

# g.

惑星地球と生命をさぐる日本地質学会

## ジオルジュ

特集1

### 絶滅哺乳類「デスモスチルス」は泳ぎが上手だった？

新研究で解き明かされる、古生物の生態

特集2

### 古文獻・古地図が語る災害リスク

特集3

### 土くれ一つでアシがつく 大地が証言する事件の真相

2013  
後期号

定価(税込)250円



# ちしん 九乃辨

ちしんの辨は、江戸中期以前には日本に棲む龍が動く事から起こると考えられていたという説がある。ちしんの辨(東京大学地震研究所所蔵)。地震といえは龍が有名だが、江戸中期以前には日本に棲む龍が動く事から起こると考えられていたという説がある。

九乃辨は、江戸中期以前には日本に棲む龍が動く事から起こると考えられていたという説がある。

いさよと、永和七年、庚午十一月、日  
大蛇表あり。あつ。方々  
いさよと、同日、日、龍の、後、付、在、り、下  
秘、中、時、大、津、波、と、名、じ、揚、河、方、々  
いさよと、安政二年十月二日、夜、は、臨、実  
永、法、大、津、波、の、分、但、此、津、波、ハ  
た。

ちしんの辨は、江戸中期以前には日本に棲む龍が動く事から起こると考えられていたという説がある。ちしんの辨(東京大学地震研究所所蔵)。地震といえは龍が有名だが、江戸中期以前には日本に棲む龍が動く事から起こると考えられていたという説がある。



## 古文獻・古地図が語る 災害リスク

先人は自然災害の被害を絵や文章で記録し、資料を残してきた。こうした古文獻を読み解くことから、過去の大規模災害の被害状況がくわしく分かるという。そして今、古地図、古い写真を解析することで、将来起きるであろう災害の予測が可能になりつつある。先人が残した情報は、将来の災害リスク軽減にいかにして役立つだろうか？

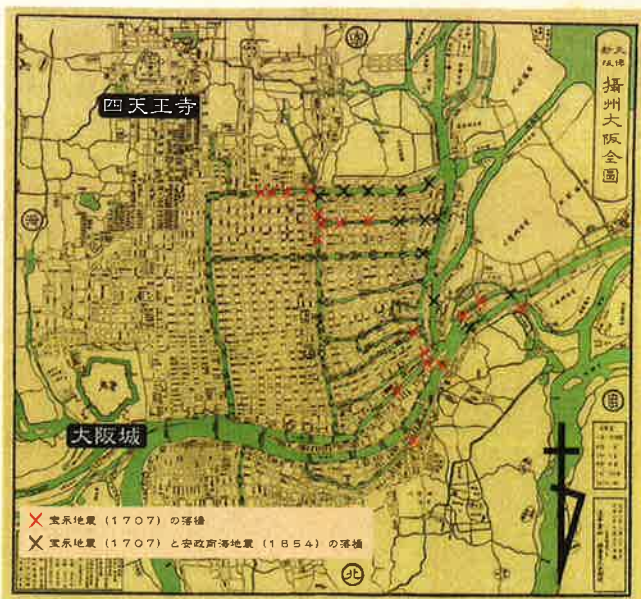
ちしんの辨(東京大学地震研究所所蔵)。地震といえは龍が有名だが、江戸中期以前には日本に棲む龍が動く事から起こると考えられていたという説がある。



## 日本は地震国、災害記録国

「地震・雷・火事・親父」このことわざに象徴されるように日本は非常に自然災害の多い国だ。最後の親父は元々台風をさすという説が存在する。この天災の最初にくるのは地震。海洋プレートが大陸プレートの下に沈みこむ日本近海では、発生する地震が世界の約10%を占める。まぎれもなく地震国といえる。しかもマグニチュードが極めて大きくなる海溝型巨大地震が1000〜2000年と短い間隔で繰り返し発生する。古代より日本に住む人々は否応なく地震を経験してきた。

