

長崎県五島列島福江島富江半島

における溶岩地質が及ぼす地域水循環の一考察

九州大学工学部 学生会員 増田大起

九州大学大学院工学研究院 正会員 清野聡子

九州大学大学院工学研究院 正会員 広城吉成

五島自然塾 永治克行、遠藤和敏

1 背景

近年異常気象による大雨などが原因となり、洪水が起こりやすくなっており、以前にも増した災害対策が求められるようになってきている。その中で農地などの古くからの自然状態が保たれた土地の排水機能が注目をされてきている。

先行研究では五島列島福江島の三井楽半島(図1)に存在する福江島特有の畑である円畑に関して洪水調整機能が備わっているかについての調査が行われ、円畑も段状の構造をとることにより雨水の勢いを減衰させ、一度に河道に水が流れ込むことを防ぐことで洪水被害を防止するといった機能を有することがすでに明らかとなっている¹⁾。

昨年9月20日、五島列島は50年に1度といわれる大雨に見舞われたが福江島全体として洪水や浸水被害が出ることはなかった。これについて、三井楽半島に関しては円畑が機能したと考えられるが、同じく福江島の半島で排水性の悪い平坦な台地状の地形を形成する富江半島(図1)についてはその原因は解明されていない。富江半島にも三井楽半島と同様に円畑が存在するが、平坦な土地であるため円畑が雨の勢いを減衰させるような機能を担っているとは考えにくく、洪水や浸水被害が出ていないのは別の要因があると考えられる。

そのため、本研究では五島列島福江島富江半島において半島を構成する溶岩台地に注目し、水循環に関する研究を行った。

2 目的

昨年50年に1度といわれる1時間当たり71mm、合計294mmの豪雨に見舞われたにもかかわらず洪水や浸水被害が出ていない五島列島福江島富江半島において、その雨水排水のメカニズムについて解明をする。

3 富江半島の概要

今回調査対象とした富江半島は福江島の南に位置する半島で(図1)、面積13km²の平坦な溶岩台地を形成しており²⁾、やや北部に只狩山(標高84m)の噴石丘があるほか、南部には溶岩流出前の浸食作用を免れた花崗閃緑岩から成る残丘である番所山(標高65m)が存在する³⁾(図2)。富江の地質はこの番所山を除いてすべて同様の性質の玄武岩で構成されている。

また、富江には「井坑」と呼ばれる長崎県指定の天然記念物が存在する(図2)。これはいわゆる溶岩トンネルといわれるもので、溶岩が流れる際に外気に触れた表面だけが固まり、流動性を保った内部が流れ出ることのできた空洞である⁴⁾。このようなトンネルは富江半島の中では「井坑」の1か所しか確認されていないが、富江には天板が陥没したためにできたとされ、人が入ることが難しい程の小さな穴がいくつか確認されている(図2)。これらのトンネルや小穴は福江島の中でも富江のみに見られる。

その他、富江の土地利用のほとんどはその周りが溶岩石で囲まれた円畑と呼ばれる円や楕円など多様な形をしたこの地特有の畑として使われている。

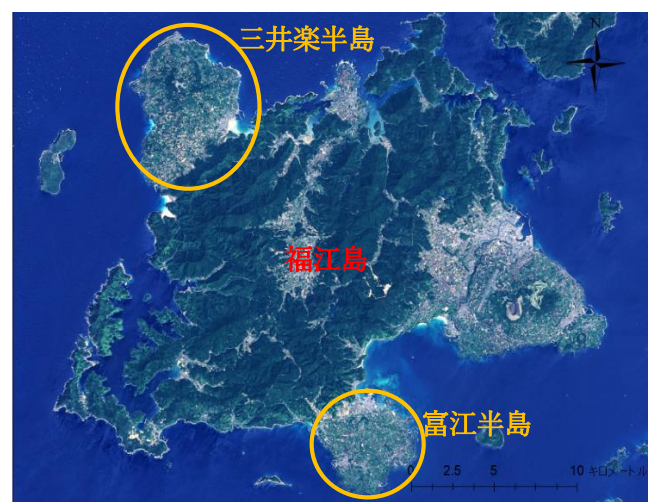


図1 五島列島福江島

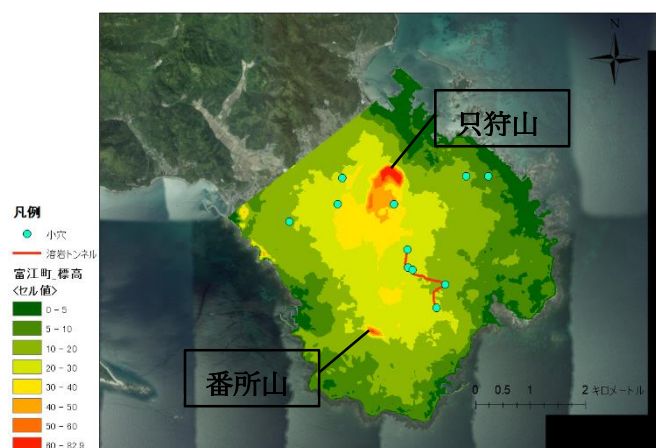


図2 富江半島の標高

4 地下水涵養モデルによる解析

4.1 モデルの概要

地下水涵養モデル解析では、富江半島を 50m メッシュで区切り、降雨について地下水涵養量、表面流出量、蒸発散量に分けことで行う。解析には標高データ、土地利用データ、地質データ、降水データ、地盤の透水係数の値などを使用する。また、今回のシミュレーションでは井戸などによる取水は行われないものと仮定をした。

4.2 使用データ

標高のデータは国土地理院により提供されている 5m メッシュ DEM (数値標高モデル) データを、土地利用データは同じく国土地理院により提供されている 2016 年の 100m メッシュデータを使用し、地質データは産業技術総合研究所地質調査総合センターにより提供をされている地質図を利用した。また、解析期間を今回は 5 年間と設定し、降水データはアメダス (地域気象観測システム) から得た 2015 年から 2019 年までのデータを使用した。このほか透水係数の値に関しては現地でアクリルパイプを用いた簡易的な透水試験を行うことで得られた値を使用した。試験はアクリルパイプを 5~10cm 地中に挿し、上から水を流し込み、30 分間でどの程度水が浸透するかを計測する方法で行い、半島全域に対して計 6 地点で実施した。



図3 現地浸透試験の様子

5 結果及び考察

地下水涵養モデルによる解析から富江半島に降った雨の一部は浸透をするものの、その多くは表流水として流出していることが分かった。しかし、富江半島には今回の豪雨で生じた表流水を排出することができる程の大きな河川は存在をしていない。したがって、富江に存在するとされる地下空間が雨水の排水に寄与している可能性が高い。また、今回は検証ができなかったが、円畑に関しても周りの溶岩石が畑の土に対して高く積み上げられていることから、一時的に水をため込む桶のような役割を果たすなど何かしらの洪水調節機能を備えている可能性はあると考えられる。そのため、今後は地下空間へと流れ込む水の流れや、円畑の持つ機能に焦点を当てて調査していく必要がある。

6 参考文献

- 1) 井上晃輔 五島三井楽半島における円畑の地形的特徴 2016 年
- 2) 松井和典・鎌田康彦・倉沢一 富江の地質 地域地質研究報告 鹿児島 (15) 第 11 号 1977 年
- 3) 富江町教育委員会 富江町郷土史 2004 年
- 4) 松本征夫・溶岩トンネル研究グループ 長崎県福江島富江半島溶岩トンネル 1971 年