

\* 気候変動適応のミステリーを使用して授業やワークショップなどを実施したい指導者向けのガイドブックです。

## 目 次

1. 目的	3
2. ミステリーの特徴	3
3. ミステリーの実施手順	4
4. ミステリーで使用するナレーション	7
5. ミステリーで使用する情報カード	8
6. ミステリーカードの並べ方の例	20
7. 情報カードに関する補足説明	21
8. 引用・参考文献	25
9. 本教材・関連資料の利用について	28

## 1. 目的

気候変動は、台風の大型化などによる自然災害や農作物への被害、熱中症等の健康被害の増加等、私たちの目に見えるところでさまざまな影響をもたらしています。

気候変動を抑えるため、その要因である二酸化炭素（CO<sub>2</sub>）をはじめとする温室効果ガスの排出量を減らす「緩和（かんわ）策」が世界各国で行われていますが、それと同時に、既に起こっている、または起こりつつある気候変動の影響にどのように対応していくかを考え、実行に移すための「適応策」も併せて進めていくことが重要です。

気候変動は、地域の気候や地形、人口等の特性によってもたらす影響が異なるため、地域に合った緩和策、適応策を考えていく必要があります。

「気候変動適応のミステリー」は、これらのことをゲーム感覚で楽しく学ぶことを目的に開発した教材です。ミステリーを行うことによって、学び手が以下の3つを習得できることを目指しています。

- 1) 気候変動の複雑な要因を理解し、関係性を理解できるようになる。
- 2) 適応策や緩和策にはどのようなものがあるのか、世界や日本の事例を基に学ぶ。
- 3) 地域に合った緩和策や適応策の理解と、地域での実践につなげる。

## 2. ミステリーの特徴

ミステリーは、イギリスの地理の先生のグループが考えた学習手法です。学び手同士が既に持っている知識を生かし、協力しながら物事の複雑な事実関係を把握し、その構造化を行う（システム思考の開発）ことを目指しています。

共同作業の中で、能動性、コミュニケーション能力、説得力等が必要とされるため、伝達や議論の能力の強化、批判的思考、問題解決の力が身につく等の副次的な効果も期待できます。

### 3. ミステリーの実施手順

- ☐対象：高校生～一般（情報カードの内容を読んでもらい、中学生でもできそうであれば、ぜひ工夫してやってみてください）
- ☐所要時間：50～90分（時間配分は、5pのプログラムの流れを参考にしてください）
- ☐対象人数：4名以上（2名以上であれば実施できますが、4名以上をお勧めします）
- ☐学習場所：室内

#### ◆準備するもの

##### 【必ず必要なもの】

- 1) ミステリーのアレクシオン（付録2p参照）×1部
- 2) ミステリーカード（付録3～13p参照）×グループ数（1グループ4名を想定）  
\* ミステリーカードは、説明シンプルバージョンと説明丁寧バージョンの2つがあります。お好みでご使用ください。
- 3) 付せん（1色×30枚程度@1グループに1つ）色の数や枚数は任意。
- 4) 水性マジック（色は任意。グループメンバー1人に1本あればよい）×グループ数

【任意】 以下の方法のどちらを選択するかによって準備物が変わります。

- ① 模造紙を使う場合：模造紙1枚+のり 数本程度（グループ数）  
\* のり は、貼ってはがせるスティックタイプのものがおすすめです。
- ② 模造紙を使わない場合：矢印カード（各グループに30個程度。付録15～17p参照）  
\* 矢印にバリエーションを持たせたい場合は、マスキングテープやリボン、色紙テープ等を使っても良い。

##### 【ミステリーの補足説明をする際に必要なもの】

- ・ミステリーカードの並べ方の例（付録14p参照）

#### ◆ミステリーカードについて

- ① 説明シンプルバージョン：カードの文章は簡単で読みやすいですが、内容に関する学習者からの質問が出やすいかもしれません。指導者の皆さんはカードに書かれている内容について、事前に理解しておくことをお勧めします。
- ② 説明丁寧バージョン：カードの内容を丁寧に説明しています。文章が多いため、学習者は読まずにカードを並べてしまう可能性もあります。並べる際に、カードの文章を音読してもらう等の工夫が必要です。

#### ◆進め方

【準備】 机を向かい合わせて設置し、4人グループに分かれる。机の上に何も置かない状態で話に集中してもらう環境を作っておく。初対面のグループの場合、緊張をほぐす自己紹介等のアイスブレイク等をミステリー実施前に実施するのもおすすめ。

## 【展開】

### 1) ミステリーのアレクシオンと、それに続く質問を学習者の前で読む。

1. 「これから皆さんに、「ミステリー」を体験してもらいます。ミステリーと聞いて想像するものは何でしょう??」等の質問をして、学習に入る前に、どんなものなのか想像を膨らませてもらう。
2. その後、「では、早速ミステリーを始めたいと思います。」「これから皆さんに3つお話をします。3つのお話の後に、質問をしますので、注意深く聞いてください」と言って、アレクシオンを読む。

\* アレクシオンは付録2pを参照。



模造紙を使用しない場合の机の上の様子

### 2) グループにミステリーカードを1セット配布する

「では、これから配るカードを使って、先ほど皆さんに質問した謎を解いてもらいます」と言って、各グループにミステリーカードを1セットずつ配布する。

- ① 模造紙を使う場合：模造紙、付箋、マジック、のりを配布  
\* のり は、貼ってはがせるスティックタイプのものがおすすめです。
  - ② 模造紙を使わない場合：矢印カード、付箋、マジックを配布  
\* 矢印にバリエーションを持たせたい場合は、マスキングテープやリボン、色紙テープ等を使っても良い。

### 3) ミステリーの謎解き

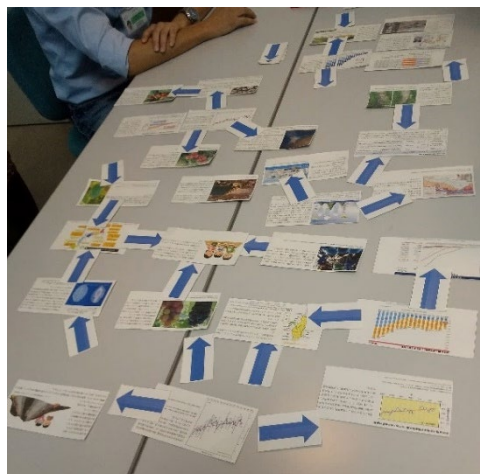
ミステリーカードを並び替えて、3つの話の関連(謎)を解いてもらうように伝える。その際、以下のことを伝えておくが良い。

- ① それぞれのカードの関連（カードとカードをつなげた理由）を最後に説明してもらう。
- ② 矢印や付せん等で関連を分かりやすく示してもらう。
- ③ 正解が一つだけあるわけではないので、グループで話し合って自由に考えてもらう。
- ④ 似たものをグループ分けするものではない。

\* カードの文章を読まずに並べてしまわないように、グループメンバーで分担して音読してもらうことをお勧めします。



模造紙を使って並べた例



矢印カードを使って並べた例

## \* 指導上のポイント

カードがまっすぐな形（線形）に並べられていた場合（右図のような場合）は、複雑な関係性が理解できていないので、より複雑に考えるように促す。



線形に並べられている例

## 4) 発表

どのようにしてミステリーを解いたか、発表してもらう。  
-カードごとの関係性についても説明してもらう。

## 5) 講評・意見交換

各グループの発表についてのコメント、質問等を共有する。  
-最後に並べ方の例（付録 13p 参照）を紹介する。  
-気候変動という問題が複雑に絡み合っていること、不確実な事実もあること、正解は一つではないこと 等を理解してもらうと良い。  
-最後に、全員で納得できる解決策を考えるのもよい。



発表の例

## ◆プログラムの流れ（50 分で実施する場合）

学習内容・テーマ (所要時間)	学習者の活動	教材	指導上の留意事項
ミステリーについて（約 2 分）	4 人グループに分かれておく。		・ミステリーとは？興味を持たせるような問いかけを最初にする。 ・人数が調整できない場合、4 人以下のグループで調整したほうが、話し合いが進みやすい。
ミステリーの体験（約 30 分）	・3 つの異なるナレーションを注意深く聞き、その後 3 つのストーリーを解決するために、配られた 20 数枚のカードを論理的に並べ替える。	・ナレーション ・ミステリーカード ・矢印カード	・ミステリーをどのようにして解いていくのか、情報カードを使って考えてもらう。 * 気候変動の解決策を考えるわけではないことに注意！ ・線形にカードを並べているグループがあれば、より複雑に考えるように促す。 ・似た者同士をグループ分けするのではないことを伝える。
ミステリーの結果発表と振り返り（18 分）	各グループで並び替えたミステリーカードを他のグループに見せながら、「なぜこのような並べ方をしたのか」を論理的に説明する。	・並び替えたミステリーカード ・ミステリーの並べ方の例	指導者は、各グループの発表に対し、コメントを述べていく。最後にミステリーの並べ方の案を提示する。各グループ 3 分程度の発表+指導者のコメント(2 分程度)が理想的。 ・ミステリーの並べ方は複数あることを理解させることが重要。 ・明らかに間違った解釈で並べている場合は、補足説明を行う。 * 誤解しやすいカードについては、情報カードの補足説明（18p～）を参照のこと。

\* 50 分以上で実施する場合は、ミステリーの体験時間、発表と振り返りの時間を長めにとると良い。

## 4. ミステリーで使用するナレーション

### ◆ナレーション 1

ヒトスジシマカ等の蚊がウイルスを媒介するデング熱。感染して発症した場合、38℃以上の高熱や頭痛などの症状や、体に発疹が出ることもある。

海外に渡航して感染し、国内で発症する例が増加しつつある。2014 年の夏に、150 例以上の国内流行が発生した。

### ◆ナレーション 2

佐藤家の食卓では、夕食の献立に使う食材がどんどん変わってきている。お米の銘柄は「コシヒカリ」から「新之助」へ。大好きなワカメのお味噌汁の回数が減り、おにぎりはノリで巻かれていないことも。サケの塩焼きがブリの照り焼きになり、デザートのはちまきは、巨峰からシャインマスカットに変わった。

### ◆ナレーション 3

イギリス・ロンドン市内を流れるテムズ川では、高潮による洪水対策計画を立て、将来の海面上昇に備えている。この計画は、21 世紀末までを 3 つの期間に分けて、段階的に変更可能な対策を立てている。この方法は、経済的な負担や自然環境への負荷を減らす効果がある。

\* 3 つのナレーションごとに少し間をあけて読む。3 つ全てを読んだ後に、以下の文章を読んで、最後に質問をする。

「2014 年に国内でヒトスジシマカが媒介するデング熱が流行した。佐藤家の食卓では、献立の種類が変わってきているため、大好きなおかずを食べられる回数が減ってしまい、イギリスのテムズ川では、高潮に備えた洪水対策計画を立てている。」

「なぜ、こんなことが起こっているのでしょうか？」

\* ナレーションで読み上げる内容は、指導者の裁量で適宜ミステリーカードのエピソードから別のものを採用しても可。ただし、本教材の主要テーマとなる「気候変動適応」が表に出過ぎないもの、かつエピソード同士の関連性が容易に類推できないものを選び、ミステリアスな問いかけとなるように工夫されたい。また、ナレーションの読み上げ量が長くなりすぎると、聞き手の集中力が薄れがちになるので、文章を簡略化することを推奨。



