

花崗岩地域の生活用深井戸工事における地質情報の有効性

新協地水(株)

○藤沼 伸幸、谷藤 允彦、阿部 健一郎

1. はじめに

福島県葛尾村では福島第一原発の事故により全村避難が指示された。住民帰還に必要な簡易水道水源確保および地下水利用の可能性の評価を目的とした広域地下水調査と希望者を対象とした賠償深井戸工事を実施した。

本事例では賠償井戸の適正揚水量の検討結果から、広域な地下水調査の方法としての地質情報の有効性を検証した。

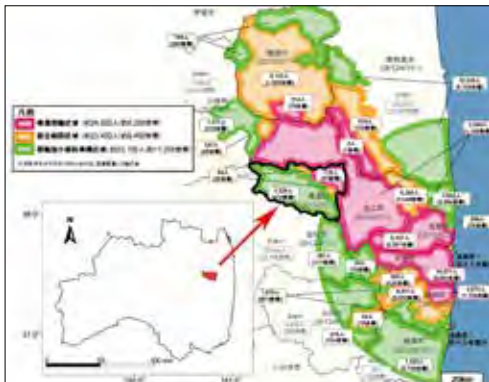


図-1 福島県双葉郡葛尾村の位置と避難区域図¹⁾

2. 広域地下水調査と賠償井戸工事について

(1) 広域地下水調査の調査手法

広域地下水調査は主に簡易水道水源・事業用水源として利用する地下水調査を目的とした。概略調査で地形図・空中写真でのリニアメント解析・地形地質等現地踏査・自然放射能探査を実施し、花崗岩地帯で地下水の帯水部となりうる亀裂帯や風化帯の分布状況を想定した。

次の詳細調査で行政区毎に強自然放射能帯の分布を参考に比抵抗二次元探査測線を設定し、測定および解析を行い、地層状況や地層構造を検討した。

表-1 実施した調査手法

調査分野	調査手法
資料調査	リニアメント解析
	土地利用概況調査
	流域区分調査
現地調査	地表・地形踏査
	流量調査
物理探査	自然放射能探査
	比抵抗二次元探査

比抵抗二次元探査結果では、数10mから最大で500mの幅を有する亀裂帯や深層風化帯を複数箇所認識した。亀裂帯や深層風化帯の位置と強自然放射能帯の分布範囲との整合性が高く、広域地下水調査の結果として花崗岩地域で特徴的な裂力型地下水や風化部の地下水賦存状況と地下水利用の可能性が高い地域を示した。

(2) 賠償井戸工事について

賠償井戸工事は葛尾村の避難指示解除に伴う住民帰村に向けて、生活用水の確保を目的に実施した。

井戸はボーリング井戸工事で、深さ50mを基準に掘削を行った。また、浅層地下水は放射線の影響を考慮して取水対象とせず遮水を実施した。

掘削した井戸数は約220本であり、井戸毎に揚水試験を実施し適正揚水量を求めている。

(3) 賠償井戸工事における地下水利用の評価の問題点

賠償井戸工事は戸別を実施しており、各家庭での掘削箇所が限定される。このため、広域地下水調査で示した地下水利用の可能性が高い地域から外れる場所が多く、工事前は賠償井戸の地下水の状況を地質・地形状況から推定していた。本事例のように花崗岩地域で広範囲かつ多数の戸別井戸工事を実施する場合、全箇所物理探査を実施することは困難である。

本報では、資料調査および現地調査より得られる地質情報から花崗岩地域での広域な地下水利用の可能性および地下水賦存量を検討する手法の有効性を賠償井戸工事結果から検証した。

3. 地質情報と地下水賦存量との関連

(1) 岩体区分と適正揚水量

葛尾村の花崗岩体は黒雲母花崗岩体、カリ長石黒雲母花崗岩体、角閃石含有黒雲母花崗閃緑岩体、角閃石黒雲母花崗閃緑岩体に区分される。

地下水賦存量を戸別井戸工事における適正揚水量で評価すると、全体では適正揚水

量 40-50(L/分) の井戸が半数以上であるが、カリ長石黒雲母花崗岩体では適正揚水量 10-20(L/分) の井戸の割合が多く、半数以上が適正揚水量 40(L/分) 未満であった(図-2)。

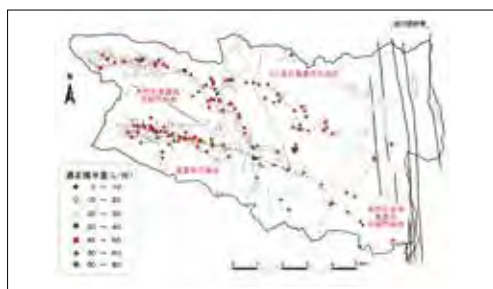


図-2 井戸の適正揚水量と岩体区分

(2) 新鮮岩までの深さと揚水量

賠償井戸の遮水深度は一様ではないが、浅部地下水を取水対象としないことは共通である。このため、新鮮岩までの深さを風化部の層厚とみなして、適正揚水量との比較を実施した。

