

# 地すべり北海道 32

～北海道地すべり学会ニュース～

## 目 次

### [HoLS News]

- ブータン王国と首都ティンプー市の地質、地質災害および防災について  
／JICA シニア海外ボランティア 安田 匡 ..... 1
- 平成 26 年度地すべり学会研究発表会
- 現地見学会 (A コース) に参加して／溝上 雅宏 ..... 9
- 現地見学会 (B コース) に参加して／寺井 康文 ..... 10
- 現地見学会 (C コース) に参加して／石丸 聡 ..... 11

### [技術講習会報告]

- 平成 26 年度技術講習会開催の報告／技術普及部 ..... 12
- 技術講習会に参加して／小杉 浩明 ..... 13

### [現地検討会報告]

- 平成 26 年度現地検討会開催の報告／巡検部 ..... 14
- 現地検討会に参加して①／菊池 雅哉 ..... 16
- 現地検討会に参加して②／太田 雄三 ..... 17

### [総会報告]

- 平成 26 年度総会、特別講演会、研究発表会の報告／事業部 ..... 18

### [委員会活動報告]

- 技術委員会・研究委員会・企画委員会／各委員会 ..... 19

### [事務局より]

- 学会の動向と記録 ..... 22

### [お知らせ]

- ..... 23

### [書籍紹介]

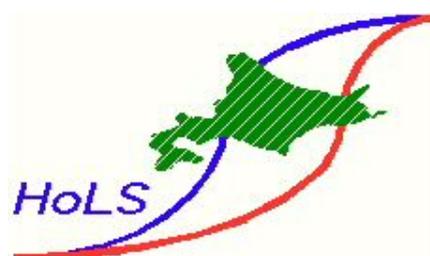
- 「地すべり・斜面防災」に関わる本の紹介／石井 正之 ..... 25

### [賛助会員名簿]

### [学会役員幹事運営委員名簿]

### [編集後記]

2015 年 3 月



## ブータン王国と首都ティンブー市の地質、地質災害および防災について

JICA シニア海外ボランティア 安田 匡

### 1. はじめに

私は平成 25 年 7 月から 2 年間の予定で、JICA(独立行政法人 国際協力機構)のシニア海外ボランティアとしてブータン王国(Kingdom of Bhutan)の首都ティンブー市(Thimphu)の市役所に派遣され、災害と防災対策関連の活動をしている。ブータン王国は 1980 年代まで鎖国に近い状態だったが、最近は観光に力を入れる等、門戸を開いている。ただし外国人は国内移動に許可証が必要であり、また、観光は、旅行会社をとおしてあらかじめ決めたルート以外は許可されない。在留者と南アジア諸国からの観光客以外はホテル・食事・車・ガイド付きで、基本的に 1 日 1 人につき通常期で 250USD(米ドル)、閑散期で 200USD を支払う必要がある。観光旅行には経済的にも時間的にもなかなかハードルの高い国である。日本はブータン王国にとって、隣国のインドを除いて、援助額が第一位の友好国であり、過去に農業分野などで活躍した日本人のおかげで人々は大変親日的である。

ブータン王国は中国とインドという 10 数億の人口を擁する超大国に挟まれている人口 70 万程度の小国であり、国民 1 人あたりの年間 GDP は 2012 年度で 2399USD である(外務省,2014a)。主要資源は水力発電であり、インドへの電力輸出に国家収入の多くを依存している。基幹産業は農林業であり就業人口の約 6 割がこれで生計を立てている(外務省,2014b)。主な宗教はチベット仏教で、小さな途上国にもかかわらず、治安は良く、医療・教育の基本費用は無料、GDP にかわる指標 GNH(Gross National Happiness)の提言など、存在感の感じられる国である。

首都ティンブー市では春になると一面に桃の花が満開になり文字通り桃源郷の気分が味わえる。ここでは、ボランティア活動や生活、公文書および既往文献等をとおして知ることができた、地質、地質災害や防災に関することなどを中心に紹介する。

### 2. ブータン王国の気候地形地質概要

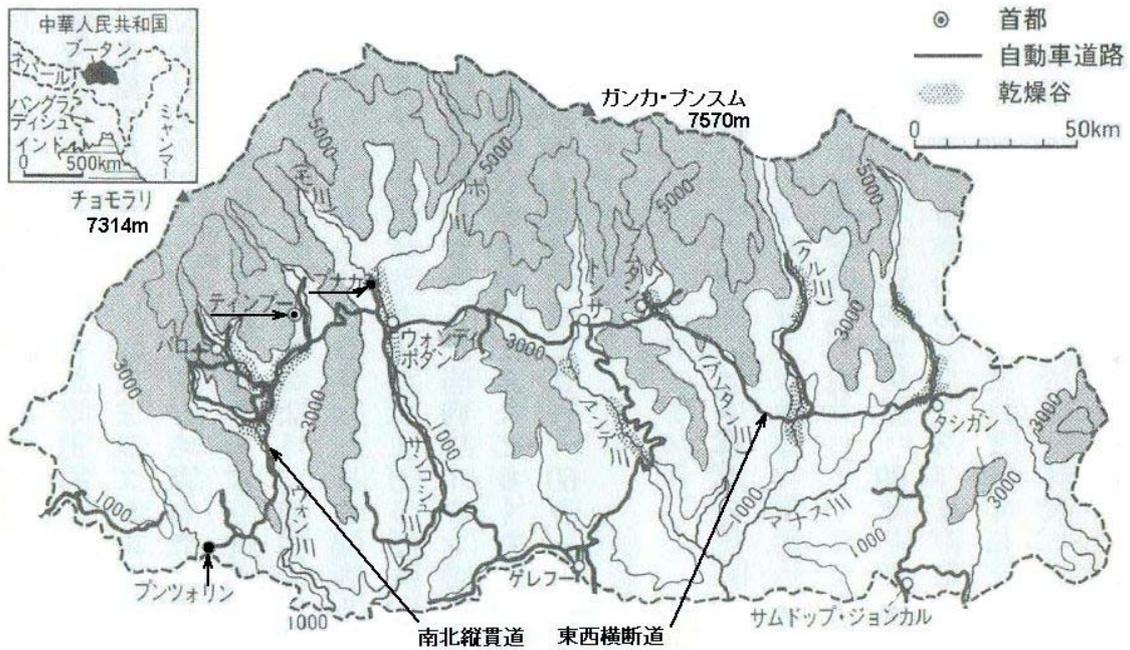
ブータンの王国は東西 330km 南北約 180km、北緯 26~28°東経 88~92°に位置し、総面積は約 40 万 km<sup>2</sup>、東西に連続するヒマラヤ山脈の中に位置する、いわば山岳国家である。標高は南部インド国境付近のタライ平原端部の約 100m から北部の中国チベット国境のヒマラヤ山脈の尾根部における 7500m 超までと大きく差がある(図 1: 江口,2014)。また、気候と地域文化圏により、西部、北部、中央部、東部、南部の 5 地域に分けられる(地

球の歩き方編集室,2012)。気候は大雑把に区分すると、標高約 100~1200m の南部亜熱帯性気候、約 1200~3000m の西部・中央部・東部のモンスーン気候、主に北部の約 3000m 以上の高山気候およびツンドラ気候)に区分される(2013,Wikipedia)。年間降水量は、南部亜熱帯気候地域のうちインド国境付近の 3000~5000mm、南部斜面の 1500~2000mm、および、西部・中央部・東部の 500~1500mm、と大きく異なる(図 2)。

地形を大まかに見ると、山岳斜面および河川沿いに発達する谷底平野と盆地からなっている。南部の標高 100~200m ではタライ平原の北端部に比較的平坦な地形があり、また、標高約 4000~4500m 付近には氷河地形を伴う準平原の存在が報告されている(茂木,2001)。水系は全ておおむね北から南に流下しインドのタライ平原を通過してベンガル湾に流れ出ている。

ブータン王国を含むヒマラヤの地質は、インドとユーラシアの間に両プレートの衝突テクトニクスを反映し、山脈に平行する 4 つの地質帯からなり、これらは北傾斜の 3 つの巨大断層で接する。南から北に向かって、新生代の地層からなる亜ヒマラヤ帯—主境界衝上断層(MBT)を境に—原生代変堆積岩を主とする低ヒマラヤ帯—主中央衝上断層(MCT)を境に—ヒマラヤ造山帯のコアからなる高ヒマラヤ帯—南チベットデタッチメント(STD: 正断層)で区切られて—原生代最後期~古第三紀のテチス堆積岩類からなるテチスヒマラヤ帯が分布する(図 3: 吉田,2012)。ブータン王国においては、ヒマラヤ主稜線付近では古生代~中生代のテチス堆積岩類が分布し、中央部から南部山麓斜面にかけて、原生代のテチス堆積岩類と高ヒマラヤ片麻岩類が広く分布しており、山麓南縁近くには原生代の低ヒマラヤ変堆積岩類が広く東西に連なって分布しており、南東部の主境界衝上断層(MBT)沿いには新生代のシワリーク層群が分布している(図 4: 吉田,2012)。

タライ平原北端部背後の山麓南縁には MCT(主中央衝上断層)と MBT(主境界衝上断層)が東西に連続し、これらの間には低ヒマラヤ変堆積岩類が分布しているが破碎されており、ランドスライド(地すべり・崩壊)などの現象をよく見ることができる。ヒマラヤ山脈は地震の頻発地帯であり、地震の規模を示すマグニチュード M (リヒタースケール)が M=8 以上の地震が 1897、1905、1934 および 1950 年に発生しており、このほかにも過去 100 年間で M=7.5 以上の地震が 10 回あったと報告されている(DDM2012)。



江口(2014)に一部加筆・修正

図 1. ブータン王国の地形概略図 (江口, 2014 に加筆・修正)

