

# 大地に残された痕跡から将来の地震・津波の姿を探る 津波堆積物からみる古津波・古地震

西村 裕一

## 北海道の500年周期津波

北海道東部の太平洋岸では、「500年周期津波」という特別な津波が話題になっています。この津波は高さ20m級、浸水域は2-3kmにも及び、これが過去数千年間に平均500年間隔で繰り返したというものです。最新のイベントが1600年代ですから、北海道東部では2004年のインド洋津波のような津波が、いつ起きても不思議ではないということになります。

北海道の先住民アイヌは文字による記録を残しませんでした。倭人が進出してきたのも17世紀以降ですから、17世紀におきた大津波は史実としては存在しません。この大イベントは、地層中に残された津波の痕跡（津波堆積物）を丹念に調べた結果として認識されたのです。

## 津波は陸上に痕跡を残す

図1は2004年インド洋津波直後の被災地の様子です。家屋がすべて津波で押し流された後、地表が一面、砂で覆われています。この砂の厚さは数10cmから1mで、ほとんどが海岸や浅海底から運び上げられた砂です。一方、津波は砂だけでなく、泥や礫も移動させます。沖縄

県石垣島では「津波石」と呼ばれる巨礫が海岸や陸上に分布していて、これらは1771年の八重山地震津波で打ち上げられたと考えられています。このように津波で運び上げられた、あるいは移動させられた泥や砂や礫が陸上や湖沼、浅い海底に堆積したものを、津波堆積物と呼んでいます。

津波堆積物が最初に注目されたのは1960年のチリ地震津波の直後でした。その後、1983年の日本海中部地震津波や1993年の北海道南西沖地震津波でも調査が繰り返され、津波堆積物の構成物や堆積構造、分布形態が調べられています。2004年スマトラ島沖地震津波や2007年ソロモン諸島地震津波といった最近のイベントでは、実際の津波の挙動と津波堆積物の関係に着目した現地調査が、その必要性を強く認識された上で実施されました。

## 津波堆積物の特徴と識別

一方、歴史・先史時代の津波堆積物の調査研究は1980年代から始まりました。地中にある津波堆積物については、まず対象の堆積物が津波起源であることを確認しなくてはなりません。高波や洪水も同じように土砂を移動させる可能性があり、それらの堆積物と区別する必要があります。

るからです。古い津波堆積物の識別は、近年の津波発生直後の調査で得られた津波堆積物の特徴と比べて行われる場合と、堆積物の構成物や構造を津波特有の波動特性で解釈して行われる場合があります。

また、最近の話題として、津波発生時に当時の地表に堆積した砂や泥が、長い年月を経て地層中に保存されるまでに、気候や生物活動による影響を少なからず受けているのではないかと指摘があります。確かに、津波堆積物を堆積時から数年でも追跡調査すると、植生の回復や小動物の活動によって堆積構造が乱されることや、厚さや分布域が変化したり、場合によっては堆積物が消滅したりすることもあることがわかってきました。津波堆積物も火山灰と同様、地表近くにある時には浸食や再堆積を繰り返し、その後も圧密や変形といった作用を受け、条件がよい場合にだけ元の性質を保持しながら地中に残されているのです。

## 津波堆積物の情報を引き出す

津波堆積物の保存条件を考慮すると、歴史・先史時代の津波堆積物の調査に最も適した場所は海岸近くの泥炭地であることがわかります。一般に、泥炭地では土壌の堆積速度は比較的安定しており、



図2 北海道十勝支庁大樹町、当縁川流域に広がる泥炭地と地下に分布する津波堆積物と火山灰の層。

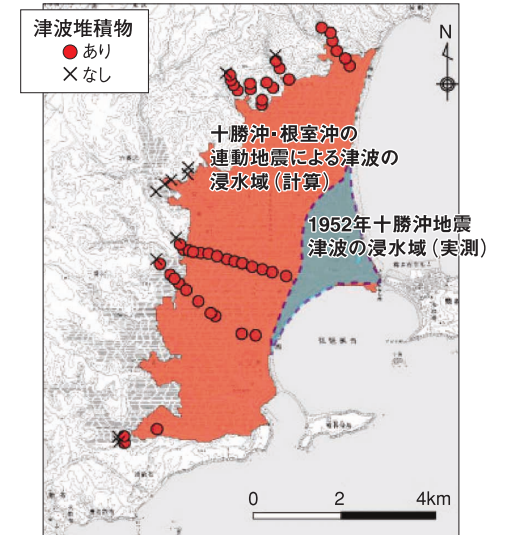


図3 北海道厚岸町霧多布における1952年十勝沖地震津波の浸水域と500年間隔津波の堆積物の分布。(日本地震学会「なみふる」第46号より転載)

