

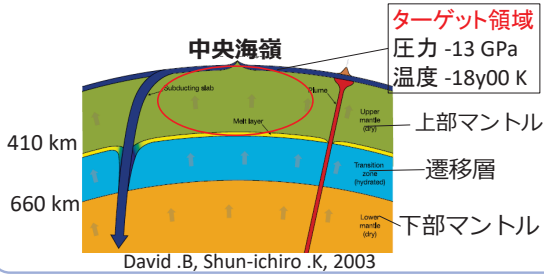
# 海洋プレートを構成する玄武岩の電気伝導度測定

◎守屋知晃<sup>1)</sup>, 藤田清士<sup>1)</sup>, 芳野極<sup>2)</sup>, 山下茂<sup>2)</sup>, 鈴木賢紀<sup>1)</sup>, 中本将嗣<sup>1)</sup>, 田中敏宏<sup>1)</sup>  
 大阪大学大学院工学研究科<sup>1)</sup>, 岡山大学惑星物質研究所<sup>2)</sup>

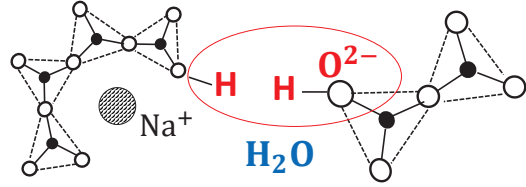
## 背景

### ①中央海嶺地下構造

中央海嶺では地球深部より上昇してくるマグマによって海洋プレートが生成される。  
 中央海嶺地下構造の解明のため、電気伝導度プロファイルと比較参照とするための電気伝導度データが求められる。



### ②マグマの物性に対する水の影響



## 目的

高温高压下でMORB組成ガラスの電気伝導度を測定

## 実験方法

### 試料合成方法

MORB組成 (wt %) (大西洋中央海嶺玄武岩)

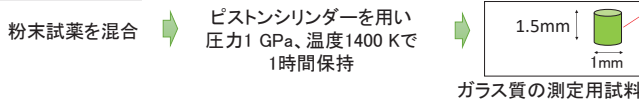
SiO <sub>2</sub>	TiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	FeO	MnO	MgO	CaO	Na <sub>2</sub> O	K <sub>2</sub> O	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>
50.40	1.34	15.26	10.37	0.18	7.99	11.74	2.36	0.22	0.15

試料組成 (wt %)

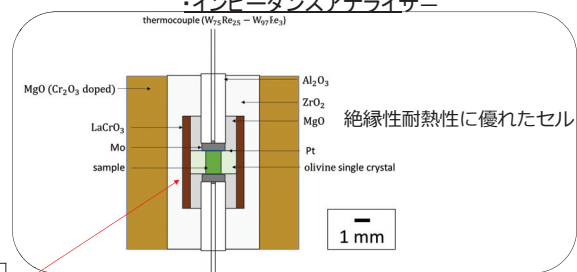
SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	FeO	MgO	CaO	Na <sub>2</sub> O
56.65	16.34	5.87	7.77	10.46	2.90

Sample: MORB glass synthesis  
Hiroshi Sato, 2008

### 試料合成手順



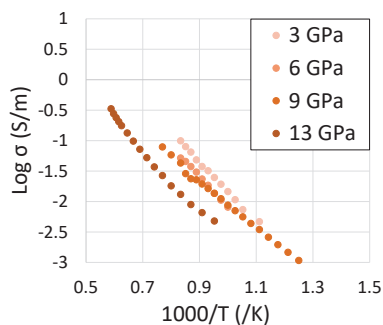
### 実験装置



### 測定条件

温度: 800 - 1700 K    ECM: 10<sup>-1</sup> - 10<sup>6</sup> Hz  
 圧力: 3 - 13 GPa

## 実験結果と考察



無水試料の圧力に対する電気伝導度変化

### 圧力上昇によって電気伝導度低下

#### 考察

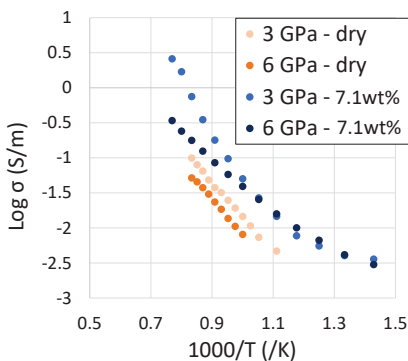
圧力上昇によりイオン間の距離が減少  
 ⇒キャリアの移動が妨げられることにより、電気伝導度低下



#### Nernst-Einsteinの式

$$\sigma_i = \frac{D_i q_i^2 N_i}{k T H r}$$

$\sigma_i$  (S/m): 電気伝導度  
 $D_i$  (m<sup>2</sup>s<sup>-1</sup>): iのトレーサー拡散係数  
 $q_i$  (C): iの電荷  
 $N_i$  (m<sup>-3</sup>): iの濃度  
 $k$  (1.38 × 10<sup>-23</sup> J · K<sup>-1</sup>): ボルツマン定数  
 $T$  (K): 温度,  $Hr$ : Haven ratio ( $\frac{D_i}{D_0}$ )

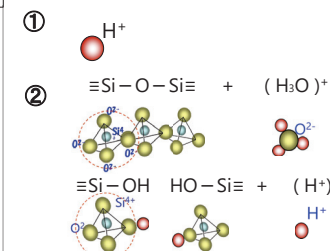


含水量に対する電気伝導度変化

### 水の添加により電気伝導度上昇

#### 考察

水の添加による  
 ①キャリア(H<sup>+</sup>)の増加  
 ②キャリア易動度の上昇



## 結言

MORB組成をもとに作製したガラスを用い、高温高压下で電気伝導度を測定した。

実験の結果、玄武岩の電気伝導度は圧力の上昇により低下し、水の添加により上昇した。