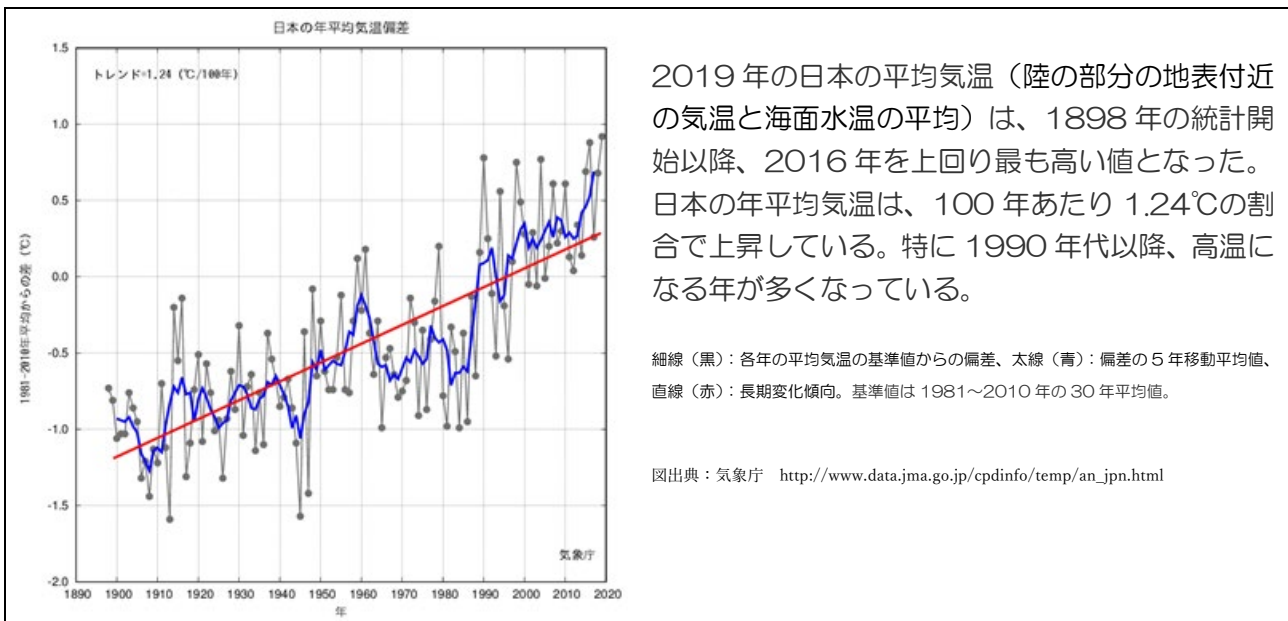
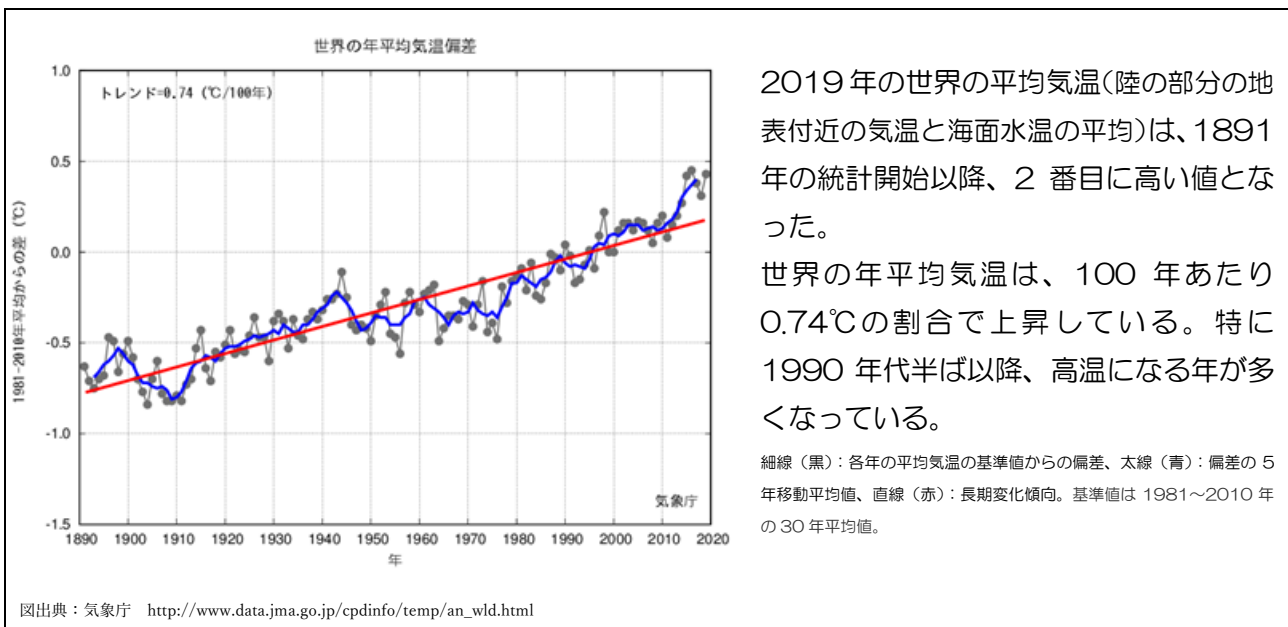
## 5. ミステリーで使用する情報カード

### ◆説明丁寧バージョン

使用するカードは、28 枚程度をお勧めします。より複雑にしたい場合や、カードを並べる時間がたくさんある場合には、お好みで以下のカードを追加してお使いください。

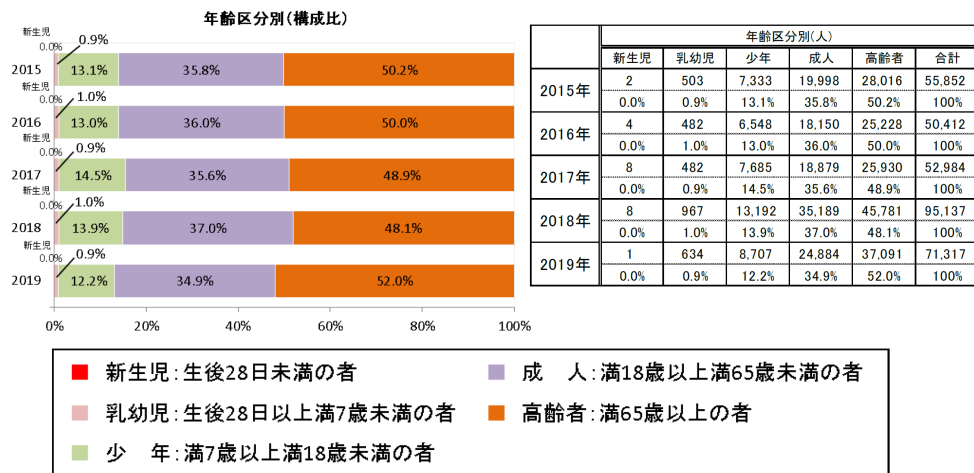
- ① 風水害のカード、ハザードマップのカード、東京メトロの水害対策のカード  
(通常は、この 3 つの中からどれか 1 つを使用されることをお勧めします)
- ② 山本さんとスキー場の人工降雪機のカード  
(スキー場になじみがある地域等では使用されると良いと思います)

\* 説明シンプルバージョンは、別冊付録をご参照下さい。



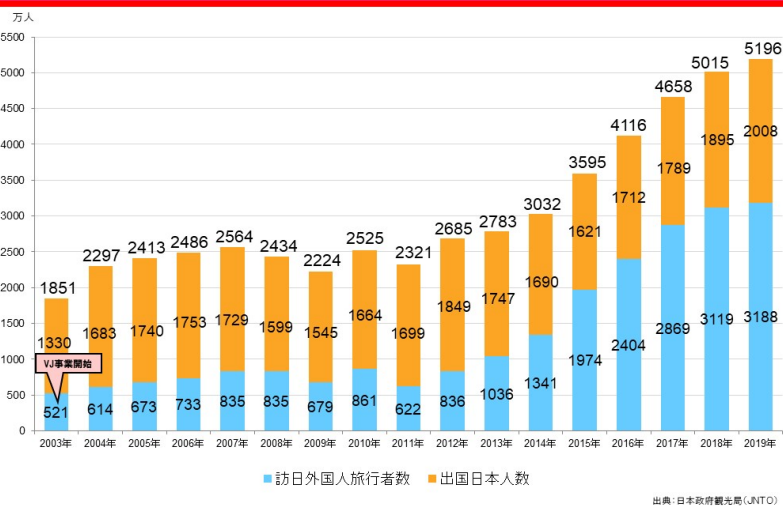


### 熱中症による救急搬送状況（2015年～2019年）



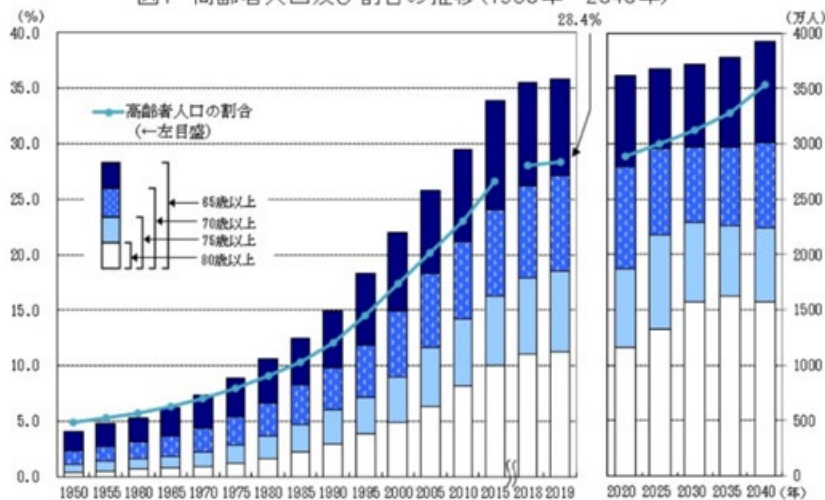
図出典：総務省報道資料 2019年（5月から9月）の熱中症による救急搬送状況  
[https://www.fdma.go.jp/disaster/heatstroke/items/heatstroke004\\_houdou01.pdf](https://www.fdma.go.jp/disaster/heatstroke/items/heatstroke004_houdou01.pdf)

### 訪日外国人旅行者数・出国日本人数の推移



図出典：国土交通省観光庁 [https://www.mlit.go.jp/kankocho/siryou/toukei/in\\_out.html](https://www.mlit.go.jp/kankocho/siryou/toukei/in_out.html)

### 図1 高齢者人口及び割合の推移(1950年～2040年)



日本の総人口（2019年9月15日現在推計）は、前年に比べ26万人減少した。一方で、65歳以上の高齢者人口は、32万人増加（3,588万人）して、過去最多となった。総人口に占める高齢者の割合は、2025年に30%、2040年には、35.3%になると見込まれている（国立社会保障・人口問題研究所の推計）。

