

地球科学的に見た「想定外」

京都大学大学院
人間・環境学研究所教授
鎌田浩毅
Hirotaki Kamata



わが国は屈指の地震国であり、全世界で起きる地震の一〇％が日本列島で発生している。昨年四月に発生した熊本地震は、内陸型地震としてはきわめて大きいマグニチュード七・三の地震が直下で発生し、震災関連死など合わせて一四〇人以上の犠牲者が出た。特に、震度七の激しい揺れが二回も襲ってきたのは、全く想定していなかったことだ。その後も直下型地震が頻発し、南東方向の海域と北東にある大分県内まで震源域が拡大した。

阿蘇山も噴火

その半年後の十月には阿蘇山中岳の第一火口で三六年ぶりの爆発的噴火が起こり、噴煙が高

度一万一〇〇メートルに達した。阿蘇山は一連の熊本地震が続く地域の中ほどに位置する活火山である。九州で頻発する地殻変動の原因と今後の予測について、私の専門である地球科学から読み解いてみよう。

熊本地震の震源地は、布田川断層帯と日奈久断層帯という二つの断層帯が接している場所だ。いずれも典型的な「横ずれ型の断層」で、地面が南北方向に引っ張られる力によって何回も動いてきた第一級の活断層である。

こうした活動の背景には「大分」熊本構造線と呼ばれる特異な地質構造がある。熊本市と大分市を結ぶ線上に活断層が密集するゾーンだ。しかも、その北側に接する熊本県東北部と

大分県南西部は、今から六〇〇万年ほど前から地震と噴火を繰り返してきた特異な地域で、「豊肥火山地域」と呼ばれている。マグマの熱によって温められた地下水が、断層を通路として地表に湧き出る日本有数の温泉地帯としてご存じの読者も多いのではないか。

地震・噴火を繰り返す豊肥火山地域

豊肥火山地域で起きる地殻変動の特徴は、長期間にわたって地震と噴火を繰り返すことだ。よって、熊本地震も止むことがなく、阿蘇山の噴火まで引き起こした。私は三〇年前に書いた博士論文で豊肥火山地域と命名したのだが、よもやその活動が目の前で起きるとは想像だにし

なかった。

さて、熊本地震と阿蘇山噴火がいつ終息するかは、現代の地球科学では残念ながら予測できない。「過去は未来を解く鍵」という考えに従うと、過去六〇〇万年にわたって続いた活動が、小休止の後に再開したことは確実だ。したがって、今後も大分・熊本構造線沿いの地震活動と、豊肥火山地域の内部にある阿蘇山・九重山・鶴見岳の噴火を警戒しなければならない。

日本列島は六年前に起きた東日本大震災（いわゆる「3・11」）を契機として、「大地変動の時代」に入ってしまった。マグニチュード九という前代未聞の巨大地震によって、列島全体が東西方向へ五メートルも引き伸ばされた。この時に生じた岩盤にかかる歪みを解消しようとして、内陸では直下型地震が頻発している。こうした歪みが完全に戻るには数十年という長い時間が必要なため、今後も地震と噴火は止むことがないだろう。

一方、地震や噴火が何月何日に起きると予め想定することは、現在の地震学・火山学のレベルでは不可能である。すなわち、熊本地震でも見られたように、災害が「想定外」で起きることを覚悟しなければならない。

三つの「想定外」

ここで想定外という言葉について地球科学の文脈で吟味してみよう。想定外には三項目あるが、一つ目は「3・11」を地震学者も正しく想定できなかったことだ。三〇数年ほどで繰り返されるマグニチュード七・五の地震は想定していたが、よもやその何百倍も大きな巨大地震が起きるとは予想もなかった。千年に一度しか発生しない非常に稀な現象だったので、専門家ですら不意打ちを受けたのだ。

二つ目の想定外は、地下には地震を起こす活断層が数多く隠れている事実である。大都市の下に埋もれている活断層は十分な調査が進んでいないため、地震が起きてから断層が発見されることがよくある。すなわち、いくら調べても日本列島には「未知の活断層」がまだ隠れている状況なのだ。

三つ目は、地震現象そのものに関する想定外である。地震は地下の岩盤が急速に割れることで起きるが、この現象には物理学で言う「複雑系」の要素が含まれている。つまり、天然の岩石は複雑な物質からなるため、いつどこで割れるかを予知するのは不可能に近い。

たとえ超高速のコンピュータを用いても、予測困難な現象が自然界にはたくさん存在し、地震もこうした複雑系に当たる。そのため何月何日何時のレベルで予知することは、そもそも無理なのだ。

自然界には同じことが繰り返し起きる「可逆現象」と、二度と起こらない「非可逆現象」がある。地球上の現象は全て非可逆現象であり、時間とともに変化するのが常態なのだ。

このように実用的な地震・噴火の予知が極めて困難な状況で、日本列島は千年ぶりの「大地変動の時代」に入った。近年の地殻変動は「3・11」に誘発された長期変動の一つと読み解くことができる。熊本地震自体、約二〇年後に発生が予想される南海トラフ巨大地震に向けて、西日本の直下型地震が増加するシナリオの一部なのだ（拙著『西日本大震災に備えよ』『PHP新書』を参照）。

自然災害が頻発する日本で生き延びるには、三項目にわたる「想定外」を正しく理解する必要がある。その上で、全壊した住宅の下敷きになったり、土砂崩れに巻き込まれないように、突発的な自然災害へ十分に対処していただきたい。