

応用地質アラカルト

IAEG Bulletin紹介 (26)

国際誌「IAEG Bulletin」とBulletinへ論文投稿する意義

国際委員会 国際委員
越谷 賢

1. はじめに

IAEG Bulletin (正式名称: Bulletin of Engineering Geology and the Environment) は、応用地質分野の国際誌であり、IAEGに所属する59ヶ国の研究者・技術者に講読されている。また、IAEG Bulletinのインパクトファクターは上昇している傾向にあり、雑誌への注目度は年々増加している。そのため、IAEG Bulletinに論文が掲載されれば、国内だけでなく世界の研究者・技術者の目に触れる機会が大きく増える。そして、最新の研究動向に基づく有益な意見を得ることや同じテーマに興味がある仲間を世界中につくることができるようになるだろう。

日本は世界の中でも活動的な変動帯に位置している。日本で起こる地質現象・災害やそれらへの応用地質学的な対応は、国際的にも貴重な知見であると考えられる。ただし、IAEG Bulletinには、これまでに日本の研究者・技術者の方々が執筆した論文が残念ながら極めて少ない。今後、研究成果を公表する場として、IAEG Bulletinを活用してはいかがだろうか。ここでは、IAEG Bulletinに論文の投稿を検討される方々の参考として、近年のIAEG Bulletinから日本で類発する地震に関連した「地震に伴う斜面変動の危険度」をテーマとした論文を紹介するとともに、国内誌に掲載されている同様のテーマの論文と論旨を比較してみたい。

2. IAEG Bulletinおよび国内誌に掲載された「地震に伴う斜面変動の危険度」をテーマとした論文

IAEG Bulletinに掲載された「地震に伴う斜面変動の危険度」をテーマとした論文としては、イラン (Razifard et al.¹⁾)、エジプト (Abuzied and Alrefae²⁾)、中国 (Chen et al.³⁾) などにおける事例がある。

Razifard et al.¹⁾は、2012年にイラン北西部で発生したAhar-Varzeghan地震に伴う大規模な地すべり災害をうけて、土砂災害ハザードマップを作成するために、地理情報システムを用いた多基準意思決定分析モデルによる被災地

の地すべりの発生し易さを評価した。多基準意思決定分析への入力パラメータは、地盤強度、斜面勾配、正規化湿潤指数、正規化植生指数、揺れの強さなどを選択した。現地調査で確認した地震に伴い発生した地すべりの分布と多基準意思決定分析で求められた地すべりの発生し易さとは十分な整合性があるとしている。

Abuzied and Alrefae²⁾は、エジプトの地震の発生する山岳地帯にあたる一つの地域を対象に、リスク管理や開発計画に資するため、地すべりの発生し易さの空間的な予測をリモートセンシングや地理情報システムを用いた統合的なアプローチから試みた。対象地域における地すべりの発生し易さの要因として、断層までの距離、震源までの距離、地震発生密度、斜面勾配、岩相、Stream Power Index、地磁気の傾斜微分、流路までの距離、地形湿潤指数などを抽出し、これらの空間データを組み合わせた地すべり発生の予測モデル・マップを作成した。作成したマップの検証は、現地調査および衛星画像から抽出した地すべり位置との比較で行われた。

Chen et al.³⁾は、2014年に中国雲南省で魯甸地震を対象に、斜面の地震時の安定性の指標としてニューマーク法で求めた臨界加速度と地震時に計測された最大加速度とを比較することで、地震に伴う地すべりの危険度を評価した。対象地域は地すべりの危険度が5つに分類され、危険度が高いと評価された地域は実際に地震によって誘発された地すべりの分布とよく一致したとしている。

同様のテーマの論文は、国内誌にも掲載されている。地形・地質・地震動の空間的な情報から斜面崩壊の発生危険度を統計的に推定した研究としては、内田ほか⁴⁾や酒井ほか⁵⁾が挙げられる。内田ほか⁴⁾は、1995年兵庫県南部地震による斜面崩壊分布を対象に、斜面勾配、平均曲率、最大加速度を説明変数とした判別分析から、斜面崩壊の発生危険度の簡易的な評価モデルを提示し、正誤率などからその評価モデルの有効性を示した。また、酒井ほか⁵⁾は、斜面勾配と最大加速度を説明変数としたロジスティック回帰分析を実施して実崩壊状況と比較した。これらの研究では、

