

第 49 回日本フィッション・トラック研究会実施報告

「合同研究会報告」

第 49 回日本フィッション・トラック (FT) 研究会は, ESR 応用計測研究会・ルミネッセンス年代測定研究会との合同研究会として, 2024 年 12 月 21 日 (土), 22 日 (日) に京都大学 (大学院理学研究科 1 号館 大会議室) で開催されました. 世話人の田上さんはじめ院生の皆さんの協力のおかげで盛況のうちに終えることができました. 招待講演含め 31 件の講演がありました. また研究会の前日には酒蔵ツアーも企画されました.

初日には U-Pb 法・(U-Th)/He 法, ESR, ルミネッセンスの基礎と応用などが, 2 日目に U-Pb 年代やルミネッセンス・ESR 年代, K-Ar 法のなどの高精度の年代測定の応用研究がまとめられました.

印象に残った応用研究を含め以下に概要を紹介します. アパタイトの FT へのレーザーアブレーションによる熱負荷の研究では各種アブレーション条件と FT アニーリング域との関連が視覚的に示され, 通例の LA 条件範囲では加熱の影響が軽微であることが紹介されました (①). また, モナザイトの適性エッチング条件との年代測定への適用は低閉鎖温度の熱史解明を期待させる内容でした (②). (U-Th)/He 法・FT 法の山地の隆起・削剥への適用については, 東北日本弧飯豊山地を例に, 標高の高い山地中央での年代若返りとその地質学的解釈について (③), 中国山地の隆起・削剥の解明においては火山クラスターによる再加熱の影響の回避が重要であること (④), 佐渡島の基盤については, 中新世以前の漸進的加熱と鮮新世以降の急冷が一部の試料に見られ, リフティングによる埋没や東西圧縮による隆起削剥に関連するといった指摘があり (⑤), いずれも (U-Th)/He 年代の高精度化と熱史解析手法の適用の重要性を感じました. ESR・ルミネッセンスについては, シリカクラスレートに関して, 高温領域でのアニーリング実験によるラジカル種の挙動に関する研究 (⑥), 長石類の post-IR₁₅₀, IRSL 年代の上総層群への適用 (⑦ポスター), 風送塵中の石英のストークス法による抽出に関する基礎実験 (⑧), 海底熱水鉱床中の重晶石の含有量を Ba の放射化分析から求める基礎研究 (⑨) などがあり, ルミネッセンスや ESR 年代の精度の向上に資する貴重な内容でした. 応用例については, 青森県六戸朝の火山灰土の石英の酸素空孔量の変動が大陸からの風送塵の供給量と密接に関連するといった研究 (⑩), 北海道南部の海成段丘へのルミネッセンス年代 (年代補正を行わない pIt-IR 年代) と既往年代や段丘編年との関連 (⑪), 残存ルミネッセンスに関しては, 屏風ヶ浦～白里海岸において pIRIR₁₅₀/pIRIR₂₉₀ 信号比が沿岸方向の土砂移動に密接に関連するといった研究 (⑫), 寺泊海岸 (大河津分水～角田浜) の残存ルミネッセンス信号が沿岸方向に明瞭に減少することを利用した土砂移動速度の推定 (⑬), 能登半島地震に関連すると思われる断層ガウジへのルミネッセンスの適用 (⑭) があり, ルミネッセンス法の多様な地質現象への適用, 特に海岸段丘や沿岸域土砂移動への重点的な適用が進んでいる印象を受けました. また断層活動に伴う希ガスの放出を摩擦実験から定量化し, 不感地震でも K-Ar 年代を数%若くする可能性

について指摘した研究もありました (15)。また特別講演では脆性破壊と熱史の解明に対しては AFTA, ZFTA, (U-Th)/He のみではなく、ESR や TL との併用が不可欠であるといった指摘がなされ (16)、田上さんによる熱年代学に関する総括講演では、1960 年代の手法の発見から、造山帯への適用、堆積盆熱史への適用、FT アニーリング関数と熱史の逆解析、(U-Th)/He 法を含む希ガス年代学の誕生まで、時代ごとのブレークスルーをわかりやすく紹介いただきました (17)。

