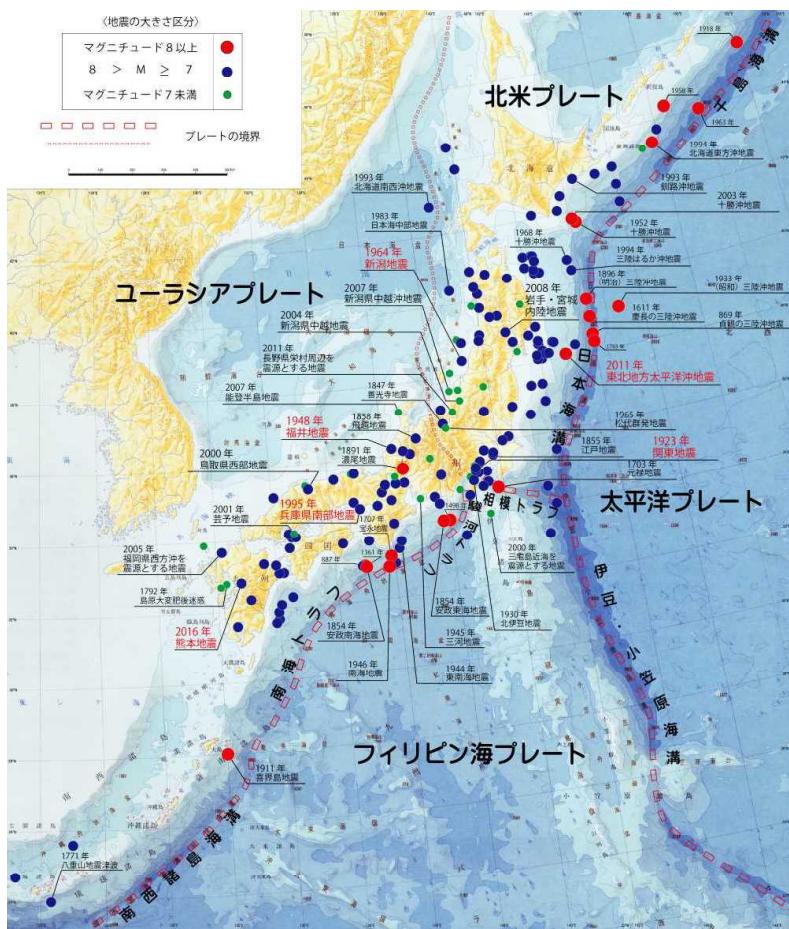


地震大国日本

1. 日本で発生した主な地震



地球の表面はプレートと呼ばれる十数枚の硬い岩盤に覆われています。

日本列島は4枚のプレート、海洋プレート（太平洋プレート、フィリピン海プレート）と大陸プレート（北米プレート、ユーラシアプレート）の境界に位置しており、世界中の国を見てても類を見ない複雑な地殻の上にあります。

左図を見ると、太平洋プレートが日本列島の下へ沈み込んでいる境界で地震が発生しているのがわかります。このような地震をプレート間地震といい、平成23年（2011）東北地方太平洋沖地震もこれにあたります。

また、陸域の浅い場所でも地震が発生しています。プレートが沈み込んだ境界で生じる力は数百km離れたプレートの内部にまで及び、プレートの表層部のあちこちにひび割れをおこします。このひび割れが地震を発生させる断層で、このような地震を大陸プレート内地震といいます。平成28年（2016）熊本地震がこれにあたります。

2. 地震の起こる場所

海洋プレートは大陸プレートよりも密度が高く重いため、2つのプレートがぶつかると重い海洋プレートが大陸プレートの下に沈んでいき、そこに海溝が形成されます。

海溝では、たまたまひずみが開放されるため地震が発生しやすくなります。

（深さが6,000mより深い海溝はトラフと呼びます。）

現在は、VLBIや人工衛星などを利用した宇宙観測技術により、プレートは年間数センチほどの速度で動いていることがわかっています。



陸域の深い地震

- 平成7年(1995年)兵庫県南部地震
- 平成16年(2004年)新潟県中越地震
- 平成20年(2008年)岩手・宮城内陸地震
- 平成28年(2016年)熊本地震など

プレート境界の地震

- 南海地震
- 東南海地震
- 平成15年(2003年)十勝沖地震
- 平成23年(2011年)東北地方太平洋沖地震など



出典) 気象庁ホームページ

沈み込むプレート内の地震

- 昭和三陸地震
- 平成5年(1993年)釧路沖地震
- 平成6年(1994年)北海道東方沖地震など

VLBI

遠く離れた天体から地球に届く電波をいくつかのパラボラアンテナで同時に受信し、数千km離れたアンテナどうしの距離を、わずか数mmの誤差で測る測量技術です。電波の到達時間は、正確な時計で1000億分の1秒まで測れます。VLBIの観測でプレート間の動きがわかります。