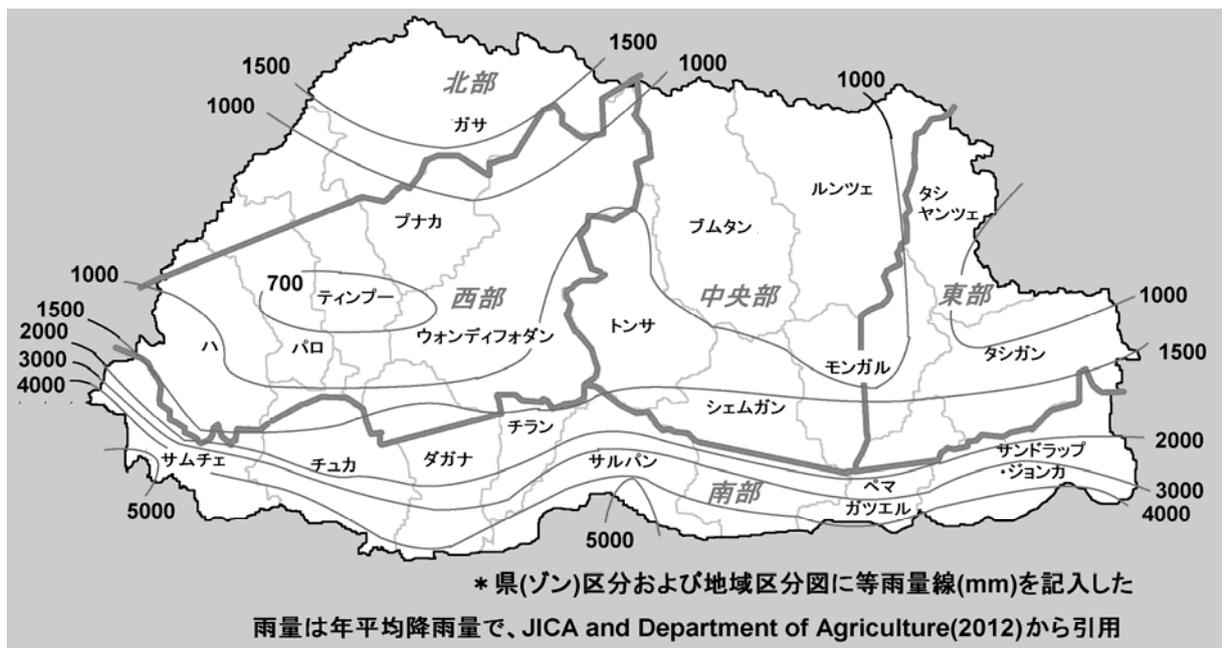
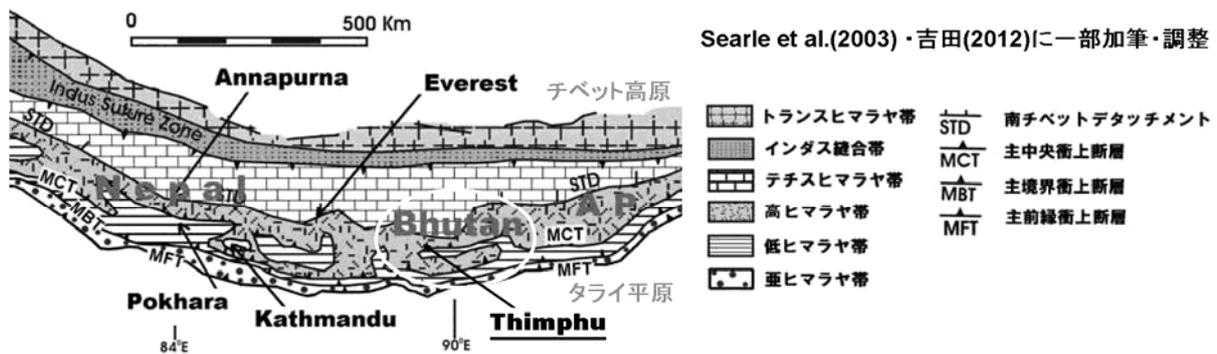
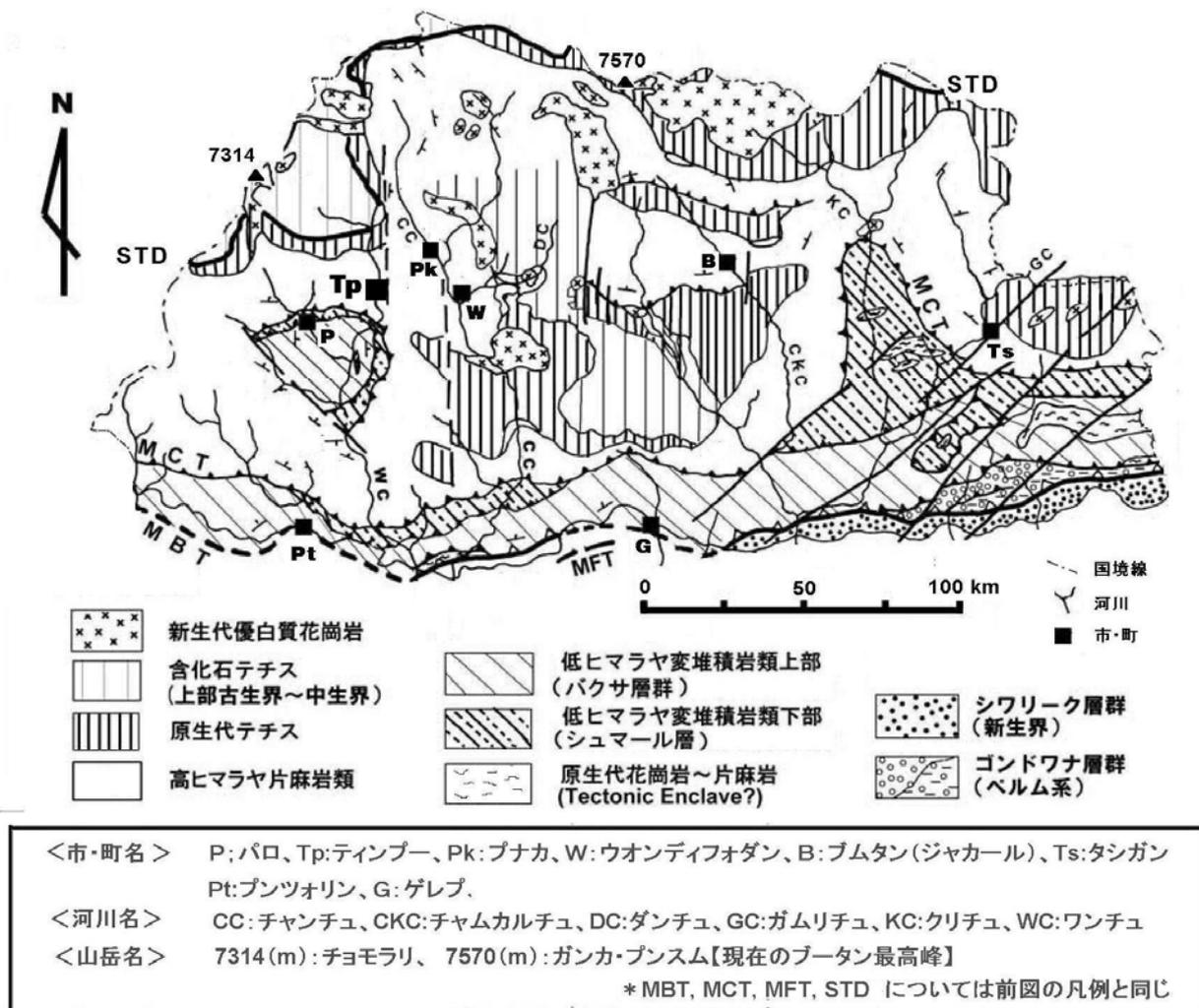


図 2. ブータン王国の地域・県区分図および年降雨量分布



Searle et al.(2003)・吉田(2012)に一部加筆・調整

図 3. ヒマラヤの地質概略図 (吉田, 2012 に加筆・修正)



(茂木,2001・吉田,2012に加筆・修正)

図4. ブータン王国の地質概略図 (吉田, 2012 に加筆・修正)

### 3. ブータン王国の地質災害

ブータン王国において災害を担当する国家機関であるDDM(Department of Disaster Management: 災害管理局)が災害としてあげている主な項目は、地震、GLOF(Glacial Lake Outburst Floods; 氷河湖決壊洪水)、降雨による河川増水・洪水、ランドスライド(地すべり・崩壊)、天然ダム形成(河道閉塞)と決壊、都市および森林火災、暴風・暴風雪・ひょう、干ばつ、伝染病・病虫害等である。これらのうち地質災害を中心に、公開されている公文書等の記録を中心に紹介していく(DDM,2012)。

#### ①地震

ブータン王国およびその周辺で発生した、人的または物的被害を伴った有感地震は1980年から2012年までの約20年間で9件報告されている。地震の規模を示すマグニチュードMはM=5~7である。このうち、2009年9月には死者12人、公共建物や住居の損壊が多数にのぼった地震が、また、2011年9月には2009年に次ぐ被害が発生した地震が起きている(DDM,2012)。

#### ②GLOF(氷河湖決壊洪水)

ヒマラヤ山脈では気候変動の影響と考えられている、山岳氷河の縮退に伴う、モレーンで堰き止められた氷河湖の拡大、さらにモレーンの決壊による洪水被害(GLOF)がたびたび報告されている。ブータン王国では、1994年には西部の古都プナカの90km上流にあるルゲ湖という氷河湖が決壊し、死者17人、家屋12軒被災、および農作物と家畜も多数被害を受ける大災害となったことがあった。1957年および1960年にもプナカのゾン(Dzong: 寺院兼県庁)がGLOFに被災している。最近では1968年に首都ティンブーでも家や橋が流されるくらいの大災害があったと報告されている(GLOFの被害とされているが不明)。2011年現在、ブータン王国内で確認された氷河湖が2674、そのうち562の湖で氷河が現存し、24の湖で決壊が懸念されると報告されている(DDM,2012)。GLOFは氷河湖への氷塊の崩壊による湖水の越流などが原因となって発生するため下流では発生を予知することが困難なのが大きな特徴である。防災

上はこれによる洪水の予知予報が重要な課題となる。そこで、2009年から2012年までJICAおよびJST(独立行政法人科学技術振興機構)がGLOFの懸念のある水系において、GOLFに関する研究プロジェクトが進められ、またその結果を受けて現在JICAが、GLOFを含む洪水予報能力プロジェクトを実施している(JICA,2014)。

### ③降雨による河川増水・洪水

河川増水・洪水は前述のGLOFによるものがプナカ付近で1994年に発生しているが、これとは別に同年にやはりプナカで死者22人、被災者600名の洪水が発生している。2000年には南西部で死者4人名の洪水が、2004年には東部(南東部から北東部まで)で死者9人のほか耕作地および道路橋や発電施設に大きな被害が発生している。2009年5月にはサイクロン・アイラによる激しい降雨によって河川水位が上昇し、国内のほとんどの河川で過去40年間の最高水位を記録したとのことである。この災害により死者12人、道路や発電所などのインフラに1700万USDの損害がでたとのことである。ティンブー市においてもティンブーチュ(川;チュは川を意味する)が増水し川沿いで浸水被害が発生している。ブータン国では洪水は6~9月の雨期に2~4年毎に繰り返し発生し、南部および東部の丘陵地では、しばしば、土地が激

しい浸食作用を受けており土砂災害に容易につながると推察される。洪水のほとんどは短時間に急激に大量に出水するタイプであったと報告されている(DDM,2012)。

### ④ランドスライド(地すべり・崩壊)

ランドスライドは山岳国家であるブータン王国にとっては宿命的な災害である。道路工事などの切土で誘発することも多々ある。1980年以降に発生した大きなランドスライドを表1に示す。表1に示したように、国内では数年ごとに大きなランドスライドが発生して物的人的被害を与えている。ここで示した他にも地震に伴って1988年、2000年、2003年、2009年および2011年にもランドスライドが発生したとの報告がある。2009年9月には⑤で後述するようにランドスライドによる天然ダムの形成もあったとのことである(DDM,2012)。

ブータン王国の地質は前述のように、変動帯であるヒマラヤ山脈にあり、破碎・風化が深いなどの素因を持っている上に、モンスーン時期の雨や洪水による河川浸食などの誘因の増大や地震の発生によってランドスライドがよく発生している。例えば、低ヒマラヤ変堆積岩類や高ヒマラヤ片麻岩類では片理や片麻構造から形成される不連続面がよくみられ、この不連続面沿いすべりやすくなっていると推察される。現在、JICAでは主に東部

表1. ブータン王国における大規模なランドスライド(DDM,2012)

発生年	原因	影響地域	被災内容
1980年	地震:M6.1 震源 Sikkim (ブータン東方)	西部~南部(ティンブー・チュカ)	ブンツォリン市(チュカ)・ティンブー市間の主要南北縦貫道で地すべり・崩壊が発生し道路通行止めとなった。
2000年	季節的豪雨 (モンスーン)	南部、東部および西部・中央部の一部(ティンブー・チュカ・タシガン・サンドラップジョンカ・モンガル・ルンツェ・ペマガツエル・サムチェ・チラン・サルパン・シエムガン・ウオンディフォダン; 20 県中12)。	・ブンツォリン市・ティンブー市間の主要南北縦貫道とライフラインが多数の地すべりで寸断された。 ・雄一の東西横断道(主要道)と連絡する南北支線道路も上記と同様に被災。 ・主要道・支線道路に連絡するほとんどの枝道が被災。 ・少なくとも7つの村が破壊され、洪水により200人、が死亡し少なくとも1000人が影響を受けた。
2002年 8月21日	突発的な地すべり崩壊	南部(ウオンディフォダン・チランの南北支線道路沿い)	チランで幼児2人が車に乗って通学途中、突発的に発生した地すべり崩壊の土砂に埋まり死亡。
2003年 9月	記録なし	中央部(ルンツェ)	ルンツェで地すべりが川を閉塞し天然ダムを形成。下流にある水力発電所の安全を脅かす事態となった。
2005年 4月25日	豪雨が誘因といわれている	中央部(モンガル・ルンツェ間南北支線道路沿い)	泥流~粘土すべり? 2人が土砂に埋まったが助かった。1人は埋まって負傷。
2006年 6月2日	記録なし	西部(ティンブー)	計7151km <sup>2</sup> の湿地帯に141の地すべりによる影響が及んだ(被災内容不明)。
2009年 5月23日	豪雨(サイクロンアイラ)	全域、特に西部	死者12人(アイラによる斜面崩壊・河道閉塞・洪水の合計)

地域名称はゾンカクと称する行政区画名で表示(市を除く)

の国道切土のり面を対象とした、国道法面安定化プロジェクト、が進行中である(JICA,2014)。

⑤天然ダム形成と決壊

天然ダムは河川沿い斜面のランドスライドが河川を埋積・閉塞して形成されることが多い。2003年9月に中央部のクリチュの支流でランドスライド(岩盤すべり崩壊)が発生し3300万m<sup>3</sup>もの土石が流出し0.3km<sup>3</sup>の天然ダムが形成され、その後2004年5月から天然ダム本体が徐々に崩壊しはじめ同年6月には下流の本流に位置する水力発電で水門を解放し放水するなど影響を及ぼした。天然ダムの形成と決壊はブータン王国の主要産業である水力発電(電力輸出)への大きな脅威となっている(DDM,2012)。このほか、2009年5月のサイクロンアイラの際は国内の至る所で斜面崩壊や土石流とそれらに伴う河道閉塞が確認され、中央部のトンサ付近では河道沿いの国道まで閉塞されて数ヶ月にわたって物流が滞ったと報告されている(小森・小池・檜垣・ブンツォ,2010)。

4. 首都ティンブー市の気候・地形・地質および地質災害

ブータン王国の首都ティンブー市は西部に位置する。降雨量はティンブー市では比較的少なく年間624mmで、そのほとんどが6月から9月の雨期に集中する(図5)。比較のために表示した、南部亜熱帯気候のブンツォリン市の月降雨量のパターンは、類似しているが年間4060mmであり、量に著しい差がある。ティンブー市の最高気温の年平均は22.1℃、最低気温の年平均は8.5℃で、降雪はほとんどない(JICA,2012)。

地形は南北に流れるティンブーチュの谷底平野・河岸段丘と両岸の山地斜面からなる。山地斜面の支流沿いには扇状地や沖積錐が発達している(図6：小森,2014)。市街地の標高は2300~2500mで背後に4000m級の山が迫っている。ティンブー市の面積は26km<sup>2</sup>、南北に

15km、東西に3km広がっており、2005年センサス結果によると、2005年が79185人であり、2027年は162000人と推計されている(2010,Thimphu City Corporation)。2014年の人口は約11万人とされている。

ティンブー市内の地質は、図4に示したように、基盤岩として高ヒマラヤ片麻岩類が分布している(写真1)。風化が深いためか斜面の勾配は緩い。片麻状構造に平行する不連続面が発達しており層状に分離しやすい。場所によっては斜面の傾斜がこの不連続面に平行な流れ盤(ケスタ地形様)となっている(写真2)。河川および支流沿いには片麻岩類の大礫~巨礫が多く分布し、これらと砂、粘土からなる段丘堆積物や扇状地堆積物などが分布している。山地斜面下部には同様な構成物からなる崖錐堆積物も分布している。基盤岩に発達する不連続面が流れ盤を形成し、すべりそうな斜面もある(写真3)。

