



今こそ知りたい! 水災害とSDGs (全2巻)

①

「水災害」とSDGs  
～過去・現在・未来～

②

「水災害」に備えて  
～わたしたちのできること～



ISBN978-4-7515-3145-7  
C8336 ¥3500E  
定価 (本体3,500円+税)  
特別堅牢製本図書

今こそ知りたい! 水災害とSDGs

①

「水災害」とSDGs～過去・現在・未来～

著/稲葉茂勝 編/こどもくらぶ

あすなる書房

今こそ知りたい! 水災害とSDGs 1

# 「水災害」とSDGs ～過去・現在・未来～

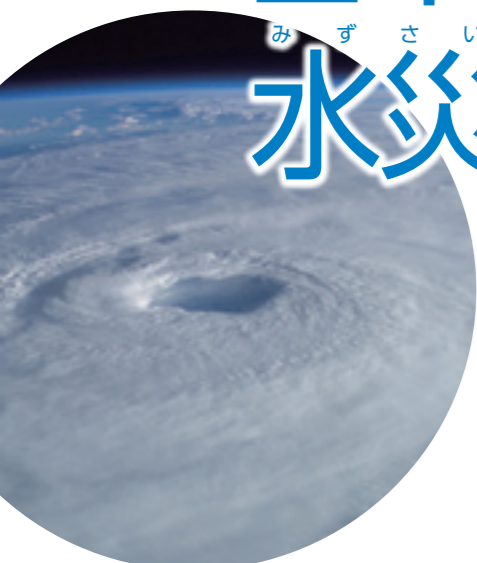
著/稲葉茂勝 編/こどもくらぶ



あすなる書房



# ② 日本人に身近な水災害は「台風」!?



ここからは①で整理したいろいろな「水災害」を1つひとつ見ていきます。まずは、日本列島に毎年必ずやってくる、日本人にとって身近な存在の台風について見てみましょう。

## 「地震 雷 火事 親父」

日本人の怖いものといえば、昔から「地震 雷 火事 親父」といわれてきました。そのなかの「親父」は、「台風」の意味の「大山嵐」が変化したものという説もあります。でも、そこには「水災害」が入っていません。なぜでしょうか？

「台風」には、暴風で災害になるといったイメージがありますが、じつは、台風によって引き起こされる災害は、風害もさることながら、水災害が問題になっているのです。洪水や高潮（→p16）、また、がけくずれ、地すべり、土石流（→p18）のほか、波のもつ力によって起こる波浪（→p21）なども大きな災害を起こします。こう考えると「地震 雷 火事 水災害」といっ

たほうが、より実態をあらわしているのかもしれませんが。



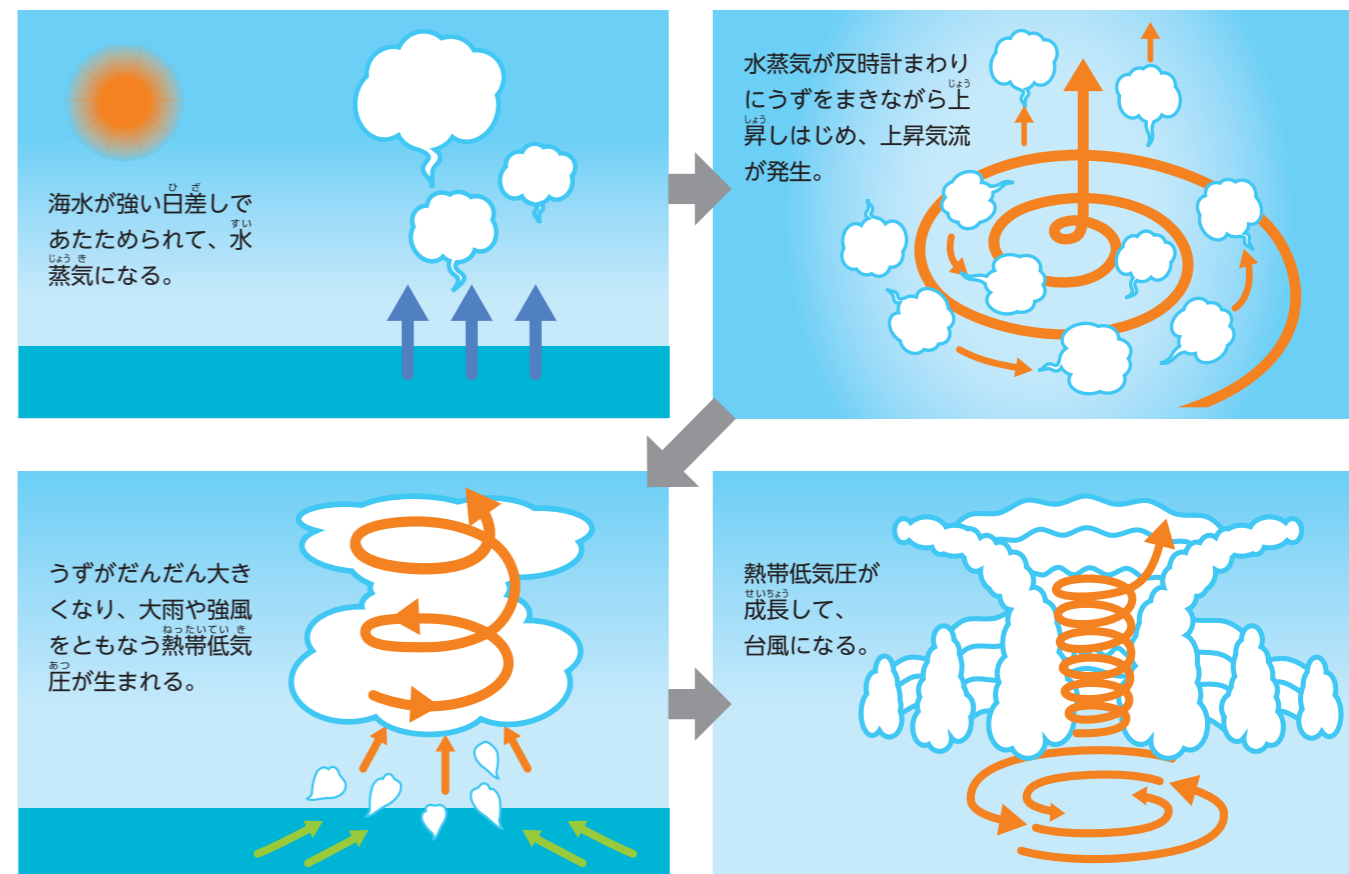
2019（令和1）年10月、台風19号による豪雨の影響で、長野県を流れる千曲川が増水し、鉄橋が崩落した。

