

# 歴史から考える 21 世紀の地震

産業技術総合研究所活断層・地震研究センター 客員研究員

寒 川 旭

## Earthquakes in the 21 th century considered from history

Akira Sangawa

National Institute of Advanced Industrial Science and Technology  
Active Fault and Earthquake Research Center

2011 年 3 月 11 日に発生した東北地方太平洋沖地震では、巨大な津波が、多くの尊い命を奪った（東日本大震災）。地震の直後に“想定外”と言われたが、歴史を紐解くと、平安時代の 869（貞観 11）年にも同じような地震（貞観地震）が起きている。

菅原道真が中心になって編纂した『日本三代実録』には、5 月 26 日（旧暦）の地震で多賀城（現・宮城県）の建物が倒れ、城下に押し寄せた津波によって、およそ千人が溺死したと書かれている。そして、東北大学や産業技術総合研究所の地質調査で確認された津波堆積物は、東日本大震災に匹敵する規模だった。

### 過去の地震を知る

過去の地震を知る方法として、すぐに思い浮かぶのが文字記録である。日本では、過去千数百年間におよぶ文献史料があり、地震に関する記述の研究が、1891 年の濃尾地震以後、現在まで続けられている。

一方では、地形や地層に残された活断層や津波堆積物に関する研究も進んでいる。そして、

1988 年に誕生したのが、考古学の遺跡で見つかった地震痕跡から地震の歴史や地盤災害の詳細を知る「地震考古学」である。

遺跡には、建物跡などの「遺構」や、土器などの「遺物」が埋積され、それらの年代がよくわかっている。発掘調査で地震痕跡が見つかった場合、遺構・遺物との前後関係から地震の年代を絞り込むことができる。そして、文字記録と対応する場合には、地震の年月日や時刻までわかる。

最も多く見つかるのが、地盤が軟弱で地下水位の高い低地で発生する「液状化現象」の痕跡である。地面が激しく揺れると、地下の柔らかい砂層が収縮して、砂粒の間のすき間が小さくなる。すき間を満たしていた地下水が圧迫されて水圧を高め、砂層が液体のように振る舞うのが液状化現象である。多くの場合、上を覆う地層を引き裂いて、砂を含んだ地下水が地面に流れ出す、この砂を「噴砂」という（写真 1）。そして、噴砂が上昇した時の割れ目（砂脈）が、遺跡の地層に残されている（写真 2・3）。

砂脈が引き裂いた地層は「地震の前」、砂脈を被う地層は「地震の後」なので、両方の地層に埋蔵された遺構・遺物から、地震の年代を絞り込むことができる。

〒661-0974 兵庫県尼崎市若王寺 3-11-46  
TEL 06-6494-7854  
FAX 06-6491-5028  
E-mail: sangawa. a@aist. go. jp



写真1 兵庫県南部地震の噴砂  
写真1～3はすべて寒川撮影

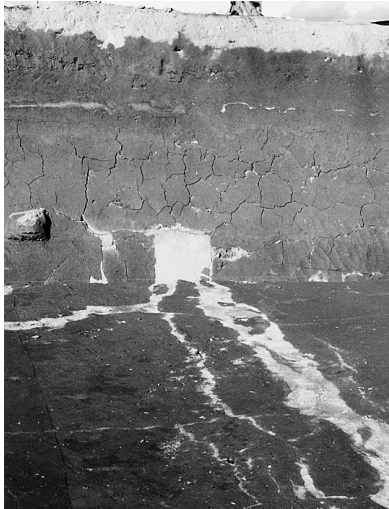


写真2 砂脈から地震の年代を知る

砂脈が引き裂く地層には中世の遺物だけで近世の遺物は皆無、砂脈を覆う地層には近世の遺物が多く含まれる。文献との対比から1596年伏見地震の液状化跡とわかった。  
(京都府埋蔵文化財調査研究センターによる木津川河床遺跡)

