



進行する日本温暖化

地球温暖化問題とは

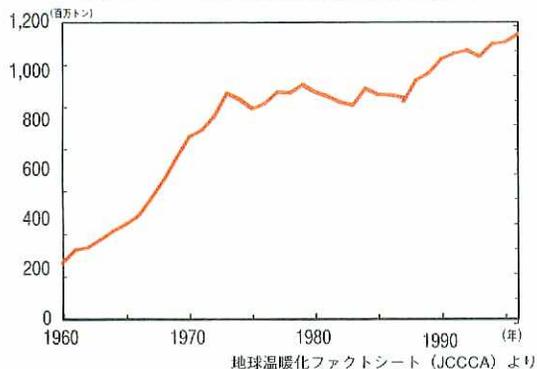
地球温暖化問題とは

大気の中には「温室効果ガス」という気体が含まれており、その気体は太陽から届いたエネルギーで暖められた熱を吸収して、地表付近ををちょうどいい温度に保っています。

しかし今、この温室効果ガスが増えて、熱を吸収する量が増えてしまい、地表付近の温度があがっています。これが「地球温暖化」です。



日本の二酸化炭素排出量の推移

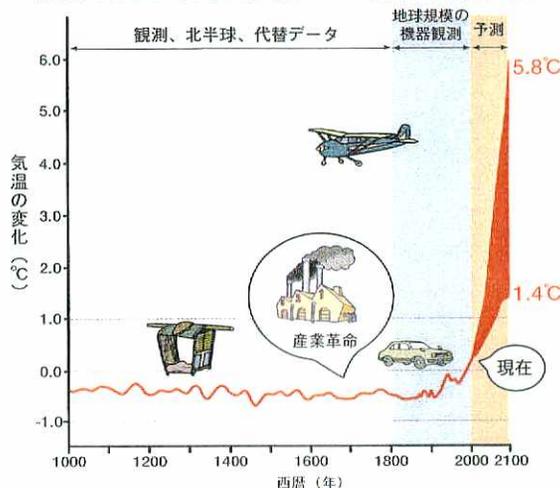


原因は私たちの生活

温室効果ガスの中でも、一番大きな割合を占めているのが二酸化炭素 (CO₂) です。

CO₂は、化石燃料を燃やしたときに出る気体です。私たちは毎日の生活で電気やガス、ガソリンを大量に使用しています。電気をつくる時も石油や石炭を燃やしてつくられており、私たちの生活・社会・経済がエネルギーの大量消費に依存しているため、CO₂の排出量が増え続けています。

過去1000年間と今後100年間の気温変化



気温上昇

地球の地上平均気温は20世紀中に約0.6°C上昇しています。これは過去1000年でなかった、急激な上昇です。この原因は自然現象でなく人類の活動で、地球の歴史 (46億年) から見れば100年間という極めて短い時間で起こっている異常な事態です。さらに、1990年から2100年までに最大で5.8°C (最低でも1.4°C) も上昇すると予想されています。

温暖化によりさまざまな被害がすでに起きています。また、今後もさらに被害が増えると言われています。

温暖化による影響と被害



日本の気候変化

日本の平均気温は、ここ100年間で約1°C上昇しています。1980年代後半から急速に気温が上昇していて、日本の地上気温が顕著な高温を記録した年は、おおむね1990年以降に集中しており、そのため1990年代は観測史上最も暖かい10年間と言われています。

2000年代に入ってからその傾向は変わらず、特に2004年は平年差+0.99°Cと、1990年に次いで2番目の高温を記録（都市化の影響の少ない、17地点の解析結果）し、東日本では平年差が+1.3°Cとなり、過去最高となりました（右表）。

こうした傾向は世界的にも共通しており、1998年から2004年の7年間の気温は世界的に高く、2000年を除く全ての年で年平均気温は1880年以降の高温8位以内に入っています。

また、一日に降る雨の量が100mm以上や200mm以上の大雨の出現数が増加しています。最近30年間（1975～2004年）と20世紀初頭の30年間（1901～1930年）を比較すると日降水量100mm以上の日数は約1.2倍、200mm以上の日数は約1.5倍に増加しています（下図）。さらに、このように日降水量でみた大雨が増える一方、月降水量でみた異常少雨の出現数が長期的に増加しています。また、降水量を強度別に評価すると、弱い降水が減少し、強い降水が増加する傾向にあります。

こうした高温や大雨と地球温暖化の関連性は科学的には不明な点もありますが、気象庁では異常高温の頻度や大雨の出現数の長期的な増加傾向には、地球温暖化の影響が現れている可能性があるとしています。

また、IPCCの第三次評価報告書の「中・高緯度域の大部分、特に北半球において、年総降水量に占める大雨や極端な降水現象による降水量の割合が増えつつある可能性が高い」という見解とも一致しており、今後の地球温暖化の進展にともないますます増加することが予測されています。