世界有数の火山国日本

1. 日本の活火山 111



かつては、現在噴火している火山は「活火山」、噴火していない火山は「休火山」あるいは「死火山」と呼ばれていましたが、現在は休火山、死火山といった呼びかたはしていません。

2003（平成15）年に、火山噴火予知連絡会は、活火山を「おおむね過去1万年以内に噴火した火山及び現在活発な噴気活動のある火山」と定義し、現在、日本の活火山の数は111となっています。

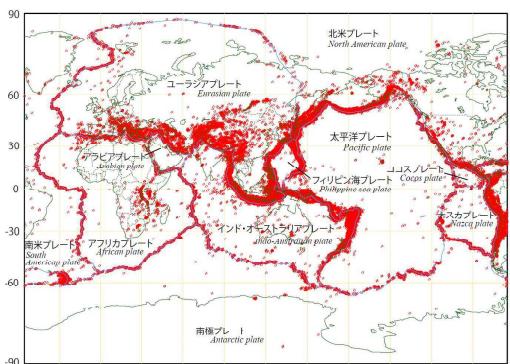
また、今後100年程度の中長期的な噴火の可能性を踏まえ、「火山防災のために監視・観測体制の充実等の必要がある火山」として、50火山が火山噴火予知連絡会で選定されています。

日本の国土面積が全世界の陸地に占める割合はわずか0.25%ですが、日本には世界の7%の活火山があります。

2. 火山と地震の関係

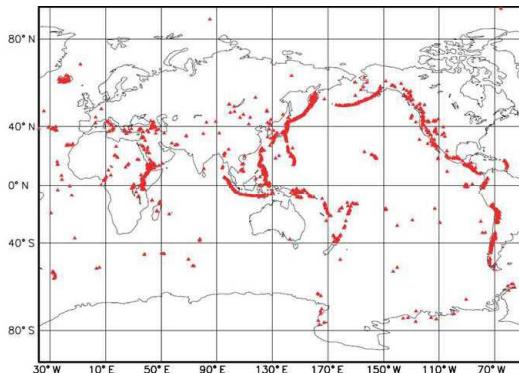
世界で発生している地震と世界の主な火山の分布はほぼ一致しています。

世界の地震分布



出典) 内閣府「平成22年度版防災白書」図1-1-2

世界の主な火山



(注)
火山は過去概ね1万年間に活動のあったもの。
スミソニアン自然史博物館（アメリカ）の
Global Volcanism Programによる火山データをもとに、気象庁において作成。

出典) 内閣府「平成22年度版防災白書」図1-1-3

地球表面のプレート



地球の表面は大きく14～15枚のプレートで覆われていますが、このプレートどうしの境界に地震や火山が分布している事がわかります。

プレートは対流するマントルに乗って、それぞれ別々の方向へ動いています。プレートどうしがぶつかり合い、その摩擦により地震が起こります。

また、プレートどうしの摩擦の結果、岩石がドロドロに溶けマグマとなります。火山は、地下のマグマが地表に噴出することによって形成されます（マグマは地表に出る前の名称で、噴火口から地表に出ると溶岩という名称に変わります）。

台風が常襲する国土と変動する降水

1. 大きく変動する日本列島の気象

日本列島の気温は、1980年代後半から急速な上昇傾向にあり、1990年以降は最高気温の記録を相次いで更新しています。近年は、多雨と小雨の年ごとの変動が激しく、異常気象が連続して起きています。2004年9月、独立行政法人 海洋研究開発機構では、世界でもトップレベルの性能を誇るスパコン「地球シミュレータ」を利用して予測したところ「2100年までの日本は温暖化によって猛暑と豪雨が増加する」という結果が出ました。

2. 台風の進路にある日本

気象庁によると、台風が日本に上陸したかどうかにかかわらず、台風の中心が日本のどこかの気象官署（気象台や測候所など）から300km以内に来ることを「接近」と言います。1951年から2019年までの69年間で、年平均26.2個の台風が発生しました。そのうち11個が日本に接近し、年平均3個が上陸しました。

日本で「台風」と呼んでいる熱帯低気圧は、世界の地域ごとにハリケン、サイクロンなどさまざまな呼び方があります。熱帯の海上で発生する低気圧を「熱帯低気圧」と言いますが、このうち北西太平洋（赤道より北で東経180度より西）、または南シナ海に存在し、かつ低気圧内の最大風速（10分間平均）が秒速17.2m（=風力8）以上のものを「台風」と言います。

