

阪神・淡路大震災 30 年と被害地震

世界の歴史をひも解くと、災害等による死者は 10 万人オーダー、疫病等による死者は 100 万人オーダー、戦争等による死者は 1000 万人オーダーと捉えることができる。日本の被害地震に限ると 1923 年関東地震における約 10 万 5 千人の死者が最大であり、近年では 2011 年東北地方太平洋沖地震における約 2 万 3 千人の死者・行方不明者、その前は 1995 年兵庫県南部地震における約 6400 人の死者が生じている。これらの地震災害は関東大震災、東日本大震災、阪神・淡路大震災と呼ばれており、死因の大半はそれぞれ焼死、水死、圧死である。

近年の日本の被害地震のターニングポイントは、やはり阪神・淡路大震災であろう。都市の直下で起きた地震災害であり、地震学のみならず土木・建築・地盤を含めた地震工学、そして社会科学にとっても学問の体系を変えた被害地震であった。特に地震学においては、阪神・淡路大震災を契機として地震防災対策特別措置法に基づき政府の特別の機関として地震調査研究推進本部が設置され、陸域の地震観測網が整備されるなど、様々な取り組みがなされた。本年 2025 年は、阪神・淡路大震災 30 年を迎える節目の年である。そこで、この 30 年間に発生した被害地震の特徴を述べ、最後に改めて阪神・淡路大震災について考えてみたい。

1995 年兵庫県南部地震は、関西にとって久しぶりの被害地震であったが、その前の月に 1994 年三陸はるか沖地震、遡って 1994 年北海

道東方沖地震、奥尻島の津波を引き起こした 1993 年北海道南西沖地震、1993 年釧路沖地震など、被害地震が北海道や東北地方で頻発し、多くの研究者が対応にあたっていた最中に発生した。神戸市街を中心に、震災の帯と呼ばれる震度 7 の領域が生じ、その成因について活断層、強震動、地震被害の観点から総合的に研究がなされた。また、淡路島では活断層が地表に明瞭に生じた一方で、神戸市街では断層のすべりが地下深くに留まり、対照的な断層の形相が明らかとなった。地震や被害を解明するために、多くの余震観測や探査や調査が行われ、将来の地震の備えや対策に資する研究も行われた。全国的な地震観測網や測地観測網の整備、活断層の調査、大都市圏の地下構造探査、緊急地震速報の開発などが急ピッチで進められた。都市の直下型地震やキラーパルスといったマスコミ造語も紙面を飾った。

その後、2000 年には東京都島嶼部の群発地震が収まりつつある 10 月に鳥取県西部地震が、続いて 2001 年に芸予地震が発生した。この頃より、阪神・淡路大震災以降に整備された地震観測網の成果が実りはじめると同時に、試されるようになった。

2003 年には数か月に 1 度の頻度で被害が生じる地震が発生し、対応に追われる最中、9 月に十勝沖地震が発生した。1952 年十勝沖地震の再来とも言われた。人的被害は少なかったが、長周期地震動が発生し、苫小牧の石油タン

クで多大な被害が生じ、火災も生じた。長周期地震動というキーワードがマスコミに登場し、来るべき南海トラフ巨大地震の長周期地震動対策も本格的に進められた。

2004年には新潟県中越地震が発生し、震度7が地震記録としてはじめて観測された。山間部の地震であり、続発する余震が特徴であった。長引く避難生活に伴い、災害関連死の重要性も再認識された。

2005年には福岡県西方沖の地震が発生し、福岡市街や玄界島などが大きな被害を受けた。活断層の長期評価についても研究が進み、この地震の南東側の福岡市街の地震被害想定や、建築基準法の地域係数などの議論も進んだ。この年には2005年の宮城県沖の地震も発生し、1978年宮城県沖地震の再来と考えられたが、再来ではなく部分的に破壊した地震であることが明らかとなった。

2007年には能登半島地震が発生し、海域活断層の重要性が唱えられるようになった。続いて同年、新潟県中越沖地震が発生し、東京電力柏崎刈羽原子力発電所の沖合の活断層に起因することが明らかとなった。また、発電所で観測された強震記録が公開され、設計時の地震動レベルとの乖離や、海域での地震観測や構造探査の重要性が改めて認識された。