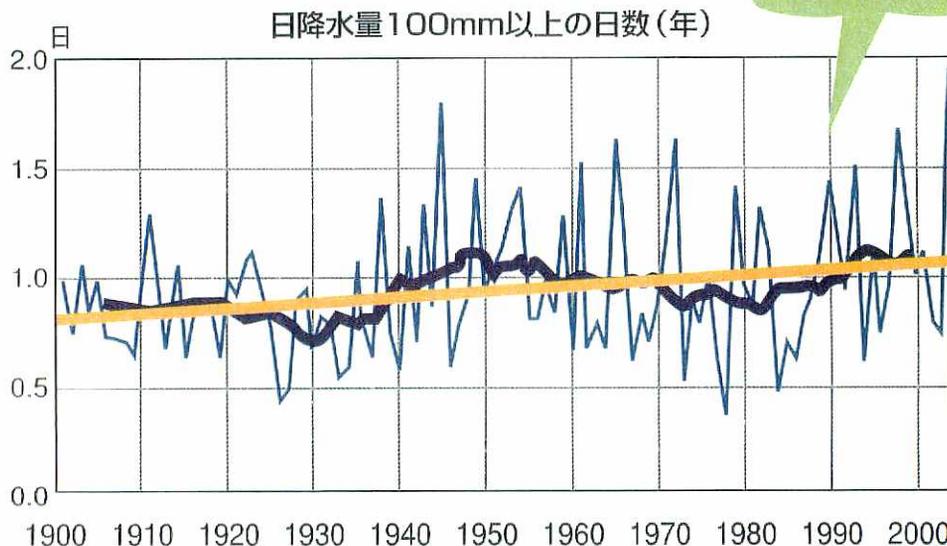
国内の平均気温の平年差TOP10(観測史上)

1990年	1.04°C
2004年	0.99°C
1998年	0.98°C
1994年	0.82°C
1999年	0.76°C
2002年	0.53°C
2000年	0.52°C
1979年	0.50°C
1991年	0.49°C
1961年	0.44°C

気象庁統計データより作成

※IPCC…各国の専門家が集まり、地球温暖化に関わる知見の収集と整理を行ない、報告する機関で、1988年に設置された。

1日100mm以上も降る大雨の出現数が増加している



異常気象レポート2005より作成

各地の温暖化傾向

日本各地で年平均気温をはじめ年最低気温、熱帯夜日数、冬日日数のそれぞれに変化が見られます。

年平均気温では、最近の30年間で1900年初頭の30年間を比較すると、宮崎・彦根で約1℃、京都にいたっては約2℃も上昇しています。

また、熱帯夜日数についても、京都や彦根では10倍以上に、宮崎でも2倍以上に増加しています。その一方で冬日日数が半分以下に減少しています。こうした変化はいずれも一様ではなく年ごとに増減を繰り返しており、1980年代以降の期間は明確に熱帯夜は増加、冬日は減少となっています。

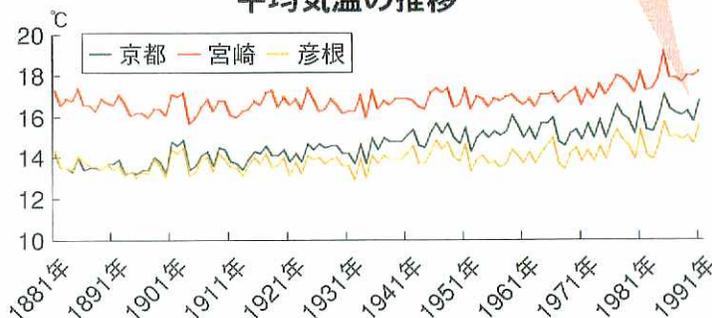
このような影響の要因には、都市化にともなうヒートアイランドの影響も加味されていますが、比較的その影響の少ない彦根や宮崎においても同様の傾向が見られることから温暖化の影響による可能性が高いと見られています。

こうした地球温暖化にともなう異常気象の変化について気象庁では、約100年後は現在と比べて、真夏日の年間日数は、九州南部や南西諸島で25日以上増加する一方、冬日は本州の山間部や東北地方、北海道で30日以上減少すると予測しています。また、日降水量についても、100mm以上の大雨の年間出現日数は、太平洋側と北海道の一部地域を除く多くの地域で、1日以上（1.5～2倍程度）増加し、特に西日本の日本海側で増加が大きいと言われています。

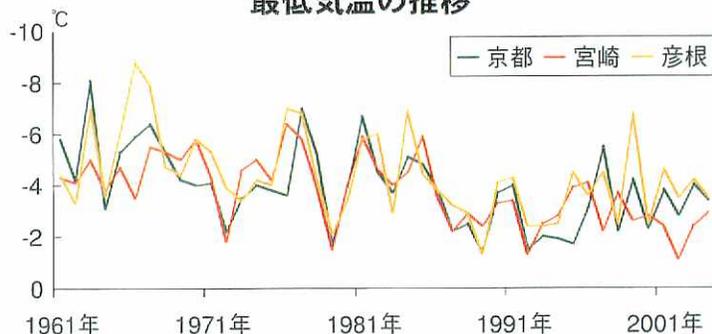
- ※熱帯夜・・・日最低気温が25℃以上となる日
- ※真夏日・・・日最高気温が30℃以上の日
- ※冬日・・・日最低気温が0℃未満となる日

