

City development adaptation towards heat wave event: A scenario study in Hong Kong

*Pak Shing Yeung¹, Wai Po Tse¹, Chi Hung Fung¹

1. Hong Kong University of Science and Technology

This is a pilot study using the Weather Research and Forecasting (WRF) Model to evaluate and compare the meteorological impact (especially heat wave events in Hong Kong) due to an expansion of urban area and an increasing in building height respectively, with anthropogenic heating taken into account. As Hong Kong has a very high population density, with the addition of shortage of available land and expected further increase in population in the future, local policy-makers may consider developing at the country parks, or constructing taller buildings to support the expected increase of housing demand. Either decisions may bring impacts towards urban climate and consequently affecting quality of life, for instance change in urban heat island pattern and thermal comfort. Therefore, this pilot study will investigate the aforementioned phenomena, and may serve as a reference for policy-makers to make better decision in order to alleviate the potential health/heat risk.

The chosen simulation period is typical summer hot season in Hong Kong. Hong Kong is being influenced by the ridge of high pressure system during this period. In order to take anthropogenic heating and building influences into account, urban-WRF is configured to run with the Building Environment Parameterization and the Building Energy Model (BEP-BEM). There are three simulated scenarios, they are increased building height (30% higher) scenario, urban area expansion (30% more grids categorized as urban in Hong Kong) scenario and a control run for comparison. Comparisons of meteorological parameters, such as temperature, lower surface wind and heat index, will be discussed between the scenario runs and the control.

Keywords: WRF, urban climate, heat wave event, urban heat island, urbanization

水月湖堆積物を用いた洪水災害史長期定量復元とその手法

A long term and quantitative reconstruction of flood history using the sediment of Lake Suigetsu and its methodology

*鈴木 克明¹、多田 隆治¹、入野 智久²、山田 和芳³、長島 佳菜⁴、中川 毅⁵、原口 強⁶、五反田 克也⁷
、SG12/06 プロジェクトメンバー

*Yoshiaki Suzuki¹, Ryuji Tada¹, Tomohisa Irino², Kazuyoshi Yamada³, Kana Nagashima⁴, Takeshi Nakagawa⁵, Tsuyoshi Haraguchi⁶, Katsuya Gotanda⁷, SG12/06 Project members

1. 東京大学、2. 北海道大学、3. 静岡県ふじのくに地球環境史ミュージアム、4. JAMSTEC、5. 立命館大学、6. 大阪市立大学、7. 千葉商科大学

1. The University of Tokyo, 2. Hokkaido University, 3. Museum of Natural and Environmental history, Shizuoka, 4. JAMSTEC, 5. Ritsumeikan University, 6. Osaka City University, 7. Chiba University of Commerce

災害現象の観測は、その発生メカニズムの検討および規模・頻度の将来予測のために必要不可欠だが、最近100年程度の記録しか得ることができない。その一方で、近年懸念が高まってきている大規模な災害は、一般に発生頻度がその規模に応じて低くなるため、観測や歴史記録だけでは十分なデータを得ることが難しい。そこで、観測記録を超える過去における災害の記録媒体として堆積物記録に着目し、洪水災害の長期記録を復元することを試みた。災害が発生すると、通常時とは異なる物質が大量に堆積場に流入し、「イベント堆積物（イベント層）」として保存され、その厚さや碎屑物流入フラックスは災害規模の指標となり得る。本研究では、対象地域である福井県水月湖の堆積物を用いて、観測と堆積物の比較に基づいて中部日本地域の強雨・洪水記録定量復元手法を確立した。まず、堆積物と観測記録との比較を行うため、年縞が保存されている表層堆積物を用いて、高精度な年代モデルを確立して、イベント層と周辺地域の洪水史の対比を行った。さらに、過去7000年の堆積物の主要元素組成分析およびその統計解析によって、堆積物構成要素（とくに河川水流量に対して敏感に応答する碎屑物）のフラックスを復元した。その結果、イベント層の堆積年代が記録されている洪水年代と一致し、さらにイベント層の厚さが洪水時の総雨量に比例することがわかった。また、河川起源細粒碎屑物のフラックスが強雨の頻度に比例することも明らかになった。今回行った手法を他の堆積場に応用することで、観測記録を大きく超える時間スケールにおける定量的な災害史の時空間変動復元が可能になる。

本発表に関連して、本研究で得られた災害復元記録における洪水・地震の区別やローカルな堆積環境変動との比較をM-IS23セッションで、完新世後期の災害史復元結果と広域気候変動との関係についてM-IS06セッションで発表する。

