



気候変動に 適応した 魅力的な京都を つくる!

~京都府の気候変動適応施策~

京都府では、様々な部局が気候変動に適応した魅力ある京都を創るための取組を行っています。

また、大学や京都府地球温暖化防止活動推進員等と連携して、

関連する調査研究や啓発活動を行っています。

この冊子は、その担い手からの情報と府民の皆様へのメッセージをお届けするものです。



進む地球温暖化

世界の平均気温は3年連続で観測史上最高を更新

地球の温暖化は、もはや疑う余地がありません。世界の平均気温は、100年あたり0.72℃の割合で上昇しており、3年連続して観測史上最高を更新しています。

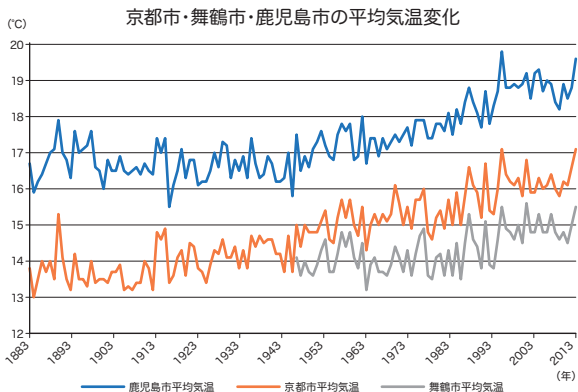
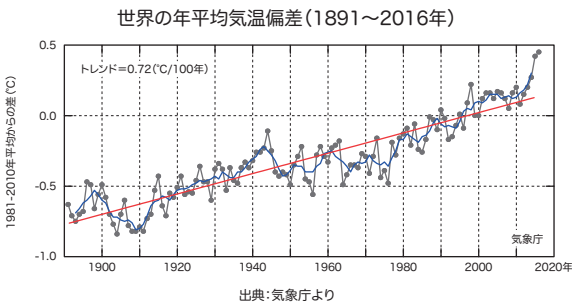
IPCC（気候変動に関する政府間パネル）は、化石燃料消費や森林伐採などの人間活動が近年の地球温暖化を引き起こしている可能性が極めて高い（確度95%以上）としています。

京都の気温も上昇しています。

特に京都市のような都市部では、地球規模の温暖化に加え、ヒートアイランド現象^{*}の影響もあり、100年あたり2.0℃の割合で上がっています。

下のグラフは、鹿児島市と京都市の年平均気温を比較したものです。近年の京都市の気温は、しばらく前の鹿児島市の気温にほぼ追いついたことがわかります。

^{*}ヒートアイランド現象：地面がアスファルトで覆われたり、多くの機器・車から熱が放出されたりすることによって、都市部の気温が周辺地域よりも高くなる現象。

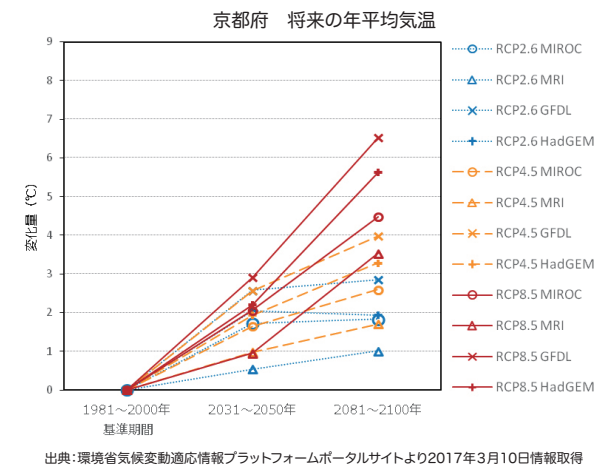
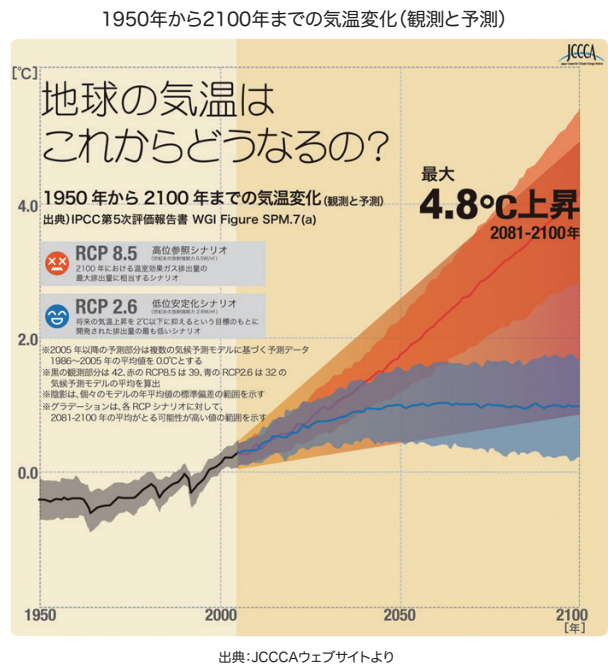