台風は温暖化が進むことにより発生数は少なくなりますが、台風が大きく強くなることが予想されています。日本近海の海水温が高くなれば、勢力の強い状態での本土への上陸の可能性が高まるため、被害の増大が懸念されています。



順位	都道府県	上陸数
1	鹿児島県	41
	高知県	26
2	和歌山县	24
	静岡県	21
3	長崎県	17
	宮崎県	14
4	愛知県	12
	千葉県	9
5	熊本県	8
	沖縄県	7

表-1.2 上陸数が多い年及び上陸数が多い都道府県

3. 近年、年ごとの降水量の変動が激しい

図-1の青色の線は国内51地点での年降水量の平年値に対する比（平年比・%）を平均した値。青の線は平年比の5年移動平均です。一方時間雨量50mmを超える豪雨の発生件数は年々増加傾向にあります。（図-2）気候変動監視レポート2018」（2019年7月）及び気象庁HPから抜粋しました。

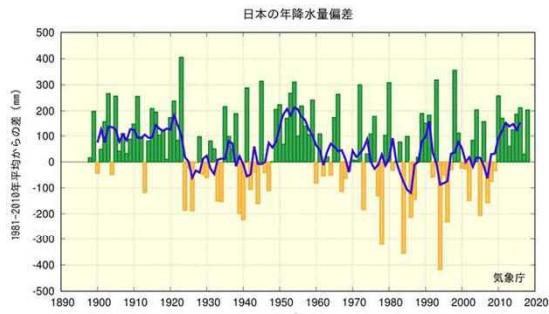


図-1日本における年降水量の経年変化(1898年～2019年)

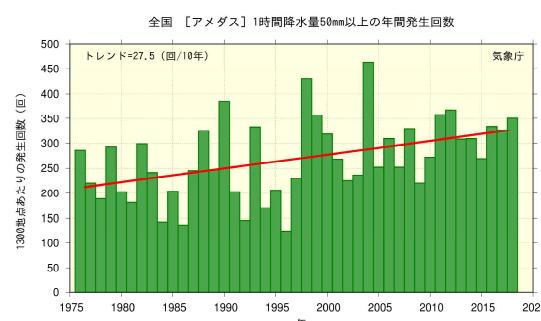
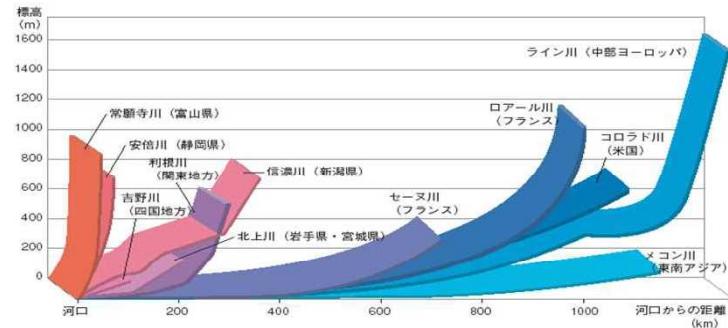


図-2全国の1時間降水量50mm以上の年間発生回数の経年変化(1976～2018年)

狭い平野に人口・資産が集中する日本

1. 諸外国と比べて急こう配の日本の河川

日本列島は高さ2000mから3000m級の山脈がその中央を縦断しているため、急こう配の河川が多く、河川の延長（長さ）は短く、流域面積も小さいです。このため、強い雨が降ると急に河川が増水し、短時間に洪水のピークに達することとなります。富山県の常願寺川は源流から河口までの標高差が3000mあるのに対し、長さはわずか56kmと世界有数の急流です。明治時代に派遣された土木技師のオランダ人デ・レーヶが「これは川ではない。滝である。」と言ったという伝承が残っています。

