

# 巨大津波の教訓

岡村 行信<sup>1)</sup>

明けましておめでとうございます。

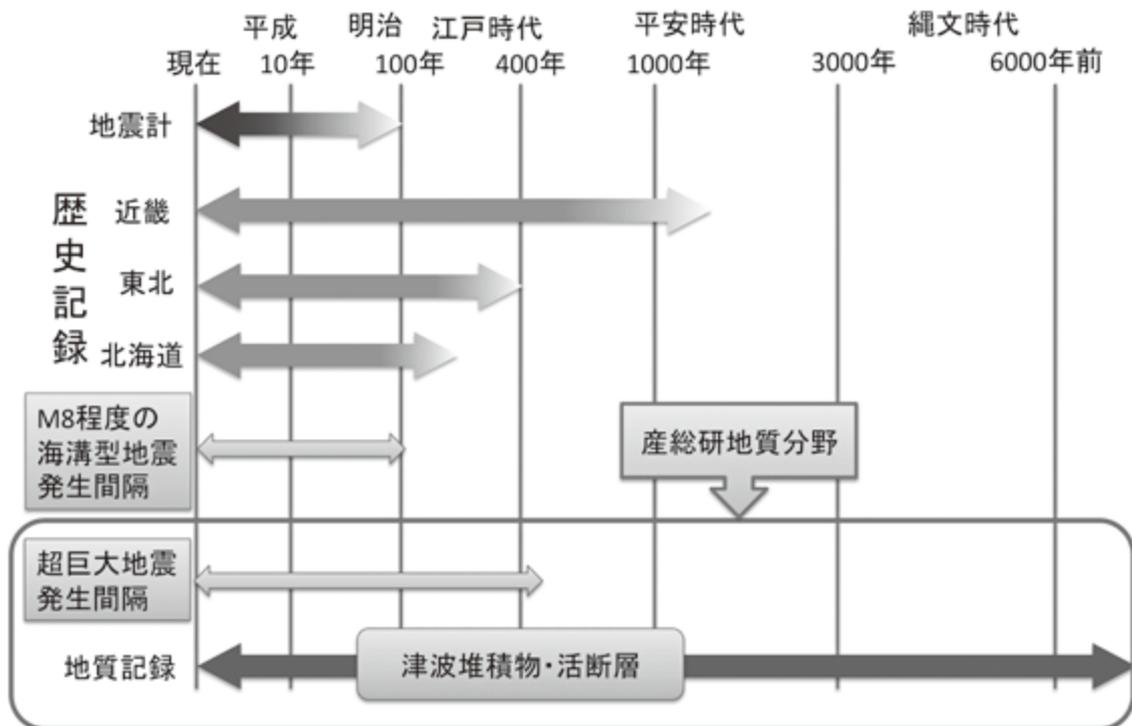
昨年3月11日に発生しました東北地方太平洋沖地震から初めての新年を迎えます。改めまして、被災された方々にお見舞い申し上げますとともに、復旧・復興が1日でも早く進むことをお祈り致します。

沿岸域を破壊し尽くし、原子力発電所の重大事故を引き起こした3月11日の巨大津波は日本社会全体に大きな衝撃を与えましたが、私たちのような過去の地震・津波を研究しているものにとっても、自分たちの能力の足りなさを痛感するとともに、自分たちの役割を改めて自問自答する機会となりました。

過去の地震と津波は、様々な形で、地層や地形に記録されています。それらを見つけ出し、解読し、過去に発生した地震像を復元するのが、地質学や地形学の重要な役割の一つであり、活断層・地震研究センターのミッションです。

地震観測や歴史記録に基づいた過去の地震の調査は1300年以上遡ることはできませんが、地質学に基づいた過去の地震に関する調査は、数千年以上の過去まで遡ることができます(第1図)。東北地方太平洋沖地震のようなきわめて稀に発生する自然災害を解明するためには、地形や地層の中に残された地震の記録を頼りにするしかありません。このような地質学をベースとした活断層や地震研究の必要性や重要性は、東北地方太平洋沖地震によって理解して頂けたと考えています。

しかしながら、自然が残した巨大地震、巨大津波の記録は不完全で、過去の地震規模を正確に復元することは容易ではありません。自然が過去の地震の際に、どのような記録を残しているのか、それらの記録に基づいて過去の地震をどのように復元するのかについては、まだまだわからないことがあります。私たちは地道な地質調査によって過去



第1図 過去の地震記録。地震計の記録は過去100年程度、歴史記録は江戸時代以降に信頼できる記録が多く残っている。それに対して地質には過去数千年間以上の記録が残されており、きわめて稀に発生する巨大地震・津波の解明に必要な不可欠である。