日本は自然災害の多い国であるとともに、世界でも稀にみる災害記録国でもある。奈良時代に成立した『日本書紀』には地震災害の日本最古の記録といわれる西暦416年の地震が記されている。このほか、684年に記録された地震は土佐(現高知県)の被害状況から南海トラフで発生する海溝型巨大地震と判明し、有史以来初めて記録された白鳳南海地震となった。以降、正史(朝廷の公式記録)から寺社の記録、個人の日誌、瓦版まで日本には膨大な数の災害記録が残されている。様々な災害のうち地震災害の記録は重要性を鑑み、昭和初期から中期に「増訂大日本地震史料(全4巻)」にまとめられ、近年



宝永地震(1707)と安政南海地震(1854)の津波による大坂の堀川の落橋マップ。宝永地震の津波の方がより奥まで侵入した事がうかがえる。(西山(2006)のデータと天保新改攝州大阪全圖©古地図史料出版株式会社、国際日本文化研究センター)を用い編集部で作成。

### 毎回異なる南海地震の規模

にはこれら古文書原文から読み取れる事実を見やすく表記した資料として『日本被害地震総覧』が出版されている。

深田地質研究所の都司嘉宜・客員研究員は古文書に記録された災害状況から歴史地震の規模を明らかにしてきた。都司研究員によると、文字で記録された被害状況から、地震の震源域やそれぞれの土地の震度、津波の浸水高などを推定することができるという。ただし、そのためには文献が記録された時代の文字を理解して読み下し、土地の名称の変遷を逐一丁寧に調べなければならぬ。通常の地震学の研究とは手法がまるで異なる。

古文書による調査から、南海地震は白鳳南海地震(684年)より、最も現在に近い昭和南海地震(1946年)まで計8回発生したと考えられている。この中で特に規模の大きい被害が記録されているのが、宝永地震(1707年)・正平南海地震(1361年)・仁和五畿七道地震(887年)だ。南海トラフで発生する地震は多くが東海(東海沖)、東南海(三重沖)と南海(紀伊半島以西)に地震の領域が別れているが、連動しマグニチュード(M)9.0クラスの巨大地震となる場合もある。宝永地震と仁和

五畿七道地震はその領域の2つが3つが連動した巨大地震だと言われている。都司研究員によると歴代の南海地震の規模は大坂の被害状況から推定できるという。

大阪は水の都、河口近くには川や堀がはりめぐらされている。都司研究員はこの特徴ある地形に着目し、大阪の被害状況から地震の規模を明らかにした。都司研究員によると、幕末の安政南海地震(1854)では津波による死者が多かった。近世に書かれた『竹内伝七覚書』では、大阪での死者数は341人とされているという。都司研究員は川や堀の落橋状況に着目し、津波の到達点を推測した。津波は大坂湾から安治川、木津川に侵入し、道頓堀や長堀、土佐堀などに入り込み、道頓堀川を遡った津波によって、河口から約6キロ内側の黒橋まで落橋した。大阪では地震後2時間程度で津波が襲った。揺れによる家屋の倒壊を恐れ、人々は堀に泊まった船に避難していた。そこを津波が襲い船は津波もろとも橋へ衝突し、人々は投げ出されたり船の転覆によつて死亡した。

昭和初期に編纂された『西区史』は、宝永地震の



御覧の如く、大坂の河口に津波が侵入し、船があげられ、人が投げ出される様子が描かれている。(所蔵:東京大学大学院情報学環)

大坂の河口に侵入した津波の様子を伝える瓦版。船があげられ、人が投げ出される様子が描かれている。(所蔵:東京大学大学院情報学環)



記録『宝永四年亥十月四日大坂大地震之事』を引用し津波による落橋状況をまとめている。津波は道頓堀川をさらに遡り、河口から約7キロ内側の日本橋までが落橋したと都司研究員は語る。

宝永地震による津波の方が安政南海地震の津波より約1キロ上流の橋まで落としている。江戸時代の文献『地震海溢考』によると宝永地震では「死人128人、水死人414人」と記録されているが、これは大阪の住人の死者であり、商用や一時的滞在者を含めると津波による死者は1万2000人を超えたという。落橋状況、死者の数を見ると安政南海地震の津波より宝永地震の津波の方がより浸水高が大きかったことは明白だと都司研究員は言う。

