

# 地球の異常気象を考える



令和2年7月豪雨と名付けられた昨今の異常気象による甚大な災害発生を憂う!!

このまま地球温暖化が進むとどうなる?、その影響は?  
異常気象による甚大な災害状況は?等々早急の対策を講じなければ甚大な災害が発生する。  
政府機関を含め我々一人一人が現状を把握して対策を講じないと大変な事になる事を警告します。



2020年2月

**2020年7月改**

N P O 法人宇宙アドバイザー協会正会員

機械工学科 S40卒

小嶋一郎



# 地球の異常気象を考える

IPCCの第5次評価報告では、地球の異常気象による甚大な災害状況を報告している。この警告が現実となっている。

早急に対策を講じなければ地球温暖化が進み、その影響による甚大な災害が起こる事は必至である。

政府機関を含め我々一人一人が現状を把握して早急に対策を講じる必要性を訴える。

\* この度九州、広島、長野、静岡方面等々での豪雨による甚大な被害が出ている。洪水や土砂崩れ、河川の決壊が起き、インフラや交通にも大きな影響が及んでいる。筆者は地球温暖化、地球の異常気象が一因と考える。



2020年2月

**\* 2020年7月改**

NPO法人宇宙アドバイザー協会正会員

ところざわ倶楽部会員

小嶋一郎



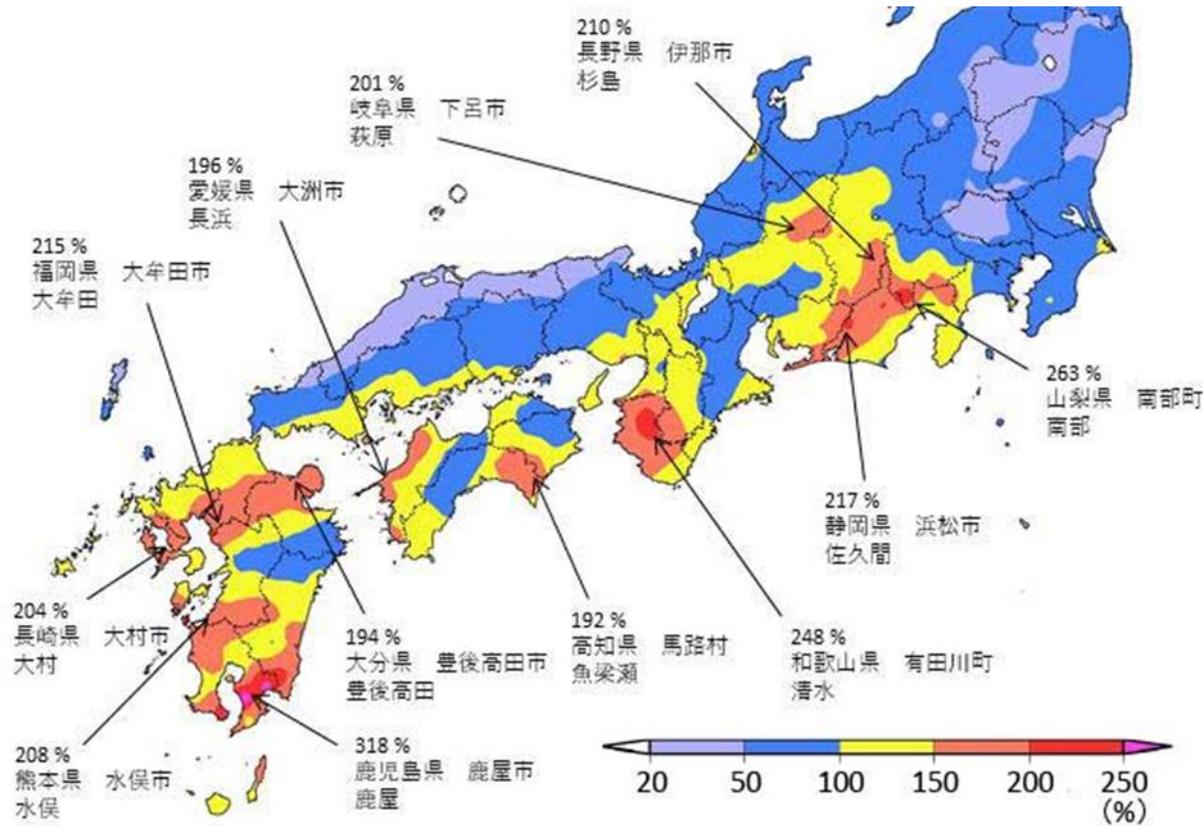
”令和2年7月豪雨“ 線状降水帯による豪雨をどう捉えるか  
このままだと毎年災害は続く事を警告する!!

- かつて筆者は“IPCCの第5次評価報告”を鑑みて地球の異常気象で甚大な災害発生を警告したがこの警告が現実となった。政府機関を含め我々一人一人が現状を把握して対策を講じないと大変な事になる事を再度警告します。
- 今年も大雨による大災害が発生している。この現象は日本だけでなく中国を含む世界各国に及んでいる。  
これは地球温暖化現象の一因と筆者は警告を發します。
- 早急に国を挙げてCO2削減を考えるべき、まずは石炭発電所は廃止しこれに変わるエネルギー政策を講じて貰いたいと考えます。
- このままだと毎年甚大な災害は続くと考えます、さあどうする・・・？

# 地球の異常気象を考える 令和2年7月豪雨をどう捉えるか

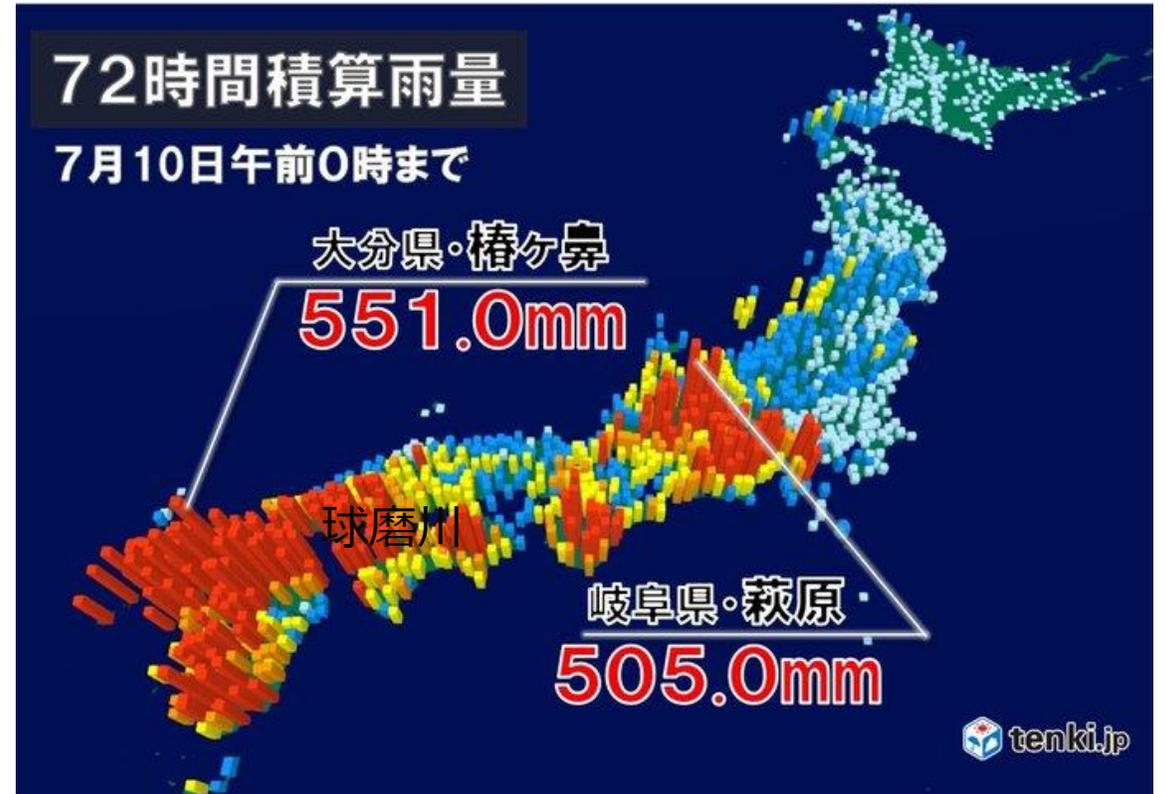
ウエザーニュースより

7月3日(金)以降、停滞する梅雨前線と湿った空気の影響で西日本や東海を中心に断続的に激しい雨が降り、川の氾濫による大規模な浸水や土砂災害などの被害が相次いでいます。気象庁はこの継続中の現象について、「令和2年7月豪雨」と名称を定めています。



3日(金)～10日(金)9時までの雨量の平年比 気象庁資料より

## 複数都道府県で平年の2倍以上の雨



# 地球の異常気象を考える 令和2年7月豪雨をどう捉えるか

## 大雨の原因は大量の水蒸気輸送・・・、 インド洋の高温も関与か 令和2年7月豪雨

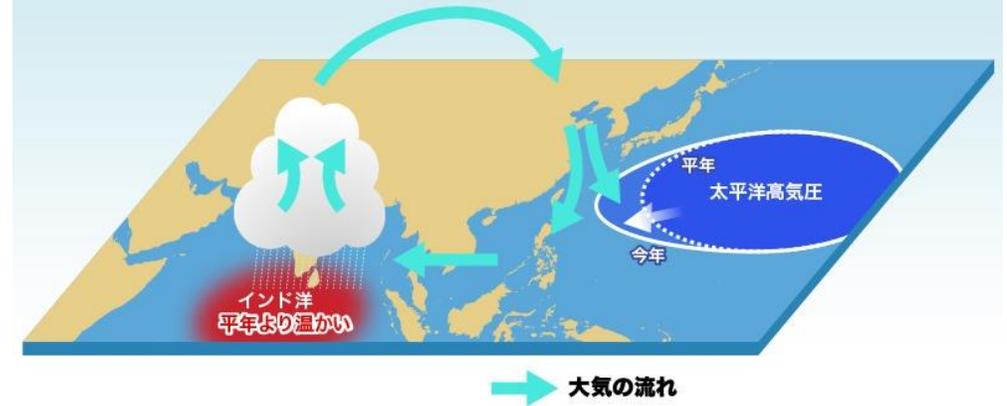
太平洋高気圧の周囲をまわってフィリピン海方面からやってくる暖かく湿った空気の流れが強まり、さらに梅雨前線に沿って西から流れてくるインドモンスーンの暖かく湿った空気の流れと合流し、南西から大量の水蒸気を送り込んでいます。

これらの影響に加え、上空のジェット気流の蛇行により日本の西に気圧の谷が顕在化し、日本付近で雨雲を発達させやすい状況となっていることも理由のひとつです。

特に今回の一連の大雨では、運ばれてきた水蒸気の量やその空間的・時間的な輸送密度（水蒸気フラックス）が際だって多いことが特徴です。継続的な大量の水蒸気の供給は、次々に雨雲を発達させ非常に危険な状況を作り出します。

ウエザーニュースより

## インド洋の高温が 太平洋高気圧の西への張り出しを強めた



## 暖かく湿った空気の流れが強まり 九州付近で合流



## 地球の異常気象を考える

“令和2年7月豪雨”による 河川の氾濫、堤防の崩壊の現実

ウエザーニュースより



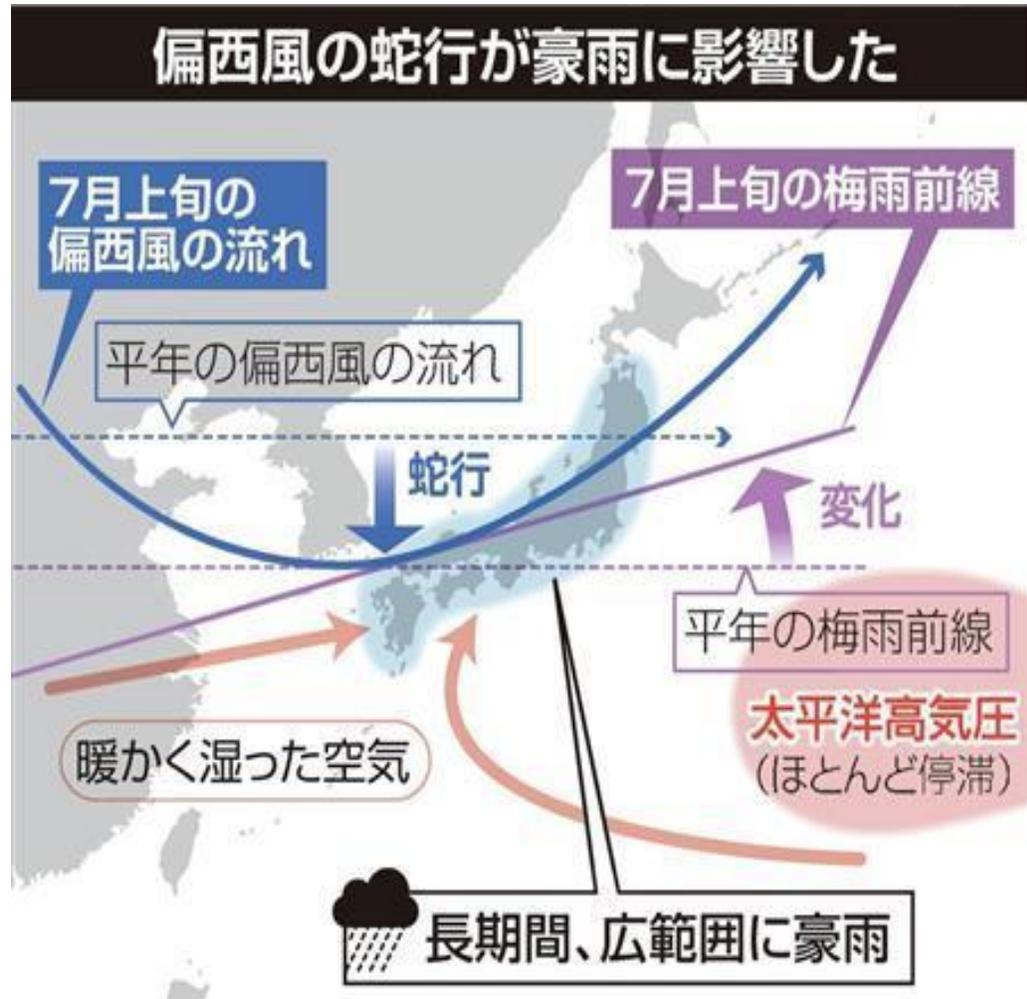
7月3～8日に九州を襲った集中豪雨で、球磨川（熊本）や筑後川（大分）など四つの1級河川で氾濫（はんらん）が発生していたことが、国土交通省九州地方整備局の調査で明らかになった。20の1級水系のうち10水系16河川で氾濫危険水位を超過するなど九州全域で被害が出ていた。熊本県人吉市では球磨川の水位が過去最高の1・4倍に達していた。

令和2年7月豪雨の原因!!

偏西風蛇行が豪雨に影響か、前線が列島型に変形、梅雨明け時期遅れも

7/10(金) 18:53配信

梅雨前線に伴う記録的な豪雨が、日本列島を西から東に吹く「偏西風」が南に蛇行したことによって起こった可能性があることが気象庁の分析で10日分かった。こうした状況は当面変わらず、梅雨前線の停滞も続くともみられ、同庁は通常は7月中・下旬とされる西日本の梅雨明けが遅れる可能性もあるとしている。



以下の報告は、以前、IPCCの第5次評価報告やマスコミ報告をもとに「地球異常気象による気候クライシス」について報告したものです。  
再確認しましょう!!

