優賞

豪雨災害による土砂崩壊箇所の抽出

～地球観測衛星データと GIS ソフトの活用～

熊本県立第一高等学校　地学部

（1）　要旨

昨年では熊本地震により引き起こされた土砂崩壊の抽出を地球観測衛星データと GIS ソフト QGIS を用いて行った。そして、本研究では令和 2 年 7 月豪雨などの豪雨災害による土砂崩壊の抽出を行った。また、昨年にはなかった傾斜量図、降水量図の新たな要素と重ねた。

（2）　研究の目的

令和2年7月豪雨などの豪雨災害による土砂崩壊箇所を地球観測衛星データと GIS ソフトの QGIS を使って抽出すること。また抽出した土砂崩壊箇所に複数の要素を重ねることで各箇所の土砂崩壊の原因や法則性を明らかにして今後も発生する豪雨災害での被害縮小や復旧の促進に貢献すること。

（3）　地球観測衛星データと QGIS

○ 地球観測衛星データ

今回地球観測衛星データのなかでも NASA が打ち上げている Landsat を使用した。本研究では赤、青、緑、赤外線の 4 種類の情報のバンドを利用した。

○ QGIS（GIS）

地理情報や付加情報をコンピュータ上に起こし地図上に可視化することができ、そこから保存、利用、管理、表示、検索などが行える。GIS ソフトの中でも無償でダウンロード可能で充実した機能と操作性に長けていることから本研究で使用した。

（4）　研究の方法

○ 研究の流れ

(1)地球観測衛星データと GIS ソフトを用いて TRUE カラーの合成を行った。

(2)令和 2 年 7 月豪雨などで発生した土砂崩壊箇所を前後の地球観測衛星データと QGIS を用いて抽出し、(1)の TRUE カラーに重ねた。

(3)降水量図、傾斜量図、土地利用図、ハザードマップを入手し(2)の抽出した土砂崩壊箇所と重ねた。

(4)土砂崩壊の原因や法則性などを考察した。

○ 地球観測衛星データと QGIS のメリット

・広範囲を一度に調査、把握が行える。

・災害発生時など現地に行けない場合でも迅速に調査が行える。

・過去の情報から最新のデータまで入手可能で豊富な情報から確かな分析が可能。

・昼夜に関わらず作業が行える。　　など

（5）　結果「土砂崩壊箇所の抽出」

以下のように、令和 2 年 7 月豪雨から岩手 3 カ所、熊本 3 カ所、長崎 1 カ所。平成 30 年 7 月豪雨から広島 4 カ所、京都 1 カ所の計 12 カ所を抽出ができた。

岩手　　熊本　　広島

（5）　結果「傾斜」

国土地理院基盤地図情報ダウンロードサービスから数値標高モデルをダウンロードして、QGIS で傾斜量図を作成した。左の画像は私たちが QGIS を用いて作成し、また右の画像は国土地理院の地理院タイルの傾斜量図である。この 2 つを見比べると正確に傾斜量図を作成することができたことが分かる。黄色になるほど傾斜が緩やかで、青になるほど傾斜が急になる。

観測データより QGIS で作成

国土地理院の地理院タイル

（5）　結果　「総降水量」

降水量図は、QGIS を用いて白地図に観測所の位置データを重ねることで作成することができる。それぞれの位置データに、気象庁が出している降水量のデータを結合させ、QGIS で断片的である降水量のデータの間を補完する。右の画像は作成した降水量図に等量線を作っている。

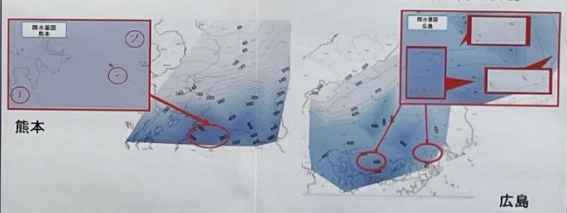
熊本　7 月 6 月～8 日 09 時（令和 2 年 7 月豪雨）

広島　7 月 3 日～8 日 12 時（平成 30 年 7 月豪雨）

（6）　研究の考察・まとめ

（1）降水量図

土砂崩壊箇所は降水量が関係し、降水量が多いところで土砂崩壊が発生した。



（6）　研究の考察・まとめ

（2）傾斜量図

土砂崩壊箇所のほとんどは 20°から 60°で発生していることがわかる。

（6）研究の考察・まとめ

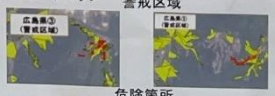
（4）土地利用図

針葉樹林、広葉樹林での土砂崩壊が多く 12 か所のうち 11 か所が重なっている。これは去年の考察と一致している。

（6）研究の考察・まとめ

（3）ハザードマップ

警戒区域



危険箇所

危険箇所、警戒区域のどちらも、多くが抽出箇所と重なっており、ハザードマップは災害の対策に有効である

（6）　研究のまとめ

● 研究の成果（QGIS ができること）

・豪雨災害による土砂崩壊箇所を、地球観測衛星データを用いて抽出

・傾斜量図、降水量図の作成

・抽出した土砂崩壊箇所を複数の要素に重ねる

● 去年の研究を踏まえての気づき

・地震の土砂崩壊箇所だけでなく、豪雨災害の土砂崩壊にも今回の研究を活用することができる

（7）　今後の展望

1. 土砂崩壊箇所の抽出を引きつづき行い、他の土砂崩壊箇所と比べ、法則性を確かなものにする
2. 今回見つけた法則性に基づいて、豪雨による土砂崩壊がより起こりそうなところを予測し減災、防災に努める。（例・道路と崩壊地を重ねる）
3. QGIS ソフトの性質を生かし土砂崩壊の面積や被害の総額、また土砂崩壊以外の災害に活用する

（8）　参考文献及び使用ソフト

- QGIS　https://qgis.org/ja/site
- 気象庁　http://www.jma.go.jp/jma/index.html
- 国土地理院　https://www.gsi.go.jp
- 国土交通省　https://www.mlit.go.jp
- 株式会社エコリス　https://ecoris.co.jp