

■ちーびし

○北村良介「鹿児島県内の土の保水・透水・圧縮・せん断特性—降雨に伴う地盤の力学特性の変化—」 —第9回定例研究会報告

今月号では、第9回定例研究会（2004年9月1日）における北村良介先生（工学部海洋土木工学科）のご報告について紹介します。

報告要旨

鹿児島県では梅雨期、台風来襲期に局地的な豪雨により斜面崩壊や土石流による土砂災害が発生している。1993年夏の断続的な集中豪雨では県内各地で災害が繰返し発生した。1997年7月には出水市針原地区で土石流が発生し、21名の尊い生命が奪われた。斜面崩壊や土石流は雨水の地盤への浸透による土塊自重の増加、不飽和土のサクシヨンの低下に起因する強度低下によって発生することが定性的には明らかにされているが、それらの物理量を定量的に評価する手法は未だ確立されていない。すなわち、地盤構成材料である不飽和土の保水・透水・圧縮・せん断特性を明らかにする実験的・理論的研究成果が未熟な状態に止まっている。北村は、南九州シラス地帯を対象とし、土砂災害発生時刻と規模を予知するための総合的システムを提案し、その具体的な作業手順をフローチャートで示している。システムの主要部分は数値力学モデル（間隙モデル、粘着モデル、浸透モデル、斜面安定解析モデル）から成り立っている。これらの数値力学モデルの入力パラメータを決定するために、室内土質試験（粒度試験、土粒子密度試験、土の保水性試験、不飽和透水試験、不飽和土の圧縮・せん断試験）が行われる。解析領域の初期条件・境界条件を決めるために原位置試験（コーン貫入試験、簡易

貫入試験）、地盤調査等が行われる。また、数値力学モデルの妥当性を検証するための室内土質試験、現地計測（サクシヨン、雨量、土中温度）、モデル土槽試験が行われる。現地計測では雨量と土中のサクシヨン（負の間隙水圧）を測定し、携帯電話等を介してリアルタイムで研究室のパソコンにデータを取り込むことが可能となっている。リアルタイムで収集される雨量データを入力し、フローチャートに従ってコンピュータによって現地計測を行っている斜面の安全率の経時的変化が結果として数値的に求めることができる。

（北村良介）

意見交換

研究会参加者からの質問と北村先生による回答の一部をQ&Aの形で紹介します。

- Q シラス斜面の傾斜については、自然災害によって崩壊した後の角度（約70度）ぐらいがかえって安定的ということはないのでしょうか。
- A 鹿児島では江戸時代から戦前まで崖の「直切り」*を行っていた。シラスの「直切り」は生活の知恵であった。ただし、これが安定的というわけではない。風化すると弱くなり、雨が降ると斜面がすぽっと平行に落ちる。ただ崩壊してもその厚さは数十センチないし多くて1メートルで、崩壊の土量は非常に少ない。土砂は崖下のポケット部分に落ちてくるだけで、それを取り除けばまたフレッシュな斜面が出てくる。風化の厚さ、崩壊する土量、土砂の到達位置を考えて道路や家を作れば災害はかなり防げる。戦前まではそういう知恵があったが、戦後の土地のない時期にポケットのところまで道路を通し、家を建てたために災害が多くなった。力学的に考えれば、斜面の勾配は45度以下の方が「直切り」よりも安定的である。安定だということは「崩壊を起

こさない」ということであり、今の我々の斜面の技術はすべて「崩壊を起こさない」技術である。

*「直切り」とは斜面を60～70度の傾斜にカットすること。

Q 木が生えているところとそうでないところではどちらが斜面は安定的ですか。

A それは難しいところで、森林の保水機能は乾いたスポンジと同じであり、それが水を含むまでは保水能力があるが、飽和すると保水能力は失われる。森林の保水機能は土壌が全部水を含むまでで、それを超えて雨が降ると木自身が錘になってかえって崩壊しやすくなるという二面性を持っている。以上のことは、定性的にはわかっているが定量的にはわかっていない。また植生が斜面にどのように影響しているのかについてもはっきりしていない。斜面にコンクリートを吹きつけるのと、木を生やすのとどちらが良いかは、さまざまな観点から総合的に判断する必要がある。私は斜面の勾配が45度よりもきつい場所（特に鹿児島）ではできるだけ木を植えない方が良く考えている。

Q 奄美もシラスなのでしょうか。

A 鹿児島本土では人が生活している地域（特に沿岸部）のほとんどがシラスだが、県全体では表層にシラスがあるのは50%程度（流れてきて堆積した二次シラスを含む）である。離島はシラスではない。沖永良部と喜界はサンゴ礁が隆起した土壌であり、奄美大島、徳之島、屋久島、種子島は宮崎から続く「四万十（しまんと）層」である。

（研究会事務担当／山本一哉／法文学部）

定例研究会での配付資料（研究会の様子はICレコーダーで録音し、電子ファイルの形で保存しております）や今後の研究会の開催予定等につきましては、研究会事務担当の北崎浩嗣（099-285-7592）もしくは山本一哉（099-285-7595）までお問い合わせ下さい。