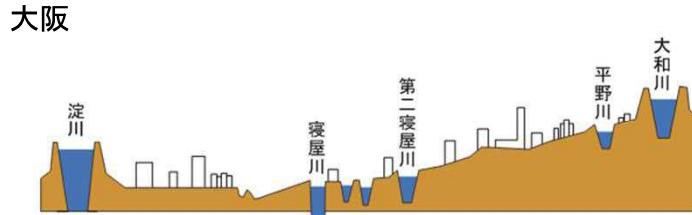
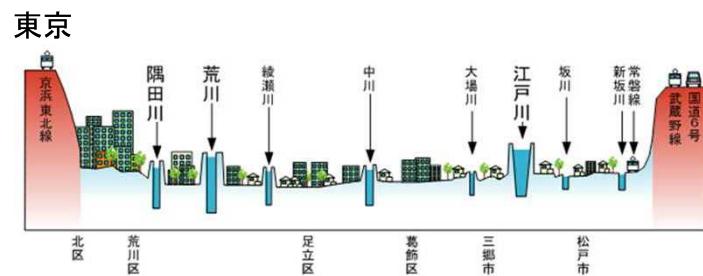
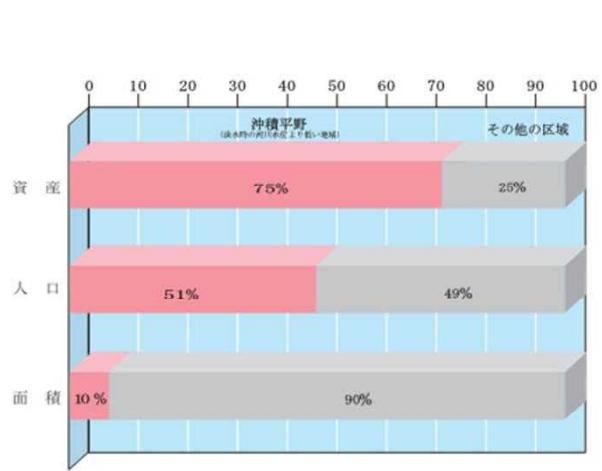


2. 平常時の100倍の流量

海外（大陸）の河川は、平常時の流量より洪水時の流量が、英国のテムズ川で8倍、ドイツなどを流れるドナウ川で4倍、米国のミシシッピ川で3倍となっていますが、関東平野を流れる利根川では100倍、中部地方の木曽川では60倍、近畿地方の淀川では30倍と日本の河川の多くは、平常時と洪水時で河川の状況は大きく変わります。

3. 街より高いところを流れる日本の川

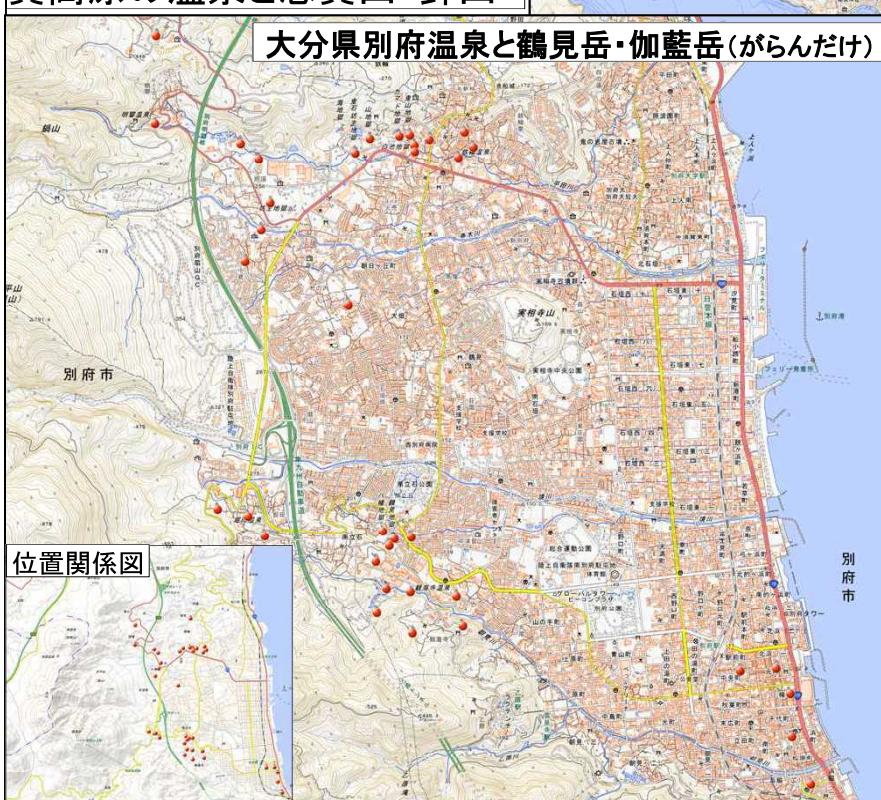
洪水のとき河川の水面より低い土地のことを「洪水氾濫域」といいます。洪水氾濫域の面積は国土の10%にも及び、この土地に日本の全人口の51 %、日本の持つ資産の75 %が集中しています。多くの河川には堤防が築かれていますが、台風や集中豪雨により堤防が決壊した場合、流域の人々に甚大な被害をもたらします。東京や大阪などの大都市で堤防が決壊した場合、全国にその影響が及ぶことが予想されます。



