

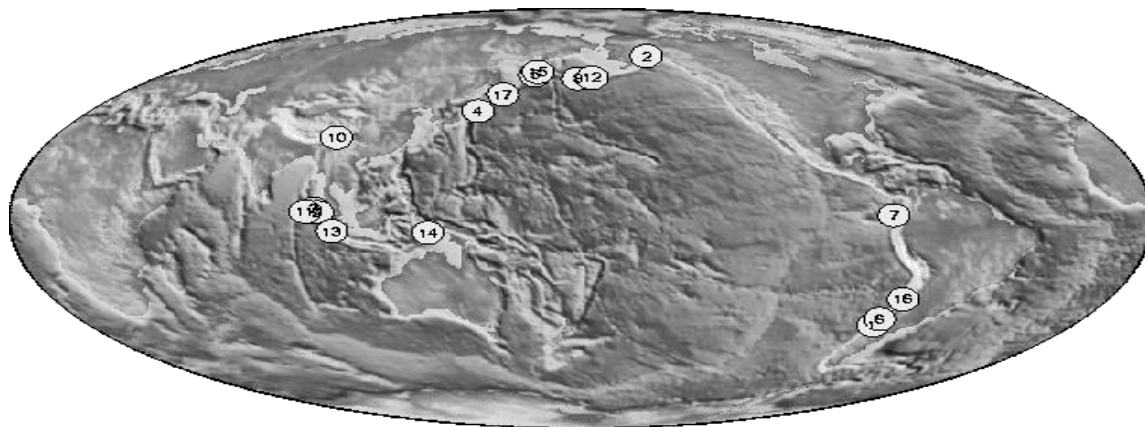
# プレート沈み込み境界部の地質学的・岩石学的研究と掘削科学の超長期目標試案 —超巨大地震発生回避にむけて—

The geological and petrological studies of the subduction boundaries and suggestion for the geological future work during ultra-long term in Japan on Deep Sea Drilling

## -How to avoid ultra-mega-earthquakes-

○石井輝秋（深田地質研究所、[ishii@fgi.or.jp](mailto:ishii@fgi.or.jp)）

太平洋は火成活動や地震活動が活発な環太平洋活動的縁辺域に囲まれていて、時折マグニチュード8.5以上の超巨大地震が発生している（図1）。それ等の地震発生帯では、沈み込む下盤プレートの堆積岩が沈み込まれる上盤プレートの付加堆積物等の堆積岩と接していて、固着域を持つ沈み込み境界を形成していると考えられている。一方超巨大地震は西太平洋の、伊豆-小笠原-マリアナ-ヤップ-パラオ-フィリピン-トンガ-ケルマデックと続く島弧-海溝系では報告されていない（図1）。地震活動の差異は、沈み込み境界の地質学的・岩石学的・物質科学的条件が重要と考えられる。



USGS National Earthquake Information Center

図1. Largest Earthquakes (M > 8.5) in the World Since 1900 (USGS)

上に示した島弧-海溝系、とりわけ南部マリアナ海溝やトンガ海溝の海溝陸側斜面では、マントル橄欖岩が広範囲に分布している（石井 2012）。それ等の沈み込み帯では、沈み込む下盤プレートの堆積岩が沈み込まれる上盤プレートの橄欖石に富むマントル橄欖岩に直接接触している。そのため、海洋底という水に富む環境下では、橄欖岩の蛇紋岩化作用により、沈み込み境界には蛇紋石層が容易に形成されると予想される。その結果上記沈み込み帯では固着域を形成することのない、滑りやすい沈み込み境界が形成されていると考えられる。以上がプレート境界面で超巨大地震の起こらない主要な原因と考えられる。即ち、蛇紋石層があたかも潤滑剤の様な役割を果たしていると考えられる。

以上のような天然の観察事実から日本海溝、南海トラフに沿って発生が予想される、超巨大地震回避策が考えられる。沈み込み境界への蛇紋石泥の注入により、固着域を持つ通常の沈み込み境界を、蛇紋石層を持つ滑り安い沈み込み境界に人工的に改変させる事が可能となるであろう。それには近年進歩の著しい掘削工学技術、下記 A と B の併用活用が望まれる。

