

第2章 東京の生物多様性の現状と課題

1. 東京における生物多様性の特徴

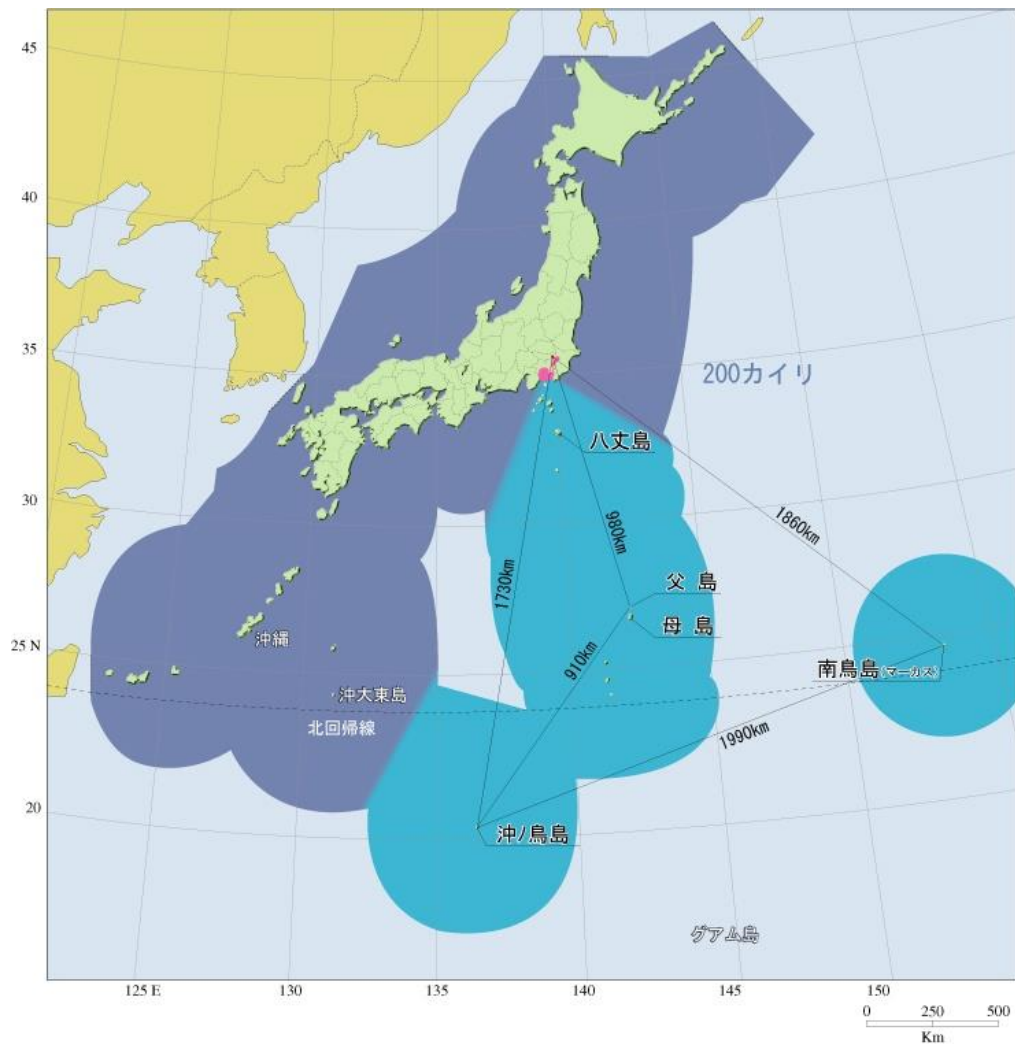
現在の東京の生物多様性は、東京における長い自然の歴史と、人と自然との相互作用で生まれたものです。

東京には様々な地形や気候があり、古くから多くの人々が自然とともに暮らしてきました。人々が日々の営みに自然を利用することで自然はその姿を変え、多様な生態系を形作ってきました。