自然からの恩恵(Ⅰ)火山と温泉



活動的な火山は時として噴火し災いをもたらしますが、一方で温泉という恩恵を、活動を停止してからも長く与えてくれています。



各地方の代表的温泉について温泉源（「温泉」とは、温泉法（昭和23年法律第125号）に基づく温泉及び鉱泉をいい、主要なものを表示する。）を●で示し、山々との関係を位置関係図で表しています。



自然からの恩恵 II -変化に富んだ国土と豊かな文化-

鳥海山麓の米作り

日本海側の積雪は、豊富で安定した水を田にもたらします。しかし、鳥海山麓の雪解け水は冷たく、田植え時の苗に低温障害をもたらしかねません。そこで、用水路を階段状に作り、水をゆっくり流すことによって水を温めることができます。この水路を温水路（おんすいろ）といいます。

上郷の温水路（秋田県にかほ市）

写真等資料番号：④



積丹半島神居岬の断崖

（北海道積丹町）

写真等資料番号：②



大自然と開拓の歴史 北海道

江戸時代までは蝦夷地といわれ、アイヌの人達の住む自然の豊かな大地でしたが、明治になって北海道と名付けられました。クラーク博士などの教育者と彼らが伝えた欧米式の技術によって開拓が進みました。農林漁業はもちろん、酪農、製紙業、石炭採掘等々が発展し、札幌などの大都市が形成されました。

クラーク博士像と札幌市街地（北海道札幌市）

写真等資料番号：①



秋吉台のカルスト地形

日本列島で形成された地質は、大きく分けて二種類あります。ひとつは地下のマグマが地上に噴出して形成された火成地帯、もう一つは海洋プレートが大陸や日本海溝に潜り込むとき、押しつけていった付加体（みかたい）です。秋吉台は、大昔の珊瑚礁からなる石灰岩の付加体です。石灰岩は、酸性の雨水に溶けるため、カッレンフェルトやドリーネ、鐘乳洞など独特の地形が形成されています。

秋吉台のカルスト地形（山口県美祢市）

写真等資料番号：⑬



本 海

東北

奥羽山脈の火山と牧畜

東北地方の中央を南北に貫く奥羽山脈は、火山が連なっており、広大な山麓が広がっています。寒冷と火山灰土壌のため、農耕に向いているとはいがたい土地ですが、古代より牧（まき）が多く立地し、牧畜が盛んでいます。

吾妻山麓の農地と牧野（福島県福島市）

写真等資料番号：⑥



薩摩硫黄島

約1,300年前に巨大噴火した喜界カルテラの一部とその後噴出した硫黄岳などからなる薩摩硫黄島は、現在も活発に活動を続ける火山島です。都から遠い孤島であるため、流刑地とされていました。平家物語で有名な僧侶、俊寛が流された冤罪ヶ島でもあるとも言われています。

硫黄島港の海水は、常時茶褐色に染まっています。これは噴出する温泉が海水に反応して酸化鉄が生成されることにより起こる現象です。かつては硫黄岳で硫黄や鉱石の採取が盛んに行われていましたが、現在は採掘が取扱なくなり、廃鉱となりました。このために、過疎化が進んでいます。

薩摩硫黄島（鹿児島県三島村）

写真等資料番号：⑭



那智の滝と熊野那智大社

世界遺産にも登録されている那智の滝は、落差133mを一気に落ちる日本一の滝です。那智熊野大社の御神体でもあり、その壯麗な姿は古くから多くの人の信仰を集めています。このような巨大な落差ができたのは、マグマが地下でゆっくり冷えて固まった熊野酸性岩類のおかげです。熊野酸性岩類は非常に堅くて浸食されにくいため、浸食されやすい柔らかい地層との間に大きな段差ができました。



伊豆半島の火山とわさび田

伊豆は、フィリピン海プレート上の火山島が、東北日本を構成する北米プレートに衝突して半島になったものです。多くの火山が分布しており、最高峰の天城山も火山です。山麓からは、一年を通じて一定の温度の湧水が湧出しており、これを利用して「わさび田」が作られています。わさび田は世界農業遺産にも指定されました。

伊豆半島の最高峰、天城山（上）とわさび田（下、静岡県伊豆の国市）

写真等資料番号：⑧



江戸時代の噴火で流出した焼走り溶岩と岩手山（岩手県滝沢市・八幡平市・雫石町）

写真等資料番号：③

写真等資料番号：③