大阪では各地の家屋の被害状況も克明に記録されており、都司研究員は家屋や寺社の倒壊率から震度を推定している。大阪平野において、安政南海地震では現大阪市や堺、和泉にかけての大坂湾沿いで軒並み推定震度が5から6強にいたる。加えて、大阪市より内陸部の、弥生時代に海であり軟弱地盤が広がる河内平野（現東大阪市付近）においても推定震度6強が現れる。大阪の特に都市部で強い揺れに襲われている。しかし、宝永地震はそれを上回る都司研究員は語る。大阪市内や大坂湾沿岸部、河内平野において推定震度7という数値が現れる。しか

も安政地震の際には被害が記録されていない大阪南部（相原市から富田林市）でも推定震度6強・7の領域が現れる。明らかに安政南海地震に比べて宝永地震の被害規模が大きい事がうかがえる。

## 土地の変遷から災害を予測する

明治時代に入ると近代的な測量が行われ、地形図が作成されるようになった。第二次大戦終盤には米軍によって航空写真が撮影された。これら資料は多くの情報を伝えてくれる。日本の地形は人工的開発により常に変化している。海岸の埋立により海岸線は変化し、山が削られ、谷が埋められている。新しい住宅街は新しく平坦化された造成地の上にてでき

ては国土地理院に旧版地形図が保存されており、古くは明治の地形図も閲覧可能だ。同じ地域の地形図を年代ごとに丁寧と比較する事で、活断層の位置、旧河川や湖池沼の埋め立て場所など地盤がやわらかく地震時に揺れが大きくなる場所、液化化が発生しやすい場所など危険地帯を指定する事ができるという。鳥取県や横浜市・川崎市では自治体で新旧の地形図解析を行い、谷埋め盛土の位置を把握し、その危険性の評価を行っており、実際に防災に役立てられつつある。

「臨海部埋立地で発生しやすい液化化も、埋立以前の地盤状況が液化化の起きやすさに影響する」と稲垣社長はいう。東北地方太平洋沖地震の際、千葉県の東



2011年東北地方太平洋沖地震に伴う千葉県稲毛海岸周辺の液化化マップ。この地域は干潟や埋め立て地が広がっているが、液化化(赤丸)は滞筋に沿って多発した。(下河・稲垣(2013)のデータをもとに編集部で作成)



1961年撮影の空中写真。海にむかう黒い筋が滞筋だ。(画像提供:株式会社環境地質)

残された文献や地図には有用な情報が詰まっている。将来起こるであろう災害に備えるために、これら情報を役立てない手はない。

〈取材協力〉都司嘉宣／四万十市地震・津波対策アドバイザー。理学博士。深田地質研究所客員研究員。(独)建築研究所特別客員研究員。(独)防災科学技術研究所客員研究員。稲垣秀輝／株式会社環境地質社長。博士(工学)。技術士(総合技術監理、応用理学、建設、森林)。日本応用地質学会環境地質研究部会長。地盤工学会地盤リスクと法・訴訟等の社会システムに関する事例研究委員会委員長。土木学会斜面工学研究委員会・火山工学研究委員会幹事。



環境地質は、地質学を基礎として、社会環境や自然環境との関わりを研究し

# 地域社会と地質学の境界領域の 橋渡し役を行います。



あんしん  
宅地



万が一裏山が崩れたら、誰の責任なのでしょう？ 地盤に起因するトラブルも増えていますが、弁護士も地盤のことまで分かる人は多くありません。環境地質では、トラブルの原因を探り対策を考えます。最終目標は、市民一人ひとりの安心と安全です。万が一裁判になったとしても、最後まであなたの味方です。

土地と地盤・斜面の安全・安心について  
気になることはありませんか？  
お気軽にご相談ください。

E-mail : [kankyo@kankyo-c.com](mailto:kankyo@kankyo-c.com)  
TEL.044-201-2605 FAX.044-201-2605



価格1,500円(税込)



価格2,800円(税込)



価格1,800円(税込)



株式会社 環境地質

本社：〒210-0014 神奈川県川崎市川崎区貝塚 1-4-15-203 ライオンズマンション第10  
TEL.044-221-1910 FAX.044-201-2606

サービス室：〒210-0014 神奈川県川崎市川崎区貝塚 1-3-17-405 シャンポール第2川崎  
TEL.044-201-2605 FAX.044-201-2605

<http://www.kankyo-c.com> E-mail : [kankyo@kankyo-c.com](mailto:kankyo@kankyo-c.com)