

大項目	3	持続可能な地域づくりと私たち			
中項目	3-1	日本および世界の災害と防災を考えるための自然地理			
小項目	3-1-4	災害とリモートセンシング・GIS			
細項目 (発問)	3-1-4-4 地震災害	地震災害をアクティブラーニングで理解する			
作成者名	石黒 聡士	作成/修正年	2018/2021/2023/2024	Ver.	1.3

キーワード 5~10 個程度	地殻変動 地殻変動量 変動帯 活断層 本震 余震 避難行動 GNSS 地震ハザードマップ 地理院地図
-------------------	--

発問と説明

### (1) 地震災害にはどのような特徴がありますか？

日本は国土の面積が地球表面のわずか0.1%に過ぎないにもかかわらず、全世界の地震の約1割の地震が起きている。これは、日本が地球上の活発な地殻変動が起きている変動帯に位置するためです。日本に住む以上、地震と無縁の地域はありません。活断層は、確認されているだけでも2千以上にのぼります。仮に、活断層が平均して2千年に一度だけ活動して地震を発生させると仮定しても、毎年1件、地震が発生する計算になります。現に毎年のように人的・物的な被害が生じる地震が、日本のどこかで発生しています。

地震そのものの発生を止める術はありません。そして、人々が暮らす地域で地震が発生すると、建物やインフラが損傷し、そこにいる人と物に被害が発生します。では、地震災害がどのようなものか、そのほかの災害と比較する視点で考えてみましょう。

- ・発生時期（季節、時刻、猶予時間など）を予測できない。

台風や長雨による出水（洪水、高潮など）は、気象情報の収集と分析によって、ある程度の予想ができるようになりました。もちろん、予想よりも長く、多く雨が降り、予想外の災害につながることもあります。ある瞬間に突然、何の前触れもなく洪水が発生することは、通常はありません。しかし、地震は違います。科学的な根拠に基づいて、まもなく地震が発生するかもしれない、と予想することは現時点では不可能です。

- ・被害が及ぶ範囲の予測が難しい。

例えば洪水については、外水氾濫であれば破堤した場所や越流・溢流した場所の下流側の低地が浸水します。内水氾濫であれば、排水が困難になった低地が浸水します。浸水範囲は、標高や地形に依拠して、ある程度の境界線を想定することができます。そして、注意深く情報を収集することで、安全な場所へ移動するなどの避難行動をとることも可能です。しかし、地震災害は、どの範囲で被害が発生するかを、あらかじめ線で画することは困難です。

- ・余震などによる二次災害の恐れがある。

比較的大きな地震の後には余震が発生します。熊本地震のように、いわゆる「本震」と同等の揺れを引き起こす地震が短期間に連続することもあります。しかも、それがいつ発生するのか、発生するのかわかっても不明です。地震後に、「もう大丈夫です」と言い切ることができるタイミングを、誰も知りません。

- ・避難生活が長期化する。

住家が住み続けることができないほど損傷すると、住家を再建し、元の生活に戻るまでに多大な時間を要します。また、電気・水道・ガスなどの社会インフラは老朽化が問題となっており、地震による損傷範囲の拡大や復旧まで時間がかかることなどが懸念されています。

- ・津波、地すべり、火災などの別の災害を引き起こすポテンシャルがある。

地震は、地震による揺れや地盤の食い違いによる直接的な被害の他に、津波や地すべりなどの別の災害を引き起こすポテンシャルがあります。堤防の法面が崩壊すれば、その後の増水時に洪水のリスクが高まりますし、地殻変動によって地盤が沈下すれば、沿岸部の低平地で高潮のリスクが高まります。また、揺れによる火災の発生や通電火災などにも気をつける必要があります。特に、地震時の火災は水道管の損傷や広範囲の同時多発的な火災発生により、平時の消防能力の最大を超え、消火活動が正常に行えなくなる可能性が高いです。

