

2 地球温暖化と生物多様性

～人類が直面している緊急課題の一つである、
地球温暖化による生物多様性の低下～

はじめに

「北極の氷が2040年夏に消失」という予測が18年12月にアメリカ国立大気研究センター (National Center for Atmospheric Research (NCAR)) から報告されてまもなく19年1月6日、ニューヨークで22.2℃という1月の観測史上最高の気温が記録され、サクラが咲きました。折しも英国気象庁が、これまでの世界の気象動向 (18年12月の世界の平均気温は史上最高) および太平洋のエルニーニョ現象等の状況から19年の世界の気温は、平均を0.54℃も上まわる史上最高が予測されると異例の警告を出した直後の出来事でした。

46億年と言われる地球の歴史のなかで、生命 (いのち) の誕生は今から30～40億年前に遡ります。この悠久の時の流れを経つつ多種多様な生物が生まれ、またあるものは消えていきました。

現在、記録されている生物は約170万種。しかし、現実にはその十倍以上の種が存在すると推定されています。この数千万にのぼる生物種をはじめ、遺伝子から群集・群落、さらには地球の生物圏全体に至る各レベルの生命のにぎわいとつながりの総体が生物多様性であり、当然、私たちヒト (*Homo sapiens*) もその一員です。

生物多様性の内容は、その土地によって異なり、その地形・地質や気候等の無機的環境と一体となって機能する生態系を形づくっています。私たちヒトは、その生物多様性を糧として生活・文化を築き、その歴史を刻んできました。人と自然、そしてこの両者のかかわりの所産として形成された文化とが一体となって調和・共存する生態系は、その時間的、空間的連続性によって維持・継承され豊かな人間社会を育んできました。

Homo sapiens (ヒト) とは、「賢い者」という意味であり、ヒトとこの数万年の自然とのかかわりの歴史で、自然から多くの恵みを得つつその脅威を克服し、さらにはこれを制御する手だてとして科学・技術を発展させました。

しかし、この科学・技術に裏打ちされた社会は人々を豊かにしつつも、大量の資源・エネルギーを消費し、各地に自然環境の破壊・汚染をもたらし、地球温暖化そして生態系の劣化の原因となりました。

このように環境容量を超えた人間活動がもたらす地球温暖化は、各地の人為影響と相まって生物多様性を急激に損ない、私たち人間社会の将来に対しても資源・環境から生活・文化にかつてない大きな危機をもたらしています。