1) 産総研 活断層・地震研究センター

キーワード：津波、地震、活断層、活動履歴、津波堆積物、貞観地震

の地震の記録を探し出すということが続けながら、地質学や地球物理学の知識を動員して、地震を復元する研究をレベルアップしていく必要があります。

西暦 869 年に東北地方を襲った貞観地震と津波の様子は、日本三代実録の中に簡潔でありながら、具体的に記述されていました。しかしながら、その記述は当時の国府があった多賀城周辺での被害状況で、実際に発生した地震の全体像を推定することはできませんでしたが、それを補うために行ったのが津波堆積物調査です。津波堆積物は多賀城以外の地域における津波の浸水範囲について、重要な情報を与えてくれました。一方でいくつか課題がありました。まず、実際の津波の浸水域は津波堆積物の分布範囲よりかなり広がりますが、その差を正確に推定することができていませんでした。今回の津波は津波堆積物の分布域よりも 2km 程度内陸まで浸水しています。今後、この調査結果を他の沿岸域での津波規模推定に活かしていく必要があります。また、津波堆積物が長期間保存されるためにはいくつかの条件があり、全ての沿岸域で同じように津波堆積物が残るわけではありません。津波堆積物が見つからない場所にも津波は浸水しています。このように、津波堆積物は自然が残した巨大津波の警告ではありますが、かなり控えめな警告であることが、東北地方太平洋沖地震を経験して、はっきりとわかりました。今後のこの教訓を活かしていくことが必要です。

内陸地震の記録である活断層の調査も、1995 年兵庫県南部地震によって重要性が社会に広く認識され、全国の活断層調査が始まりました。主要な活断層を選定し、トレンチ調査によって断層を掘り出し、過去の活動時期や活動様式を明らかにする調査が継続的に続けられ、活断層に関する情報は飛躍的に増えました。しかしながら、地震発生時期の推定精度はそれほど高くありませんし、トレンチ調査で見つけられない地震活動があることもわかってきました。また、最近発生した内陸地震は事前に活断層とは認定されていない活断層で発生しています。このことは活断層の認定も完全ではなく、まだ見つかっていない活断層がかなり存在する可能性を示しています。地震の規模を左右する隣接する断層の連動も、確実な予測手法が確立されているわけではありません。

このようにあいまいさが残る過去の地震像を基に被害想定がなされ、防災対策が講じられていきます。最初の地震像が間違っていると被害想定も防災対策も役に立たないのです。東北地方太平洋沖地震では、まさにその通りになってしまいました。しかしながら、同地震の後、活断層調査

や津波堆積物調査から過去の地震像を復元する研究への期待は、かつてないほど高まっています。このような期待と責任を自覚しつつ、着実に研究を進めることが重要です。

今回の地震では、研究成果の普及方法についても考えさせられました。研究成果を伝える場合、明らかになったことを強調して発表しますが、明らかになっていないことをはっきりと伝えることも重要です。貞観地震によって形成された津波堆積物の研究では、貞観地震の規模をマグニチュード 8.4 というモデルを提出していました。このモデルは津波堆積物の分布域を浸水範囲と考えて震源断層を推定しています。実際には、津波浸水域は津波堆積物の分布域より広いため、震源の規模が更に大きくなる可能性をもっとはっきりと述べておくべきでした。

地形・地質学的手法で地震や津波の規模を予測する場合、最低限の規模は予測できても、最大規模が決めにくいという弱点があります。一方、東北地方太平洋沖地震の巨大津波を目の当たりにした人々に不安が高まっていることから、必要以上に大きな規模の地震や津波を想定してしまうこともあり得ます。今後は、合理的に最大規模を決めることも、研究者の重要な役割となってくると考えられます。

今回の地震は「想定外の地震」であると、多くの研究者、国、電力会社が発言していますが、この発言を聞いて、ある記者から 2007 年中越沖地震時の多くの新聞記事と非常によく似ていると指摘を受けました。中越沖地震も国は全く想定しておらず、また柏崎・刈羽原子力発電所が大きなダメージを受け、安全対策が不十分であることが露呈しましたが、それらの関係者によって当時も、「想定外」という言葉がよく使われました。しかしながら、この発言を繰り返すことによって、地震の予測や原子力発電所の安全性に対する大きな不信感が広がり、今や定着してしまったと言っても過言ではありません。

このような社会の不信を解消するためには、日本列島の地質を根気強く調査し、科学的な根拠に基づいた結果を公表していくことしかありません。私たちの研究は短時間で著しい結果が出るものではなく、着実な調査研究の継続によってようやく重要な成果が見えてくるものです。長い目で私たちの研究成果を待ってもらえ、研究者が意欲を持って研究に取り組んでいける環境が実現することを願っております。

---

OKAMURA Yukinobu(2012): Lessons from the giant tsunami.

(受付：2011年10月3日)