

構成岩石モデルの構築

横浜国立大学

目標1：地殻構成岩石モデル（プロトタイプ）

目標2：地震発生層の下限モデル

海陸地殻構造探査などの制御震源による速度構造や自然地震による速度構造などと、高温高压下での弾性波速度の室内計測実験に基づいて日本海沿岸域から陸域の構成岩石を推定する。温度構造モデルと推定した構成岩石をもとにレオロジー特性を求め、それによって地震発生層の下限を推定する。

地震下限モデル 地殻構造モデル

海洋性地殻

海洋地殻層厚10.5km、
水深3500m

厚い海洋性地殻

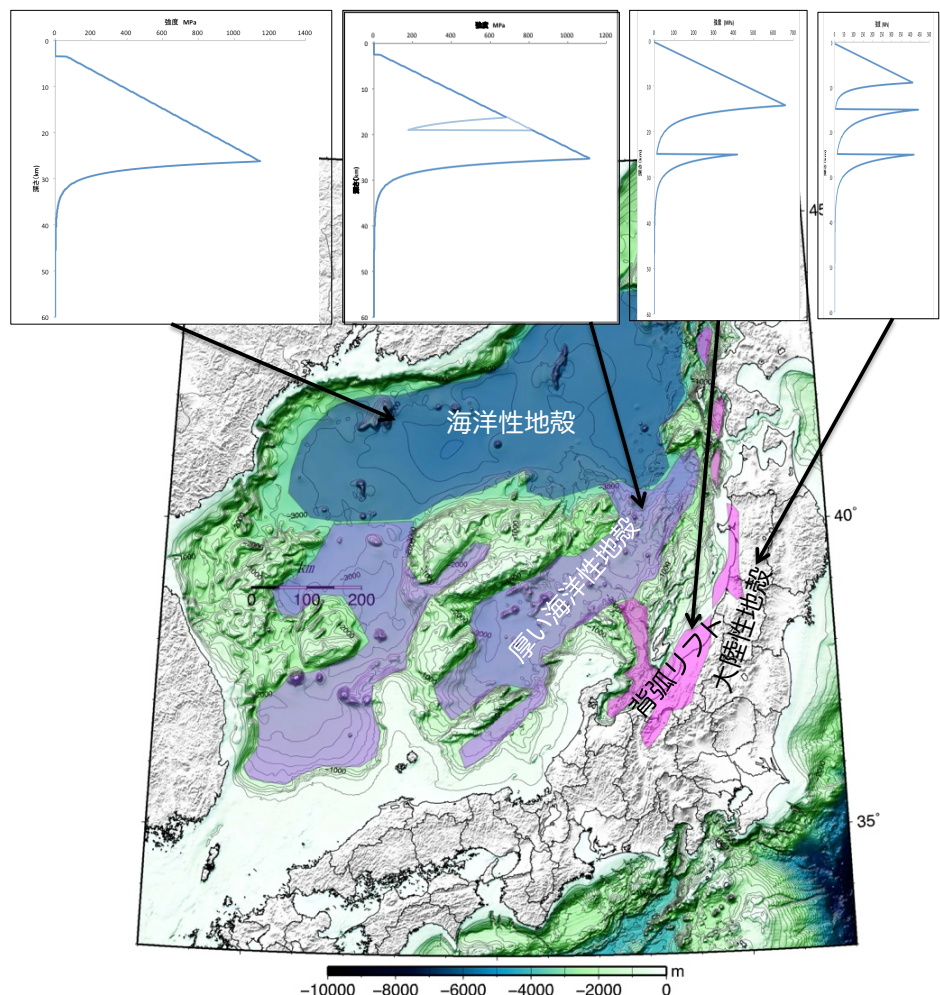
海洋地殻層厚16.5km、
水深2500m

背弧リフト

上部地殻層厚8.5km、
下部地殻16km、
水深500m

大陸性地殻

