

第1章 わかやまの大地と気象



大地のすがた



紀伊山地

紀伊山地は、東西にのびる山脈と南北につらなる山脈が合わさった山地で、第四紀（約180万年前以降）を通じて現在にいたるまで隆起を続けています。これらの山々のあいだをぬって、紀ノ川や有田川、日高川は西に、熊野川や古座川、日置川、富田川は南に向かって流れています。紀伊山地は、雨の多いこともあって侵食作用が強くはたらき、けわしく変化にとむ地形になっています。

このため、和歌山では、梅雨末期の集中豪雨や台風のときには、山地の斜面崩壊（写真-1）や土石流、洪水など、大きな気象災害がおこることがあります。



写真-1 7・18水害の大規模崩壊跡（かつらぎ町金剛寺）



図-1 紀伊半島と周辺海域の地形  
国土地理院発行（1987）「数値地図250mメッシュ」及び日本第四紀学会編「日本第四紀地図」をもとに作成

河川の地形

紀伊半島の河川は、急な流れのところが多く、地盤の隆起が著しい上流では、V字谷（写真-2）になっています。こう配が変わるところには瀬や滝が見られます。山間地では、深い河谷の曲がりくねった地形（穿入蛇行：写真-3）がよく見られ、その蛇行がところどころで短絡して還流丘陵（写真-4）がつくられています。

川の流れがゆるやかになるところでは、土砂がたい積するようになります。



写真-3 日高川の穿入蛇行（田辺市龍神村柳瀬）



写真-2 古座川上流のV字谷（古座川町松根）

地盤が隆起したり、侵食作用が増すことによって、川岸には河岸段丘（写真-5）がつくられることがあります。河岸段丘は、還流丘陵とともに、山間地における数少ない平らな土地であるため、水田や畑地に利用されています。

下流部や河口付近では、川の流れがいつそうゆるやかになり、上流から運ばれてきた土砂の多くがたい積して平野がつくられます。ウルム氷期（2万年前ごろ）と呼ばれる氷河期

\* 1 紀ノ川の表記は国土地理院が使用し、国土交通省では紀の川と表記している。本書は河川名で使用する場合は紀ノ川で統一し、固有名詞として使用している場合は、それにあわせている。



写真-4 環流丘陵（白浜町市鹿野）

から縄文時代にかけて、海水面が約100mも上昇して海進（縄文海進）<sup>＊1</sup>が<sup>かいしん</sup>おこり、その後、海水面が数mほど低下して現在にいたるとい<sup>へんどう</sup>う海水面の変動がありました。その結果、紀ノ川には和歌山平野、日高川には日高平野など、河口付近に沖積平野<sup>ちゅうせき</sup>がつくられています。



写真-5 河岸段丘（田辺市中辺路町栗栖川）

## 海岸の地形

海岸には、浜や磯<sup>いそ</sup>がおりなすさまざまな地形が見られます。河川から流れでた砂れき、波の侵食でつくられた砂れきが沿岸流<sup>えんがんりゅう</sup>などで運ばれ、湾や河口付近にたい積して、砂浜やれき浜（砂浜海岸）がつくられています。紀ノ川、日高川、富田川、熊野川の河口近くには、長く弧状に広がる砂浜海岸（写真-6）が見られます。

御坊<sup>ごぼう</sup>から南には、広い波食台<sup>はしょく</sup>とともに海岸段丘<sup>かいがん</sup>（写真-7）がよく見られます。海岸段丘は、かつての波食台が海水面の変動や地盤の隆起によって現在の海岸よりも高くなった地形です。一方、海南から由良にかけては、地盤が沈降し、海岸線が入りくんだりアス式海岸になっています。



写真-6 日高川河口に形成された煙樹ヶ浜と日高平野（美浜町）

紀伊半島南方の南海トラフとよばれる海溝<sup>かいこう</sup>では、その陸側のところで巨大地震<sup>じしん</sup>がおこります。昭和南海地震（1946年）のときには、田辺<sup>たなべ</sup>と新宮<sup>しんぐう</sup>付近が沈降し、串本<sup>くしもと</sup>付近は70cmほど隆起しました。太古からくり返されるこのような地盤の変動によって、紀伊半島は田辺と新宮のあたりで少しくびれたようになっています。また、紀伊半島の南部は、荒々しい磯（岩石海岸）が続き、また、海岸段丘面の高さは、南に向かってしだいに高くなっています。



写真-7 海岸段丘（印南町）

## 海底の地形

紀伊半島をふち取るように、水深約100m付近まで、大陸<sup>だな</sup>棚とよばれる平らな海底地形が広がっています（図-1）。大陸棚は、ウルム氷期に海水面がいちじるしく低下したときにつくられた地形で、その後の海水面の上昇によって海底になったものです。ここから先は、ゆるやかで起伏<sup>きふく</sup>のある大陸斜面になっています。

ウルム氷期のころ、紀伊水道には陸が広がり、そこを大きな河川が南に向かって流れ、田辺沖<sup>おき</sup>で太平洋に注いでいました。その先は、紀伊海底谷<sup>かいいていこく</sup>へとつながっていたと考えられています。また、紀ノ川や四国の吉野川などは、その支流でした。田辺沖には、日高海底谷、富田海底谷があり、それぞれ日高川、富田川につながっています。これらの海底谷は、さらに潮岬海底谷<sup>しおのみさき</sup>をへて南海トラフにまで続いています。

\* 1 第1編 第1章「紀州のあけぼのと古代人」80ページ参照。

第1章 わかやまの大地と気象



# 地層・岩石とその成り立ち

## 地層・岩石のひろがり

和歌山の大地は、たい積岩、火成岩、変成岩からできています。右図は、これらの岩石や地層の分布のようすを示しています。

和泉山脈や有田地方から東牟婁地方にかけての地域には、たい積岩が広く分布しています。たい積岩は、れきや砂、どろなどが大昔の海に地層としてたい積したもので、粒の大きさによって、れき岩、砂岩、でい岩に分けることができます。たい積岩には、これらのほかに火山灰がたい積してできたぎょう灰岩や生物のからなどでできた石灰岩、チャートなどもあります。ぎょう灰岩は和泉山脈や日高地方などで、石灰岩は由良町白崎などで、



砂岩・でい岩の地層でできた牟婁層群（串本町）



ななめに傾いたぎょう灰岩や砂岩・でい岩の地層（和歌山市）

和歌山県の岩石分布のようす



チャートは有田や日高地方で見ることができます。

紀ノ川と有田川にはさまれた地域には、変成岩が見られます。変成岩は強い力と熱のために、たい積岩や火成岩の鉱物の並びが一定になったり、別の鉱物になったりしてできたものです。ふくまれる鉱物によって緑色や黒色・白色・紅色などさまざまなものがあり、片理というしま模様のある結晶片岩と呼ばれる岩石が多く見られます。