ティンブー市は地質災害の観点から見るとわりと条件がよい。降雨量が少ないため、ランドスライドの誘因となる地下水(自然地下水)がすくない。道路のり面の勾配は岩盤(片麻岩；硬岩)では見ただ目で1:0.3~0.5であり(写真4)、土砂で1:0.5~0.8である(写真5)。土砂のり面の勾配が日本より急である。まとまった降雨の後に崩壊することがあるが(写真6)、それ以外ではあまり不安定化しないようである。これらの写真にみるように首都においてさえ、のり面保護工やのり面工が施工されていないが、誘因が少ないため今のところ大事に至っていない。また崩壊した場合、道路通行に障害が出るたびにブルドーザーで崩積土を除去して通行を確保するだけで済ませており、それでも何とか用をなしている。市の中心を流れるティンブーチュでは河岸の浸食がみられるが進行は遅いようだ(写真7)。郊外には地すべりのような地形が存在するが、上述のように誘因がすくないためか、活動したとの報告はない(写真8：Google earth)。いずれも現状で小康状態を保っている。

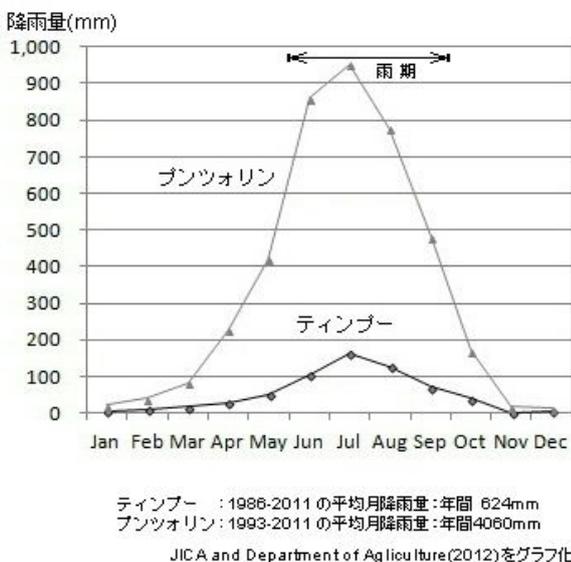


図 5. 月降雨量グラフ

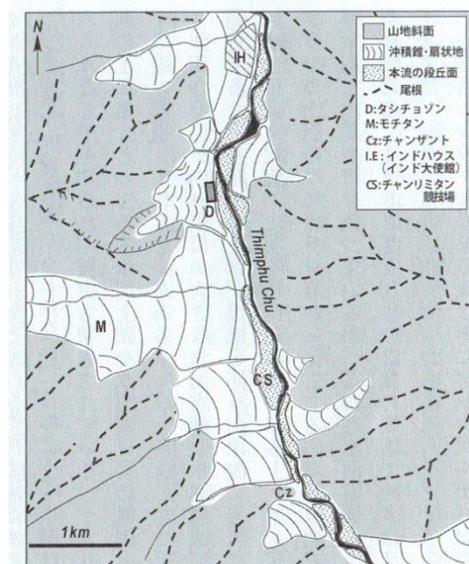


図 6. ティンブー市街の地形分類図(小森,2014)

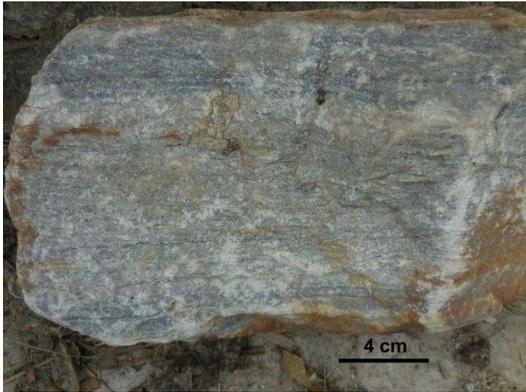


写真 1. 片麻岩類 (片麻状構造がみられる)



写真 5. 土砂のり面例 (保護工等なし、小康状態)



写真 2. 緩い斜面が分布 (深層風化・ケスタ様)



写真 6. 表層崩壊 (勾配緩い・降雨後)



写真 3. 流れ盤斜面 (不連続面沿いに開口)



写真 7. 河岸の浸食状況 (比高 3m の河岸段丘)



写真 4. 岩盤のり面例 (保護工等なし、小康状態)



写真 8. 地すべりのような地形 (Google earth より)  
(↓の周囲：現状で動きは確認されていない)

ただし、基盤岩は硬質であるが、風化が深そうなことで、不連続面が発達して流れ盤斜面が存在すること、および、山地斜面には地すべり地形のような地形が存在することから災害の素因があると考えられる。また、支流には、扇状地や沖積錐が分布していることから、条件が満たされれば、再度、土石流発生の可能性もある。これらの地質災害の発生は地下水や表流水などの誘因の増大により現実化すると考えられる。地震動や河川の浸食作用も誘因として作用すると思われる。

過去には、例えば 1960 年以前に、豪雨でティンプーチュ本流とその支流において家屋と橋梁が流されるくらい激しい洪水が発生したとの言伝えもあり、2009 年にも本流で小規模な洪水被害が発生している。最近 2009 年 9 月と 2011 年 9 月に発生したブータン王国と周辺の地震では、国内の広い範囲で揺れが確認されている。このように何年～何十年かに一度は豪雨や地震動など誘因が増大する事象が発生している。

今後、このような事象の影響や気候変動などの影響を受け、降雨量や雨量強度が増加すると、地下水や表流水などの誘因の増大し、前に述べた地すべり災害、土石流災害の発生の危険が増加する。洪水災害についても同様である。道路のり面についても、のり面工・保護工がなく、土砂のり面では特にのり面勾配が急であることから、地震の揺れや降雨および地下水などの誘因の増大により危険な状態に陥る可能性が高い。土工を伴う開発行為も同様である。このほかの災害としては、森林火災は乾期（冬期）に多発し、また、風害は強風により年何件か発生することがあげられる。いずれも人命には関わらない。雹、干ばつ、伝染病は最近あまり聞かない。

現在ティンプーチュ市においては、防災・災害対策事業は重要な課題であり、地質災害をはじめとした災害につながる自然現象について、発生可能性の高い場所、規模および危険度等を把握することが求められている。

## 5. ブータン王国特に首都における防災の取り組み

ブータン王国では DDM(Department of Disaster Management)が中心となり、防災および災害対策にとり組み始めている。災害基本法が 2013 年に成立され、その細則が 2014 年に公布された。それをもとに、現在各地域を対象とした、地域防災計画の策定の際の基本方針および事前調査の方法が各県(Dzong)や市に提示され、国際機関の技術協力・援助等によって進められている。

ブータン王国は全般的にみて自然災害に対して脆弱性が高い状況にあるため、政府は 2013 年に公布した第 11 次 5 カ年計画のなかで「対災害強靱化および防災の主流化」を打ち出している(2013,GNHC)。災害の原因は自然現象のほかに急速な都市化やインフラ整備の不備など社会的・物理的な要因による脆弱性も大きいことが指摘されている。また、気候変動による異常気象も大きな要因の一つとなる(2013,松岡)。

ティンプーチュ市において地域防災計画の策定など防災・災害対策を策定するには、ティンプーチュ市固有の自然現象、脆弱性、気候変動などの要因を考慮する必要がある。ティンプーチュ市は首都機能のある都市であることから、脆弱性に対する対応も重要である。たとえば避難所が充分でないような都市の脆弱性に対して、避難所の最適な設定を検討するには GIS 技術が有効であると考えられ、現在基本図面の制作等が進められている。今後、各要因を示した図の作成が予定されている。そのイメージを示した例として、緊急事態が発生したときに短時間(例えば 5 分間と仮定)で避難所まで安全に避難できるようにするためには GIS ソフトウェアで、地形図、各要素図(河川、道路、家屋、世帯など)を重ね合わせ、避難所の場所と数を想定して、想定に対して設定時間で避難可能な範囲を解析し、最適な避難所の配置計画を作成したものを示す(図 7)。これに災害地形などの災害主題図等を重ねるとより有効な解析が可能となる。

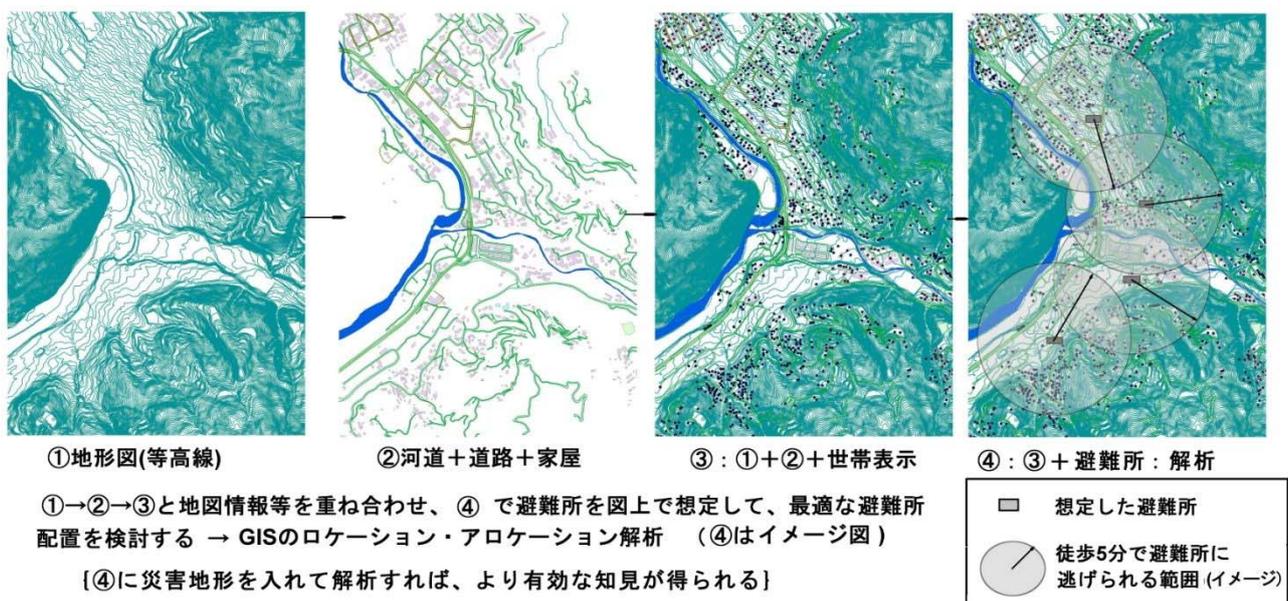


図 7. GIS による避難所の配置計画の説明イメージ図 {元図(基本図面)はティンプーチュ市役所所有}

(①～③は筆者が元図を GIS ソフト上で重ね合わせた図で、④は③にレタッチソフトでイメージを付加した図)

このように、国家として、防災・災害対策を今期の5カ年計画の課題として取り上げ、災害関連法の整備と各県や市に対する普及活動を国際機関の技術協力を得て進めており、地方行政機関である県や市はこれをうけて地域防災計画の策定、実際の防災・災害対策の実施を担っている。首都ティンブー市においても、脆弱性の軽減をめざし、そして、現在素因はあるが顕在化していない自然災害、特に地質災害に対して、誘因を増大させる気候変動を想定した際に十分対応可能なように、地域防災計画や防災・災害対策に取り組もうとしている。

## 6. おわりに

筆者が活動の中で見聞きしたこと、関連する文献に述べられていることを中心にブータン王国と首都ティンブーの地質分布状況や地質災害の発生状況、防災のとりくみについてまとめてみました。中には不正確な記述もあると思いますが、すこしでもヒマラヤの‘幸せの国’ブータン王国の状況が伝われば‘幸い’です。

最後になりましたが、このような文章を書く機会を与えてくださった、日本地すべり学会北海道支部・北海道地すべり学会の広報部、執筆に際してご指導下さったJICA ブータン事務所の方々をはじめ、関係者の皆様に謝意を表したいと思います。

## 引用文献

- 江口卓(2014):特集ブータン・幸せの国はいま・30年で変わったところ、変わらないところ, 地理, 通巻 707 号, Vol.59-6, 古今書院, 8-19.
- 小森次郎(2014):特集ブータン・幸せの国はいま・氷河・氷河湖からみたブータン, 地理, 通巻 707 号, Vol.59-6, 古今書院, 50-59.
- 小森次郎・小池徹・檜垣大助・ツェリンブンツォ(2010):2009年のブータンの自然災害ー地象・水象・気候災害ー, 自然災害科学 J.JSNDS, 29-2, 233-243.
- 地球の歩き方編集室(2012):地球の歩き方・D31 ブータン'12-'13, ダイヤモンドビック社, 28-29.
- 松岡由季(2013):防災に関するグローバルな取り組みーUNISDR と兵庫行動枠組ー, 第 1 回アジア国立公園会議開催記念国際シンポジウム 生態系を基盤とした防災・減災@東京(講演資料), 31p.
- 茂木睦(2001):ブータンの地形と地質構造ー今までにわかったことー, 地学雑誌 110(3), 449-453.
- 吉田勝(2012):ブータン地質見学ツアーの見どころ 1 ヒマラヤの地質とブータンのジオツアー, 2013 年ブータンジオツアー資料, ゴンドワナ地質環境研究所・ネパール国立トリブバン大学, 2p.
- 外務省(2014a):外務省ホームページ, 国・地域, アジア, ブータン王国基礎データ,  
<http://www.mofa.go.jp/mofaj/area/bhutan/data.html>  
平成 27 年 3 月 13 日閲覧
- 外務省(2014b):外務省ホームページ, 外交政策, 国際協力, 報告書資料ー政府開発援助(ODA)国別データブック 2010, II 南アジア地域, 6. ブータン, 177-183.  
[http://www.mofa.go.jp/mofaj/gaiko/oda/shiryo/kuni/10\\_databook/pdfs/02-06.pdf](http://www.mofa.go.jp/mofaj/gaiko/oda/shiryo/kuni/10_databook/pdfs/02-06.pdf)  
平成 27 年 3 月 13 日閲覧
- DDM: Department of Disaster Management (2012) : National Disaster Risk Management FrameworkーReducing Disaster Risk for a Safe and Happy Bhutanー2012, Bhutan, 43p
- JICA: Japan International Cooperation Agency (2014) : JICA's Activities in Bhutan, JICA Bhutan, 4p.
- JICA and Department of Agriculture (2012) : Meteorology in Bhutan, Bhutan, 38p. Thimphu City Corporation (2010) : The First Bulletin, Informing Its Citizen, Bhutan, 113p
- GNHC : Gross National Happiness Commission(2013) : Eleventh Five Year Plan Document, Vol.1 Main Document, Royal government of Bhutan, 117-119
- Wikipedia (2013): <http://ja.wikipedia.org/wiki/ブータンの地理>, 2015 年 3 月 1 日閲覧.