- 地球異常気象による気候クライシス
- IPCCの第5次評価報告やマスコミ報告では、地球の異常気象による甚大な災害状況を報告しています。
- またNHKBS1でも気候クライシス、その深刻さ我々は真剣に考える必要性を報じている。

# 地球異常気象による気候クライシス

IPCCの第5次評価報告やマスコミ報告では、地球の異常気象による甚大な災害状況を報告しています。

またNHKBS1でも気候クライシス、その深刻さ我々は真剣に考える必要性を報じている。

このまま気温が上昇を続けた場合、社会や環境にさまざまな影響が生じるリスクの可能性を指摘しています。

これは他人事ではありません。

私はこの関係の専門家ではありませんが、この甚大な災害を知るとじっとしてられません。

微力な私ですがこの事実を調査検証したい結果をまとめて見ました。

危機感を共有できる方再考を希望いたします。

注：IPCCとは国連気候変動に関する政府間パネル（Intergovernmental Panel on Climate Change）の略。人為起源による気候変化、影響、適応及び緩和方策に関し、科学的、技術的、社会経済学的な見地から包括的な評価を行うことを目的として、1988年に国連環境計画（UNEP）と世界気象機関（WMO）により設立された組織。

# 地球異常気象による気候クライシスを検証しよう

国内外には地球環境の異変、異常気象を知る機関、機構がある、これを利用して現実を知る必要性を訴え、紹介します。

## 1. 地球観測衛星等利用による環境問題に取り組むJAXAの活動

宇宙から見た地球環境、地球温暖化が問題になっている現在  
地球環境をより精度良く人工衛星による観測にて地球環境問題  
に役立てる事が必要と考える

## 2. 地球温暖化の問題を考えるために国連の組織

WWF ジャパンの活動（世界自然保護基金（World Wildlife Fund））の利用やパリ協定の活動利用

\* 京都議定書

1997年、京都で開かれた第3回気候変動枠組条約締約国会議（COP3）で

「京都議定書」が採択され、先進国が二酸化炭素等の排出量を2008～2012年の5年間の平均で、1990年水準から6～8%削減することが義務づけられた。

# 地球環境観測による社会への貢献

## 1. 社会・経済活動への貢献

観測データを基に得られた科学的情報を、気候変動に関する政府間パネル(IPCC)での検討や、**京都議定書**に基づく温室効果ガス削減目標の達成状況に関する検証等の場に提供することにより、国際社会における健全な政策決定に寄与することが可能です。

## 2. 実利用分野への貢献

漁業の分野では、海面水温、海色等のデータを用いることによる操業計画の効率化が進められています。農林業の分野では、農作物の作付状況の把握や収穫予測の高度化、森林変化の調査等に利用されており、将来的には資源・エネルギー管理、水資源管理等の分野への貢献も期待されています。また、ALOSにより得られる情報は、地図の作成や土地利用状況の把握等、国土管理の基礎情報としての利用が期待されている。災害分野では、大規模火災、火山噴火、大規模地震、

津波、油流出、台風、地すべり、洪水・浸水、干ばつ等の災害に関し、衛星データの活用による災害現場の状況把握や影響予測によって、被害の防止・軽減対策を迅速かつ適切に実施することが可能となります。

## 3. 開発途上国への支援

開発途上国に対しては、社会インフラが未整備であるために遅れている国土全体の状況把握に関して、衛星データの提供を通じて支援を行うことにより、農林業や土地利用等の国土管理、広範囲にわたる災害への対策等の効率的・効果的な実施に寄与することが期待されています。



# IPCC特別報告（2019年の報告で警鐘を鳴らす）

世界は気候変動で悲鳴を挙げていている事の実

- ・ アフリカモザンビークでのサイクロンで185万人が被害を被った
- ・ アメリカカルフォルニア州年間7800件以上の山火事
- ・ グリーンランドでは僅か1日で125億トンの氷が溶解
- ・ イタリアベネチアでは過去50年で最悪の高潮に襲われた
- ・ 日本では巨大台風19号による甚大な被害

**このまま対策なしでは海面上昇、世界の海岸湿地の9割が消失の恐れがある、そして干ばつ、水不足で砂漠地人口の2億2000万人以上が生存の危機に晒されると警告する、ここ10年で気候変動への対策を講じなければ手遅れになるとIPCCは警鐘を鳴らす。**

# 地球温暖化の影響（頻発する異常気象）

## 熱波

### ●ヨーロッパ 2007年4～8月

ヨーロッパの広範囲で異常な高温となった。南東部では6～7月の熱波によって300人以上の死亡者が報告された。



## 干ばつ

### ●中国 2007年9～11月

11月に中国全土で121万ヘクタールの農作物が干ばつの影響を受けたと報告された。江西省のカンチョウでは、9～11月の3カ月間の降水量が平年比で約1割であった。



## 森林火災

### ●アラスカ 2004年6～9月

アラスカでは過去最悪の森林火災となり、6月以降、約250万ヘクタールが焼失。



## ハリケーン

### ●アメリカ 2005年8月

8月下旬にフロリダ半島にハリケーン「カトリーナ」が上陸。その後、一旦メキシコ湾に抜けたが、ルイジアナ州に再上陸。このときの中心気圧は920ヘクトパスカルで、ルイジアナ州を中心に大きな被害をもたらした。

## サイクロン

### ●ミャンマー 2008年4～5月

4月末にミャンマーにサイクロン「ナルギス」が上陸。暴風や高波によって、7万人以上の死亡者、5万人以上の行方不明者が報告された（2008年6月現在）。



## 大雨

### ●ブラジル 2003年12月～2004年2月

12月末から大雨による洪水や土砂崩れが各地で発生し、2月中旬までに160人以上が死亡、約23万人が避難。



## 干ばつ

### ●エチオピア・アフリカ南部 2004年～2月

エチオピアでは干ばつのため700万人以上が食糧不足。また、モザンビーク、ジンバブエなどでは数百万人、南アフリカ共和国では1,500万人が食糧不足と伝えられた。



## サイクロン

### ● Bangladesh 2007年11月

11月中旬にサイクロン「シドル」が発生し、Bangladeshに上陸。Bangladeshでは、死亡者が3,000人以上、被災者は870万人以上と報告された。

# 「本当に地球が危ない」

## 海水温上昇でどんな影響があるのか

### 1. サンゴが死滅する

高水温によるサンゴの白化現象

### 2. 雪が多くなる

### 3. 熱帯魚が日本に来る

### 4. 海水面が上昇する

高潮の被害、陸地が水面下に

### 5. 急激な気候変動が起きる

大雨、大洪水

### 6. 台風被害

大型化する台風、激化する自然災害

# 2019年、世界を襲った異常気象

buzzfeed



アフガニスタンで洪水



アフリカ・ボツワナで干ばつ



ホンジュラスでも干ばつ



アメリカ中西部で洪水



フランスで熱波



フランスとイタリアの国境にあるモンブラン。「1990年の氷河の位置」を示す標識

# 2019年、世界を襲った異常気象

buzzfeed



台風21号、長野県で千曲川が氾濫



台風21号、北陸新幹線の車両基地が水没



Bangladesh で洪水



ベネチアが高潮被害で非常事態宣言



オーストラリアで大規模な山火事



アフリカ、ビクトリアの滝が干からびた

# 2019年、世界を襲った異常気象

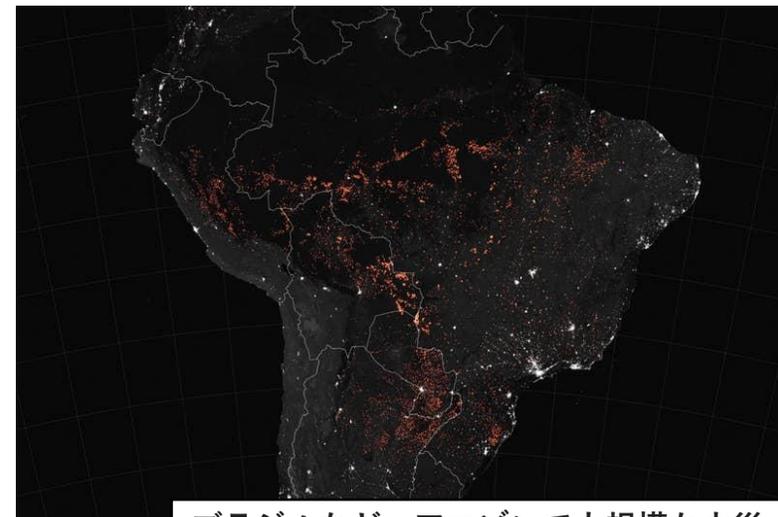
buzzfeed



スペインで洪水



スーダンなどナイル川流域で洪水



ブラジルなど、アマゾンで大規模な火災



台風19号が「非常に強い」勢力で関東に上陸



台風19号では、川崎では市街地が浸水



台風19号では、川崎、武蔵小杉の各品、マンションが停電

# 海面上昇が起こる原因

地球温暖化に端を発する海水の熱膨張や、大陸氷床の融解などで海面が上昇する。

地球全体の気温が上昇し、陸上の氷床・氷河の融解や海水の膨張が起こると、**海面上昇**（海水準変動）が発生する。北極海や南極海に浮かぶ海氷の場合は、融解のみを考慮すれば、海面の上昇にはほぼ寄与しないといえる。ただし、海水準変動の原因には、地盤沈下、隆起、沈降、侵食、気圧の変化などもあり、厳密にはこれらも考慮した上で、全地球的には温暖化により海面が上昇していると考えられている。

- 世界中の氷が溶けている!?海面上昇が起こる原因
  1. **地球温暖化による氷河・氷山・ひょうなどの融解**
  2. **海水が温まって膨張するから**

# 温室効果ガスとは、その働きは！

**地球を温めるガスが増え過ぎると地球が困る！？**

・太陽からの熱が地表からふたたび宇宙へと放出される時、二酸化炭素(CO<sub>2</sub>)やメタン(CH<sub>4</sub>)が、その熱を吸収して、地球をビニールハウス(温室)に入れたようになります。このため地球は暮らしやすい温度の星になっています。これを「**温室効果**」と言います。そしてその二酸化炭素(CO<sub>2</sub>)、メタンなどの気体を「**温室効果ガス**」と呼んでいます。

・しかし最近では年々温室効果ガスが増えて、地球に熱が留まり易くなり、熱がこもった状態になっています。この現象は**地球温暖化**と呼ばれ、**昨今の異常気象**と関係していると言われています。

**「温室効果ガス」の増加**

産業革命前には280 ppm程度だった二酸化炭素濃度は、現在年間 2ppmを越えるスピードで増加しているのが現状です。

注：産業革命：18世紀半ばから19世紀にかけて起こった一連の産業の変革と、それに伴う社会構造の変革

**なぜ、温室効果ガスが増えるの？**

温室効果ガスの代表的なものが二酸化炭素(CO<sub>2</sub>)ですが、これは主に、**化石燃料**(石炭、石油など)を燃やす事で発生する。私たちの身の回りにはあふれる電化製品。これらを作ったり、動かすためには、**電気**等のエネルギーが必要で、そのために**大量の化石燃料**が使われ、それに伴い**大量の二酸化炭素(CO<sub>2</sub>)**が発生します。

さらに、二酸化炭素(CO<sub>2</sub>)を吸収し、酸素を排出してくれる**光合成**が森林が伐採され、減少していることも関係があると言われています。

私たち人間の便利な生活の実現には、二酸化炭素(CO<sub>2</sub>)などの温室効果ガスの増加が伴っている事を覚えておかななくてはなりません。

# 私たちがすぐにできる地球温暖化への対策

- 地球温暖化を抑制するために私たちができることの一つは、二酸化炭素排出量の削減です。二酸化炭素を含む温室効果ガスが地球温暖化に影響を与えていると考えられているためです。
- 二酸化炭素の排出量を減らすためには、化石燃料の消費を減らす必要があります。
- 日本の二酸化炭素排出量の約2割は、給湯や暖房、調理のためのガスの使用、電気製品の使用、それに自家用車の利用などで排出されています。残りの8割は主に製造・建設・農林水産などの産業によるものや運輸、商業・サービスなどが占めています。

二酸化炭素排出を減らすために以下のような取り組みがある。

- 冷房・暖房の温度を控えめに設定する
- シャワーを流しっぱなしにしない
- ポットやジャーの保温を控える
- 電化製品の主電源をこまめに切る
- 長時間使わない時はコンセントを抜く
- 自動車の利用を控えて、バスや鉄道、自転車を利用する
- 自動車利用時には、アイドリングストップなどの「エコドライブ」を心がける
- マイバックを持参して買い物を行う

# 海面上昇の影響について

海面上昇の主な原因は、海水の温度上昇による膨張と氷河や氷床の融解であると言われている。1901-2010年の約100年の間に19cm海面が上昇した。このままでは、21世紀中に最大82cm上昇すると予測されています。

すでに、フィジー諸島共和国、ツバル、マーシャル諸島共和国など海拔の低い多くの島国で、高潮による被害が大きくなり、潮が満ちると海水が住宅や道路に入り込んでいます。さらに、海水が田畑や井戸に入り込み作物が育たない、飲み水が塩水となるなど生活に大きな影響が出ています。平均海拔が1.5mしかないツバルでは、2002年7月からニュージーランドへの移民も始まり、ツバル政府は「環境難民」であることを国際社会に訴えている。

今すぐ対策をとらなければ、2050年にモルジブやミクロネシアなど島国の被害額は、これらの国の国内総生産(GDP)の10%を超えるとされている。

日本では、1m海面が上昇すると、日本全国の砂浜の9割以上が失われると予測されている。

40cmの上昇で、沖に出ている120m分の干潟が消滅し、そこをすみかにしている生物の産卵や子育て、またそこを餌場としている渡り鳥にも影響がでるとされている。

また、海面が1m上昇すると大阪では、北西部から堺市にかけて海岸線は、ほぼ水没する。

東京でも、堤防などを高くするなどの対策をとらなければ、江東区、墨田区、江戸川区、葛飾区のほぼ全域が影響を受ける。

# 地球温暖化を考察

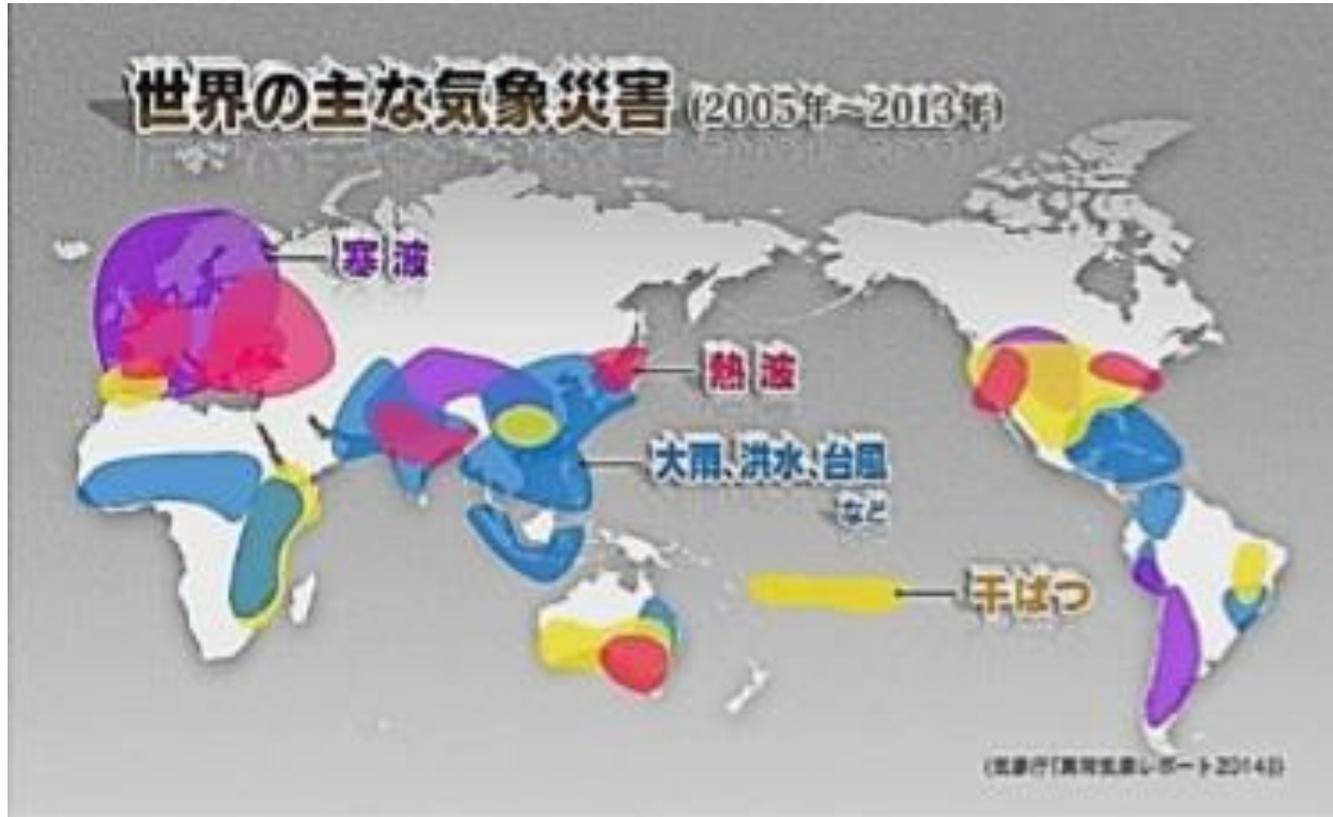
現在地球温暖化現象に起因すると考える異常事象、災害が世界中で発生している。

そこで現状どんな異常事象があるか？

- ・ 頻発する異常気象
- ・ 気温の長期変化傾向
- ・ 地球温暖化の原因と予測
- ・ 人工衛星による地球観測にて現実を知る
- ・ 地球環境問題と地球観測の必要性
- ・ 我々は地球温暖化に対してどう対処すべきか