図出典：総務省統計局ホームページ <https://www.stat.go.jp/data/topics/topi1211.html>

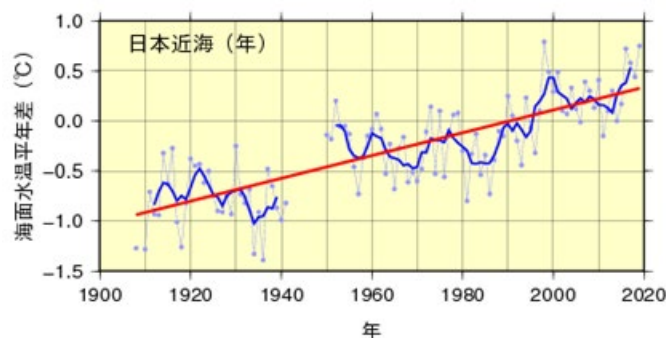


(写真提供 北海道)

図出典：水産庁 平成 28 年度水産白書 全文 (5) 漁場環境をめぐる動き ([https://www.jfa.maff.go.jp/j/kikaku/wpaper/h28\\_h/trend/1/t1\\_2\\_1\\_5.html](https://www.jfa.maff.go.jp/j/kikaku/wpaper/h28_h/trend/1/t1_2_1_5.html))

北海道では、2011 年以降にブリの漁獲量が、7,000 ～12,000 トンと大きく増加した。それに伴い、各地の漁業組合では、「はるたちぶり」、「三石<sup>みついし</sup>ぶり」、「羅臼産 船上 活<sup>らうす</sup>み<sup>さん</sup>鱚<sup>せんじょう</sup>」、「戸井 活<sup>と</sup>み<sup>い</sup>鱚<sup>いけ</sup>」などの新しいブランドが作られ、高品質なブリとして本州への出荷や、道内でのブリの消費拡大の取り組みが進められている。

### 日本近海の全海域平均海面水温（年平均）の年差の推移

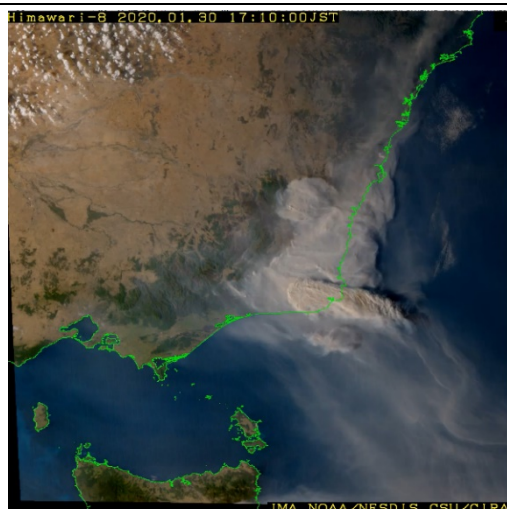


図の青丸は各年の年差を、青の太い実線は 5 年移動平均値を表す。赤の太い実線は長期変化傾向を表す。年差値は 1981 年～2010 年の 30 年間の平均値である。

図出典：気象庁ホームページ

[https://www.data.jma.go.jp/gmd/kaiyou/data/shindan/a\\_1/japan\\_warm/japan\\_warm.html](https://www.data.jma.go.jp/gmd/kaiyou/data/shindan/a_1/japan_warm/japan_warm.html)

2019 年までのおよそ 100 年間にわたる日本近海の海域平均海面水温（年平均）の上昇率は、 $+1.14^{\circ}\text{C}/100$  年である。この上昇率は、世界全体で平均した海面水温の上昇率 ( $+0.55^{\circ}\text{C}/100$  年) よりも大きく、日本の気温の上昇率 ( $+1.24^{\circ}\text{C}/100$  年) と同程度の値である。



オーストラリアで 2019 年に起きた森林火災は、高温と乾燥によって火災が発生しやすい状況が続いていたため、数か月にわたって燃え続けた。

この火災により、10 億匹を超える野生動物が死亡したと推定されている。火災による煙はメルボルンやシドニーなどの大都市にも影響を与え、12 月初旬にはシドニーの空気の質は「危険」レベルの 11 倍にも達した。この火災を受けて、オーストラリア政府は、2020 年 2 月・3 月に緊急で保護等の管理が必要な動物種 (119 種) のリストを公表した。

参考：オーストラリア政府ウェブサイト

<https://www.environment.gov.au/biodiversity/bushfire-recovery/priority-animals>

図出典：気象庁ホームページ「オーストラリアの森林火災の監視支援 (2020 年 1 月 30 日)」[https://www.jma-net.go.jp/sat/himawari/obsimg/image\\_tg.html#obs\\_j20200130](https://www.jma-net.go.jp/sat/himawari/obsimg/image_tg.html#obs_j20200130)  
2020 年 1 月 30 日 7 時～17 時 (JST) ツールカラー再現画像 [mp4 形式 : 5.1MB] の最終画面部スクリーンショット  
Japan Meteorological Agency, NOAA National Environmental Satellite, Data, and Information Service, Colorado State University-CIRA



(画像提供:農研機構)

図出典：農林水産省 平成 30 年地球温暖化影響調査レポート

(<https://www.maff.go.jp/j/seisan/kankyo/ondanka/attach/pdf/report-47.pdf>)

広島県のぶどう農家の藤井さんは、ここ最近ぶどうの着色時期（7～9月）に高温が続いた影響で、着色不良・着色遅延が発生して困っている。

近所の農家では、着色しやすい品種（クイーンニーナ等）、着色を気にしなくてよい黄緑系品種（シャインマスカット等）を導入して対策をしており、藤井さんも導入を考えている。



図出典：コーヒーノキの写真 個人撮影（濱 順子氏提供）

ある日本の企業は、国際的な研究機関と協力し、世界各地から選ばれたコーヒーの優良品種を、さまざまな国の生産地で栽培する試験プロジェクトを行っている。この取り組みでは、病害虫や高温等に強く、豊かな味わいの品種を見つけることを目指している。プロジェクトで得られた情報や技術を地域の人たちと共有することで、コーヒーの収穫量の増加や品質の向上など、生産者が安心して生産でき、さらに経済的な利益の向上も期待できる。



佐藤家の食卓では、夕食の献立に使う食材がどんどん変わってきている。お米の銘柄は「コシヒカリ」から「新之助」へ。大好きなワカメのお味噌汁の回数が減り、おにぎりはノリで巻かれていないことも。

サケの塩焼きがブリの照り焼きになり、デザートのはんぺ子は、巨峰からシャインマスカットに変わった。





ライチは東南アジア原産で、低温に弱く、温かい土地でしか育たない南国フルーツである。宮崎県で農家を営む黒木さん一家は、ライチに着目し、生産に取り組んでいる。マンゴーで培った技術を応用しながら、ライチの安定的な栽培技術の確立に向けて技術開発を進めている。今後、宮崎県のライチが食卓に出回る機会も増えるかもしれない。

図出典：宮崎県「第七次宮崎県農業・農村振興長期計画（後期計画）」p118 コラム「ライチの産地化に向けた取組」  
[http://www.pref.miyazaki.lg.jp/noseikikaku/shigoto/nogyo/documents/26306\\_20161121181902-1.pdf](http://www.pref.miyazaki.lg.jp/noseikikaku/shigoto/nogyo/documents/26306_20161121181902-1.pdf)

## 新型コロナウイルス 国別感染者数の推移

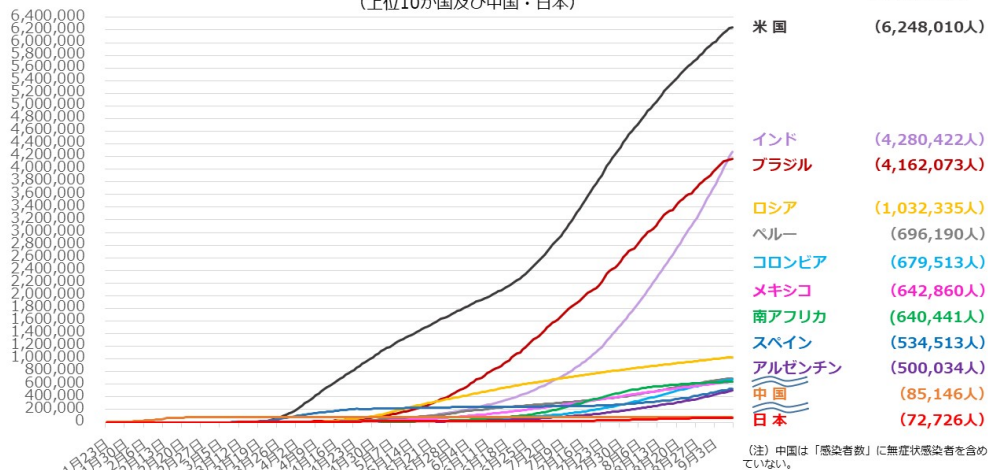
9/9（水）時点

### 国別感染者数の推移（累積）

（上位10か国及び中国・日本）

出典：各国政府発表

（米国は各州発表）



図出典：外務省 海外安全ホームページ [https://www.anzen.mofa.go.jp/covid19/country\\_count.html](https://www.anzen.mofa.go.jp/covid19/country_count.html)

## マラソンコースにおける遮熱性舗装の整備状況（直轄管理区間）

国土交通省



図出典：国土交通省 東京2020に向けたアスリート・観客の暑さ対策に係る関係府省庁等連絡会議（第6回）令和元年5月30日（木）9時30分～10時30分 配布資料 資料2「関係府省庁等における取組状況」p6「マラソンコースにおける遮熱性舗装の整備状況（直轄管理区間）」  
[https://www.kantei.go.jp/jp/singi/tokyo2020\\_suishin\\_honbu/atusataisaku/dai6/siryou2.pdf](https://www.kantei.go.jp/jp/singi/tokyo2020_suishin_honbu/atusataisaku/dai6/siryou2.pdf)

2020 年に開催予定だった東京オリンピック。開催予定の9か月前に、マラソンと競歩の札幌開催が決定した。東京都では、競技のために暑さ対策を実施してきたが、オリンピック本番での活躍の機会はなくなった。札幌市では、短期間でコースの設定、沿道の住民や商店への協力要請、ボランティアの要請や警備等、宿泊先の確保等の準備で大忙しになったが、オリンピックの賑わいや経済効果に期待する人もいる。

静岡県は、「ふじのくに生物多様性地域戦略」を策定した。この戦略では、ニホンジカの食害を防止するために、南アルプス、奥大井地域を中心に、移動を妨げるための柵（植生保護柵）の設置が考えられている。また、富士山への外来植物（もともと富士山には生えていなかった植物）の侵入や分布の拡大を防ぐための対策も実施されている。



ニホンジカの過食圧によるニッコウキスゲ群落の消滅（聖平（標高約 2,300m））

\*ニホンジカがニッコウキスゲという高原に咲く植物を多く食べすぎた影響で、聖平ではほとんど見られなくなった様子が写真で説明されている。

図出典：静岡県 ふじのくに生物多様性地域戦略【分割版】 07 第 2 章第 4 節：本県を構成する生態系 P58 「ニホンジカの過食圧によるニッコウキスゲ群落の消滅（聖平（標高 2,300m））」