地球温暖化現象はさらに加速状態にあり、私たち人間を含む多くの生物・生命に深刻な問題を投げかけています。

地球温暖化現象

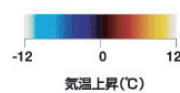
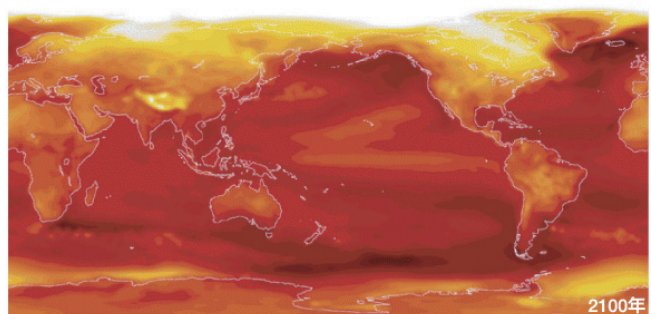
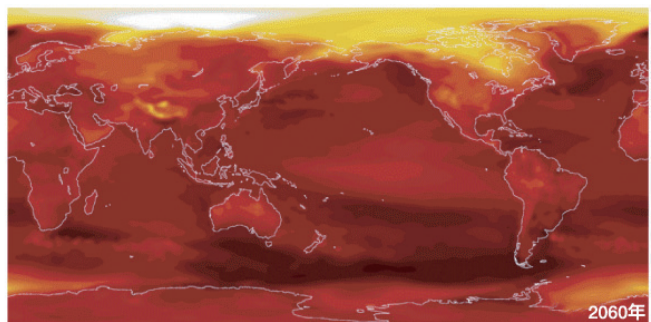
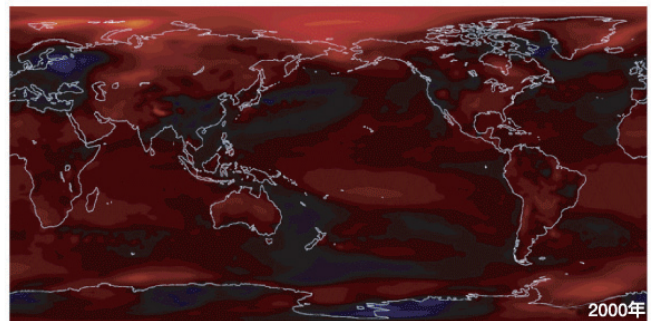
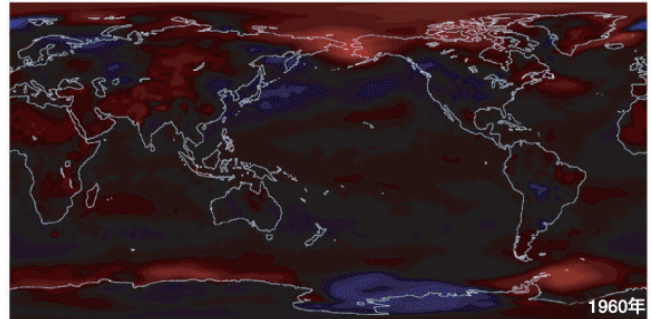
18年日本の年平均気温の平年差は0.44℃高く、気象庁が統計を開始した明治31年(1898)以降では10番目に高い値(1位から10位までのうち9つは年号が平成になってからです。)でした。

また、世界の平均気温は「気候変動に関する政府間パネル(IPCC)」の報告によるとここ100年間で0.74℃(1906～2005年)上昇し、日本でもこの約100年間で1.07℃(1898～2006年・気象庁)上昇しています。この気温の上昇傾向は最近の15～20年間で特に顕著であり、また高緯度や山岳地帯ほど大きな傾向を示しています。したがって氷河や永久凍土の溶解が加速され、その規模は縮小しています。また、海水温の上昇や海流の変化など、温暖化の影響とおもわれる現象が出はじめています。

地球温暖化と関連して異常気象も多発化の傾向にあります。20世紀初めの30年を基準にして、それ以降の気象データをみると異常高温と異常小雨の増加傾向が確認されています。

最近では、15年8月のヨーロッパを襲った異常高温は、熱中症の犠牲者が約2万人にもものぼり、森林火災も多発し穀物の生産量は大きく減少しました。

高解像度気候モデルによる年平均地表気温上昇の分布
地域差はあるが、世界中で気温は上昇する！



温暖化の将来を一定の条件のもとで予測したものです。気温上昇の地理的分布は北半球高緯度で大きく、海上と陸上では海上のほうが上昇率が大きくなっています。

東京大学気候システム研究センター/国立環境研究所/海洋研究開発機構 地球環境フロンティア研究センター/文部科学省「人・自然・地球共生プロジェクト」



ハリケーンカトリーナにより水没したアメリカ合衆国
ルイジアナ州ニューオーリンズ市の様子

17年 8月31日

エアフォースワンから
White House photo by Paul Morse

地球温暖化にはいろいろな原因が考えられ、そのメカニズムや異常気象との関係においては様々な調査研究が実施されており、その結果、地球温暖化の最も大きな要因として石油・石炭等の化石燃料の燃焼や森林破壊による二酸化炭素の吸収低下等による二酸化炭素その他の温室効果ガスの大気中への大量排出が考えられています。

19年 2月に「気候変動に関する政府間パネル（IPCC）」が示した第4次評価報告書第1作業部会報告書（自然科学的根拠）では、新たに得られた観測値と精密な分析をもとに「20世紀半ば以降に観測された世界平均気温の上昇のほとんどは、人為起源の温室効果ガスの増加によってもたらされた可能性がかなり高い。」と報告しています。