上部地殻層厚13.5km、
下部地殻11km、
水深500m



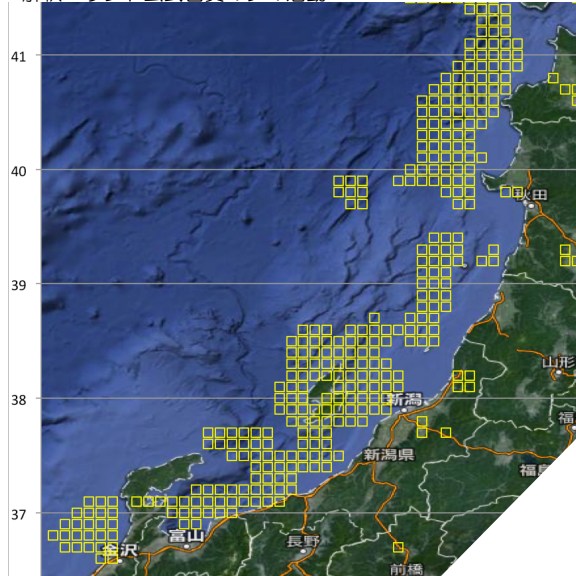
構成岩石モデルの構築

日本海東縁リフトの玄武岩質マグマ活動の例

データ：深さ30km, $V_p=7.3-7.7\text{km/s}$

推測：苦鉄質に富む岩石（優黒質はんれい岩やパイロキシナイト）が分布する範囲

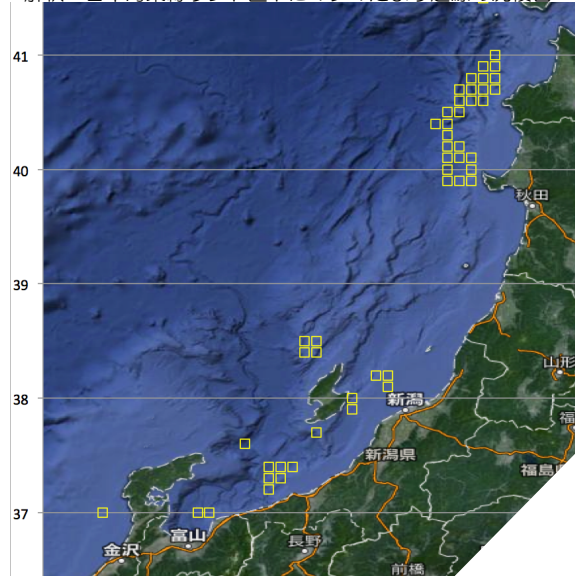
解釈：リフト玄武岩質マグマ活動



データ：深さ30km, $V_p=7.5-7.7\text{km/s}$

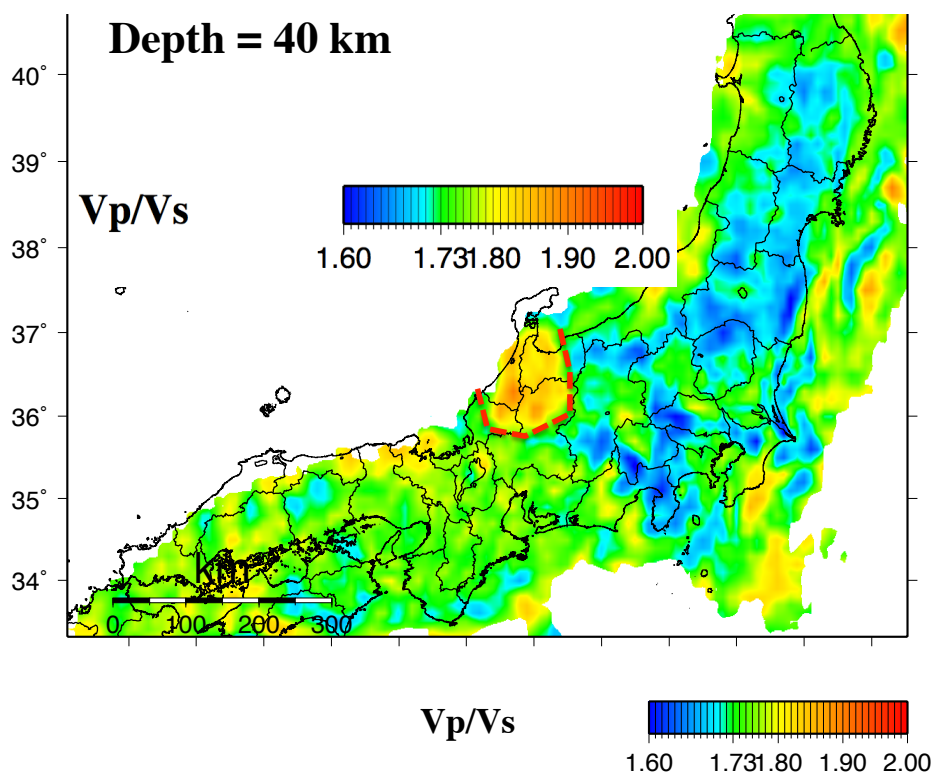
推測：非常に苦鉄質に富む岩石（パイロキシナイトが主）が分布

