

Poster presentation | S1: Dynamics of igneous processes (Special Session, Joint Session with The Volcanological Society of Japan)

🏠 Wed. Sep 10, 2025 12:30 PM - 2:00 PM JST | Wed. Sep 10, 2025 3:30 AM - 5:00 AM UTC 🏠 Poster
(Room No. 16)

S1: Dynamics of igneous processes (Special Session, Joint Session with The Volcanological Society of Japan)

[S1-P-01]

Depth variation of water contents decoded from petit-spot mantle xenolith

*Yuto SATO¹, Norikatsu AKIZAWA², Akira ISHIKAWA⁵, Kenji SHIMIZU¹, Takayuki USHIKUBO¹, Shiki MACHIDA³, Naoto HIRANO⁴ (1. JAMSTEC Kochi, 2. Hiroshima Univ. Sci., 3. ChibaTech ORCeNG, 4. Tohoku Univ. CNEAS, 5. Science Tokyo Sci.)

🏆 Student Presentation Award Entry

[S1-P-02]

Fluid inclusions in ultramafic xenoliths from Lanyu Island, Taiwan, in the northern Luzon volcanic arc

*wataru koguchi¹, tomoyuki mizukami¹, akihiro tamura¹, kenichirou tani², tomoaki morishita¹
(1. Kanazawa Univ, Sci., 2. Natl. Mus. Nat. Sci.)

Poster presentation | S1: Dynamics of igneous processes (Special Session, Joint Session with The Volcanological Society of Japan)

📅 Wed. Sep 10, 2025 12:30 PM - 2:00 PM JST | Wed. Sep 10, 2025 3:30 AM - 5:00 AM UTC 🏠 Poster (Room No. 16)

S1: Dynamics of igneous processes (Special Session, Joint Session with The Volcanological Society of Japan)

[S1-P-01] Depth variation of water contents decoded from petit-spot mantle xenolith

*Yuto SATO¹, Norikatsu AKIZAWA², Akira ISHIKAWA⁵, Kenji SHIMIZU¹, Takayuki USHIKUBO¹, Shiki MACHIDA³, Naoto HIRANO⁴ (1. JAMSTEC Kochi, 2. Hiroshima Univ. Sci., 3. ChibaTech ORCeNG, 4. Tohoku Univ. CNEAS, 5. Science Tokyo Sci.)

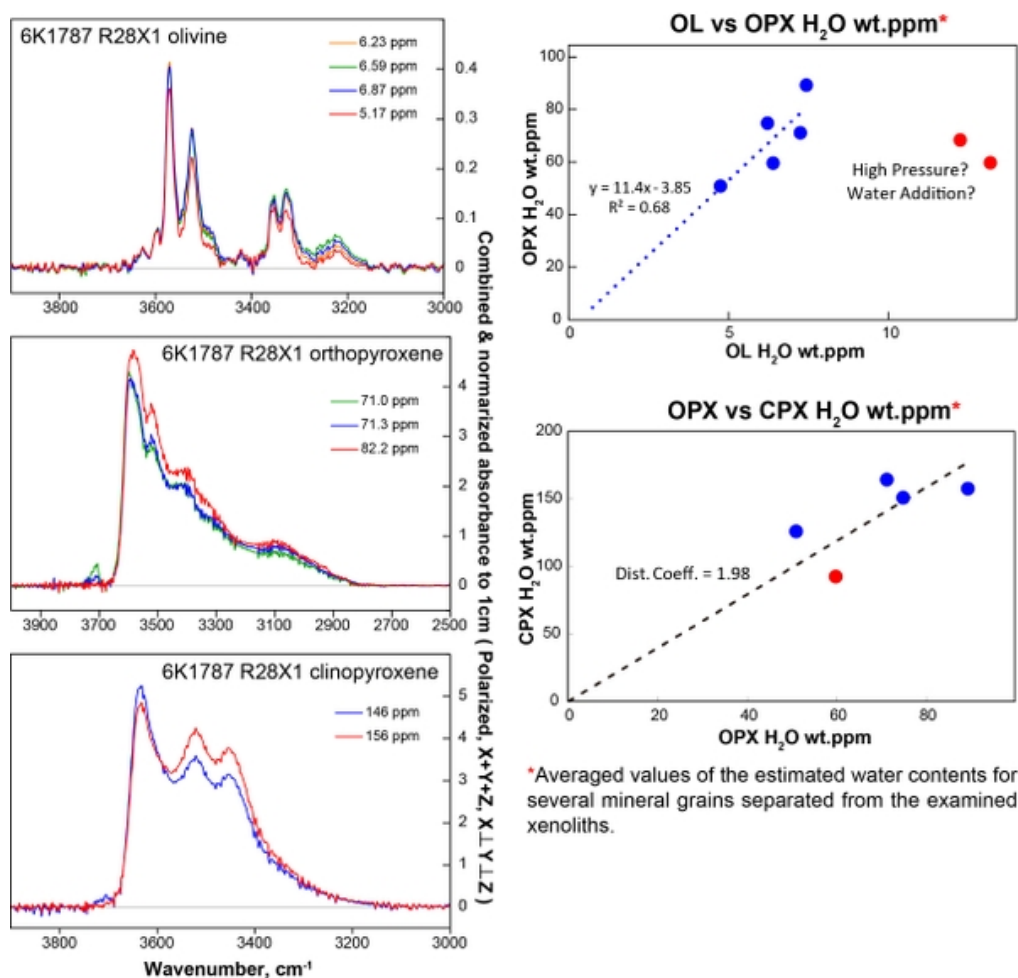
Keywords : Petit spot、Lithosphere-asthenosphere boundary、Mantle xenolith、FTIR、Water in NAMs