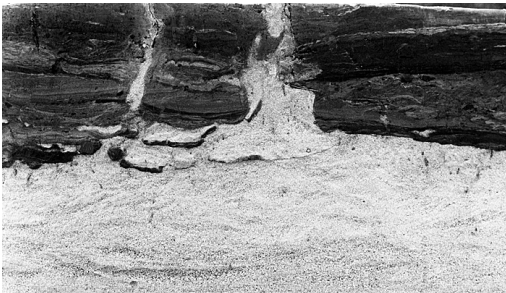


写真3 液状化した砂層と砂脈  
砂層で液状化現象が発生して噴砂が上昇している。  
(大阪府の門真市・守口市教育委員会による西三荘・八雲東遺跡：1596年伏見地震)

## 9世紀と現在

日本列島はいつの時代にも地震に見舞われているが、東北地方の太平洋沿岸に巨大な津波が押し寄せた869年前後の地震活動を、文献や活断層の調査結果、さらに、地震考古学の成果をもとにして復元した(図1)。

しばらく静穏な状態が続いた後、818(弘仁9)年に関東北部が激しく揺れた。830(天長七)年に秋田県南西部、850(嘉祥3)年に山形県北西部で大地震、後者では、出羽国府(現・酒田市内)の近くまで海水が押し寄せた。この間の841(承和8)年に長野県と伊豆半島で大地震があり、前者は糸魚川―静岡構造線断層帯が長野盆地西縁断層帯、後者は北伊豆断層帯の活動による。次いで、863(貞観5)年には、新潟県の日本海沿岸で大きな地震が起きた。ちなみに、断層帯とは、活断層のグループである。

このように、東日本の各地が半世紀にわたって揺れ続けた後、太平洋海底のプレート境界から、869年の「貞観地震」が発生したのである。

少し遅れて、西日本の大地も騒がしくなる。827(天長4)年に京都付近で地震があり、868(貞観10)年には兵庫県の山崎断層帯が活動し

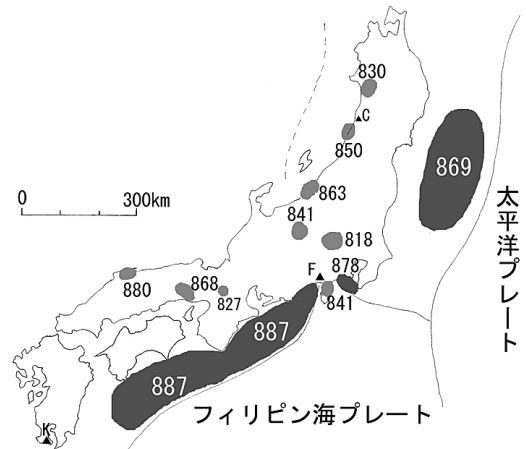


図1 九世紀の大地震(文献1に加筆)  
地震の年を西暦で示し、推定される震源域をアミで示した。▲はこの時期に噴火した火山で、C 鳥海山、F 富士山、K 開聞岳。

た。880（元慶4）年には出雲で大地震があり、887（仁和3）年に南海トラフ全体から巨大地震が発生した。直前の878（元慶2）年には、相模湾周辺が激しく揺れて、現在の首都圏にあたる地域が大きな被害を受けた。

日本の長い歴史の中で、九世紀の地震活動と最も似ているのは、私たちが暮らしている現代である。

20世紀の中頃、東京オリンピックが開催された1964年に新潟地震が発生した。秋田・岩手・新潟・長野県や伊豆半島など、東日本で地震が続いて、2011年の東日本大震災に至った。少し遅れて西日本でも、1995年の兵庫県南部地震（阪神・淡路大震災）以降、石川・鳥取・福岡県などが激しく揺れている。

