

■新第三系硬質泥岩層地すべりのボーリングコアおよび露頭観察による移動地塊の破碎に関する考察

A study on rock fracturing of landslide-moving bodies consisting of the Neogene hard mudstone by drilling sample and outcrop observation

森屋 洋* Hiroshi MORIYA / 奥山ボーリング株式会社 Okuyama Boring Co.,Ltd.

阿部真郎 Shinro ABE / 奥山ボーリング株式会社 Okuyama Boring Co.,Ltd.

檜垣大助 Daisuke HIGAKI / 弘前大学農学生命科学部 Faculty of Agriculture and Life science, Hirosaki University

キーワード：岩盤地すべり，移動地塊，ボーリングコア

Key words : rock slide, landslide-moving body, drilling sample

1. はじめに

東北地方の地すべりは新第三紀中新世～鮮新世の凝灰岩類，硬質泥岩，黒色泥岩，シルト岩などの堆積岩分布域で多発している。渡（1992）が提案している岩盤地すべりの時系列進化と型分類によれば，移動地塊は地すべり変動の反復に伴い破壊・風化を重ねて岩盤から風化岩，崩積土，粘質土状へと変化する。特に膨潤性粘土鉱物を含みスレーキングし易い泥岩や凝灰岩の場合，それらの移動地塊は礫混り粘土状や粘性土状になっている場合が多く見受けられる。

本文で対象とする東北地方の多くの硬質泥岩層の地すべり地では，第三系の堆積軟岩としては硬質でハンマーで強打しても破壊することが困難な泥岩が著しく細片化し，一部は粘質土地すべりとして変動している。このような硬質泥岩の破碎の進行には，泥岩や凝灰岩の破碎メカニズムと同様に，地すべり変動の繰り返し・風化などによる物性の変化などが関わっているものと考えられる。しかし，これまで硬質泥岩の移動地塊の破碎の進行過程やその支配要因などに関する研究報告はSorriso-Valvo and Gulla（1996）のほかには，ほとんど見あたらない。

本文では，東北地方の硬質泥岩層地すべり地から採取した試料の岩石試験や，これら地すべり地で行われたボーリングのコア観察や露頭観察の結果，そしてその他の豪雨や地震で発生した高速岩盤地すべりの現地踏査より，移動地塊の破碎形状とすべり面形態および地すべり履歴の関連を検討し，地すべり地における硬質泥岩の破碎のメカニズムについて予察的に検討した。

なお，本文におけるボーリングコアの性状については国土交通省（2004）の区分を用いることとし，主として粘土状のコアを粘土状，角礫状のコアを礫状，長さが10 cm以下の短柱状～片状コアを岩片状，長さが10～20 cmの短柱状～棒状コアを短柱状，長さが20～50 cmの棒状コアを長柱状，長さが50 cm以上の棒状コアを棒状と呼

ぶ。また，地表に見られる移動地塊の性状として，層理面と節理面に規制されて分離した長径30 cm程度以上の巨礫の集合体を岩塊状，30 cmより細かく破碎され細長い楔状も含めてさまざまな形状を示すものを礫状，礫と粘土が混合しているものを礫混り粘土状と呼ぶこととする。

2. 硬質泥岩の物理的・力学的性質

東北地方における新第三系硬質泥岩層地すべりは主として中部中新統の女川階に対比される地層の分布域に多数存在する。これらの硬質泥岩のほとんどは，SiO₂に富む珪質なものである（森屋ほか，2005）。硬質泥岩層には煉瓦を積み重ねたような規則正しい層理が30 cm～50 cmの間隔で発達する。また，層理面に直交する節理が20 cm～70 cm程度の間隔で認められる（森屋ほか，2005）。

表-1は秋田県東成瀬地域の硬質泥岩の8試料（No.1～No.8）の一軸圧縮強度，SiO₂の含有量，スレーキング試験結果などと秋田県内の黒色泥岩・凝灰岩（試料No.9～11）のスレーキング試験結果を示したものである。

No.1, No.4, No.7の硬質泥岩試料を対象に行った一軸圧縮強度試験結果では，わが国の堆積軟岩の一般的値である10 MPa（地盤工学会，1998）より数倍も大きい値の50 MPa～70 MPaが得られている。また，No.1～No.8の試料のSiO₂の含有量はいずれも70%を越えており，いわゆる珪質泥岩としての組成が示されている。これらのうち5試料の吸水量増加率は1%/回にも達せず，スレーキング率も1%以下と極めて少ない。このことはNo.1～No.8の8つの試料を対象とした粉末X線回折結果（表-2）で，モンモリロナイトなど膨潤性の粘土鉱物がほとんど認められないことと矛盾しない。以上の硬質泥岩の試験結果は，同様の新第三系の黒色泥岩や凝灰岩のスレーキング率が30%～100%を示しているもの（表-1）に比較して，膨張・収縮など風化に対する抵抗が大きいことを示している。

* 連絡著者 / corresponding author
〒013-0046 横手市神明町10-39
10-39, Shinmei-cho, Yokote-shi, Akita, Japan