【写真提供：静岡県農林技術研究所森林・林業研究センター】

<https://www.pref.shizuoka.jp/kankyou/ka-070/wild/documents/2-4shou.pdf>

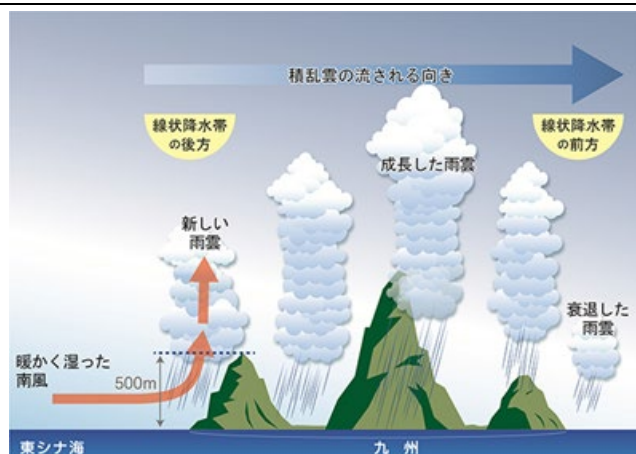


テムズ川とテムズバリア（図出典: GOV.UK, The Thames Barrier）

[https://web.archive.org/web/20110812172600/http://www.environment-agency.gov.uk/static/documents/Leisure/Thames\\_Barrier\\_2010\\_project\\_pack.pdf](https://web.archive.org/web/20110812172600/http://www.environment-agency.gov.uk/static/documents/Leisure/Thames_Barrier_2010_project_pack.pdf)

イギリス・ロンドン市内中心部を流れるテムズ川では、高潮による洪水対策「テムズ河口 2100 計画」を立て、将来の海面上昇に備えている。

この計画は、21 世紀末までを 3 つの期間に分けて、段階的な対策を立てている。そして、その対策が現状に合っているかを評価している。現状を見ながら段階的に計画を変更する方法は、経済的な負担や自然環境への負荷を減らす効果がある。



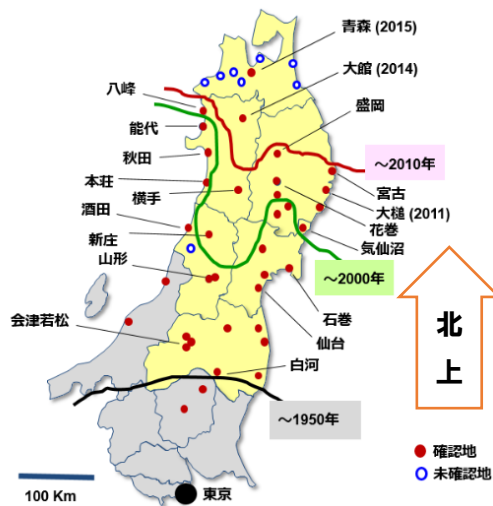
図出典：JAMSTEC ニュース・コラム 「【コラム】頻発する梅雨末期の豪雨は地球温暖化によるものなのか？」図 5 バックビルディング（後方形成）※の模式図  
[http://www.jamstec.go.jp/j/jamstec\\_news/20170823/](http://www.jamstec.go.jp/j/jamstec_news/20170823/)

※バックビルディング現象：「線状降水帯」を形成するメカニズムのひとつで、積乱雲が風上で連続して発生し、風下では発達した積乱雲により雨が激しく降り続ける。風上(後方)から風下に向かって列状に形成されていく積乱雲が、ビルが林立するように並んで見えることから名づけられた。通常の積乱雲は極めて狭い範囲に 1 時間当たり 20 ミリ程度の雨を降らせ消滅するが、バックビルディング現象では次々と積乱雲が発生し、1 時間に 100 ミリ前後の猛烈な雨を比較的広範囲に降らせ続ける。

日本で近年発生した豪雨は、線状降水帯によるものといわれている。「線状降水帯」は、積乱雲が 20～50km の幅で長く連なり、約 100km 以上の長さには伸びた結果、降雨域が線状に細長く伸びて見えるものである。このような連続した積乱雲は、1 時間に 100 ミリ前後の猛烈な雨を比較的広範囲に降らせ続ける。日本周辺の高い海水温と気温が、空気中に含まれる水蒸気量の増加を促進し、豪雨を引き起こしやすくする一因とも言われている。



### ヒトスジシマカ分布域の北上



デング熱は、デングウイルスに感染することによって発症する感染症で、ヒトスジシマカ等の蚊がウイルスを媒介する。

発症した場合、38℃以上の高熱や頭痛、筋肉痛、関節痛などの症状や、体に赤い小さな発疹が出ることもある。海外に渡航して感染し、国内で発症する例（輸入症例）が増加しつつある。

2014年の夏には、輸入症例により持ち込まれたと考えられるウイルスにより150例以上の国内流行が発生した。

図出典：「気候変動の観測・予測及び影響評価統合レポート2018 ～日本の気候変動とその影響～」  
2018年2月 環境省 文部科学省 農林水産省 国土交通省 気象庁  
P109「図3.2.71 東北地方におけるヒトスジシマカの生息域北限の推移（2017年現在）」を一部改変  
[http://www.env.go.jp/earth/tekiou/report2018\\_full.pdf#page=43](http://www.env.go.jp/earth/tekiou/report2018_full.pdf#page=43)

湧き水があり、ホタル等の生きものが飛び交う湿地（谷津）は開発によってその数が減ってきている。

谷津を湿田や湿地の状態にしておくことによって、豪雨などによる水害リスクを軽減する、水質の浄化、さまざまな生き物のすみかを提供する等の自然がもたらす機能が保たれる。

千葉県北部の印旛沼・手賀沼流域では、様々な市民団体が、谷津の機能を活かしたまちづくりをしている。



**Before**

水が溜まりにくくなった状態



**After**

池や水路を掘り、湿地化した状態

図出典：里山グリーンインフラ研究会「北総地域における里山グリーンインフラの手引きー自然とかがわり豊かに暮らすー（谷津編）」（2020年3月初版）p11「谷津の湿地化の取り組み例」  
[https://adaptation-platform.nies.go.jp/everyone/pdf/sky\\_tanitsu\\_s.pdf](https://adaptation-platform.nies.go.jp/everyone/pdf/sky_tanitsu_s.pdf)

プラスチックごみが廃棄され、太陽にさらされる等して劣化すると、メタンやエチレン等の強力な温室効果ガスを排出することが明らかになった。なかでも、レジ袋の原料として使われている「ポリエチレン」は、メタンとエチレンの最も大きな排出源であるといわれている。

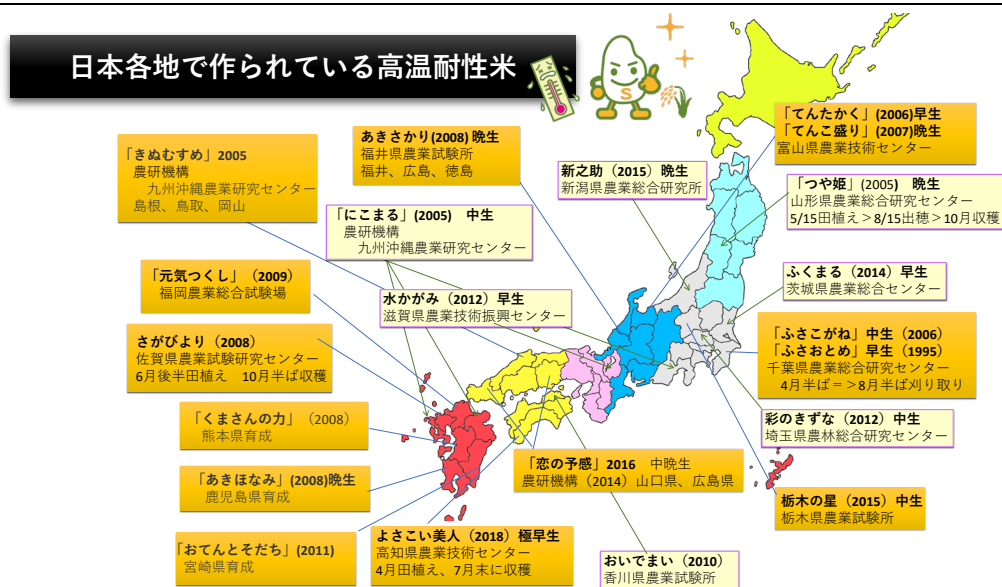


図出典：砂浜に散乱したプラスチックごみ等の写真 個人撮影（岩渕 裕子氏提供）

参考：

UNEP, Double trouble: plastics found to emit potent greenhouse gases,  
<https://www.unenvironment.org/news-and-stories/story/double-trouble-plastics-found-emit-potent-greenhouse-gases>  
RoyerS-J, Ferro'n S, Wilson ST, Karl DM (2018) Production of methane and ethylene from plastic in the environment. PLoS ONE 13(8):e0200574.  
<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0200574>





図出典：「暑さに負けない稲作」ポスター 国立環境研究所 気候変動適応情報プラットフォーム（A-PLAT）、気候変動適応センター（CCCC）作成図を一部改変

イネ等の害虫であるミナミアオカメムシ（*Nezara viridula*）は、元々世界各地の暖かい場所に生息している。日本では、九州南部等の比較的温暖な地域に生息する場所が限られていたが、ここ数年で関東の一部（2015 年：神奈川県、2016 年：東京都）にまで拡大がみられており、気温上昇の影響が指摘されている。



図出典：「令和2年度農作物病害虫発生予察注意報第4号」令和2年8月11日 山口県病害虫防除所 P2 写真2 ミナミアオカメムシ成虫（体長12～16mm）  
<https://www.pref.yamaguchi.lg.jp/cmsdata/7/f/7/7f7424ec64928c6013670edee094a99f.pdf>



図出典：コーヒー豆の写真 個人撮影（岩淵 裕子氏提供）

世界で流通するコーヒー豆の多くは主に熱帯高地で生産されている。コーヒーの質や収穫量等は、生産地域の気候や天候等に密接に関わっており、生育の適温を超えると植物が早く育ちすぎ、豆の質が悪化してしまう。

コーヒーベルトと言われる地帯では、最低気温の上昇や雨の降るパターンの変化、害虫や病気等の発生増加によりコーヒーの収穫量が減り、コーヒー農家の生活が苦しくなっている。

参考：The climate institute, A Brewing Storm: The climate change risks to coffee, [https://www.fairclimatefund.nl/content/5-en-verder/5-downloads/tci\\_a\\_brewing\\_storm\\_final\\_24082016\\_web.pdf](https://www.fairclimatefund.nl/content/5-en-verder/5-downloads/tci_a_brewing_storm_final_24082016_web.pdf)

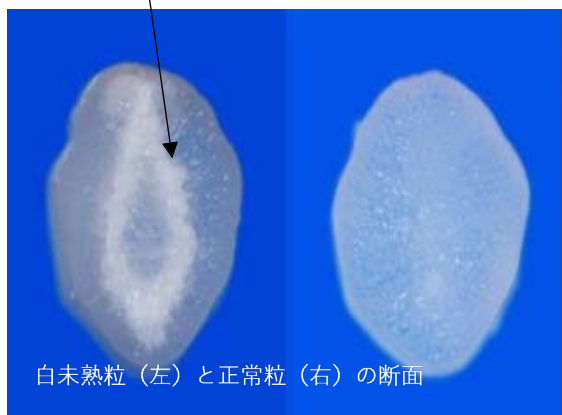
街なかでも気軽にコーヒーが飲めるようになり、日本人のコーヒー消費量は一人あたり年間 3.7 kg (2018 年)にまで増えた。日本で消費されるコーヒー豆は、ベトナム、ブラジル、コロンビア、インドネシア等、様々な国からの輸入に頼っている。