## 台風の発生

台風は、赤道に近い熱帯の海上で発生します。このあたりの海上では、太陽の熱で海水があたためられて、多量の水蒸気が発生します。あたためられた水蒸気はまわりの空気より軽いので、上昇。この空気の流れを「上昇気流」といいます。するとそこへは、空気は気圧の高い方から低い方に流れるため、まわりから水蒸気

をふくむ空気が流れこみます。その空気が、地球の自転の影響を受け、中心に向かって反時計まわりにうずをまきます。これをくりかえしているうちに、うずまきが大きく成長して、強い風雨をともなった熱帯低気圧になります。そうしてできた熱帯低気圧のうち、うず巻のスピードが毎秒17.2m以上に発達したものが、「台風」となるのです。

### ●台風発生のしくみ



### ワンポイント

#### アンケート「台風は風と雨のどっちが怖い？」

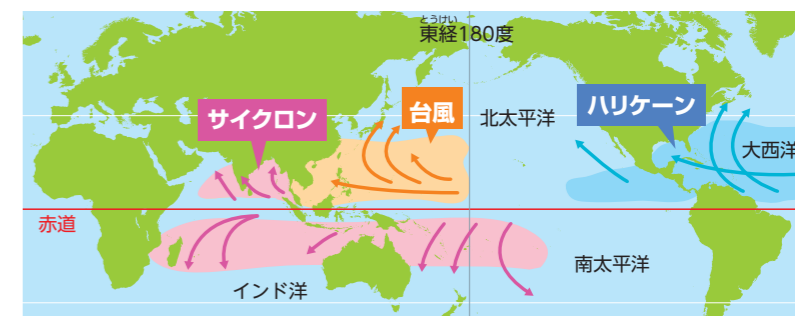
サンケイリビング新聞社が2016（平成28）年9月21日から10月5日までおこなったアンケートによると、風のほうが怖いと感じている人が77.8%、雨は22.2%という結果になった。風と答えた人は「風

は、どこにいても怖い」という。雨の人は「風は局所的であるが、雨は広範囲に災害をもたらす」など。「風より長いあいだこわさが続く」といった指摘もあった。 出典：サンケイリビング新聞社ウェブサイトより

### ワンポイント

台風のような強い熱帯低気圧は、発生する海域によって呼称がことなる。大西洋や東経180度より東の太平洋上で発生するものは「ハリケーン」、インド洋や南太平洋なら「サイクロン」とよんでいる。

