

## 昇温・脱水過程における岩石の速度変化と地球内部流体層

## Fluids in the subduction zone: thermal dehydration process and seismic velocity in rocks

# 佐藤 博樹[1], 坪川 昌平[1], 長谷川 昭[2], 中島 淳一[2]

# Hiroki Sato[1], Shohei Tsubokawa[1], Akira Hasegawa[2], Junichi Nakajima[3]

[1] 阪大・理・宇宙地球, [2] 東北大・理・予知セ

[1] Earth and Space Sci., Osaka Univ., [2] RCPEV, Graduate School of Sci., Tohoku Univ., [3] RCPEV, Tohoku Univ.

<http://psmac0.ess.sci.osaka-u.ac.jp/matsudalab-j.html>

典型的な沈み込み帯である東北日本弧では、低速度層の原因として高温の他に熱水の存在が考えられる。そこで今回は新たにP波とS波の両速度構造から温度と含水量を見積もった。温度の上昇と流体量の増加は共に地震波速度の低下を引き起こすが、その効果はP波速度  $V_p$  とS波速度  $V_s$  で異なっている。低  $V_p$  層が低  $V_s$  層と必ずしも一致しないのは、そのためである。そこで例えば  $V_p$  と  $V_p/V_s$  の2つの観測データを用いれば、流体と温度の効果を別々に決定できる。物性データと地震波速度構造との比較から温度分布・流体分布について検討を行い、高温域・流体域と火山、低周波地震、被害地震、反射面、断層との空間的な対応関係について調べる。

地震波トモグラフィーによって、詳細な地球内部速度構造が決定されるようになった。その構造を実験室で温度・圧力の関数として測定された岩石や鉱物の物性データと比べ、地殻・上部マントルの温度分布と熔融域分布を、我々は調べてきた。特に東北日本弧について、トモグラフィーにより決定された3次元P波速度構造から、3次元の温度分布・熔融域分布を調べ、その結果についてこれまでの合同大会で報告してきた。

典型的な沈み込み帯である東北日本弧では、低速度層の原因として高温の他に流体（熱水）の存在が考えられる。そこで今回は新たにP波とS波の両速度構造から、温度と含水量を見積もる。温度の上昇と流体量の増加は共に地震波速度の低下を引き起こすが、その効果はP波速度  $V_p$  とS波速度  $V_s$  で異なっている。低  $V_p$  層が低  $V_s$  層と必ずしも一致しないのは、そのためである。そこで例えば  $V_p$  と  $V_p/V_s$  の2つの観測データを用いれば、流体と温度の効果を別々に決定できる。

地震波速度構造を実験室の物性データから解釈するため、P波・S波速度に及ぼす温度と流体の効果についてまず検討する。高温高压下で蛇紋岩について実験的に決定されたP波・S波速度は、 $H_2O$  が弾性波速度に及ぼす効果について基礎的に重要な結果を提供している。すなわち、密封された蛇紋岩の脱水により、その系の速度はP波・S波両者について、脱水後の残存鉱物- $H_2O$ 系（カンラン石-輝石- $H_2O$ 系）に関する理論計算によって見積もれるということを示している。そこで地殻・上部マントルの物性に及ぼす流体の効果を加味する際に、まず基礎的に重要なカコウ岩- $H_2O$ 系、ハンレイ岩- $H_2O$ 系、カンラン岩- $H_2O$ 系について $H_2O$ 流体の影響を考慮する。

そこで、温度・圧力の関数として測定されたカコウ岩とハンレイ岩の弾性波速度のデータを収集し、カンラン岩についてはカンラン石と輝石の弾性定数から理論計算により速度を見積もった。石英- $H_2O$ 系やカンラン石- $H_2O$ 系について、実験的に観察されている孤立した球状の $H_2O$ 分布やチューブ状の分布について、 $H_2O$ 流体の物性データから理論的に速度に及ぼす $H_2O$ の効果を計算することができる。これによって、温度・圧力・ $H_2O$ 量の関数として地殻・上部マントルの $V_p$ ,  $V_s$ を得る。この物性データと地震波速度構造との比較から、地球内部、特に東北日本沈み込み帯の温度分布・流体分布について検討を行った。また高温域・流体域と火山、低周波微小地震、内陸被害地震、地殻内反射面、断層等との空間的な対応関係も調べ、火成活動や地震活動との関連についても検討した。