(A) 南海トラフの地震発生帯までの掘削能力をもつ、地球深部探査船「ちきゅう」（図2）、或いは

より掘削能力の高い掘削船。

- (B) シェールガス開発工学において、日進月歩の進歩をみせている掘削技術（図3）。シェールガス開発に於いては1本の垂直掘削孔から、多方向への水平掘削を行い、その掘削孔に高圧水を注入しシェール岩を破碎しシェールガスを採集するフラッキング技術が開発されている。

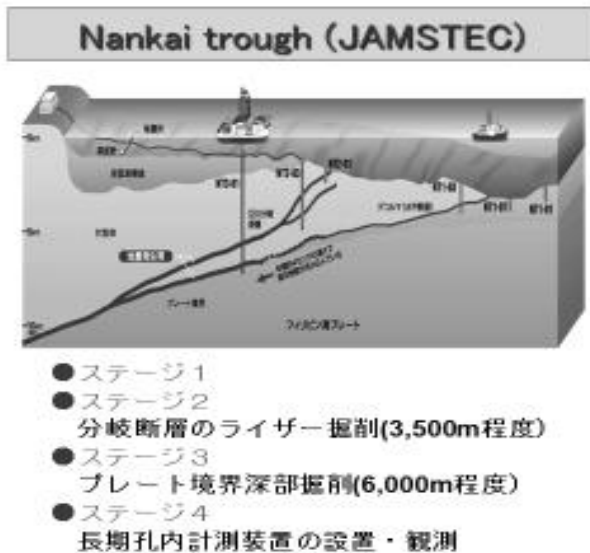


図2. 南海トラフに於ける「ちきゅう」による掘削計画

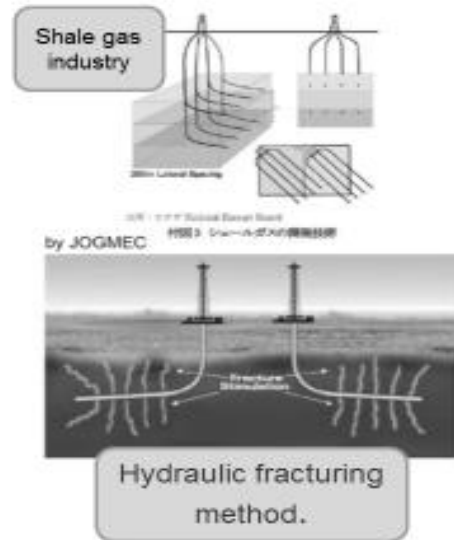


図3. シェールガス採取の模式図

上記 A と B の掘削工学技術を併用し、プレート境界の地震発生帯への蛇紋石泥注入を継続することにより、固着層を持つ沈み込み境界を、蛇紋石層を持つ滑り安い沈み込み境界へと改変が出来れば、何世代か後の我々の子孫は、超巨大地震の脅威から解放されるであろう（図4）。

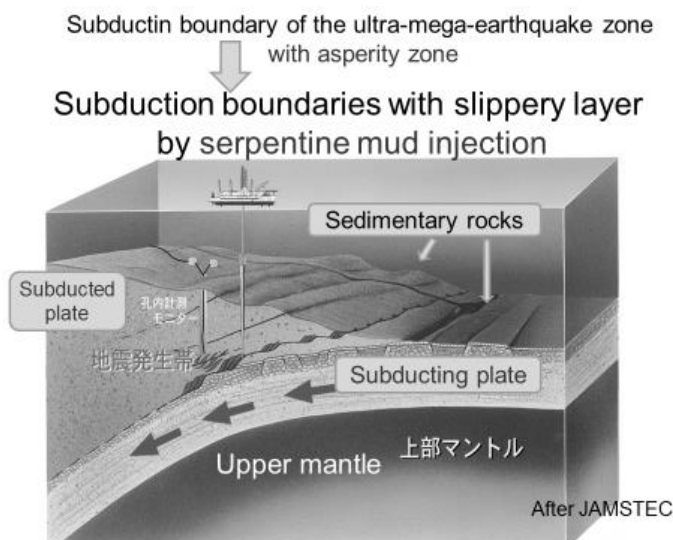


図4. 地震発生帯へ蛇紋石泥の継続的注入により、蛇紋石層を持つ沈み込み境界へ改変し、超巨大地震発生回避を図る。

参考文献；石井輝秋（2012）プレート沈み込み境界部の地質学的・岩石学的研究と今後の夢物語的提案 —超巨大地震発生回避にむけて—, 深田地質研究所年報, No. 13, p. 45- 59.