国土交通省 気象庁  
 日本語 | 英語 | 情報利用ガイド | ENGLISH  
 気象庁について | 案内・申請

ホーム > 各種データ・資料 > 過去の地震津波災害

### 過去の地震津波災害

★明治以降1995年までに、我が国で100人以上の死者・行方不明者を出した地震・津波

発生日月	M (°1)	地震名	死者 行方不明者 (°2)	津波	最大震度 (°3)	最大震度を観測した観測点 (地方)
明治5(1872)年3月14日	7.1	浜田地震	死者 555	○	不明	-
明治24(1891)年10月28日	8.0	濃尾地震	死者 7,273		(6)	岐阜、愛知、滋賀、三重県の一部
明治27(1894)年10月22日	7.0	庄内地震	死者 726		(5)	山形県の西部
明治29(1896)年6月15日	8.2	明治三陸地震	死者 21,959	○	(2~3)	岩手県を中心に北海道、東北地方
明治29(1896)年8月31日	7.2	陸羽地震	死者 209		(5)	秋田、岩手、山形県の一部
大正12(1923)年9月1日	7.9	関東地震 (関東大震災)	死・不明 10万5千余	○	6	東京都 東京 など5点
大正14(1925)年5月23日	6.8	北但馬地震	死者 428		6	兵庫県 豊岡
昭和2(1927)年3月7日	7.3	北丹後地震	死者 2,912	○	6	京都府 宮津測候所 など2点
昭和5(1930)年11月26日	7.3	北伊豆地震	死者 272		6	静岡県 三島市東本町
昭和8(1933)年3月3日	8.1	昭和十三年三陸地震	死者 2,004	○	6	岩手県 宮古市鎌ヶ崎 な

図1 気象庁の過去の地震津波災害について概要を取りまとめたウェブページ。顕著な被害が生じた災害についてまとめられている。

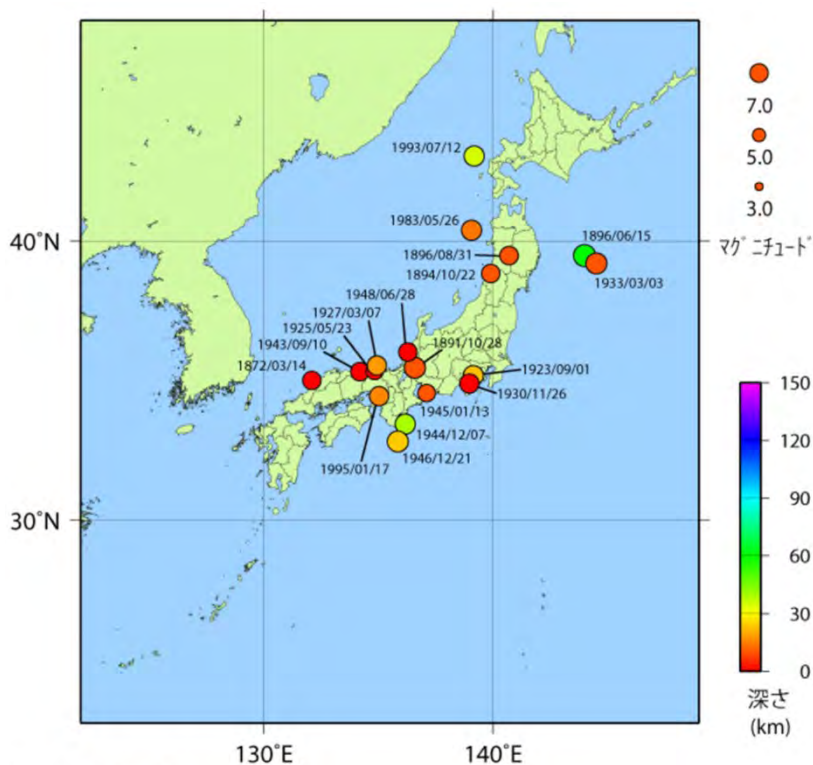


図 過去の被害地震

図2 過去のある期間における被害地震の分布。地震の規模（マグニチュード）を円の大きさと、震源の深さを色で示している。（気象庁のウェブページ、アドレスは図1と同じ）

## (2) 日本における主な地震災害にはどのようなものがありますか？

日本付近で発生した主な被害地震は、気象庁の Web ページに取りまとめられています。その中では、明治以降 1995 年までに 100 人以上の死者・行方不明者を出した地震・津波（リンク集：気象庁「過去の地震津波災害」）と、1996 年以降の日本付近において発生した人的被害を伴った地震（リンク集：気象庁「日本付近で発生した主な被害地震（平成 8 年以降）」）が掲載されています（図 1、2）。これらの資料を利用して、いかに被害地震が頻発しているか、日本中で生じているかを地図化してみると日本における地震災害の傾向が見えてくるでしょう。その際、地震の規模や被害に応じた表現の仕方を工夫することによって、より具体的なイメージがしやすくなるでしょう。

