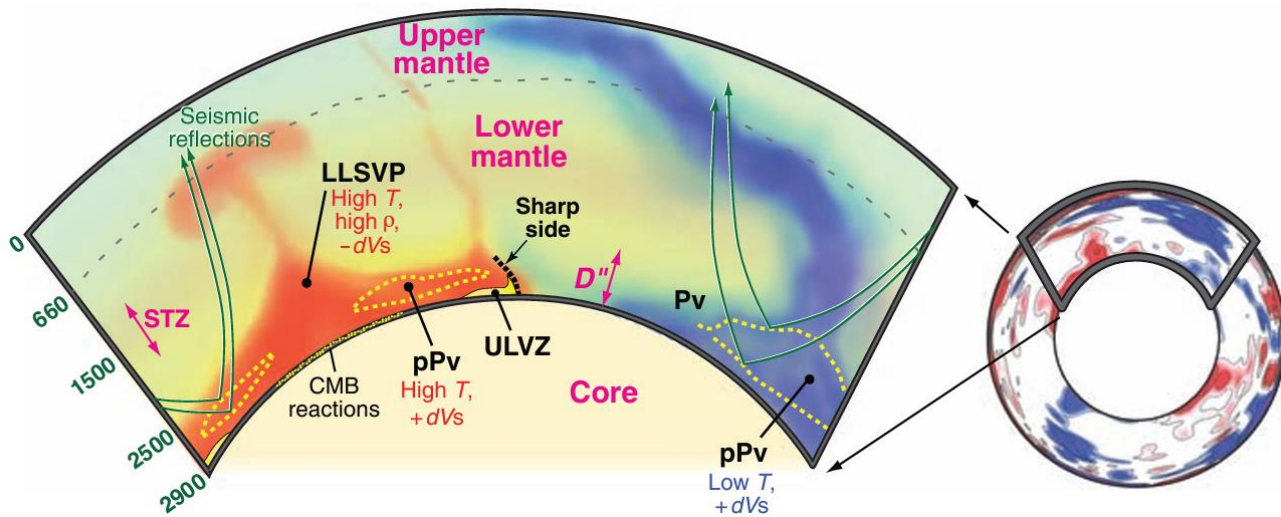


X線マルチプローブによる地球深部マグマの多角的理解

～PF-HLSが切り拓く超高压力研究～ KEK・柴崎裕樹

目的

どのような組成のマグマが地球深部に存在しているのか、この問い、PF-HLSの広波長域X線を利用して挑む



Garnero and McNamara (2024) Science

背景

- ✓ 地震波トモグラフィーにより、地球深部の核-マントル境界（深さ約2900km）にマグマが停滞している可能性が指摘
- ✓ ある種のマグマが停滞した場合、熱的不均質構造をもたらし、これが、マントル底部から地表付近に達する巨大な上昇流（スーパーホットプリューム）の原動力となりえると指摘
- ✓ 地球深部マグマの理解は地球内部ダイナミクスの理解に不可欠

手法

超高压力下での酸化物ガラス（マグマのアナログ物質）の密度、構造を同環境下で測定し、高精度でガラスの圧力応答を理解する

圧力発生装置：ダイヤモンドアンビルセル（DAC）

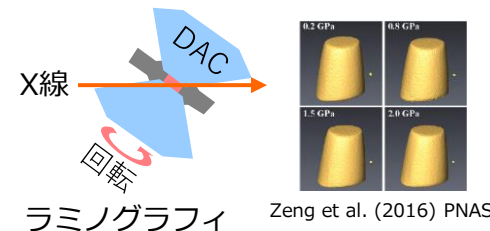
利点：小型で扱いやすく、ダイヤモンドが光学的な窓となり、多種のプローブを利用可能

欠点：圧力や静水圧性を精度よく再現することが容易ではない

一つのDACでマルチプローブ測定を行うことで欠点を克服
→ 高精度な議論へ

密度測定：
3次元X線イメージング

~10 keV



体積 → 密度

構造測定：
全散乱+XAFS (+RMC)

全散乱：~100 keV

XAFS：~数 keV

特定原子の
局所構造、価数
(例、Fe²⁺、Fe³⁺)