新宮市や那智勝浦町、串本町などでは、火成岩が見られます。火成岩は、マグマの活動によってできたものです。マグマが冷え固まるときにわれ目が出て、たくさんの柱が集まったような柱状節理が見られるところもあります。



石灰岩でできた岬（由良町）



柱のようになった火成岩（新宮市）



小さな断層が見られる結晶片岩のかけ（和歌山市）



紀伊大島の海金剛をつくる流もん岩（串本町）

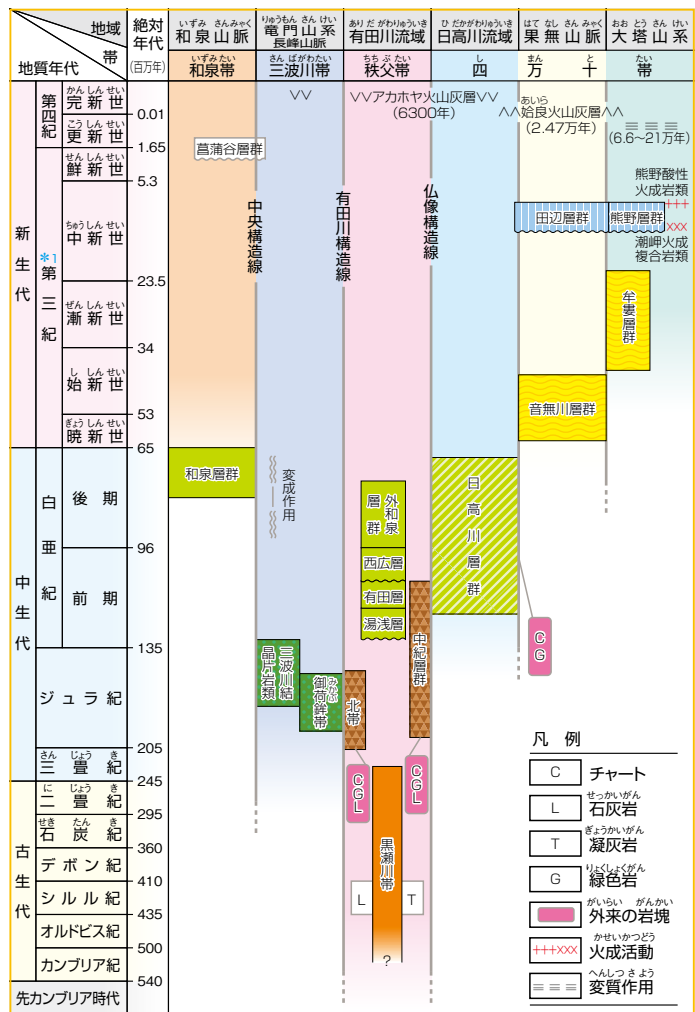
## わかやま最古の地層と岩石 - 古生代 -

県内はもちろん、西日本でもっとも古い地層・岩石が、広川町の名南風鼻や鷹島の一部、それに由良町の黒島にあります。これらの場所は「黒瀬川帯」とよばれ、ぎょう灰岩の地層や花こう岩、片麻岩などでできています。花こう岩の中にとりこまれた石灰岩から、4億年ほど前のサンゴの化石が見つかっています。現在、これらの地層・岩石は、ごく限られた場所にしかありませんが、古生代の末から中生代のはじめころには、もっと広く分布していたと考えられています。



名南風鼻と鷹島（広川町）

地質年代と県内に広がる地層・岩石



\* 1 第三紀は、漸新世までを「古第三紀」、中新世以降を「新第三紀」に区分することがある。

## わかやまの土台になる地層と岩石 —中生代～新生代第三紀—

中生代から新生代第三紀のころには、現在の日本列島のような形はまだできてなく、そのもとになる地層が海にたい積していました。その後、厚くたい積した地層が地かくの変動で陸地となり、わかやまの土台となりました。

【三波川帯】紀ノ川の南に広がる「三波川帯」とよばれる地域は、おもに変成岩のなかまの結晶片岩からできています。この岩石は、2億年ほど前の中生代ジュラ紀の地層が、後の白亜紀に地かくの変動による



ジュラ紀の地層に取り込まれたげんぶ岩（有田市）

強い圧力を受けてつくり変えられたものです。

【秩父帯と和泉層群】有田川沿いの地域は、「秩父帯」とよばれ、中生代のジュラ紀や白亜紀にたい積した砂岩やでい岩からできています。「中紀層群」とよばれるジュラ紀の地層がたい積したときには、それよりも古い時代にできた石灰岩やチャート、玄武岩などの大きな岩石のかたまりが取り込まれました。由良町白崎の石灰岩はその例です。

湯浅町や広川町などにある「湯浅層」からは、中生代白亜紀の初めごろに栄えた、シダ植物やソテツ、恐竜の歯などの化石が見つかっています。このころの「秩父帯」は、その一部が陸になっていました。その後、白亜紀の後期には、「外和泉層群」の地層がたい積しました。これらの地層からは、アンモナイトや二枚貝などの海にすむ生物の化石がたくさん見つかっています。また、和泉山脈を形づくる「和泉層群」の地層や広川沿いの一部の地層からも、同じような化石が見つかっています。

【四万十帯】日高川流域よりも南の「四万十帯」とよばれる地域にある地層からは、二枚貝や巻貝などの化石があまり見つかりません。白亜紀の「日高川層群」とよばれる地層は、主として海溝のような深い海の底に、陸から運ばれてきた土砂がたい積したり、海洋地域でつくられた玄武岩やチャートなどがつけ加わったりしてできたものです。また、新生代第三紀にできた「音無川層群」や「牟婁層群」とよばれる地層は、その多くが、砂とどろが海底の斜面を流れくだって、海底の扇状地をつくっていたものです。



しゅう曲した砂岩・でい岩の地層（すさみ町）

## 日本列島の原型から紀伊半島の完成へ —新生代第三紀～第四紀—

新生代第三紀 中新世の中ごろ、日本海ができ、ようやく日本列島の原型ができあがりました。このころ、田辺地方や熊野地方の海底に「田辺層群」や「熊野層群」とよばれる砂岩やでい岩、れき岩の地層がたい積しました。これらの地層に見られるたい積構造や化石から、当時は浅い海だったことがわかっています。また、かつて新宮



厚い砂岩の地層でできた田辺層群（白浜町三段壁）



1400万年前の橋杭岩をつくる火成岩脈（串本町）

市（熊野川町）で採掘されていた石炭は、このころにたい積したものです。

熊野層群がたい積したころ、潮岬や紀伊大島のあたりで活発なマグマの活動がありました。この活動によって「潮岬火成複合岩類」とよばれる玄武岩や流もん岩などができました。その後、那智勝浦町から三重県熊野市にかけての地域でマグマの活動があり、「熊野酸性岩類」とよばれる火成岩ができました。