京都では、30年間で2℃も上昇している

平均気温の推移

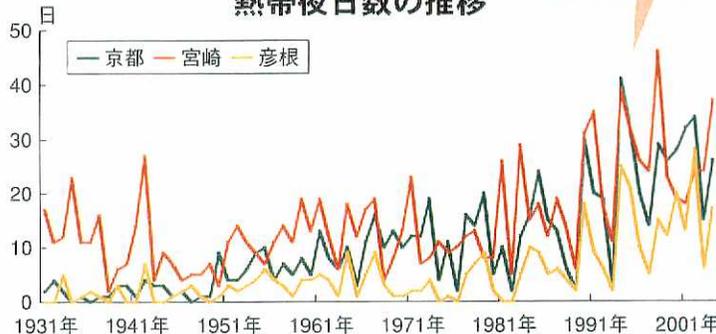


最低気温の推移



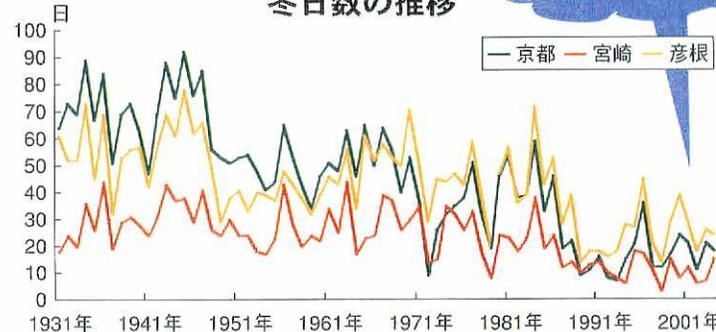
どの地域でも熱帯夜が増加

熱帯夜日数の推移



どの地域でも冬日が減少

冬日数の推移



上4つのグラフは、気象庁統計データより作成



おいしいお米が食べられない？

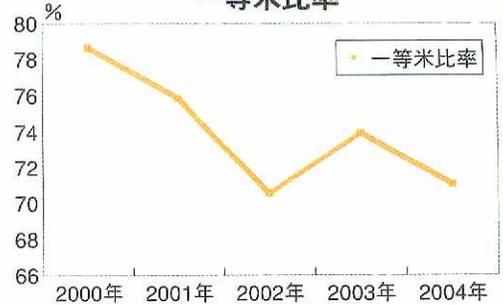
温暖化による稲作への影響としては高温障害があります。8月から9月にかけての出穂（実を結ぶ時期）後、20~40日間に高温が続くと、登熟不良（粘り気のない乳白米化や小粒化といった品質低下）や、不稔（実を結ばないこと）が生じます。近年、一等米の比率の低下や、それともなう価格の低下が問題となっています。これは、異常高温による乳白米化の影響が大きいと考えられています。

CO2濃度も稲の収穫量に影響を与えます。高いCO2濃度では光合成が盛んになることから収穫量は増加しますが、「高いCO2濃度かつ高温」になったときには、高温障害を受けやすくなり、収穫量が減少することが報告されています。

稲の食害を起こす「ニカメイガ」（蛾）は、冬季の温度上昇によって越冬が可能となり、生息地が東北にまで北上しており、世代数（一年に幼虫が孵化する回数）も2世代から3世代に増加しています。

温暖化の影響によって、冷害が減少することで、東北や北海道では収穫量の約20%の増加が見込まれています。一方で、西日本では約15%の減少が予想され、地域によって大きな被害を受けるところが生じることとなります。到穂日数の変化に対応し現在の総生産量を維持するには、作付け時期を変更し、東北以北では早めに、九州以南では遅めに作付けする必要があります。こうした農事暦の変更は、昆虫の生活環境とのずれによる被害が出たり、混乱を招いたりする可能性を含んでいます。また、河川の水量変化、異常気象・台風の上陸なども稲作に影響を及ぼすこととなります。