地球表層の約7割を構成する海洋プレートの生成と沈み込みは地球物質循環を駆動する重要な要素であり、海洋プレートの底であるリソスフェア・アセノスフェア境界（LAB）はプレートテクトニクスが存在する要因である。粘性コントラストであるLABの成因については主に①マントルに微量に含まれる水が直接かつ劇的にマントル物質を軟らかくする、②部分熔融によって生じたメルトがマントル物質を軟らかくするという二つの要素が考えられている。海洋域LABについては、①と関連して海嶺において玄武岩質地殻を生じた際に溶け残ったマントルは水に枯渇し、硬いリソスフェリックマントルを形成するというモデル（e.g., Hirth and Kohlstedt, 1996 EPSL）や、②と関連して海洋域LABの温度圧力条件が含水カンラン岩のソリダス条件と一致することから部分熔融こそがLABの本質であるとするモデル（e.g., Green et al., 2010 Nature）などが立てられている。これらのモデルを物質科学的に検証することはサンプリングの困難さゆえに達成されてこなかった。日本海溝近傍のアウトライズに伴って産するプチスポット火山は海洋プレート直下に溜まったマグマに由来するが、海洋域LABの貴重な物質的情報源となるマントルカンラン岩捕獲岩を含む（Hirano et al., 2006 Science）。本研究はこれらプチスポット産マントル捕獲岩を対象に含水量測定を行い、温度圧力推定結果と組み合わせることで海洋域リソスフェリックマントルの上部から底（LAB）までの含水量分布を復元し、LABの成因モデルを検証することを目的とする。

しんかい6500を用いたプチスポットSite Aでの深海底調査（YK20-14S・YK24-10S）により採集された捕獲岩のうち7試料について、カンラン石・直方輝石・単斜輝石を対象にFTIRを用いた含水量分析を行い、地質温度圧力推定と結果を比較した。分析手法はSato et al. 2023 EPSLと同様である。代表的な赤外吸光スペクトルを図に示す。カンラン石は3572と3525 cm^{-1} (Ti-clinohumiteタイプ)、3355と3330 cm^{-1} (三価イオンタイプ)、3220 cm^{-1} 付近 (Mg-site欠陥タイプ) のピークに特徴づけられる。一方、単斜輝石は3630、3520、3450 cm^{-1} 付近に、直方輝石は3570、3500、3400 cm^{-1} 付近にブロードなピークを示す。推定された含水量はカンラン石・直方輝石・単斜輝石でそれぞれ6.2-13.2 ppm、50.9-89.3 ppm、92.5-164 ppmである（図を参照）。カンラン石と直方輝石は、高いカンラン石含水量を示す2試料を除いて正相関を示す。得られた分配係数 ($D_{\text{OPX/OL}}$) は11.4となったが、これは実験的に求められた分配係数（~10、Hauri et al., 2006 EPSL）と整合的である。直方輝石と単斜輝石の含水量も正相関を示し、世界中のマントルカンラン岩捕獲岩の報告値（Demouchy & Bolfan-Casanova, 2016）に基づいた分配係数（1.98）と整合的な値を示す。

す。

得られた含水量は地質温度圧力推定によって得られた捕獲岩の温度圧力条件と相関し、大まかに系統的な深さ変化を示す。高温・高圧（ $\sim 1100^{\circ}\text{C}$ ・ $\sim 2.8\text{ GPa}$ ）を示すハルツバーグナイト試料ではカンラン石含水量が12-13 ppmと高いのに対し（図中の赤点）、より低温・低圧（1.6-2.2 GPa、 $700\text{--}950^{\circ}\text{C}$ ）を示すレルゾライト試料ではカンラン石含水量が4.7-7.4 ppmと低くなる傾向にある（図中の青点）。これは①カンラン石―輝石間の H_2O 分配係数の圧力依存性、あるいは②非平衡な流体/メルトの付加の可能性が考えられる。カンラン石―メルト間の H_2O 分配係数を0.002、直方輝石―メルト間では0.015、単斜輝石―メルト間では0.021を仮定すると、得られた鉱物の含水量から推定できる共存した可能性のあるメルトの含水量は0.24-0.78 (平均0.49) wt.% H_2O となる。今後はFTIRで分析した試料を含む13捕獲岩試料とメガクリスト1試料について、SIMSを用いて揮発性成分（ H_2O 、F、 CO_2 ）の含有量を分析する予定である。