また火山灰がよく保存されていることが多いので、津波の年代を推定しやすいという利点もあります。図2は北海道十勝支庁大樹町の海岸に広がる泥炭地です。泥炭中の津波堆積物と火山灰の層から、ここでは約3000年間で6回の津波が起きたことがわかりました。このように、同じ場所で複数の歴史・先史時代の津波痕跡を調べて津波の履歴を明らかにする調査研究は、北海道だけでなく東北や東海地方、海外ではアメリカやチリ、インドネシアでも精力的に進められています。

津波堆積物から歴史・先史時代に発生した津波の規模が推定できることもあります。図3は厚岸町霧多布の泥炭地において津波堆積物の分布範囲が調べられた例です。17世紀に十勝沖・根室沖の連動地震で発生したと考えられる500年周期津波の浸水域は1952年の十勝沖地震津波よりもずっと広く、内陸2-3kmまで入り込んだことがわかります。また図4は、海岸近くの谷にある泥炭地にお

ける津波堆積物の分布です。ここでは、この500年周期津波の遡上限界高度が少なくとも15m程度はあったことが明らかになりました。

このように、津波堆積物は古文書ではとうてい得られないような情報を提供してくれる場合があります。条件がよければ、近年の津波現地調査のデータに匹敵する情報まで引き出せるでしょう。

最近では津波堆積物を調査する上で役に立つ手法も開発されています。ジオスライサーはその一つです。ジオスライサーは板状に地層を抜き取るので、広い範囲を掘削しなくても地層の構造まで読み取れるし、細かいサンプリングも可能です。地下水位が高くてトレンチ調査が困難な泥炭地や沼地での調査には特に力を発揮します。長さ1m程度のハンディ・ジオスライサーを用いれば、津波堆積物の分布と地形の関係を調べる調査が2、3人でできてしまいます(図5)。

## 過去の地震像から将来の地震像へ

海外の地震津波の被災地に調査に行く「次はいつ起きるのか」と、必ずと言っていいほど聞かれます。答えられずにいると、「では以前はいつ起きたのか」と質問されます。これにもなかなか答えられません。しかし、地層を調べれば津波とその原因となった地震の履歴や規模がわかるかもしれないと思うと勇気がわいてきます。防災を考える上でも、数値計算だけから対策を講じると、津波堆積物などの物証に基づいて行うのとで現実味が違ってきます。

津波堆積物は、先史時代の津波と巨大地震の様子を知るための唯一の情報源です。得られる情報は豊富であり、また確実な物証です。はるか昔の地震の震源域や断層パラメータを検討して地震予知に活かすためには、最も有力な調査対象の一つだといえるでしょう。



西村 裕一 (にしむら・ゆういち) 氏  
北海道大学大学院理学研究院附属地震火山研究観測センター・助教。博士(理学)。北海道大学理学部地球物理学科卒業。同大学院理学研究科修了。同学部附属有珠火山観測所勤務を経て現在に至る。札幌市在住。専門は地震学と火山学。最近は特に、国内外で発生した津波の現地調査と歴史津波のフィールドワークに力を入れている。主な調査地域はパプアニューギニア、ソロモン諸島、インドネシア、カムチャツカ、北千島など。2007年には色丹島と国後島でも近年初の津波堆積物調査を実施した。



図1 2004年インド洋津波の最大被災地、ナングロ・アチェ・ダルサラーム州ランブーク村の惨状。□ 枠内は津波後に地表に堆積した砂。

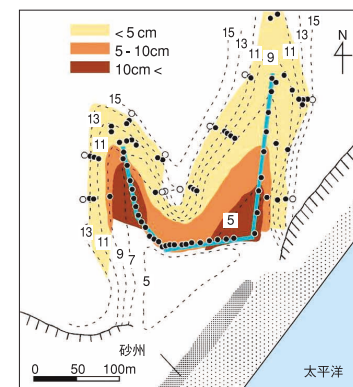


図4 北海道大樹町生花の谷に分布する17世紀の津波堆積物。



図5 ハンディ・ジオスライサーによる津波堆積物調査。北海道根室市別当の泥炭地にて。