一等米比率



農林水産省データより作成



ニカメイガ

提供・撮影：福岡県病害虫防除所

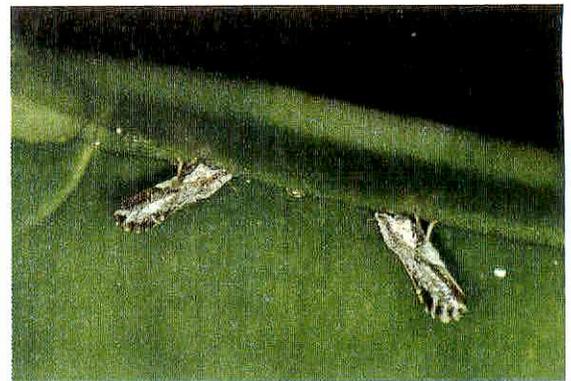


おいしい果物が育たない？

永年性作物である果樹は、温度に敏感な性質をもっています。各地の果樹関連試験研究機関を対象に行われたアンケートでは、すでに全ての都道府県で「温暖化の影響または影響らしきものが見られる」という回答がありました。それぞれの地域や果樹の種類によって、影響の度合いは異なっていますが、今後対策が必要となる例をいくつか紹介しましょう。

カンキツ類に宿る「ミカンキジラミ」によって媒介される「カンキツグリーニング病」は、現在もっとも恐れられている病気の一つです。この病気はアフリカやアジアで広く見られ、フィリピンでは1960~1971年の間に6割以上のカンキツ類の死滅を招いています。日本では1988年に沖縄の西表島で初めて発病した樹が確認され、現在では奄美大島のすぐそばまで分布を広げています。ミカンキジラミは、奄美大島以南に分布していますが、2002年には屋久島で発生しました。今後気温が上昇するにつれて、九州以北へ北上していくことが懸念されます。

気温上昇により果物の出荷時期が変動したために消費のピーク期（お盆や年末など）からずれてしまうといった現象も生じています。果樹は育つのに時間がかかるため、気温上昇に対応した品種・品目に植え替えるのも容易ではありません。さらに、日本の果樹栽培は栽培に適した商品の特化、ブランド化が多く行われ、微妙な品質が決め手となるために、いっそう問題は深刻だと言えるでしょう。



カンキツグリーニング病を媒介するミカンキジラミ成虫

提供：農業・生態系特定産業技術研究機構果樹研究所



REPORT 3

減雪×シカ=尾瀬の危機

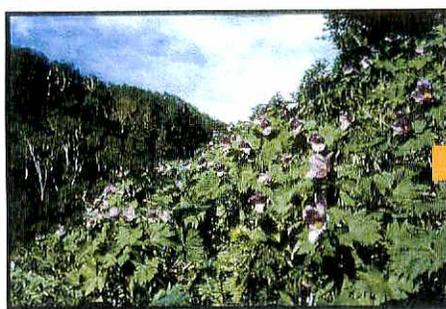
近年、尾瀬でシカの足跡や掘り返し跡が顕著に見られます。元々豪雪地帯である尾瀬にシカはほとんどいませんでした。なぜならシカは積雪50cm以上のところでは生きていけないからです。また、その尾瀬の周辺地域も豪雪地帯であったので、夏場でも尾瀬にシカが現れることはありませんでした。しかし、近年の急激な温暖化現象により冬場の平均気温が高くなり、シカは尾瀬の周辺に越冬地を形成するようになりました。それにより夏場にはエサになる植物が豊富な尾瀬にシカが侵入することができるようになったのです。

尾瀬での食害の現状としてシカの好きなミツガシワなどの植物が現在減少し始めています。このまま放っておくとシカの嫌いな植物だけ残ってしまい、現在の豊かな生物多様性は失われることとなります。少なくともここ数百年シカに食べられた「経験」のない植物は一度食べられると回復できません。その例が尾瀬と日光の間に位置する白根山に自生していた高山植物の「シラネアオイ」です。

シカが尾瀬に侵入してきた原因には暖冬で雪が少なくなったこと、捕食者の絶滅、狩猟圧の減少などがあります。今までは大雪、捕食者、狩猟者がシカの生息数をコントロールしてきました。とりわけ冬場の大雪は生息数制御に大きな役割を果たしていました。これ以上の温暖化を防止して、できるだけ元の環境を維持することが尾瀬の環境を守ることにつながるでしょう。



ウラジロモミ樹皮剥皮、表日光



ニホンジカの採食によるシラネアオイ群落消失 提供：小金沢正昭氏（宇都宮大学）



REPORT 4

温暖化にクマ(困)った！

2004年、全国各地でクマに襲われたというニュースが相次ぎました。死傷者は100人を超え、255頭の野生のクマが捕獲されました。2004年以前にもクマによる農作物被害などがありました。クマが人里に下りてきた要因には、奥山の広葉樹林を伐採して針葉樹林に植え替えてしまったこと、里山を利用しなくなり人とクマとの緩衝地帯が無くなったということが挙げられます。しかし、これらの被害があった年に共通しているのはブナが凶作だったということです。昨年10月の林野庁緊急調査によるとクマが生息する本州32都府県の166地区を調査したところクマの被害が相次ぐ日本海側10府県の49地区ではブナは92%、ミズナラは78%の凶作でした。実際ブナが凶作の時にはクマの有害駆除数が増えています（右図）。