キーワード：水月湖、年縞、洪水、地震、完新世

Keywords: Lake Suigetsu, varved sediment, flood, earthquake, Holocene

機械学習を使った2014年広島豪雨災害による表層崩壊発生場における地形量の検討

Effects of geomorphological properties on the surface failure occurred by a heavy rainfall in Hiroshima city in 2014 by using machine

*松本 一希、須貝 俊彦¹

*Kazuki Matsumoto, Toshihiko Sugai¹

1. 東京大学大学院新領域創成科学研究科

1. Graduate School of Frontier Sciences, The University of Tokyo

1. はじめに

表層崩壊の発生場所を予測する方法は「経験的手法」「決定論的手法(千木良, 2006)」「統計的手法」の3種に分けられる。近年、航空レーザー測量技術とリモートセンシング技術の発展、コンピューター性能の向上、機械学習技術の開発により、統計的手法の研究が国内外で進められている。本研究では、2014年8月20日の広島豪雨災害時に発生した表層崩壊を例に、ランダムフォレスト法(以下RF法)という新しい機械学習法(Breiman, 2001)を利用して、表層崩壊が発生しやすい場所がどのような地形量によって特徴づけられるのかを検討した。ちなみにRF法は、大量の決定木を生成して、分類を行う機械学習法である

2. 地域概要と方法

研究対象地域は、広島県広島市安佐北区・安佐南区に広がる高松山と阿武山である。本研究では崩壊数の少ない結晶片岩地域をのぞき、花崗岩地域を対象とした。解析には、国土地理院発行の5mメッシュ数値標高モデル(以下DEM)を利用した。このDEMは2008年に作成されたので、2014年に発生した崩壊よりも前の地形量を考察できる。2014年の斜面崩壊範囲は、国土地理院に準拠した。地形量の算出はGRASS GIS 7.0.1上で行い、傾斜・累積流量・地形湿潤度・断面曲率・平面曲率を計算した。統計解析とRF法はR言語3.2.3上で実行した。

解析対象の地形の空間スケールを「崩壊地源頭部」「1次流域」「大集水域」の3つの階層に分けた。「崩壊地源頭部」を、各崩壊地の最高標高点を含むセルで代表させた。「崩壊地源頭部」の解析にあたっては、崩壊地源頭部を通る落水線を設定し、落水線の地形特性をも考慮した。崩壊地源頭部と、それに隣接する尾根側と谷側の2セルを合わせた5セルの範囲(落水線の一部をなす)を崩壊地源頭部近傍とよぶ。水系図を発生させ、「1次流域」を認定した。各谷口における土砂災害の被災リスクを見積もることは防災上の意義が高いことから、山麓に下流端(谷口)が達する流域を「大集水域」として、認定した。大集水域には1~6次流域が含まれる。

3. 結果・考察

崩壊地源頭部は、①尾根から125 m以内の②最大傾斜地点付近に位置することが多く、傾斜が32度~39度の斜面に集中することが分かった。RF法により、崩壊地源頭部近傍では上部から下部にかけて、断面曲率が凹型から等斉型に変化し、かつ平面曲率が直線型・尾根型から谷型に変化する場合に、表層崩壊が発生したケースが多かった。

1次流域のRFモデルは、他の2種の空間スケールのモデルと比較して誤判定率が最も高く、崩壊発生流域と非発生流域の間での地形的差異は最も少ないと考えられる。中でも、流域内最低標高が143 m以上の場合、崩壊が発生しやすいと分類された。この条件を満たす1次流域は上流端が主尾根に達しているという特徴を示した。

大集水域では、崩壊した集水域の特徴として、地形湿潤度や累積流量の最大値(通常は集水域の下流端の値)が高いことが明らかになった。長時間湿潤な条件に置かれやすい集水域ほど崩壊が発生しやすいと考えられる。このことは、降水量が多い時ほど、面積が大きい流域ほど、流域内で崩壊が発生しやすいことを示唆しており、当然予測されることではあるが、各谷口から山麓堆積域に土石流が及ぶ頻度と強く関係すると考え

られることから、防災上重要である

今回対象とした崩壊は、対象地域の中でも花崗岩地域で発生したものに限った。表層崩壊発生地地形量は地質ごとに変化するものと思われるので、今後は様々な地質地域で同様の検討を行う必要がある。また同じ花崗岩地域でも、地域や崩壊の規模により、地形量に変化が見られる可能性もあるため、別地域の事例を重ねる必要がある。

引用文献

Breiman L (2001) :Random forests. Machine learning, 45:5-32.