新生代第四紀になると、わかやまの大地も現在と似た形になりました。紀ノ川に沿って、菖蒲谷層群などの地層がたい積しました。



わかやまの知識



【紀州の石材と鉱物】

昔から人々は、その地域の岩石によび名をつけて、生活の中でうまく利用してきました。和泉山脈の砂岩は「和泉石」とよばれ、石垣や石うす・すえ石に、和歌山市の結晶片岩は「青石」「三毛石」とよばれ石垣や塀・庭石などに、白浜町の砂岩は「富田石」とよばれ砥石などに、中新世の火成岩のうち、新宮付近の「熊野石」や古座川町の「宇津木石」は、石垣や塀・石うすなどに使われてきました。また、北山村の熱の変成を受けている黒色のでい岩は「那智黒石」とよばれ、墓石や置物に加工されています。

かつて、県北部では、紀の川市（那賀町）の飯盛鉱山、和歌山市の欄宜鉱山などで銅が採掘され、県南部でも、妙法鉱山など、火山活動によってできた銅や亜鉛・鉄などを求めて、多くの鉱山で採掘が行われていました。



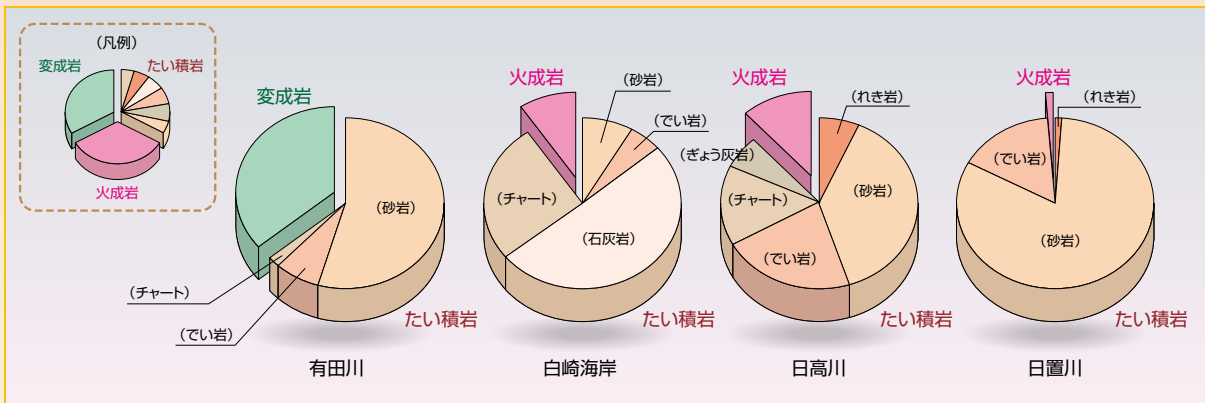
わかやまの知識



【海辺や川原のれき】

川原に見られるれき（小石）は、上流から運ばれたたい積したものです。そのため、れきを調べることで、川の流域に、どのような岩石が分布しているかを知ることができます。下の円グラフは、県内の川原と海岸で、れきの種類を調べたものです。たとえば、有田川の流域では、たい積岩と変成岩が広く分布していることがわかります。

また、白崎海岸では、近くの岩石がくずれてできたれきが多く見られます。

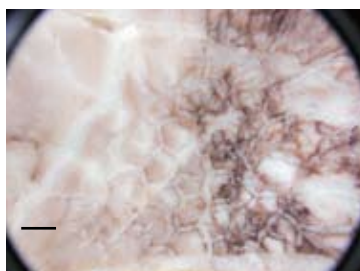


第1章 わかやまの大地と気象

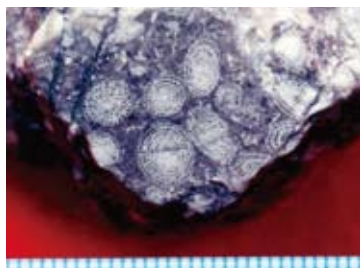


大地からのおくりもの

化石



県内最古のクサリサンゴの化石 (広川町) スケール:5mm



フズリナの化石 (由良町) 目もりは1mm



ウニのとげの化石 (由良町) スケール:2cm

県内で最も古い時代の化石は、広川町の名南風鼻で見つかったクサリサンゴやハチノスサンゴで、4億2,000万年前の古生代シルル紀のものです。古生代石炭紀からペルム紀の化石では、由良町白崎などの石灰岩にたくさんふくまれるフズリナやウミユリがあります。由良町では、別の石灰岩から、中生代ジュラ紀のウニのとげの化石もみつかります。

和泉山脈や有田地方の秩父帯には中生代白亜紀の地層が分布し、アンモナイトをはじめ、イノセラムスやトリゴニアなどの二枚貝、巻貝、ウニなどたくさんの化石が見つっています。最近では、湯浅町の地層からウニやエビのなかま、シダ植物やソテツなどの植物化石とともに、肉食恐竜の歯の化石が見つかり話題を集めました。

日高から串本にかけての地域に広がる四万十帯の地層からも、白亜紀のアンモナイトやイノセラムス、また、古第三紀の二枚貝や巻貝などの化石、生物の生活あとである生痕化石などがみつっています。

田辺市や白浜町、串本町から那智勝浦町にかけて広がる新第三紀の地層からは、ツリテラなど巻貝、二枚貝、有孔虫、被子植物などの化石や生痕化石が見つかります。

また、タカラガイなど、暖かい海にすむ貝の化石もみつかり、当時広がっていた海はかなり暖かかったことがわかります。



アンモナイト (有田川町) スケール:5cm



イノセラムス (広川町) スケール:2cm



シダのなかま (湯浅町) 左右の幅約16cm



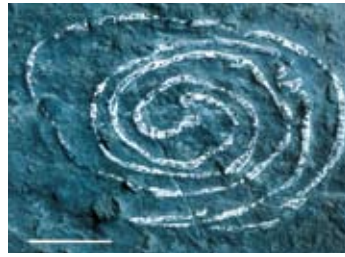
肉食恐竜の歯の化石 (湯浅町) 歯の長さ約3.5cm



巻貝化石のツリテラ（白浜町）  
化石の長さ約7cm



巻貝化石のオキナエビスの仲間（串本町）  
目もりは1cm

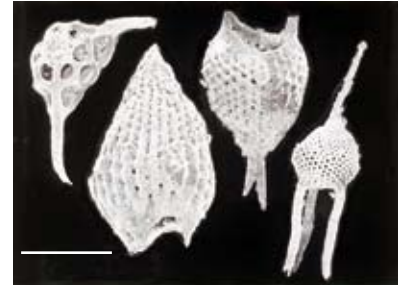


くい歩きあとの生痕化石（串本町）  
スケール:2cm

化石の中には、イノセラムス・バルティクス・トヤジョウアヌス（二枚貝，有田川町），エナラストー・ユアセンシス（ウニ，湯浅町），ツ

リテラ・キイエンシス（巻貝，白浜町），サビウラコリテス・ワカヤマエンシス（生痕，串本町）などのように，県内ではじめて発見され，その地名が学名につけられたものもあります。

