

# 最大クラスではない 日本海「最大クラス」の津波

——過ちを糾さないままでは「想定外」の災害が再生産される

島崎邦彦

しまざき くにひこ  
東京大学名誉教授

国が各県の統一モデルとして定めた日本海「最大クラス」の津波は、過小に評価されている。津波の対策がこのまま進めば、再び「想定外」の被害を生ずるのではないだろうか。2002年の津波地震の予測を中央防災会議や東京電力が無視し、「想定外」の災害を起こしたことを忘れてはならない。「最大クラス」の津波の高さが不十分なのは、国土交通省の委員会が震源の大きさを過小に評価したためである。この過小評価を既成事実化すれば、「想定外」の地震動によって再び原発事故が起こりかねない。

## 「想定外」をもたらした闇

津波リスクを無視したことが、東日本大震災の深刻な被害を生み、東京電力福島第一原子力発電所の重大事故を起こした。5年が経つ今も、奪われた暮らしは戻らない。このようなことを二度と起こさないためには、津波リスクがどのような検討によって無視されたのかを明らかにしなければならない。しかし、震災の教訓に学ぶはずの中央防災会議の委員会(東北地方太平洋沖地震を教訓とした地震・津波対策に関する専門調査会)では、単に今後はこれまでと異なる手法をとるとしただけで終了した<sup>1</sup>。なぜ誤った結論に至ったのか、それがどのように導かれたのか、責任を負うべきは地震学の専門家なのか、行政担当者なのかなどの議論は皆無であった。経緯を点検して欲しいという、委員の一人である筆者の発言は無視されている。誤った行政判断の背景は闇に閉ざされたまま、変わらぬ体制がそのまま残った。

東京電力は、政府から2002年7月に公表された日本海溝沿いの津波地震の予測を長期間無視し、2008年3月に至って初めて予測に基づく津波の挙動を計算したと伝えられる<sup>2</sup>。計算の結果、福島第一原子力発電所の敷地南部では15.7mの高さの津波となることが判明した。敷地高さ10mをはるかに超える津波に対し東京電力は何ら対策をとらないまま、2011年3月11日、15.5mの高さの津波を迎えた。これが「想定外」の津波である。しかし新聞報道によれば、東京電力や電気事業連合会は、神戸地裁などの訴訟で裁判所が促している津波の試算や津波に対する脆弱性の試算について、文書の提出を拒否している<sup>3</sup>。誤った判断の背景は、ここでも闇に閉ざされたままである。

中央防災会議の委員会(日本海溝・千島海溝周辺海溝型地震に関する専門調査会)は、政府の別組織である地震調査委員会が2002年に公表した日本海溝沿いの津波地震(すなわち、上述の東電が無視した津波地震と同一)を対策から除外し、可能性の低い明治三陸津波の再来に備えることとした。多くの委員の反対意見を無視し、強引に会議を運営した結果である<sup>4</sup>。明治三陸津波の再来による死者数は最大で2700人と、この委員会は想定した<sup>5</sup>。これに対し、東日本大震災の死者・行方不明者は1万8000余人である。全犠牲者の8割近くは、明治三陸津波の2倍以上の高さの津波に襲われた地域で、犠牲となった<sup>6</sup>。想定 of 誤りによる犠牲はあまりにも大きい。

過ちが放置されれば、再び過ちが起こる。今度

は、日本海の津波リスクが過小に評価されている。2014年9月に国土交通省の委員会(日本海における大規模地震に関する調査検討会; 座長: 阿部勝征東京大学名誉教授, 公益財団法人地震予知総合研究振興会会長)から発表された報告書は、日本海の「最大クラス」の津波断層モデルを推定し、各地の津波高さを示した<sup>7</sup>。しかし日本海西部、詳しく言えば能登半島以西の津波が過小評価されている。推定された津波の高さが「最大」規模ではなく、場合によっては並の規模より小さくなっている<sup>8</sup>。このような誤った設定で対策を進めれば、「想定外」の津波災害が起こるのは何ら不思議ではないだろう。

この小論では、まず日本海の「最大クラス」の津波が最大クラスではない例を示し、次にその原因が震源の大きさを推定する入倉・三宅(2001)<sup>9</sup>の式(以下、入倉・三宅式)にあることを明らかにする。また、過去に提案された他の式と比較し、実際よりはるかに小さい値を予測する式となっていることを示す。さらに、2016年4月16日の熊本地震を例として、垂直な断層や垂直に近い断層に入倉・三宅式を適用すべきではないと結論する。最後に入倉・三宅式の使用が既成事実化することの恐ろしさに言及する。

## 過小評価された日本海津波の実態

過小評価されているのは、日本海西部の津波である。詳しく言えば能登半島以西の海岸であり、その理由は後に述べる。津波の高さが低くなっているのは震源の大きさが正しく推定されていないからである。そのために、推定された津波の高さが「最大」規模ではなく、場合によっては並の規模より小さくなっている。これらの津波のほとんどが、地下の垂直な断層、あるいは垂直に近い断層を震源として発生する。これらの震源の大きさが、不適当な式を用いたため過小評価されており、その結果、津波が過小評価されているのである。

ここでは一例をあげて、「最大クラス」とされている津波を検討する。他の例でも同様である。例にあげるのは丹後半島沖の垂直な断層で、津波

断層モデルの報告書ではF54断層と称される。これは陸上の活断層、郷村断層の延長部にあたる。報告書によれば、兵庫県の日本海岸、すなわち豊岡市、香美町、新温泉町に、最も高い津波をもたらす断層である。断層の長さは58 km、幅14 kmで、断層面積は799 km<sup>2</sup>と記載されている。

地震の揺れの源(震源)は地下の岩盤がずれることによって起こる。すなわち、断層がつくられる。断層の形は長方形に近い。そこで断層の面積は、通常、断層の長さ(長方形の長辺の長さ)と幅(短辺の長さ)から求められる。この断層の面積と「震源の大きさ」(学術用語をもちいば、地震モーメント)との間には簡単な関係式が提案されている。「震源の大きさ」を断層の長さに関係づける式もあり、以下に紹介する。

日本海津波の報告書では、入倉・三宅式を使っている。その式を変形してわかりやすくすると次の(1)式となる。ここで $S(\text{km}^2)$ は断層面積、 $M_s(\text{Nm})$ は「震源の大きさ」である。

$$M_s = 5.562 \times 10^{13} \times S^2 \quad (1)$$

また、断層のずれの量 $u(\text{m})$ ; 厳密に言えば、ずれを断層面全体で平均した値、すなわちずれの量の平均値)は同様に次の(2)式により求めることができる。

$$u = 1.622 \times 10^{-3} \times S \quad (2)$$

これら及び以降の式は単に数値を計算するための式であり、一般の方々にわかりやすい形にした。

丹後半島沖の海底断層F54の断層面積から(2)式を用いて断層のずれの量を求めると、1.30 mとの答えが得られる。日本海の津波断層モデルの報告書では、ずれの量が地震によってばらつくので、そのばらつきを考慮して1.5 mを加えることになっている。最大クラスの津波を推定するための工夫として評価できる。これを加えれば、ずれの量は2.80 mとなり、報告書の表6に3桁で記載されている数値に等しい。日本海津波断層モデルでは、ずれ量の平均値の2倍となる「大すべり域」を設定している。これは現実に近い設定として用いられており、最大クラスにふさわしい考慮である。さらに、横ずれの断層と考えられる場合には、縦ずれ成分を加えて津波が高くなるように