ドングリ類の作柄の周期には、気温の変化が影響しています。つまり、気温が上昇するとブナの結実率は下がり、クマのエサとなるドングリなどの木の実が非常に少なくなるのです。2004年はその凶作に重ねて台風による実の落下もあり、エサ不足は深刻でした。また、温暖化による森林害虫の増殖もクマのエサ不足の原因の一つになっています。



クマ有害駆除数とブナ凶作指数の変動 (駆除数は7～11月合計：秋田県の場合)

森林総合研究所 平成15年度 研究成果選集 (p17) 「ブナの実がならない年はツキノワグマが里に出てくる？」より作成



REPORT 5

ヒダカソウがかわいそう

アポイ岳は、日高山脈の南端に位置し、太平洋からの海霧の影響（暖流と寒流がぶつかるため）を受けて夏季でも気温が上がらないということに加え、世界的にも稀なカンラン岩という、超塩基性の岩石で構成されているという特徴を持ちます。そのため山頂の標高が810.6mであるにもかかわらず、下層部では針広混交林からはじまり、上層部には高山草原が広がっています。このような特色からアポイ岳周辺には、ヒダカソウ、エゾコウゾリナ、アポイカンバをはじめとして、80種を超える数多くの植物が生育しています。

ところが、地球温暖化の進行にともなって、アポイ岳周辺にしか存在しない固有種であるヒダカソウが絶滅してしまうと予測されています。国立環境研究所の予測によれば、早くて30年後には、ハイマツやキダゴヨウの生育高度が上昇し、それにともない高山性草原が消滅し、貴重な高山性植物の絶滅を招くとされています。地球温暖化の影響は、このような高山植物やそれを取りまく生態系を脅かそうとしています。

国立環境研究所と共同でヒダカソウの個体調査を行っている「アポイ岳ファンクラブ」によれば、「約50年前には5合目（標高400m付近）の地点でも、お花畑が存在していた」そうです。しかし現在では、お花畑だったと思われる地点は背丈以上のゴヨウマツに覆われていて、一部稜線沿いにわずかな高山植物を確認できる程度になっています。また標高300m付近の稜線にも、かつてお花畑が存在していたようですが、現在はササが生い茂ってその面影を見ることすらできません。

アポイ岳における生態系の変化は、東北地方や日本アルプスなどといった比較的標高の高い山岳地域においても、地球温暖化の進行によって同様の生態系変化が続発することを示唆しています。



アポイ岳の固有種として有名なヒダカソウ
提供：様似町教育委員会



ブナ林が日本から消える？

REPORT 6

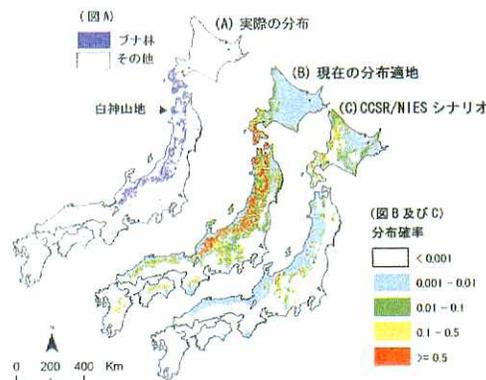
ブナは、日本の冷温帯に存在する夏緑広葉樹林の中でも代表的な樹種のひとつです。世界自然遺産である「白神山地」は、ブナを主体とする原生林として有名です。

森林総合研究所の気候シナリオをもとにおこなった予測によれば、2090年代には、日本全土におけるブナの分布確率が50%以上である地域が、現在の生息状態から91%減少するという結果になっています（下図）。

地球温暖化にともなう気候帯の移動速度は、ブナ林の北上速度に比べてはるかに早いため、分布適地からはずれたブナ林では競争力の高い温暖帯樹種（ナラ・カシ類）が侵入してブナの再生を困難にします。特に、九州、四国、本州太平洋側のブナ林の多くは、気候変化に対して脆弱であるため、分布可能域が大幅に少なくなることがわかりました。

またブナは冷温帯の植物であるために、地球温暖化によって気温が上昇し冬季の降雪量が減少することは、ブナの生育に様々な悪影響を及ぼします。ブナの種子は、非常に乾燥に弱いため、積雪が少なくなると死亡してしまいます。またそれに加え、ブナの種子に対するネズミの摂食活動が活性化し、種子の生存率がさらに低下します。そして温暖化がさらに進行すると、ナラ・カシ類などの温暖帯高木樹が侵入・増加してブナと置換しまうため、ブナは親木から若木への再生が困難となりやがて死滅してしまうのです。

実際に、高温・乾燥の限界状況にあるとされる関西の和泉葛城山、関東の筑波山などでは、ブナ林の稚樹・若木が少なくなり、すでに山頂部付近でブナが孤立しています。地球温暖化に伴う温度上昇を抑える以外に、ブナを救うための根本的な解決は無いと言えるでしょう。