今後も気温は上昇する

このまいくと2100年頃までに約4℃上昇

世界の平均気温は、現在と同じ程度しか対策をとらなかった場合には2100年頃までに4℃程度上昇すると予測されています。一方、最大限の対策をとった場合には、ある程度で気温を安定化させられる可能性があることも示されています。

京都の将来の平均気温は、2100年頃までに6℃以上も上昇する可能性があるとして指摘されています。



気候変動への備え＝「適応」が必要



龍谷大学 名誉教授
増田 啓子氏

地球温暖化対策には、「緩和策」と「適応策」の2つがあります。

「緩和策」は、CO₂の排出を減らすなどして地球温暖化の進行を食い止める対策です。しかし、どれだけ急いで緩和策を実行しても、もはやある程度の気温上昇は避けられません。そこで必要になるのが「適応策」です。気候変動によって、水害の増加、農作物の質や収穫量の低下、熱中症の増加など、様々な影響が引き起こされると考えられます。悪影響を少しでも減らすために、様々な備えをしておく必要があるのです(右の参考資料参照)。

気候変動の影響で具体的にどのようなリスクが高まるのか。これは、地形、育てている作物や家畜の種類、住んでいる人の年齢などによって大きく左右されます。よって、必要となる適応策は地域によって全く異なります。この点が、比較的大規模に一律の対策を展開できる緩和策との大きな違いです。だからこそ、その地域のことを一番良く知る地域の人々が、気候変動の影響を見つめ、リスクを発見し、適応策を実施することが極めて重要となるのです。

まずは、自らの地域にあらわれた気候変動の影響を発見してみませんか。

私たちは、京都府、京都府地球温暖化防止活動推進センター、京都府地球温暖化防止活動推進員の皆さんと連携し、平成21年からサクラ開花日とカエデ紅葉日の調査を続けています。現在、京都府内で公式に生物季節観測を実施しているのは1カ所(京都府地方気象台)のみですが、この市民参加型調査により、50カ所以上で観測をすることができて、京都府内の開花日・紅葉日の変化を詳細に把握できています。それだけではなく、参加者からは「この調査で気候の変化に敏感になりました」、「こんなに植物を見つめたのは初めてです」といった感想が多く寄せられており、身近な気候の変化を敏感に感じる人材づくりに繋がっていることがわかります。

地域を見つめ、リスクを発見し、早めに備える。行政・市民・事業者がそれぞれの立場でできる適応策を実施していきましょう。

2つの温暖化対策：適応と緩和



出典：環境省資料より

●参考資料

気候変動の影響と適応の例

農業、森林・林業、水産業

- 影響：高温による一等米比率の低下や、りんご等の着色不良等
- 適応策：水稻の高温耐性品種の開発・普及、果樹の優良着色系品種等への転換等

水環境・水資源

- 影響：水温、水質の変化、無降水日数の増加や積雪量の減少による渇水の増加等
- 適応策：湖沼への流入負荷量低減対策の推進、渇水対応タイムラインの作成の促進等

自然生態系

- 影響：気温上昇や融雪時期の早期化等による植生分布の変化、野生鳥獣分布拡大等
- 適応策：モニタリングによる生態系と種の変化の把握、気候変動への順応性の高い健全な生態系の保全と回復等

