

和歌山県古座川地域の凝灰岩急崖に発達するタフォニの選択的成長と岩盤崩落

Selective evolution of tafoni in tuff cliffs due to salt weathering and occurrence of rock fall in Wakayama, Japan

西山 賢一[1]; 吉田 顕[2]; 横田 修一郎[3]

Ken-ichi Nishiyama[1]; akira yoshida[2]; Shuichiro Yokota[3]

[1] 徳島大学; [2] 徳大・総科・自然; [3] 島根大・総合理工・地球資源環境

[1] Tokushima Univ.; [2] Faculty of Integrated Arts & Sci, Univ of tokushima; [3] Geoscience, Shimane Univ.

タフォニは、岩盤表面からの水分蒸発に伴う塩類の析出による岩石の引張破壊、すなわち「塩類風化」によって形成されたと推定される岩盤表面の穴である。砂漠などの乾燥地域や海岸部によく見られる微地形であり、日本国内では海岸部に多く見られるほか、内陸の山地にも存在する（横田ほか、2001；横山、2002）。タフォニの発達する地域の地形・地質には共通点があり、砂岩や凝灰岩からなる比高数十 m の急崖に形成されていることが多く、その直下には、落石による多数の岩盤ブロックが散在していることが多い。このことから、タフォニの成長が岩盤崩落に影響している可能性が考えられる（横田ほか、2001）。今回、タフォニが多数分布する和歌山県古座川地域（大橋ほか、2003）の熊野酸性岩（新第三紀中新世中期の古座川弧状岩脈）を対象として、タフォニの分布・発達と岩盤崩落との関係について検討した。なお、古座川地域ではしばしば落石災害が発生しており、2002 年には 700 トンの岩塊が落下してロックシャッドを直撃する事故が発生したが、幸い人的被害はなかった（石田ほか、2003）。

古座川弧状岩脈は、幅 500～1km 程度、延長 20km 程度の細長い岩体であり、その中央部ないし南部に石英斑岩が細長く分布し、その両側の広い範囲を中粒凝灰岩が占める。タフォニは、節理が少ない塊状の凝灰岩分布域のみに選択的に発達し、節理が密に発達し、しばしばトアをなす石英斑岩には全く分布しないことがわかった。さらに、周囲に分布する熊野層群（下部中新統）の堆積岩類にも認められない。他地域のタフォニと比較すると、(1) 砂岩のタフォニは、細礫岩を挟む受け盤部分に発達しやすい（横田ほか、2001）、(2) 凝灰岩のタフォニ・ノッチは、粗粒な凝灰角礫岩直下の細粒凝灰岩に沿って発達しやすい（西山ほか、2004）という特徴があるが、古座川地域のタフォニはそれらと異なり、凝灰岩斜面全体にわたって、入れ子状構造をなす虫食い状タフォニがランダムに形成されていることが多い。

凝灰岩斜面におけるタフォニの形成プロセスとして、(1) 急崖をなす岩盤中における水の浸透、(2) 水による岩石中の溶存成分の溶解（黄鉄鉱の酸化・溶解？）、(3) タフォニ天井部への水の集中、(4) 塩類析出による岩石表面での引張破壊の進行、(5) 岩石表面の剥離・落下、というプロセスが一応考えられるが、透水性にギャップのない塊状をなす凝灰岩斜面の全体にわたって、多数の虫食い状タフォニが形成されるプロセスについては、まだ明確ではない。

タフォニの成長により突出したオーバーハング斜面が形成されることから、タフォニの大きさがある程度になると、オーバーハング部が崩落することは十分考えられる。崩落プロセスとしては、オーバーハング部の転倒モーメントの増大で生じる引張クラックに沿ってすべるような崩落が考えられる。従って、長期的に見た岩盤斜面の後退は、タフォニの成長速度と、引張クラックの間隔に規制されることになる。今後は、これらの値を具体的に推定する必要がある。また、当地域は、今世紀前半に発生が予測されている南海・東南海地震の震源域に隣接することから、地震時の岩盤斜面の挙動についての検討も必要といえる。