また、報告書では化石エネルギー源を重視しつつ高い経済成長を実現する社会を継続すると、最悪のシナリオの場合21世紀末には世界の平均気温は1980～1999年との比較で6.4℃高まり、海面水位は59cm上昇すると、予測し、将来「積雪面積や極域の海氷は縮小。北極海の晩夏における海氷が、21世紀後半までにはほぼ完全に消滅する。」や「大気中の二酸化炭素濃度上昇により、海洋の酸性化が進行する。」などと述べています。

千葉県における地球温暖化による生物への影響

12年10月に千葉市の都市公園で大きなキノコが発見されました。これは、オオシロカラカサタケと言う熱帯－亜熱帯域の毒キノコで、その後、このキノコは県内で毎年記録されるようになり、最近では群馬県や石川県からも発見されています。



オオシロカラカサタケ

元来、熱帯性のキノコ。かつては日本の一部からしか知られていませんでした。

1980年に大阪で発生が確認されてから、年々分布が拡大しました。千葉県では1991年に館山市で発生が確認され、2000年10月には千葉市内でも発生が確認されました。

本種は毒キノコであり、食すると嘔吐、下痢、発熱を引き起こします。(写真：千葉県立中央博物館)

従来、房総半島にはみられなかった南方系の生物が県内で発見される事例は多く、最近10年間に発見された蝶類だけでもナガサキアゲハ、クロコノマチョウ、ウスイロコノマチョウ、ムラサキツバメ、ツマグロヒョウモンがあげられます。また夏にはしばしば北総地域でもクマゼミの鳴き声が聞かれるようになりました。



クロコノマチョウ

暖地性のヒカゲチョウ。

従来分布は静岡以西とされていた。

1981年に清澄山で記録され、その後、安房郡で卵、幼虫を含む多数の個体が採集されました。

房総半島中南部、北部にかけて記録が徐々に増加し、その分布は野田市から我孫子市にまで達し県内各地で見られるチョウとなりました。(写真：千葉県立中央博物館)



ウスイロコノマチョウ

クロコノマチョウによく似たチョウであるが、翅の斑紋で容易に区別できます。

従来、奄美大島が分布の北限とされていた。1970年代房総半島南部で(迷チョウとして)記録されていたが、1990年代になって南房総だけでなく県北部でも記録されるようになり、その報告数も著しく増加しました。(写真：千葉県立中央博物館)



ムラサキツバメ

従来、分布の北限は和歌山県とされていました。本種の幼虫はマテバシイの若芽を食べます。マテバシイは、道路や工業地帯の緑地帯によく植栽される樹種。1980年代に館山市で採集されたのを皮切りに2000年以降、県内各地から記録されるようになり確実に定着しました。(写真：千葉県立中央博物館)



ツマグロヒヨウモン

1970年代は分布（土着）の北限は本州南西部とされていました。房総半島からは、各地から記録はあったものの迷チョウだと考えられていました。2000年に千葉市で記録されてから、野田市、松戸市、銚子市から記録されています。2006年の夏には千葉市中央区でもたびたびその姿を見かけたことから定着した可能性が高い。(写真：千葉県立中央博物館)



