

地熱・地中熱はエネルギー問題の切り札となるか

地熱開発と微小地震

はじめに

地熱地域で地下に高温の蒸気や熱水が存在する領域を地熱貯留層と呼びますが、これらは高温で多くの亀裂が存在する場所、例えばカルデラ壁や断層の近くに形成される事例が大多数です。地熱貯留層の内部には、水や蒸気に満たされた不安定な亀裂が存在するため、地震活動が観測される地熱貯留層もあります。また、透水性が低い亀裂に対して流体注入による加圧を行うことにより透水性を改善する涵養地熱システム（Engineered Geothermal Systems；EGS）型の地熱開発でも、亀裂への加圧時に人間が感じない微小な地震が発生するのが一般的です。

微小地震による地熱貯留層モニタリング

地熱エネルギー開発・利用のため

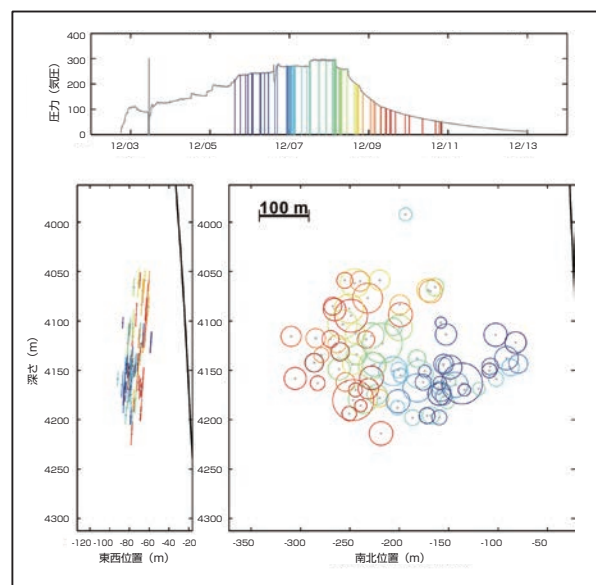
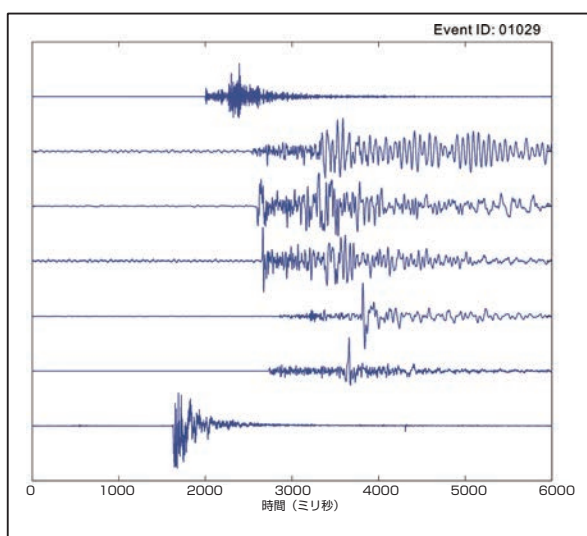
には、地下数kmの高温、高圧環境下にある個々の亀裂の特性を計測する必要がありますが、これを実現できる技術はほとんどありません。このため、特にEGS分野の標準的な手法として、微小地震の発生場所や発生時の震源の動きなどを調べる方法の研究開発が行われてきました。この手法により亀裂群の分布を推定することに加え、加圧時における透水性改善のモニタリングなどが可能になってきました。産総研をはじめ、日本の研究者はこの分野における高い技術をもっており、各国でのモニタリングを実施するなど地熱開発の促進に寄与しています。

地熱地域で発生する有感地震

地熱貯留層からごくまれに発生する有感地震、特にEGS分野における

高圧流体注入時の地震は、地熱開発に伴う環境影響の一つとみなされています。地熱地域で発生する有感地震については、各種の解析が可能となる良好なデータが取得された事例が極めて少なく、また、地域依存性が高いという特徴があります。このため、有感地震発生前後に地下で起こった他の地学現象や開発行為との因果関係について十分な科学的理解が進んでいないのが現状です。産総研ではさまざまなアプローチにより、地熱地帯で起こる地震のリスク評価や発生を低減させる地熱開発方法の導出を目指して研究を行っています。

地圏資源環境研究部門
あさぬま ひろし
浅沼 宏



スイス、BaselでのEGSプロジェクトにおいて観測された微小地震波形(左)と震源の時空間分布(右)。送水にともなう透水領域の拡大にともない震源が移動していく様子が見られる。