# 平成 26 年度地すべり学会研究発表会 現地見学会 (A コース) に参加して

明治コンサルタント株式会社 溝上 雅宏

## 1. はじめに

現地見学会 A コースは、平成 26 年 8 月 22 日 (独) 防災科学技術研究所内の大型降雨実験施設において斜面崩壊実験を実施しました。今回、私は現地スタッフとして参加させていただきましたので、ご報告いたします。

## 2. 大型降雨実験施設の概要

大型降雨実験施設 (写真-1) は、豪雨を原因とする自然災害の防止・軽減を目的として、昭和 49 年に運用が開始されました。自然の降雨状態を再現する降雨装置としては世界最大規模の施設です。また、近年発生するゲリラ豪雨にも対応できるように、平成 25 年度には降雨強度や粒径が大きくなるように改良されました。降雨散水面積 44m×72m、雨滴落下高 16m、降雨強度は 15～200mm/hr、雨滴粒径は 0.1～2.2mm で切り替えできます。



写真-1 防災科学技術研究所大型降雨実験施設全景

## 3. 斜面崩壊実験とゲリラ豪雨体験

現地見学会は実際に雨を降らせて行う斜面崩壊実験とゲリラ豪雨体験を実施しました。

斜面崩壊実験 (写真-2 参照) は、幅 9m、奥行 7m、斜面勾配 40° の人工斜面を作成し、斜面内の内部挙動を把握するため、8 種類の計測器 (伸縮計・傾斜計・土壌水分計・テンシオメータ・加速度計・比抵抗計・振動計・レーザスキャナー等) を設置しました。降雨開始から 3 時間後、連続降雨量が 225mm に達した時点で、斜面の左側 (写真中央奥) の頭部に亀裂が発生し、斜面の末端 (写真左手) にはらみ出しが確認され、やがて崩壊が発生しました。私が担当した傾斜計は、斜面の中心からやや右側の位置へ縦方向に 4 台並べ、基準値を超えると回転灯が作動するように設定しました。傾斜計 4 台の内、斜面末端に設置した傾斜計の回転灯が最初に作動し、斜面中腹・上部・天端の順に変動したことから、斜面下方

からバランスを崩して崩壊に至ったと推察されました。

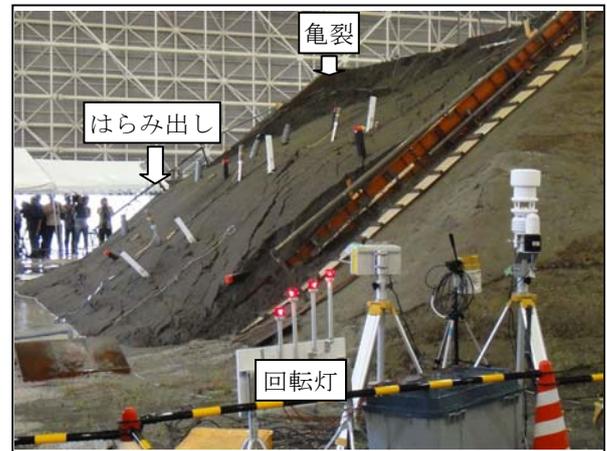


写真-2 斜面崩壊実験の崩壊状況

ゲリラ豪雨体験 (写真-3 参照) では、豪雨の中で人が立てるように大型降雨実験施設内にビニールハウスを立て、ゲリラ降雨を実際に体験しました。雨粒が地面や傘などに当たる時の音が非常に大きく、数 m 位離れると人の声も聞こえない状態となりました。実際、ゲリラ豪雨時に避難する時も周りの声が殆ど聞こえない状態で行動しなければならないことを改めて痛感させられました。



写真-3 ゲリラ豪雨体験

## 4. おわりに

会場には見学者の他、テレビ局や新聞社の多くの方々取材されていました。現地見学会前の 8 月 20 日に広島市安佐南区、安佐北区にて大規模な土石流や斜面崩壊が発生したため、世間の関心が非常に高くなっていることも実感しました。最後に、スタッフという立場で参加しましたが、このような報告の機会を与えていただいたことに、この場を借りて厚くお礼申し上げます。以上

# 平成 26 年度地すべり学会研究発表会 現地見学会(Bコース)に参加して

大地コンサルタント株式会社 寺井 康文

## 1. はじめに

現地見学会 B コースは「茨城県北ジオパークと震災復興」というテーマで、五浦海岸ジオサイト、日立ジオサイトを見学しました。全体の講師として茨城大の天野先生にご案内いただき、特別講演の現地実習のような雰囲気となりました。また日立ジオサイトでは日立市郷土博物館の田切先生に体験談を含めた説明を受けました。

## 2. 五浦海岸ジオサイト

茨城大学美術文化研究所にある六角堂（岡倉天心がアトリエとしたことで有名）は、東日本大震災の津波によって流失し、一昨年再建しました。この付近は海岸に突出した地形で、高さ 10m 以上の津波の痕跡が残っています。また大津港周辺では、津波により土台だけとなった家屋跡が散在し、復興しつつある様子も車上から見学し、津波の威力や地形による波高の変化など、考えさせられることが多くありました。



写真-1 六角堂付近より雪見灯籠

九面層の炭酸塩コンクリーションがゴツゴツした岩肌を作り、岡倉天心の歓心を買ったとのこと。ヤマセのおかげで霧が出て比較的涼しい一日でしたが、写真は・・・



写真-2 大津港の漁業資料館にあるジオサイト標識

当ジオパークは茨城大が全面的にバックアップしていることも特徴で、案内標識は学生が作成したもの。

## 3. 日立ジオサイト

日鉱記念館では、金属鉱山の施設や機材、鉱石標本などを見学するとともに、人々の生活や公害問題などの歴史についても学ぶことができました。

その後かみね公園に移動し、日本最古の花崗岩（カンブリア紀）を手に取り、展望台から日立市周辺の段丘面の区分に挑みました。



写真-3 標本例

金鉱石（左）にみんな釘付け、.. になっているところ、試掘ボーリングコア（右）に誘き寄せられる悲しい性・・・



写真-4 縦坑櫓と周辺の山並み

往時は煙害により完全なはげ山だったところ、植林活動により緑が回復しました。植生が単調。



写真-5 5億年前の花崗岩

変質により緑色を帯び、片理状の縞模様が発達。残念。

## 4. おわりに

今回の見学ルートでは「地すべり」は出てきませんでしたが、震災とその復興、公害問題など、人々の生活と「ジオ」の関わりや、一般社会への地質情報の発信のしかたなど、参考となることが多い見学会でした。

# 平成 26 年度地すべり学会研究発表会 現地見学会 (C コース)に参加して

北海道立総合研究機構 地質研究所 石丸 聡

## 1. はじめに

平成 26 年度の日本地すべり学会全国大会は、つくば市で開催されました。現地見学会では、「筑波山の成り立ちと土砂災害」というテーマの C コースに参加しました。筑波山は遠望したり、千歳一羽田便から見下ろしたことはありましたが、一度も訪れたことのない地で、この機会に立ち寄るべしと考え、このコースを選択しました。見学会では、筑波山～千寺川砂防堰堤群～筑波山梅林～産総研地質標本館と回りました。

## 2. 筑波山

筑波山といえば“ガマの油”。駐車場脇の巨大なガマ大明神の像を見ながらロープウェイで筑波山頂を目指しました。山頂付近は雲がかかり、時折、雲の切れ間に下界を望めるといった状況でしたが、おかげで恐れていた関東の暑さを回避することができました。

筑波山には奇岩がいくつかありますが、いかにも筑波山らしいのがガマ石です (写真-1)。ガマ石はその名の通りガマの姿をしており、高さ 3m ほどの口の中に小石を投げ入れることができると、お金がたまると言われているそうです。一緒にいた N さんは小石をみごとガマの口に入れましたが、私は 3 回投げても乗りませんでした。どうやら、当分お金は貯まりそうにはありません。

筑波山は中腹より上が斑れい岩、下が花崗岩でできた山です。斑れい岩は花崗岩より風化しにくいいため、高いところに残り、また斜面の傾斜が急であるという説明がありました。筑波山の下山ではケーブルカーに乗車しましたが、急斜面の斑れい岩の山頂駅では車両床のステップや窓は水平でしたが、緩斜面の花崗岩の山麓の駅に着くと、それらは斜面に対し逆傾斜になっていました。



写真-1 硬貨が口に収まると幸せになれるというガマ石

## 3. 千寺川砂防堰堤群

ケーブルカー駅直下の筑波山神社に隣接する沢に、24 基の石積みの千寺川砂防堰堤群が並んでいます。これは、昭和 13 年の土石流災害を期に施工されたもので、その後、土石流から筑波山神社や門前町を守り続けている

そうです。茨城県における最初の本格的砂防事業であり、当時の土木技術を後世に伝える貴重な構造物と評価され土木学会選奨土木遺産に認定されています。真夏だと草が繁茂し、少々見栄えはよろしくなかったのですが、趣ある溪流の景観を醸し出していることが評価されているそうなので、この姿がふさわしいのでしょう。

## 4. 筑波山梅林

昼食後、暑さが襲いかかってきた頃、筑波山梅林へと向かいました。数 m 級の巨岩がごろごろしている中に梅の木が身をくねらせて並ぶ様は少々異様です。その光景を見て、ここは本当に土石流堆なのかと思いましたが、巨岩は角の取れた斑れい岩で、筑波山の上部から土石流として流れてきたという説明を聞き、納得いたしました。数百年に 1 度レベルの低頻度の土石流堆積物のようです。

## 5. 産総研地質標本館

予定より見学行程が早く進行し、外も暑くなってきたため、急遽、産総研の地質標本館を残りの 1 時間少々で見学させていただくことになりました。館内は岩石鉱物や化石はもちろん、地質模型や地震火山、海底資源の解説つき展示など見所満載でした (写真-2)。レアな展示物が多数ある中、駆け足の見学となってしまったのは少々残念でしたが、今度つくばに行くときには、是非ゆっくりと鑑賞したいと思います。



写真-2 宮城県牡鹿半島の褶曲レプリカ。

地質標本館の名の通り巨大な地質標本の展示物。

## 6. おわりに

当コース案内者の酒井さん (産総研) にはわかりやすく丁寧な解説をいただきました。あまりじっくり見る機会のなかった斑れい岩を現地でしっかり観察することができたことや、急遽地質標本館の案内をいただけたことなど、自分にとって大変勉強になりました。この場をお借りして厚くお礼申し上げます。

## [技術講習会報告]

### 平成26年度 技術講習会開催の報告

北海道地すべり学会 技術普及部

技術普及部では、地すべり調査・設計などに関する知識、ノウハウなどについて、座学形式で年一回講習会を実施しています。幹事は大地コンサルタントの寺井さん、今年から加わった応用地質の本間さんと3名で企画・運営しています。

近年、講習会内容が基礎的なものから離れ、かなり難解な内容のものが多くなっていったため、今年は入門的な内容でという意見があり、6月30日に「かでの2・7」にて「実務に役立つ地すべり調査の基礎知識」と題し実施しました。

日頃の地すべり対策業務においては、「どのような調査をすれば良いのか?」、「なぜ地すべりには固有の調査・解析項目があるのか?」、「そもそも地すべり調査は必要なのか?」といったような疑問が多数あると思います。そこで今回は、地すべり業務を担当する若手技術者、担当したことのない技術者、行政側の発注担当・監督員を対象として、「地すべり現象や対策の必要性」、「調査・解析方法」、「地すべり調査の計画方法」等の基礎的な内容について講習を行いました。

講師は、シン技術コンサルの渡辺さん、明治コンサルタントの清水さん、応用地質の本間さん、大地コンサルタントの寺井さんで、私が司会進行を行いました。



写真-1 約100名の参加者による講習会風景

かつては参加者が100名近くに達し盛況となる講習会もあったのですが、近年は多くて50名程度と非常に寂しい講習会が続いており悩みの種でした。集客のため、やはりもの、話題性のあるもの、最新技術の話題、等工夫をこらしたつもりで、それはそれで重要な内容とは思いますが、結果的には参加者が特定の技術者やベテランに偏ってしまい、より参加者が限定される結果となってしまっていたようです。