図出典：コーヒーの写真 個人撮影（岩瀬 裕子氏提供）

参考：全日本コーヒー協会 コーヒー生豆輸入量上位 24 ヶ国, [http://coffee.ajca.or.jp/wp-content/uploads/2020/08/data02b\\_2flash\\_202006.pdf](http://coffee.ajca.or.jp/wp-content/uploads/2020/08/data02b_2flash_202006.pdf)

高温や日照不足等の強い影響を受けると、デンプンの蓄積に異常が生じ、デンプンが十分につまりきらなかった隙間の部分が白濁して見える



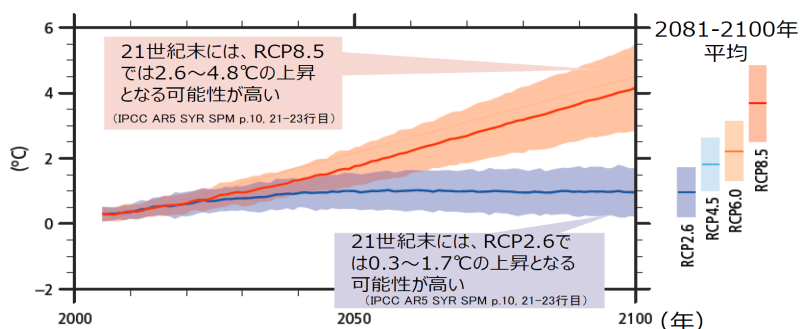
白未熟粒（左）と正常粒（右）の断面

茨城県のコメ農家鈴木さんは、ここ最近、コメの品質の異変を感じるようになった。穂が出た後に高温の日が続いた影響で、デンプンの蓄積が不十分のため白く濁って見える米粒（白未熟粒）や、胚乳部に亀裂のある米粒（胴割れ粒）が見られるようになった。このような米粒が増えると、品質や販売価格の低下につながる。近隣の農家も同じ問題を抱えているので、高温に強い新品種の栽培講習会に参加することを考えている。

図出典：平成 27 年地球温暖化影響調査レポート（農林水産省）  
P5 「白未熟粒（左）と正常粒（右）の断面」写真を一部改変、説明付記  
<https://www.maff.go.jp/j/seisan/kankyo/ondanka/attach/pdf/report-2.pdf>

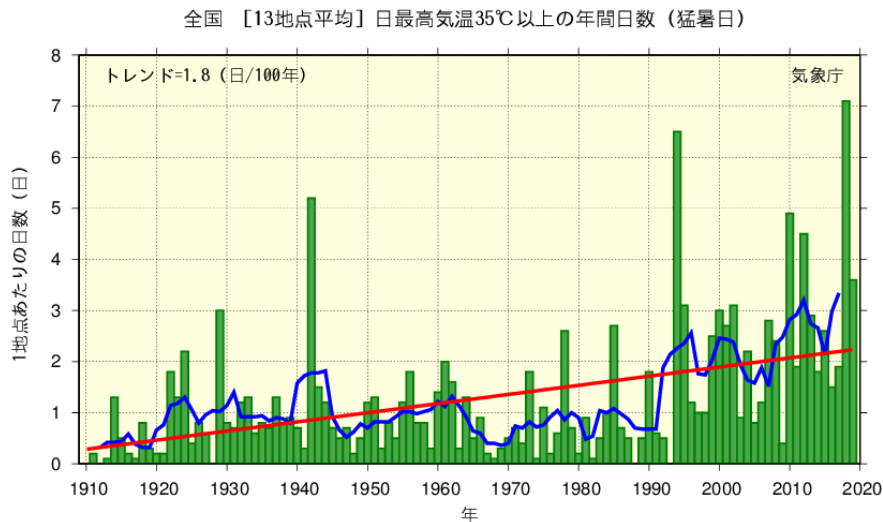
## 世界平均地上気温の変化（1986-2005 年平均との差）

※21 世紀末は 2081~2100 年



気候のシミュレーションによると、1986 年～2005 年に比べて 2081～2100 年の地球全体の平均気温は、0.3℃から 4.8℃の範囲内で上昇すると予測されている。気温の上昇の幅は、温室効果ガスの排出量が少ない (RCP2.6 シナリオ：青線) 場合か、多い場合か (RCP8.5 シナリオ：赤線) によって異なってくる。

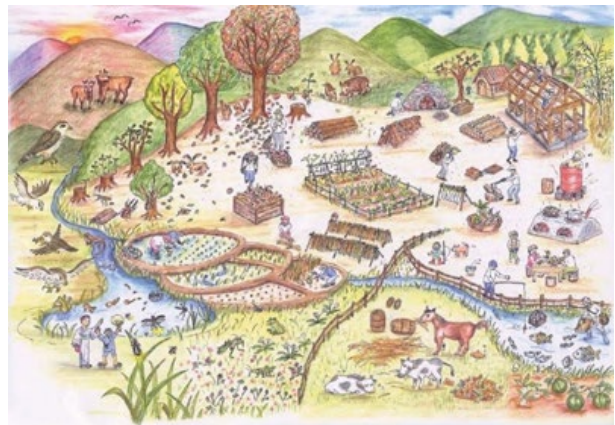
図出典：IPCC 第 5 次評価報告書の概要-統合報告書-2015 年 環境省（2015 年 3 月版）  
P20 「図：世界平均地上気温の変化 1986-2005 年平均との差」 IPCC AR5 SYRSPM Fig. SPM.6  
[https://www.env.go.jp/earth/ipcc/5th/pdf/ar5\\_syr\\_overview\\_presentation.pdf](https://www.env.go.jp/earth/ipcc/5th/pdf/ar5_syr_overview_presentation.pdf)



全国の13地点：網走、根室、寿都、山形、石巻、伏木、銚子、境、浜田、彦根、多度津、名瀬、石垣島

図出典：気象庁 [https://www.data.jma.go.jp/cpdinfo/extreme/extreme\\_p.html](https://www.data.jma.go.jp/cpdinfo/extreme/extreme_p.html)

田んぼや小川、原っぱなど、人々が暮らし、生きものが当たり前のように近くにいる空間、里地里山。里地里山は、人々が自然を管理することで保たれてきたが、生活様式や営農形態の変化によって、里山の利用は減り、自然環境の衰退がみられるようになった。また、里山地域の過疎化・高齢化の進行による農林業の担い手の減少や、耕作放棄地の増加が問題となっている。



図出典：環境省 里なび <http://www.env.go.jp/nature/satoyama/satonavi/>

参考：環境省 資料3 里地里山の現状と課題について [https://www.env.go.jp/nature/satoyama/conf\\_pu/21\\_01/shiryo3.pdf](https://www.env.go.jp/nature/satoyama/conf_pu/21_01/shiryo3.pdf)



図出典：セアカゴケグモの写真 個人撮影（五箇 公一氏提供）

人間のさまざまな活動によって、元々その地域にはいなかった生物が、他の地域から入ってくるようになった。そのような生物のことを外来生物と呼ぶ。日本で野外に生息する外来生物は、確認されているだけで約2,000種いる。

外来生物には、農作物や家畜、ペットのように、私たちの生活を豊かにするものの他、その土地で繁殖して定着した際に、元々の土地の生態系・農林漁業・人間の健康や日常生活などに対して影響を及ぼすものもある。

参考：環境省 日本の外来種対策 <https://www.env.go.jp/nature/intro/2outline/invasive.html#sec1>

国立環境研究所 侵入生物データベース <https://www.nies.go.jp/biodiversity/invasive/basics/index.html>



### \* オプションカード

18～19p にある 3 つのカード（風水害と保険金支払額、ハザードマップ、地下鉄の水害対策）は、どれか1つを選んでお使い下さい。

時間のある時や、より複雑にしたい場合は、全てのカードをお使いいただいても構いません。

19p の山本さん一家のスキー場のカードは、雪になじみのある地域で実施される場合や、より複雑にしたい、時間の余裕がある時に使われることをお勧めします。

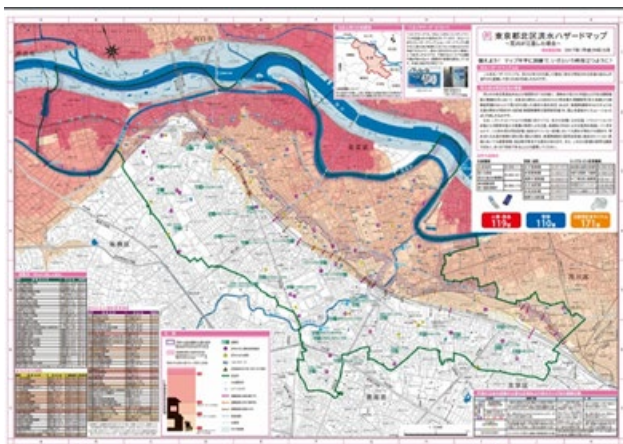
### 近年の風水害と保険金支払額

風水害の名称	支払件数	保険金合計（千円）	風水害の内容
H30 年 7 月豪雨	55,320	195,595,137	「西日本豪雨」。広島県・愛媛県の土砂災害、倉敷市真備町（岡山県）の洪水害など、広域的な被害。
令和元年台風 15 号 （房総半島台風）	383,585	465,612,494	房総半島を中心とした各地で暴風等による被害。台風「ファクサイ」。
令和元年台風 19 号 （東日本台風）	295,186	582,604,506	東日本の広い範囲における記録的な大雨により大河川を含む多数の河川氾濫等による被害。台風「ハギビス」。

参考：日本損害保険協会ウェブサイト [https://www.sonpo.or.jp/report/statistics/disaster/ctuevu000000530r-att/c\\_fusuigai.pdf](https://www.sonpo.or.jp/report/statistics/disaster/ctuevu000000530r-att/c_fusuigai.pdf)

図出典：気象庁ウェブサイト [https://www.jma.go.jp/jma/kishou/known/meishou/meishou\\_ichiran.html](https://www.jma.go.jp/jma/kishou/known/meishou/meishou_ichiran.html)

2018 年に発生した西日本豪雨や大型台風などの大規模災害によって、保険金の支払いが増加した。そこで、損害保険の大手 4 社では、2021 年 1 月から住宅向け火災保険料を全国平均 6～8% 値上げすることで調整している。2019 年度以降も台風などの自然災害が相次いだため、この先も保険料が上がる可能性がある。



図出典：東京都北区洪水ハザードマップ

<https://www.city.kita.tokyo.jp/d-douro/bosai-bohan/bosai/suigai/map/documents/hazardmap-arakawa.pdf>

国土交通省では、防災に役立つ様々なリスク(危険度)情報や、全国の市町村が作成した洪水や土砂災害、津波、高潮等の自然災害に関する被害予測地図(ハザードマップ)を、ウェブサイトで公開している。

ハザードマップを見ると、自分が住んでいる地域にどんな種類の災害の危険があるのかを知ることができる。

東京メトロ（地下鉄）では、台風や大雨に備えた以下のような水害対策を行っている。

- 駅の出入口を歩道より高い位置に設置し、防水扉を設置することで出入口からの浸水を防止。
- 水深6mの水圧に対応できる浸水防止機への更新や設置。
- 駅の出入口での止水板のかさ上げや完全防水化。