(1) 東京の生物多様性の背景

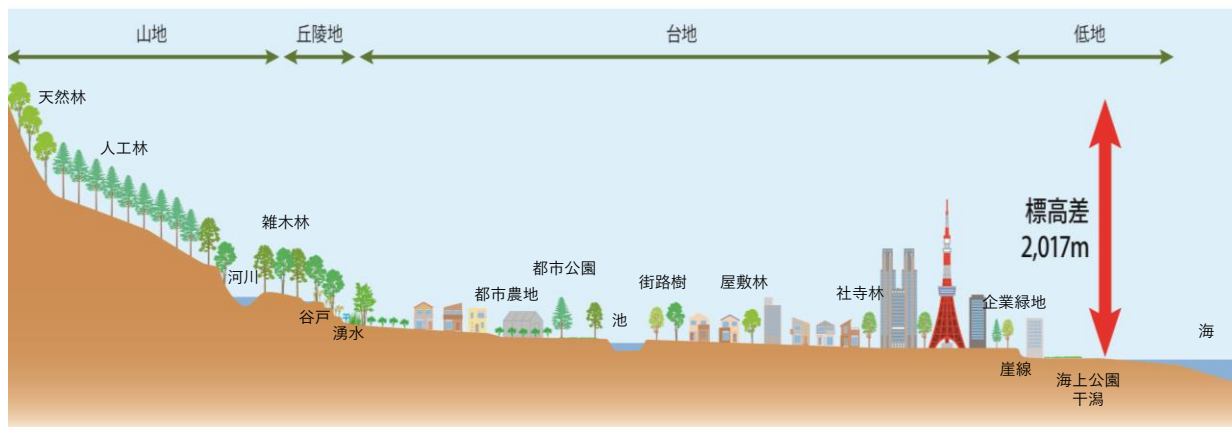
◆ 東京の地理的・気候的な特徴

東京は、本州の陸地の本土部と、太平洋に浮かぶ島しょ部を含み、東西長約 1,600km、南北長約 1,700km と都道府県の中でどちらも 1 位の距離を有しています。標高も、海岸沿いの海拔 0m から雲取山の約 2,017m まで高度差は 2,000m 以上あり、地理的に広いことが分かります。



東京の水平方向の広がり²³

²³ 東京都産業労働局ウェブサイト 東京の水産業とは



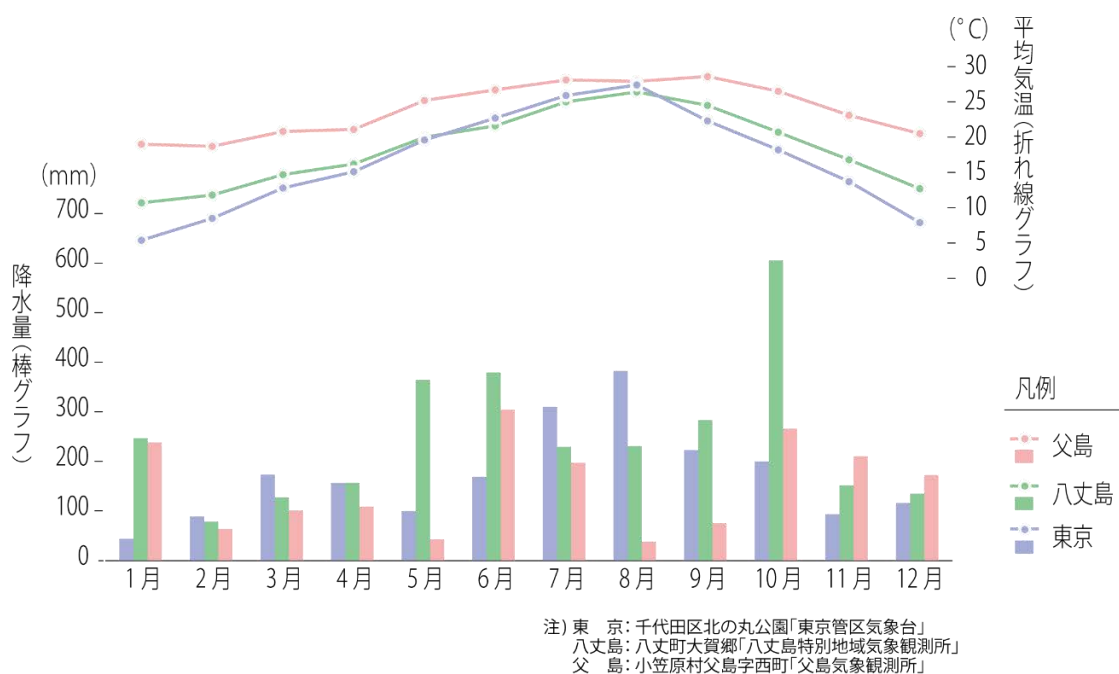
雲取山から東京港までの断面図（イメージ）

東京の垂直方向の広がり

そのため東京の気候帯は、亜寒帯（本土部の山地亜高山帯）から、亜熱帯（小笠原諸島）・熱帯（沖ノ鳥島）に及びます。

植生域で見ると、低地から丘陵地、低山、伊豆諸島は照葉樹林域に含まれます。山地のうち大部分は夏緑広葉樹林域で、亜高山帯は亜高山針葉樹林域となっています。小笠原諸島は気候帯だけでなく本土から孤立していることから、湿性高木林や乾性低木林などの特殊な植生が分布します。

この地理的、気候的な多様性により、東京には多様な生態系が存在しています。

平均気温と降水量の推移(令和3年)²⁴²⁴ 暮らしと統計 2022

東京の本土部は、日本最大の平野である関東平野の南西部に広がり、その西端は関東山地に達しています。島しょ部は、北部の伊豆諸島と南部の小笠原諸島で構成されています。

東京周辺の広域的な地形²⁵

島しょ部

東京の地形は、大きく山地、丘陵地、台地、低地及び島しょ部に区分されます。自然景観も、おおむねこの地形区分ごとにまとまった特徴を有しています。

山地は古生代から中生代にかけての海底堆積物が隆起してできた地形です。深い谷には多摩川や秋川が流れ、溪谷を形成しています。雲取山など最西部の山地は砂岩や泥岩からなり、その東側の目原などを含む山地は、チャートや石灰岩体を含んでいます。