健康

- 影響：熱中症増加、感染症媒介動物分布可能域の拡大等
- 適応策：予防・対処法の普及啓発等

自然災害・沿岸域

- 影響：大雨や台風の増加による水害、土砂災害、高潮災害の頻発化・激甚化等
- 適応策：施設の着実な整備、設備の維持管理・更新、災害リスクを考慮したまちづくりの推進、ハザードマップや避難行動計画策定の推進等

産業・経済活動

- 影響：企業の生産活動、レジャーへの影響、保険損害増加等
- 適応策：官民連携による事業者における取組促進、適応技術の開発促進等

国民生活・都市生活

- 影響：インフラ・ライフラインへの被害等
- 適応策：物流、鉄道、港湾、空港、道路、水道インフラ、廃棄物処理施設、交通安全施設における防災機能の強化等

出典：環境省「気候変動の影響への適応計画の概要」より

防災での取組

台風の強化化、局地的な豪雨の増加による
土砂災害や都市型浸水のリスク増大に備える!!

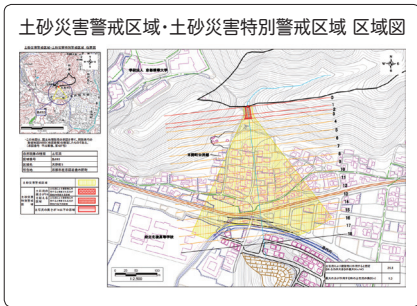
ゾーニングで 土砂災害から身を守る



京都府建設交通部砂防課
福本 彦吉



●宮津市滝馬の土砂災害の様子



●土砂災害警戒区域の例

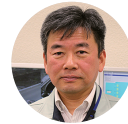
「土砂災害警戒区域」「土砂災害特別警戒区域」をご存知でしょうか。また、その地図をご覧になったことがあるでしょうか。

豪雨などによって引き起こされる土砂災害は、たびたび貴重な人命を奪ってきました。砂防堰堤等のハード対策で全ての土砂災害を防ぐことができればよいのですが、膨大な時間とお金が必要となりますし、そもそも「完全な対策」は不可能です。そこで「ソフト面からも命を守る対策」という趣旨でつくられたのが土砂災害防止法。京都府は法に基づき、現地調査を行った上で「土砂災害警戒区域」（通称：イエローゾーン）と「土砂災害特別警戒区域」（通称：レッドゾーン）を指定しています。土砂災害警戒区域等は、府内で17,000カ所あまりに上り、現在96%を指定しています。その進捗割合は全国トップクラスです。なお、指定にあたっては、市町村と連携して地元説明会を開催し、丁寧な説明を心掛けています。

府が指定した区域に基づき、市町村は、土砂災害に関する情報の伝達、避難計画の策定などを担い、また災害から身を守るための情報と地図を組み合わせた「ハザードマップ」を作成し配布しています。

今後、気候変動の影響により極端な大雨の頻度は増加すると考えられています。そして、土砂災害のリスクも増大します。普段から土砂災害警戒区域等を把握しておき、大雨の時には、府・市町村・気象台等が発表する情報をもとに、日頃の備えと早めの避難など命を守る行動をとってください。

「いろは呑龍トンネル」で ゲリラ豪雨から命を守る



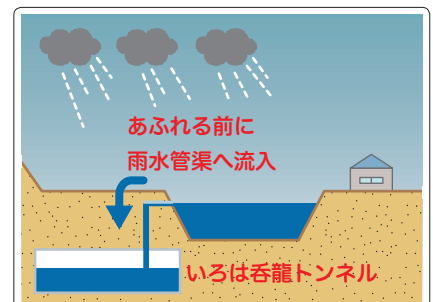
京都府流域下水道事務所
江原 俊之

京都市西京区、南区、向日市、長岡京市にまたがる桂川右岸地域は、歴史的に度重なる浸水被害に悩まされてきた地域です。近年では、都市化が進んだこともあり、雨水を排水しきれない「都市型浸水」が何度も起こっていました。今後、気候変動により極端な大雨が増えれば、さらにそのリスクが高まります。

