地すべり災害予測地図作成プロジェクトに関連したタイ北部地域巡検

Excursion on "Landslide Risk Evaluation and Mapping in the Northern Thailand"

宮城豊彦／東北学院大学 文学部
Toyohiko MIYAGI／Tohokugakuin Universityアニルット・ポティチャン／タイ国土開発局
Aniruth POTICHAN／Land department Development Thailand

はじめに

2004年12月18, 19の両日、日本地すべり学会とタイ国土開発局の共催で、タイ北部のチェンマイ、チェンライ両県を対象に、地すべり、斜面災害に関する巡検が実施された(図-1)。巡検には、タイ側のコーディネータとそのスタッフ7名、日本側から山岸会長、吉松副会長を筆頭に会員15名、日本地形学連合などから4名、合計26名の参加があった。この時期にこのような巡検が実施されたのは、日本地すべり学会研究調査部の研究課題として、且つIPLの採択課題として本プロジェクトが開始されて2年が経過し、中間報告をすべきであると考えたこと、またタイ南部のハジャイ市において、会員の重複が多い関連学会である日本地形学連合とタイ国プリンスオブソンクラ大学との共催によるモンスーンアジアの環境災害に関する大会が直後の日程で開催されることなどで、タイを訪問する関係者が多数いると想定されたことによる。

巡検までの経緯

日本地すべり学会とタイ国土開発局

図-1 タイ国北部の斜面災害危険度予測値図(暫定版)と主な訪問先

との間では、2年前から標記の課題についてIPLのプロジェクトとして取り上げられ(プロジェクトの概要は本誌参照)、少しずつ成果が積み上げられている。これまでに、タイの首都バンコクにおいて3回の情報交換会が実施され、日本側からは合計5名が出席している。また、併せて開催された現地調査は、初回がタイ中部ベチャブン県で、中生代の玄武岩や堆積岩からなり、森林の荒廃が著しい低山地帯に発生した2001年の土砂災害跡地、2回目が北部のチェンマイ、チェンライ県の変成や風化が進んだ古生層からなり、海拔高度が1000mを越す山地斜面と中生代の強風化火山岩からなる低山帯における2001年、2002年の土砂災害地、3度目はブーケット県において風化花崗岩の切土法面に多発した2003年の小規模な崩壊を見学してきている。さらに、ベチャブン県の被災地とチェンマイ県の山岳対象地であるアンカン地区について、日本側の宮城が地すべり地形の分布を含む土砂災害予測のための基礎的な試作図を作成している。また、この経過は毎年タイ側から1名がIPLの報告会に出席し、逐次経過を報告している。

巡検の概要

2004年12月18日早朝、北タイの古都チェンマイ空港に集結した一行は、3台のミニバスに分乗し、もう1台のサポート車と一緒にホテルにチェックインして直ぐ最初の目的地に出発した。

アンカン地区: アンカン地区(Ang Khang Royal Development Project Center)は、チェンマイ市街から北西に約200kmにあり、海拔1500m内外の山岳地帯にある。この地区はいわゆる「黄金の三角地帯」の一角に属し、以前は少数民族がケシ等の栽培を行っていたが、現在は高冷の気候条件を活かして様々な

花卉や野菜、果樹などの栽培と観光で生計が立てられるようになった。現在も地域の生活条件向上のための王室直轄のプロジェクトが実施されている。本地域では、アンカン地区に通じる山岳道路と地区内の道路沿いで多数の崩壊が生じ、現在も順次修復が実施されている。巡検では、これに先だって作られた地形分類図(王室プロジェクトで作成されたオルソフォトと等高線図、および若干の現地調査をもとに描かれたもの)、地質図などを参考に、山岳道路沿いの崩壊と地すべりの観察を行った。図-2に描かれた地すべり地形の最東南端からやや下った位置にある大規模な崩壊(写真-1)は、過去10年以上に渡って繰り返し崩壊している。昨年の現地調査時にも対策工が施されていたが、現在はその大部分が破壊され、蒲団カゴや水抜き工などが施されている。崩壊地の地質は東半部が移動土砂とみられる風化岩屑からなり、西半部は原岩の構造を残した強風化岩(フィライト)からなる。この崩壊はその地形的な位置から過去における地すべり性の変形に関連することが想定される。つづれ折の急坂が続く山岳道路を登り、移動体の上部に移り道路面の若干の変状を観察した。アンカンの集落にあるレストランで昼食を取り、付近のカルスト地形を観察し、本地域のプロジェクトに関する解説を受けた。その後、先に観察した地すべり地形の西端付近にもどり、道路、切り土法面などの変状を、かなり時間をかけて観察した(写真-2, 3)。