# 温暖化による世界の異常気象

最近世界で起きた主な気象災害



青色が大雨や台風、  
黄色は干ばつ、  
赤は熱波、  
紫は寒波です。

このような災害が多くなったのは温暖化の影響が大きいことが判ってきました。

地球温暖化に伴って、世界の海水温が上昇しています。海水温が高くなると、海面水温が上がり、蒸発量が増え、台風の発生量が増えます。また、海面水温の上昇により、海水の膨張が起きて、海面水位が高くなります。さらに、海水温の上昇により、海面水温が高くなると、海面水温が高くなる傾向があります。

# 世界的に見られる海面上昇の現状



ツバルは国土の全てが環礁から成る島国です。  
環礁とは一言で表すと、リング状のサンゴ礁に囲まれた水域（潟湖）一帯のことを指します



国土の80%が海拔1m以下のモルディブ



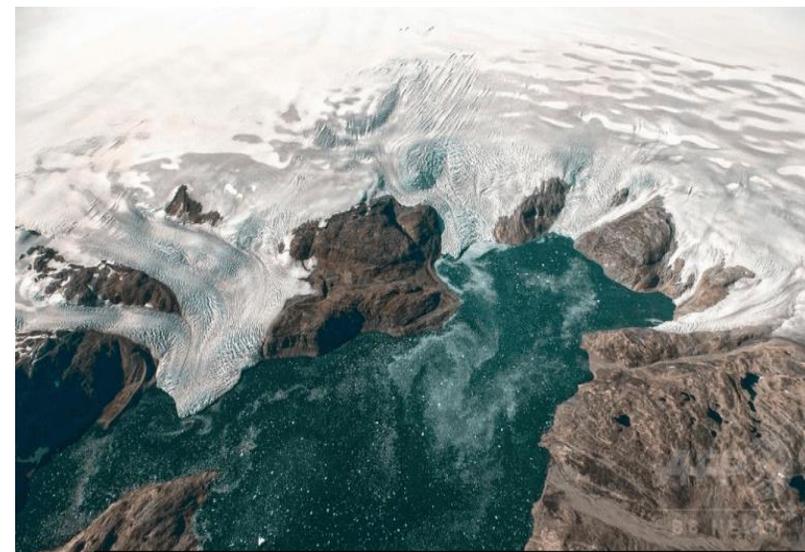
国土の12%を失うベトナム



オランダは海拔0mの低地に位置する国であり、国土の約26%が海水面より低いところにあります。



21世紀中に沈むと言われるバングラデシュ

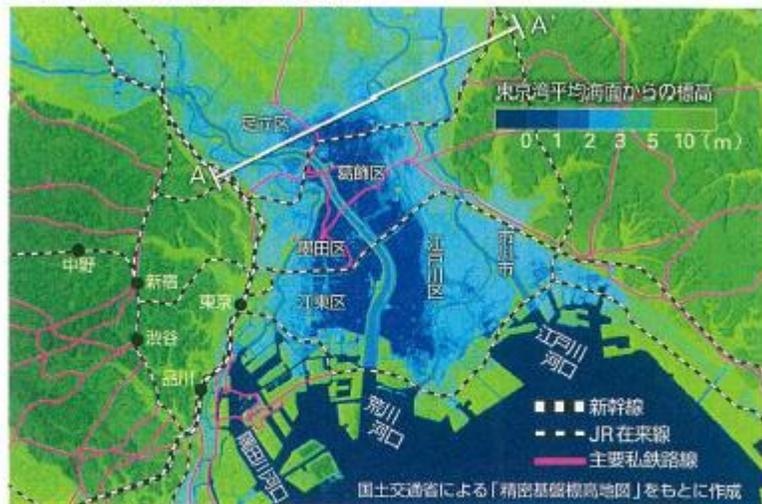


地球温暖化による氷河・冰山・ひょうなどの融解

南極やグリーンランドの氷河が急速に解ける

# 海面上昇はゼロメートル地帯 東京への危機

つねに水没と隣合わせの首都圏



都府県	海拔ゼロメートル地帯
東京都	隅田川、荒川、江戸川の間にある地域（江東区、江戸川区、墨田区、葛飾区など）や足立区の南東部など
愛知県	愛知県名古屋市南区、港区、中村区、中川区、津島市、愛西市、あま市、弥富市、海部市など
大阪府	大阪市港区、北区、浪速区、城東区、大正区、西成区、西淀川区など

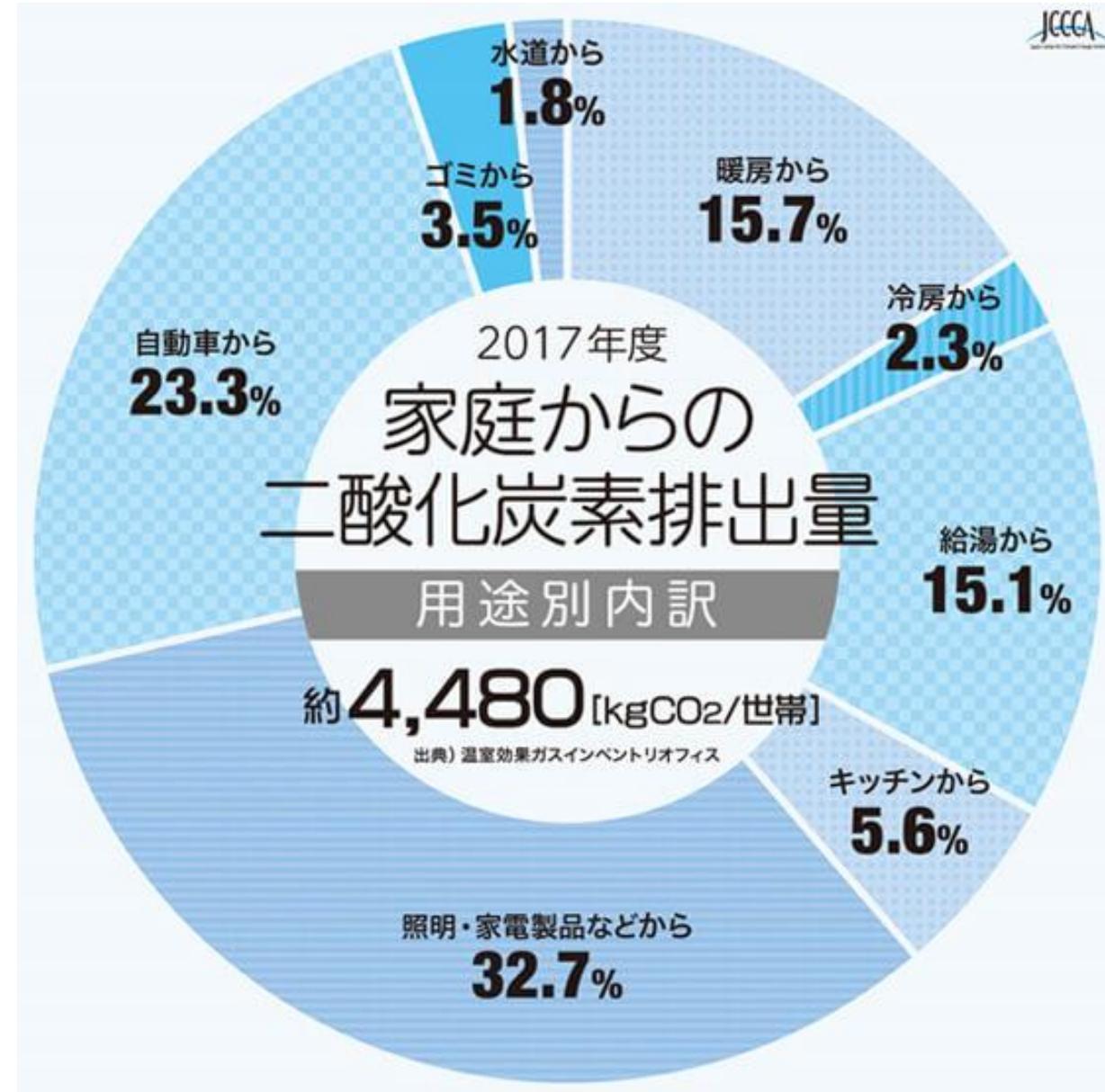
東京都、愛知県、大阪府の海拔ゼロメートル地帯

# 地球温暖化を防ぐために私たちにできること

家庭から排出される二酸化炭素のほとんどは、電力、ガス、ガソリンの消費からきている。

そのため、電気の使用量や自動車の利用量を減らせば、家庭から排出される二酸化炭素の量を大きく減らすことができる。

- 公共交通機関を利用しよう
- ヒートポンプや家庭用コージェネレーションを入れよう
- 使っていないコンセントを抜こう
- 買い替え時は省エネ製品を選ぼう
- 冷暖房は冷やしすぎ、暖めすぎ、つけっ放しをさけよう
- 電力会社を再生可能エネルギー重視の会社へ切り替えよう／グリーン電力を買おう
- 太陽光発電などの導入を検討してみよう

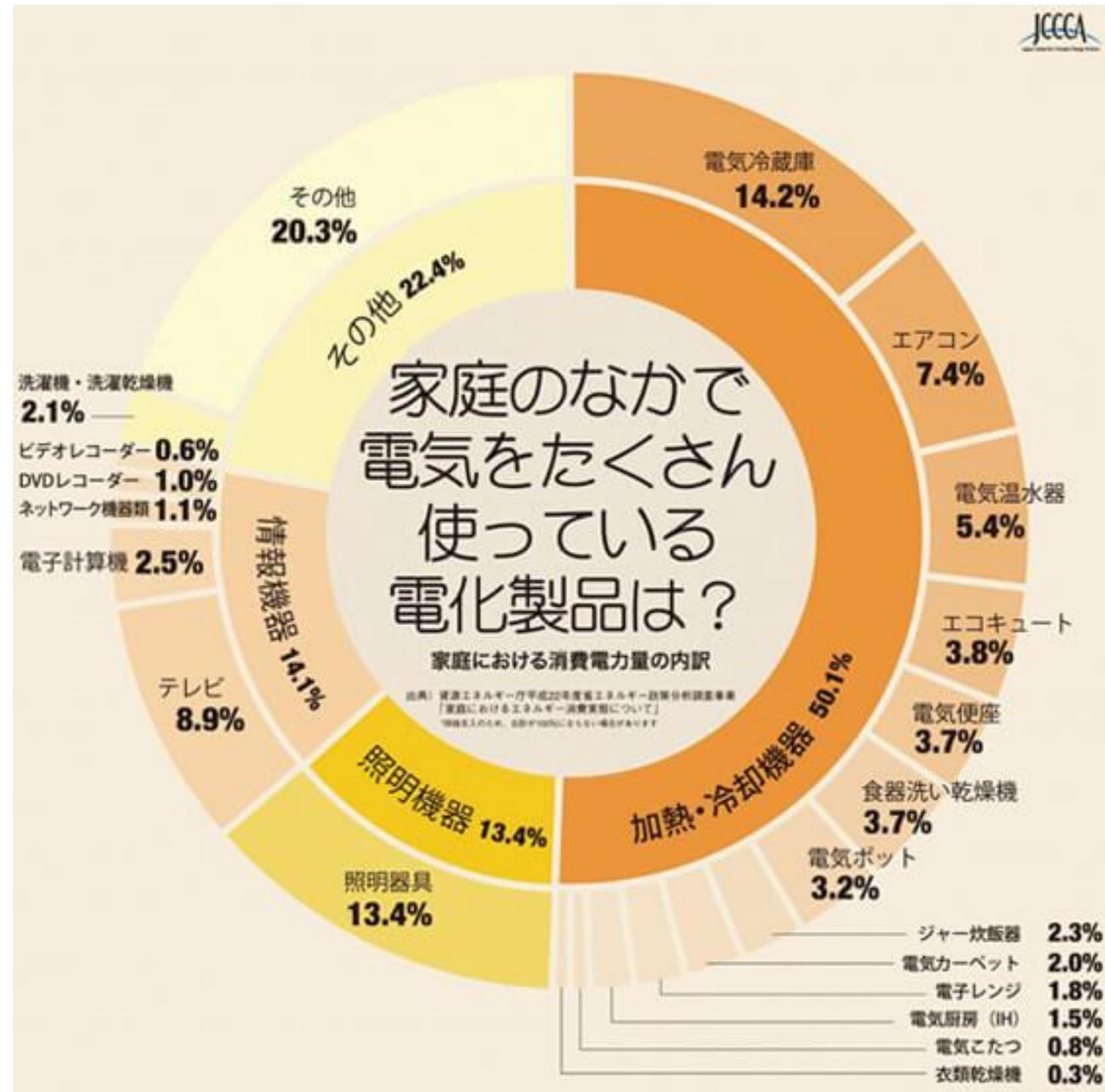


# 家庭での電気製品使用状況

家庭の消費電力は、

- 主に冷蔵庫・照明器具・テレビ・エアコンの使用によって占められている。
- そこから多くの二酸化炭素が排出されている。

こうした電力の消費にかかわることをはじめとして、暮らしの中で一人一人が行なう省エネの小さな工夫は地球温暖化に役立つ。



# 二酸化炭素排出を減らす工夫

- 二酸化炭素排出を減らすために、家庭でできることは省エネ以外にもある。普段使っているエネルギー（電気や熱、燃料）の中に、二酸化炭素を排出しない再生可能なエネルギー源を増やしていくことが重要。
- 一般的になった太陽光パネルを自宅に設置したり、電気と熱を効率的に活用できるコージェネレーション設備を導入したりすることが必要。