クマゼミ

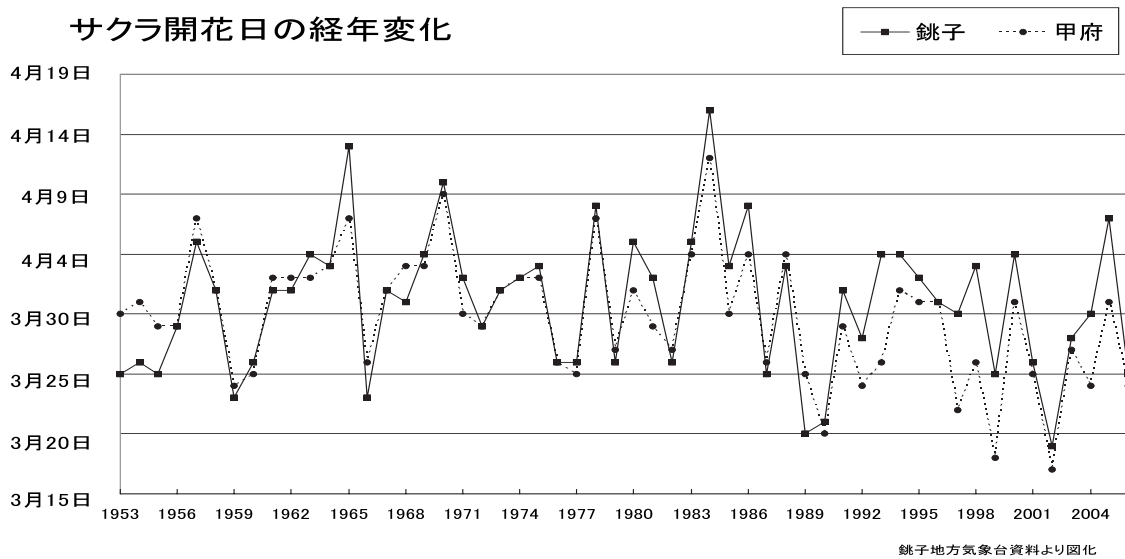
関東地方南部以西の西日本から南西諸島、台湾、中国まで広く分布する大型のセミ。翅は透明、背中側はつやのある黒色、オスは腹を激しく縦に振りながら大きな声で鳴き、鳴声は「シャシャシャ」と聞こえます。1990年代には、市川市、佐倉市で記録され、その後各地で観察されるようになりました。2006年夏には千葉市中央区でもたびたびその特徴ある声を聞くことができ、すでに定着していると考えられています。(写真：千葉県立中央博物館)

最近では、ペットや園芸栽培など人為移入による外来種・帰化種の増加がみられます。その多くは東南アジアや中国南部、台湾のものが多く、東京湾で発見されたミドリガイ、北総地域の農業水路に繁殖するタイワンシジミ、県南部に定着したアカゲザルやキョン、またほぼ全県に広がるハクビシンなどが分布を広げつつあります。

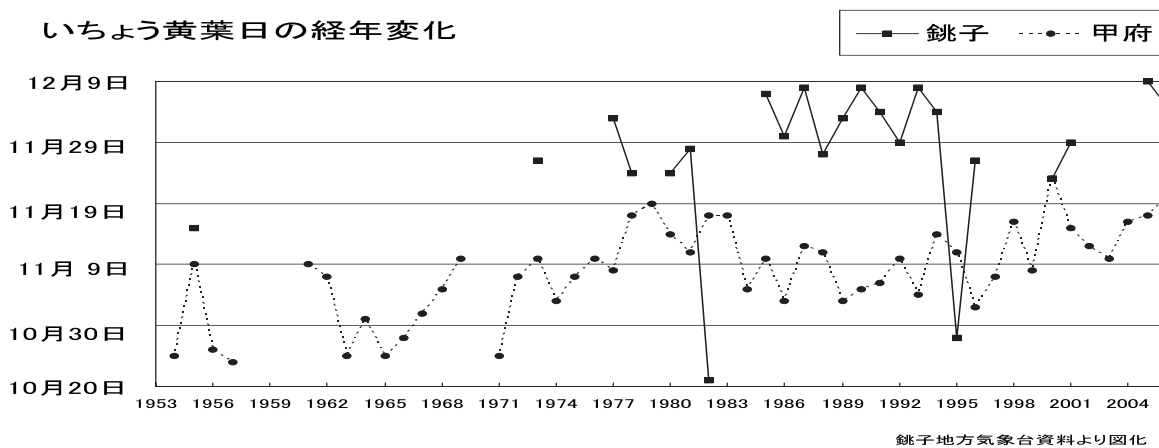
温暖化の影響は、生物分布の北上とともに植物の開花時期の変化にも現れています。千葉県のソメイヨシノの開花は例年3月31日前後ですが、近年では平年より一週間も早い開花がみられるようになりました。全国一のナシ産地の千葉県ですが、「幸水」の開花はここ10年間に2.2~2.5日早まっており、果皮が未熟で果肉が先熟する現象もみられて

