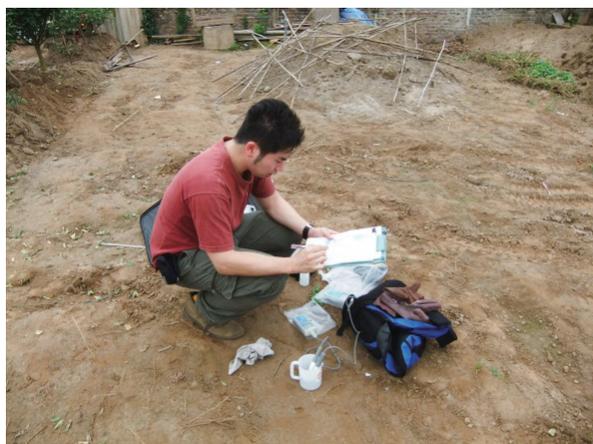


写真1 汲み上げた地下水の水質調査。



写真2 観測井における地下水温度観測。

もまた重要な任務の一つである。そのため本調査では同行したCWRPIのベトナム人スタッフにも積極的に現場作業に参加してもらうことにより、以後、彼らが自ら適切な調査が行えるように調査のノウハウに関する指導も行った。

2日目はハノイ郊外の農村部を中心に3地点で調査を行った。最終日は、郊外2地点・中心部2地点の計4地点で調査を行い、このうち郊外の一カ所では、その他の地下水と比較して相対的に温度の高い地下水の存在が確認された。2006年度の調査においても、本井戸の近郊に温度の高い地下水(60~42℃)の存在が確認されていることから、今後、得られたデータから本井戸周辺地域の地下水流動や熱源に関する検討が必要であると判断される。

最終日の夕方からは、ハノイ市内のCWRPIの事務所において、副所長であるPham Quy Nhan氏からCWRPIの組織及び研究業務に関する説明が行われ、その中で、地下水マップの作成は非常に重要であることが示された。また彼らが、ハノイ郊外にみられたような温泉を観光資源につなげたいことや、隣国であるラオスの鉱山廃水による地下水汚染に注目していることについても説明がなされた。こ

れらに対し、産総研側からは地下水の熱エネルギーを利用した地中熱利用ヒートポンプシステムの提案や、来年度以降にラオスがCCOPに本格的に参加することが伝えられ、引き続き越境地下水の汚染問題に関しても両国で注視していくことを確認した。今回の調査で得られたデータに関しては2011年9月にベトナムで開催されるCCOP地下水会議で前回までの調査データも含めてハノイ周辺における地下水マップの概要としてベトナム側から発表される予定である。

今回の調査では、先進国と途上国との間の知見に大きな開きがあることを痛感した。ベトナム側は、地下水マネジメントに対する関心は高いものの、研究者の数が圧倒的に少なく、また研究体制も十分ではない。そのため、どこにゴールを設定し、そのゴールに向かうためには何が必要か、ということが彼らの中で十分に議論・検討がなされていないままプロジェクトが進行しているように感じた。今後は、日本側として調査データの提供だけでなく、必要に応じたデータの活用の仕方についても人材育成を通して協力していく必要があると感じた。

平成23年度GSJ新人職員研修巡検報告

野田 篤 (地質分野研究企画室)

2011年4月26日、今年も無事に新入職員巡検が開催されました。3月11日の大地震以降も余震が頻発する落ち着かない日々が続いていましたが、例年と同じように巡検を実施することができたことで少しだけ現実を忘れることができました。今年の巡検には、常勤の新入職員が9名と例年よりも多い上に、ポスドクなどの契約職員の7名を加え、総勢16名もの参加がありました。巡検案内は地質情報研究部門の中島 礼氏と西岡芳晴氏、地質標本館の高橋裕平氏(現所属:東北産学官連携センター)が担当しました。特別参加としてフェローの加藤碩一氏が、事務