今回は驚くことに、申し込み数が、あっという間に100名に達して、当初予定していた60名の会場を急遽変更することとなりました。また、うれしいことに行政担当者の参加者が半数を超えていました。やはり基礎的な内容を重視したことが参加者増につながったと思います。

講習会は、各講師の熱心な説明や非常に凝った画像も用意され大変わかりやすいものとなりました。最後の寺井さんの講習では、あまりやられない地すべりのケーススタディ問題がありましたが、時間が無くなり用意した3問のうち一つしかできず非常に残念でした。このような問題は次回は是非やりたいと考えています。

また、普段我々が使用している実体鏡、傾斜計など調査、観測機器を展示しましたが、これらについても興味を持って見てもらうことができたようです。

今年は大規模な土砂流が発生するなど、土砂災害について世間の注目が集まっています。我々の知識や経験が少しでも社会の役に立てればという思いで、来年も意義ある講習会を企画しようと考えています。

講習会について何かご意見ご要望があれば是非お知らせください。



写真-2 実体鏡、傾斜計など機器の展示も好評であった

# 技術講習会に参加して

株式会社ドーコン 小杉浩明

## 1. はじめに

今回の技術講習会は、日本地すべり学会北海道支部の主催により平成 26 年 6 月 30 日に行われました。今回のテーマは「実務に役立つ地すべり調査の基礎知識」で、地すべり現象や対策の必要性、調査・解析方法、地すべり調査の計画方法等について説明して頂きました。

## 2. 地すべり現象と対策の必要性

地すべりと崩壊の違い、滑落崖や圧縮リッジなど、地すべり特有の地形と、それによって道路や構造物にどのような変状を与えるのか、画像を通して説明されており、イメージしやすかったです。特に、今回の講習の配布資料には、ガリーや崖錐など、斜面災害に関連した地形の説明が図解付でまとめられており、今後の現地踏査や地形判読など、今後の斜面調査ですぐに役立つ情報が参考資料としてまとめられていました。斜面調査前、調査中の予習・復習用資料としても有用な内容になっておりました。

## 3. 地すべり調査・解析方法

ボーリング調査等の地すべり調査の具体的内容およびその目的、配置、掘り留めの考え方等の計画方法について説明して頂きました。

ボーリング調査については、ボーリングの配置、良質なコアの採取方法、コアの適切な観察方法などについて説明があり、実務で使える情報ばかりでした。特に、すべり面の特徴については地すべりタイプ別にクイズ形式での説明があり、聞き手側に考えさせる工夫もされており、理解しやすく、頭に残りやすかったです。

解析については主に安定解析方法についての話でしたが、開発局、Nexco 等の各発注機関の設計要領に基づく安全率およびその設定方法について数多くまとめられていました。

## 4. 地すべり観測方法

地すべり観測方法については、計測機器別の説明して頂きました。特に挿入式孔内傾斜計とパイプ歪計は、地すべりの動態観測、管理を行う上で業務上頻繁に使うものでしたので、その計測精度、長所、短所についての比較は、今後の地すべり計測業務の計画を考える上で非常に有益な情報でした。配布資料には、各計測機器の対象別の管理基準値も参考資料として添付されており、実用的でした。

## 5. 地すべり調査の計画方法

地すべり調査の計画の考え方について説明して頂きました。地すべり調査は調査項目が非常に多く、調査開始時から施工段階まで、様々な不確定要素があり、「地質リスク」が発生しやすい地質事象であるとのことでした。また、地すべりは「地質リスク」が発生しやすい地質事象であるため、リスク軽減のため慎重な調査計画を立てる必要があります。調査の進行に合わせ臨機応変に計画を立てる必要があるという説明を受けました。現在私も地すべりに関する業務を担当させて頂いておりますので、こういった計画に対する考え方は非常に重要であると感じました。

## 6. おわりに

今回の技術講習会を通して、地すべり調査に関わる基礎知識を学ぶことができました。その内容は、技術者の方の経験に基づいた経験工学的な部分もあり本だけでは学べない非常に有意義なものでした。今回の講習会で頂いた情報を、今後の地すべり調査に積極的に活かして行きたいと思います。また地すべり調査について学ぶ上での足がかり的な情報も頂きましたので、今後の技術の研鑽にも積極的に活用して行きたいと思います。

## [現地検討会報告]

### 平成26年度 現地検討会開催の報告

北海道地すべり学会 巡検部

#### 1. はじめに

平成26年度の活動として現地検討会を実施しました。催行にあたっては、公益社団法人日本地すべり学会北海道支部との共催、社団法人斜面防災対策技術協会北海道支部、北海道地質調査業協会、北海道地すべり防止工事士の協賛を得て、平成26年7月11日（金）に実施しました。

本年度のテーマは、「地すべり調査と対策工-苫前町霧立地すべりを題材として」と題しまして、「古丹別神社東側斜面」および「霧立地すべり」箇所にて現地検討会を実施しました。

一般参加者38名、施主14名（留萌開発建設部7名、北海道森林管理局7名）、案内者3名（内2名は幹事兼任）、幹事1名の総勢56名が参加した現地検討会となりました。（写真-1）



写真-1 参加者集合写真  
(霧立地すべりにて：一般参加者&案内者&幹事)

#### 2. 1999年7月の大雨による留萌地方苫前町古丹別地域の斜面崩壊

案内者は、株式会社ドーコンの田近淳氏にて行われました。

古丹別地域の斜面崩壊は、平成11年7月28日から8月23日にかけて、北上した停滞（梅雨）前線（サハリンまで北上）の活動により北海道内各地は局地的な大雨にみまわれ、この大雨により7月28日から29日にかけて発生した斜面崩壊であります。幸いにも人的被害はなかったが、発生した崩壊と土石流、および洪水流の河岸側刻による法肩の崩壊により国道239号が不通となるなど、道路や農地に被害を与えた災害であります。

はじめに、札幌から苫前までの道中を利用して発生当時の資料（北海道立地質研究所報告、第71号、151-162、2000）等を基に、古丹別地域の地形・表層地質および当時の気象データの概説、地形・表層地質条件と崩壊タイプや崩壊土砂の移動と地形地質条件について、いくつかの事例を挙げながら詳細に解説して頂きました。

つぎに、崩壊タイプのうち土砂スライド-フローに区分される古丹別神社東側斜面（写真-2）にて、崩壊斜面（対策工後の現在は安定）箇所を見学しました。



写真-2 古丹別神社東側斜面

#### 3. 霧立地すべり

案内者は、株式会社ドーコンの山田結城氏、国土防災技術北海道株式会社の柳澤志樹氏の2名にて行われました。また、霧立地すべりの検討会前に行いました被災箇所を含めた広域な地形の解説時には、株式会社ドーコンの田近淳氏にもご協力を頂きました。



写真-3 発生当時の霧立地すべり

霧立地すべりは、平成 24 年 4 月 26 日未明、苫前郡苫前町字霧立の国道 239 号において、地すべりが発生し、地すべり箇所を含む 14.7km の区間を全面通行止めとしました。その後、地質調査・動態観測・地すべり対策工を行っており、現在は全面開通しております。地すべりが発生したこの平成 24 年度は、中山峠の土砂災害（H24 年度に北海道で行われた全国大会 A コースにて車中から紹介）や今金町住吉地区後志利別川における融雪期地すべり災害（H24 年度に現地検討会を実施）など、道内各地にて融雪による災害が多発した年でした。

はじめに、株式会社ドーコンの山田結城氏および田近淳氏により、被災箇所から峠側へ移動した所にある林道にて、霧立地すべりを含む広域的な地形を遠望しながら、巨大流れ盤地すべり地形等について解説して頂きました。



写真－4 広域的な地形の巡検の様子

つぎに、霧立ち地すべりに移動し、地すべり中腹にて株式会社ドーコンの山田結城氏から災害の概要および被災状況の説明後、地形・地質、気象状況、応急復旧対策について、国土防災技術北海道株式会社の柳澤志樹氏からボーリングコア（コア写真にて）、すべり面と地下水分布、対策工、安定解析、すべり面強度などについて解説して頂きました。



写真－5 霧立地すべりにての巡検の様子

さらに、地すべりについての解説後、応急復旧対策工として実施した押しえ盛土工、地すべり対策工として実施した法切工・排土工、集土工、排水ボーリング工を実際に見て回りながら解説して頂きました。



写真－6 集水井工（左）と押しえ盛土工（右）

最後に、対策工について見学した後、地すべりブロック近傍にみられる沢の露頭に移動し、地質や地質構造等について解説して頂きました。



写真－7 地すべり近傍の沢にて巡検の様子

#### 4. おわりに

現地検討会終了後は、サッポロビール園にて意見交換会が行われ、巡検地と同様に活発な討議が行われ有意義な現地検討会となりました。

また、当日は日本列島を縦断するように北上していた台風 8 号が温帯低気圧へと代わり、この温帯低気圧の影響で雨が降るといふ天気予報となっていました。しかし、予報とは逆に午後から気温が上昇し、日差しが非常に強い 1 日となりました。熱中症等が心配されるような天候の中、片道約 4 時間となる長距離の移動でしたが、JR 北海道バスの安全運行のおかげで無事に開催することが出来ました。また、全行程を円滑に進行する事が出来たのは、バスの安全運行、案内者、参加者、関係機関および関係業者の皆様のご協力の賜であり、この場を借りて厚くお礼申し上げます。

# 現地検討会に参加して①

国土防災技術北海道株式会社 菊地 雅哉

## 1. 概要

開催日：平成 26 年 7 月 11 日(金)

見学場所：1) 留萌地方苫前町 古丹別地域の斜面崩壊  
2) 苫前町 霧立地すべり

参加人数：44 名

案内者：1) 留萌地方苫前町 古丹別地域の斜面崩壊  
株式会社ドーコン 田近 淳 氏  
2) 苫前町 霧立地すべり  
株式会社ドーコン 山田 結城 氏  
国土防災技術北海道株式会社  
柳澤 志樹 氏

## 2. 古丹別地域の斜面崩壊

この斜面崩壊は、1999 年（平成 11 年）7 月 28 日に古丹別町南東部に位置している古丹別神社の東側斜面で発生しました。崩壊規模は高さ 約 30m、幅 約 20m です。

地質としては、新第三紀中新世の古丹別層の砂岩泥岩を主とし、これを後期中新世の砂岩を主とするチェポツナイ層が不整合で覆っています。

崩壊が発生した 7 月は、例年に比べオホーツク高気圧の勢力が弱く、梅雨前線がサハリン付近まで北上し、道北地方を中心に大規模な豪雨が発生しました。崩壊が発生した 7 月 28 日は午後 9 時から 10 時には時間雨量 40mm を超えた雨が降っており、これが直接の引き金になり崩壊が発生したそうです。

現在では、対策工も終了し崩壊の面影だけを残しています。(図-1)



図- 1 古丹別神社背後の表層崩壊跡

## 3. 霧立地すべり

霧立地すべりは、2012 年（平成 24 年）4 月 26 日に発生した地すべりで、規模としては、幅 約 200m、奥行き 約 175m、すべり面の深さは最大 約 25m の大規模地すべりです。

地質としては、新第三紀中新世古丹別層の砂岩・泥岩・礫岩です。

地すべりの誘因は急激な融雪による地下水位の上昇

です。崩壊前 4 月 9 日から崩壊が発生した 4 月 26 日までの 17 日間の融雪を含めた累計換算が、約 500mm に達しており、これによって地すべりが発生しました。

現在は、対策工も完成しています。

対策工は、3 基の集水井による地下水排除工（図-2）と補強盛土工による押え盛土です。

道路を一刻も早く開通させるために押え盛土を選択し道路を通したそうです。(図-3)



図- 2 集水井の見学風景



図- 3 地すべり(写真左奥), 国道(写真左), 押え盛土(写真中央から右)

## 4. おわりに

今回参加し、性質の異なる 2 箇所を見学させて頂き大変、有意義な時間を過ごすことができました。

古丹別神社の崩壊では、表層崩壊と地形条件の因果関係を明らかにしており、斜面崩壊の予測や防止対策などに役立つ大変、興味深いお話を伺うことができました。

霧立地すべりでは、融雪による大規模地すべりに対する有効な対策工選定と押え盛土による早急な国道の復旧など現地に即した対策工の選定・配置・施工を見学することができ、大変勉強になりました。

また、見学会後の意見交換会では、見学会と同様に活発な意見交換がなされると共に今回の見学会の話題に花が咲きこちらも大変、勉強になりました。

最後になりますが、開催するにあたり準備および運営して下さいました地すべり学会北海道支部巡検部の皆様、現場提供して頂きました北海道森林管理局の皆様、今回、現地にてご説明頂いた田近氏、山田氏、柳澤氏に深く感謝いたします。