2 日目の講演については、U-Pb, U-Th ダブル年代測定を北アルプスの第四紀立山火山の活動史の解明に適用し、高精度の U-Pb 年代 (20 万年~40 万年前) の地質学的解釈のほか併用する U-Th 年代のジルコンに由来する特性や問題点について紹介されました (18)。そのほかゴビアルタイ山脈の U-Pb 年代、アパタイト FT 年代と HeFTy による熱履歴解析から、複数の熱イベントを推定した研究例が紹介されました (19)。また手取層群に関しては、神通層群の既報の ZFT 年代に関する問題点が指摘され、特に試料の記載を入念に行う必要性を指摘する内容でした (20)。また瀬戸内火山岩類の珪長質火山岩類の活動時期については最新の U-Pb 年代 (14-15Ma) が外帯のそれと矛盾しないことが示されました (21)。また真砂に認められる比較的低温の熱水変質作用の特徴や冷却史についての報告 (22) のほか、削剥・冷却史に関しては、谷川岳の複数のプルトンに各種年代測定と熱拡散の数値モデリングを適用し、岩体の初期冷却と削剥作用とを複合的に評価しようとする最新の研究が紹介されました (23)。鉱物分離については、主に K-Ar や Ar-Ar 年代測定のための火山岩の石基フラクションの分離方法の実際、AI 画像認識を併用した自動ハンドピッキングの取り組みなどが紹介され、他の鉱物分離の効率化にもかかわる示唆に富む内容でした (24)。有孔虫軟泥試料 (炭酸塩、方解石) のルミネッセンス特性については、Fe 含有量とシグナル低下との関連や、赤色領域における TL 法適用可能性についての報告があり、予察的な研究ではあるものの ^{14}C 年代を補完する意味から大変ユニークな取り組みと感じました (25)。その後は ESR に関する研究が続き、千葉石と同様の結晶構造を持つ合成シリカクラスレートに対して、 γ 線照射により生成するラジカル種の熱的挙動・熱安定性の検討と年代測定への適用可能性 (26)、シリカクラスレートのうち、MEP への γ 線照射で生成するラジカルの線量応答性と比較的低温の熱安定性 (27) が報告され、低温域の ESR 信号特性や熱安定性を評価する視点から意義深いと感じました。一方、柿渋と UV 照射による紙の耐水性獲得について、UV 照射により生成したラジカル種の ESR スペクトルの特徴と撥水性との関連についての興味深い発表もありました (28)。また石英中の ESR 信号 (Ti 中心信号) が加熱により増大することから、石英の ESR 年代測定の際に注意が必要であるとの指摘がありました (29)。北上山地に産する花崗岩中の石英の Al 中心信号を用いた見かけ年代と熱史解析の最新の結果も要旨に記されています (30)。そのほかガンマ線照射した天然石英中の点欠陥の熱アニーリング特性に関する研究がありました (31)。

全体として、複数の年代測定手法の併用による応用研究が多く、特に熱史研究において HeFTy などによるモデリングが積極的に取り入れられている印象を受けました。またルミ

ネッセン法では、海岸砂、沿岸域の土砂移動、段丘試料、断層岩、炭酸塩など、その適用範囲の広がりを感じさせる内容でした。レーザーアブレーションによるアパタイト FT への熱影響の評価はハイブリッド年代の精度の視点から重要ですし、また U-Pb・U-Th 法を第四紀火山への適用する際の慎重なデータの取り扱いも印象に残りました。ルミネッセンスや ESR 法を含めた低閉鎖温度手法の併用の重要性のほか、鉍物分離に関わるたゆまない工夫と努力が精度の高い年代測定を支えていると実感することができました。合同研究会に参加された皆様に心から感謝申し上げます。（※上記（ ）はおおまかな講演順番です）

「フィッション・トラック研究会総会報告」

日本フィッション・トラック (FT) 研究会総会は、2024 年 12 月 21 (土) 17:40～に開催され以下の内容が話し合われた（以下、敬称略）。

1. 出席会員数確認：普通会员 20 名の出席と委任状 7 名分から、普通会员（64 名）の 1/5 以上であることから総会成立を確認した。

2. 今年度の活動報告：ニュースレター (FTNL) 第 36 号の原稿募集の周知が十分にできなかった点についての反省があった（会長より）。合同研究会の京都開催については国際学会などのタイトなスケジュールのなか、田上さんほか京都の皆さんのご尽力があったことについて紹介された。また Thermo2025（金沢）の準備状況は講演プログラムとしても報告され、国内外の学会での各種宣伝・アピールの取り組みが紹介された。また会員動向については新入会員を 1 名迎えることができた（旭祐輔さん：京都大）

3. 2023 年度の会計報告 & 会計監査報告（報告は長谷部さん、監査は後日）

2023 年度会計（2023.4.1-2024.3.31）は繰越金に対して、前年度の研究会開催費用（会場費、バイト料）および Web ドメイン費の支出があり、現在の残金は 559,983 円との報告があった（長谷部さん）。なお今後の状況によっては Thermo2025 金沢において会計の一部を使用することが承認された。

4. 次年度以降の執行部体制

会長の任期終了にともない、2025 年度からの新会長を現委員の福田将真さん (JAEA) に引き受けていただくことが承認された。空席となった委員の人選については、新会長の意向に沿って選任いただくことが了承された。

5. FTNL の予定

FTNL 第 37 号の 2024 年末 Web 早期公開予定について報告があった（田村さん）。また西村先生の追悼に関する内容は FTNL 第 36 号に追加された旨紹介された。

6. 次年度の活動計画

・ FTNL37 号の追加原稿および 38 号原稿の募集の確認（田村さんより）

・ 次回の合同研究会の開催地については ESR やルミネッセンスの皆さんの意見を優先して進めることを確認した。懇親会では東京経済大学、電中研、島根などの案が個別に出された

が、その後、岡山理科大学での開催の可能性も含めて検討することになった。

総会出席者は 20 名で、以下の皆様から委任状をいただきました（賛助会員を除く）

白杵昌子・安間 了・林 宏樹・三浦知督・中嶋 徹・檀原有吾・鴈澤好博