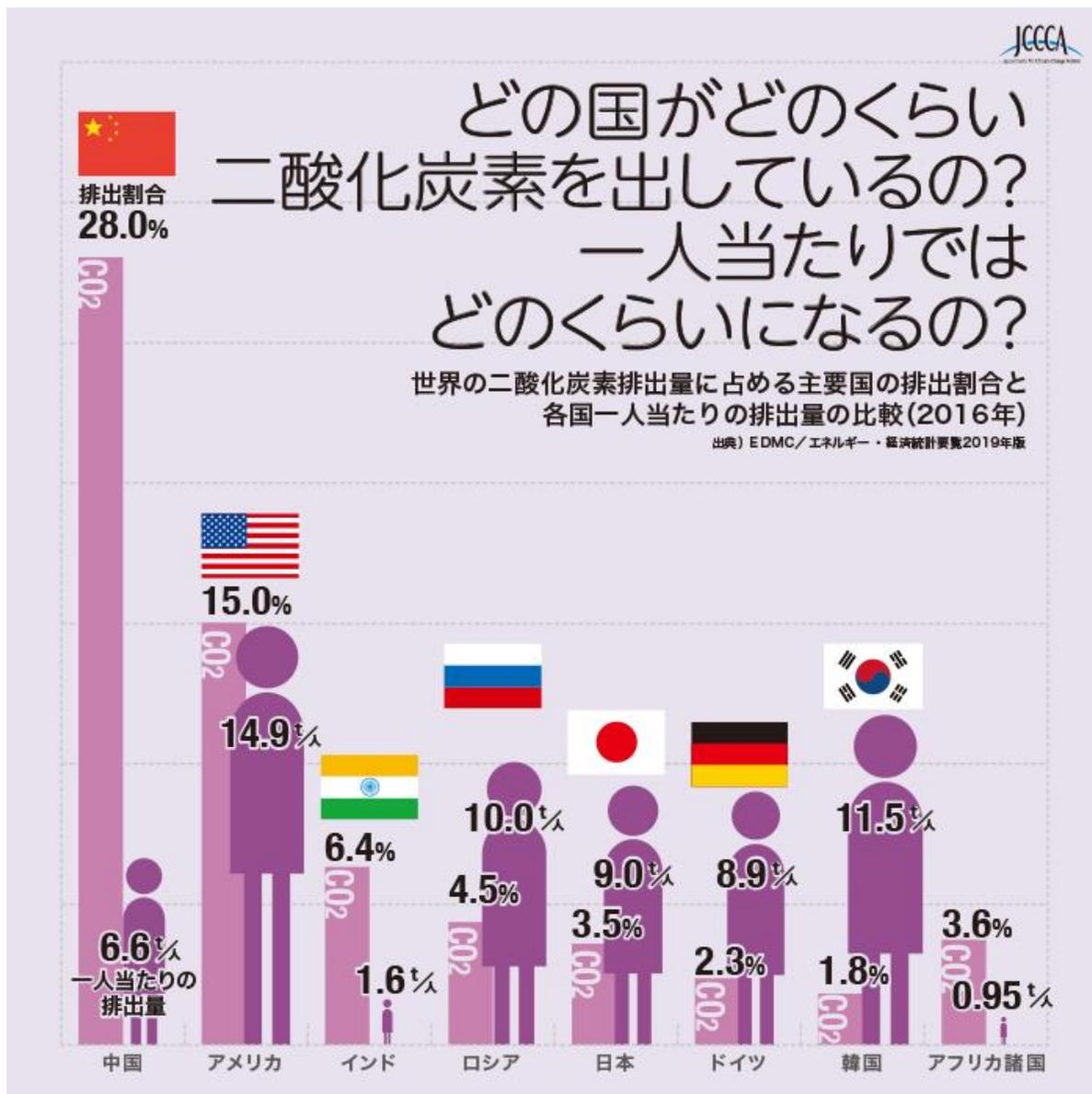
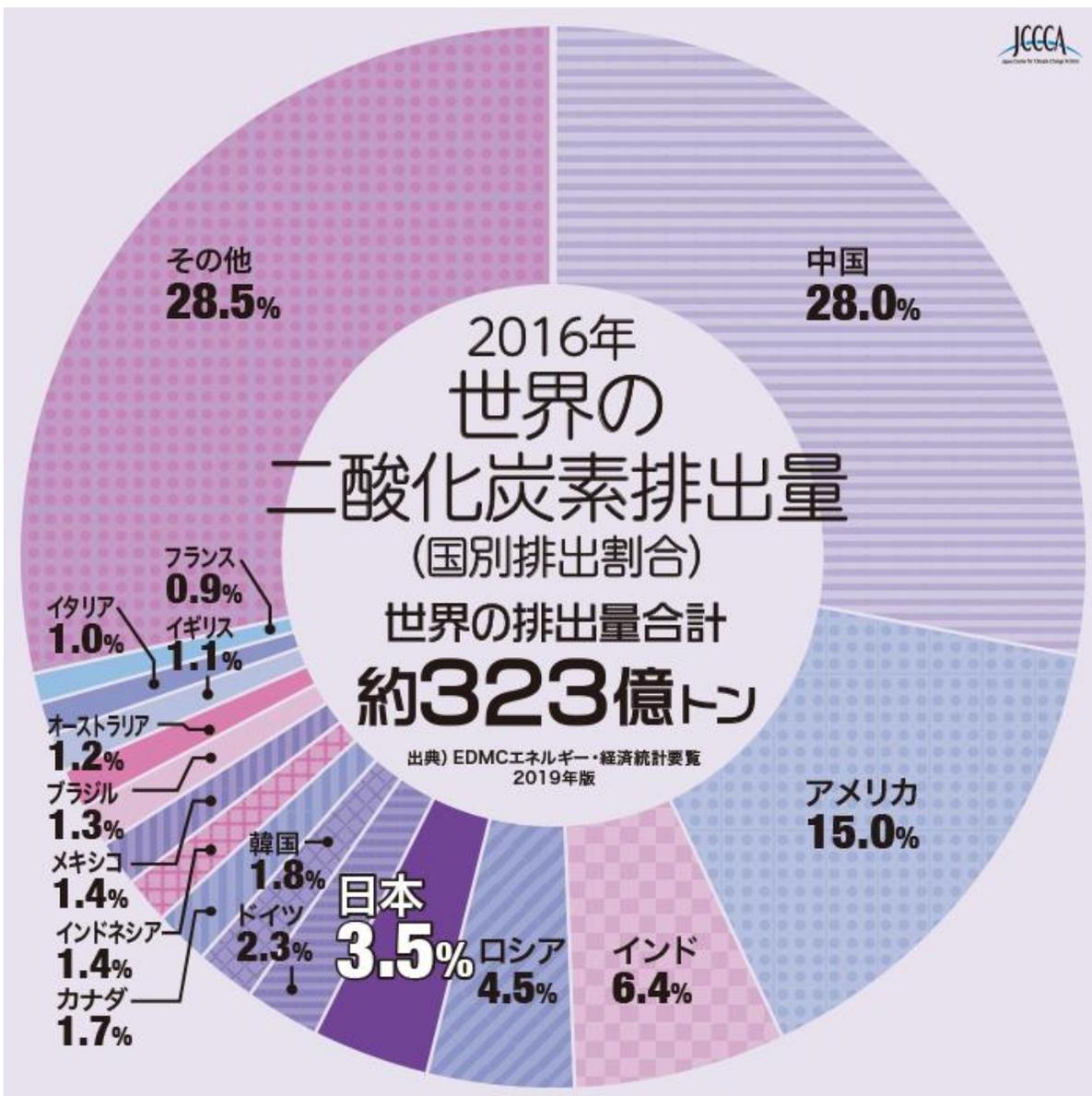
# 家庭でできる10の温暖化対策

- 環境省は、国民の3割にこれが定着すれば、目標である1.8%の削減分に手が届くと計算している。
- 「家庭でできる10の温暖化対策」を作成した。
- ① 室温を20度以下に設定する
  - ② 10月以降は、室温を18度以下に設定する
  - ③ 暖房器具の点検を行う
  - ④ 暖房器具の点検を行う
  - ⑤ 暖房器具の点検を行う
  - ⑥ 暖房器具の点検を行う
  - ⑦ 暖房器具の点検を行う
  - ⑧ 暖房器具の点検を行う
  - ⑨ 暖房器具の点検を行う
  - ⑩ 暖房器具の点検を行う

家庭でこの「10項目」を完全実施すると、CO2を年間13%削減し、4万1千円の節約になる。

環境省は、国民の3割にこれが定着すれば、目標である1.8%の削減分に手が届くと計算している。

# 世界の二酸化炭素排出量(2016年)



# 人工衛星の利用にて地球の現実を知る

人工衛星による地球観測

①GOSAT（いぶき）での観測

②気象衛星ひまわり（8, 9号）による観測

宇宙から地球環境をより精度良く人工衛星による観測して  
地球環境問題に役立てる事が必要と考える

# 人工衛星の利用にて地球の現実を知る必要性

(JAXA資料)

宇宙から見た地球環境、地球温暖化が問題になっている現在  
地球環境をより精度良く人工衛星による観測にて地球環境問題に  
役立てる事が必要と考える

地球観測衛星とは、

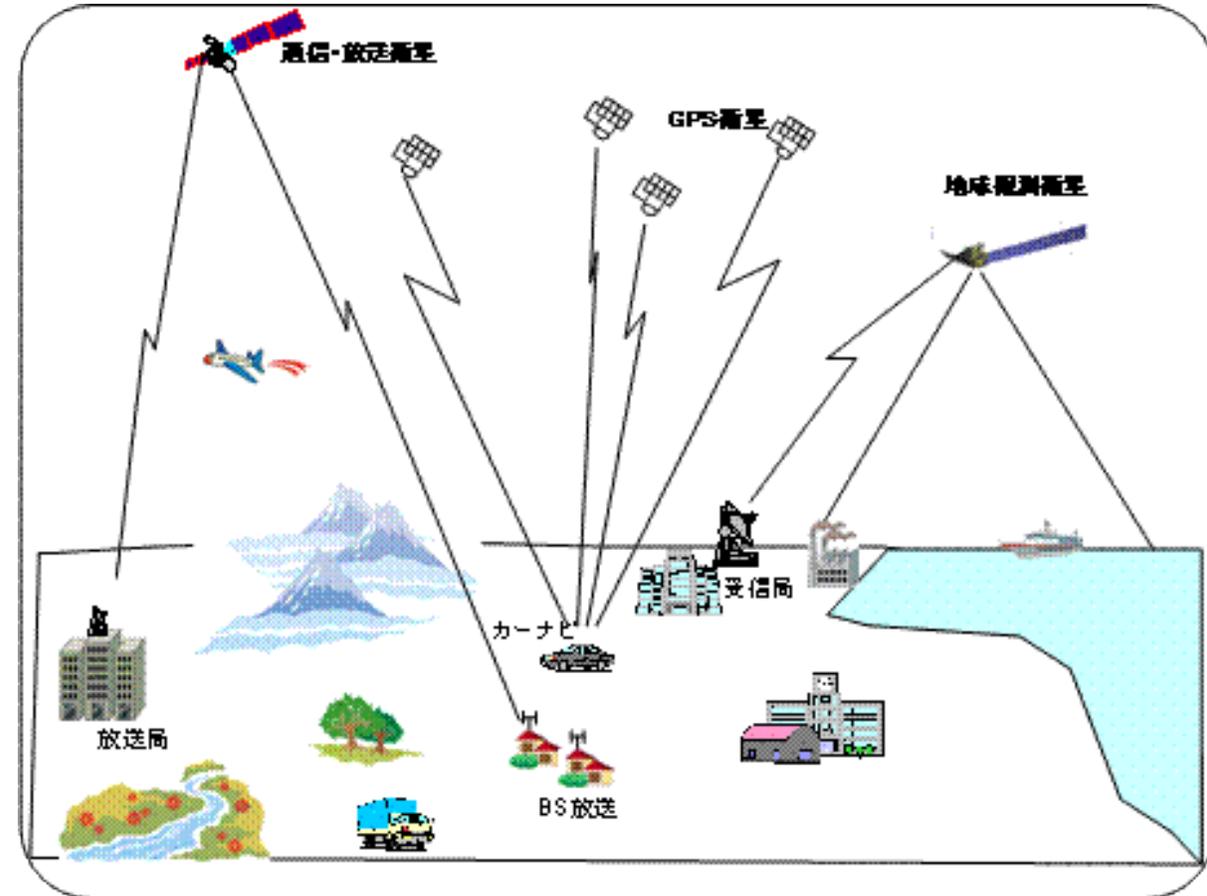
電波、赤外線、可視光を用いて地球を観測する人工衛星。

リモートセンシング衛星ともいう。商業目的の地球観測衛星は、  
アメリカでは販売できる画像の解像度が**50cm**までに制限され  
ていたが、**2014年6月**に**25cm**まで制限が緩和された。

# 人工衛星による地球の観測

(JAXA資料)

- 地球の周りを飛んでいる人工衛星は、その目的によって大きく3種類に分けることができます。
- “情報”を伝える…通信技術 通信衛星・放送衛星
- “位置”を測る…ナビゲーション技術 GPS衛星
- “物”を図る…リモートセンシング技術 地球観測衛星



# 人工衛星の利用

宇宙開発戦略本部事務局

人工衛星は、それ自体が最終目的ではなく、衛星からのデータ等を高度に活用することが目的です。

これまで我が国では、各種の人工衛星を利用したシステムを構築して来ており、例えば以下のように利用が図られています。

## 【地球観測分野】

- ・地球観測分野の陸域・海面観測においては、「だいち」等により地図作成や資源探査、流水観測等への利用が開始されている。また海外の大規模災害時には、国際貢献の一環として関係諸国へのデータ供与も行われている。
- ・気象観測においては、「ひまわり」により、日々の天気予報など生活に密接に関係する利用が行われている（アジア太平洋地域の30数カ国22億人以上に活用されている）。

## 【安全保障・危機管理分野】

- ・安全保障・危機管理分野では、「情報収集衛星」により、外交・防衛等の安全保障及び大規模災害等への対応等の危機管理のために必要な情報を収集し、関係省庁が利用している。

## 【通信・放送・測位分野】

- ・通信・放送分野では、通信・放送事業者による商業ベースでの通信・放送事業としての利用が行われている（平成19年度契約数NHK-BS 1,342.3万件、CSデジタル350.1万件など。また、災害時通信のバックアップ等に企業等が使用）。
- ・測位分野では、米国のGPS衛星の利用により、カーナビ、GPS機能付き携帯電話等の利用が進んでいる。

## 【宇宙科学分野】

- ・宇宙科学分野では、太陽観測やX線観測等により天文分野において世界をリードする科学的成果を上げているとともに、小惑星や月探査ミッションにより、太陽系の起源等を探る科学的発見への挑戦が行われている。

# なぜ宇宙に？

- (1) 生活に役立て、生活をより豊かにし、地球文明を発展させること
- (2) 美しい地球を子孫に引き継ぐ
  - ・人類文明発祥の星『地球』を守ること、具体的には地球を宇宙から客観的に観測して、**地球環境がどのようなになっているかを知る。**
  - 例えば、森林の浸食度合いや、赤潮の発生度合いや、オゾンホールが発生度合いなどを知る。
- (3) 宇宙の謎を解明し、生命を探す
  - この宇宙の法則性を見つけ、究極の謎である「生命とは何か」を探る人類本来の知的好奇心。
  - 最も大きな目的は、「**この広大な宇宙において我々は特別な存在なのか？**」という疑問に対する回答を見つけることです。