日高や西牟婁地方のチャートやでい岩の中からは，たくさんの放散虫の化石が見つかっています。放散虫は，海にすんでいるプランクトンのなかまで，大きさは0.2mmくらいです。放散虫のなかまは，種類や数が多く，進化のスピードも速いことから，地層ができた時代のことを調べる大切な手がかりになっています。



放散虫の化石（田辺市本宮町）  
スケール:0.1mm

このように，大むかしの生物やその生活あとの化石は，太古の海のようすや陸のようす，生物のようすや気候など，私たちにいろいろなことを教えてくれる大地からのおくりものといえます。

## 火山活動の恵み —温泉・鉱山・自然景観—

紀南地方には，白浜温泉をはじめ，勝浦温泉，湯の峰温泉，龍神温泉など，全国的によく知られている温泉がたくさんあります。これらの温度の高い温泉と，紀中から紀北地方に見られる温度の低い温泉とをあわせると，県内には500近い温泉がわき出ています。

\*1 仙人風呂で知られる田辺市の川湯温泉は，川原から温泉がわき出ています。この温泉は，1,400万年前の火山活動の熱が地下にまだ残っているために，地下水がその熱に



川湯温泉の仙人風呂（田辺市本宮町）



一枚岩（古座川町）

よって温められ，火山岩のすきまからわき出しているものです。大塔川の右岸で，この火山岩の岩脈を見ることができます。

串本町の橋杭岩，古座川町一枚岩や虫喰岩，那智勝浦町的那智の滝など，有名な観光地の地形は，地下のわれ目から上がってきたマグマが冷え固まり，その後，侵食作用を受けてできたものです。また，新宮市などにある，かつて銅などを採掘していた鉱山も，そのころの火山活動によるもので，これらも大地からの貴重なおくりものといえるでしょう。

\*1 第1編 第3章「海と山の湯の町」74ページ参照。



第1章 わかやまの大地と気象



# 地震と活断層



地下の岩石に強い力が加わり続けると、しだいに岩石が変形し、やがて壊れてその面を境にずれが生じます。このずれを断層だんそうといいます。断層がずれ動くとき、そのエネルギーが地震波じしんはとして地表にまで伝わり、地表面がゆれて地震がおこります。過去に何度も地震を発生させ、これからも活動する可能性が大きい断層をとくに活断層きぼといい、注意が必要です。

地震の規模は、マグニチュード (M) で表わし、その値が1増すとエネルギーは32倍になります。一般に、大きな活断層は、規模の大きな地震を発生させる可能性があります。わかやまでは、規模の大きな地震を起こすと考えられる活断層がいくつかみられます (図-3)。

## 小さな地震

わかやまでは、規模の小さな地震 (大半はM3以下) が多数発生し、体に感じる地震は年間数十回、感じない地震を含めると年間数1,000回も記録されています (図-1)。これらの地震のほとんどは、心配がいりませんが、時にはM5程度の地震ひがいが起こり、多少の被害が出ることもあります。

これらの小さな地震は、地下30kmまでの比較的浅い地震とより深い地震に分けられます。深さ10kmほどの浅い地震は県北西部に多く、20～30kmの地震は中紀から紀南に分布しています。小さな地震が多く発生する地域には、後で述べる活断層やプレート境界が存在します。

## 大きな地震

浅い地震は、M6程度で被害が生じ、M7になると大きな災害をもたらします。また、M8程度の巨大地震は、非常に広い範囲の大災害となります。

紀伊半島の南でM8程度の巨大地震が昔から何度も発生しています (図-2)。これらは、潮岬しほのみさきの西側で発生した場合は南海地震なんかいじしん、東側の場合を東南海地震とうなんかいじしんとよび、近年ではそれぞれ、1944年と1946年に発生しました。紀伊半島の南方の海底には、巨大地震を繰り返す大断層おきがみられます。また、紀伊半島沖から県中部にかけて、M

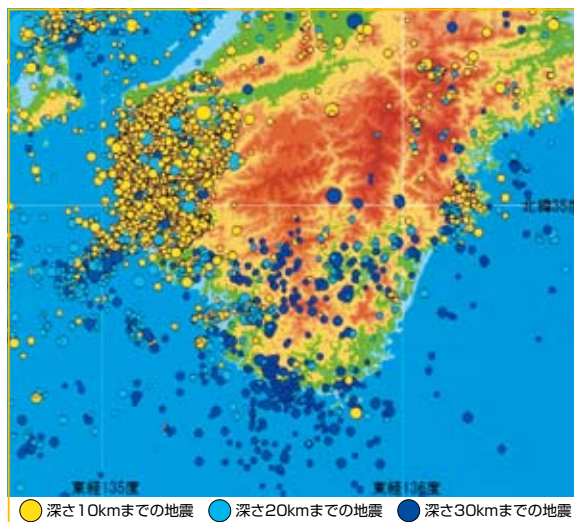


図-1 浅い地震の分布 (深さ30km未満M2以上)

JUNEC Cata Logu 1985/7～1988/12 使用

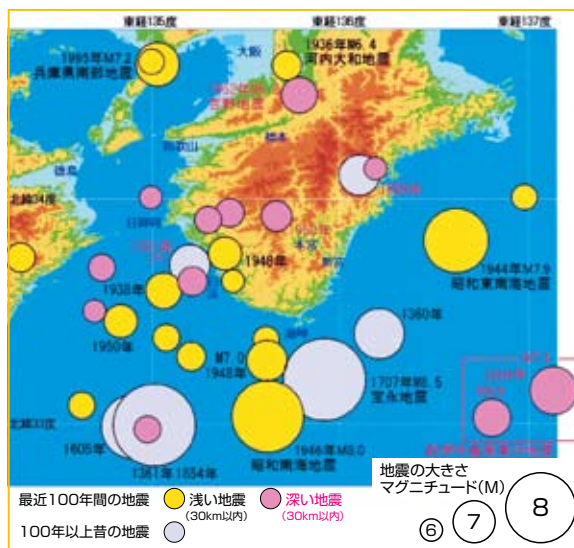


図-2 最近100年間の主な地震と昔の大地震

6～7の地震が発生していますが、その多くは1944年・1946年の東南海・南海地震の前後のものです。

## 地震と活断層

紀ノ川平野と和泉山脈の境には中央構造線という大断層があります(図-3)。この断層は、中部地方から九州地方にまで延び、和歌山県から四国にかけての部分がよく動く活断層だといわれています。活断層が大きな地震を引き起こす周期は、一般に数千年に1回といわれていますが、県北部の中央構造線は、1～4世紀に活動したと推定されます。前回の活動から2,000年ほどたっているため、この活断層には十分注意する必要があります。地震の規模は、最大でM7.8程度と考えられています。