## (3) 顕著な地震の概要の調べ方

### ・地震の概要の調べ方

気象庁は「顕著な地震の観測・解析データ」として、平成 7 年（1995 年）兵庫県南部地震、平成 23 年（2011 年）東北地方太平洋沖地震、平成 28 年（2016 年）熊本地震のそれぞれについて、地震の概要をまとめています。これらの中では、詳細な震度分布、津波警報・注意報等の発表状況、緊急地震速報の発表状況等が含まれています。（参照 URL 1）

### ・地殻変動量の分布

プレート境界型の巨大地震は、極めて広範囲の地殻変動を伴います。GNSS（GPS）の精密な観測により、東北地方太平洋沖地震の発生に伴って、東北から関東の太平洋沿岸は大規模に沈降し、牡鹿半島周辺では 1m を超える沈降が観測されました。その後の 5 年間は逆に隆起し続けてきました（つまり、元に戻る方向）が、5 年かけても地震前よりも 0.8 m 沈降した状態になっています。このような大規模な海岸の隆起沈降は、沿岸部の漁港の港湾設備の改修時に大きな問題となります。地盤の隆起沈降は、国土地理院のページにまとめられています（参照 URL 2：国土交通省国土地理院「電子基準点がとらえた日本列島の地殻変動」）。

一方、内陸の活断層型の地震においても、規模の大きな地震では地表に食い違いが生じます。活断層の直上ではまさに崖などの不連続な亀裂が生じ、その上にある構造物を破壊します。地理院地図（参照 URL 3：地理院地図）には、地震によって生じた地表の亀裂が記載されています（図 3）。また、断層から離れた場所においても、わずかな地表変位が広がっていることが、衛星画像の解析によって把握されるようになりました。その様子は「干渉 SAR 解析」と呼ばれる手法によって、数 km から数十 km の広範囲において、数 cm の地表変位を捉えることができるようになっています（図 4）。縞模様の意味なども、地理院地図に解説されています。

これらの地表の変位と被害の分布を重ね合わせると、地震の被害と地殻変動との関連が見えるでしょう。また、活断層の位置と被害の分布から、活断層の位置を精度よく把握することの重要性和、身のまわりの活断層の分布と特性について知る重要性を指摘できます。