京都府では、平成7年度から「いろは呑龍トンネル」の整備を進めています。これは大雨で増水した雨水を地下のトンネルで一時的に貯留し、河川水位が下がってから放流することにより浸水被害を防ごうというもの。現在までに計画の約半分にあたる北幹線が完成し、すでに供用が開始されています。平成25年や26年の豪雨では、トンネルが満水になるまで水を溜め込みました。これにより多数の家屋の浸水被害を防ぐことができました。現在は、南幹線の工事中。平成32年度の供用開始を目指しています。これが完成すれば、雨水を溜め込むだけでなく、毎秒10トンというスピードで桂川に放流できるようになり、防災効果は飛躍的に高まります。とはいえ、技術の力のみで被害をすべて防ぐことは困難です。「いろは呑龍トンネル」は、ホームページでライブカメラ映像を配信し、だれもが貯留状況を確認できるようにしています。これを活用して自らの命を守る行動をとっていただきたいと考えています。



●いろは呑龍トンネルの内部



●いろは呑龍トンネルイメージ図

緻密な温度管理で「丹後とり貝」を守り育てる

京都は日本有数のトリガイの漁場として知られてきました。京都府ではこの地の利を活かし、全国に先駆けてトリガイ養殖の技術を開発。「丹後とり貝」としてブランド化しており、現在では人気商品となっています。しかし、トリガイは高温に弱いことから、気候変動による海水温上昇の影響が懸念されています。

「丹後とり貝」の養殖は、内海に沈めたコンテナの中で行われます。通常は、餌となるプランクトンが豊富な水面近くで育てられるのですが、ここは水温変化が激しいところでもあります。実際、日照りが続いた夏に、高温によってダメージを受けたことがありました。そこで京都府は漁業者と連携し、養殖用のイカダに水温・塩分濃度等の自動観測装置を設置。リアルタイムで数値をモニターし、トリガイがダメージを受ける水温に近づいてきたら、コンテナを水温が低い深さに沈めて一時的に避難させる対応を取り始めました。結果、品質の良い「丹後とり貝」を安定的に育てられるようになりました。

自動観測装置というハード面の対策と、漁業者による養殖技術の向上というソフト・ノウハウ面での対策の組み合わせによって、これからも京都が誇る「丹後とり貝」を守り育てていきます。



京都府農林水産部水産課
谷本 尚史



●トリガイの養殖イカダと観測機器

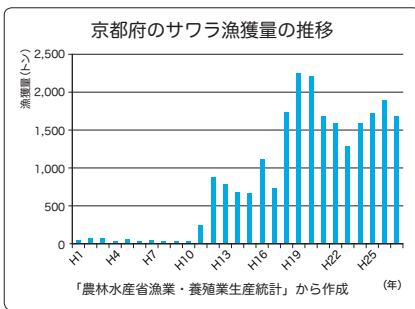


●養殖前と養殖後の貝の大きさ



●トリガイを育てるコンテナ

増加するサワラ(サゴシ)を新たな京都の名物に



●京都府のサワラ漁獲量の推移



●サゴシのだしパック
写真提供: 福島鯉(株)



●京鯖のカルパッチョ
写真提供: カゴメ(株)

海洋資源は、様々な要因によって大きく増減します。京都府では、近年、サワラやサゴシ(小型のサワラ)の漁獲量が急激に増えてきましたが、これは地球温暖化による海水温の上昇も要因のひとつではないかと考えられています。

京都府漁協では、増加するサワラを京都の新たな名物にしようと、「京鯖」という名称で売り出しています。サワラは身の柔らかな魚なので、取り扱いに細心の注意が必要です。「京鯖」の名を冠するサワラは、漁獲後すぐに氷をうち、身割れしないように丁寧に取り扱い、刺身などで提供できる高鮮度なものです。また、これを地元観光の目玉のひとつにすべく、「京丹後宿おかみさんの会」やカゴメ株式会社と連携して、カルパッチョやトマトパツツアとして地元の宿で提供し始めました。