解釈：日本海東縁リフト直下にマグマだまり起源の沈積岩



（補足）関東地域の推測および解釈は除く

最上部マントルの V_p/V_s

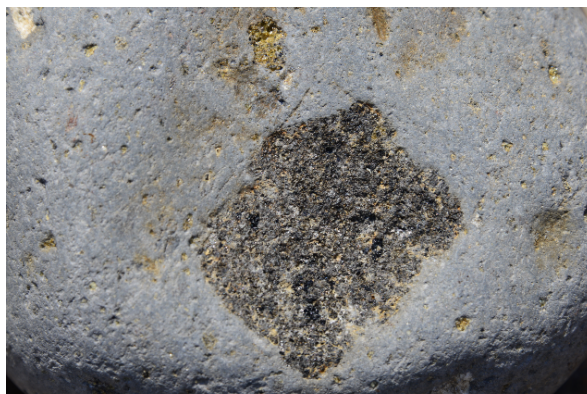
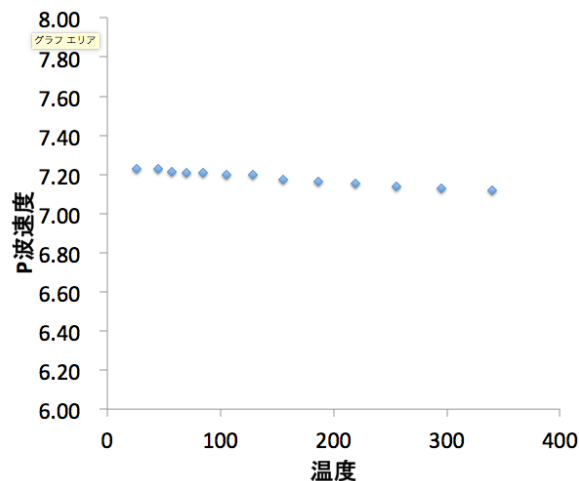


岩石の弾性波速度測定実験

日本海沿岸周辺域の地殻構成岩石を推測するために、天然岩石の弾性波速度測定実験を行っている。下部地殻マントル捕獲岩の産出地域下の地殻構成岩石、岩石の弾性波速度と地震波速度の対比から推測する。しかし、実際には捕獲岩産地は非常に限られるので、岩石鉱物の弾性波速度に関する既存データの収集を同時に行っている。

隠岐島後に産する下部地殻マントルに由来する岩石のP波速度

隠岐島後に産する下部地殻マントルに由来する岩石(捕獲岩)