丘陵地は古い台地の上に関東ローム層が分布した起伏のある地形で、浸食により平坦面がなくなりつつあり、尾根と谷が入り組んでいます。

台地は関東ローム層が分布する平らな地形です。特に、多摩川と入間川、荒川、海岸段丘で区切られる四角形の台地は「武蔵野台地」と呼ばれ、東京の地形の主要な構成要素となっています。武蔵野台地の東部は中小河川の浸食により低地に向かって入り組んだ形をしています。多摩川や海岸線の歴史的な移動によって削られた台地の縁には、国分寺崖線などの崖線が形成されています。

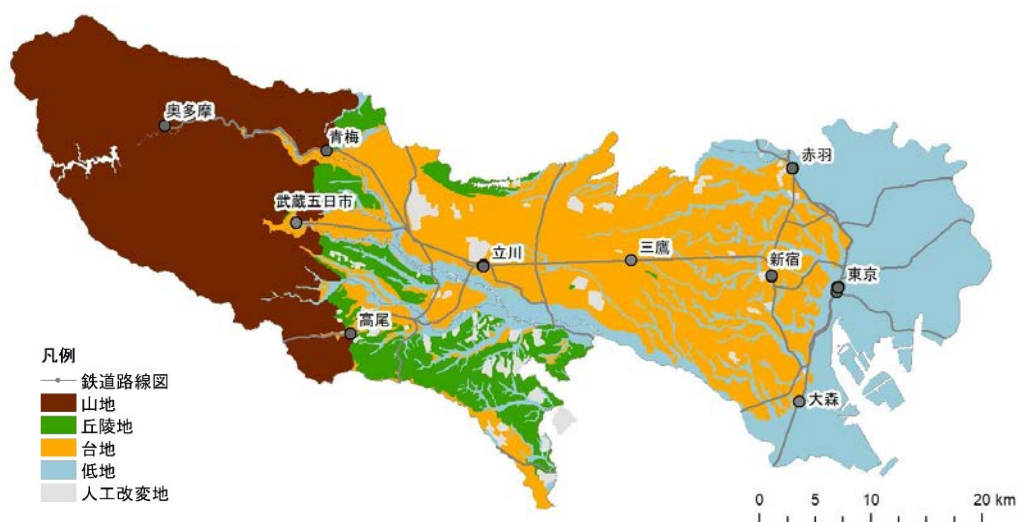
低地は主に河川による土砂の堆積によって形成された地形で、荒川や江戸川周辺に広がる東

²⁵ 「標準地図、陰影起伏図」(国土地理院)

(<https://maps.gsi.go.jp/vector/#8/35.970227/139.730988/&ls=hillshade1%2C0.3%7Cvstd2&disp=11&d=1>)を基に東京都作成

京東部の平野や多摩川沿いの平野のほか、人工的な海岸や埋立地を含みます。

島しょ部の島々はいずれも、大陸と一度も陸続きになったことがない海洋島です。そのうち伊豆諸島は富士山や箱根山などの本土部から連なる富士火山帯に属する火山を由来としています。小笠原諸島も火山活動により形成されましたが、父島や母島などでは、近年火山活動はみられません。一方で、西之島のように今なお拡大している火山島もあります。



東京(本土部)の地形区分

コラム：東京の緑の骨格となる崖線

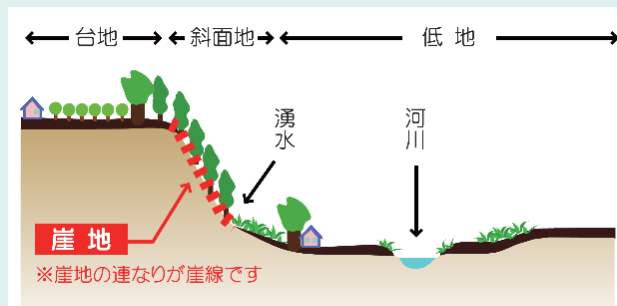
崖線は、多摩川などの河川や東京湾の海の浸食作用でできた崖地の連なりで、都内では大小約 40 か所、延長約 230 km に及んでおり、その約 4 割が緑で被われています。崖線の緑は、自然の地形を残し、かつ市街地の中で区市町村界を超えて連続して存在する緑であり、東京の緑の骨格となっています。

崖線の緑は、低地と台地の間にあるため、湿潤な土壌と乾燥した土壌、湧水等の水辺、自然度の高い植生等、多様性に富んだ自然環境を形成しています。これらの豊かな自然環境には、多くの野鳥や水鳥、魚類、植物等が多く生息生育しており、中には絶滅危惧種に指定されている希少な動植物もみることができます。