田辺市付近には、本宮断層などいくつかの活断層が分布します。この地域で1948年に発生した地震は、これらの活断層による可能性があり、将来M7程度の地震が想定されています。

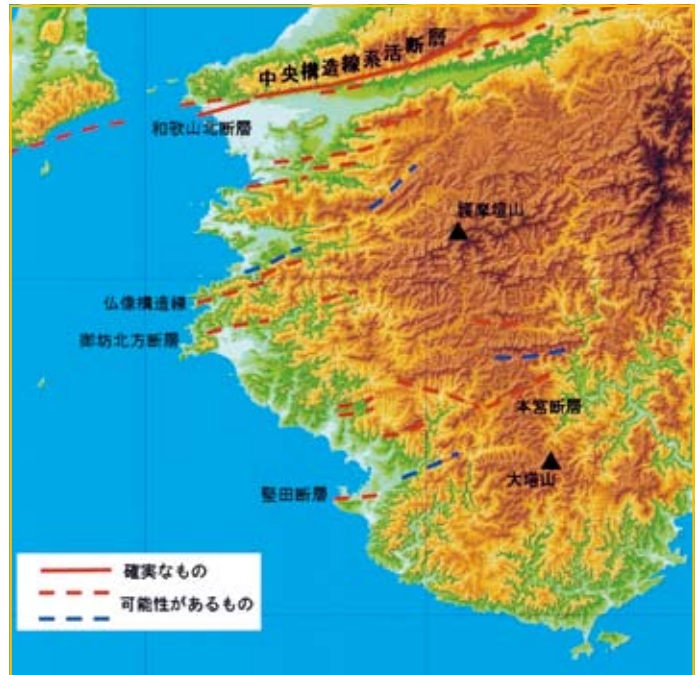


図-3 和歌山県の活断層

(参考:日本の活断層(1990年),和歌山県(1999),アーバンクボタ38(1999)など)

## 東南海・南海地震

紀伊半島の南には、ユーラシアプレートとフィリピン海プレートの境界となる南海トラフがあります。プレート境界は、巨大な岩盤がこすれあう大断層です。ここで起こる地震は、発生場所に応じて東海地震、東南海地震、南海地震と名づけられ、3つの地震は同時または連続して起こっています(図-4)。また、地震の間隔は100年ほどで、陸上の活断層よりかなり早いことも分かります。前回の地震からすでに60年

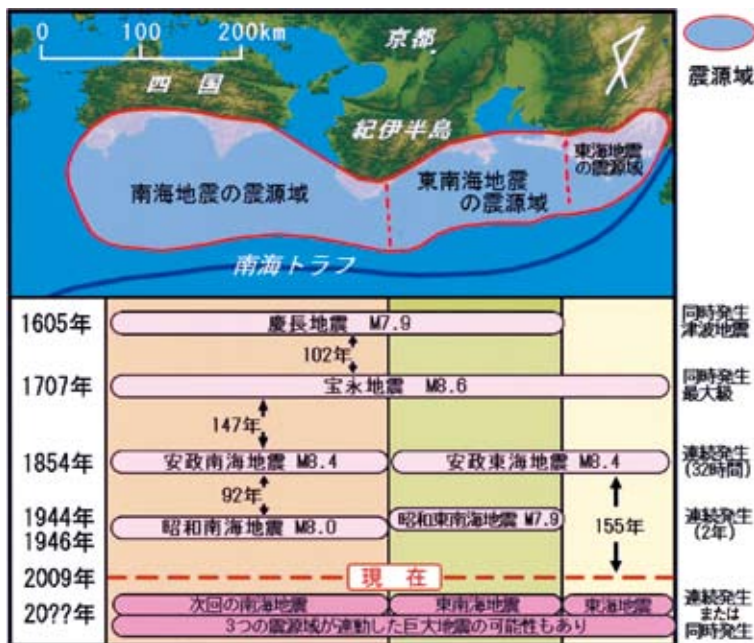


図-4 東南海・南海地震の歴史

以上がたち、県内各地で次の地震への対策事業が行われています。この地震には大きな津波(24ページ参照)も同時に発生します。

また、東南海・南海地震前の数十年と後の10年ほどは、活動期とよばれる時期で、西日本一帯でM6～7、あるいはそれ以上の大地震が多く発生します。現在は、活動期に入っていると考えられ、東南海・南海地震のほかにも、活断層による地震に注意する必要があります。

第1章 わかやまの大地と気象



# 地震津波の被害と減災

部屋の中で横たわり、まわりを見わたしてみると、日ごろ気づかない危険が見えてきます。 棚や机・タンスの上などの物に注意し、大きな家具や背の高い家具は、しっかりと固定する必要があります。

兵庫県南部地震（1995年）のとき、犠牲者の80%は家や家具の下敷きになった人々でした。地震のとき、大きなケガを負うと、避難や消火、家族の救助など、次の行動が制限されます。とくに、土砂くずれ・津波などでは、一刻をあらそう避難が困難となります。かなりの人的な被害は、日ごろの備えや心がけで防げるはずで

す。市役所や役場が作成した防災地図を参考に、発生する災害に応じた避難方法を考えることが大切です（図-1）。大地震の後には、水や食料の不足、医療活動の混乱、長引く避難生活など、次々とむずかしい問題がおきてきます。土砂災害は、大地震だけでなく台風や集中豪雨のときにも発生するので、注意が必要です。