### 参照 URL（2024 年 3 月参照確認）

#### 参照 URL 1：気象庁

「過去の地震津波災害」

<https://www.data.jma.go.jp/svd/eqev/data/higai/higai-1995.html>

「日本付近で発生した主な被害地震（平成 8 年以降）」

<https://www.data.jma.go.jp/svd/eqev/data/higai/higai1996-new.html>

「顕著な地震の観測・解析データ」

<https://www.data.jma.go.jp/svd/eqev/data/index.html#higai>

#### 参照 URL 2：国土交通省国土地理院

「電子基準点がとらえた日本列島の地殻変動」

<http://www.gsi.go.jp/kanshi/index.html>

#### 参照 URL 3：地理院地図

<http://maps.gsi.go.jp>

## 図と表のページ

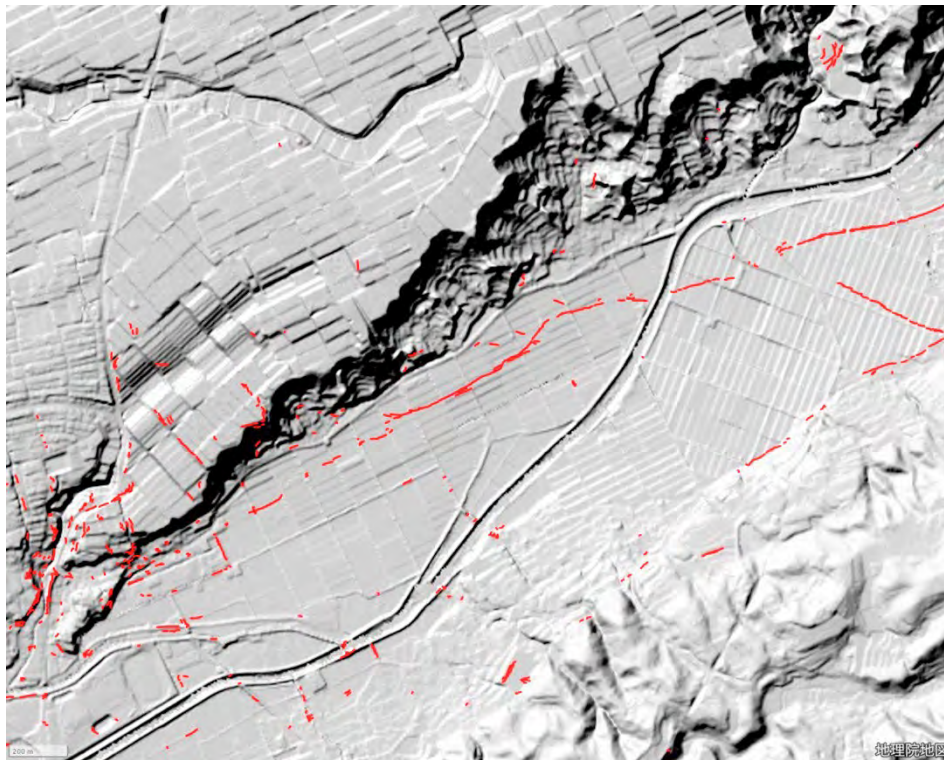


図3 熊本地震によって地表に現れた亀裂の分布。背景は「陰影起伏図」。地理院地図による。

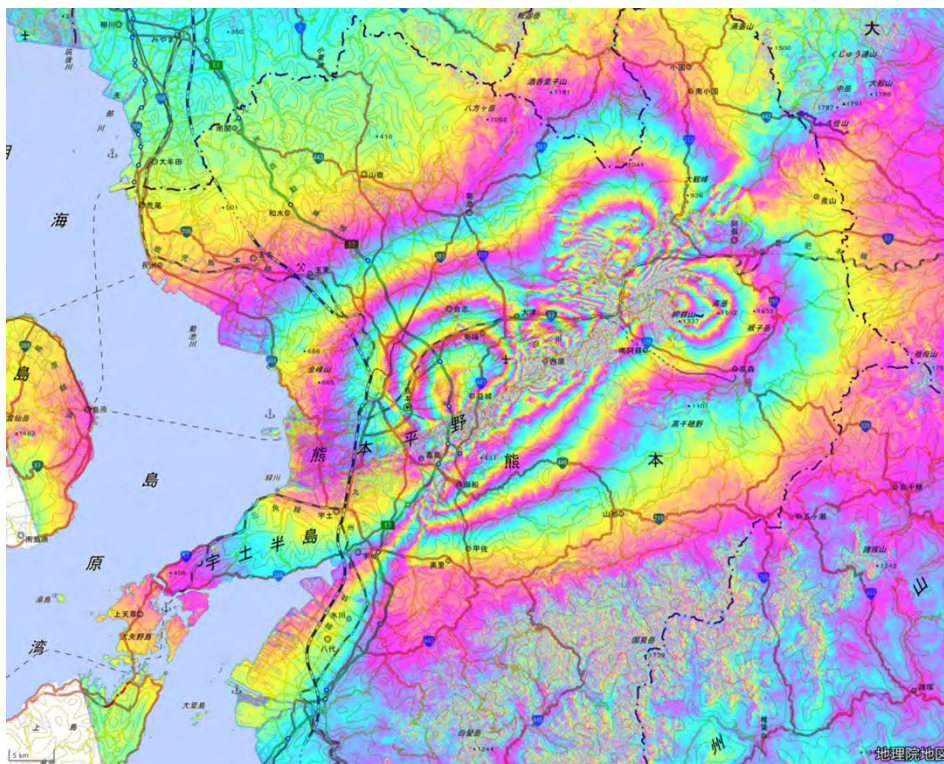


図4 干渉 SAR 解析によって明らかになった熊本地震による地表変位の空間的な広がり。縞の意味等の詳細は、地理院地図の「解説」から辿ることによって、説明を閲覧することができる。