

中新世の凝灰岩類に発達するタフォニ・ノッチの形態的特徴と地震動による岩盤崩落

Morphologic features of tafoni and notch developed in Miocene tuffaceous rocks and rock fall due to seismic vibration

西山 賢一[1]; 横田 修一郎[2]; 長谷川 修一[3]; 菅原 大介[4]

Ken-ichi Nishiyama[1]; Shuichiro Yokota[2]; Shuichi Hasegawa[3]; Daisuke Kanbara[4]

[1] 徳島大学; [2] 島根大・総合理工・地球資源環境; [3] 香大・工・建設; [4] 香大・工・安全

[1] Tokushima Univ.; [2] Geoscience, Shimane Univ.; [3] Construction Eng., Kagawa Univ.; [4] Safety Systems Construction Eng, Kagawa Univ

タフォニは、塩類風化が影響してできた岩盤側面の凹み・穴であるが、その発達地域には地形・地質的にいくつかの共通点があり、特にタフォニが発達する急崖斜面の直下には落石ブロックが散在することから、落石や岩盤崩落がしばしば発生していると推定される(横田ほか, 2003)。今回、瀬戸内火山岩類の凝灰岩・凝灰角礫岩からなる香川県北部の五剣山において、急崖斜面に見られるタフォニ・ノッチの形態的特徴と、若干の岩石物性を測定した。五剣山では、1707年宝永地震時に大規模な岩盤崩落が起こったと推定されており(長谷川・菅原, 2002)、現在もオーバーハングした急崖斜面が発達する場所である。

五剣山一帯には、瀬戸内火山岩類に属する中期中新世の讃岐層群の火山岩類が分布しており、下部の流紋岩質凝灰岩と、五剣山の峯を構成するデイサイト質火山角礫岩からなる。この火山角礫岩中には、間に何枚かの凝灰岩～凝灰質砂岩の薄層がほぼ水平に挟在しており、この部分には、最大で奥行き 1m、開口幅 10m を越えるノッチが形成されている。ノッチ内には、径 10cm 以下のハニカムが形成されているところがある。一方、火山角礫岩中には開口部の径が最大で 2m に達するタフォニが形成されている。ノッチとタフォニの表面には、しばしば白色の析出物が付着しているのが観察され、塩類と推定される。

ノッチとタフォニにおいて、赤外線水分計を用いて岩石表面の水分含有量を測定するとともに、シュミットロックハンマーと針貫入試験器を用いて岩盤表面の強度値を測定した。その結果、ノッチやタフォニの外側の水分含有量は少ないのに対し、ノッチ・タフォニの奥部での水分含有量が高い傾向が得られた。一方、強度値の分布をみると、ノッチやタフォニの奥部で最も小さく、外側での値は高い傾向が認められた。これらのことから、水分含有量の多いノッチ・タフォニの奥部ほど、強度がもっとも小さくなっているようである。

この種のノッチは、火山角礫岩中にほぼ水平に挟在する凝灰岩～凝灰質砂岩に沿って発達していることが多く、場所によってはパイピングホールが見られることがある。このことから、(1) 粗粒で透水性の高い火山角礫岩中を浸透してきた浸透水が、凝灰岩の薄層部分で浸透を遮断されて湧出、(2) その際に水に溶解していた塩類の析出が起こり、塩類の結晶成長による岩盤表面での引張破壊が進行、(3) 岩盤表面の劣化・剥離・剥落が進行し、ノッチが形成される、というプロセスが考え得る。

ノッチやタフォニの成長により、オーバーハングした急崖斜面が形成されるとともに、その急崖斜面には引張応力によって新たに生じた縦方向のクラックが形成されている。このため、このクラックに沿ってすべるような崩壊が起こりやすい。従って、長期的に見た岩盤斜面の後退速度は、ノッチの形成速度と、引張クラックの間隔に規制されることになる。これらの値を具体的に推定できれば、こういった斜面の不安定性評価につなげることができる。