ブナ林の分布。(A) 現在の分布、(B) 現気候における分布確率、(C) 気候変化シナリオCCSR/NIES2090年における分布確率。(Matsui et al. 2004を一部改変)



サンゴも真っ白！

1997年から1998年にかけて、世界規模でのサンゴの白化現象が観察され、日本でも、沖縄や鹿児島を中心に広がりを見せました。また、2001年にも大規模の白化現象が確認されています。

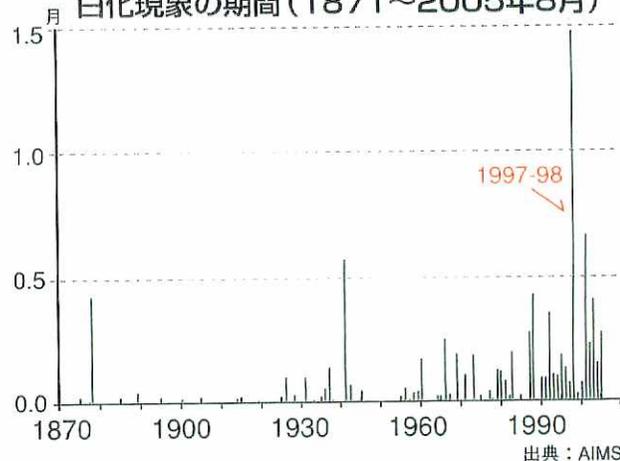
こうした白化現象は、エルニーニョ現象と関連性があると指摘されていますが、エルニーニョが必ずサンゴの白化現象を招くというわけでもありません。1980年以前にもエルニーニョは発生し、水温上昇も繰り返していますが、白化によるサンゴの大量死滅は1980年以前には記録されていません。

沖縄でのサンゴの白化現象は1980、1983、1998、2001年に発生しており、これらすべての年で海水の温度上昇が起こっています。これらの年は、ともに高気圧の影響によって沖縄近海の表層水温が平年よりも数度上昇し、夏に台風が接近しなかったことなどが共通点として見られます。

温暖化による水温上昇とともに気候が変動することによって、サンゴの白化現象は起こりやすくなります（右図）。

また、海水温の上昇とともにサンゴの分布にも変化が見られます。これまで四国の足摺岬付近が北限であったショウガサンゴ（ハナヤサイサンゴ科ショウガサンゴ属）の群体が近年和歌山県の串本で発見されました。紀伊半島には分布しない種と言われていたにもかかわらず、近年、串本付近で次々に発見されていることから、温暖化による分布変化の一例だと言われています。

東南アジアの9ヶ所での
白化現象の期間（1871～2005年8月）



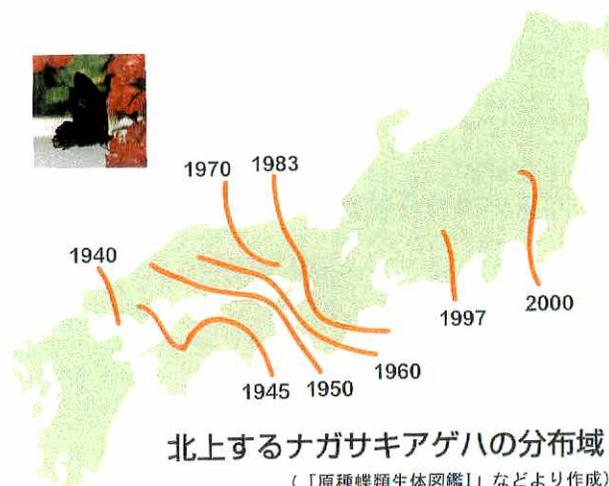
昆虫も北の国へ

ナガサキアゲハは、東南アジア原産の日本最大級のアゲハ類です。東南アジアの熱帯から東アジアの温帯にまで広く分布する南方系の種で、日本はこの種の分布の北限に位置しています。このナガサキアゲハの分布域が大きく広がりを見せています。1940年代は九州や四国南部が北限だったが、80年代から和歌山県、兵庫県などで観察され、2000年には京都でも越冬していることが確認されました。それ以降、埼玉県、山梨県など関東地方でも次々と発見されています。

また、南方系のクマゼミが、近年、急速に生息域を広げています。特に温暖化やヒートアイランドの影響などもあって冬場の気温上昇が顕著な都市部で急増していて、京都で行われている調査でも他の種類に比べてクマゼミの分布が拡大しているのが確認されています。近年クマゼミは、東京を始めとする関東地域にも生息域を広げていて、植樹と相まって世代交代しながら生息していると推測されています。

この他にも、昆虫の北上としては、南方系のスズミグモは、1970年代まで西日本のみで確認されていたのが、1980年代には関東地方でも確認されるようになり、地球温暖化の指標生物としても知られています。