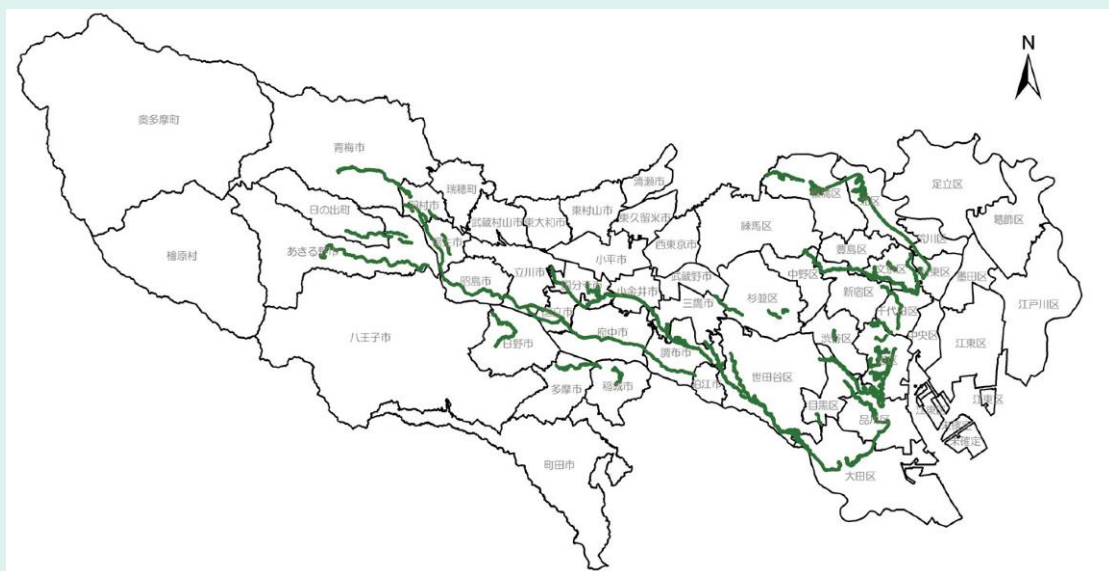
また、崖線は武蔵野の方言では、「ハケ」や「ママ」などと呼ばれ、それぞれの地域によって、地元の人々に親しまれた呼び名がついています。



多摩川由来の立川崖線（立川市）



崖線の断面図



都内崖線位置図

崖線は区市町村界を超えて連続する緑であり、所有者や管理者が多岐にわたります。そのため、所有者や管理者同士の関係性を築き、今後の崖線の保全と活用を協働で進められるよう、企業、行政、大学、NPO 等の産官学民の多くの主体が連携を進めている地域もあります。

東京の河川は、多摩川水系、鶴見川水系、荒川水系、利根川水系の4つの一級水系と、直接海へ注ぐその他の二級水系に大別されます。



都内の主要な河川・用水

◆ 地形の形成史

およそ 100 万年前に、隆起により奥多摩を含む関東山地が形成されました。丘陵地も引きずられるように隆起したものと考えられています。

一方、関東平野は 12～13 万年前には海面の下にありました。その後海面が下降と上昇を繰り返す中、古多摩川の作用などによって青梅を頂点とする武蔵野台地の扇状地や、国分寺崖線をはじめとする東京の特徴的な地形ができました。また、東京においても、富士山や箱根山などの火山灰である関東ロームが、長い年月をかけて厚く堆積しました。

約 6,000 年前の縄文海進では、温暖化によって海面が現在に比べ 2～5 メートル高かったと考えられています。それ以降、利根川などの大河川の河口は三角州となって陸化し、現在の低地が形成されました。

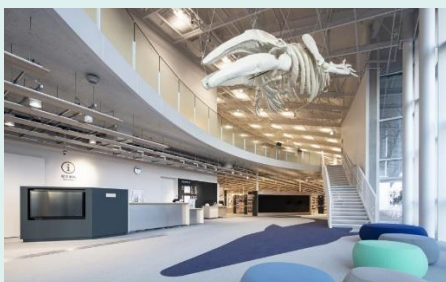
東京(本土部)の地形の変遷²⁶

伊豆諸島と小笠原諸島は太平洋プレートの沈み込み帯に沿って、フィリピン海プレート上に形成された火山を由来とする海洋島です。そのうち小笠原諸島の火山列島と伊豆諸島は、富士火山帯に属する比較的新しい活火山です。一方、小笠原諸島の聳島列島及び父島列島は約 4,800 万年前、母島列島は約 4,400 万年前の古い海底火山活動により誕生し、近年火山活動はみられません。

²⁶ 貝塚爽平「日本の地形-特質と由来」(岩波新書、1977 年)を基に東京都作成

コラム：東京が海だった 200 万年前の化石 アキシマクジラ

昭和 36(1961)年8月、小学校の先生だった田島政人さんと息子の芳夫さんは、昭島市を流れる多摩川の河床から化石が出ているのを見つけました。発見された化石はクジラの頭や背骨などほぼ全身がそろっており、全長は 13.5 メートルで、昭島市周辺が海だった約 200 万年前の化石と推定されました。地名から「アキシマクジラ」と命名されました。その後、平成 24(2012)年になって本格的な研究が始まり、平成 30(2018)年に新種であることが論文に記載されました²⁷。