# 地球環境問題と地球観測の必要性

## ・地球環境の異変

近年、地球温暖化の影響とみられる極域の氷床の融解、世界各地での異常気象の多発、オゾンホール拡大、伐採による熱帯林の減少、砂漠化の進行、酸性雨、野生生物種の減少など、地球環境の異変は私たちの未来に大きな不安を与えています。

## ・地球温暖化は人類全体にとって大きな課題

数世紀以内に極端な地球環境変動が起きる可能性がある」と指摘されている。

・そこで地球観測衛星を使って、精度良く、一貫性のある観測データを長期にわたって取得し、解析研究を継続して**異変の事実**を把握する。

そして全地球的にその異変の状況から地球環境変動を予測し、解明する活動に役立てると言う事です。

## ・京都議定書

1997年、京都で開かれた第3回気候変動枠組条約締約国会議(COP3)で「京都議定書」が採択され、先進国が二酸化炭素等の排出量を2008～2012年の5年間の平均で、1990年水準から6～8%削減することが義務づけられた。

### ・要点

○先進国の温室効果ガス排出量について、法的拘束力のある数値目標を各国毎に設定。

○国際的に協調して、目標を達成するための仕組みを導入(排出量取引、クリーン開発メカニズム、共同実施など)

○途上国に対しては、数値目標等の新たな義務は導入しない。

### ○数値目標

対象ガス：二酸化炭素(CO<sub>2</sub>)、メタン(CH<sub>4</sub>)、亜酸化窒素(N<sub>2</sub>O)、ハイドロフルオロカーボン類(HFCs)、パーフルオロカーボン類(PFCs)、六フッ化硫黄(SF<sub>6</sub>)

目標期間：2008年から2012年

目 標：各国毎の目標→日本△6%、米国△7%、EU△8%等。 先進国全体で少なくとも5%削減を目指す

# 温室効果ガスとは、その働きは！

**地球を温めるガスが増え過ぎると地球が困る！？**

- ・太陽からの熱が地表からふたたび宇宙へと放出される時、二酸化炭素(CO<sub>2</sub>)やメタン(CH<sub>4</sub>)が、その熱を吸収して、地球をビニールハウス(温室)に入れたようになります。このため地球は暮らしやすい温度の星になっています。これを「**温室効果**」と言います。そしてその二酸化炭素(CO<sub>2</sub>)、メタンなどの気体を「**温室効果ガス**」と呼んでいます。
- ・しかし最近では年々温室効果ガスが増えて、地球に熱が留まり易くなり、熱がこもった状態になっています。この現象は**地球温暖化**と呼ばれ、**昨今の異常気象**と関係していると言われています。

## **「温室効果ガス」の増加**

産業革命前には280 ppm程度だった二酸化炭素濃度は、現在年間 2ppmを越えるスピードで増加しているのが現状です。

注：産業革命：18世紀半ばから19世紀にかけて起こった一連の産業の変革と、それに伴う社会構造の変革

**なぜ、温室効果ガスが増えるの？**

温室効果ガスの代表的なものが二酸化炭素(CO<sub>2</sub>)ですが、これは主に、**化石燃料**(石炭、石油など)を燃やす事で発生する。私たちの身の回りにはあふれる電化製品。これらを作ったり、動かすためには、**電気**等のエネルギーが必要で、そのために大量の**化石燃料**が使われ、それに伴い大量の二酸化炭素(CO<sub>2</sub>)が発生します。

さらに、二酸化炭素(CO<sub>2</sub>)を吸収し、酸素を排出してくれる**光合成**が森林が伐採され、減少していることも関係があると言われています。

私たち人間の便利な生活の実現には、二酸化炭素(CO<sub>2</sub>)などの温室効果ガスの増加が伴っている事を覚えておかななくてはなりません。

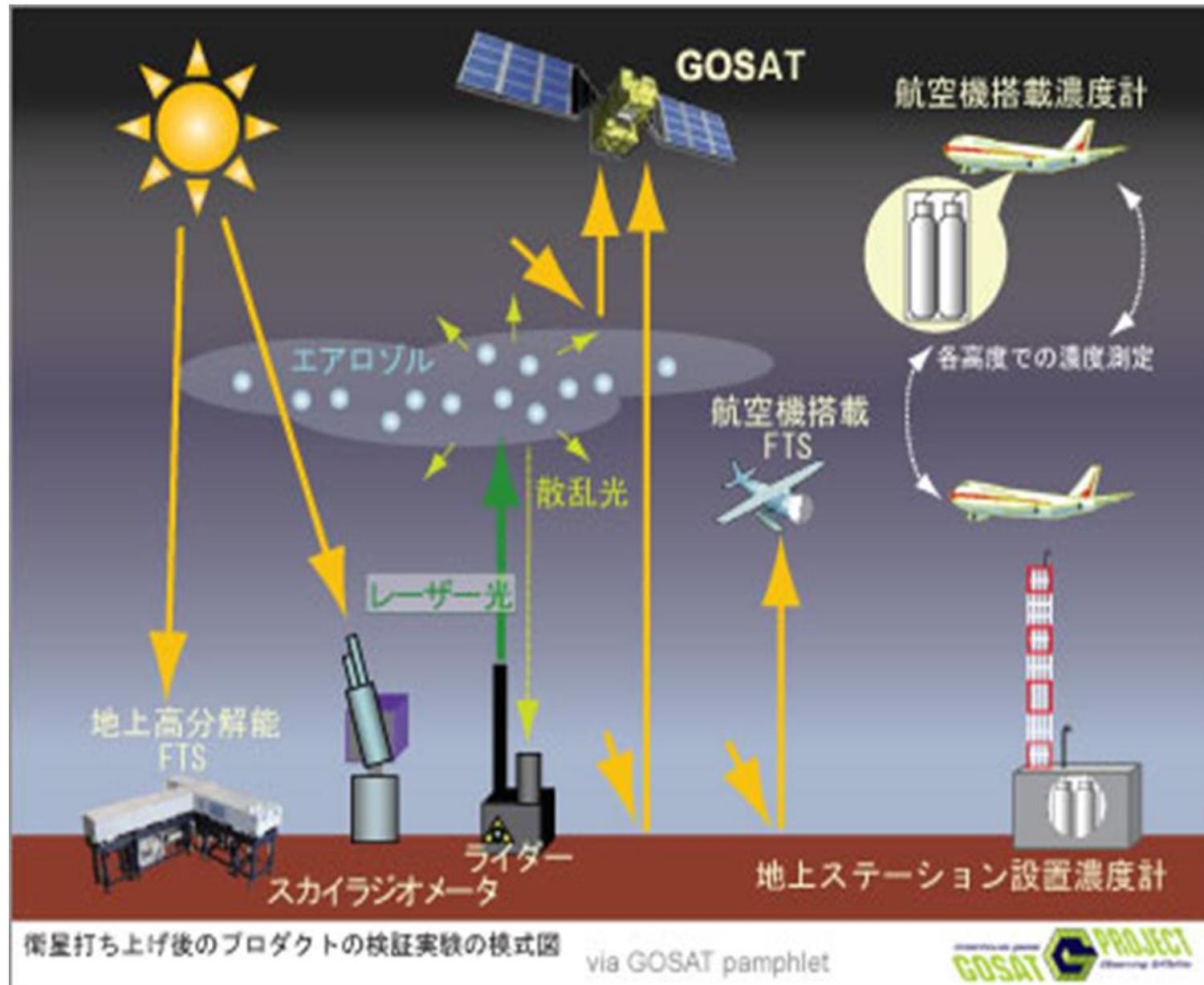
# 温室効果ガス測定要領

温室効果ガスをどうやって測定しているの？

・温室効果ガスは、地表からの熱を吸収する、地球を温室のように暖め、地表から出る熱を吸収する特性があります。

・この「熱」とは「赤外線」のことです。赤外線は人間の目には見えない光線で、赤外線にも種類があり、太陽からの赤外線が地表面で反射されて観測される赤外線は、**近赤外線**。地表面や大気から放射される赤外線は、**熱赤外線**と呼ばれ、それぞれの電磁波の波の長さ（波長）が異なります。

・赤外線には温室効果ガス固有の吸収波長帯があり、その吸収スペクトルを測定することで、測定地点にどれくらいの温室効果ガスがあるのかを推定して行く事が出来るわけです。



# ひまわり (気象衛星)による観測



© JAXA



**ヒマワリ**は  
太陽の動きにつれて  
その方向を追うように  
花が回るといわれた  
ことから**気象衛星**の  
愛称になりました

## ひまわり8号の画像技術

ひまわりの画像はテレビの天気予報でおなじみですね、しかし気付かないと思いますがカラーでより鮮明な画像技術は以外な発見にも繋がっております。  
日本の画像技術を誇りたいと思います。

日本及び東アジア・西太平洋域内の各国における天気予報、**台風・集中豪雨、気候変動などの監視・予測、船舶や航空機の運航の安全確保、地球環境の監視を目的とする**

# ひまわり8号

画像が4倍鮮明に

撮影間隔が  
最短2分半に1回

カラー画像が可能に  
静止気象衛星では世界初

ひまわり8号で、予測と情報の両方が早くなる





## GPM (Global Precipitation Measurement) 計画

・二つの周波降水レーダー (DPR: Dual-frequency Precipitation Radar) とマイクロ波放射計を搭載した主衛星と、マイクロ波放射計を搭載した副衛星群とからなる観測計画です。

・日本 (JAXA) とアメリカ (NASA) が中心となり、米国海洋大気庁 (NOAA)、フランス、インド、中国等との国際協力により実現します。

・JAXAは、主衛星の打ち上げと、情報通信研究機構 (NICT) と協力して主衛星に搭載される DPR の開発を担当しました。主衛星の本体および主衛星に搭載されるマイクロ波放射計は NASA が開発を担当。

マイクロ波放射計を搭載する副衛星群については、NASA、NOAA、フランス、インド、中国等の機関が開発を担当。複数機の副衛星群により、約3時間毎の全球降水観測が可能になります。

GPM主衛星と副衛星群で3時間毎の全球降水観測。水は地球環境を特徴づける重要な要素であり、私達の生活や経済活動を左右します。今、私達は世界各地で水不足、洪水等、多くの水の問題に直面しています。

更に温暖化や気候の変化により地球上の水の循環が影響を受け、大雨や旱魃等の異常気象が増えることが予想されます。

これらの問題を解決するために淡水資源の源である降雨を正確に把握し、異常気象への予測や対策の技術を向上させることです。

# 地球観測衛星 陸域観測技術衛星2号「だいち2号」(ALOS-2)および 水循環変動観測衛星「しずく」(GCOM-W)の役割 JAXA



陸域観測技術衛星「だいち」のミッションを  
発展的に引き継ぐ後継機。

- ・陸域観測技術衛星2号「だいち2号」(ALOS-2)は、陸域観測技術衛星「だいち」の後継機。
  - ・地図作成・地域観測・災害状況把握・資源探査の幅広い分野で利用され、私たちの暮らしに様々な形で貢献してきた「だいち」を発展的に引き継ぎます。
- Lバンド地表可視化レーダ「PALSAR-2」にて、暮らしの安全の確保・地球規模の環境問題の解決などを目的としています。



人類の現在と未来のために、  
地球の水循環の観測を行う  
事で地球環境の変化を監視

## 「地球環境変動観測ミッション

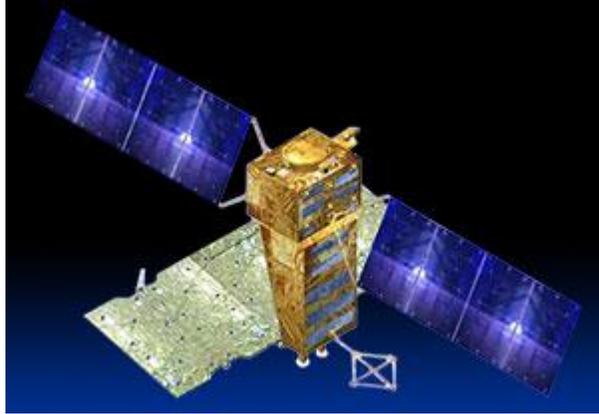
(GCOM: Global Change Observation Mission)」

- ・地球規模での気候変動、水循環メカニズムを解明する目的。
- ・全球規模で長期間(10～15年程度)の観測を継続して行えるシステムを構築し、そのデータを気候変動の研究や気象予測、漁業などに利用して有効性を実証することを目的とします。

- ・GCOMには水循環変動観測衛星(GCOM-W)と気候変動観測衛星(GCOM-C)という2つのシリーズがあり、マイクロ波放射計を搭載するGCOM-Wは降水量、水蒸気量、海洋上の風速や水温、陸域の水分量、積雪深度などを観測する。

## 先進レーダ衛星、先進光学衛星、温室効果ガス観測技術衛星(GOSAT-2)の役割

先進レーダ衛星



先進光学衛星



温室効果ガス観測技術衛星2号「GOSAT-2」



「だいち2号」の後継機であり、  
バンド合成開口レーダを搭載。

- ・陸域観測技術衛星2号「だいち2号」の後継機であり、バンド合成開口レーダを搭載
- ・平時における地殻・地盤変動、発災後の状況把握のみならず、火山活動、地盤沈下、地すべり等の異変の早期発見等、減災への取組で重要な役割を担う。

「だいち」の光学ミッションを引き継ぎ、地上分解能を実現する

- ・陸域観測技術衛星「だいち」(2006～2011年)の光学ミッションを引き継ぐ地球観測衛星
  - ・発災前後の画像の比較により、被害状況を迅速に抽出する。
- さらに先進光学衛星の観測画像は、国内や途上国の高精度な地理空間情報の整備・更新に貢献する。  
ほか、沿岸域や植生域の環境保全への利用・研究など、様々な分野での活用が期待される。

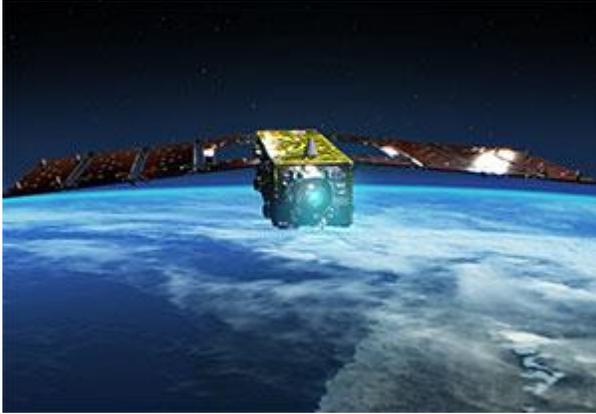
「いぶき」を引き継ぎ、温室効果ガスの観測機能・性能の向上を目指

- ・JAXAと環境省、国立環境研究所の3機関で、温暖化の研究ために、
- ・温室効果ガス観測技術衛星「いぶき」(GOSAT)を開発し、「二酸化炭素」と「メタン」の観測を開始しました。
- ・GOSAT-2は「いぶき」ミッションを引き継ぎ、より高性能な観測センサを搭載

# 地球観測衛星 超低高度衛星技術試験機「SLATS」気候変動観測衛星「GCOM-C」 雲エアロゾル放射ミッション「EarthCARE」の機能

JAXA

超低高度衛星技術試験機「SLATS」  
(SLATS: Super Low Altitude Test Satellite)



300kmより低い軌道は「超低高度軌道」と呼ばれ、これまでの人工衛星にとって未開拓の軌道領域。

SLATSが飛行する超低高度軌道では、多くの地球観測衛星が周回する。高度600～800kmの軌道に比べ1000倍もの大気の抵抗を受けるため、従来に比べ大量の燃料が必要となり、イオンエンジンを開発、超低高度でも長期間にわたって軌道を維持するための技術を実証する。