### 台風のよび名





# 5 洪水・高潮・内水氾濫

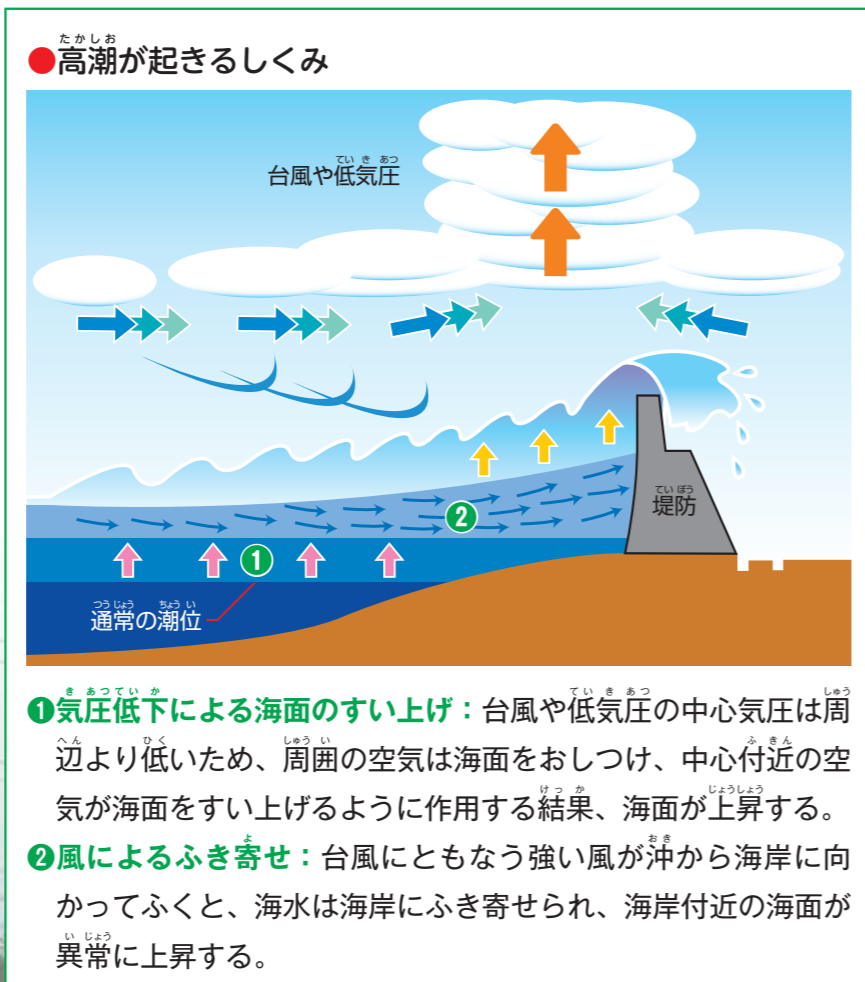
水災害の一種として洪水（外水氾濫）と高潮・内水氾濫があります。どれも十分な警戒をして対策をとらなければなりません。「洪水」は、おもに川に関係する言葉で、「高潮」が海（海面）についての言葉です。

## 洪水・高潮の原因

洪水の原因は、おもに豪雨です。せまい範囲に大量の雨がふったり、雨天が長く続いたりすると、川などの水量が極端に増え、氾濫や堤防の決壊などを起こし、周辺の陸地へ水災害をおよぼします。

一方、高潮のおもな要因としては、右の2つを挙げることができます。

2012（平成24）年の九州北部豪雨で、矢部川堤防が決壊し、氾濫したようす。  
写真提供：柳川市



## 高潮の被害と洪水の被害

高潮による被害と洪水による被害には共通点と相違点があります。どちらも水災害であるという意味で共通しています。はげしい流れが建物を破壊したり流したりしてしまう被害が発生するので、その対策のために海岸や川沿いに堤防を構築するというのも共通しています。

一方、洪水は川が発生源となりますが、高潮は海。このちがいは大きいといわれています。

洪水の場合は、あふれる水は淡水ですが、それでも汚物もまじっているため、被害地域では衛生状態がわるくなり、伝染病などが発生しやすくなります。

高潮の場合、塩水が陸地にあふれたあと、農産物の生産ができなくなることがあります。

## 内水氾濫と都市の水害

平地にはげしい雨がふると、雨水は地中にしみこむことなく、地表にたまり、時間がたつと低いほうへ流れていき、その先の水路や川などに入ります。その水が大量になるとあふれてしまい、道路や田畑などが水をかぶる「冠水」が起こります。こうして起きる水災害を「内水氾濫」といっています。内水氾濫のなかでも、都市部で発生するものが「都市型水害」です。

山林、草地、田畑などでは、雨水を地表面上に一時的にたくわえ、地中にしみこませることができますが、道路が舗装された都市部では、雨水は、地表面上にたくわえられることなく、低いところに流れ出て、排水溝や下水道をあふれさせたり、小さな川をあふれさせたりします。

### ワンポイント

### 都市型水害の危険性

都市部では、道路上のマンホールのふたをおしあげ、はずしてしまい、そこに人が転落するという事故がおきている。都市部で内水氾濫の際、もっとも気をつけなければならないのは、地下に水が流れこむことだという。地下街や地下室に水が流れこむと、水の圧力でドアがあけられなくなり、人

が閉じこめられてしまうことがある。地下鉄の駅に水が流れこむと、線路が水につかり、列車が走れなくなる。また、鉄道や道路の下を通る地下道（アンダーパス）に水がたまり、そこに自動車が乗り入ると動けなくなって水没してしまう。