一方、サゴシは小型なのでサワラのような食べ方は向きません。そこで、地元の煮干し加工会社や、鯉節メーカーである福島鯉株式会社と連携。サゴシの煮干しを原料とするだしパック「京さわらの旨味だし」を開発・商品化しました。これを地元の道の駅やJR京都伊勢丹等で販売しており、人気商品となっています。

これからも、変化を捉えて京都の水産物の魅力づくりに取り組んでいきますので、みなさんもぜひ召し上がってください。きっと、京都の新たな魅力に気づいていただけますし、「フードマイレージ」の削減にもつながります。



京都府農林水産部水産課
谷本 尚史

農業

での取組

高温や乾燥、季節のずれ等による
農作物生産への影響に備える!!

KOS-180 運動で コシヒカリの品質を守る!

京都府北部ではコシヒカリが多く作付けされていますが、その品質は気温の影響を強く受けます。稲が育つ時期に高温になると生育が旺盛になりすぎ、籾が多く付き過ぎてしまいます。そして、実をつける8月～9月の夜に高温が続くと、自らの呼吸のために栄養が使われてしまい、十分にデンプンが蓄積されず白く濁る「白未熟粒」が多く発生します。白未熟粒が多くなると、見た目も悪くなり、食味も低下してしまうのです。

そこで京都府では、品質と収穫量を確保するため、10年以上前から「KOS-180運動」を展開しています。これは、緩効性(K)の肥料を使用することで過剰な生育を抑え、高温期に穂が出ないように田植えを遅く(O)し、株間を広げて植える疎植(S)によって根張りを良くすることで、1等米比率80%(180)を確保する取組です。

この取組によって、それまで低下傾向にあった一等米比率が、平成17(2005)年以降は回復傾向を示しています。高温に適応するための生産者の努力によって、京都の美味しいお米が守られているのです。

最近では、稲の生育状況を診断し、適切な施肥量をアドバイスするスマートフォン用アプリケーションを開発しました。今後、生産者に対してこのアプリの利用を呼びかけていく予定です。

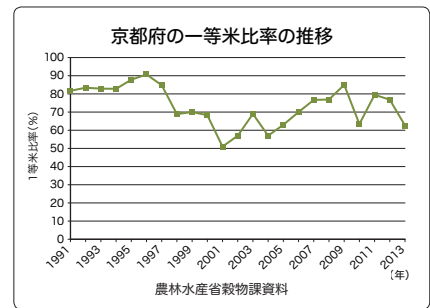
また、さらなる気候変動に備えて、高温に強い新品種の開発にも着手し、京都の米づくりを守っていききたいと考えています。



京都府農林水産技術センター
農林センター作物部
蘆田 哲也



●健全粒と白未熟粒

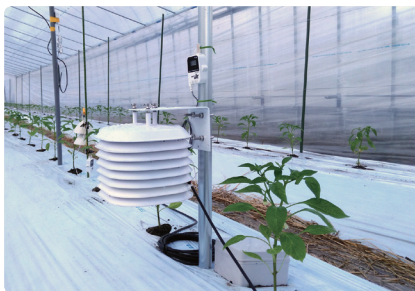


●京都府の一等米比率の推移

ブランド野菜 万願寺とうがらしを高温から守る



●万願寺とうがらしハウス栽培の様子



●ビニールハウス内に環境モニタリング機器を設置
(農研機構 西日本農業研究センターとの共同研究)

京都府では、京野菜や果物など歴史に磨かれた特徴ある農林水産物の中でも、品質が特に優れたものを「ブランド京野菜」として認証しています。そのひとつである万願寺とうがらしは、花芽ができる時期に季節外れの高温に見舞われることなどにより、品質や収穫量が低下することが確認されています。

そこで京都府では、気温上昇に対応した万願寺とうがらしの栽培方法を研究しています。具体的には、栽培に使うビニールハウスに観測機器を取り付け、このデータをもとに、高温の時には通風を確保し、低温の時には気密性を高めて栽培時の温度を安定化させ、外気温の影響を抑える実験を行いました。結果、体感によるハウスの通風・保温管理と比較して、品質と収穫量を高いレベルで確保できることが確認できました。平成29年度からは、JAと連携して、府内12カ所の生産現場で同様の対策を実施し、その効果を検証することとしています。この対策を確立することで、多くの生産者が安定して生産を行えるようになると考えています。