気候変動観測衛星「GCOM-C」  
GCOM: Global Change Observation  
Mission



GCOM-Cは、気候変動に影響を及ぼす、地球上の様々なデータを取得して、温暖化などの気候変動メカニズムの解明や黄砂の飛来状況監視、海洋プランクトンの観測による漁場推定などに使用する人工衛星。観測対象である雲・大気中のちり(エアロゾル)・植生(森林)・雪氷・海を観測する。

雲エアロゾル放射ミッション「EarthCARE」



日本と欧州が協力して開発を進める地球観測衛星。搭載する4つのセンサ(雲プロファイリングレーダ、大気ライダー、多波長イメージャーおよび広帯域放射収支計)により、雲、エアロゾル(大気中に存在するほこりやちりなどの微粒子)の全地球的な観測をする。

# 宇宙(人工衛星、探査機等)を我々の生活、社会に大いに利用しよう

宇宙開発の技術、特に観測衛星(観測センサー等)の日本の製品加工技術は世界に誇れます。

その技術の成果を我々の生活、社会に利用しない訳はない。

皆様とともに大いに宇宙利用に関心を持ち有効利用を考えたいと思っております。その手助けの活動を筆者は考えています。

宇宙開発というとロケットに関心が向きます、これも重要な役割ではありますがロケットは目的である衛星打上の手段です。

その目的とは人工衛星や探査機がその一例です。

今回のプレゼンテーションではその一例として地球観測衛星により地球環境問題解決に利用する事を紹介しました。

人工衛星・探査機は、宇宙利用や宇宙科学研究の分野が目指すミッションを実現するための“手段”であり、“ツール”です。

この機能を利用するつまり私たちの生活や社会から何を求められているかを踏まえて機能(役割)を実現させ、有効に発揮できる仕組み創りを目指すのが宇宙開発の大きな目的です。

さまざまな分野に広がるわが国の宇宙開発利用のなかでも、人工衛星を中心にした宇宙の利用システムは、気象、通信、放送、測位など、既に国民生活や国際社会にとって必要不可欠なものです。

## 日本の宇宙開発とJAXAの役割

JAXAは、地球観測衛星や通信・測位衛星など、私たちの暮らしを支える人工衛星の開発、運用及びその利用促進を事業の目的としていますが、最近はこのまでの活動を発展させるだけでなく、新たな利用分野を生み出す事にも注力しています。

また、2008年5月には「宇宙基本法」が成立し、2009年6月にはわが国の宇宙開発利用に関する基本的な計画として「宇宙基本計画」が定められた。本計画ではこれまでの「研究開発」に力点を置いた宇宙開発利用から、宇宙の「利用」を重視する政策に転換し、宇宙開発利用の可能性、潜在能力をさまざまな分野で最大限に発揮・活用することが求められています。

## 宇宙活動法成立

また、民間宇宙開発促す宇宙活動法は2016年11月に成立し宇宙ビジネスの環境を整備し、ベンチャー企業の参入を促すシステムが出来ました。外国には遅れを取りましたが日本の宇宙開発には画期的出来事と考えます。

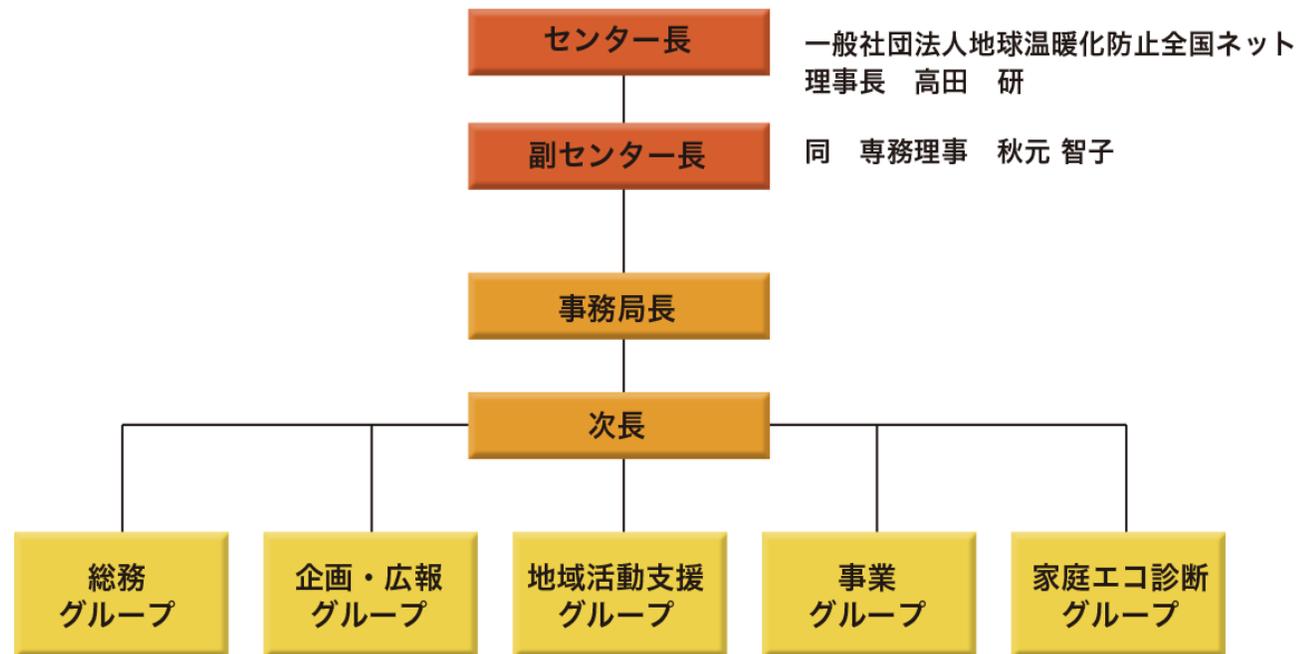
筆者:NPO法人宇宙アドバイザー協会正会員 小嶋一郎

# 民間及び政府機関の対応

- ①国土交通省気象庁
- ②IPCC(Intergovernmental Panel on Climate Change)気候変動に関する政府間パネル  
国際的な専門家で作る、地球温暖化についての科学的な研究の収集、整理のための政府間機構。
- ③ JCCCA:全国地球温暖化防止活動推進センター (Japan Center for Climate Change Action、以下全国センターという)
- ④国立環境研究所 地球環境センター
- ⑤WWF ジャパン
- ⑥パリ協定
- ⑦環境問題に取り組むJAXAの活動

# JCCCAについて

JCCCA:全国地球温暖化防止活動推進センター (Japan Center for Climate Change Action、以下全国センターという)は、平成11年4月8日に施行された「地球温暖化対策の推進に関する法律」に基づき同年7月1日に指定されました。このセンターの目的は、地球温暖化対策に関する普及啓発を行うこと等により地球温暖化防止に寄与する活動の促進を図ることです。平成22年9月末日までは財団法人日本環境協会が運営してきました。同年10月1日からは、環境大臣から、一般社団法人地球温暖化防止全国ネットが指定を受けています。

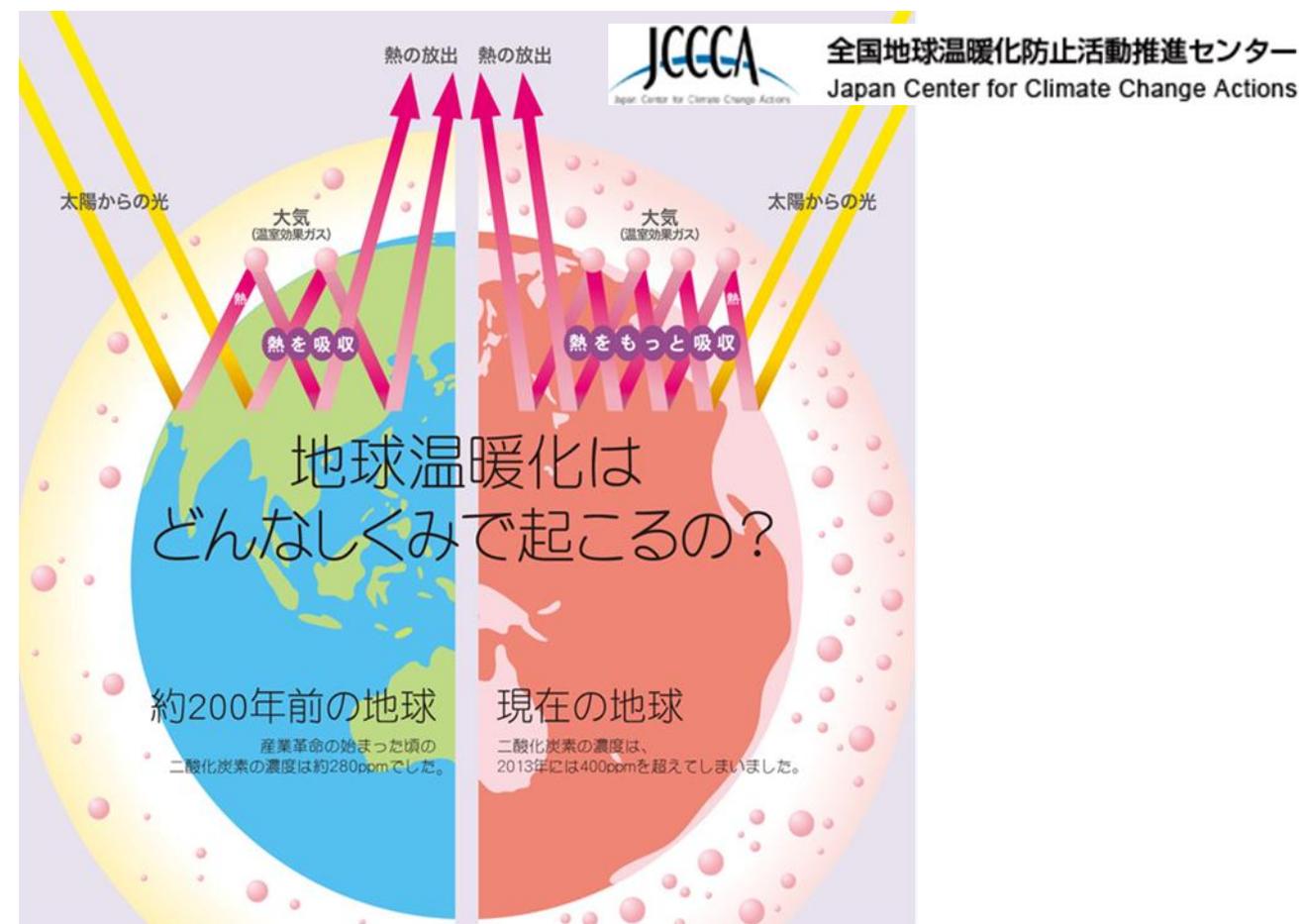
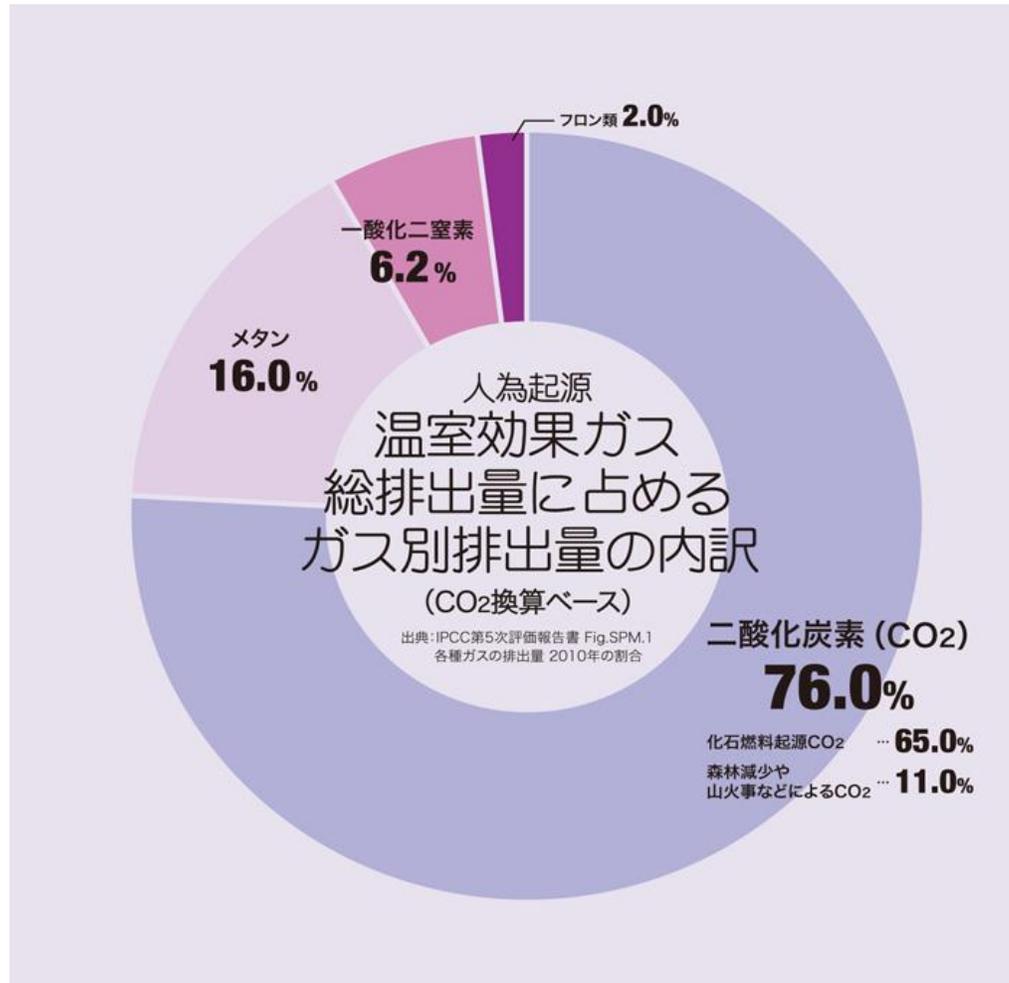


# 地球温暖化でどんな異常気象が増える？ 地球環境研究センター

近年観測された極端な気象現象の変化の世界規模の評価、その変化に対する人間活動の寄与、21世紀初頭（2016～2035年）及び21世紀末（2081～2100年）の将来変化予測。IPCC第5次評価報告書の第1作業部会報告書、政策決定者向け要約の表SPM1より抜粋

現象及び変化傾向	変化が生じているか	人間活動の寄与	21世紀初頭に予測される変化	21世紀末に予測される変化
ほとんどの陸域で寒い日や寒い夜の頻度の減少や昇温	可能性が非常に高い	可能性が非常に高い	可能性が高い	ほぼ確実
ほとんどの陸域で暑い日や暑い夜の頻度の増加や昇温	可能性が非常に高い	可能性が非常に高い	可能性が高い	ほぼ確実
ほとんどの陸域で継続的な高温／熱波の頻度や継続期間の増加	世界規模で確信度が中程度 ヨーロッパ、アジア、オーストラリアの大部分で可能性が高い	可能性が高い	正式に評価されていない	可能性が非常に高い
大雨の頻度、強度、大雨の降水量の増加	減少している陸域より増加している陸域のほうが多い 可能性が高い	確信度が中程度	多くの陸域で可能性が高い	中緯度の大陸のほとんどと湿潤な熱帯域で可能性が非常に高い
干ばつの強度や持続時間の増加	世界規模で確信度が低い いくつかの地域で変化した可能性が高い	確信度が低い	確信度が低い	地域規模から世界規模で可能性が高い（確信度は中程度）
強い熱帯低気圧の活動度の増加	長期（100年規模）変化の確信度が低い 1970年以降北大西洋でほぼ確実	確信度が低い	確信度が低い	北西太平洋と北大西洋でどちらかといえば起こる