2020（令和2）年の7月豪雨（→シリーズ② p11）によって冠水した、愛知県一宮市のアンダーパス。



集中豪雨の被害を受けて、冠水中に車があやまって侵入しないように、バールン式の交通遮断機を設置。写真提供：一宮市





# いちばんおそろしい水災害は、「津波」かも？

いまでも日本人の多くが、2011（平成23）年3月11日に発生した東日本大震災とその直後におそった巨大津波を覚えているといいます。

地震の規模は、マグニチュード (M) 9.0。津波の遡上高\*が

国内観測史上最大となる40.5mでした。

\*陸地の斜面を駆け上がった津波の高さ。

## ●津波のメカニズム●

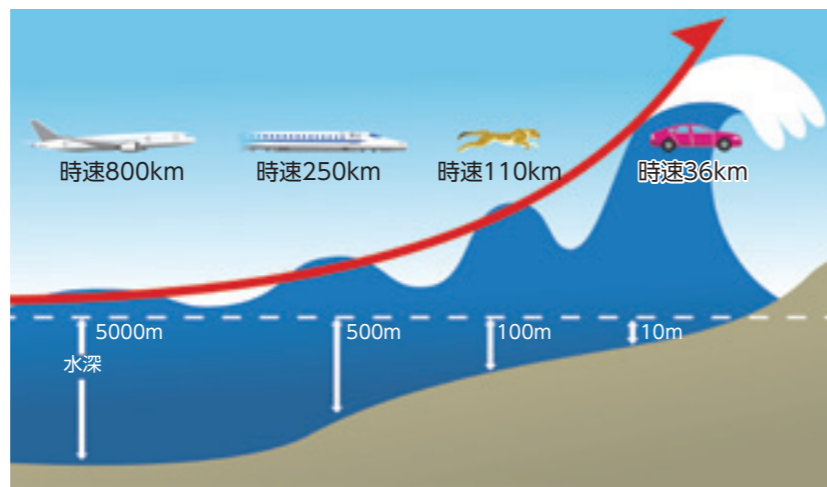
地震が発生すると、海底が隆起、または、沈降が起こります。それとともに海面が変動し、大きな波となって、四方八方に伝わっていきます。これが津波です。

津波は、海が深いほど速く伝わり、浅くなるにつれておそくなります。ところがおそいといっても、そのスピードは海岸近くでオリンピックの短距離選手ほどです。

津波は、何度もおし寄せることがあります。また、第一波の津波がいちばん高いとはかぎりません。なぜなら、陸地に近づいて速度がおそくなった波にあとからきた波が追いついて、波が重なって

高くなることもあるからです。また、津波の高さは、海岸付近の地形によって大きく変化します。

東日本大震災では、津波が20～30mになって陸地を駆け上がりました（遡上）。岬の先端や三陸地方のリアス式海岸のV字型の湾の奥などでは、津波の力が集中し、局地的に高くなります。



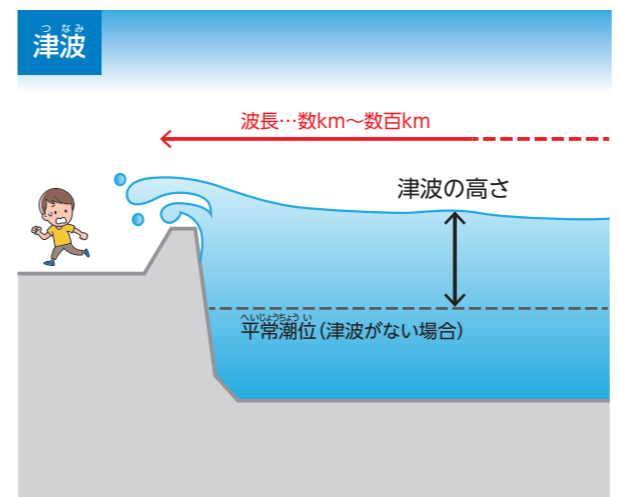
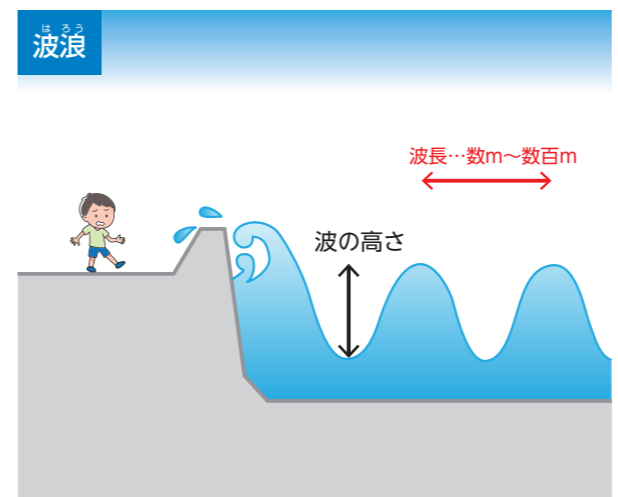
出典：気象庁ホームページ