気温上昇に対応した野菜の栽培方法の研究は全国各地で行われていますが、地元ブランド野菜を守るのは地元だけです。京都府では、万願寺とうがらしだけでなく、ネギや水菜の栽培方法に関する研究も行っています。今後も生産者と連携して研究を行い、気温上昇に対応した栽培方法を府域に広めていきたいと考えています。



京都府農林水産技術センター
農林センター園芸部
三村 裕

京都のブランド品、宇治茶の品質を守る！ 害虫からの被害を防げ



京都府農林水産技術センター
農林センター茶業研究所
藤原 敏郎



●宇治田原町に広がる茶畑



●夏の日よけによる対策

宇治茶は京都府山城地域を代表する産品で、日本茶のトップブランドです。この宇治茶を栽培するうえで一番の大敵は春の^{おそじも}遅霜ですが、実は地球温暖化の影響も受けています。

例えば、5月にはお茶の木に深刻な被害を与える害虫がふ化します。この害虫の被害を防ぐには、ふ化のタイミングを狙って農薬で防除する必要がありますが、近年、温暖化によってふ化が早まり、防除時期の見極めが難しくなっています。そこで、当研究所では、気温からふ化時期を予測し、適期に防除する方法を確立しました。平成29年度には府内の茶業団体やNPO法人によって、宇治茶生産者が防除適期や気象データをインターネットで閲覧できるシステムが完成します。

真夏の高温時には、お茶の葉が赤く枯れる葉焼けが発生しやすくなります。これを防ぐため、当研究所では茶園に日よけネットをかける方法を確立し、生産者に対策を呼びかけています。また、10月頃には茶園をきれいに刈り揃え、翌春の一番茶萌芽に備えます。しかし、刈り揃え後に高温が続くと年内に芽が萌芽してしまうため、刈り揃え時期の見極めが大切です。このため、当研究所では気温から刈り揃え時期を決める方法を確立しました。

京都が世界に誇る宇治茶ブランドを守るため、今後も生産者と連携した取組を進めていきたいと考えています。

健康での取組

夏の高温・熱波による
熱中症のリスクの増大に備える!!

家の中も危険 温湿度を確認して熱中症対策

近年、猛暑の影響により高齢者を中心に熱中症で救急搬送される人が増えています。その約60%は家の中で、約9%は夜間に発症しています。熱中症は屋外で運動中になるとか、少し休めば大丈夫とか考えていませんか。就寝中も発生していて、重い場合「死に至る病」なのです。熱中症の死者数はその年の温度と関係しています。猛暑日や熱帯夜が多い年は熱中症死者数も多くなっています。(右上図)

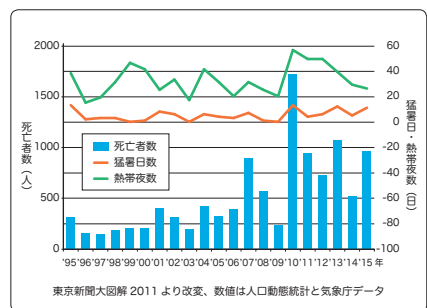
家の中の熱中症対策は、まず日よけ、風通し、断熱です。日よけは、すだれ、よしず、シェード、緑のカーテンなど窓の外側で日射をカットしましょう。夏の外気温が高い昼間は窓を開けると熱気が室内に入りますから、昼間は窓、雨戸を閉めて、外気温が下がった夜間に風通しをすることです。

私たちの研究室では、京都府地球温暖化防止活動推進センターと連携し、地球温暖化防止活動推進員等の住まいで、居間や寝室など5カ所に温湿度計を設置し、事後の意識と行動の変化を調査しました。その結果、事前の予想温度は実測値とは差があり居間では約半数が実際より低いと思っていました。調査後はエアコン使用者が増加、エアコン使用は即効性があります。「体感温度の見える化」で熱中症対策ができる可能性があるといえます。