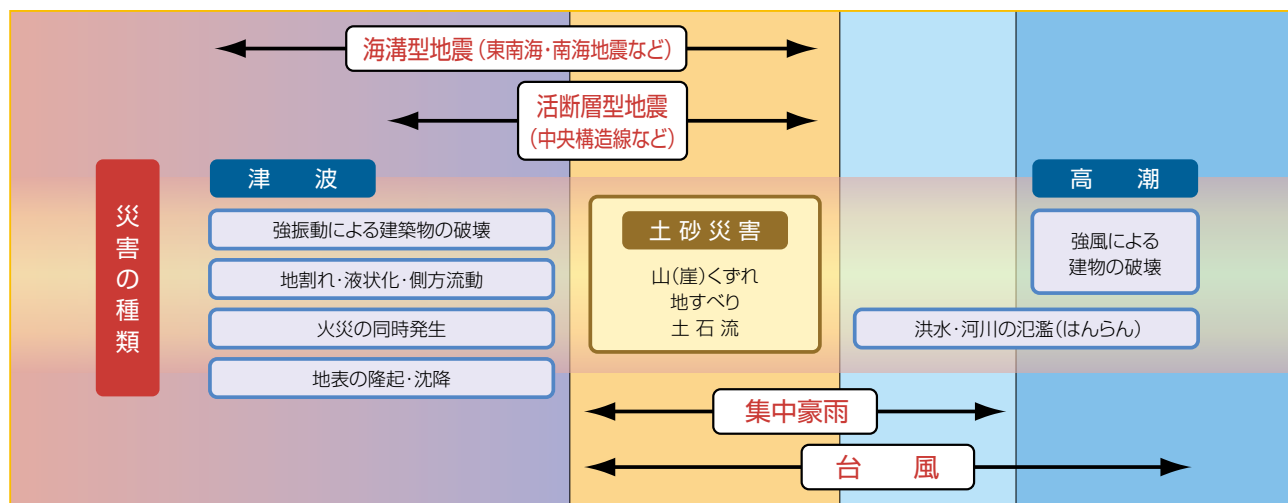


図-1 自然現象と災害

## 東南海・南海地震と津波

東南海・南海地震が起こると、大津波が発生します。災害の中で、大津波ほど恐ろしいものはありません。それは、

- ① 震源の周辺地域では、ゆれによる建築物の破壊や山くずれなどが起こった直後(数分～十数分)に襲ってくる。
- ② 震源域から数百kmも離れた地域にもやってくる。
- ③ 一度の巨大地震で、何回もくり返し津波が襲い、最初の波が一番大きいとは限らない。
- ④ 人口が多い海岸の入り江や港で、津波の高さがより大きくなるなどの特徴をもっている。

からです。

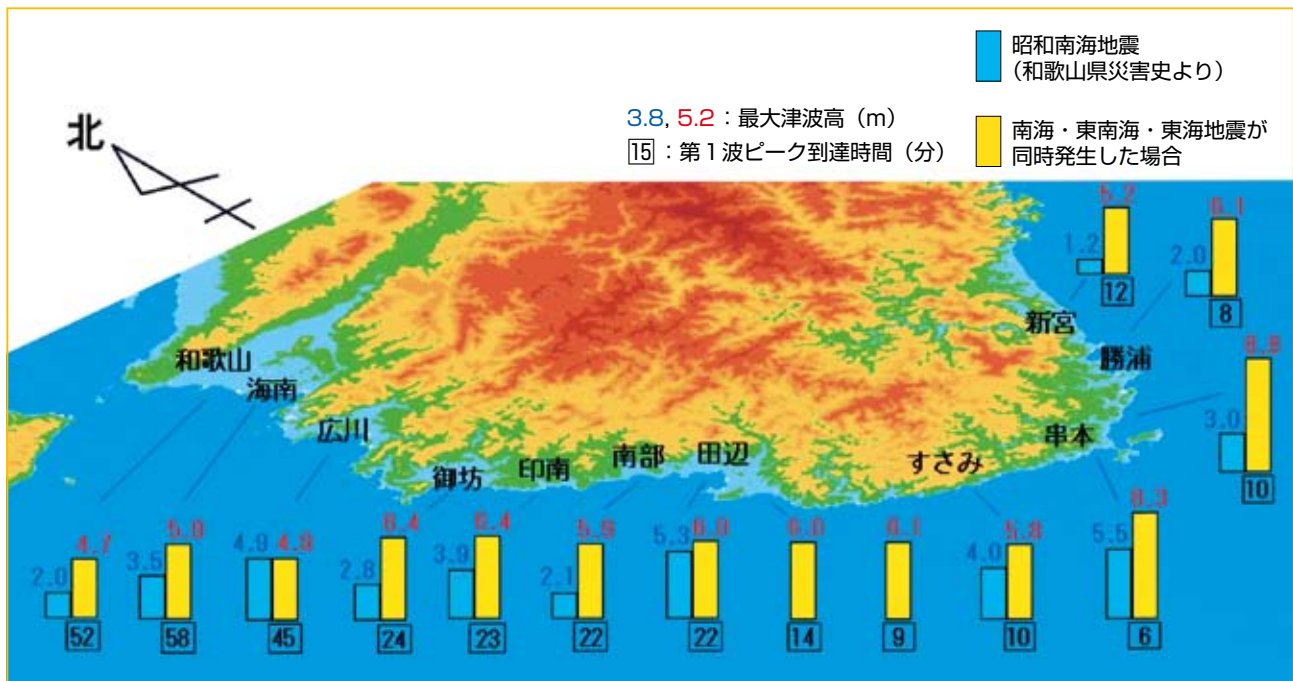


図-2 最大津波高と第1波ピーク到着時間 (南海・東南海・東海地震同時発生の場合)

(「かけがえのない命をまもるために」 東南海・南海地震に備えよう (和歌山県総合防災課) を参考に作成)

何よりも、㉞迷わず近くの高台や避難施設に逃げること。㉟津波警報が解除されるまで戻らないこと。㊱日ごろから、地域の防災訓練に参加し、避難経路や避難施設を確かめておくことが大切です。

東南海・南海地震が同時に発生すると、ほとんどの地域で、昭和南海地震(1946年)の地震津波よりも高くなることが予想されています(図-2)。江戸時代の地震では、高さが10mを越える津波が襲った記録もあり、数千人～数万人の犠牲者が出ました。発生が予測される地震や津波に備えて、県南部はもちろん、県北部でもじゅうぶんな対策が必要です。1854年の大津波の後につくられた広村(広川町)の堤防が、その後の大津波から村の人々を守ったという実話は、「大災害に備える事前の対策」の大切さを私たちに教えてくれています。

紀伊半島南東沖地震(2004年, M7.4)のとき、和歌山県南部を中心に津波警報が出されましたが、意外にも避難する人たちが少なく、大きな話題となりました。多くの人は、警報が出た後も、ようすを見て危なそうだったら避難しようとか、となりの人たちが逃げるまで待っていたとか、避難の決断をちゅうちょしたようです。「正常化の偏見」と呼ばれるこの行動は、被害を大きくする原因になると指摘されています。震源域に近い場合は、一刻の猶予もありません。警報が発令されたときには、決められた場所にただちに避難しなければなりません。

## 活断層地震による災害

中央構造線は、1億年もの長い間、紀ノ川北岸の地質構造や地形をつくり上げてきました。活断層は数千年の間隔で何度も活動をくり返し、断層地形という特徴的な地形をつくります。さらに、地下では断層を境にして、できた時代の異なる地層や岩石が接しています。そのため、大地の揺れを引き起こす地震波は地下で増幅され、とくに断層の直上は大きな揺れに襲われます。また、周辺の山間部や傾斜地には、土砂災害の危険箇所が数多く存在し、強震動による土砂災害が起こる可能性もあります。



図-3 中央構造線周辺の地形と地質断面の模式図

一方、新しい時代にたい積した地層が分布する平野部では、地震波の屈折・反射に加え、柔らかい地層が影響して、大きな揺れが長時間続く可能性があります（図-3）。

地下にエネルギーがたまり活断層が地震をおこす可能性は、雨が降る可能性（降水確率）のように％で表されます。県内の中央構造線（根来断層）の場合は、今後30年以内に活動する確率は最大12％と推定され、我が国の主な活断層の中では高いグループに入っています。

