

大分県滝上地熱発電所における A10 絶対重力計および CG-3M 相対重力計を用いた地熱貯留層モニタリング

A geothermal reservoir monitoring using A10 absolute and CG-3M relative gravimeter around Takigami geothermal power plant

西島 潤 [1]; Saibi Hakim[1]; 藤光 康宏 [1]; 福田 洋一 [2]; 長谷川 崇 [2]; 谷口 真人 [3]

Jun Nishijima[1]; Hakim Saibi[1]; Yasuhiro Fujimitsu[1]; Yoichi Fukuda[2]; Takashi Hasegawa[2]; Makoto Taniguchi[3]

[1] 九大院・工・地球資源; [2] 京大・院理・地物; [3] 地球研

[1] Earth Resources Eng., Kyushu Univ.; [2] Geophysics, Kyoto Univ.; [3] RIHN

<http://geothermics.mine.kyushu-u.ac.jp>

地熱発電所の出力を長期にわたり安定的に維持していくためには、開発対象となる地熱貯留層に見合った規模での地熱開発と適切な貯留層管理・運用を行う必要がある。また、地熱開発地域では大量の地熱流体の生産および大量の熱水の還元が行われるため、周囲の環境への影響も考慮する必要がある。このため、地熱開発地域においては地下の流体挙動を正確に把握する事が重要であり、その手段として各種のモニタリング方法が考案されてきた。

本研究は、従来のミクロ的な貯留層管理項目法を補完し、より総合的な地熱貯留層管理を実現するために、地熱貯留層の全体像を捉えるマクロ的モニタリング手法のうち精密重力測定に着目し、貯留層管理のためのモニタリング手法確立の可能性を検討することを目的として、平成2年より大分県滝上地域においてシントレックス社製 CG-3 および CG-3M 重力計を用いた重力変動観測を行っている。観測された重力値には、いくつかの補正（器械高、ドリフト、観測点の標高変化、浅層地下水位変化による重力変動量）を加えて重力観測値とし、地熱流体の生産・還元開始直前（1995年10月）を基準とする各観測点の重力経時変化図を作成した。この結果寺床およびその西方地域の生産地域において、地熱流体の生産・開始直後から1996年11月にかけて最大約90m alの重力減少が観測された。また、地熱流体の還元地域においては還元開始直後最大約20m alの急激な重力増加が見られ、その後あまり大きな変化が見られないという観測結果が得られた。

このように、本地域において地熱流体の生産還元に伴うと考えられる重力変動が捉えられているが、これまでの測定は相対重力計のみで行われており、重力基準点の変化についての評価できていない。そこで、可搬型絶対重力計 A10 (#017) (Microg-LaCoste Inc.) を導入し、いくつかの観測点において重力測定を行った。A10 型絶対重力計は従来広く用いられている FG-5 型絶対重力計に比べ、大きさ、重さ共にコンパクトになっており、電源もバッテリーで駆動可能となっていることから、今回のような山間部で AC 電源がないような観測点でも絶対重力測定が可能である。ただし、A10 型絶対重力計はまだ導入が少なく、日本においては本重力計が2台目ということもあり、重力計の挙動、精度、測定に関する注意点などについての評価がまだあまりなされていない。

そこで、本研究では大分県滝上地域において2008年2月、4月、12月に4か所で測定を行い、これらの観測点のうち測定環境が良好である2観測点で重力変化を観測した。この結果、最初の2回の観測では生産地域において4.4m alの重力増加、還元地域において19m alの重力減少が観測された。この2回の観測の間には定期点検による地熱流体の一時的な生産・還元の停止があり、観測された重力変動はこの影響を捉えている可能性が考えられる。また、4月と12月の間の変化では生産地域において最大32m alの重力減少、還元地域において26m alの重力減少が観測された。

このほか重力値の再現性を評価するために大岳地熱発電所内の九州大学九重地熱火山研究観測ステーションで絶対重力測定を行った。この結果、1観測点における重力値の再現性はほぼ10m al程度であった。