アキシマクジラの化石のレプリカ
(昭島市教育福祉総合センター
「アキシマエンス」)

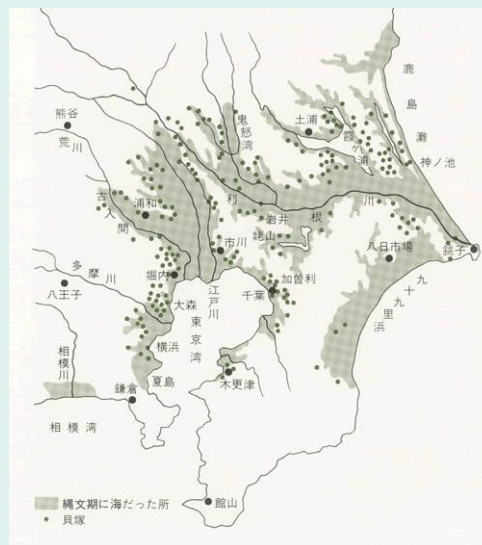


アキシマクジラのイメージ図

コラム：縄文海進と貝塚の分布²⁸

約 1 万年前に最後の氷河期が終わり、気候の温暖化により極域に存在する氷床が融解したために海面が上昇し、海岸線が内陸へと進みました。

これは縄文海進と呼ばれ、約 6,000～5,000 年前にピークを迎えました。当時の海面は現在より 2～5 メートルも高かったと考えられています。複雑に入り組んだ海岸線で区切られた浅い入江は、魚介類の良い生息地となりました。この頃の遺跡である貝塚には大量の魚の骨と貝殻がみられ、当時魚介類が重要な食料だったこと、貝塚の分布から当時の海岸線が現在よりも湾奥に入り込んでいたことがわかります。



縄文期の貝塚の分布と海岸線

²⁷ TOKYO MX ウェブサイト「アキシマクジラ」新種に決定 57 年の時を経て <https://s.mxtv.jp/mxnews/kiji.html?date=46512600>

²⁸ 農業土木歴史研究会編著「大地への刻印」P56

コラム：多摩川沿いの低地

東京には、区部に広がる低地のほか、多摩川沿いにも低地が広がっています。これは、多摩川が上流部の山地や丘陵地を浸食することで発生した土砂が運搬され、堆積して形成された平野の地形です。主に福生市辺りから下流の多摩川沿い、支流の浅川流域、秋川流域に分布しており、多摩川沿いでは、武蔵野台地と多摩丘陵の間は幅が狭く長い低地です。河川敷にはかつて砂利や小石のころがる河原が広がっており、河川特有の環境が広がっていましたが、現在では少なくなりました。

多摩川沿いの低地では、多摩川によって形成された河岸段丘の崖線下からの湧水などを利用して古くから稲作が行われてきましたが、江戸時代には多摩川の水を利用した用水が整備されたことで、さらに稲作が盛んになったと考えられます。こうした水田は大幅に減少したものの、現在も一部地域で田園風景が見られます。野菜、茶、麦などの栽培や養蚕のほか、砂礫質の土質で水はけが良く、果樹の生育に適していることから、ナシ（多摩川梨）の生産が行われていました。また、世田谷区から大田区の下流にかけては、比較的大規模なヨシ原が広がっており、河口部には干潟が形成されています。