また、もともとは日本に生息していなかった熱帯系の外来生物が、日本に定着する例も増えています。セアカゴケグモはオーストラリアに生息する毒グモの一種で、1995年に大阪府南部で初めて見つかったから、大阪、奈良、和歌山、愛知県へと広まり、この年の夏には群馬県高崎でも発見されました。このような昆虫の生息域の変化も自然や生態系に影響を及ぼします。





熱中症もHOTけない

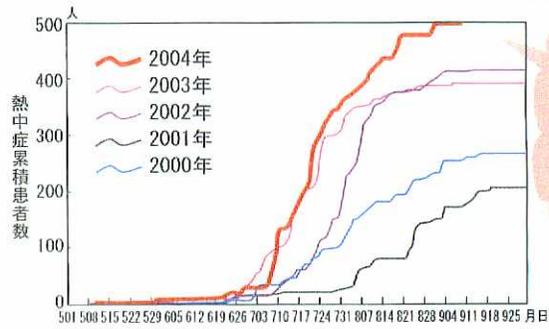
REPORT



異常気象や気温の上昇による健康影響については、熱中症のような身体への障害（直接的なもの）と、動物を媒介としたマラリア、デング熱、あるいは食べ物を介した食中毒のような感染症の増加、生活環境の変化による障害や大気汚染との複合影響による喘息、アレルギー疾患の増加などさまざまなものが予想されています。

人間には、環境が変化しても体温をほぼ一定に維持する仕組みが備わっています。しかしながら、「気温が高い・湿度が高い・風が弱い・日差しが強い」というような条件下では、環境に身体が十分に適応できなくなることがあります。そうすると、体温調節のバランスが崩れて、体温が上昇し身体に障害が生じる可能性が出てきます。このような状態を熱中症といい、近年の患者数の増加が問題となっています。

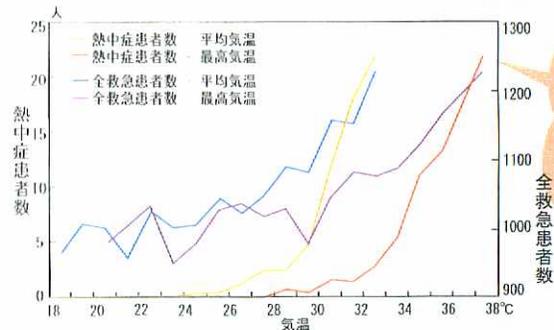
特に2004年の夏は、南西諸島を除き1994年の夏につぐ記録的な高温となり全国各地で過去最多となる1,500人を超える熱中症患者がでたと報告されました。熱中症対策のためには、特に気温の上昇する夏季には高温環境下での運動や労働を避けるか、もしくはその負担を軽減させる工夫が必要です。とりわけ小児や高齢者にその被害が多いことから、熱中症予報を活用して十分な予防対策を講じることが必要です。



東京都23区の熱中症の累積患者数
(2000~2004年度)

環境省「STOP THE 温暖化2005」より作成

2004年には
熱中症患者数が
最大となった



救急車で搬送された患者数と気温
(1994年8月 東京)

安藤満氏データより作成

気温が上がると
熱中症も他の病気も
患者数が増える！



これ以上払えん！

REPORT



近年、異常気象にともなう資産災害の発生件数が大きく増加しています。例えば2004年は過去最高となる年間10個の台風が上陸し、西日本を中心に大きな被害を与えました。これによって損害保険会社の保険金の支払額は急増し過去最高に達しています(※1)。

また、世界的に見ても大規模自然災害の発生件数、保険金支払額ともに右肩上がりの傾向にあり、1960年代から1990年代にかけておよそ10倍に増加しています(下図)。2000年以降もその傾向は続いており、2005年8月にアメリカを襲った巨大ハリケーン「カトリーナ」の支払い保険金額は、過去最高の約500億ドル(5兆5,000億円)に達すると言われてしています。

こうした台風やハリケーンと地球温暖化の因果関係は科学的にはまだ立証されていませんが、世界のいくつかの大手再保険会社などは、早くからその関係性を指摘し危機感を強めています。国内の大手損害保険会社でも、「温暖化している」ことを前提として損保会社の「適応」をすすめていくことの必要性を訴えています。

地球温暖化の進行にともなって気候変動が激しくなり、大規模な自然災害が急増すれば保険料は上がらざるを得なくなります。また、カトリーナのような巨大災害が続けば、市場原理を活かした損害保険の仕組み自体が危機に瀕する恐れすらあります。

損害保険支払額・件数の推移



出典：IPCC第3次評価報告書(2001)、ミュンヘン再保険会社資料

※1 日本損害保険協会によれば2004年度の会員会社20社の主な風水害に係る支払保険金の合計は約7,274億円。(社団法人日本損害保険協会発表より)

