

「NEDOプロジェクトを核とした人材育成，産業連携等の総合的展開／「超臨界地熱発電」に係る特別講座」（2023 年度～2024 年度）

**現場実習 第6回 第1部 10月30日（水）**

**カッティングスを用いた鉱物温度計**

**第6回 第2部 10月31日（木）**

**熱発光(TL:Thermoluminescence)地熱探査法**

【第1部 カッティングスを用いた鉱物温度計】

概要：

超臨界地熱貯留層の開発には貯留層の温度を把握する必要があるが，掘削時には坑井を冷却するため，真の貯留層温度を即時に評価することは難しい．一方，貯留層を構成する岩石には熱水変質により生じた変質鉱物が存在し，その化学組成は貯留層温度を記録している可能性がある．

本実習では，地熱坑井の掘削時に採取されるカッティングスをサンプルとして，緑泥石や黒雲母，長石などの構成鉱物の化学組成分析をおこない，貯留層における変質鉱物の産状を理解する．分析データから各鉱物の固溶体組成を計算し，鉱物温度計をもちいてその形成温度の推定する，地質学的な貯留層温度評価法を体験し，鉱物温度計と坑井温度・熱履歴との関係を理解する．

尚，本実習は本年1月に開催した「現場実習 第2回 カッティングスを用いた鉱物温度計」（緑泥石・黒雲母）の続編で，一部講義内容は同じですが，分析対象は緑泥石，黒雲母のほか長石に拡張し，超臨界条件の坑井温度も解析対象とします．第2回に参加された方，参加されていない方のいずれも受講可能です．

開催日： 2024年10月30日（水）

日程： 10:30 集合

10:30-11:10 レクチャー1 貯留層の構成鉱物と化学組成

11:20-13:00 実習1 電子プローブマイクロアナライザによるサンプル観察・分析

14:00-14:30 レクチャー2 固溶体組成の計算・鉱物温度計の適用方法

14:40-15:30 実習2 データ解析（固溶体組成計算，鉱物温度計）

15:30-16:00 計算結果のまとめ・解説

16:00 解散

持ち物： ノートパソコン（Excelなどの表計算ソフト）

## 【第2部 熱発光 (TL:Thermoluminescence) 地熱探査法】

### 概要：

鉱物熱発光とは、地層岩石中に含まれる石英・長石等の鉱物は、結晶化直後から自然放射線によって結晶内部にエネルギーを蓄積していくが、この蓄積したエネルギーは結晶が加熱されることによって光として放出される。エネルギーの蓄積量は自然放射線量と結晶化後の経過時間に比例し、発光量はエネルギーの蓄積量に比例することから、加熱時の発光量と単位時間あたりに蓄積するエネルギー量がわかれば年代測定に利用可能であり、既に実用化されている。ここで注目するのが、加熱によって結晶内部に蓄積したエネルギーが解放されるという点である。これを地熱探査に応用した場合、探査地域内で採取した鉱物結晶に対して熱発光測定をおこなえば、熱影響の度合いが大きい（一般的に熱源に近い）ものほど発光量が小さくなると考えられる。すなわち、探査地域内で採取した鉱物の熱発光量分布をマッピングできれば、発光量が相対的に小さくなる領域に熱源が存在する蓋然性が高い。これを熱発光地熱探査法と呼び、MTなど他の物理探査よりは精度が劣ると考えられるものの、探査コストは抑えることができると考えられる。本実習ではこの探査方法の基礎的な考え方、測定方法や条件、測定データの処理方法について解説する。

尚、本実習は本年1月に開催したものと内容は同じです。

### 参考資料：

- ・Development of Portable Thermoluminescence Measurement Equipment for Geothermal Exploration  
[https://www.jstage.jst.go.jp/article/grsj/38/4/38\\_127/\\_pdf/-char/en](https://www.jstage.jst.go.jp/article/grsj/38/4/38_127/_pdf/-char/en)
- ・秋田県三途川カルデラ南部域の地熱資源評価  
[https://www.jstage.jst.go.jp/article/grsj/43/2/43\\_65/\\_article/-char/ja/](https://www.jstage.jst.go.jp/article/grsj/43/2/43_65/_article/-char/ja/)

開催日： 2024年10月31日（木）

日程： 10:00 集合

10:00-11:00 熱発光地熱探査法の概要

11:00-14:30 熱発光測定実習

14:30-15:30 QGISを使用した測定データの処理

15:30-16:00 質疑応答

16:00 解散

持ち物：実習中にGISでのデータ処理を自分でも行ってみたい人は、Excelなどの表計算ソフトおよびQGISの最新LTS版をインストール済み（普段使用しているGISシステムでも可）のノートPC

【第1部・第2部共通事項】

集合場所：東北大学 環境科学研究科 エコラボ 1F第4講義室（建物No A-55）

[https://www.tohoku.ac.jp/map/ja/?f=AY\\_A55](https://www.tohoku.ac.jp/map/ja/?f=AY_A55)

\* 地下鉄青葉山駅から徒歩10分程度

参加費：無料（旅費・宿泊費・昼食代は各自で負担願います）。

参加申し込み：以下のページからの申し込みをお願いします。1部、2部個別の参加も可能です。

[https://geoserv.kankyo.tohoku.ac.jp/nedo\\_hrd/](https://geoserv.kankyo.tohoku.ac.jp/nedo_hrd/)

1部2部とも最大10人（10/10 締め切り、研究者、学生、企業関係者、一般の方等 広く参加者を募ります。原則先着順ですが、地域、バランスを考慮いたします）。

参加申し込みに関する問い合わせ：磯谷憲子 [noriko.isogai.e7@tohoku.ac.jp](mailto:noriko.isogai.e7@tohoku.ac.jp)

実習内容、その他問い合わせ先：山岸裕幸 [hiroyuki.yamagishi.e7@tohoku.ac.jp](mailto:hiroyuki.yamagishi.e7@tohoku.ac.jp)