## ●くらべてわかる津波のおそろしさ●

津波は、台風などにより引き起こされる波浪とは発生のおそくもその力も大きくちがいます。

波浪は、風の力で海面付近の海水だけが動きますが、津波は海底から海面までのすべての海水が動きます。波長（波の山から次の山までの長さ）が長く、数kmから数百kmにもおよびます（波浪は数mから数百m程度）。波の高さは同じでも、津波で沿岸におしよせる海水の量は波浪よりも桁ちがいに多く、すさまじい力で陸上に流れこみ、引いていきます。

こうしてくらべてみると、水災害のなかで、津波のおそろしさがよくわかるはずです。



## ●そもそも地震について●

地球の表面はプレートという超巨大な岩の板でおおわれています。プレートは十数枚あります。それぞれ別の方向に1年間に数cmずつ動いています。プレートどうしがぶつかっているところには地震の原因になる力がたくわえられています。

日本列島周辺は4つのプレートがぶつかりあう世界でもめずらしい場所です。そのため日本は、とくに地震が多くなっています。東日本大震災もプレートによってもたらされました。

## ●断層のずれによる地震●

2011（平成23）年3月12日、長野県北部でマグニチュード (M) 6.7の地震が発生しました。死者こそ出ませんでした。大きな被害が出ました。この地震は「断層」がずれたことによって生じたものでした。断層とは、プレートが動くことで、地盤に生じた亀裂のことです。

このタイプの地震は、プレートが動くことで起きる地震よりも、規模は小さいものの、震源が浅いため、被害が大きくなる場合もあります。1995（平成7）年1月17日の阪神・淡路大震災も断層が動いたことによって起こりました。



地震により、亀裂の入った道路（長野県栄村）。

写真提供：栄村ホームページ

## ワンポイント

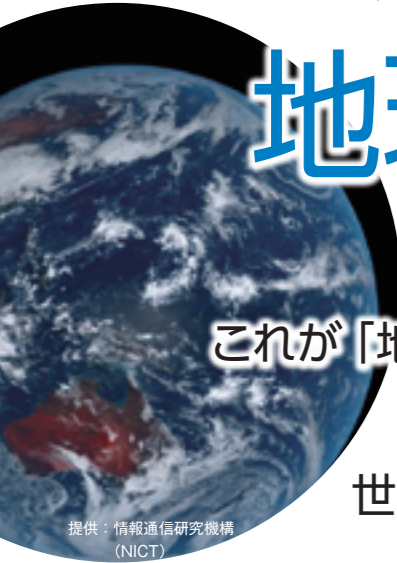
### 東日本大震災

東日本大震災は、2011（平成23）年3月11日14時46分ごろに発生。震源は三陸沖の宮城県牡鹿半島の東南東130km付近で、深さ約24km。マグニチュード (M) は、9.0。これは日本国内観測史上最大規模で、1900年以降世界でも4番目の大きさの地震となった。本震による震度は、宮城県北部の栗原市で最大震度7が観測された。

ほか宮城県、福島県、茨城県、栃木県などでは震度6強を観測。北海道から九州地方にかけて、震度6弱から震度1のゆれが観測された。5月31日までに発生した余震は、最大震度6強が2回、最大震度6弱が2回、最大震度5強が6回、最大震度5弱が23回、最大震度4が135回観測された。



# 10 まだまだ続く地球温暖化



提供：情報通信研究機構 (NICT)

今、地球の気温はどんどん上昇しています。これが「地球温暖化」です。極端に強い雨や猛烈な台風なども、地球温暖化にともなって増えると考えられています。世界の国々には、地球温暖化の対策をとりはじめました。

## 100年あたり約0.7℃上昇

地球は、大昔からあたたかくなったり寒くなったりをくりかえしてきました。恐竜がさかえていた白亜紀には、地球全体の平均気温が今より10℃以上も高かったと考えられています。逆に、地球が赤道のあたりまですっかり氷におおわれていた寒い時代もありました。

これらの気候の変化は、何万年、何十万年というとても長い時間をかけて起こったのですが、ここ100年くらいは、100年あたり約0.7℃もの割合で地球の気温が上昇しています。これは、大昔の気温の変化とはくらべものにならないくらい猛スピード！

## 人類が地球をあたためた！

大気中の二酸化炭素には、地球の表面から宇宙にげていこうとする熱を吸収する性質があります。吸収した熱を地面に向けてふたたび放出するので、地上付近の気温が高くなり、地球温暖化が起こります。

気温が上昇すると、大気の水蒸気の量が増えます。水蒸気は雨のもとであり、台風のエネルギー源です。そのため、地球温暖化がこのまま進むと、気温が上昇するだけでなく、強い台風の割合や極端な豪雨なども増え、水災害も増加することはまちがいありません。