います。このように自生、栽培を問わず開花の早まり傾向とともに秋の黄葉・紅葉や落葉の遅れ傾向もみられます。

サクラ開花日の経年変化



いちよう黄葉日の経年変化



ヒメコマツ

房総丘陵では標高200～400mの尾根部を中心に生育しています。本州中部では亜高山帯下部から山地帯にかけて分布することから、氷河期の遺存種と考えられています。近年、個体数の減少が著しく、絶滅のおそれがあることから、県レッドリストで最重要保護生物に選定されています。

温暖化は北方系の生物にとって大きな危機です。房総半島の北部や丘陵に分布・生育する氷期の残存と推察される北方系の植物、すなわち房総丘陵の尾根に生育するヒメコマツ、ヒカゲツツジ、また北総域のため池や湿地に生育するミツガシワはいずれも千葉県以北や山地等の寒冷地に分布する植物ですが、その衰退傾向には著しいものがあります。

地球温暖化予測と生物多様性の将来

地球温暖化によって日本の主要都市における、今後100年間の気温上昇は2～3℃に及ぶと予測されており、千葉県年平均気温は南部で15.5℃、北部では14.0℃ですが、今世紀末には16.0℃から18.5℃となり、この18.5℃の値は現在の鹿児島市の年平均を上まわります。

環境傾度バイオーム（環境制御実験装置）による研究

熱帯から寒帯までを連続して再現する大温室によって、温度の変化などに対する動植物の移動・拡散の過程など地球温暖化による動植物への影響や生態系の持続性・多様性等への影響を解明しようとする研究が進められています。（東京大学大学院新領域創成科学研究科）



このようにして、長い生物・生命の歴史において極めて異常な速度で進んでいる現在の地球温暖化の影響は生物及び生物の生息・生育環境に甚大な影響を及ぼします。

中部日本において気温が年平均2～3℃上昇することは、現在の気象条件が水平距離にして300～400km北へ移動する、または標高で330～500m上昇することに相当します。したがって現在、房総半島南部に留まっている動植物は今後県全体に広がり、これまで分布していなかった新たな生物が南から進入してきます。一方、北方系の種はより北に移動して行かなければなりません。しかし、急激な温暖化は移動力の小さい動物や植物にとっては、適応が難しく徐々に衰退していくこととなり、消滅していく種もでてくると考えられます。

現在、県の北部や丘陵地に多い落葉広葉樹林については、生育の適地が大きく狭められると考えられます。落葉樹林の構成種のカタクリやイチリンソウに代表される北方系の林床植物は生理的に厳しく、また南方系の種との競争関係において生育は厳しくなると推察されます。

海域についても、水温上昇をはじめ海水面上昇、また氷河が溶けて淡水が海に流れ込むことによる塩分濃度の低下や海流の変化等、生物環境も大きく変化します。

房総半島の砂浜海岸で産卵するアカウミガメにとっては、海水面上昇に伴う砂浜の

水没によって産卵場所が失われるばかりか雌雄が温度依存のため高温によって雌の比率が上がり、胚発生時（産卵・発生・孵化までの時期）の温度が29℃を超えるとすべての個体が雌化してしまいます。

地球温暖化による人々の健康や生活環境への危機

温暖化に伴う海水面の上昇は、海岸低地を水没させ、たとえ堤防により水没を免れたとしても集中豪雨や台風の異常気象と相まって高潮など海岸域を中心として風水害の危険が増すことは避けられません。また、夏期の高温は人にとっては大きな生理的ストレスとなるばかりか体力の消耗による熱中症の増加も懸念されます。70年後の日本は最高気温が30℃を超える真夏日は約3倍になり、最低気温が25℃以上の熱帯夜は3～7倍になると予測されています。