ここでの道路面の変状とキレットや段差地形に変状はかなり以前から見られていたが、この現象が地すべりによるものであるとは認識されていなかった。今回の巡検によって、地すべりの認定、移動域の範囲の推定、動きのセンス、スベリ面深度などの議論が行われた。地すべり域

図-2 チェンマイ県アンカン地区の大規模な岩盤スベリと考えられる箇所の地形概要

写真-1 毎年崩壊が繰り返す大規模な法面の風化基盤岩 (海津正倫氏撮影)

写真-3 岩盤スベリ内の道路の変状 (黒矢印) と法面に続く大きなキレツ (白矢印) (Dr. Aniruth撮影)

写真-2 図-2の岩盤スベリ内に見られる道路の変状 (千葉則行氏撮影)

の規模は幅200mに達するものであるが、動きは今のところゆっくりしたもので緊急に対策を講じる必要はない。ただ活動のモニタリングを行うべきこと、スベリ面の確認するためのボーリング程度は実施すべきなどの意見が出された。アンカン地区にはこのほかにも多数の地すべり地形と思われる地形が存在する。しかし、今回議論を行った地すべり地形も含めて、空中写真の実体視判読による検討は行っていない。今後、モニタリングなどの提

言を行うとともに写真判読を早急を実施し、地すべりブロックの確定や他の地すべり地形の実態把握が行われるべきであろう。

チェンマイへの帰途、市街のレストランに直行し、土地開発局局長らと共に北タイの伝統的なメニューという料理を食した。

ファイナムリン地区：ファイ・ナム・リン地区 (Huai Nam Rin Royal Development Project Center) はタイ最北の中心都市であるチェンマイ市とチェンライ市を結ぶ国道から山間地に入り、山岳少数民族であるラフ族が居住する地区にある。

国道をそれて山間の細い道を20分ほど走ると高床式の家屋が密集するラフ族の小集落や焼畑地を眺め、段のある畑小さな盆地に到着する。盆地を囲む斜面は、二次林で覆われる急峻な斜面がスカイラインを作り、この斜面と明瞭な傾斜変換線を介して、緩斜面からなる丘陵地が、狭く小規模な平坦地からなる盆地低に迫

写真-4 チェンライ県南部の低山地 急斜面にわずかに残された熱帯モンスーン林 (宮城撮影)

写真-5 チークなどの有用木を交える二次林が周囲に広がる少数民族(ラフ族)の集落は、斜面中腹の緩斜面に位置する (海津正倫氏撮影)

る。この緩斜面から盆地低までは、重要な換金作物である台湾シダの施設園芸や焼畑、住居区など、ほぼ全域がきめ細かに土地利用され、荒廃した景観は殆ど見られない (写真-4, 5, 6, 7)。

2003年8月この緩斜面の一角に、やや大規模な高速土砂流動を伴う地すべりが発生した。地すべり発生後の2・3日前には大量の降水があり、地すべりが発生したと思われる深夜、付近の住民は爆弾が破裂するような大きな音を聞いている。緩斜面は、石炭紀の玄武岩からなり、その上部5m内外は風化して赤色土となっている (写真-8)。地すべり発生域の規模は最大深度約10m、幅50m長さ100m程度であるが、その下流の谷底を約300mに渡って移動土砂が薄く埋めて堆積している。堆積土砂はごくもろく、軽い風化土である。巡検では、この地すべり地