# 地球温暖化の原因と予測



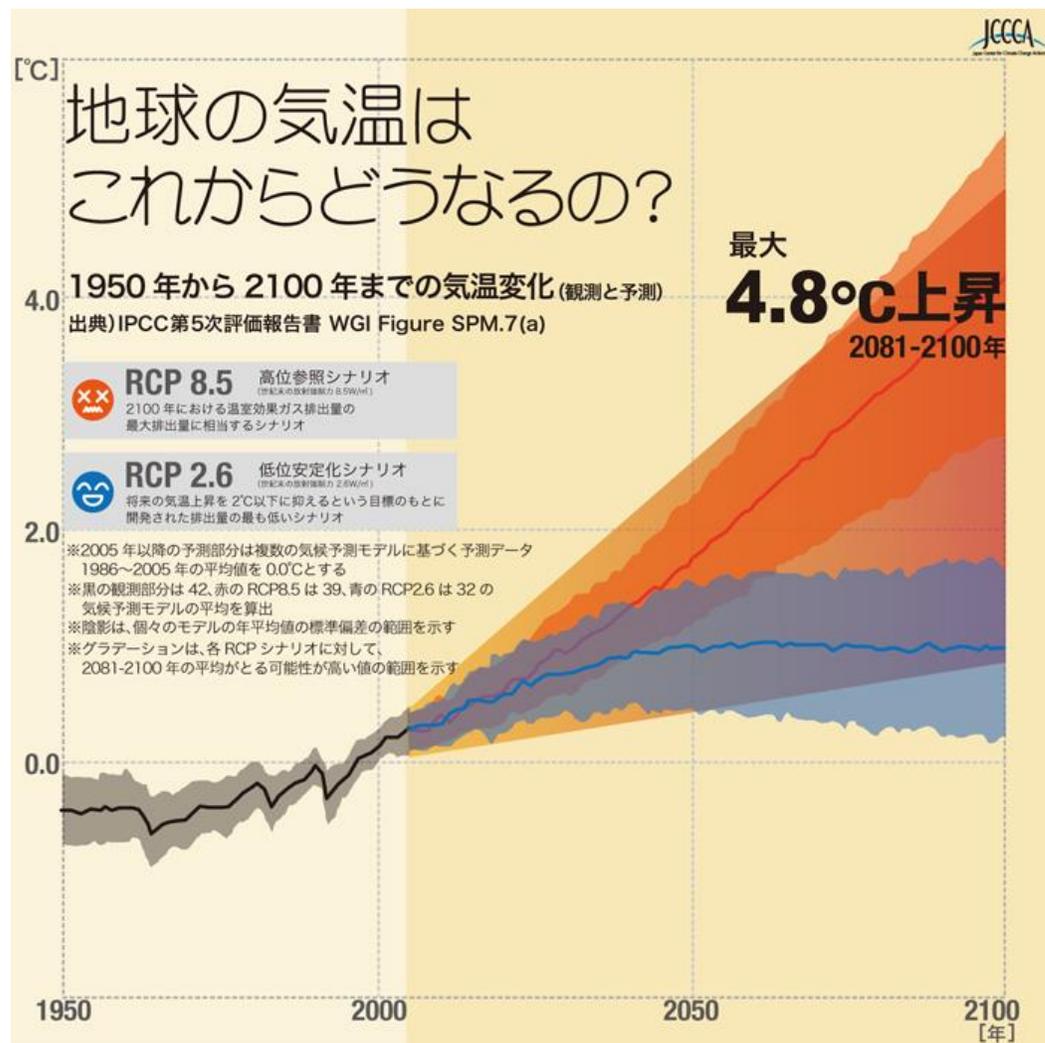
この図は温室効果ガスのメカニズムを簡略化してあらわしたものです。現在の地球の二酸化炭素濃度は気象庁発表の数値です。

地球温暖化の原因となっているガスには様々なものがあります。なかでも二酸化炭素はもっとも温暖化への影響度が大きいガスです。

産業革命以降、化石燃料の使用が増え、その結果、大気中の二酸化炭素の濃度も増加しています。

IPCC第5次評価報告書 (2014)では、このままでは2100年の平均気温は、温室効果ガスの排出量が最も多い、最悪のシナリオの場合には最大4.8°C上昇すると発表しました。

# 地球気温の上昇予測



IPCC第5次評価報告書(2014)によると、1880~2012年の傾向では、**世界平均気温は0.85°C上昇**している。これは2001年に発表されたIPCC第3次評価報告書で示されていた1901~2000年の100年当たり0.6°Cの上昇傾向よりも大きくなった。特に最近30年の各10年間の世界平均気温は、1850年以降のどの10年間よりも高温となっています。中でも1998年は世界平均気温が最も高かった年でした。2013年には2番目に高かった年を記録している。

**特に過去50年の気温の上昇は、自然の変動ではなく、人類が引き起こしたものと考えられる。**

今後、温室効果ガス濃度がさらに上昇し続けると、今後気温はさらに上昇すると予測される。IPCC第5次評価報告書によると、2100年末には温室効果ガスの排出量が最も少なく抑えられた場合(RCP2.6シナリオ)でも**0.3~1.7°Cの上昇**、最も多い最悪の場合(RCP8.5シナリオ)の場合に**最大4.8°Cの上昇**と予測される。(いずれも、1986~2005年を基準とする)

# 地球温暖化を緩やかにするために私たちにできること

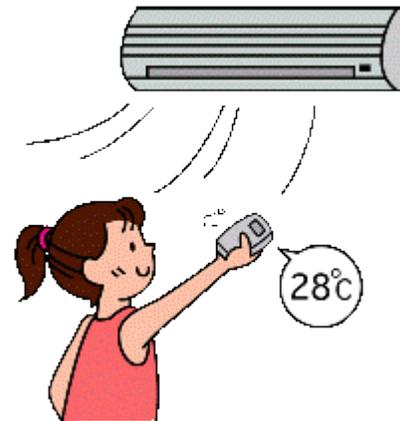
地球温暖化対策の中で一番大きな課題が二酸化炭素の排出量の削減です。二酸化炭素の排出量を減らすには化石燃料の消費を減らす必要があります。日本の二酸化炭素排出量の約2割は、給湯や暖房、調理のためのガスの使用、電気製品の使用、それに自家用車の利用などにより、わたしたちの日常生活から排出されています。このような二酸化炭素の排出を減らすため、わたしたちにもできることがあります。

カーテンによる太陽光の調節やクールビズ・ウォームビズによる冷暖房機に頼らないすごし方の工夫、冷房・暖房の温度を控えめに設定する、シャワーを流しっぱなしにしないなどにより、燃料や電力の消費を抑えましょう。

ポットやジャーの保温を控える、電化製品の主電源をこまめに切る、長時間使わない時はコンセントを抜くなどにより、節電を心がけましょう。家族が同じ部屋で団らんすると、暖房と照明によるエネルギー消費を2割減らすことができると試算されています。

通勤や買い物の際に自家用車の使用を控えて、バスや鉄道、自転車を利用したり、自家用車を使うときもアイドリングストップなどの「エコドライブ」を実践しましょう。

誰にでもできる身近なことから、二酸化炭素の排出を減らしていきましょう。

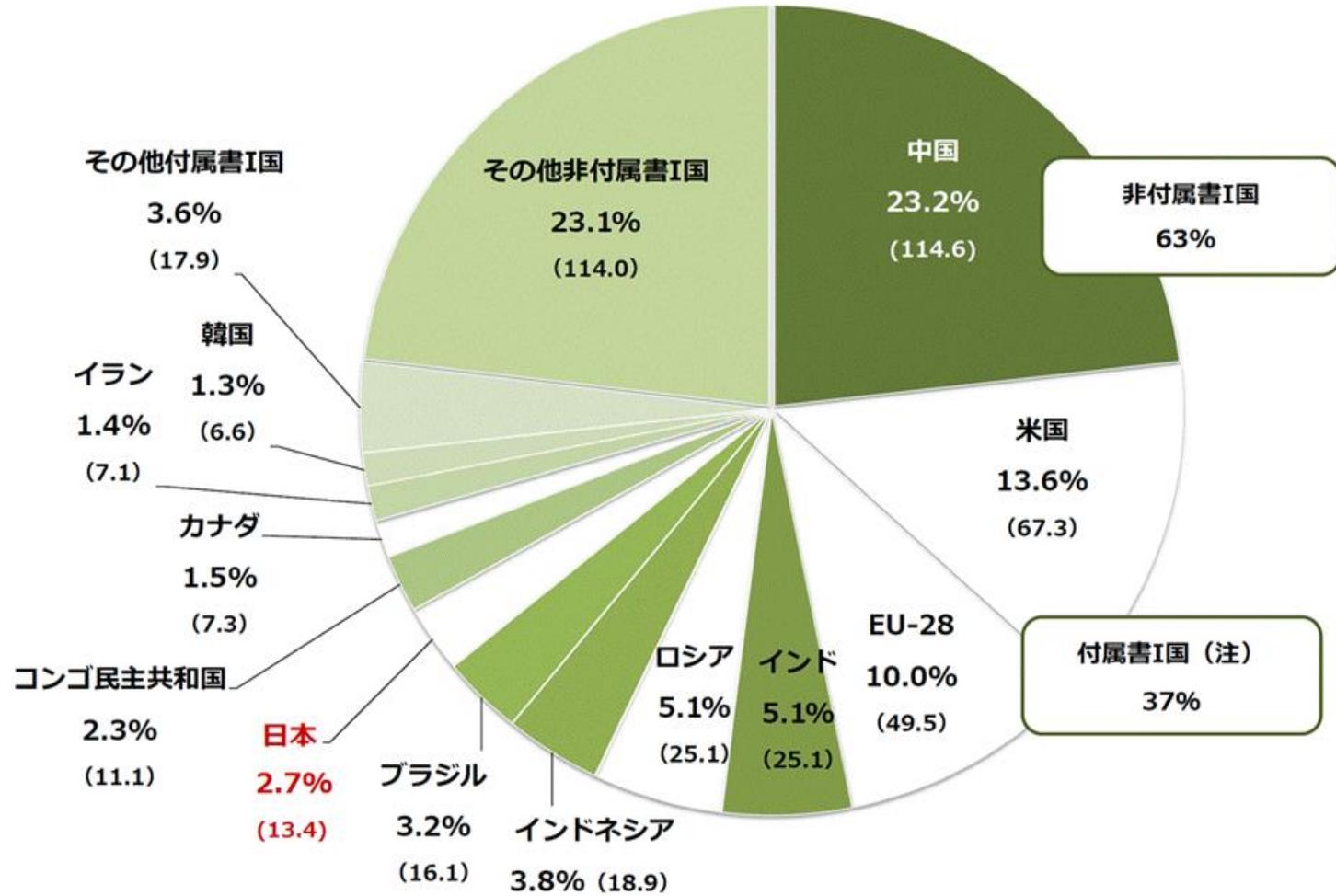


# パリ協定における長期目標

世界の平均気温  
以前に比べて2°C  
を抑制し、1.5°Cに抑え  
ることを目指す

そのための温室効果ガス排出量の削減  
を早急に進め、2050年までに世界の気温の上昇を0.5°C未満に抑え、21世紀後半には0.2°C未満に抑えることを目指す

協国が会合し、パリ協定を採択し、2015年12月に正式に採択された。この協定は、2015年12月に採択された。この協定は、2015年12月に採択された。この協定は、2015年12月に採択された。



# 日本のエネルギー政策を考える

筆者の提案

2019年12月スペインで開かれたCOP25では日本の化石燃料利用に批判が殺到。

しかし日本の現状を考えると簡単には妥協出来ない。

日本では原子力アレルギーあり再生可能エネルギーの必要性が叫ばれるが現状のエネルギー事情にはまだまだ程遠い。

原子力はCO<sub>2</sub>削減に有効であるが、万一のリスクを考えると難色がある。

そこで日本のCO<sub>2</sub>削減の技術力を提案したい。下記は一例である。

## ・超々臨界圧発電方式（USC）

石炭火力発電の技術、石炭を燃焼させて作る蒸気を従来と比べ高温、高圧にして発電する「超々臨界圧発電方式（USC）」と呼ばれる技術が日本では実用化されている。

## ・大崎クールジェン（中国電力と電源開発（Jパワー）が折半出資）

石炭をガス化し、ガスタービンと蒸気タービンで発電する、より高効率な石炭ガス化複合発電（IGCC）を行う。

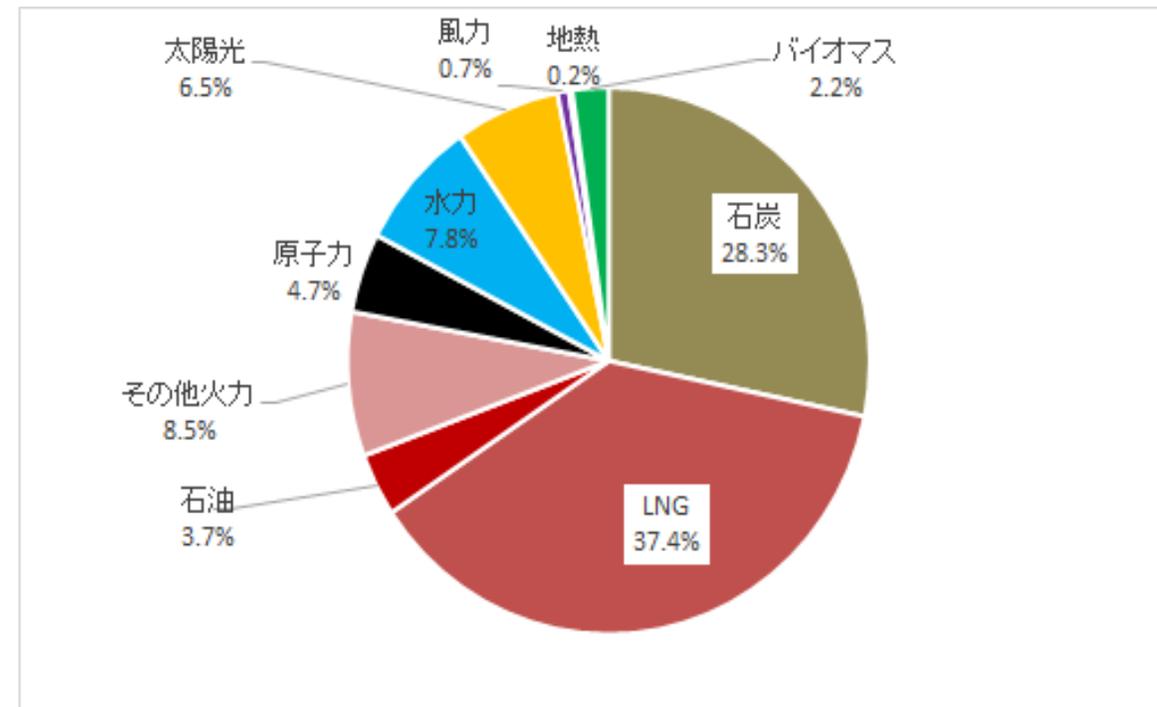
## ・CO<sub>2</sub>を素材や燃料として再利用する「カーボンリサイクル」

回収したCO<sub>2</sub>を炭素資源として利用するという考え方、発電で発生したCO<sub>2</sub>を回収してプラスチックや液体燃料などの原料として利用する技術等々がある。政府は費用対効果、安全性、エネルギーの安定供給、経済効率性の向上、環境への適合を図ることを基本的に考慮して日本のエネルギー青写真を早急に立案を願いたい。