残念ながら、現在の科学では大地震発生の正確な日時までを予測することはできませんが、不意に大地震が発生してもあわてることのないように準備しておきましょう。



わかやまの知識



### 【海底掘削船「ちきゅう」の活躍】

観測技術の進歩によって、低周波微動やスロースリップなど、今まで知られていなかった変動が紀伊半島周辺のプレート境界で発生していることがわかってきました。また、四国の室戸岬沖に大きな海底火山（海山）が沈み込んでいることや、紀伊半島の潮岬沖の地下に東南海地震と南海地震の震源域を分ける地下構造があることなど、紀伊半島周辺の地下構造がかなり詳しく調べられています。そして2007年末から、新宮沖の熊野灘で海底掘削船「ちきゅう」が昭和東南海地震で活動した巨大断層を掘りぬくプロジェクトが始まりました。「ちきゅう」は深海底を7000mも掘削し、地球内部の岩石を取り出して調べることができる世界で唯一の掘削船で、2009年5月からは、ステージ2の調査研究が行なわれる予定です。「ちきゅう」の活躍によって東南海・南海地震が発生する仕組みが明らかになる日も近いことでしょう。



朝日を浴びて新宮港へ帰港する「ちきゅう」(JAMSTEC/IODP提供)

## 土砂災害にそなえる

新潟県中越地震（2004年）や中国四川大地震（2008年）の際には、多くの土砂災害が発生しました。県内には、土砂災害の危険箇所が18,487箇所（全国6位）もあり、土砂災害が発生することが予想されます。崖くずれ・土石流・地滑りなどの土砂災害は、大雨のみならず地震が引き金になって起こる場合も多いのです（図-4）。特に和歌山の場合は、山間部や山すその集落が多く、土砂災害を防止する取り組みが大切です。

土石流の前兆として、

- ① 谷川の水量が急に少なくなる（上流で土砂くずれが発生して川がせき止められた）。
- ② 谷川の水がにごり始めた（せきがくずれ始めた）。
- ③ 地鳴りがする（土石流が谷の上流を流れ下り始めた）などがあげられます。

また、土砂くずれの前兆としては、

- ① 湧き水が増えた（地盤が水を大量に含み、割れ目が水で満たされた）。
- ② 地面に亀裂が走った（重くなった崖の地盤が下がり始めた）。
- ③ 石が落ちてきた（不安定な崖の一部の崩壊が始まった）などがあげられます。

過去数十万年のあいだ、東南海・東南海地震の発生ごとに紀伊半島は隆起し、数百回以上の断層活動によって、東西に連なる山脈はしだいに高く、沈降する低地には砂れきがたい積して平野ができました。

青空にそびえる高い山々と緑濃く生い茂る深い谷、人々が平和に暮らす平野、夕日に映え変化にとんだ海岸の風景。自然がいっぱいの紀伊半島は、こうした何回もの地盤の変動をへて誕生したのです。自然の営みは、私たちに災害だけでなく、豊かな恵みももたらしてくれます。

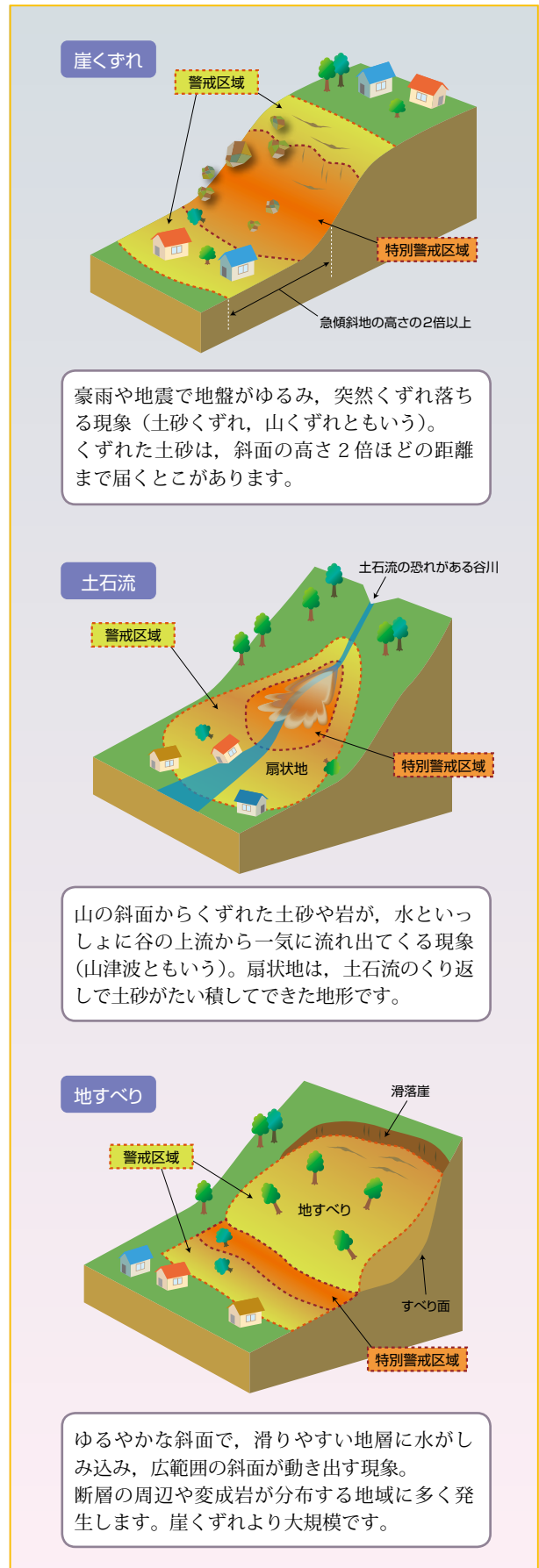


図-4 土砂災害の種類と警戒区域

(和歌山県・全国地治水砂防協会和歌山県支部のパンフレット「土砂災害危険箇所を知ろう!」を参考に作成)

第1章 わかやまの大地と気象



気象



気候区

県内では、紀北地方が瀬戸内気候区に、紀南地方が南海気候区にあたります。

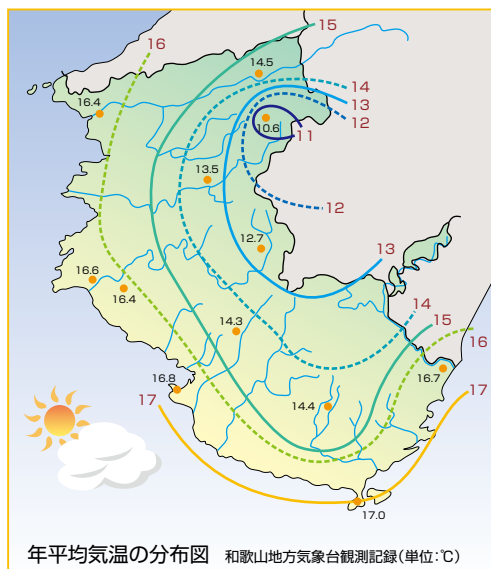
瀬戸内海沿岸の地方を中心とした瀬戸内気候区は、雨が少なく晴れの日が多いため蒸発がさかんで、乾燥した気候になっています。