多摩川沿いに広がる低地（立川市・日野市）

◆ 土地利用など人と自然との関わりの歴史

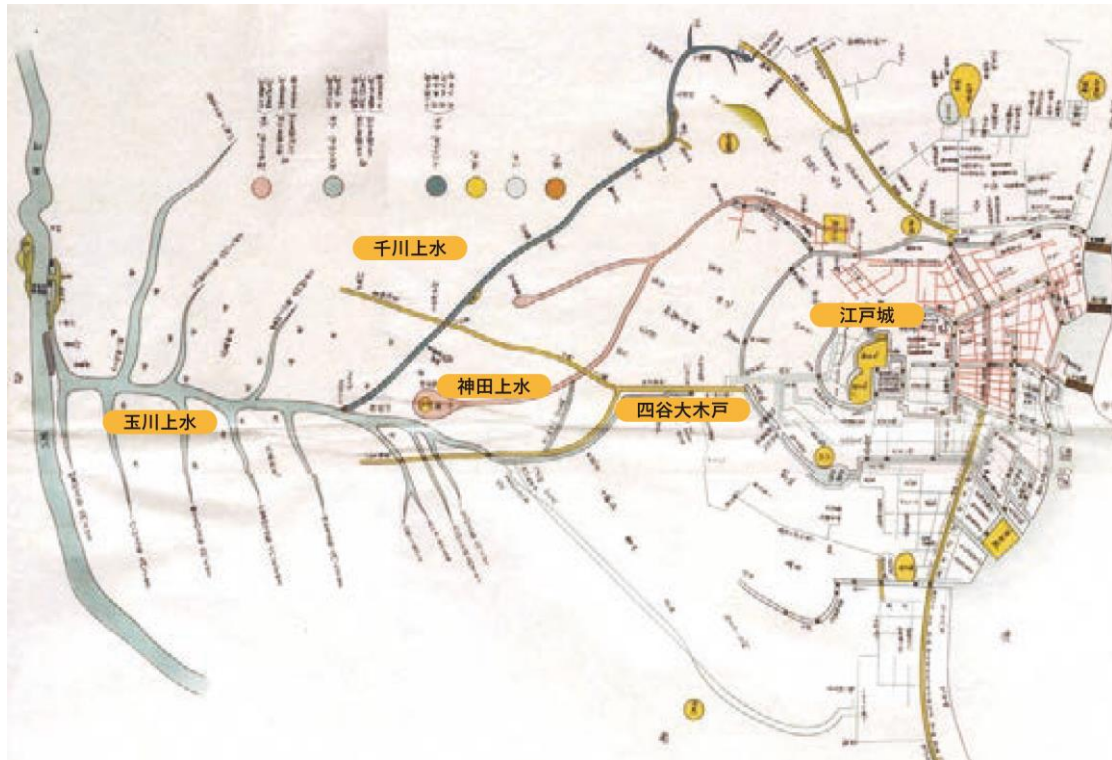
現在東京に残されている自然の多くは、江戸時代以降に人との関わりの中で育まれてきたものです。人の手の入ってこなかった原生的な自然環境を守ることが重要ですが、人の手が入ることによって保たれてきた自然環境を守ることが重要です。

江戸時代には人口が増加し、都市の拡大に伴い江戸周辺の自然環境は大きく変化しました。こうした自然環境は明治・大正・昭和と時が変わっても人の利用に伴い、その景観を保ってきましたが、昭和中期の高度経済成長期になると宅地の開発などによって大幅に減少しました。一方で、近年では公園の増加や河川の水質向上など自然環境の保全・回復の取組も進んでいます。

私たちは、このように形作られてきた東京の生物多様性の更なる保全・回復を進め、後世に引き継いでいく必要があります。

① 世界的な大都市江戸を支えた自然

徳川家康が江戸に入るまでの江戸周辺は、各所に湿地もみられ、集落が散在するものの人口は少なく、人々は湧水や溜池などを利用することで生活用水を賄っていました。やがて参勤交代などにより江戸に人口が集中するようになると、大量の水が必要となったため、幕府は神田上水と玉川上水という上水路を整備し、飲料水を確保しました。



江戸上水図²⁹ 正徳末頃(1715-1718)の図

江戸時代中期になると江戸周辺の低地や台地でも開発が進みました。江戸の後背地のうち、低地では水稻や葉物野菜などの栽培が盛んになり、網目状に張り巡らされた河川や運河を使った物資輸送が発達し、江戸は「水の都」となりました。台地では玉川上水の分水を利用した村落ができるようになり、特に武蔵野の新田開発は、それまでの水はけの良い原野を畑と雑木林という近代まで続く景観に一変させました。

多摩の林業地域では、伐採した木材を筏に組んで多摩川に流し、江戸まで運んでいました。また、燃料となる炭や薪づくりが盛んになり、台所や暖房に使われて人々の暮らしを支えました。東京湾（江戸前）や島しょでは漁業も盛んで、海産物が江戸に供給されました。このように、大消費地である江戸市中に向けて、江戸周辺の低地・台地・山地・島などから様々な物資が流入しました。

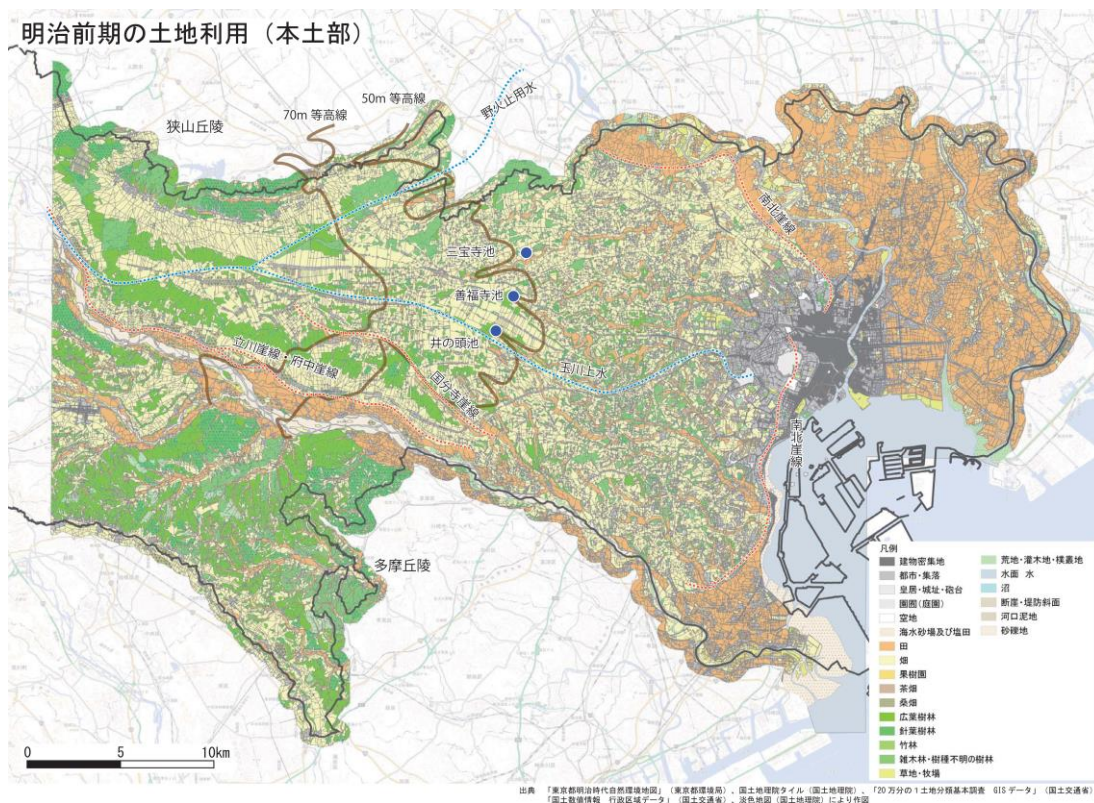
また、自然の景観を描いた浮世絵、佃煮などの食文化、変化朝顔などの江戸園芸といった、江戸時代を代表する様々な文化は自然と共存しながら発展を遂げていきました。