## 二酸化炭素を出さない

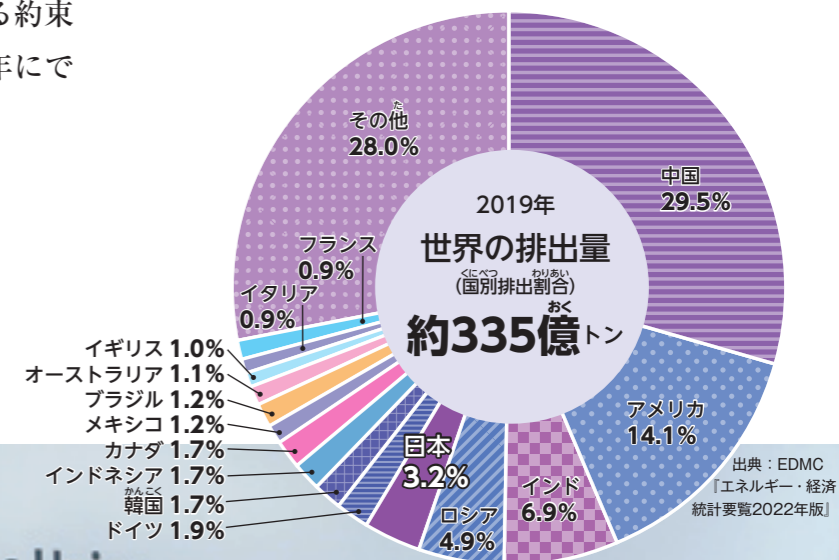
今も大気中の二酸化炭素がどんどん増え続けています。人類がこのまま二酸化炭素を出しつづければ、今世紀の末ごろには今世紀のはじめにくらべて地球の平均気温は4℃くらい上がると予測されています。

そこで、世界の国々にはそれぞれの国ができるだけ二酸化炭素を出さないよう努力する約束を結びました。それが、2015（平成27）年にできた「パリ協定\*1」です。

「パリ協定」は、人類が石炭や石油をつかうようになった「産業革命\*2」の前とくらべて、地球の平均気温の上昇を2℃より低く、できれば1.5℃におさえる努力をしようという内容になっています。

これまでは2018（平成30）年の夏のような猛暑（→p28）も「たまたま」なのかもしれないという意見がありました。しかし、最近ではイベント・アトリビューション（→p29）により、「2018年の酷暑は地球温暖化のせい！ 今後も同じようなことが起こる可能性が高い」と指摘されているのです。

## ●世界の二酸化炭素排出量（2019年）



Nations Unies  
Conférence sur les Changements Climatiques 2015  
COP21/CMP11  
Paris, France



2015（平成27）年にフランスのパリで開かれた「国連気候変動枠組条約第21回締約国会議（COP21）」のようす。写真：新華社/アフロ

\*1 2015年に採択、2016年11月に発効した、2020年以降の地球温暖化対策についての国際的なルールを定めた国際条約。  
\*2 18世紀後半にイギリスではじまった、技術革新による産業・経済・社会の大変革。



エスディージーズ  
11 SDGsに記された  
「気候変動」

13 気候変動に  
具体的な対策を



パリ協定 (→p31) が採択された2015 (平成27) 年、  
世界の国ぐにの代表者が国連に集まり、  
全員一致で人類の目標SDGsを決めました。  
目標は全部で17個。そのなかの目標13で、  
地球温暖化を止めようという内容の  
目標がかかげられています。

エスディージーズ もくひょう  
SDGs目標13とは

SDGsは、最近になってよく聞きます。学校でも学習するようになりました。でも、多くの人が誤解していることがあるのです (→p34)。

ロゴマークのなかに記されている言葉は、標語のようなもの (「テーマ」といわれている) で、目標自体をあらわした言葉はもっと長くて、むずかしい表現のものです。

目標13では、ロゴマークには、「気候変動\*  
に具体的な対策を」と記されていますが、目標

文は「気候変動及びその影響を軽減するための緊急対策を講じる」です。

また、SDGsには17個の目標のほか、目標をより具体的に示した、「ターゲット」といわれるものが全部で169個つくられました (→p35)。たしかにターゲットには難解な表現が多くつかわれています。でも、よく読むと気候変動をなんとかしなければならぬという考えから世界の国ぐにがあらゆる対策を講じようとしていることがよくわかります。