## 日本の全発電量に占める自然エネルギーの割合の推移

電源	2014年	2015年	2016年	2017年	2018年	備考
水力	8.0%	8.6%	7.6%	7.6%	7.8%	大規模含む
バイオマス	1.5%	1.5%	1.9%	2.0%	2.2%	自家消費含む
地熱	0.2%	0.2%	0.2%	0.2%	0.2%	
風力	0.5%	0.5%	0.5%	0.6%	0.7%	電力需給データ
太陽光	1.9%	3.0%	4.4%	5.7%	6.5%	自家消費含む
自然エネルギー	12.1%	13.8%	14.7%	16.4%	17.4%	
VRE*	2.3%	3.5%	5.0%	6.3%	7.2%	
火力	87.9%	85.7%	83.6%	80.8%	77.9%	石炭、LNG、石油ほか
原子力	0.0%	0.4%	1.7%	2.8%	4.7%	

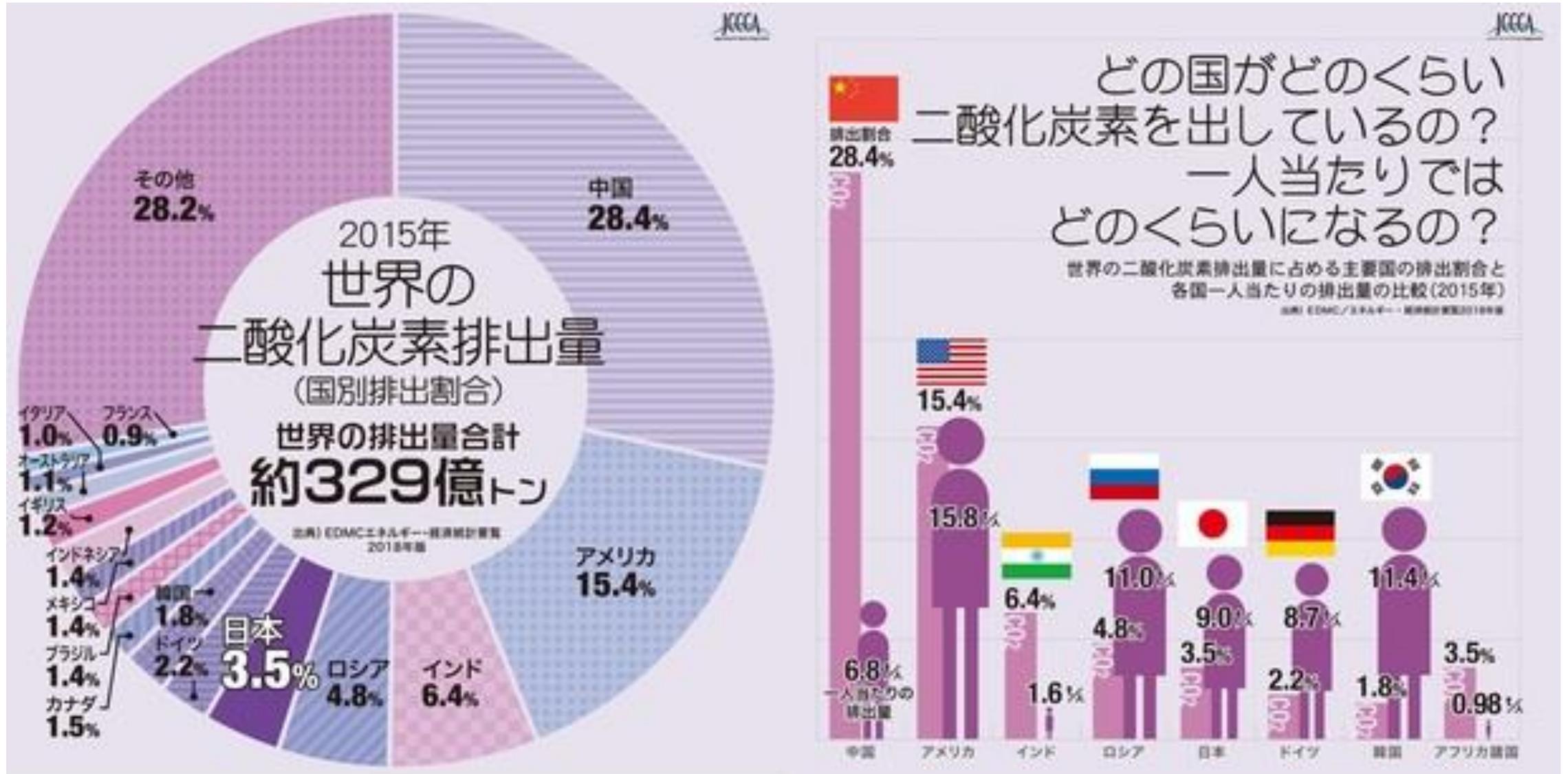
(出所：電力調査統計などよりISEP作成)



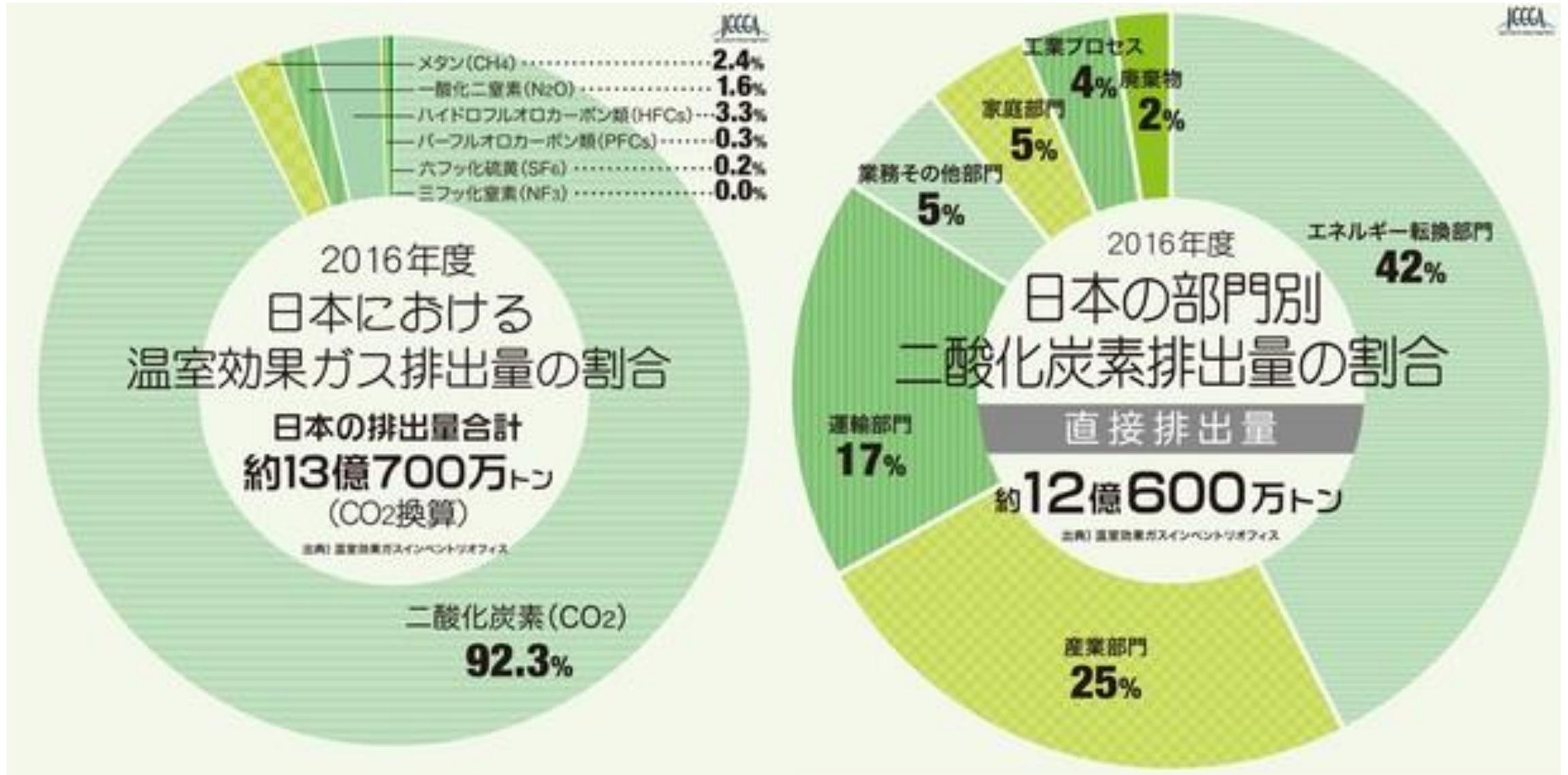
日本全体の電源構成(2018年)

出所：電力調査統計などよりISEP作成

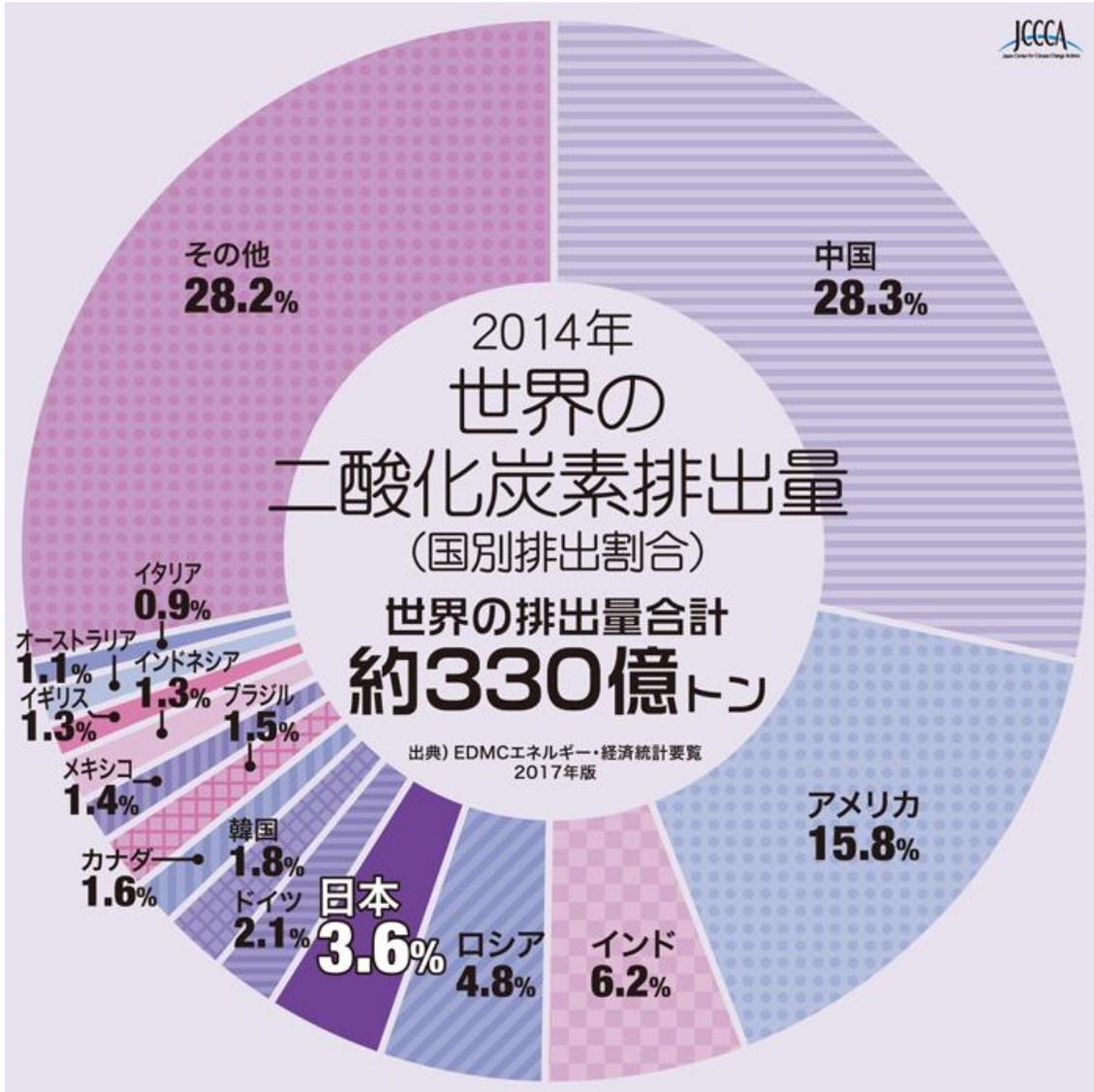
# 世界の温室効果ガス排出量の状況



# 日本の温室効果ガス排出量の状況



# 世界の二酸化炭素排出量(2014年)



順位	国名	排出量*	割合 (%)	順位	国名	排出量*	割合 (%)
1	中国	9,347	28.3	9	ブラジル	493	1.5
2	アメリカ	5,221	15.8	10	メキシコ	469	1.4
3	インド	2,053	6.2	11	インドネシア	439	1.3
4	ロシア	1,584	4.8	12	イギリス	418	1.3
5	日本	1,201	3.6	13	オーストラリア	358	1.1
6	ドイツ	708	2.1	14	イタリア	307	0.9
7	韓国	578	1.8		その他	9,315	28.2
8	カナダ	518	1.6			33,009	

\* 各国の排出量の合計(世界の排出量) : 33,009

\* 出典) EDMC/エネルギー・経済統計要覧2017年版

\* 排出量の単位は[百万トン-エネルギー起源の二酸化炭素(CO2)]  
四捨五入のため、合計が100%にならない場合があります

# 第22回締約国会議(COP22):パリ協定

2016年11月7日から18日、モロッコマラケシュで開催

シユで開催

## COP22のポイント

- ・パリ協定を具体的にどう動かしていくかの仕組みを作ること(詳細ルール策定)。
- ・パリ協定を採択出来た事は、世界全体の温暖化対策の転換点となる大きな成果です。**地球の平均気温の上昇を2°C未満に抑える等**、世界中の国々が合意してパリ協定に描いた地球の未来を実現出来るかどうかは、パリ協定の詳細ルールがどのようなものになるかと、今後各国が温暖化対策をレベルアップさせていけるかにかかっている。また、採択から1年未満という異例の短期間でパリ協定が発効したため、どの会議で詳細ルールの議論をするかという調整も必要となっている。

「各国の削減目標(国連気候変動枠組条約事務局に提出された約束草案より抜粋)」

各国		削減目標	
	中国	GDP当たりのCO <sub>2</sub> 排出を 2030年までに <b>60-65%</b> 削減 ※2030年前後に、CO <sub>2</sub> 排出量のピーク	2005年比
	EU	2030年までに <b>40%</b> 削減	1990年比
	インド	GDP当たりのCO <sub>2</sub> 排出を 2030年までに <b>33-35%</b> 削減	2005年比
	日本	2030年度までに <b>26%</b> 削減 ※2005年度比では25.4%削減	2013年度比
	ロシア	2030年までに <b>70-75%</b> に抑制	1990年比
	アメリカ	2025年までに <b>26-28%</b> 削減	2005年比

平成27年10月1日現在

# 参考資料

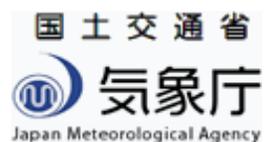
1. 地球温暖化の問題を考えるために国連の組織
2. 日本における地球観測に関する国内体制、技術  
会議
3. 環境問題に取り組むJAXAの活動
4. 人工衛星
5. 地球観測衛星
6. 各種人工衛星の例（含小型衛星による観測例）
7. NHKBS1報告

筆者：NPO法人宇宙アドバイザー協会正会員 小嶋一郎  
の野望

# 参考文献

インターネットフリー百科事典『ウィキペディア（Wikipedia）』をもとに地球温暖化に関する項目を検索した、筆者の考えを加えて報告書化した

WWFの公式アカウント



JAXAホームページ



農林水産省