② 明治時代以降における自然環境の大幅な変化

明治時代から現代に至るまで、東京の人口は増加傾向にあり、特に高度経済成長期における

²⁹ 国立国会図書館蔵「東京市史稿 上水篇 第一」所収図を東京都加工

市街化の進展により、東京のみどりは大きく減少しました。また、燃料革命に伴い薪炭への需要が低下したことで、人との関わりの中で形成された自然環境が手入れされなくなり、雑木林などの緑の質も劣化していくこととなりました。



明治前期の土地利用

明治時代は都内の農地面積はほとんど変わりませんでしたが、大正時代以降は関東大震災による郊外への人口移動や人口増加に伴って、農地が広がる周辺域へと都市域が拡大し、戦後になると、多摩地域でも市街化が進むとともに、燃料革命も相まって雑木林の減少につながりました。特に高度経済成長期に大規模な開発が各地で進み、樹林や農地が宅地へと変貌しました。現在でも、宅地化や相続などを原因としてこれらの自然が姿を消しています。近年、公園や街路樹、企業緑地など創出されるみどりもありますが、長期的にみると、東京のみどりは減少傾向で推移しています。

山地では、戦後の建築用木材の需要増加に伴い、スギ・ヒノキなどの針葉樹を植林する拡大造林政策がとられました。しかし、海外からの安い木材の輸入など、社会情勢の変化に伴い国内の林業が衰退したことで、手入れ不足による森林の荒廃につながっています。

河川や運河を利用して行われていた水運は、明治以降の鉄道整備や戦後の道路整備に伴い、陸路での輸送に置き換わっていきました。また、関東大震災のがれきり処理や高度経済成長期における下水道整備などに伴い、数多くの中小河川や水路が埋立てや暗渠化され、その地上部分は、現在では道路や緑地帯などに利用されています。

東京湾岸の埋め立て³⁰

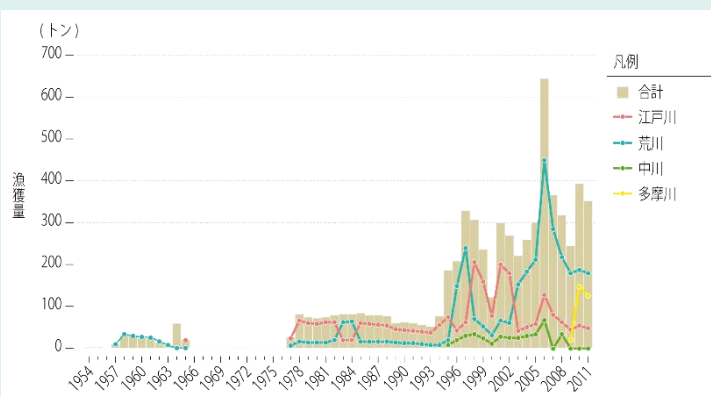
湾岸部では、土砂や廃棄物の処理需要等から、干潟や浅場が埋め立てられました。こうした埋立てや水質の悪化により、江戸前の漁業は衰退していきました。現在では、埋立てで造成された土地に港湾施設や公園などが整備されています。

高度経済成長期の都内河川や東京湾では、人口や産業が集中したことに伴い、水質の悪化が深刻化しました。しかし、その後の下水処理施設の普及などにより、河川の水質は劇的に、東京湾の水質も一定程度改善しています。