提案する評価モデルの有効性について、実際の地震に伴い発生した地すべりや斜面崩壊の分布など、実現象との比較から検証された。内田ほか⁴⁾が提示した評価モデルについては、小山内ほか⁶⁾によって2004年新潟県中越地震に伴う崩壊分布の評価に適用され、条件の異なる地震に対してもその有効性が追認されている。

物理モデルを仮定した数値解析による斜面崩壊危険度に関する研究事例も国内誌に掲載されている。たとえば、篠田ほか⁷⁾は、2004年新潟県中越地震で発生した斜面崩壊を対象に、簡易な斜面モデルを仮定し、アメリカで作成されたニューマーク法の回帰式を用いた簡便法⁸⁾とニューマーク法を直接用いた詳細法の二つの方法とで求めた地震時残留変位量に基づく斜面崩壊危険度図を作成し、それぞれの適用性を検討した。斜面崩壊危険度は災害状況図との比較から推定された。簡便法の地震時残留変位量は斜面崩壊危険度を過小に評価する結果となり、簡便法の適用性について言及した。

3. お わ り に

日本においては、2016年熊本地震や2018年北海道胆振東部地震など、近年でも大規模な地震とそれに伴う災害が頻発している。ここで紹介した「地震時の斜面変動の危険度」のように、検証対象が豊富な日本における研究事例は、国際的に貴重な知見であり、IAEG Bulletinなど海外へも積極的に情報配信すべきであると考えられる。また、IAEG Bulletinに掲載されている論文と国内誌に掲載されている論文の論旨に、大きな違いがあるようには思えない。IAEG BulletinのAimとScopeを踏まえて論文を執筆すれば、日本における研究事例は必ず掲載されるものと思われる。今後、多くの研究者・技術者の方々が、IAEG Bulletinに論文を投稿されるようになることを期待している。

引 用 文 献

- 1) Razifard, M., Shoaie, G. and Zare, M. (2019) : Application of fuzzy logic in the preparation of hazard maps of landslides triggered by the twin Ahar-Varzeghan earthquakes (2012). *Bulletin of Engineering Geology and the Environment*, Vol. 78, pp. 223-245.
- 2) Auzied, S. M. and Alrefae, H. A. (2019) @Spatial prediction of landslide-susceptible zones in El-Qaá area, Egypt, using an integrated approach based on GIS statistical analysis. *Bulletin of Engineering Geology and the Environment*, Vol. 78, pp. 2169-2195.
- 3) Chen, X., Liu, C. and Wang, M. (2019) : A method for quick assessment of earthquake-triggered landslide hazards: a case study of the Mw6.1 2014 Ludian, China earthquake. *Bulletin of Engineering Geology and the Environment*, Vol. 78, pp. 2449-2458.
- 4) 内田太郎・片岡正次郎・岩男忠明・松尾 修・寺田秀樹・中野泰雄・杉浦信男・小山内信智 (2004) : 地震による斜面崩壊危険度評価手法に関する研究. 国土技術政策総合研究所資料, No. 204, 91p.
- 5) 酒井久和・奥村 誠・塩飽拓司・香川敬生・長谷川浩一・澤田純男・多々納祐一 (2013) : 地震時における斜面の簡易信頼性評価手法に関する基礎研究. 土木学会論文集A1, Vol. 69, No. 4, pp. 142-147.
- 6) 小山内信智・内田太郎・野呂智之・山本 悟・小野田 敏・高山陶子・戸村健太郎 (2007) : 既往崩壊事例から作成した地震時斜面崩壊発生危険度評価手法の新潟県中越地震への適用. 砂防学会誌, Vol. 59, No. 6, pp. 60-65.
- 7) 篠田昌弘・宮田喜壽・中村 晋 (2018) : 広域的な地震時斜面崩壊危険度図の作成方法. 土木学会論文集C (地圏工学), Vol. 74, No. 2, pp. 177-191.
- 8) California Geological Survey (2012) : Seismic hazard zone report for the lick observatory 7.5-minutes quadangle, Santa Clara Country, California. *Seismic Hazard Zone Report 110*, 39p.

国際委員会からのお知らせ

IAEG Bulletinは、国際会員になれば購読することができます (年会費：4,500円)。

国際会員の入会案内

<https://jseg.or.jp/02-committee/international.html>

なお、IAEG BulletinのAbstractは、下記URLよりどなたでも閲覧できます。

IAEG Bulletin Abstract閲覧

<https://www.springer.com/journal/10064>