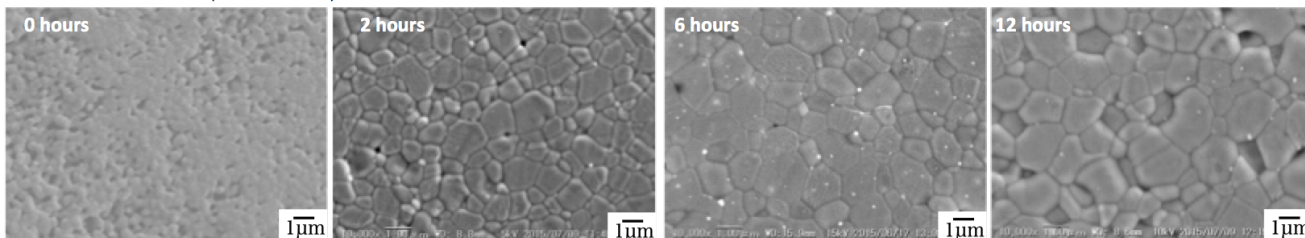


主要造岩鉱物多結晶体の焼結実験

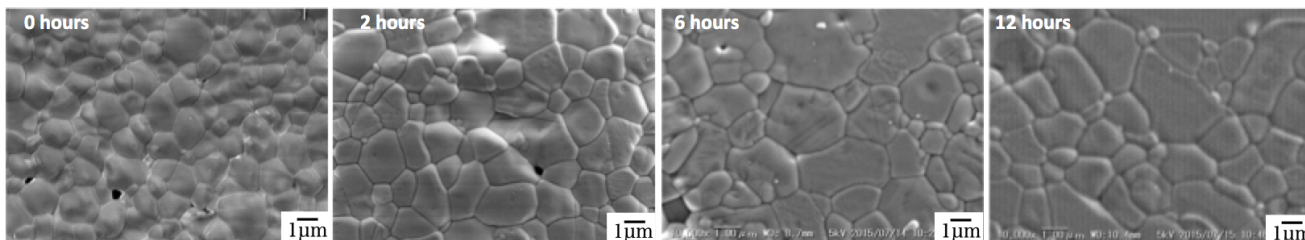
日本海沿岸周辺域の地殻構成岩石を推測するために、また、地殻マントル強度を見積もるために、主要造岩鉱物多結晶体の焼結実験を行っている。これらの試料は弾性波速度実験や高温変形実験に用いる。下図は、得られた焼結体の走査型顕微鏡写真(SEM像)である。天然ディオプサイド結晶をサブミクロンからナノオーダーに粉碎し、パウダーを大気圧および真空条件で加熱した。

焼結体のSEM画像(Di97Hed3)

1230°C



1280°C



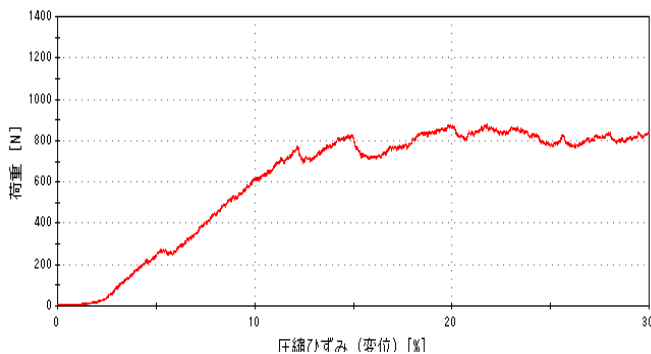
1230°Cおよび1280°Cで焼成後の試料の二次電子像、時間の増加に伴う粒子の成長において、粒子はどれも多角形状であり、形状の変化は認められない。また、異常な粒成長がなく、均一に分布していることが分かる。

主要造岩鉱物多結晶体の変形実験

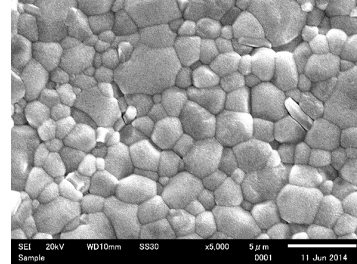
ディオプサイド焼結多結晶体を対象に高温条件で変形実験を行った。左のグラフは1150°Cの実験における荷重と圧縮歪（％）の関係を示した。圧縮歪12％までは荷重と歪は直線的な正の相関を示すが、12％以上の圧縮歪では荷重はほぼ一定であり、ひずみが30％までに達するような微粒岩石の塑性変形を起こしたことを示している。

実験試料：1280°Cで6時間焼成後のディオプサイド
焼結体試料（直径4.45mm、試料長1.07mm）
雰囲気：アルゴンガス
温度：1150°C
変異速度： 10^{-5} mm/s
歪速度：約 4.6×10^{-5} /s

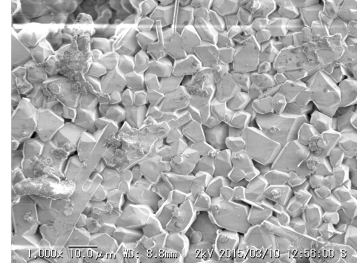
変形実験における荷重-圧縮ひずみデータ (Di97Hed3)



変形実験試料のSEM画像（変形前） (Di97Hed3)



変形実験試料のSEM画像（変形後） (Di97Hed3)



平成27年度実施計画

- 日本海および沿岸地域のレオロジー特性を明らかにするために、地殻深部を構成する岩石とその主要造岩鉱物の弾性波速度測定実験を行う。主要造岩鉱物の多結晶体の焼結実験を行う。なお、焼結実験対象については、前年度までの弾性波速度測定実験の進捗状況も踏まえて決定する。多結晶焼結体の高温変形実験を行う。