局として地質分野研究企画室の野田が参加しました。

巡検のルートは美浦村馬掛(第四系下総層群)、笠間工芸の丘(昼食)、笠間市稲田(稲田石採石場)、桜川市真壁(花崗岩の貫入関係)、筑波山梅林(斑れい岩の土石流堆積物と地形観察)という内容で、つくば市の平野や山地を構成する典型的な地盤を観察できます。ここ数年の新入職員巡検では、このルートを使用しています。

今年度は産総研の大型バスを借りることができたおかげで、移動は非常に快適でした。第七事業所を8時半に出発し、まずは馬掛観音へ向います。ここは霞ヶ浦の南岸にある段丘崖で、海進期から海退期の堆積物を観察できます。階段に沿って連続的に露頭を見ることができ、下部の淡水~汽水成シルト層から貝殻の密集する浅海成砂層を経て、さらに上部へ砂の割合が減少する深海化の様子が良く分かりました。階段の上部では、きれいなリップルマークを含む砂層と泥層の互層も見えました(写真1)。階段を登り終えたところにある広場では、砂の割合が増加して潮間帯の地層となることから、浅海化が起きたことを示しています。この広場から見おろすと、かつては海であったであろう霞ヶ浦が静かに広がっていました。

馬掛観音からバスで高速道路を經由して笠間工芸の丘に行き、昼食にしました。移動の途中、屋根をブルーシート



写真1 美浦村馬掛で海進期の地層を観察する参加者たち。

で覆っている家々が多いのを見ると、地震被害の影響は続いているということを改めて実感しました。昼食後は、笠間市で稲田石を採取している中野組石材工業（株）を訪れました。案内者の高橋氏から稲田石は山陽帯の花崗岩に相当し、さらにすぐ上にジュラ紀付加体の堆積岩があるためそれに接する花崗岩の頭の部分の見えるめずらしい場所であるという説明がありました。ここには、いなだストーンエキシビジョンの出品作品が展示してあり、著名なデザイナーの作品も展示・販売されていました。これらの作品を背景に皆で記念撮影をしました（写真2）。

次に桜川市の真壁トライアルランドへ移動し、加波山花崗岩（およそ 60 Ma）とそこに貫入する岩脈との関係を

観察しました。最後に筑波山麓の梅林で斑れい岩礫よりなる土石流堆積物の観察を行いました。ここの駐車場も一部が崩壊しており、車の侵入が禁止されていました。梅林のあるところは、筑波山上部の急斜面から崩壊してきた大小の岩塊を含む土石流堆積物からなっており、斜面上部と比較して傾斜が緩くなっています。

新入職員の中には、つくばが初めて、関東地方も初めて、という方もおられました。この巡検をきっかけとして、これからの生活と研究の拠点となるつくば周辺には、いつの時代の、どのような過程で形成された地層や岩石があるのか、という身近な地質に興味を持つことができれば、と思います。



写真2 いなだストーンエキシビジョンの展示作品を背景にした集合写真。

地質標本館 新ミュージアムグッズの紹介

地質標本館

2011年4月1日から新しく2つのミュージアムグッズを地質標本館の有料頒布物として販売することになりましたのでご紹介します。2つとも地質標本館受付及び通信販売にて購入可能です。

<http://www.gsj.jp/Muse/shop/shop.html>

■成果普及用ペーパークラフト「デスモスチルス」(写真1)

本ペーパークラフトは、地質標本館の目玉展示物の一つでもある「デスモスチルス」を、わかりやすく紹介し、地学教育学習に役立つものとして作成されました。

デスモスチルスの大きな特徴は2つあり、その一つは特徴的な「歯」です。デスモスチルスの臼歯は、のり巻きのような丸い柱を束ねた形をしています。そのことからギリ

シャ語の「束ねる (desmos: デスモス)」と「柱 (stylos: スチルス)」をつないでこの名前がつけられました。二つめの特徴は、肘や膝をぐっと横に張り出した足のつき方です。本ペーパークラフトには、これらの特徴が盛り込まれており、実際に自分でペーパークラフトを作成することで、デスモスチルスの特徴を学習することができます。完成したデスモスチルスの顔は、なんとも言えない愛嬌があります。