この後、仮に、9世紀と同じ道筋を歩むのなら、やがて、「首都直下地震」や南海トラフの巨大地震に見舞われることになる。

## 南海トラフの巨大地震

駿河湾から四国沖にかけてのびる太平洋海底の凹地（南海トラフ）では、海と陸のプレート境界から巨大地震が発生し続けている。トラフを西からA～Eと区分して、文字記録からわかる東海地震と南海地震の発生年を書き入れた（図2）。最も古いのは『日本書紀』に書かれた684（天武13）年の南海地震である。

この図では、江戸時代より前には地震が少ない。これは当然なことで、中世までは文献史料が少なく、地震が起きても記録が残っていないことがある。

1498（明応7）年に東海地震の記録があるが、この頃の南海地震を示す史料はない。逆に、『日本書紀』に書かれているのは南海地震だけである。そして、南海トラフの片方だけで地震が起きたのか、あるいは、両方で起きたのに、もう一方の記録が欠けているのかが不明だった。

このような文字記録の空白を埋める資料が、遺跡の発掘調査中に顔を出した。四国南西端にある高知県四万十市のアゾノ遺跡では、厚さ

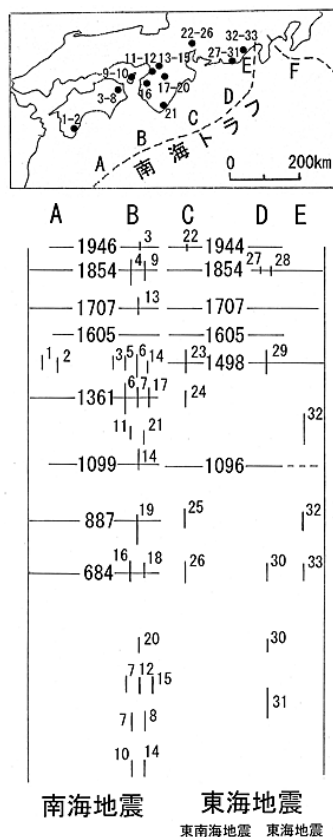


図2 南海トラフの巨大地震年表（文献3に加筆）  
上図で地震痕跡が見つかった遺跡の位置を●で示し、  
下図では地震跡の年代幅を縦線で示した。  
1アゾノ 2船戸 3宮ノ前 4神宅 5古城 6中島  
田 7黒谷川宮ノ前 8黒谷川郡頭 9志筑廃寺 10  
下内膳 11石津太神社 12下田 13池島・福万寺  
14瓜生堂 15志紀 16川辺 17カヅマヤマ古墳 18  
酒船石 19平城京大極殿回廊跡 20赤土山古墳 21  
川関 22東畑廃寺 23尾張国府跡 24門間沼 25地  
蔵越 26田所 27御殿二之宮 28袋井宿 29元島  
30坂尻 31鶴松 32上土 33川合（1～33は  
遺跡名）。

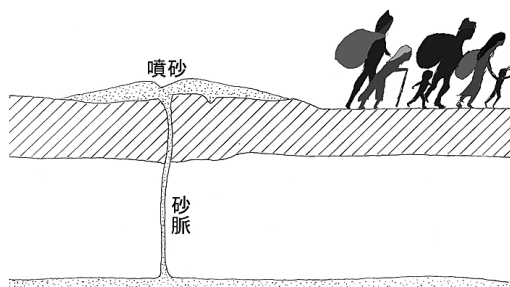


図3 アゾノ遺跡の液状化跡（文献2に加筆）  
斜線は11世紀から15世紀の末までの地層で、地震の  
直後に人々は移転した。ドットは砂を示しており、図  
の最下部にある砂層が液状化した。

1.8 m の地層を引き裂いて、15 世紀の末頃の地面に流れ出した噴砂の痕跡が見つかった。この地域では、11 世紀から人々が住み始めたが、この地震の直後に移転して、以後は生活の痕跡がない（図 3）。徳島県の宮ノ前遺跡、大阪府の瓜生堂遺跡でも同じ頃の液状化跡が見つかり、1498 年の東海地震に対応する南海地震の存在がわかった。