写真－6 緩斜面は陸稲，トウモロコシ，果樹など様々な土地利用がなされる（宮城撮影）

写真－7 高速土砂流動の崩壊壁付近で岩石のサンプリング（千葉則行氏撮影）

を観察すると共に住民から当時の様子や、その後の土地利用の状況を聞き、石炭紀の玄武岩を採取した。その後この丘陵地を遠望し、今回の高速土砂流動が地形地質的にどのような位置に発生したのかを議論し、過去の類似現象が認められるか、今後発生しそうな斜面はあるかなどと意見を述べ合った。なお、今回の地すべり発生の契機として、斜面の耕作地にきめ細かに張り巡らされた給水網と給水タンクが存在があり、ここではタンクが破損し漏水していたという。2003年に宮城県の二つの地震で生じた築館、河南の二つの地すべり、10年前の阪神大震災における仁川の高速土砂流動などにもあるように、高速土砂流動の引き金にかかわる要因として、人為的な水の供給も見逃せない可能性が高い。

ファイホンクライ地区：ファイホンクライ地区（Huai Hong Khrai Royal Devel-

写真－8 高速土砂流動の発生域（左）と堆積域（宮城撮影）

写真－9 日本・タイの巡検参加者と聞き取りに協力してくれた住民

opment Study Center) は、タイなどの熱帯モンスーン地帯における最も深刻な環境災害の修復に成功したとされることで著名な場所である。1970年代を通して、タイでは広範な森林伐採が進み、特に明瞭な乾期を伴うこの地域では、森林伐採に伴い土壌浸食や表層風成砂層の拡散が進行し著しい環境の劣悪化が生じた。1883年から約6000haの集水域を対象に、大規模な貯水池の設置と水路の確保、付近の土砂や木材で出来た小規模なチェックダム、竹を用いた通水・散水システムの設置などによる水文環境の修復、この地域に従来から二次林として広がっていたチークなどの有用樹種の1360haにおよぶ植林、作物栽培、カエルを含む養殖漁業など多彩な事業を実施した。この地域のプロジェクトは、動物相も含めて、日本の里山のような土地形・自然の修復に成功しつつある例といえるが、技術、自然環境の理解と管理、地域社会の生活基盤拡充など多彩なテーマの研究と普及を主な目的としているところに特徴がある。年間を通じて子供たちの環境教育、地域住民の技術教育、世界各地から訪れる研究者・技術者との交流にも力点が置かれている。我々の車は緑豊かに変貌したプロジェクトサイトでビデオを交えた解説を受け、昼食を取りながらこの修復

された自然についての意見交換を行った。併せて山岸会長から本施設に若干のドネーションもなされた。

あとがき

本巡検は、タイにおける地すべり災害をテーマとした最初の巡検である。東南アジア各地では近年土砂災害が頻発するようになっている。道路網などが密には整備されておらず、変動帯からはずれ、厚い植生で覆われた熱帯地域では大規模な土砂災害は目立つ現象ではなかった。しかし、人口が増え、道路が各地に整備され、森林伐採やゴムとアブラヤシなどの浅根性樹種の拡大、焼畑の拡大などによる土壌劣化などの環境変化は、地域の土砂災害ポテンシャルを著しく増加させている。タイやベトナムの土砂災害の抑止することは、インドネシアやネパールなどの変動帯や火山地域で日本が土砂災害の抑止や斜面環境の保全に貢献してきた例にもう一つの展開を想起させるものである。

巡検は、タイ国土開発局のメンバーによる献身的なコーディネートにより全ての面で充実した。巡検資料、宿泊、食事、常にバックアップ体制を整えた車両構成、柔軟な予定変更、引き続いてタイの南部で実施される日本地形学連合とプリンスオブソンクラ大学とによる大会と巡検のためにとアンカン地区名物のタンジェリンを4箱もいただくなど、随所に配慮が感じられた。外国のプロジェクトを題材に巡検を企画したのは久しぶりであろう。今後もこの種の企画が実施されることを期待する。

（原稿受付2005年1月6日，
原稿受理2005年1月13日）