大幅な削減が必要

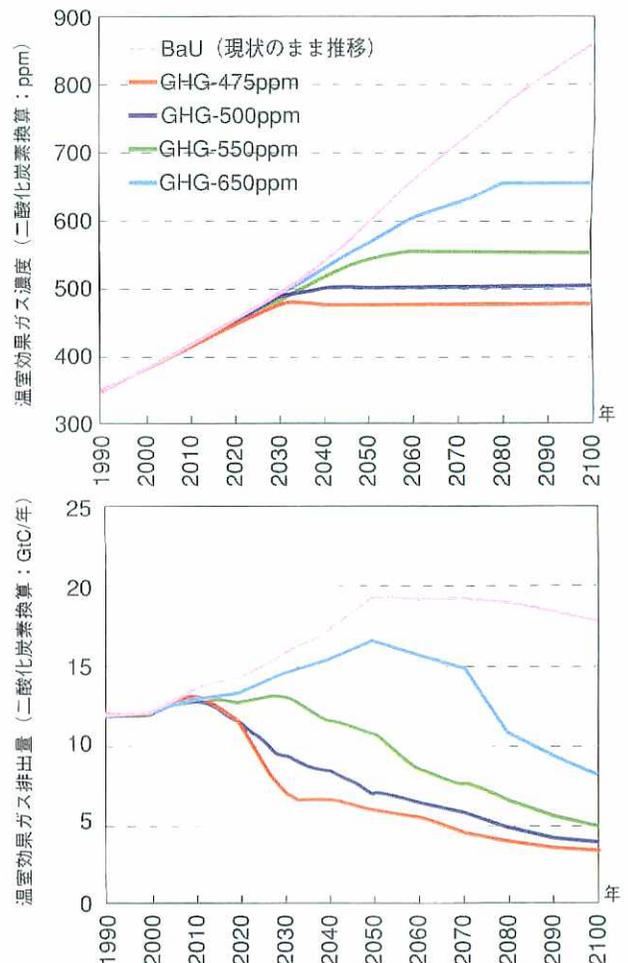
私たち人類にとって極めて深刻な地球温暖化を防いでいくためには、長期的な目標を持つことが重要です。

最新の研究成果によると、気温の上昇を産業革命前から2℃以下に抑えることが長期的な目標の基本であると言われています。この2℃以下を達成するための温室効果ガス排出削減の筋道も試算されています。

右上図のピンク色の線のように、現状のまま排出していくと2100年には温室効果ガスの濃度は800ppmを越えてしまいます。そうすると気温の上昇は4℃以上になると予想され、環境や社会に大きな悪影響を及ぼし、破局的な変化のリスクも高まります。

このような事態を避けるためには、地球全体で大幅な排出の削減を達成しなければなりません。例えば、「475ppmに安定化するためには、世界全体の温室効果ガスの排出量を、2020年に約10%、2050年に約50%、2100年に約75%削減することが必要」と言われています（右下図・赤色線）。

この数値を世界的な目標として、それを達成するために確実な対策を進めていくことが、今の私たちには課せられた課題です。



AIMモデルによる安定化濃度と排出経路についての試算結果

中央環境審議会「気候変動に関する今後の国際的な対応について第2次中間報告」より作成

Kiko Network Message

京都議定書とともに

地球温暖化による様々な影響を、このパンフレットで紹介していますが、これらは現在起っている現象の一部に過ぎません。地球温暖化は、気温が上昇するだけでなく、私たちのくらしや社会、経済のすべてに影響を与えるものです。

この危険な地球温暖化を防止するための約束が、1997年に京都で採択され2005年2月16日に発効した「京都議定書」です。この議定書で約束している先進国での5.2%の削減目標は、気温上昇を2℃以下に抑えるためには十分ではありませんが、世界の多くの人々が支持している温暖化防止のための唯一の正式な約束事です。この京都議定書を私たちは守り育てていく必要があります。とりわけ2013年以降には大幅な排出削減の目標に合意し、達成していくことで、進行する温暖化をくい止め悪影響や被害を最小限にとどめることが可能になります。

発行：特定非営利活動法人 気候ネットワーク

URL：http://www.kikonet.org/

調査・レポート担当：石崎秀樹、佐藤嶺太、豊田陽介、中西緑、根本潤哉、松木美佳、吉本亜裕美
デザイン・編集：岡優子、松木美佳、田浦健朗



■京都事務所（本部）

〒604-8124
京都市中京区高倉通四条上 高倉ビル305
TEL：075-254-1011 FAX：075-254-1012
E-mail：kyoto@kikonet.org

■東京事務所

〒102-0083
東京都千代田区麹町2-7-3 半蔵門ウッドフィールド2F
TEL：03-3263-9210 FAX：03-3263-9463
E-mail：tokyo@kikonet.org

2005年12月発行

情報提供、調査にご協力くださった方々に厚くお礼申し上げます。

このパンフレットは、WWF・日興グリーンインベスターズ基金の支援をうけて作成されました。



このパンフレットは古紙配合率100%の再生紙に、大豆油インクで風力発電による自然エネルギーで印刷しています。