浜名湖の東に位置する静岡県袋井市の坂尻遺跡でも、明瞭な液状化跡が見つかった。多くの砂脈が 7 世紀中頃の住居跡を引き裂いており、地震で廃絶したことを物語る。8 世紀初めになると、同じ場所に新しい建物が建設されるが、出土遺物から郡衙とわかる。この年代の液状化跡が静岡市の川合遺跡、愛知県一宮市の田所遺跡でも見つかり、684 年の南海地震と同じ頃に東海地震が発生したと考えられる。

遡って、4 世紀終わりの古墳時代前期から中期に移行する年代。3 世紀前半で卑弥呼が統治した時代の終わり頃。さらに、弥生地震後期中頃（1～2 世紀）と中期中頃（紀元前 1 世紀）に、南海トラフから発生した巨大地震による地震痕跡が見つかり、

文字記録と遺跡の地震痕跡を図に示すと、A・B からの南海地震と C～E の東海地震（細分すると東海・東南海地震）は、同時、あるいは、連続して発生している。その規模は毎回異なるが、200 年以内の間隔を保っているようである。

### 首都直下地震

南海トラフの東の延長で、伊豆半島を隔てた位置にある相模湾。878 年の地震は、この湾（相模トラフ）のプレート境界から発生したと考えられている。

相模トラフの巨大地震、活断層からの地震、深く潜り込んだプレートの内部の地震など、関東地域南部に被害を与える地震が「首都直下地震」である。

最近の歴史を見ると、南海トラフの巨大地震

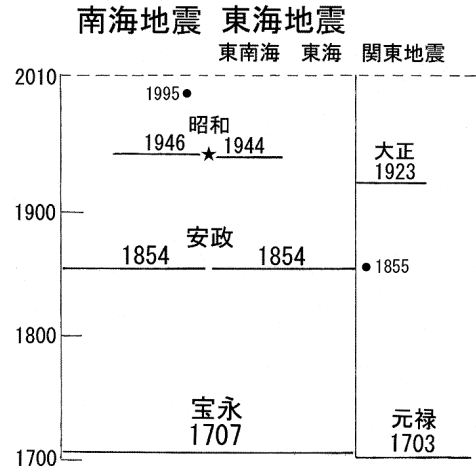


図 4 南海トラフの巨大地震と首都直下地震（文献 2 より）

縦軸は西暦年、横軸は南海トラフと相模トラフに沿う位置関係で、横実線の長さは破壊された範囲の大きさ、星印は破壊が始まった地点。●の 1995 は兵庫県南部地震、1855 は安政江戸地震、それ以外はプレート境界の地震で、発生年・年号の大きさは地震の規模を示す。

の前後に、首都直下地震が起きている（図 4）。1703（元禄 16）年に相模トラフで元禄関東地震、1707（宝永 7）年には南海トラフ全体から宝永地震（M8・6 程度）が発生し、その 49 日後に富士山の宝永火口から噴煙が昇った。1854（嘉永 7・安政元）年 12 月 23 日には、南海トラフの東半分から安政東海地震（M8・4）、翌日に西半分から安政南海地震（M8・4）が発生した。翌 1855（安政 2）年には、深く潜り込んだプレート内部からの安政江戸地震で約一万人が圧死した。1923（大正 12）年には相模トラフで大正関東地震（M7・9：関東大震災）、そして、南海トラフから 1944 年の東南海地震（M7・9）と 1946 年の昭和南海地震（M8・0）が起きた。

将来、南海トラフからの巨大地震と首都直下地震が連続し、大阪と名古屋が同時、その前後に東京が地震の被害を受けることも考えられるのである。

一方では、2011 年の東北地方太平洋沖地震の影響で、しばらくの間、大きな地震が続く。

フィリピン海プレートだけでなく、太平洋プレートの影響も受けている関東地域は、このタイプの地震の可能性もある。

## 地震と被害

岩盤の破壊によって、大きな地震が同じ場所から繰り返し発生する。地震の被害もまた繰り返されるが、時代によって様相が大きく異なる。つまり、それぞれの時代の、暮らし方と生活の空間が、被害の性質と規模を決めるのである。