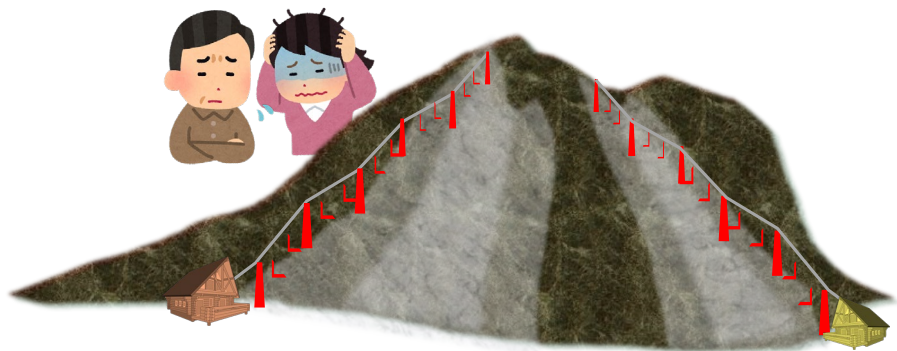
図出典：東京メトロ 東京メトロの水害対策

[https://www.tokyo-metro.jp/safety/prevention/wind\\_flood/pdf/measures.pdf](https://www.tokyo-metro.jp/safety/prevention/wind_flood/pdf/measures.pdf)

富山県の山本さん一家はスキー場を経営している。最近雪の降る量が少ない冬が続いているため、人工的に雪を降らせる機械(人工降雪機)を導入するかどうか迷っている。

人工降雪機は、外の気温がマイナスにならないと

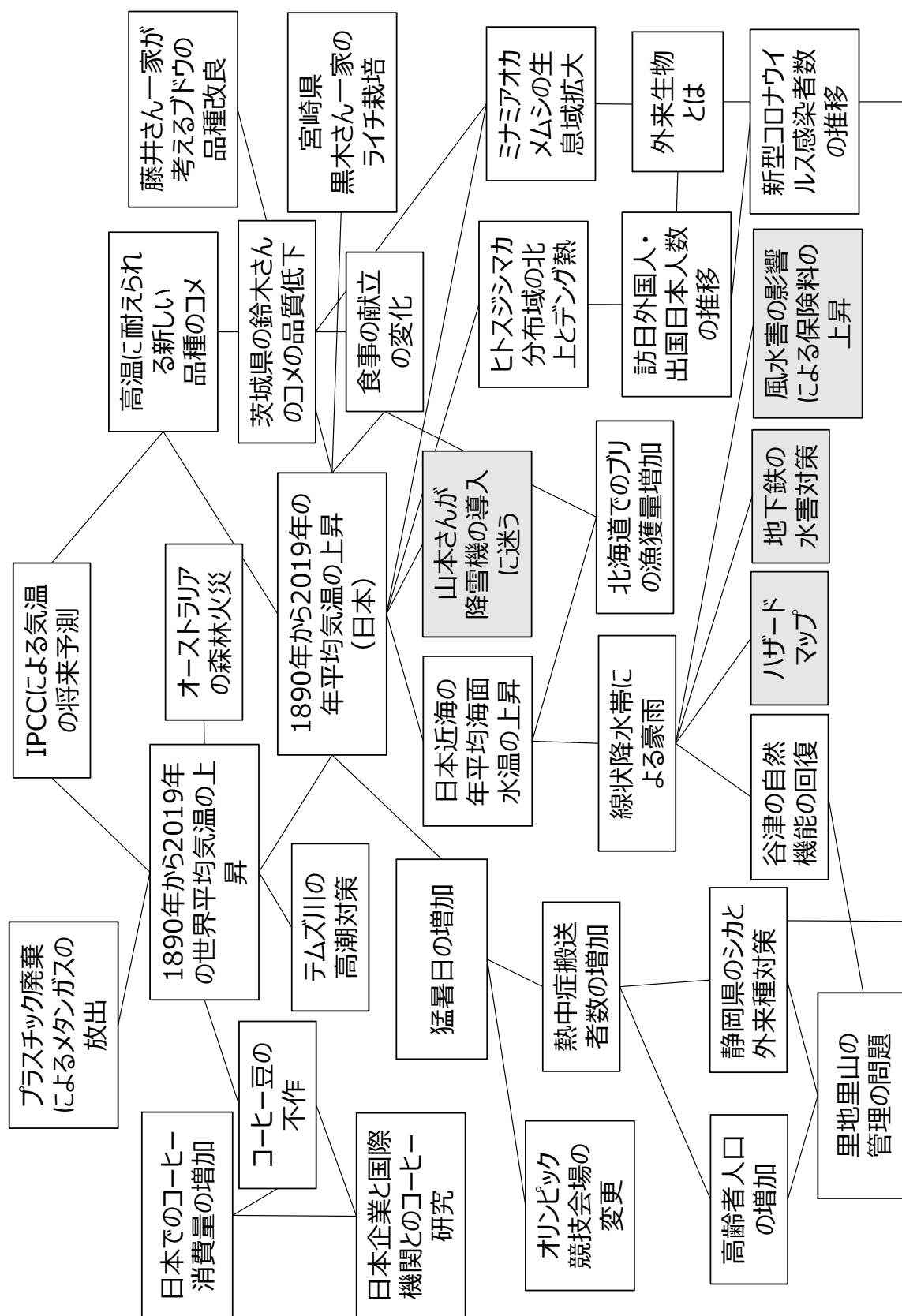
機能しなかったり、湿度が高すぎると雪が製造できなかったりする等の問題があるという。電気代もかかるため、他のスキー場の動向を見ているところである。



イラスト：気候変動適応情報プラットフォーム（A-PLAT）事務局制作

## 6. ミステリーカードの並べ方の例

## ミステリカードの並べ方の例



\*オプシオンカードは灰色で色付けしています



## 7. 情報カードに関する補足説明

### □プラスチックごみ

プラスチックごみが廃棄され、太陽にさらされる等して劣化すると、メタンやエチレン等の強力な温室効果ガスを排出することが明らかになった。なかでも、レジ袋の原料として使われている「ポリエチレン」は、メタンとエチレンの最も大きな排出源であるといわれている。



参考：

UNEP, Double trouble: plastics found to emit potent greenhouse

gases, <https://www.unenvironment.org/news-and-stories/story/double-trouble-plastics-found-emit-potent-greenhouse-gases>

RoyerS-J, Ferro'n S, Wilson ST, Karl DM (2018) Production of methane and ethylene from plastic in the environment. PLoS ONE 13(8):e0200574.

<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0200574>

図出典：砂浜に散乱したプラスチックごみ等の写真 個人撮影（岩渕 裕子氏提供）

#### 【ポイント】

- 1) プラスチックごみが廃棄され、劣化した時に、地球温暖化の原因である温室効果ガス(メタンガス)が排出されることが明らかになった。「メタンガス」は、二酸化炭素(CO<sub>2</sub>)の約28倍の温室効果があるといわれている。
- 2) 私たちの生活によって出されている温室効果ガスのうち、CO<sub>2</sub>が76.0%と最も多く、次いでメタンガスが16.0%となっている。そのため、二酸化炭素が温暖化に最も影響を与えているといわれている。
- 3) 気候変動による海面上昇は、海や川等に沿った部分(沿岸)の低地や、<sup>しょうとうしょ</sup>小島嶼 開発途上国等での死亡や負傷、健康障害、生計崩壊等のリスクや海岸浸食等をもたらすと予測されている。また、水資源や遠洋漁業資源等の変化等ももたらす可能性がある。

\*小島嶼開発途上国：小さな島で国土が構成される開発途上国。地球温暖化による海面上昇の被害を受けやすく、島国固有の問題（少人口、遠隔性、自然災害等）による脆弱性のために持続可能な開発が困難だとされる。

\*海面上昇と海洋プラスチックごみとの関連は、現状では明確な科学的評価・指摘等はなされていない。

#### 【参考】

・温室効果ガス総排出量に占めるガス別排出量、全国地球温暖化防止活動推進センター

[https://www.jccca.org/chart/chart01\\_03.html](https://www.jccca.org/chart/chart01_03.html)

・ココが知りたい地球温暖化：二酸化炭素以外の温室効果ガス削減の効果、国立環境研究所地球環境研究センター

[https://www.cger.nies.go.jp/ja/library/qa/15/15-1/qa\\_15-1-j.html](https://www.cger.nies.go.jp/ja/library/qa/15/15-1/qa_15-1-j.html)

・気候変動に関する政府間パネル 第5次評価報告書第2作業部会報告書

[http://www.env.go.jp/earth/ipcc/5th\\_pdf/ar5\\_wg2\\_spmj.pdf](http://www.env.go.jp/earth/ipcc/5th_pdf/ar5_wg2_spmj.pdf)

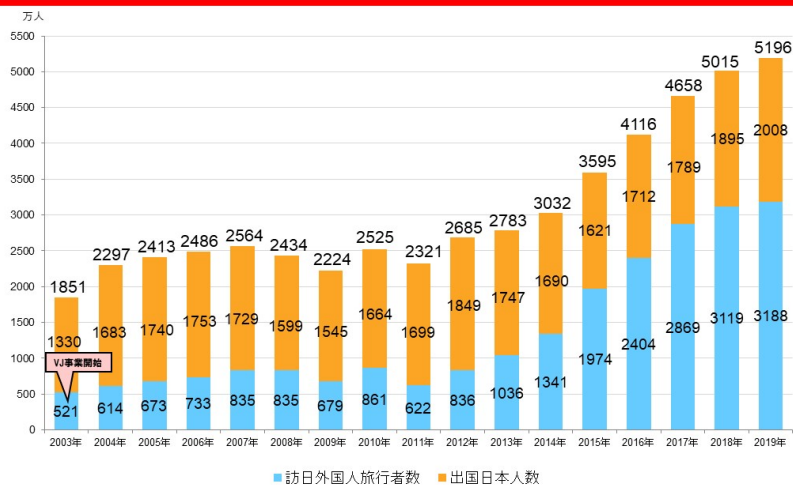
・小島嶼開発途上国（SIDS：Small Island Developing States）とは、外務省

<https://www.mofa.go.jp/mofaj/gaiko/kankyo/sids/sids.html>

## □訪日外国人旅行者数・出国日本人数の推移とデング熱との関係

訪日外国人旅行者数・出国日本人数の推移

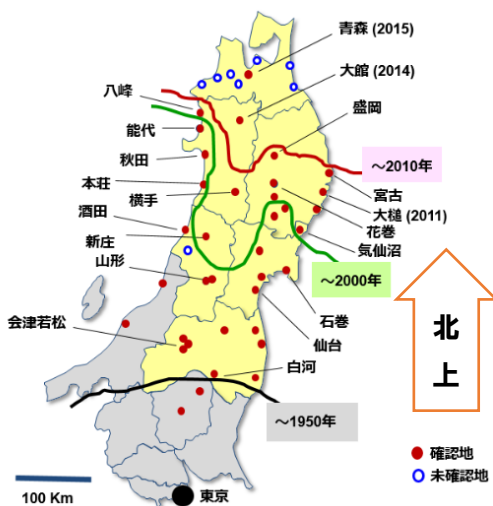
国土交通省 観光庁



出典：日本政府観光局(JNTO)

図出典：国土交通省観光庁 [https://www.mlit.go.jp/kankocho/siryou/toukei/in\\_out.html](https://www.mlit.go.jp/kankocho/siryou/toukei/in_out.html)