新鮮岩までの深さは大部分が 20m-60m の範囲にあるが、10m 未満と浅い箇所もカリ長石黒雲母花崗岩の岩体部を中心に複数存在する。新鮮岩までの深さが 20m 以上の井戸では大部分が適正揚水量 30(L/分) 以上で、新鮮岩までの深さが 20m 未満の井戸では適正揚水量 30(L/分) 未満の井戸の割合が多くなり、風化部が厚いと地下水を多く賦存する傾向を示す(図-3)

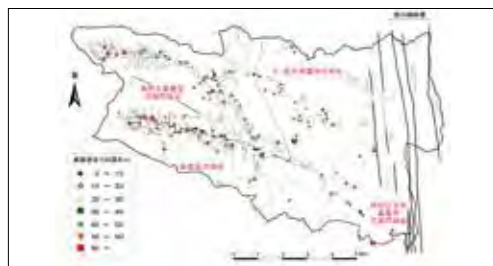


図-3 新鮮岩までの深さと適正揚水量

(3) 亀裂の有無と揚水の適否

地下水量があり揚水可能な箇所では、ほぼ全ての井戸で掘削時に亀裂が多数認められた。

また、亀裂は無いが揚水可能な箇所は西部の野川川上流部に複数存在しており、この地域では風化部の層厚が 30m-60m と比較的厚い箇所が多く、適正揚水量も 40-50(L/分) の井戸の割合が多い(図-4)。

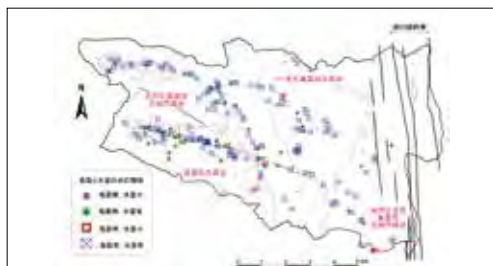


図-4 亀裂の有無と揚水の適否

4. まとめ

(1) 地質情報の有効性の評価

本事例で検証した地質情報と地下水利用の

可能性および地下水賦存量との関連をまとめる。

①花崗岩地域内でも岩体を構成する花崗岩類の種類により地下水賦存量、地下水の取水可能性が異なる。

本事例では角閃石黒雲母花崗岩体や黒雲母花崗岩体で適正揚水量 40(L/分) 以上の箇所が多く、カリ長石黒雲母花崗岩体で適正揚水量が相対的に少ない箇所が多い。

②新鮮岩までの深さで評価した風化部の層厚と地下水賦存量との相関性が高い。また、風化部の層厚と岩体を構成する花崗岩類の種類とに関連がある。

適正揚水量 40(L/分) 以上で地下水の賦存量が多い箇所は風化部の層厚が 30m-60m と厚く、角閃石黒雲母花崗岩体や黒雲母花崗岩体に多い。一方、風化部未満でカリ長石黒雲母花崗岩体に多い。

③亀裂は揚水可能な箇所のほぼ全てに存在する。

④本事例で地下水賦存量に最も影響する要素として風化部の厚さが考えられる。

葛尾村における賠償井戸工事の事例から、花崗岩地域における地下水調査では対象地域に分布する花崗岩類の種類や風化度および風化部の層厚を資料調査や現地調査により把握し、地下水賦存量や広範囲にわたる地下水利用の可能性を検討する手法が有効であることを確認した。

(2) 今後の課題

物理探査結果より選定した水源候補地に近接して掘削した井戸でも揚水量が少ない箇所がいくつか存在した。

物理探査結果との整合性を高めるために、同箇所近傍の水源候補地内において試掘調査を実施し、地下水の状況を確認したいと考えている。

本報執筆中の 6 月 12 日に葛尾村の避難指示が解除された。賠償井戸工事の竣工は葛尾村役場と葛尾村賠償井戸工事共同企業体のご尽力あつてのことである。

データの提供および発表の許諾とあわせて、敬意と感謝の意を表します。

《引用・参考文献》

- 1) 避難指示地域の見直しについて、内閣府原子力被災者生活支援チーム、平成 25 年 10 月
http://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/pdf/.../131009_02a.pdf (確認日: 2016.6.16.)
- 2) 久保和也・柳沢幸夫・吉岡敏和・高橋浩(1994): 浪江及び磐城富岡地域の地質、地域地質研究報告(5 万分の 1 地質図幅)、地質調査所。
- 3) 久保和也・柳沢幸夫・山元孝広・滝沢文教(1990): 原町及び大甕地域の地質、地域地質研究報告(5 万分の 1 地質図幅)、地質調査所。
- 4) 杉山明他(1978)、農業用地下水調査、大滝根北東地区調査報告書-花コウ岩中の地下水-東北農政局計画部。