現在の首都「東京」の場合、近世より前は、江戸城の東で有楽町から新橋までは砂州（江戸前島）、日比谷や丸の内付近は細長い入江（日比谷入江）だった。江戸時代になって、海域が埋め立てられて巨大な町並が生まれたが、激しく揺れるたびに、かつて海や河川や湖沼だった地域が甚大な被害を受けている。

濃尾平野の場合、戦国時代末期には、輪中の長島城が中心地だった。1586年の内陸地震（天正地震）で、この城が壊滅したため、城主の織田信雄は清洲城を整備して地域の拠点とした。江戸時代になると、清洲の南側の台地に名古屋の城下町が建設されて、大がかりな移転が実施された。この「清洲越し」は低地から地盤が良好な高台への移転だったため、1707年以降の巨大地震でも、名古屋城下町の中心での被害は軽微だった（図5）。

大阪平野は、縄文時代には海が広がっており、その中に南北に細長い陸地（上町台地）がのびていた。その後、海域は縮小したが、地盤の良い上町台地に四天王寺や大坂城が築かれて地域の中心となり、1596年に京阪神・淡路地域を襲った伏見地震でも、この台地の被害は軽微だった。江戸時代になると、上町台地の西にある海岸が埋め立てられ、道頓堀などの水路が掘られ、「水都」として大発展する。この結果、宝永地震や安政南海地震では、地震の揺れと、水路をさかのぼった津波で、新しい市街地が甚大な被害を蒙った。

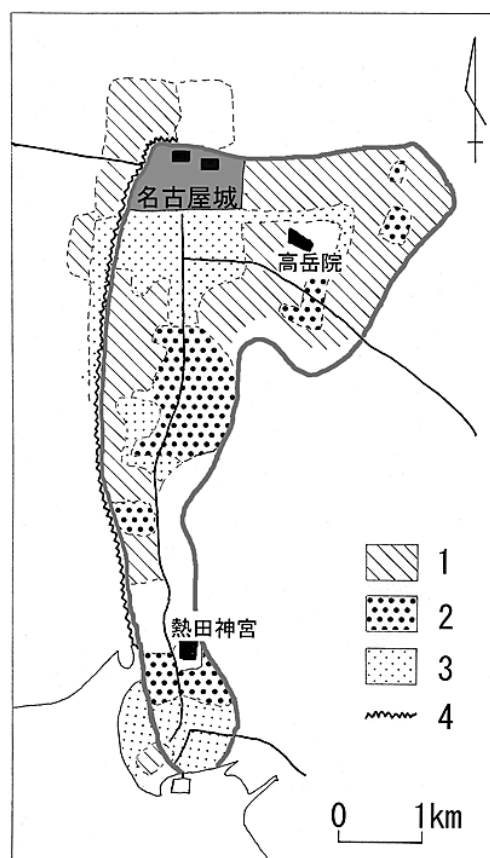


図5 宝永地震の頃の名古屋城下町（文献3に加筆）  
元文3（1739）年名古屋図から作成。太い実線で囲んだ範囲は周囲より高くて地盤が良好。  
1：武家屋敷 2：寺院や神社 3：町屋 4：水路。

繰り返す地震、その一方で、時代とともに変貌する被害。私たちの生活を快適にする文明の産物が、地震の瞬間に牙をむき、私たちに襲いかかることもある。逆に、科学技術の進歩が地震の被害を軽減する一面もある。過去の地震をよく知り、私たちの暮らしに合わせた地震対策が必要である。

## 引用文献

- 1) 寒川旭（2011）「地震の日本史増補版」中公新書
- 2) 寒川旭（2011）「日本人はどんな大地震を経験してきたのか」平凡社新書
- 3) 寒川旭（2013）「歴史から探る 21 世紀の巨大地震」朝日新書