### ヒトスジシマカ分布域の北上



デング熱は、デングウイルスに感染することによって発症する感染症で、ヒトスジシマカ等の蚊がウイルスを媒介する。

発症した場合、38度以上の高熱や頭痛、筋肉痛、関節痛などの症状や、体に赤い小さな発疹が出ることもある。海外に渡航して感染し、国内で発症する例（輸入症例）が増加しつつある。

2014年の夏には、輸入症例により持ち込まれたと考えられるウイルスにより150例以上の国内流行が発生した。

図出典：「気候変動の観測・予測及び影響評価統合レポート 2018 ～日本の気候変動とその影響～」  
2018年2月 環境省 文部科学省 農林水産省 国土交通省 気象庁  
P109 「図3.2.71 東北地方におけるヒトスジシマカの生息域北限の推移（2017年現在）」を一部改変  
[http://www.env.go.jp/earth/tekiou/report2018\\_full.pdf#page=43](http://www.env.go.jp/earth/tekiou/report2018_full.pdf#page=43)

### 【ポイント】

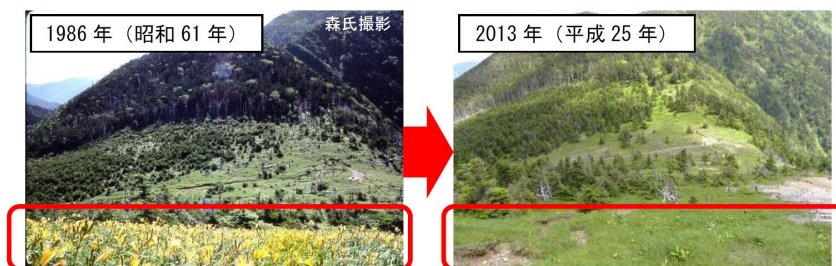
- 海外から帰国した旅行者が、海外でデング熱に感染し、国内で発症する例(輸入症例)が増えている。デング熱は、ヒトスジシマカという蚊がウイルスを運ぶことで感染する。ヒトスジシマカは元々、アジアの温帯～熱帯に生息していたが、日本でも分布が確認されるようになった。温暖化の影響で、ヒトスジシマカは日本の北の方でも生息することができるようになり、2015年には青森県で確認された。
- 海外との往来や貿易等が増えたことで、意図せずに外来生物（日本に元々住んでいなかった生きもの）が日本に運ばれ、日本の気候に馴染んで定着してしまう例が見られている。  
例、ヒアリ、セアカコケグモ、トコジラミ 等  
＊非意図的に導入された生きものと、気候変動との関連についてはそれ程明らかになっていない。

【参考】 国立環境研究所 生物・生態系環境研究センター 侵入生物研究チーム 侵入生物データベース

<https://www.nies.go.jp/biodiversity/invasive/basics/index.html>

## □ニホンジカの食害と高齢化

静岡県は、「ふじのくに生物多様性地域戦略」を策定した。この戦略では、ニホンジカの食害を防止するために、南アルプス、奥大井地域を中心に、移動を妨げるための柵（植生保護柵）の設置が考えられている。また、富士山への外来植物（もともと富士山には生えていなかった植物）の侵入や分布の拡大を防ぐための対策も実施されている。



ニホンジカの過食圧によるニッコウキスゲ群落の消滅（聖平（標高約 2,300m））

\*ニホンジカがニッコウキスゲという高原に咲く植物を多く食べすぎた影響で、聖平ではほとんど見られなくなった様子が写真で説明されている。

図出典：ふじのくに生物多様性地域戦略【分割版】 07 第 2 章第 4 節：本県を構成する生態系

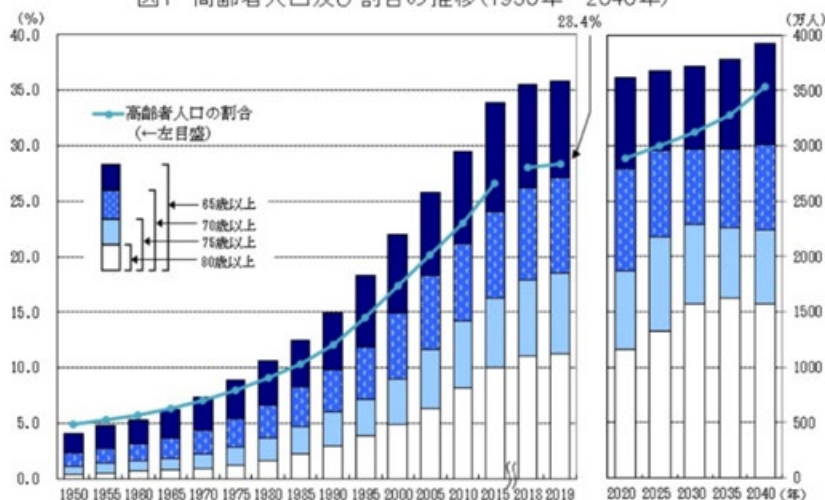
P58 「ニホンジカの過食圧によるニッコウキスゲ群落の消滅（聖平（標高 2,300m））」

【写真提供：静岡県農林技術研究所森林・林業研究センター】

<https://www.pref.shizuoka.jp/kankyoku/ka-070/wild/documents/2-4shou.pdf>



図1 高齢者人口及び割合の推移(1950年～2040年)



日本の総人口（2019年9月15日現在推計）は、前年に比べ26万人減少した。一方で、65歳以上の高齢者人口は、32万人増加（3,588万人）して、過去最多となった。総人口に占める高齢者の割合は、2025年に30%、2040年には、35.3%になると見込まれている（国立社会保障・人口問題研究所の推計）。

図出典：総務省統計局ホームページ <https://www.stat.go.jp/data/topics/topi1211.html>

## 【ポイント】

- 1) 1989年から2017年までの29年間で、シカの推定個体数(北海道を除く)は約9倍に増加（244万頭（中央値））している。ニホンジカは植物や樹皮を食べるため、木々が枯れて森林が衰退し、そこに住んでいた動植物に影響を与える例や、農作物への被害（2018年度には約54億円）が深刻になっている。
- 2) ニホンジカが増えた理由は、科学的に十分に検証されていないが、主な要因として以下の5つが挙げられている。
  - ①温暖化による積雪量の減少
  - ②造林や草地造成などによる餌となる植生の増加
  - ③中山間地域の過疎化などにより生息適地である耕作放棄地の拡大
  - ④狩猟者の減少
  - ⑤生息数の回復に対応した捕獲規制の緩和の遅れ。
- 3) 耕作放棄地が増えている理由として、高齢化等による労働力不足が挙げられている。
- 4) 狩猟者の数は約53万人(1970年度)から約20万人(2016年度)まで減少しており、60歳以上の方が6割を超えている。

【参考】

環境省 いま、獲らなければならない理由-共に生きるために

[http://www.env.go.jp/nature/choju/docs/docs5/imatora\\_fin.pdf](http://www.env.go.jp/nature/choju/docs/docs5/imatora_fin.pdf)

環境省 年齢別狩猟免許所持者数

<http://www.env.go.jp/nature/choju/docs/docs4/nenreibetu.pdf>

農林水産省 鳥獣被害の現状と対策(令和 2 年 9 月)

<https://www.maff.go.jp/j/seisan/tyozyu/higai/attach/pdf/index-364.pdf>

農林水産省 耕作放棄地の現状と課題

[https://www.maff.go.jp/j/study/nouti\\_seisaku/senmon\\_04/pdf/data6.pdf](https://www.maff.go.jp/j/study/nouti_seisaku/senmon_04/pdf/data6.pdf)

## 8. 引用・参考文献

### ◆情報カード

- ・オーストラリア政府ウェブサイト Revised provisional list of animals requiring urgent management intervention  
<https://www.environment.gov.au/biodiversity/bushfire-recovery/priority-animals>
- ・The climate institute, A Brewing Storm: The climate change risks to coffee,  
[https://www.fairclimatefund.nl/content/5-en-verder/5-downloads/tci\\_a\\_brewing\\_storm\\_final\\_24082016\\_web.pdf](https://www.fairclimatefund.nl/content/5-en-verder/5-downloads/tci_a_brewing_storm_final_24082016_web.pdf)
- ・JAMSTEC ニュース・コラム 「【コラム】頻発する梅雨末期の豪雨は地球温暖化によるものなのか？」図 5 バックビルディング（後方形成）の模式図 [http://www.jamstec.go.jp/j/jamstec\\_news/20170823/](http://www.jamstec.go.jp/j/jamstec_news/20170823/)
- ・Japan Meteorological Agency, NOAA National Environmental Satellite, Data, and Information Service, Colorado State University-CIRA  
2020 年 1 月 30 日 7 時～17 時（JST）トゥルーカラー再現画像 [mp4 形式：5.1MB] の最終画面部スクリーンショット
- ・外務省 海外安全ホームページ 新型コロナウイルス国別感染者数の推移  
[https://www.anzen.mofa.go.jp/covid19/country\\_count.html](https://www.anzen.mofa.go.jp/covid19/country_count.html)
- ・環境省 IPCC 第 5 次評価報告書の概要 -統合報告書- 2015 年（2015 年 3 月版）P20 「図：世界平均地上気温の変化 1986-2005 年平均との差」IPCC AR5 SYRSPM Fig. SPM.6  
[https://www.env.go.jp/earth/ipcc/5th/pdf/ar5\\_syr\\_overview\\_presentation.pdf](https://www.env.go.jp/earth/ipcc/5th/pdf/ar5_syr_overview_presentation.pdf)  
里なび <http://www.env.go.jp/nature/satoyama/satonavi/>  
里地里山の現状と課題について 資料 3 [https://www.env.go.jp/nature/satoyama/conf\\_pu/21\\_01/shiryo3.pdf](https://www.env.go.jp/nature/satoyama/conf_pu/21_01/shiryo3.pdf)  
日本の外来種対策 <https://www.env.go.jp/nature/intro/2outline/invasive.html#sec1>
- ・環境省 文部科学省 農林水産省 国土交通省 気象庁 気候変動の観測・予測及び影響評価統合レポート 2018 ～日本の気候変動とその影響～ 2018 年 2 月，P109 「図 3.2.71 東北地方におけるヒトスジシマカの生息域北限の推移（2017 年現在）」  
[http://www.env.go.jp/earth/tekiou/report2018\\_full.pdf#page=43](http://www.env.go.jp/earth/tekiou/report2018_full.pdf#page=43)
- ・気象庁  
世界の年平均気温偏差 [http://www.data.jma.go.jp/cpdinfo/temp/an\\_wld.html](http://www.data.jma.go.jp/cpdinfo/temp/an_wld.html)  
日本の年平均気温偏差 [http://www.data.jma.go.jp/cpdinfo/temp/an\\_jpn.html](http://www.data.jma.go.jp/cpdinfo/temp/an_jpn.html)  
日本近海の全海域平均海面水温（年平均）の平年差の推移  
[https://www.data.jma.go.jp/gmd/kaiyou/data/shindan/a\\_1/japan\\_warm/japan\\_warm.html](https://www.data.jma.go.jp/gmd/kaiyou/data/shindan/a_1/japan_warm/japan_warm.html)  
「オーストラリアの森林火災の監視支援（2020 年 1 月 30 日）」  
[https://www.jma-net.go.jp/sat/himawari/obsimg/image\\_tg.html#obs\\_j20200130](https://www.jma-net.go.jp/sat/himawari/obsimg/image_tg.html#obs_j20200130)  
気象庁が名称を定めた気象・地震・火山現象一覧  
[https://www.jma.go.jp/jma/kishou/known/meishou/meishou\\_ichiran.html](https://www.jma.go.jp/jma/kishou/known/meishou/meishou_ichiran.html)  
全国〔13 地点平均〕日最高気温 35℃以上の年間日数(猛暑日)  
[https://www.data.jma.go.jp/cpdinfo/extreme/extreme\\_p.html](https://www.data.jma.go.jp/cpdinfo/extreme/extreme_p.html)
- ・国土交通省観光庁 訪日外国人旅行者数・出国日本人数の推移  
[https://www.mlit.go.jp/kankocho/siryou/toukei/in\\_out.html](https://www.mlit.go.jp/kankocho/siryou/toukei/in_out.html)  
東京 2020 に向けたアスリート・観客の暑さ対策に係る関係府省庁等連絡会議（第 6 回）令和元年 5 月 30 日（木）9 時 30 分～10 時 30 分 配布資料 資料 2「関係府省庁等における取組状況」p6「マラソンコースにおける遮熱性舗装の整備状況（直轄管理区間）」  
[https://www.kantei.go.jp/jp/singi/tokyo2020\\_suishin\\_honbu/atusataisaku/dai6/siryou2.pdf](https://www.kantei.go.jp/jp/singi/tokyo2020_suishin_honbu/atusataisaku/dai6/siryou2.pdf)
- ・国立環境研究所 侵入生物データベース <https://www.nies.go.jp/biodiversity/invasive/basics/index.html>
- ・宮崎県農政水産部農政企画課 第七次宮崎県農業・農村振興長期計画（後期計画）p118 コラム「ライチの産地化に向けた取組」  
[http://www.pref.miyazaki.lg.jp/noseikikaku/shigoto/nogyo/documents/26306\\_20161121181902-1.pdf](http://www.pref.miyazaki.lg.jp/noseikikaku/shigoto/nogyo/documents/26306_20161121181902-1.pdf)
- ・日本損害保険協会ウェブサイト 過去の主な風水災等による保険金の支払い