\*ここでの「気候変動」は地球温暖化を意味する。

目標13のターゲットの外務省仮訳

- 13.1 すべての国々において、気候関連災害や自然災害に対する強靱性 (レジリエンス) 及び適応の能力を強化する。
- 13.2 気候変動対策を国別の政策、戦略及び計画に盛り込む。
- 13.3 気候変動の緩和、適応、影響軽減及び早期警戒に関する教育、啓発、人的能力及び制度機能を改善する。
- 13.a 重要な緩和行動の実施とその実施における透明性確保に関する開発途上国のニーズに対応するため、2020年までにあらゆる供給源から年間1,000億ドルを共同で動員するという、UNFCCCの先進締約国によるコミットメントを実施し、可能な限り速やかに資本を投入して緑の気候基金を本格始動させる。
- 13.b 後発開発途上国及び小島嶼開発途上国において、女性や青年、地方及び社会的に疎外されたコミュニティに焦点を当てることを含め、気候変動関連の効果的な計画策定と管理のための能力を向上するメカニズムを推進する。

インド洋にうかぶ島国モルディブは、海面上昇の影響を受けやすい国の1つ。  
地球温暖化がそのまま続くと、小さな島国がずんでしまう可能性がある。



# 12 ESGsが指摘する「強靱」とは



「強靱」は「きょうじん」と読みます。これは、英語のresilienceからきた言葉です。

SDGsでは目標9「産業と技術革新の基盤をつくろう」や目標11「住み続けられるまちづくりを」などで用いられています。

## 「強靱」の意味

「強靱」という漢字は、「しなやかで強いこと」「柔軟でねばり強いこと」という意味。「強靱な肉体」「強靱な意志」などとつかわれます。SDGsでは、「強靱なインフラ構築」(目標9)、「強靱で持続可能な産業化の促進」(目標11)と書かれています。でも、外務省仮訳では「～強靱(レジリエンス)～」として、外来語も併記してあります。

そこで、「レジリエンス」を調べてみると、最近、社会や組織などが「弾力性のある」「柔軟性がある」「回復力のある」などの意味でつかうようになった

ことがわかりました。SDGsでも、会社が「レジリエンスな組織をつくろう」というようにして「～レジリエンスなインフラ構築～」として用いられています。

下は、目標11のターゲットの外務省仮訳です。11.5で「水関連災害」が、11.bでは「災害に対する強靱さ(レジリエンス)」について書かれています。

- ・ 11.5 2030年までに、貧困層及び脆弱な立場にある人々の保護に焦点をあてながら、水関連災害などの災害による死者や被災者数を大幅に削減し、世界の国内総生産比で直接的経済損失を大幅に減らす。
- ・ 11.b 2020年までに、包含、資源効率、気候変動の緩和と適応、災害に対する強靱さ(レジリエンス)を目指す総合的政策及び計画を導入・実施した都市及び人間居住地の件数を大幅に増加させ、仙台防災枠組2015-2030に沿って、あらゆるレベルでの総合的な災害リスク管理の策定と実施を行う。



宮城県仙台市にある「避難の丘」は、ターゲット11.bでとりあげられた「仙台防災枠組2015-2030」に基づいた取り組みとして再整備された施設。ふだんは海岸公園として、津波襲来時には周辺の住民や公園利用者のための避難場所としての機能をもつ。

写真提供：仙台市

## 東日本大震災の教訓

2011(平成23)年に起きた東日本大震災(→p20)では、想定されていた規模をはるかにこえる津波が堤防を破壊しました。

「あれほどがんじょうな堤防をつくったのにダメだったのか」と、関係者のショックは計りしませんでした。こうしたことがあってから、防波堤をつくる際など、強靱さが強調されるようになってきたのです。

2017(平成29)年には、国土交通省が「水防災意識社会」(→p40)の再構築に向けた緊急行動計画をとりまとめました。そこでは「施設的能力には限界があり、施設では防ぎきれない大洪水は必ず発生するものへと意識を変革し、社会全体で洪水に備える必要がある」と記されました。

もとより、ビジネス界では、「不況、危機な



地震・津波によって破壊された、宮城県山元海岸の堤防。

どの逆境を柔軟に受け止め、跳ね返す力」をあらわす言葉として「レジリエンス」がつかわれていました。外務省も、SDGsを訳すとき、「強靱さ(レジリエンス)」として、日本語と英語を併記して用いました。

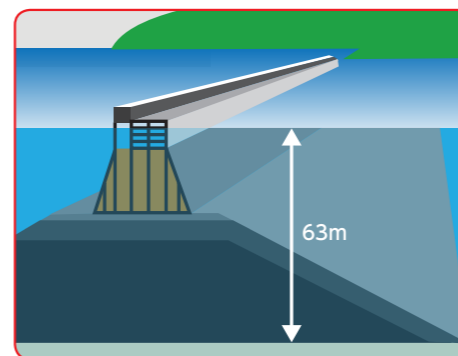
このように見ていくと、インフラや産業などにおいて、なにかダメージがあっても回復力のあることが求められていることがわかります。

## ワンポイント

### 釜石港の湾口防波堤

岩手県釜石港の湾口防波堤は、約30年の歳月と巨額の費用をかけて、2009(平成21)年に完成した。長さ990mの北防波堤と長さ670mの南防波堤からなり、水深は最大で63mと、世界でもっとも深いところにつくられたものだ。だが、東日本大震災にともなう津波の直撃を受け、かたむいたり、しずみこんだりした。そのため、津波におそわれた直後