## 現地検討会に参加して②

株式会社構研エンジニアリング 太田 雄三

### 1. はじめに

現地見学会のメインは苫前町霧立地すべりです。発生当時に見た映像に衝撃を覚え、是が非でも見学したかった箇所でした。印象に残った点を以下にまとめます。

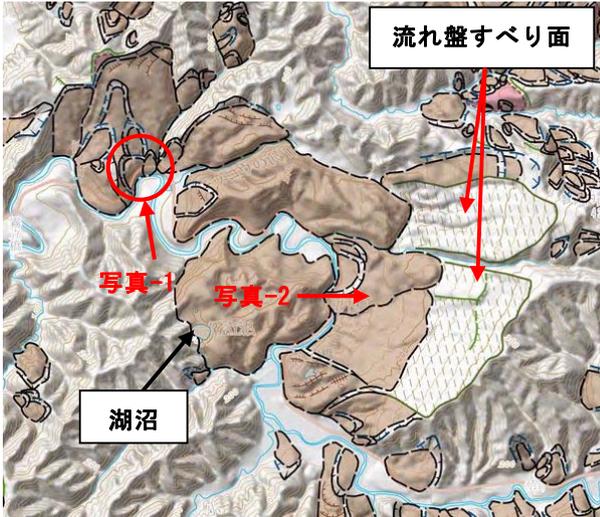


図-1 苫前町霧立周辺の地すべり地形

(独) 防災科学研究所 地すべり地形分布図 三溪より

### 2. 霧立地すべり (写真-1)

現地はすでに押え盛土と地下水排除工による応急対策工が完了していましたが、見学時でも発生当時の状況を想像できる状況が残っていました。写真左側の土塊が特に押し出している状況と積雪クラックの方向から、地すべりは斜交して発生したことが推測できます。現地では、同じ方向に緩く傾斜した地質構造を河床に確認することができ、地すべり素因としての地質構造の重要性・影響の大きさが実感できました。



写真-1 発生直後の霧立地すべり

一般国道239号(苫前町霧立)の地すべりについて(第5報)

留萌開発建設部報道発表より

### 3. 霧立周辺の巨大すべり (写真-2)

これは防災科研の井口氏が前号の「地すべり北海道31」で紹介された箇所です。図の左側へ向かって平面すべり的な滑落崖(流れ盤すべり面)が認められます。図-1と写真-2に示した「流れ盤すべり面」が一致します。写真-2に写っているそれ以外の部分はすべて移動土塊で、撮影地点の遙か背後まで連続しています。図-1に示す「湖沼」が土塊の末端にあり、この堆積物の炭素年代測定の結果は約1万年前とのことでした。このような地すべりは近年の実例もあって、地震によるものと考えられているそうです。なかなか考えがたい規模の地すべりですが、資料と現地を見た今となっては起こり得ることだと実感することができました。



写真-2 流れ盤すべり面と移動土塊

### 4. おわりに

目的地まで札幌から4時間。本格的な夏の前でしたが、当日はカラッと晴れ渡って30℃を超えた日でした。現地には日差しを遮るものがないので、本当に暑かったです。

ビール園での意見交換会には多くの新人・若手技術者が参加しました。昼の暑さのためにビールが進んだことと、彼らが積極的に名刺を配りながら話して回っていたのもあって話も弾みました。

さて、今回の実質的な見学時間は2~3時間程度で、ほとんどの時間はバスの中でした。しかし、道中、通過地点の地形・地質などを雨宮氏・石丸氏・田近氏より沢山説明して頂いたので、退屈することはありませんでした。弾丸旅行でしたが、中身の濃い見学会であったと思います。次回も是非、参加したいと思います。

最後にこのような素晴らしい現地見学会を企画・運営して頂いた関係者の皆様に御礼申し上げるとともに、期待しながら次回を待たせて頂こうと思います。

## [総会報告]

### 事業部より —平成 26 年度 総会、特別講演、研究発表会の報告—

サンコーコンサルタント株式会社 藤原 知行

#### 1. はじめに

今年度の総会、特別講演、研究発表会は、平成 26 年 4 月 25 日(金)に北海道大学学術交流会館(札幌市)において開催されました。参加者は 168 名(会員 126 名、一般参加者 42 名)でした。

#### 2. 総会

総会は、議長に選出された戸田会員により議事の進行が執り行われました。各部・各委員会・事務局から、平成 25 年度の活動報告・決算報告および平成 26 年度活動計画・予算案について議事次第のとおり報告がなされ、いくつかの質疑を経て平成 26 年度総会の議案として承認されました。

#### 3. 特別講演および研究発表会

特別講演は、一般財団法人砂防フロンティア整備推進機構の井上公夫氏による「歴史的大規模土砂災害と天然ダム」でした。古記録が残されているような歴史的大規模土砂災害について、数多くの貴重な資料を紹介していただきました。

研究発表は 8 件の申し込みがあり、発表が行なわれました。

#### 4. 意見交換会

意見交換会は、特別講演および研究発表会終了後に札幌アспенホテルにて開催しました。50 名以上の参加者があり、活発な意見交換が行われました。

#### 5. おわりに

来年度も、同様の時期に特別講演・研究発表会・意見交換会が行われます。来年度も多くの方に参加していただけることを楽しみにしています。



写真-1 特別講演



写真-2 受付の様子



写真-3 会場の様子

## [委員会活動報告]

### 技術委員会より -平成 25 年度の活動報告と平成 26 年度の活動・活動計画-

株式会社ダイヤコンサルタント 渡辺 一樹

#### 1. はじめに

技術委員会は、「地すべり調査、解析、対策工の選定、施工など技術にかかわる分野を中心に討議を積み重ね、北海道の地すべり対策技術の向上に貢献する」を目的に平成 4 年に設立されました。

現在は 31 名の委員で構成されておりますが、そのメンバーは地すべり調査・解析、設計、施工、研究に携わるコンサルタント、ゼネコン、研究機関の方々と多岐にわたっております。

委員会は、各分野の委員が日ごろ業務や現場で遭遇した疑問点・問題点、実践した対処法などを紹介し、その技術について本音で議論しあう貴重な場であります。また、地すべりに関する諸基準や新技術などについても収集した情報等を随時発信しており、地すべり技術に関する情報収集の場となっております。

会員の皆様におかれましては、若手技術者の勉強の場として、また地すべりに従事する技術者の情報共有の場として、今後とも幅広く活用していただければ幸いです。

#### 2. 平成 25 年度の活動報告

平成 25 年度は、委員会を 1 回（H25.6）開催し、地すべりに関する話題提供と、今後の活動計画について議論しました。

##### 2.1 第 1 回技術委員会

第 1 回委員会は、平成 25 年 6 月 14（金）に松崎ビル 2F 会議室において開催しました。参加者は 23 名でした。議題は、以下のとおりです。

##### 2.1.1 話題提供

『グラウンドアンカー関連技術』

日特建設(株) 札幌支店 池田 淳 氏

『基岩地質に基づく地すべり分類の新たな提案』

札幌工科専門学校 前田 寛之 先生

##### 2.1.2 今後の活動計画について

今後、当委員会の主要な活動を「アンケート調査」から「地すべりに関する Q&A」にシフトすることに関して議論を行いました。また、「地すべり Q&A 集」の HP への掲載に関して、年度内を目標に実施することを確認しました。

#### 3. 平成 26 年度の活動・活動計画

技術委員会では、地すべりに関わる技術者への情報発信と提言を行うことを目標に、委員会を年 2 回（H25 年 6 月、10 月）開催し、以下の活動を行う予定です。

##### 3.1 話題提供

地すべりに関わる調査技術や対策技術について、各委員会で 1～2 題程度の話題提供を行います。

##### 3.2 地すべり技術に関する Q & A

今後は地すべり技術に関する Q&A をメイン活動とします。これまで、支部会委員に向けて質問の募集を続けてきたものの、認知度が低くほとんど質問票が収集されていない状況であるため、過年度に一度議論してとりまとめたベース資料を精査して、北海道地すべり学会の HP 上に公開し Q&A 活動を宣伝します。また、収集された質問事項は委員会にて議論を重ね、成果として蓄積していき、定期的に HP を更新します。

##### 3.3 地すべりに関するアンケート調査

H18～H24 年度までの総括として、「北海道の地すべり 2012」の反省を討議して次回へ向けての課題を整理し何らかの形で成果として取りまとめます。

# 研究委員会より

## —平成 25 年度の活動報告と平成 26 年度の活動計画—

北海道立総合研究機構 地質研究所 石丸 聡

研究委員会では、テーマ調査研究を設定し、作業を進めるとともに、その成果を公開しています。年に2回前後開催される委員会では、テーマ調査研究についての情報交換、作業の確認を行うほか、これに関連した話題や最近注目を集めている事例・調査・研究についての話題、およびその年に発生した地すべり災害の報告を委員会内外の方々にお話しいただいています。委員会の開催案内は学会メーリングリスト等を通じ、委員会メンバー以外の会員にも案内しています。

今年度も2回の委員会開催を予定しています。以下に、平成25年度の活動報告ならびに平成26年度の活動計画を報告いたします。

### 1. 平成 25 年度の活動報告

平成25年12月に「2013年に発生した地すべり災害」についての報告会を中心とした委員会を開催しました。また、平成26年3月には、北海道大学の野呂智之 准教授をお招きして、「北大農学部国土保全学研究室」と「2012年の新潟県国川地すべり」について紹介をいただくとともに、今後進めていくテーマ調査研究について意見交換を行ないました。

#### (1) 委員会の開催

##### 1) 平成 25 年度 第 1 回 (通算 53 回) 委員会

日時：平成 25 年 12 月 23 日 (月) 14:00～17:30

会場：コラボほっかいどう 大会議室

参加者：39 名

##### ○話題提供：「2013年に発生した地すべり災害」

- ・層雲峡四の岩付近の岩盤崩壊  
(北海道立総合研究機構 地質研究所 田近 淳)
- ・道道岩見沢三笠線の融雪期の道路災害  
(明治コンサルタント(株) 黒沢 彰)
- ・国道 230 号線中山峠の斜面災害  
(寒地土木研究所 伊東 佳彦)

##### ○報告・討議：

- ・時系列判読による地すべり斜面活動性評価の検証  
(北見工業大学 伊藤 陽司)
- ・空中写真判読による地すべり活動性評価のポインタ解説  
(北海道立総合研究機構 地質研究所 石丸 聡)

##### 2) 平成 25 年度 第 2 回 (通算 54 回) 委員会

日時：平成 26 年 3 月 13 日 (木) 15:00～17:30

会場：北海道立総合研究機構プラザ セミナー室 3

参加者：17 名

##### ○話題提供：

「国土保全学研究室 (寄付分野) について」  
(北海道大学 国土保全学研究室 野呂智之 准教授)

##### ○報告・討議：

空中写真判読における地すべり活動度評価

#### (2) テーマ調査研究について

今後のテーマ調査研究として、地すべり活動度評価手法を用いた地すべり活動度評価マップを作成することになりました。その前段として、近年発生した地すべりを対象とした活動度評価チェックシートを委員会メンバーに配布し、それら进行评估してもらうことで、地すべり活動度評価の作業内容を確認しました。その体験に基づいて、今後のテーマ調査研究を進めるにあたり、どのような点に注意しながら判読すべきかを議論しました。

### 2. 平成 26 年度の活動計画

#### (1) 委員会等の開催

平成 26 年 12 月および平成 27 年 2 月頃の 2 回の委員会開催を予定しています。話題提供は、第 1 回は以下のとおり「2014年に発生した地すべり災害」について、第 2 回は外部の方に講師をお願いする予定です。

##### 1) 平成 26 年度 第 1 回 (通算 55 回) 委員会

日時：平成 26 年 12 月 12 日 (金) 14:30～17:30

会場：北海道立総合研究機構プラザ セミナー室

##### ○話題提供：「2014年に発生した地すべり災害」

##### ○報告・討議：

空中写真判読における地すべり活動度評価

#### (2) テーマ調査研究

空中写真判読による地すべり活動度評価手法を用いて、滝川・吉野地域や津別地域を対象とした「地すべり活動度評価マップ」作成に向けた取り組みを行います。

#### (3) 活動状況の公開

委員会の開催案内・報告、作業状況などを学会メーリングリストやホームページを通じて公開します。

#### (4) ホームページ充実への対応

地すべり災害データファイルの充実に向けての作業を進めます。「北海道の地すべり 2012」に掲載された地すべりについては、写真を中心とした地すべり事例の概要版の公開を計画しています。

# 企画委員会より

## —平成 25 年度の活動報告と平成 26 年度の活動計画・活動報告—

株式会社地圏総合コンサルタント 銭谷 竜一

### 平成 25 年度活動報告

企画委員会では、平成 25 年度に以下の活動を行いました。

#### (1) 企画委員会の開催

企画委員会を開催し、活動内容と進捗状況、問題点などについて検討した。

#### (2) 一般市民を対象とした地すべり防災教室の開催

一般市民や子供たち、学生を対象に地すべり防災授業と地すべり模型の出張展示実演を行いました。

#### 地すべり模型の出張展示実演

- ◆4月18日にNHK札幌放送局の取材を受け、(独)寒地土木研究所伊東さんの解説とともに地すべり模型の動画が北海道ローカルのスポット枠で放送された。
- ◆5月8日に札幌テレビ放送(STV)の取材を受け、5月13日のSTV「どさんこワイド179」の特集コーナー「なぜ? あいつく崩落」にて、札幌開発建設部および札幌市の担当の方、(独)寒地土木研究所伊東さん、道立総合研究機構地質研究所石丸さん、企画委員会納谷の解説とともに地すべり模型の動画が放送された。
- ◆6月20日、21日に北海道水産林務部林務局治山課主催の「平成25年度山地災害防止キャンペーンパネル展」(北海道庁1階ロビー)にて模型の展示実演をおこなった。
- ◆9月23日に第32回日本自然災害学会学術講演会(北見工業大学)におけるオープンフォーラムにて地すべり模型の展示実演を行った。