- [https://www.sonpo.or.jp/report/statistics/disaster/ctuevu000000530r-att/c\\_fusuigai.pdf](https://www.sonpo.or.jp/report/statistics/disaster/ctuevu000000530r-att/c_fusuigai.pdf)
- ・農林水産省  
平成 30 年地球温暖化影響調査レポート p10  
<https://www.maff.go.jp/j/seisan/kankyo/ondanka/attach/pdf/report-47.pdf>  
平成 27 年地球温暖化影響調査レポート P5  
<https://www.maff.go.jp/j/seisan/kankyo/ondanka/attach/pdf/report-2.pdf>
  - ・東京都北区 東京都北区洪水ハザードマップ  
<https://www.city.kita.tokyo.jp/d-douro/bosai-bohan/bosai/suigai/map/documents/hazardmap-arakawa.pdf>  
<https://www.pref.shizuoka.jp/kankyou/ka-070/wild/documents/2-4shou.pdf>
  - ・GOV.UK, The Thames Barrier  
[https://web.archive.org/web/20110812172600/http://www.environment-agency.gov.uk/static/documents/Leisure/Thames\\_Barrier\\_2010\\_project\\_pack.pdf](https://web.archive.org/web/20110812172600/http://www.environment-agency.gov.uk/static/documents/Leisure/Thames_Barrier_2010_project_pack.pdf)
  - ・RoyerS-J, Ferro'n S, Wilson ST, Karl DM (2018) Production of methane and ethylene from plastic in the environment. PLoSONE 13(8):e0200574.  
<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0200574>
  - ・里山グリーンインフラ研究会 「北総地域における里山グリーンインフラの手引き－自然とかかわり豊かに暮らす－（谷津編）」(2020 年 3 月初版) 」  
[https://adaptation-platform.nies.go.jp/everyone/pdf/sky\\_tanitsu\\_s.pdf](https://adaptation-platform.nies.go.jp/everyone/pdf/sky_tanitsu_s.pdf)
  - ・静岡県 ふじのくに生物多様性地域戦略【分割版】 07 第 2 章第 4 節：本県を構成する生態系 P58 「ニホンジカの過食圧によるニッウキスゲ群落の消滅（聖平（標高 2,300m））」  
<http://www.pref.shizuoka.jp/kankyou/ka-070/wild/documents/2-4shou.pdf>
  - ・総務省報道資料 2019 年（5 月から 9 月）の熱中症による救急搬送状況  
[https://www.fdma.go.jp/disaster/heatstroke/items/heatstroke004\\_houdou01.pdf](https://www.fdma.go.jp/disaster/heatstroke/items/heatstroke004_houdou01.pdf)
  - ・総務省統計局ホームページ 高齢者人口及び割合の推移 <https://www.stat.go.jp/data/topics/topi1211.html>
  - ・水産庁 平成 28 年度水産白書 全文（5）漁場環境をめぐる動き  
[https://www.jfa.maff.go.jp/j/kikaku/wpaper/h28\\_h/trend/1/t1\\_2\\_1\\_5.html](https://www.jfa.maff.go.jp/j/kikaku/wpaper/h28_h/trend/1/t1_2_1_5.html)
  - ・東京メトロ 東京メトロの水害対策  
[https://www.tokyometro.jp/safety/prevention/wind\\_flood/pdf/measures.pdf](https://www.tokyometro.jp/safety/prevention/wind_flood/pdf/measures.pdf)
  - ・UNEP, Double trouble: plastics found to emit potent greenhouse gases,  
<https://www.unenvironment.org/news-and-stories/story/double-trouble-plastics-found-emit-potent-greenhouse-gases>
  - ・山口県病害虫防除所 「令和 2 年度農作物病害虫発生予察注意報第 4 号」令和 2 年 8 月 11 日」  
<https://www.pref.yamaguchi.lg.jp/cmsdata/7/f/7/7f7424ec64928c6013670edee094a99f.pdf>
  - ・全日本コーヒー協会 コーヒー生豆輸入量上位 24 ヶ国  
[http://coffee.ajca.or.jp/wp-content/uploads/2020/08/data02b\\_2flash\\_202006.pdf](http://coffee.ajca.or.jp/wp-content/uploads/2020/08/data02b_2flash_202006.pdf)

#### ◆情報カードの補足説明

- ・気候変動に関する政府間パネル 第 5 次評価報告書第 2 作業部会報告書  
[http://www.env.go.jp/earth/ipcc/5th\\_pdf/ar5\\_wg2\\_spmj.pdf](http://www.env.go.jp/earth/ipcc/5th_pdf/ar5_wg2_spmj.pdf)
- ・外務省 小島嶼開発途上国（SIDS：Small Island Developing States）とは  
<https://www.mofa.go.jp/mofaj/gaiko/kankyo/sids/sids.html>
- ・環境省 いま、獲らなければならない理由-共に生きるために  
[http://www.env.go.jp/nature/choju/docs/docs5/imatora\\_fin.pdf](http://www.env.go.jp/nature/choju/docs/docs5/imatora_fin.pdf)
- ・環境省 年齢別狩猟免許所持者数  
<http://www.env.go.jp/nature/choju/docs/docs4/nenreibetu.pdf>
- ・国立環境研究所 地球環境研究センター ココが知りたい地球温暖化：二酸化炭素以外の温室効果ガス削減の効果  
[https://www.cger.nies.go.jp/ja/library/qa/15/15-1/qa\\_15-1-j.html](https://www.cger.nies.go.jp/ja/library/qa/15/15-1/qa_15-1-j.html)



- ・国立環境研究所 生物・生態系環境研究センター 侵入生物研究チーム侵入生物データベース  
<https://www.nies.go.jp/biodiversity/invasive/basics/index.html>
- ・農林水産省 鳥獣被害の現状と対策(令和 2 年 9 月)  
<https://www.maff.go.jp/j/seisan/tyozyu/higai/attach/pdf/index-364.pdf>
- ・農林水産省 耕作放棄地の現状と課題  
[https://www.maff.go.jp/j/study/nouti\\_seisaku/senmon\\_04/pdf/data6.pdf](https://www.maff.go.jp/j/study/nouti_seisaku/senmon_04/pdf/data6.pdf)
- ・全国地球温暖化防止活動推進センター 温室効果ガス総排出量に占めるガス別排出量  
[https://www.jccca.org/chart/chart01\\_03.html](https://www.jccca.org/chart/chart01_03.html)

## 9. 本教材・関連資料の利用について

本ウェブサイトで公開している情報（以下「コンテンツ」といいます。）は、別の利用ルールが適用されるコンテンツを除き、どなたでも以下の1）～7）に従って、複製、公衆送信、翻訳・変形等の翻案等、自由に利用できます。コンテンツ利用に当たっては、本利用ルールに同意したものとみなします。商用利用に関しては、問合せ先までご相談ください。

### 1）出典の記載について

#### 1. コンテンツを利用する際は出典を記載してください。出典の記載方法は以下のとおりです

（出典記載例）

出典：「気候変動適応情報プラットフォームポータルサイト」（当該ページの URL）

〇年〇月〇日に利用 など

#### 2. コンテンツを編集・加工等して利用する場合は、上記出典とは別に、編集・加工等を行ったことを記載してください。また編集・加工した情報を、あたかも国（又は府省等）が作成したかのような態様で公表・利用してはいけません。

（コンテンツを編集・加工等して利用する場合の記載例）

「気候変動適応情報プラットフォームポータルサイト」（当該ページの URL）を加工して作成 など

### 2）第三者の権利を侵害しないようにしてください。

#### 1. コンテンツの中には、第三者（国以外の者をいいます。以下同じ。）が著作権その他の権利を有している場合があります。第三者が著作権を有しているコンテンツや、第三者が著作権以外の権利（例：写真における肖像権、パブリシティ権等）を有しているコンテンツについては、特に権利処理済であることが明示されているものを除き、利用者の責任で、当該第三者から利用の許諾を得てください。

コンテンツのうち第三者が権利を有しているものについては、出典の表記等によって第三者が権利を有していることを直接的又は間接的に表示・示唆しているものもありますが、明確に第三者が権利を有している部分の特定・明示等を行っていないものもあります。利用する場合は利用者の責任において確認してください。（第三者に権利があることを表示・示唆している場合の例：本利用ルールの「細則（<https://adaptation-platform.nies.go.jp/about/policy.html#rules>）」を御参照ください。）

#### 2. 外部データベース等との A P I（Application Programming Interface）連携等により取得しているコンテンツについては、その提供元の利用条件に従ってください。

#### 3. 第三者が著作権等を有しているコンテンツであっても、著作権法上認められている引用など、著作権者等の許諾なしに利用できる場合があります。

### ◆お問合せ先：国立環境研究所 気候変動適応センター

（<https://project.nies.go.jp/events/contact/form.cgi>）

\* お問合せフォームまたは電話にてお問い合わせください。

029-850-2475（受付時間 平日 10:00～12:00、13:00～16:00）

## **気候変動適応のミステリー指導者向けガイドブック**

共同制作：国立環境研究所 気候変動適応センター

未来のための ESD デザイン研究所

発行日：2020 年 11 月

発行：国立環境研究所 気候変動適応センター

〒305-8506 茨城県つくば市小野川 16-2