翌2008年には、岩手・宮城内陸地震が発生し、荒砥沢ダムの大規模な山体崩壊や祭時大橋の落下など、山間部におけるライフラインに多大な被害が生じた。世界でもっとも大きな地震時の加速度が観測され、観測機器の計測限界に迫った。

このように、被害地震の死者の多くは、陸域

の地震や沿岸に近い海域活断層の地震に起因する事例が続いていたが、2011年に東北地方太平洋沖地震が発生する。この海域では宮城県沖地震をはじめとする複数の地震が想定されていたが、これらの地震規模をはるかに上回る、想定外の地震規模の地震であった。そのため、津波や長周期地震動に加え、海溝軸付近まで断層すべりが達したことにより、日本列島は陸域のみならず海域も大きな地球の力を受け、誘発地震やその後何十年にもわたる変形が生じた。東日本大震災では、阪神・淡路大震災以降に設置された陸域の観測は機能したが、地震後に必要とされたのは、海域での観測であった。そのため、地震後に日本列島の太平洋側の海域には、世界に類を見ない海域地震津波観測網が設置されることになった。また、東日本大震災は、地震や想定に関する研究者の概念を変え、津波に関する構造物の在り方や、原子力発電所や帰宅困難者の対応等、阪神・淡路大震災ではクローズアップされなかった事項が焦点となった。

その後の被害地震は2016年熊本地震となろう。この地震は、地震の発生が事前評価されていた断層帯に沿って発生し、明瞭な活断層が確認され、極めて大きな地震動も観測された。阪神・淡路大震災以降、活断層や強震動、そして地震被害が脚光を浴びた内陸地震である。ただし、活断層と強震動において論文の捏造問題が発生したことは、その後のこれらの分野に暗い影を落とし、研究の一次データの重要性を世に問うこととなった。

2018年には北海道胆振東部地震が発生した。これほどの山間部の地すべりを見たことがあるだろうか、という程の大規模な斜面崩壊が発生

し、地震を契機とした北海道の電力のブラックアウトが発生した。この地震は浦河沖地震のタイプに似た、通常の地震よりやや深い場所で発生する地震であったため、内陸地震の下限に関する議論が進んだ。

その後、しばし時が空いて2024年の正月に能登半島地震が発生した。東日本大震災以降はじめて、予想される津波の高さが3メートル以上となる大津波警報が発表され、特別警報に該当したため、緊迫した呼びかけ放送がなされた。この地震は地震動、津波、火災、液状化、斜面崩壊を含む災害のデパートのような地震であった。能登半島の地理的な事情もあり、物資の輸送は、東日本大震災の時のようなくしの歯作戦は成り立たず、陸・海・空から対応がなされた。また、個別に想定されていた海域活断層が複数同時に破壊する、いわゆる連動や割れ残りが議論となった。

以上が、阪神・淡路大震災以降に日本で発生した主な被害地震と地震学的な特徴である。振り返ってみるに、地震学に大きな変革を迫ったイベントは、やはり阪神・淡路大震災と東日本大震災であり、前者は地震研究や観測の在り方を、後者は想定や地球ダイナミクスに関する固定観念が問われた。先に述べた通り、日本には大震災と名のつく地震は1923年関東地震があるが、その頃は、地震学は黎明期で学問として成立しておらず、計測や記録を克明に残すことが中心であった。関東大震災にちなんで「防災の日」が制定されたのは1960年になってからである。

今後、想定されている南海トラフ巨大地震が西日本大震災と呼ばれ、首都直下地震が首都圏大震災と呼ばれる時には、どのような学術変革が迫られるのであろうか。悔いることがないよう、日々の探求を深めたい。

三宅 弘恵 (みやけ・ひろえ)

[専門] 強震動地震学・自然災害科学

[主たる著書・論文]

Hiroe Miyake, James J. Mori, David Wald, Hiroshi Kawase, Shinji Toda, Paul Martin Mai (2023) .

Introduction to the special section for the centennial of the Great 1923 Kanto, Japan, earthquake, Bulletin of the Seismological Society of America, 113 (5) , 1821-1825.

三宅弘恵・室谷智子 (2023) . 強震動の観測と予測——関東大震災級の揺れに備える, 科学, 93 (9) , 771-774.

[所属学会] 日本地震学会・米国地震学会・日本地震工学会など