#### 地すべり防災授業

北海道岩見沢農業高等学校にて「山地防災教室 野外巡検」を開催した。

- ◆対象: 同校森林科学科の3年生37名
- ◆日時: 2013年10月15日(火)8:30~16:30
- ◆場所: 当別町、月形町(道民の森神居尻地区、国道451号、当別川流域)
- ◆授業(野外巡検)内容:
  - ①道民の森神居尻地区 治山の森: 実際に施工されている治山施設(法枠工、床固工、雪崩防止柵、スリットダム、谷止工、流路工など)を見学し、治山事業の重要性、工事の種類、設計の考え方を学習。
  - ②道民の森神居尻地区: 地すべり現象による地形変状を観察し、地すべり発生のメカニズムを学習。
  - ③国道451号地すべり対策工施工箇所: 地すべり現象による地形変状と地すべり観測機器を観察し、実際に施工された地すべり対策工(アンカー付擁壁工)を学習。
  - ④当別川流域地質露頭: 新第三紀の堆積岩、段丘堆積物層を見学し、当別川流域の地形地質の成り立ちを学習。対象の生徒は森林科学の授業で学習した地すべりや治山についての実践編として野外にて地質、地すべり、斜面崩壊、治山施設を見学した。あいにくの天候であったが、生徒の皆さんは最後まで真剣に話を聞いてくれた。

### 平成 26 年度活動報告・計画

企画委員会では、平成 26 年度の活動として以下の活動を計画・実施しております。

#### (1) 企画委員会の開催

企画委員会を開催し、活動内容と進捗状況、問題点などについて検討した。

#### (2) 一般市民を対象とした地すべり防災教室の開催

一般市民や子供たち、学生を対象に地すべり防災授業と地すべり模型の出張展示実演を行います。10月末までに実施した内容は以下の通りです。

#### 地すべり模型の出張展示実演

- ◆6月22日、23日に北海道水産林務部林務局治山課主催の「平成26年度山地災害防止キャンペーンパネル展」(北海道庁1階ロビー)にて模型の展示実演をおこなった。
- ◆地すべり模型の改良(横ボーリングの穴開け、砂防堰堤の設置など)を実施した。
- ◆説明用のパネルを作成した。
- ◆10月4日に札幌青少年科学館で開催されたジオ・フェスティバル in Sapporo 2014(主催:ジオ・フェスティバル in Sapporo 2014 実行委員会)にて模型の展示実演を行った。数百人の来場者が展示ブースを訪れ、数十回の実演を行った。幼児からご年配の方まで幅広い年齢の方が楽しみながら熱心に話を聞いてくださった。

#### 地すべり防災授業

北海道岩見沢農業高等学校にて「山地防災教室 野外巡検」を開催した。

- ◆対象: 同校森林科学科の3年生33名
- ◆日時: 2014年6月20日(金)8:50~16:30
- ◆場所: 当別町、月形町(道民の森神居尻地区、国道451号、当別川流域)
- ◆授業(野外巡検)内容:
  - ①道民の森神居尻地区 治山の森: 現地に実際に施工されている治山施設(法枠工、床固工、雪崩防止柵、スリットダム、谷止工、流路工など)を見学し、治山事業の重要性、工事の種類、設計の考え方を学習。
  - ②道民の森神居尻地区: 地すべり現象による地形変状を観察し、地すべり発生のメカニズムを学習。
  - ③国道451号地すべり対策工施工箇所: 地すべり現象による地形変状と地すべり観測機器を観察し、実際に施工された地すべり対策工(アンカー付擁壁工)を学習。
  - ④当別川流域地質露頭: 新第三紀の堆積岩、段丘堆積物層を見学し、当別川流域の地形地質の成り立ちを学習。対象の生徒は森林科学の授業で地すべりや治山の学習を始めたところであり、実践編として野外にて地質、地すべり、斜面崩壊、治山施設を見学した。当日は晴天に恵まれ、各説明地点では多くの質問が出された。

## [事務局より]

### 学会の動向と記録

明治コンサルタント株式会社 清水 順二

#### 1. 学会の動向と記録

平成 26 年度 第 1 回 幹事会

日時：平成 26 年 6 月 13 日（金曜日）15:00～16:30

場所：TKP 札幌ビジネスセンター赤れんが前 5F 会議室

内容：幹事会の構成、事業計画について

##### 1.1 幹事会の構成について

平成 26 年度の通常総会において選出された役員及び  
新任幹事及びオブザーバーの交代について。

《選出された役員》

会 長	伊藤陽司 氏
副 会 長	伊東佳彦 氏
〃	納谷 宏 氏
監査委員	雨宮和夫 氏
〃	横田 寛 氏

《新任幹事及びオブザーバー》

幹事

(国)北海道大学大学院工学研究院 石川達也 氏  
基礎地盤コンサルタンツ(株) 北海道支社

向久保晶 氏

応用地質(株)北海道支店 本間宏樹 氏  
和光技研(株) 宿田浩司 氏

オブザーバー

北海道開発局建設部道路建設課 葛西俊行 氏

北海道建設部土木局河川砂防課 相原直浩 氏

北海道森林管理局計画保全部治山課 河合芳郎 氏

##### 1.2 平成 26 年度 事業計画の実施状況

右表に 11 月時点の事業の実施状況をとりまとめた。

(詳細については各部・各委員会報告を参照)

#### 2. 会員状況

平成 26 年 11 月 6 日時点の会員 265 名

新規ご入会：15 名、退会：1 名

・官公庁・大学関係者：31 名（11 名）

・民間関係者：234 名（68 名）

括弧内は(公社)日本地すべり学会の会員でもある方

・賛助会員：民間 35 団体・社

今年度、北海道土木設計(株)様、(株)ジブロー様が  
新たにご入会下さいました。

#### 3. その他

「北海道地すべり学会 技術アドバイザー」について

以下の主旨に基づき、熟練技術者の方々にアドバイザ

ーとして、より一層ご活躍して頂くことと致しました。

構成員：前田氏、田近氏、横田氏、雨宮氏、中村氏  
(順不同)

##### 【主旨】

地すべり防災に対する社会的なニーズの高まりに応え、  
より一層社会に貢献すべく、学会活動を活性化させ有意  
義なものとなるよう、各部・各委員会活動に対し一段高  
い目線で助言・参画して頂き、学会活動を横断的にサポ  
ートする。

また、経験豊富な熟練技術者の知見を惜しみなく披露  
して頂くことで、学会活動を通じた一般の方々、地域自  
治会への防災啓発や、学会員の地すべり防災に係る専門  
技術力の向上を、より有効なものとする。

表 平成 26 年度 事業計画

月	日付	平成26年度 事業計画 実施状況と予定	
4	4/25	総会、特別講演(1件)、研究発表 会(8件)、意見交換会	事業部
5	5/23	第1回 企画委員会	企画委員会
6	6/13	第1回 幹事会	全体
	6/12 ～13	山地災害防止キャンペーン 北海道水産林務部林務局治山課主催 (公社)支部・北海道地すべり学会協賛 (地すべり模型出展)	企画委員会
	6/20	山地防災教室 野外巡検	企画委員会
	6/30	技術講習会	技術普及部
7	7/11	現地検討会: 苫前町霧立地すべり	巡検部
	7/30	第1回 技術委員会	技術委員会
8	8/1	第2回 企画委員会	企画委員会
	8/19 ～22	第53回 研究発表会 全国大会: 茨城県つくば市	(公社)日本 地すべり学会
9			
10	10/4	ジオ・フェスティバル in Sapporo 2014 (地すべり模型等出展)	企画委員会
11			
12		第1回 研究委員会	研究委員会
		「地すべり北海道32」発行	広報部
1		第2回 技術委員会	技術委員会
2		第2回 研究委員会	研究委員会
		第2回 幹事会	全体
3		次年度総会準備作業	事業部
通年		広報活動(HP、メール配信)	広報部

## [お知らせ]

### **(社) 日本地すべり学会北海道支部、北海道地すべり学会 平成 26 年度総会のご案内 (事業部)**

平成 27 年度総会は、平成 27 年 5 月 7 日 (木曜日)、北大学術交流会館 (札幌市北区北 8 条西 5 丁目) で開催する予定です。詳細が決まりしだい、メーリングリスト等でご連絡を差し上げます。

## [お知らせ]

### 地すべり防災授業「山地防災教室野外巡検」 北海道岩見沢農業高校からのお礼状

企画委員会では、2014年6月20日（金）に、北海道岩見沢農業高等学校にて、「山地防災教室 野外巡検」を開催しました。

企画委員会からの活動報告にありますように、「山地防災教室 野外巡検」では、各説明地点で生徒の皆さんから多くの質問をいただきました。

開催後、北海道岩見沢農業高校さんよりお礼状を頂きました。

当学会の活動が、一般市民の皆様にご覧いただき、ともにご評価いただいたものと考えています。

ここにお礼状を掲載し、広く皆様にお伝えいたします。

岩農高第884号

平成26年6月23日

公益社団法人 日本地すべり学会北海道支部

支部長 伊藤陽司 様

北海道岩見沢農業高等学校

校長 西田丈夫

(公印略)

#### 山地防災教室野外巡検の終了について（お礼）

時下、ますますご清栄のこととお喜び申し上げます。

また、日頃から、本校の教育活動に格別のご支援とご協力を賜り、厚くお礼申し上げます。

さて、この度の本校森林科学科の山地防災教室では、お忙しいところ貴学会員の講師派遣について、貴職の特段のご高配を賜り、厚くお礼申し上げます。

おかげをもちまして、生徒は森林土壌の特性や森林の理水効果、森林土木の重要性について理解を深めることができました。また、今後の山腹工事等の学習につながる貴重なご講話をいただくことができ、おかげをもちまして所期の目的を十分に達成することができたことを心から感謝しております。

本校では、これからも森林・林業分野に貢献できる有為な人材を育成するために努力いたしますので、より一層のご指導、ご鞭撻を賜りますようお願い申し上げます。

最後になりましたが、次年度以降も、ぜひ貴学会員から講師を派遣していただきご講演を賜りご指導くださいますことをお願いして、お礼の言葉にかえさせていただきます。

「地すべり・斜面防災」に関わる本の紹介

北海道地質調査業協会 石井正之

1. はじめに

斜面が崩れた現場の調査をすることになった場合、真っ先に行うことは崩れた範囲を決めることであろう。さらに、斜面上方に落ち残りの土塊がないかの確認が必要である。ある程度経験を積んだ人であれば、現場を見てすぐに、どんな対策工が適しているか判断できる。これは、経験が大きくものを言うのではあるが、地すべりなどの斜面運動が、どんな現象であるかを理解していることがその前提となっている。

2. 古典的な本と報告書

地すべり分類に関する古典的な本と報告書を紹介する。

今や、ほとんど忘れられている本に「地すべり：その解析と防止工（上巻）、（下巻）」（1985年、地すべり対策技術協会）がある。この本は、「Landslides : Analysis and Control」(1978, Transportation Research Board, National Academy of Sciences)を翻訳したものである。D. J. ヴァーンズの「斜面運動の形態」が載っていて、付録として「ヴァーンズの地すべり分類」の大判の図が付いている。また、N. R. モーゲンシュタイン・D. A. サングレイが「安定解析法」を執筆している。現在、この本は手に入らないが、北海道地質調査業協会には在庫が多少ある。



地すべり：その解析と防止工（上巻）

もう一つ、古い報告書を紹介する。「地すべり地の概査と調査の考え方」（渡正亮・酒井淳行、1975年、土木研究所資料、1003号）である。踏査から弾性波探査、ボーリング調査、移動量・地下水調査の方法までが簡潔に述べられている。最新の「道路土工 切土工・斜面安定工指針（平成21年度版）」（2009、日本道路協会）の376ページ「解表11-2 地すべり型の分類」が、ほぼそのままの形で掲載されている。この報告書は、土木研究センターHP>書籍・刊行物案内>コピーサービスで入手できる。

3. 比較的最近の本

やや最近の本で参考になるのは、「地すべり 地形地質的認識と用語」（2004年、地すべりに関する地形地質用語委員会編）である。地すべり現象の定義と分類（大八木規夫

から始まって斜面カルテおよび記載例（古谷尊彦・榎田充哉）まで、地すべり調査で問題となる現象を網羅している。この中で興味深い報文として「I.4章 進化系列と進化階程」（横山俊治、46-52）がある。用語「岩盤地すべり」・「風化岩地すべり」・「崩積土地すべり」・「粘質土地すべり」の問題、用語「崩積土地すべり」の実態認識から見た問題、初成地すべりの定義に関する問題の3つの項は、「渡の分類」に対する疑問で、実際に現場で地すべり型を適用する場合、常に違和感を感じてきた問題である。

対象が貯水池地すべりであるが「改訂新版 貯水池周辺の地すべり調査と対策」（2010、（財）国土技術研究センター編）は、地すべりの基本的事項を説明した上で、概査、精査、解析、対策工の計画について述べている。今後の課題として、初生地すべりや地震時地すべりなどの安定性評価について述べているほか、AHP法による地すべり地形の危険度評価、航空レーザー測量、ダム貯水池での段波解析事例と言った話題にも触れている。171ページから204ページは「地形判読事例集」となっていて、7つの事例が紹介されている。図や写真が豊富で、分かりやすい内容となっている。

4. 深層崩壊について

2011年9月に発生した紀伊半島の深層崩壊は様々な問題を提供した。

「深層崩壊」（2013、千木良雅弘、近未来社）は、著者が「風化と崩壊」（1995年）で、南アルプスの巨大崩壊について述べて以来追求してきたテーマの一つの到達点であろう。深層崩壊には地質構造が大きく影響しているというのが著者の考えであり、その証拠が崩壊源の写真で示されている。航空レーザー測量による詳細な地形図を検討すれば、深層崩壊が発生する場所をある程度予測することができるとしている。路線調査などの踏査時には、ここで述べられているような「山向き小屋（曲げトッピング）」に注意する必要がある。