千木良雅弘 (2006) :地すべり・崩壊の発生場所予測—地質と地形から見た技術の現状と今後の展開—. 土木学会論文集C, 62 (4) :722-735.

キーワード：2014年広島土砂災害、表層崩壊、機械学習

Keywords: Landslide in Hiroshima, Surface failure, Machine learning

金沢市の小規模公園における樹木の分布と構成からみた延焼遮断効果についての研究

Research of fire effect from the distribution and composition of trees in a small park in Kanazawa City

*鍋島 優裕¹

*Masahiro Nabeshima¹

1. 金沢大学

1. Kanazawa University

○はじめに

関東大震災や阪神淡路大震災では地震火災による被害者が数多くみられた。一方で、緑地では樹林による焼け止まりが見られ、緑地に避難したことで生存できたという報告があり、関東大震災以降、樹木による防火効果について多くの研究がなされてきた。近年、地震活動が活発化する中で防災・減災を考える際に都市の公園・緑地は重要になると言える。

そこで、本研究では石川県金沢市の3つの小規模公園を事例にし、地震火災時における公園の樹木による延焼防止について評価し、安全性の向上について提案を行う。

○研究方法

各公園において、樹種や樹高、分布、公園内の構造物について調査を行った。植物の防火性について既存研究と推定から夏期と冬期に分けて区分を行った。そして、各公園について夏期と冬期の防火力について推計し、公園の防火機能について評価を行った。

また、非常にシンプルではあるが、延焼シミュレーションを現状と改善案の2つのパターンについて西からの延焼を想定し、公園の安全性について分析を行った。

○結果

各公園の防火性は、樹木に関しては夏期においてはある程度防火力を発揮すると考えられるが、落葉樹が多くみられることから冬期における防火力が危険となる可能性が高いとされた。また、樹木の数があまり多くないことかた延焼を十分に遮蔽できないとされ、危険性があることが考えられる。既存研究から面積的に危険であることが示唆されている。

そこで、延焼シミュレーションを見ると、現状ではある程度の安全域を公園内に確保できることが判明した。しかし、避難場所として考えた場合には十分な安全域が確保できず、「危険な避難場所」であると言える。改善案では公園周辺と内部に樹林帯を増やすことで安全域を増やすことが可能となった。

○考察

各公園は避難場所として十分な安全が確保されているとは言えず、特に冬期には危険となる可能性が示唆された。改善案として緑量の増加や常緑樹への変更が考えられる。しかし、公園としての機能を考えた場合には緑量を増やすには限界がある。そのため、公園の防火機能を向上させていくためには、公園の植栽の改善のほかに、周囲の建築物の不燃化・難燃化といった都市計画と併せて行っていくことが必要である。

防災教育・防災対策に関する教員研修の実態

Current situation of Teacher training program for Disaster mitigation

*青木 賢人¹、林 紀代美¹

*Tatsuto Aoki¹, Kiyomi Hayashi¹

1. 金沢大学地域創造学類

1. School of Regional Development Studies, Kanazawa University

東日本大震災時には、学校現場における教員の判断・行動が、児童・生徒の安全確保に大きな影響を及ぼしたことも良く知られている。学校における防災教育、防災対策の充実には、教員自身の防災に対する意識や知識の向上が不可欠である。一方で、教育現場では様々な業務によって教員の勤務状況は激務となっており、過剰な労働を回避しなければならないという側面もある。こうした状況を踏まえると、防災教育・防災対策に関する教員研修を効果的に行うことが重要であると指摘できる。

そこで、効果的かつ実践的な防災に関する教員研修の在り方を考えるために、各都道府県で行われている教員研修の実態を把握し、効果的な事案を抽出、共有することで、今後の防災研修の在り方を考えてみたい。これを目的としたアンケート調査を、各都道府県教育委員会を対象に行ったので、その報告を行う。

加えて、筆者らが関与している石川県、および石川県金沢市の教員研修の状況および、研修を受講した教員を対象としたアンケート結果を踏まえ、現場の教員が望んでいる防災研修についても検討をしたい。

キーワード：教員研修、防災教育、防災対策、教育委員会、アンケート

Keywords: Teacher training program, Education for disaster mitigation, Disaster mitigation, Board of education, Questionnaire survey