南海気候区は温暖で、最も寒い日でも山間部をのぞくと日平均気温が6℃以上あり、梅雨や台風の季節には雨が多く、年降水量は2,000mm以上もあります。この気候区は、関東から九州にかけての太平洋沿岸の地方にあたり、湿り気の多い海洋性気候になっています。

平均気温

1年間の平均気温は、和歌山市で16.4℃、潮岬で17.0℃となっています。潮岬では、8月の平均気温が和歌山市よりも1.3℃低く、反対に1月は2.0℃も高くなっています。したがって、紀南地方の海岸部では、夏は涼しく、冬は暖かいといえます。一方、高野山では、1月の平均気温はマイナス0.5℃で、8月の気温は和歌山市の6月ごろとほぼ同じ22.3℃です。

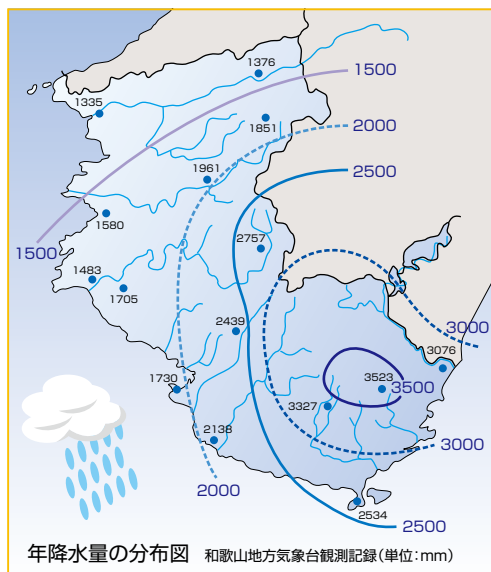
和歌山県では、山間部よりも海岸に近いほど、また、北部よりも南部にいくほど平均気温が高くなっています。



降水量

1年間の降水量が2,000mm以上のところを多雨地域といい、沿岸部ではすさみ町より南の地域が、北部では標高500m以上の山間部がこの地域にあたります。

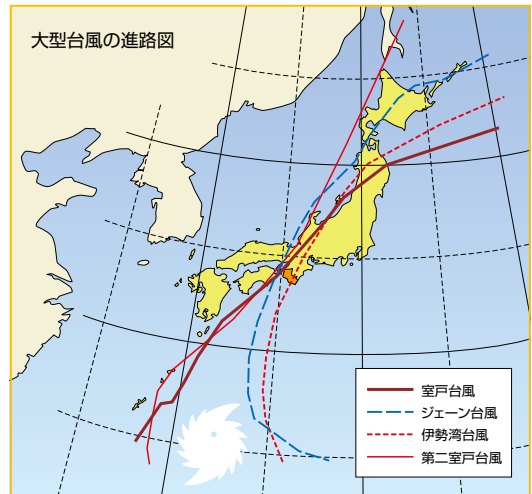
県内で年降水量の最も多い地域是那智勝浦町の色川で、年によっては4,000mmにもなり、全国的にみてもたいへん雨の多いところですが、一方、紀ノ川沿いの地域は、年降水量が1,500mm以下になることが多く、雨の少ない地域といえます。和歌山では、降水量の多い月は、梅雨の6月と台風が多い9月で、降水量の少ない月は冬の12月と1月です。



## 台風

和歌山県では、これまで台風による大きな災害を何回も経験してきました。これは、紀伊半島が台風の通り道になっているためです。平均すると毎年1回は、台風の接近や上陸による被害を受けています。1889（明治22）年8月の台風では、1,247人の犠牲者が出ています。また、室戸台風（1934〔昭和9〕年9月）、第二室戸台風（1961〔昭和36〕年9月）などは、特に大きな災害をもたらしました。

ジェーン台風（1950〔昭和25〕年9月）や第二室戸台風のように、台風が四国の室戸岬から紀伊水道を北東に進むと、和歌山県が台風の進路の右側にあたるため、特に風雨が強くなります。また、台風の接近と満潮が重なると、沿岸部では高潮の被害を受けることもあります。



ジェーン台風の様子（和歌山市）



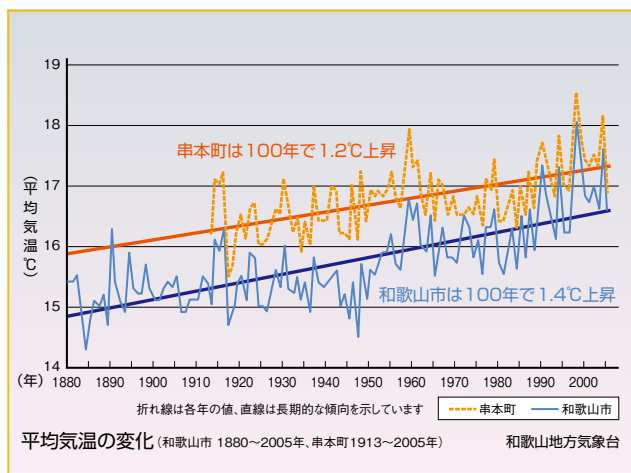
7.18水害の山くずれでできた天然ダム（かつらぎ町花園地区）

## 集中豪雨

限られた地域で短時間に集中して降る大雨を「集中豪雨」といい、梅雨や秋雨のころにしばしば起こります。1953（昭和28）年7月17日の夜から18日の早朝にかけて、梅雨前線が県内を南北に行ったり来たりしたために、有田川や日高川の上流で24時間に500mm以上もの雨が降りました。山間部では各所で山くずれが起り、川に流れ込んだ土砂と雨水は濁流となってあふれ、有田川や日高川、貴志川の流域などに大きな被害をもたらしました。この「7・18水害」ともよばれる集中豪雨で、命を失った人が約1,000人、流されたり壊れた家が約9,000戸、流されたり埋まった水田が約4,600haにもものぼりました。

## 地球温暖化

地表から放出される赤外線が、大気中の水蒸気や二酸化炭素、メタンなどに吸収され、その熱が再び地表を暖める現象を「温室効果」といいます。また、化石燃料の大量消費などによって、大気中の二酸化炭素などの量が増え、気温が上昇することを「地球温暖化」といいます。



近年、和歌山県でも、図から明らかなように気温の上昇がみられます。この上昇は、経済活動などでエネルギー消費が多くなった1960年代と1990年代に大きく上昇していることから、やはり地球温暖化の影響が考えられます。私たちにできる身近なところから、エネルギー消費を減らす努力が大切です。