なお、「深層崩壊」の定義については次のものがある。

1) 国交省の定義（深層崩壊マニュアル（案）に関するよくある質問と答え、2009）：「表土層だけでなく、深層の地盤までもが崩れ落ちる現象。一般に崩壊面積では1ha（0.01km<sup>2</sup>：1万平方キロメートル=100m×100m）程度以上のもの。」

2) 土研マニュアルの定義（土木研究所、2008、深層崩壊の発生の恐れのある溪流抽出マニュアル（案）：2008）：本マニュアルで対象とする深層崩壊は、「山崩れ・崖崩れなどの斜面崩壊のうち、すべり面が表層崩壊よりも深部で発生し、表土層だけでなく深層の地盤までもが崩壊土塊となる比較的規模の大きな崩壊現象」（「改訂 砂防用語集」（社）砂防学会編、2004）とする。

表層崩壊の崩壊深は、表層土と基盤層の境界部までの0.5～2.0m程度であると言われている。

## [賛助会員名簿]

### 北海道地すべり学会賛助会員名簿

所 属	郵便番号	勤 務 先 住 所	電 話 番 号
岩 崎(株)	060-0034	札幌市中央区北4条東2丁目1番地	011 - 252 - 2000
上山試錐工業(株)	060-0032	札幌市中央区北2条東13丁目1-7	011 - 241 - 6516
応用地質(株) 北海道支店	003-0023	札幌市白石区南郷通1丁目北9-20	011 - 863 - 6711
(株)開発調査研究所	062-0054	札幌市豊平区月寒東4条10丁目7-1	011 - 852 - 5053
川崎地質(株) 北海道支店	060-0031	札幌市中央区北1条東2丁目5-2 札幌泉第2ビル	011 - 232 - 1344
基礎地盤コンサルタンツ(株) 北海道支社	003-0807	札幌市白石区菊水7条2丁目7-1 SEビル	011 - 822 - 4171
(株)イーエス総合研究所	007-0895	札幌市東区中沼西5条1丁目8番1号	011 - 791 - 1651
(株)構研エンジニアリング	065-8510	札幌市東区北18条東17丁目1-1	011 - 780 - 2811
国土防災技術北海道株式会社	060-0033	札幌市中央区北3条東3丁目1-30 KNビル	011 - 232 - 3521
サンコーコンサルタント(株) 札幌支店	003-0803	札幌市白石区菊水3条2-4-1 ニューギンビル	011 - 837 - 5580
(株)シーイーサービス	062-0032	札幌市豊平区西岡2条8丁目5-27	011 - 855 - 4440
(株)シビテック	003-0002	札幌市白石区東札幌2条5丁目8-1	011 - 816 - 3001
(株)ジプロー	004-0021	札幌市厚別区青葉町13丁目15-11	011 - 894 - 8331
(株)シン技術コンサル	003-0021	札幌市白石区栄通2丁目8-30	011 - 859 - 2600
(株)地圏総合コンサルタント札幌支店	064-0006	札幌市中央区北6条西22丁目2-3 チュリス札幌	011 - 615 - 1520
(株)測機社	064-0914	札幌市中央区南14条西11丁目3-3	011 - 561 - 5203
ダイシン設計(株)	060-0005	札幌市中央区北5条西6丁目1 道通ビル	011 - 222 - 2325
(株)ダイヤコンサルタント 北海道支社	001-0010	札幌市北区北10条西2丁目13番地2	011 - 729 - 2701
大地コンサルタント(株)	070-0054	旭川市4条西2丁目1番12号	0166 - 22 - 7341
中央開発(株) 札幌支店	003-0002	札幌市白石区東札幌2条5丁目76-3	011 - 842 - 4155
東亜グラウト工業(株) 北海道支店	007-0868	札幌市東区伏古8条2丁目5番19号	011 - 783 - 7832
トキワ地研(株)	065-0028	札幌市東区北28条東2丁目779	011 - 751 - 4841
日特建設(株) 札幌支店	004-0041	札幌市厚別区大谷地東4丁目2-20 第2西村ビル	011 - 801 - 3611
日本基礎技術(株) 札幌支店	060-0033	札幌市中央区北3条東8丁目8番地4	011 - 252 - 3670
日本工営(株) 札幌支店	060-0005	札幌市中央区北5条西6丁目 札幌センタービル	011 - 205 - 5531
(株)ドーコン	004-8585	札幌市厚別区厚別中央1条5丁目4-1	011 - 801 - 1500
北海道土質コンサルタント(株)	062-0931	札幌市豊平区平岸1条2丁目5-16	011 - 841 - 1466
(株)北海道土木設計	060-0002	札幌市中央区北2条西1丁目1番地 マルト札幌ビル	011 - 231 - 6321
北海道三祐(株)	002-0856	札幌市北区屯田6条8丁目9-12	011 - 773 - 5121
パブリックコンサルタント(株)	060-0005	札幌市中央区北5条西6丁目 第2道通ビル	011 - 222 - 3338
防災地質工業(株)	001-0907	札幌市北区新琴似7条15丁目6-22	011 - 763 - 2939
明治コンサルタント(株)	064-0807	札幌市中央区南7条西1丁目	011 - 562 - 3066
(株)メジャメント	064-0912	札幌市中央区南12条西12丁目1-13	011 - 551 - 6623
和光技研(株)	063-8507	札幌市西区琴似3条7丁目5番22号	011 - 611 - 0206
ライト工業(株)北海道統括支店	060-0006	札幌市中央区北6条西18丁目1-7	011 - 631 - 6486

[学会役員幹事運営委員名簿]

平成26年度 北海道地すべり学会 幹事 名簿

役職	氏名	所 属
会 長	伊藤 陽司	北見工業大学 工学部 社会環境工学科
副会長	伊東 佳彦	独立行政法人土木研究所 寒地土木研究所
副会長	納谷 宏	明治コンサルタント(株)
監査委員	雨宮 和夫	防災地質工業(株)
監査委員	横田 寛	
<b>【幹事会】</b>		
幹事長	磯貝 晃一	(株)開発調査研究所
副幹事長	小沼 忠久	国土防災技術北海道(株)
副幹事長	渡邊 司	(株)シン技術コンサル
幹事	丸谷 知己	北海道大学大学院 農学研究院
幹事	石川 達也	北海道大学大学院 工学研究院
幹事(事務局長)	清水 順二	明治コンサルタント(株)
幹事(事務局次長)	高貝 暢浩	日本工営(株)札幌支店
幹事(事務局次長)	渡邊 達也	北海道立総合研究機構 地質研究所
幹事(技術アドバイザー)	田近 淳	(株)ドーコン
幹事(技術アドバイザー)	前田 寛之	札幌工科専門学校
幹事(技術アドバイザー)	中村 研	(有)地盤工房
幹事(事業部長)	藤原 知行	サンコーコンサルタント(株)札幌支店
幹事(事業部副部長)	村上 淳一	川崎地質(株)北海道支店
幹事(事業部副部長)	石田 博英	防災地質工業(株)
幹事(広報部長)	青木 淳	(株)構研エンジニアリング
幹事(広報部副部長)	紙本 和尚	(株)シン技術コンサル
幹事(広報部副部長)	向久保 晶	基礎地盤コンサルタンツ(株)北海道支社
幹事(巡検部長)	佐々木 隆	上山試錐工業(株)
幹事(巡検部副部長)	柳澤 志樹	国土防災技術北海道(株)
幹事(巡検部副部長)	山田 結城	(株)ドーコン
幹事(技術普及部長)	伊吹 敦	(有)北海化成工業所
幹事(技術普及部副部長)	寺井 康文	大地コンサルタント(株)札幌支社
幹事(技術普及部副部長)	本間 宏樹	応用地質(株)北海道支店
幹事(技術委員会委員長)	渡辺 一樹	(株)ダイヤコンサルタント北海道支社
幹事(技術委員会副委員長)	柴田 純	(株)シビテック
幹事(研究委員会委員長)	石丸 聡	北海道立総合研究機構地質研究所
幹事(研究委員会)	山崎 新太郎	北見工業大学工学部社会環境工学科
幹事(企画委員会委員長)	銭谷 竜一	(株)地圏総合コンサルタント札幌支店
幹事(企画委員会副委員長)	宿田 浩司	和光技研(株)

オブザーバー	葛西 俊行	北海道開発局建設部道路建設課
オブザーバー	寺田 剛	北海道開発局農業水産部農業設計課
オブザーバー	相原 直浩	北海道建設部土木局河川砂防課
オブザーバー	福島 義司	北海道農政部農村振興局農村整備課
オブザーバー	畠山 誠	北海道水産林務部林務局治山課
オブザーバー	河合 芳郎	北海道森林管理局計画保全部治山課

平成26年度 (社)日本地すべり学会北海道支部 運営委員名簿

役職	氏名	所 属
支部長	伊藤 陽司	北見工業大学 工学部社会環境工学科
副支部長	丸谷 知己	北海道大学大学院 農学研究院
副支部長	石川 達也	北海道大学大学院 工学研究院
副支部長	石丸 聡	北海道立総合研究機構 地質研究所
幹事	雨宮 和夫	防災地質工業(株)
幹事	横田 寛	
<b>【運営委員会】</b>		
運営委員長	小沼 忠久	国土防災技術北海道(株)
運営副委員長	磯貝 晃一	(株)開発調査研究所
運営副委員長	渡邊 司	(株)シン技術コンサル
運営委員 (本部担当)	田近 淳	(株)ドーコン
運営委員	伊東 佳彦	独立行政法人土木研究所 寒地土木研究所
運営委員	納谷 宏	明治コンサルタント(株)
運営委員	前田 寛之	札幌工科専門学校
運営委員	中村 研	(有)地盤工房
運営委員	藤原 知行	サンコーコンサルタント(株)札幌支店
運営委員	村上 淳一	川崎地質(株)北海道支店
運営委員	石田 博英	防災地質工業(株)
運営委員	青木 淳	(株)構研エンジニアリング
運営委員	紙本 和尚	(株)シン技術コンサル
運営委員	向久保 晶	基礎地盤コンサルタント(株)北海道支社
運営委員	佐々木 隆	上山試錐工業(株)
運営委員	柳澤 志樹	国土防災技術北海道(株)
運営委員	山田 結城	(株)ドーコン
運営委員	伊吹 敦	(有)北海化成工業所
運営委員	寺井 康文	大地コンサルタント(株)札幌支社
運営委員	本間 宏樹	応用地質(株)北海道支店
運営委員	渡辺 一樹	(株)ダイヤコンサルタント北海道支社
運営委員	柴田 純	(株)シビテック
運営委員	山崎 新太郎	北見工業大学 工学部社会環境工学科
運営委員	銭谷 竜一	(株)地圏総合コンサルタント札幌支店
運営委員	宿田 浩司	和光技研(株)
運営委員 (事務局長)	清水 順二	明治コンサルタント(株)
運営委員 (事務局次長)	高貝 暢浩	日本工営(株)札幌支店
運営委員 (事務局次長)	渡邊 達也	北海道立総合研究機構 地質研究所

オブザーバー	葛西 俊行	北海道開発局建設部道路建設課
オブザーバー	寺田 剛	北海道開発局農業水産部農業設計課
オブザーバー	相原 直浩	北海道建設部土木局河川砂防課
オブザーバー	福島 義司	北海道農政部農村振興局農村整備課
オブザーバー	畠山 誠	北海道水産林務部林務局治山課
オブザーバー	河合 芳郎	北海道森林管理局計画保全部治山課

## [編集後記]

2014年は多くの自然災害に見舞われており、8月には広島市北部において大規模な土砂災害が、さらに9月には御嶽山の噴火活動により、多くの方々が被災されています。道内でも9月の集中豪雨により各地で大雨特別警報にともなう避難勧告が出されました。幸いにも人的被害はありませんでしたが、がけ崩れやライフラインの遮断等の被害が発生しています。このような背景から、今後も自然災害に対する社会的ニーズはさらに増していくと思われまます。

本号ではHols NewsとしてJICA シニア海外ボランティア 安田様より「ブータン王国」の防災への取り組みについてご紹介頂きました。興味深い内容となっておりますので、皆様にもご一読いただければと思います。

最後にお忙しい中、原稿執筆に協力していただいた方々に深く感謝申し上げます。

皆様からも地すべりをはじめとした斜面災害に関わる情報をお寄せいただき、さらに内容が充実するように努めたいと思います。

ご意見、ご感想など御座いましたら、下記問い合わせ先までよろしくお願い致します。

## 原稿募集

皆様からの原稿を、常時募集致します。内容は、広く地すべりに関連する興味深い話題であればご自由ですので、下記原稿送付先までお送りください。

## 問い合わせ、原稿送付先

青木 淳 (株)構研エンジニアリング 地質部  
〒065-8510 札幌市東区北18条東17丁目  
Tel:011-780-2811 Fax:011-780-2832  
E-mail: a.aoki@koken-e.co.jp

紙本 和尚 (株)シン技術コンサル 地質部  
〒003-0021 札幌市白石区栄通2丁目8-30  
Tel:011-859-2602 Fax:011-859-2616  
E-mail: kamimoto@shin-eng.co.jp

向久保 晶 基礎地盤コンサルタンツ(株) 地質部  
〒003-0807 札幌市白石区菊水7条2-7-1  
Tel:011-822-4171 Fax:011-822-4727  
E-mail: mukaikubo.akira@kiso.co.jp

## 地すべり北海道 32 ～北海道地すべり学会ニュース～

発行日 2015年3月1日  
発行者 北海道地すべり学会  
発行責任者 北海道地すべり学会会長 伊藤 陽司  
広報部 青木 淳、紙本 和尚、向久保 晶