ペーパークラフトの内容は、工作シート3枚（デスモスチルス本体、台座、臼歯）と、デスモスチルスの特徴解説書1枚で、価格は1セット315円（税込）です。台座は、デスモスチルスが暮らしていた波打ち際をイメージしてい

ます。ペーパークラフトを作りながら、デスモスチルスの暮らしぶりに思いをはせてみてはいかがでしょうか？

■成果普及用ペーパークラフト「飛び出すイーハトーブ火山」(写真2)

イーハトーブとは、「岩手」をもとに宮沢賢治の創った言葉で、賢治の考えた理想郷のことを表していると言われています。そのイーハトーブのシンボルともいえるのが「岩手火山」です。

本ペーパークラフトは写真や解説等だけで見たり読んだりするのではなく、実際に自分でペーパークラフトによる火山を作成しながら、火山に対する認識及び教育ができることを目的として作成されました。

ペーパークラフトの内容は、「溶岩流」、「気のいい火山弾」、「柱状節理」、「イーハトーブ火山局」の4種類の工作シートと、岩手火山を詠んだ宮沢賢治の詩の中の火山に関する用語の解説書がセットになっています。ペーパークラフトをすべて組み立てると一冊の立体絵本が完成します。溶岩流や柱状節理が飛び出すしかけがとても面白く、それらの地質現象も分かりやすく書かれています。添付されている用語の解説書を片手に宮沢賢治の文学作品を読むと、これまでよりもっと深く作品の背景がわかり、新たな魅力が発見できると思います。価格は1セット285円(税込)です。



写真1 デスモスチルス。



写真2 飛び出すイーハトーブ火山。

| スケジュール | |
|-----------|--|
| 5月22～27日 | 日本地球惑星科学連合(幕張メッセ国際会議場) http://www.jpogu.org/meeting/index.htm |
| 5月28日 | ジオネットワークつくば第20回サイエンスカフェ 「身近な熱のはなし」 http://geonet-tsukuba.jp/cafe/cafe_20.html |
| 5月30～6月4日 | 地質情報コンソーシアム(GIC)年会 (ウイントフック ナミビア) |
| 6月24日 | ジオネットワークつくば第21回サイエンスカフェ 「もののデザインから『安全を考える』」 |
| 7月1日 | OneGeology運営管理委員会 (エジンバラ 英国) |
| 7月2～8日 | 国際地質科学連合地質情報管理応用委員会 (CGI) (エジンバラ 英国) |
| 7月23日 | つくばセンター一般公開 |



編集後記

中澤 努 (地質標本館)

東北地方太平洋沖地震発生から2ヶ月以上たちましたが、この地震・津波でたくさんの方が亡くなられ、そして被災地ではまだ多くの方が不自由な生活を余儀なくされていることを考えると、本当に心が痛む思いです。産総研地質調査総合センターでは地震・津波の緊急調査を実施しています。調査は継続中ですが、まずは産総研がどのような取り組みをしているかを本号記事で紹介させていただきます。

年度が替わり、地質調査総合センター代表の交代があり、そして新人も入ってきました。一方で私は3年ぶりのGSJニュースレター編集担当です。以前、地質調査企画室勤めだった時に担当していましたが、昨年10月からまた委員に返り咲き？、本号を担当いたしました。皆様どうぞよろしく願いいたします。

GSJ Newsletter No.80 2011/5

発行日：2011年5月25日
 発行：独立行政法人産業技術総合研究所地質調査総合センター
 編集：独立行政法人産業技術総合研究所地質標本館
 利光 誠一 (編集長)
 中澤 努 (編集担当)
 菅家 亜希子 (デザイン・レイアウト)
 〒305-8567 茨城県つくば市東1-1-1 中央第7
 TEL:029-861-3687 / FAX:029-861-3672

GSJニュースレターは、バックナンバーも含めて、地質調査総合センターホームページでご覧になれます。

地質調査総合センターホームページ
<http://www.gsj.jp/>