Poster presentation | S1: Dynamics of igneous processes (Special Session, Joint Session with The Volcanological Society of Japan)

📅 Wed. Sep 10, 2025 12:30 PM - 2:00 PM JST | Wed. Sep 10, 2025 3:30 AM - 5:00 AM UTC 🏠 Poster
(Room No. 16)

S1: Dynamics of igneous processes (Special Session, Joint Session with The Volcanological Society of Japan)

◆ Student Presentation Award Entry

[S1-P-02] Fluid inclusions in ultramafic xenoliths from Lanyu Island, Taiwan, in the northern Luzon volcanic arc

*wataru koguchi¹, tomoyuki mizukami¹, akihiro tamura¹, kenichirou tani², tomoaki morishita¹ (1. Kanazawa Univ, Sci., 2. Natl. Mus. Nat. Sci.)

Keywords : Ultra mafic xenolith in islands arc、Fluid inclusion

沈み込み帯におけるスラブ流体は、スラブの脱水・脱炭酸反応により発生・移動し、マントルでの部分溶融を促す（例えば、Kimura et al., 2017 Geosphere）。島弧火山岩中の超苦鉄質捕獲岩鉱物に産する流体包有物は、島弧下マントルにおける流体の挙動や化学組成に関する重要な手掛かりとなる（Kawamoto et al., 2013 PNAS）。台湾東部からフィリピン中部にかけて南北に島弧火山が連なるルソンでは、複数の地点から超苦鉄質捕獲岩が報告されている（Arai & Ishimaru, 2008 Jour. Petrol.）。本発表ではルソン火山弧北端に位置する台湾東部のLanyu島に産する超苦鉄質捕獲岩に着目し、鉱物中の流体包有物の記載・分析を行った結果を報告する。

Lanyu島は、2.6Ma以前に起きた大規模な火山噴火によって形成された火山島である（Shao et al., 2014 Terr. Atmos. Ocean. Sci.）。本研究で流体包有物を記載した超苦鉄質岩のサイズは数cm程度のものが多いが、ダナイト、ハルツバージャイト、レールゾライト、ウェールライト、単斜輝石-ホルンブレンドかんらん岩と多様である。これらの捕獲岩は、同じルソン火山弧に属する火山（Pinatubo, Iraya）中のかんらん岩捕獲岩と比較すると角閃石の形成や二次的な直方輝石の形成（Arai et al., 2004 Jour. Petrol.; Yoshikawa et al., 2016 Lithos）などはほとんど観察されない。本研究では、ラマン分光分析を用いて流体包有物内の相同定、フィールドエミッションSEM-EDS分析装置を用いて流体包有物の内部観察と化学組成定性分析を行った。流体包有物中からは、H₂O、蛇紋石、磁鉄鉱、マグネサイトなどのCO₂を含みH₂Oを主体とする流体とホスト鉱物であるかんらん石との反応生成物と解釈されるものに加えて、硬石膏(CaSO₄)が多くの流体包有物中から確認された。また、元素分析からは、Na, K, Ca, Al, Si, S, Cl, Pなどが普遍的に検出される。Kawamoto et al., (2013)は、同じルソン火山弧に属するPinatubo火山中のハルツバージャイト捕獲岩における流体包有物が塩素を含む水流体であることを報告した。ラマン分光分析およびSEM-EDS分析の結果から、Lanyu島の水流体も塩素を含んでいると考えられる。また、硬石膏の存在やSが高い頻度で検出されることから、Sに富む流体が存在することを示唆している。水流体に加えてケイ酸塩ガラス質と思われる流体も観察された。このガラス質包有物は垂球状の形態を示し、CO₂、硬石膏、マグネサイトが検出された。一部のケイ酸塩ガラス状包有物ではスピネルが付随して検出された。Iraya火山中のかんらん岩捕獲岩からは水を含むケイ酸塩ガラス包有物が報告されている（Schiano et al., 1995 Nature）。他のルソン火山弧のかんらん岩捕獲岩とは記載岩石学的特徴は異なるものの、流体包有物として塩素を含む水流体とケイ酸塩ガラスが産することなど、類似した特徴を示す。流体包有物の頻度はLanyu島のものが少ないことから、Lanyu島では他のルソン火山弧下と同じ流体の流入は受けているが、その絶対量が

少ないことからかんらん岩中の角閃石の形成や二次的な直方輝石の形成に至らなかった可能性などが考えられる。