

石垣島東方沖断層上に見られる変動地形と津波ポテンシャルの検証

Verification of deformational feature and its potential tsunamigenesis along the East Ishigaki Fault, southwest Ryukyu Islands

松本 剛 [1]

Takeshi Matsumoto[1]

[1] 琉大理

[1] U.Ryukyus

南琉球域の宮古・八重山諸島に於いては、巨大津波による被害が明確な歴史記録として残っているのは、1771年の八重山地震津波（明和の大津波）のみである。しかし、陸上に打ち上げられた津波石の ^{14}C による年代測定の研究により、明和の大津波以前にも巨大津波が繰り返し発生したことが最近の研究でわかっており、河名・中田（1994）に集大成されている。それによると、約500年前、約1100年前、約2000年前、約2400年前、約3750年前、約4350年前に、琉球海溝側（南岸沖・東岸沖）から津波が来襲している。特に、約2000年前の津波により、径10mもの巨石が海拔10m地点まで打ち上げられている（石垣市大浜の通称「津波大石」）ことを考慮すると、明和の大津波と同規模の津波が数百年の周期で石垣島に襲来していると考えるのが妥当である。これらの津波の原因となる周辺の海底活断層或いは海底地りりを特定させることは急務である。

上記調査の結果、新たな問題点も示された。中村（2006）は、石垣島東方沖断層の運動によって八重山地震津波による海岸での波高が説明できることを、津波伝播シミュレーションにより示した。しかしこれは、断層の全体が8mスリップしたという仮定に基づいている。地形調査の結果、断層の長さはM7.4地震に相当する44kmであることが確認されたが、海底目視観察、岩石試料採取の結果、セグメント毎の活動時期が必ずしも同一でなかったことを示す結果が得られたため、この仮定を見直す必要が生じて来た。仮に、南端部セグメントのみがスリップしたとすると、宮古・八重山地方の古記録に記された津波遡上高や、津波石の分布から推定される遡上高は説明出来ない。

実際、南琉球域には、島弧を胴切りする「海底活断層」と認定されている断層群が分布している。これらの断層はいずれも長さが30 - 50 kmであり、対応する地震の規模はM7 - 8級に当たる。これらの断層のうちの一つが石垣島東方で琉球弧を胴切りする方向に走っている（「石垣島東方沖断層」）。2005年の研究船「なつしま」、深海無人探査機「ハイパードルフィン」によるNT05 - 04行動Leg 2ではこの断層に着目し、精密地形調査及び海底目視調査が実施された。その結果、主断層は24度38分、124度23分から24度22分、124度40分に達し、長さ約44 kmに亘っていること、一本の連続した断層ではなく5個のセグメントに分けられること、このうち、南端部及び北部が近年活動した可能性が高く、明和の大津波の発生原因の一部となった可能性があることなどが示された。特に、南端部の断層セグメントでは、断層崖の露頭から崩れ落ちた角礫が見られ、また崖の途中の水深405 mの箇所には比高約6 mの垂直に切り立った新鮮な泥岩の露頭が見られるなど、極めて新しい時代の活動痕が目視観察された。また、北部の断層セグメントでは、主断層の両側に多くのクラックが走っていた。これらのクラックは、非常に若い栗石石灰岩と酷似した石灰岩を破砕しており、落差2 - 3 mの小規模な正断層が少なくとも5箇所確認された。このことから、この箇所での断層活動の時代は非常に若いと考えられる。北東側の石垣鞍部には、主断層のセグメントに平行な走向を持ち、主断層から分岐した断層が見られた。また、鞍部上の24度32.5分を中心、この石垣鞍部を走る断層上に約50 km²に亘る範囲に崩落地形が見られた。その地形的特徴から、断層の北東側が落ち、円弧滑り（スランプ）を起こして南東側が隆起したことにより形成されたと見ることができる。

石垣島東方沖断層上の24度32.5分付近の崩落（スランプ）痕が原因で発生・伝播する津波について、シミュレーションを行った。計算には、非線形長波方程式による津波伝播解析プログラムを用い、海底地盤変動項については、指定した領域に一定時間の間地盤変動速度を与えることにより海底地盤変動をモデル化した。崩落痕での変動高を20 m、変動速度を5 m/sとして計算した結果、石垣島で最大波高3 mとなった。これにより、仮にこの箇所での崩落が起こったとすると、過去しばしば発生した明和の大津波級の巨大津波の原因の一端となり得る。今後の海底目視調査により、この海底崩落の新旧を判定することは、津波の原因を究明する上で必須である。