

大規模海底地すべりとすべり面液状化  
 ～珪砂-ドライアイス混合試料の速度効果と Cyclic Loading 時のせん断挙動  
 Large scale submarine landslide and Sliding surface liquefaction  
 – Rate effect and shear behavior under cyclic loading of silica sand and dry ice mixture samples

○津久井敦也・福岡浩  
 ○Atsuya TSUKUI, Hiroshi FUKUOKA

There are many witnesses records about large-scale burning of flammable gas possibly effected dissolved methane hydrates (MH). Many papers pointed out the possibilities of that gasification could have triggered gigantic submarine landslides. While, using the stress-controlled undrained ring shear apparatus to reproduce subaerial landslides induced by earthquake and rainfalls. We examined the shear behavior of the dry silica sand - dry ice mixture instead of sand-MH-mixture. When the sample was sheared rapidly, excess pore air pressure increased soon after and the stress path moved toward the origin along the failure line. The obtained shear speed – excess-pore-pressure ratio relationship shows speed dependency. To simulate the earthquake-induced submarine landslides, we applied cyclic shear loadings. When the load generated shear, excess-pore-pressure increased. Finally, the sliding surface liquefaction appeared when effective stress decrease and reach the failure line. It suggests if some shear happens on MH layer by earthquakes, large submarine landslides may occur. (150 words).

### 1. はじめに

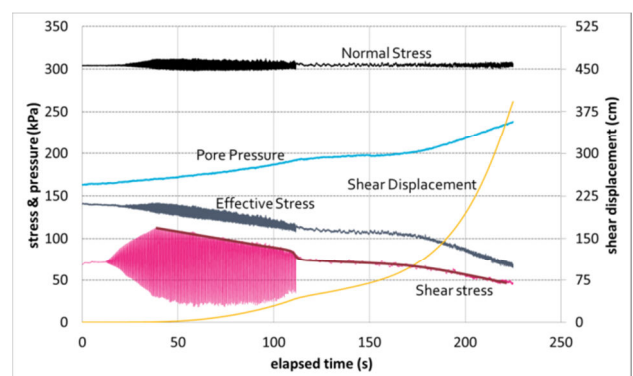
大陸棚周辺の海底には大規模かつ長距離運動した海底地すべり地形が多く発見されている。多くは海進期であるが、現在も地震時等に発生している。それらの発生・運動機構の説のひとつとして、メタンハイドレート(MH)層の分解によってガスが発生し、有効応力の低下をもたらしたとする説が提案されている。MH層の分解による巨大高速長距離地すべり発生の可能性について、リングせん断試験機を用いて検討した。MHを用いた実験は引火による爆発の危険を伴うため、MHと性質の似たドライアイスと珪砂の混合試料を用い、特にせん断中に発生する過剰間隙圧挙動を調べた。

### 2. 過剰間隙圧の速度効果

せん断速度は0.03cm/sから10cm/sまでほぼ10倍ごとに増大させ、その後0.03cm/sまで減少させる試験を行った。せん断速度が高速であるほど過剰間隙圧が発生し、せん断抵抗の大きな低下が観察された。これはせん断による摩擦熱の発生と粒子の破砕による表面積の増加により、ドライアイスの気化により過剰間隙圧が上昇したためである。発生した過剰間隙圧と初期有効応力の比である過剰間隙圧比は10cm/sで0.5程度まで上昇した。

### 3. 繰り返し載荷時の過剰間隙圧挙動

下図は垂直応力と斜面傾斜約13°に相当するせん断応力を与えた上で、せん断応力に正弦波を加えた試験の結果である。振幅を増大させると破壊が生じたが、せん断が進むに従い、せん断抵抗は低下し加速的な変位が現れた。繰り返し載荷終了後、元の初期せん断応力に戻した後も加速的な変位は続いた。これは典型的なすべり面液状化挙動である。以上はドライアイスを用いた模擬試料の結果だが、MH胚胎層でも大規模な高速長距離運動地すべりが発生しうることを示唆している。



2Hz, せん断応力振幅は1kPa/(cycle・s)で増大させ200 cycle 載荷。最終せん断変位は約400cm。