また、南から多くの生物が進入することは避けられません。その中には熱帯・亜熱帯に多く分布する感染症の病原体をはじめその媒介動物や毒生物も多く、鳥インフルエンザのように野生から飼育動物、さらには人にまで感染し大きな被害をもたらす生物の分布拡大は大きな脅威となります。

温暖化と二酸化炭素濃度の高まりは、農林漁業にとっては深刻な問題となります。すでに近年多発する世界各地の干ばつや水不足は大きな被害をもたらしており、将来的には南方から侵入する新たな病虫害被害も懸念されるなど、その防除などへの負担も大きくなる可能性が高くなります。



降雨不足により干上がる沼

灌漑設備や農機具、化学肥料等投入の少ないサヘル地域（アフリカ・サハラ砂漠南縁部、モーリタニア、セネガル、マリ、ブルキナファソ、ニジェール、チャドなどの国々が含まれます。）では、天然降雨に依存しているため、降雨量が多ければ平年作、少なければ凶作を意味します。このように降雨不足は飢餓に直結しています。（写真提供：NGO緑のサヘル）

海の環境についても、海水温や海流に変化をきたし、海の生物相および生態系が大きく変化し、魚介類や海藻の分布・生態に影響を及ぼし漁業生産の量および質へ影響するとおもわれます。

地球温暖化防止対策と生物多様性の保全への対応

地球温暖化について国際的に対応が討議されはじめたのは昭和60年代からで、2年に

は「気候変動に関する政府間パネル（IPCC）」の第1次評価報告書が発表されました。4年にブラジルで開催された「地球サミット」では「気候変動枠組条約」が採択されました。

9年には「地球温暖化防止京都会議」が開催され「京都議定書」の採択によって参加各国の20年から24年までの温室効果ガス排出量に関する数値目標が設定されました。この議定書は、16年11月にロシアが批准したことにより発効条件が整い17年2月16日に発効しました。これは2年における排出量に対する目標値であり、日本には温室効果ガスを6%削減することが課せられています。

日本は14年「地球温暖化対策推進指針」及び「地球温暖化防止森林吸収源10カ年対策」、さらに17年「京都議定書目標達成計画」をつくり、業務および家庭での省エネルギー対策や省エネルギー技術の開発、また森林の整備および適切な管理による森林の温暖化防止機能の向上等に対する対策が推進されています。

県も12年に「千葉県地球温暖化防止計画」を策定し地域から地球環境の保全に貢献するという理念のもとに積極的な取組をおこなってきたところですが、国内外の状況の変化や県内の温室効果ガス排出量の増加を受けて、新たに「ちばCO₂CO₂ダイエット計画」を18年6月に策定し、一層の取組の強化を図ることとしました。

生物多様性及び生態系を守り伝えるための国際的取組は、4年の「地球サミット」において「気候変動枠組条約」とともに採択された「生物多様性条約」からです。この条約において遺伝子、種、生態系の3つのレベルの生物多様性の保全・再生が謳われ、日本は5年に加盟しました。そして7年に「生物多様性国家戦略」を制定、14年には更なる充実のため「新・生物多様性国家戦略」を策定しました。

県における生物多様性にかかわる取組は、天然記念物・自然公園・鳥獣保護区や自然環境保全地域等の指定、また、博物館における自然誌資料の収集・保存・調査研究、「千葉県の保護上重要な野生生物」の植物編及び動物編の作成等生物多様性の保全・再生にかかわる様々な事業を展開してきました。

しかしながら、様々な開発行為や農林漁業の変貌そして地球温暖化等によって私たち人間を含む生物多様性は現在大きな危機に瀕しています。この生物多様性の保全・再生の対策は人間社会の将来にかかわる重要課題であり、そのため迅速な現場情報の収集・解析に基づく的確な対応が求められます。

県の生物多様性について、その現状と課題を整理し、保全・再生への施策とその実施体制づくりのための戦略、「(仮称)生物多様性ちば県戦略」の19年完成を目指し、現在、策定に取り組んでいます。