

# 石造鳥居の被害から山形盆地の 1964 年新潟地震の被害を探る

川辺孝幸(山形支部)

Estimation of strong motion of the Niigata Earthquake in 1964  
from the damage of the stone torii of shrine-gate

Takayuki Kawabe (Yamagata Branch)

## はじめに

石造鳥居は、構造物としての強度より石材の材料強度の方が低いため、鳥居の方向にかかわらず、亀腹では外力を受けた方向に直接対応する位置やに割れ目や欠けができ、貫部や笠木部などの部材の組み合わせ部では、力の方向に対応する方向への構造物としての変形に伴って発生する二次的応力に直接対応して割れ目や欠けができる(川辺, 2007)。

鳥居に力を与える外力は、直接的には車の衝突や土石流、倒木などがある。また、地震動では慣性力が“外力”として働く。外力の大きさが大きいほど、損傷状況も大きくなる。従って、石造鳥居の損傷状況を調べることで、石造鳥居に働いた外力の大きさと方向を推定することができる。

2007 年能登半島地震の際には、石造鳥居のほとんどは花崗岩製であったが、地震動による損傷は、おおむね震度 5 弱以上でみられた(川辺, 2007)。地震直後では損傷痕は新鮮で、欠片が地面に散乱していて、2007 年能登半島地震によって破損したことは明瞭であった。しかし、直近に鳥居に損傷を与えるような大きい地震が無い場合、損傷痕があっても、建造後から現在までの間の大きい地震が複数あった場合、どの地震動によるものか、あるいは地震以外の外力によってできたのかについて、損傷痕からは特定できない。損傷痕の原因の可能性を絞るには、過去の履歴について、地元の方からの聞き取りが重要である。

筆者は、山形盆地において、今後起こるべき山形県沖や宮城県沖での大きな地震の際の石造鳥居の被害調査の基礎データとして、現状把握をおこなうために、石造鳥居の損傷痕の調査をおこなった。なお、鳥居の損傷を、部位ごとに点数化しその合計点で表す被害度、および各部の損傷位置から外力方向を求める方法は、川辺(2007)に従った。

## 山形盆地での石造鳥居の損傷状況

山形盆地に分布する約 530 の神社のうち、石造鳥居は約 320 基ある。その多くは凝灰岩および安山岩製の神明型石造鳥居である。約 320 基のうち、無被害のものは 47 基であり、残りのものには何らかの損傷がみられた。

地元の方々からの聞き取りでは、過去数十年間でもっとも大きな地震は、1964 年新潟地震であることや、1965 年～1968 年にかけて再建された石造鳥居の多くは自動車事故によるものであることなどが明らかになった。これらを元に、古い損傷痕とその修復痕は、1964 年新潟県下越沖地震(新潟地震)によるものと推定した。なお、山形盆地東縁では、1978 年宮城県沖地震によって損傷を受けた鳥居が複数あることが、聞き取りで明らかになった。

## 復元される山形盆地での 1964 年新潟県下越沖地震(新潟地震)の震度分布とその特徴

1964 年新潟地震当時の山形盆地内での気象庁震度は、山形地方気象台の 1ヶ所で、震度 4 であった。地震計の記録は、3 方向とも、振り切れ、かつ針飛びし、地震動の詳細は不明である。

一方、石造鳥居の損傷状況と震度との関係について、2007 年能登半島地震の震度 5 弱～6 強の震度と花崗岩鳥居の損傷状況をもとに、山形盆地の、花崗岩に比べて強度的に数十分の 1～数分の 1 の凝灰岩・安山岩の強度を考慮すると、同じ被害度に対応する震度は、山形盆地の場合には 1 ランク低い値であると推定した。

以上の、山形地方気象台における震度と、石造鳥居の損傷状況、および地元での聞き取りをもとに、山形盆地では、現在の気象庁震度で震度 4 の地域から震度 5 強の地域が分布することがわかった。

また、地震動は盆地中央部に発達する泥質堆積物からなる軟弱層の発達地域で大きい揺れで、山形盆地周辺における実体波の強震度はおよそ北北西方向であり、軟弱層の発達域では東西に近い方向の揺れが卓越し、かつ倒壊した鳥居が多い中で無被害の鳥居もあり、周期の遅い表面波が被害をもたらした可能性があることがわかった。

重力異常からは、山形盆地中央部で山形盆地の伸びである南北方向に低い値のゾーンがあり(小川, 1961)、軟弱層は同方向に発達すると考えられているが(吉田, 1985)、盆地の東西方向からの扇状地堆積物の隙間を埋めて軟弱層が発達している可能性があることがわかった。

文献:川辺孝幸(2007), 地球科学;小川健三(1961), 地調月報;吉田 公(1985), 山形応用地質。