は、堤防の効果がなかったのではないかといわれた。ところが、のちの調査により、本来ならば13mの津波がおし寄せたとされる釜石港の沿岸が、実際には、浸水の高さが7mから9mにおさえられていたことがわかった。その湾口防波堤のおかげで、津波の高さを最大で6mもおさえられたことになると評価がかわった。



2018(平成30)年に復旧した釜石港の湾口防波堤。防波堤の基礎部分の強度を高めたという。

写真提供：国土交通省東北地方整備局釜石港湾事務所



# 14 備えあれば憂いなし

この写真は、大雨により首都圏の河川が氾濫しそうになったときにそなえてつくられた「首都圏外郭放水路」という世界最大級の洪水対策施設です。緊急時に首都圏を流れる中小河川にあふれた水を流すために、日本の最先端の土木技術を結集して、2006（平成18）年6月に完成！

## 都市型水害

都市では、雨水の多くが地面が舗装されているため地面にすいこまれずに排水溝に入り、下水管などを通して川に放流されます。

豪雨により、雨水が放出される水量を上まわると、排水溝や水路から水があふれて冠水や浸水することがあります（内水氾濫→p16）。

一方、川や湖沼の増水、高潮や津波によって、堤防から水があふれたり、堤防が決壊したりして、都市に水があふれることもあります（外水氾濫→p16）。

いずれの水災害でも、都市で起こった場合、経済的に非常に大きな打撃を受けることになります。また、ごみの発生や病原菌の拡散など衛生面の問題につながります。

## どんどん身近になってきた「水災害」

こうした都市型水害は、排水機能が十分に整っていない東南アジアの都市でよく起こりますが、日本でも「平成30年7月豪雨（→p28）」のときに起こりました。

しかも、温暖化の影響で、都市でゲリラ豪雨（→p15）が発生して都市部に雨水が急激に流入することが、今後もよく起こるといわれています。都市のなか、これまでは水災害がなかったところでも、起こりうると心配されています。

この写真の「地下神殿」は、国レベルでおこなう「備えあれば憂いなし」ですが、「はじめに（→p2）」にあるように、「どんなにすぐれた備えをしても、水災害による被害を大きくするか、小さくするかは、わたしたち一人ひとりの認識や行動にかかっている」のです。

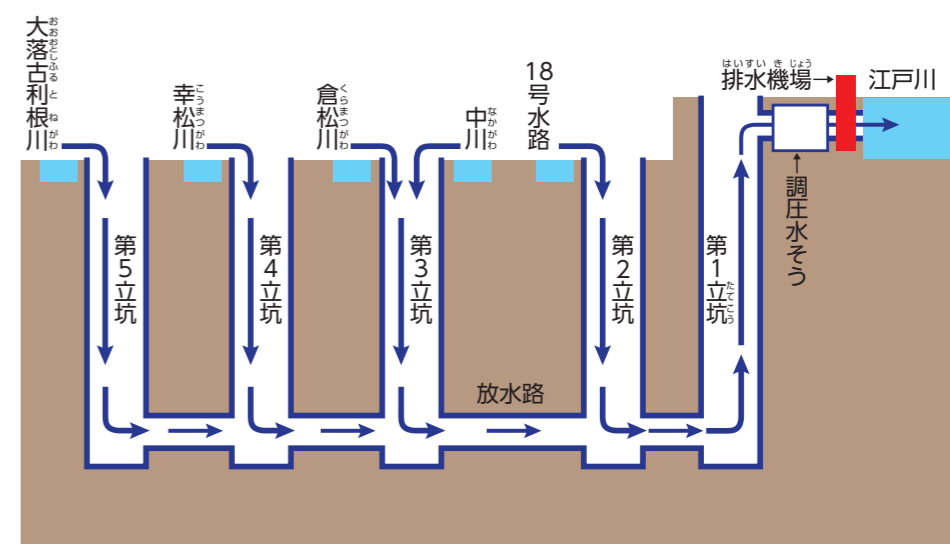
そこでいっている「わたしたち一人ひとり」とは、都市にくらすわたしたちもふくめた、すべての人です。SDGsが全人類の目標といっているのも、こういうことなのです。

「水災害」は、どんどん身近なことになってしまってきています。

### ワンポイント

### 首都圏外郭放水路

地下50m、全長約6.3kmをほこる、世界最大級の地下放水路。「地下神殿」ともいわれている。貯水できる水の量は67万m<sup>3</sup>で、小規模のダムと同じくらいの貯水量だ。洪水時には、中川、大落古利根川などの河川の水が首都圏外郭放水路へ流入するようになっていて、たまった水は江戸川へ排出される。



出典：江戸川河川事務所ウェブサイトより作成