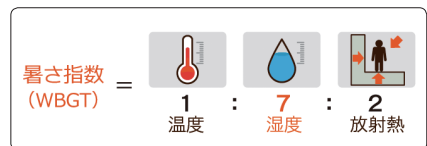
今後、気候変動が進めば、ますます熱中症のリスクが高まります。住まいと住まい方の工夫をして暑い夏をのりきりましょう。最後に、水分補給、塩分補給も忘れずに。



京都府立大学 特任講師
柴田 祥江氏



●熱中症による死者数の推移



●暑さ指数 (WBGT)とは
環境省熱中症情報予防サイト
<http://www.nies.go.jp/health/HeatStroke/>
環境省やテレビなどでは暑さ指数 (WBGT) が提供されています。温度、湿度にあわせて放射熱も取り入れた熱中症対策の指標です。

「適応」と「緩和」はどちらも重要 気候変動自体を防ぐ取組も忘れずに

「適応策」で対応できる範囲には限度があります。そのため、気温上昇そのものを食い止める「緩和策」が重要となります。

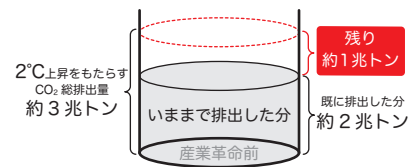
では、「緩和策」をどれくらい実施すれば地球温暖化を止められるのでしょうか。気温上昇はCO₂の累積排出量に比例することがわかっています。つまり、ある温度で気温上昇を止めようとするれば、それに対応する量まで累積排出量の増加を止めること＝排出量を実質0にすることが必要です。

世界は、2016年11月に発効した「パリ協定」において、産業革命以降の気温上昇を2℃（できれば1.5℃）未満で安定化させること、そのために、今世紀後半に温室効果ガス的人為的排出と吸収を均衡させること（＝実質0にすること）に合意しました。2℃目標を達成するためには、総排出量を約3兆トンに抑える必要があります。すでに約2兆トンを排出しましたので、残りは約1兆トンです。これは、現在の排出量のたった30年分です。

また、京都府は2050年度までに排出量を1990年度比で80%削減することを目標としています。

「緩和策」と「適応策」を同時に進め、魅力あふれる持続可能な京都をつくっていきましょう。

気温上昇を2℃未満に抑えるための
排出量上限のイメージ



IPCC 資料及び環境省資料より作成

パリ協定、日本、京都府の長期目標

パリ協定の長期目標	今世紀後半に温室効果ガス的人為的排出と吸収を均衡させる（＝ 排出量実質0 ）
日本の長期目標	2050年までに 80%の温室効果ガス排出削減 を目指す（地球温暖化対策計画より）
京都府の長期目標	平成62年度（2050年度）までに温室効果ガスの排出量が平成2年度（1990年度）に比べて 80パーセント以上削減 された持続可能な京都を創造する（京都府地球温暖化対策条例より）

始まっています 気候変動影響を見つめ適応策を考える取組

平成28年度に、京丹後市において「気候変動影響事例探しワークショップ」が開催されました（主催：環境省近畿地方環境事務所 協力：京都府・京丹後市・宮津市・伊根町・与謝野町 後援：丹後の豊かな環境づくり推進会議）。

参加者は、11月の第1回ワークショップで基礎的な情報に関するレクチャーを受け、翌2月の第2回ワークショップで、参加者が探した影響事例を持ち寄って、これをもとに気候変動による丹後地域への影響と適応策について考えました。

地域のことを最もよく知るのは、その地域に住む人。地域の知恵を活かした適応策づくりが始まっています。



●気候変動影響事例探しワークショップの様子

適応について詳しくはこちら

気候変動適応情報プラットフォーム <http://www.adaptation-platform.nies.go.jp/>

気候変動に適応した魅力的な京都をつくる！～京都府の気候変動適応施策～

平成29年3月作成：京都府環境部地球温暖化対策課

〒602-8570 京都市上京区下立売通新町西入藪ノ内町

TEL：075-414-4708 FAX：075-414-4705 Email：tikyu@pref.kyoto.lg.jp

（作成協力：京都府地球温暖化防止活動推進センター）