³⁰ 国土交通省関東地方整備局ウェブサイト 東京港の変遷

コラム：東京湾奥の汽水域に復活したヤマトシジミ³¹

荒川・旧江戸川・中川・多摩川などの海水の影響がみられる河川下流の砂泥域では、味噌汁で馴染みの深いヤマトシジミ漁業が晩秋から冬春期にかけて行われ、豊洲市場などに「江戸前のシジミ」として出荷されています。ヤマトシジミの漁獲量は、高度成長期の昭和 40(1965)年以降 10 年ほど統計記録から消えるほど激減しましたが、水質が急速に改善した 1977 年頃に荒川や江戸川の汽水域で漁業が再開され、平成 7(1995)年以降に一気に増加しました。この変化は、水質改善の効果が表れたものと考えられます。



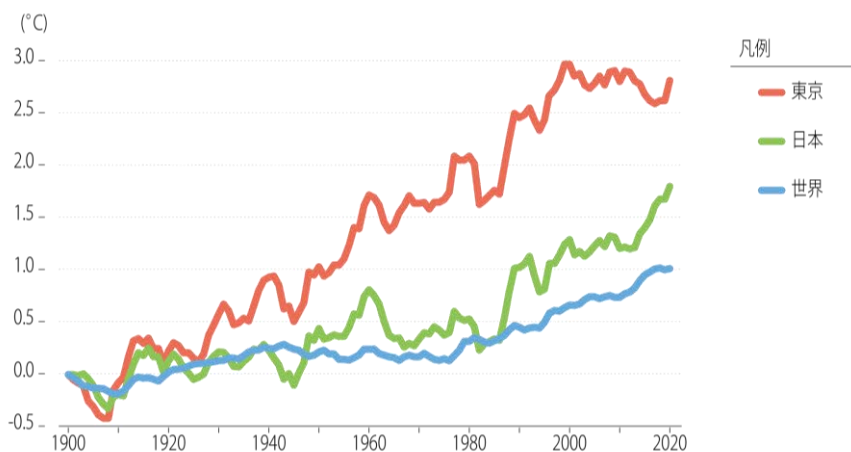
ヤマトシジミの漁獲量



ヤマトシジミ

◆ 東京での気温上昇

東京都心の平均気温は過去 100 年の間に約 3℃上昇しています。東京では、都市化の進行等によりヒートアイランド現象が継続しており、気温上昇は世界平均や日本の平均よりも大きい変化です。



東京の年平均気温の変化³²

³¹ 東京都島しょ農林水産総合センターウェブサイト 内湾調査平成 16 年 9 月及び内湾調査平成 25 年 12 月(グラフ、写真含む)

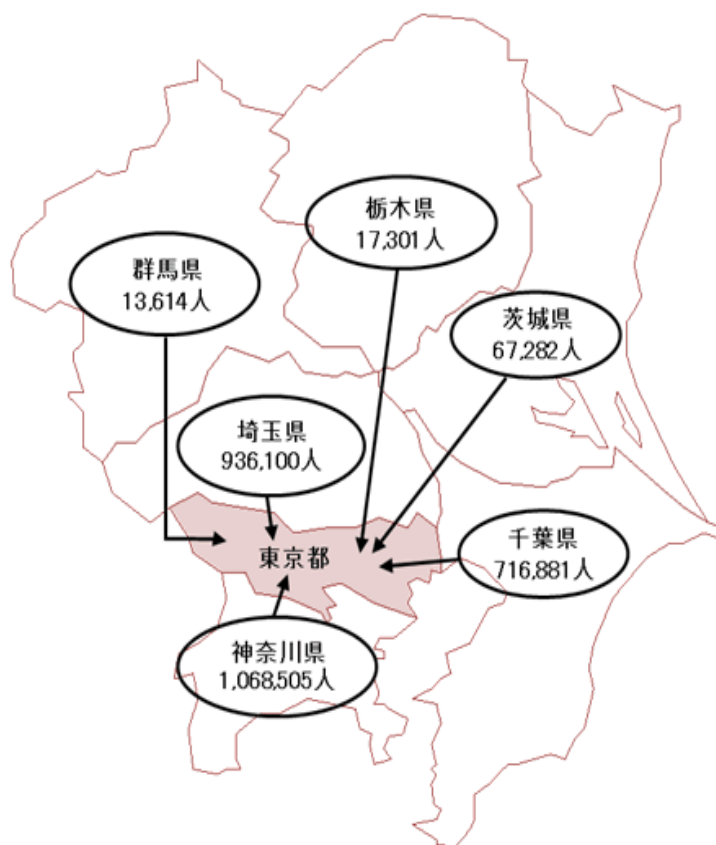
³² 気象庁データを基に東京都作成(1900 年からの偏差、5 年移動平均)

◆ 人や企業の集中する大都市

自然環境にも関係する東京の特徴として、ヒト・モノ・カネ・情報が集中する大都市であるという点が挙げられます。

都の人口は、令和3（2021）年8月1日現在 1,404 万人となっています。市街化が進む東京では依然として開発圧力が強く、一部地域ではオーバーユースによる自然環境への負荷が問題となっていますが、見方を変えれば人口が多いことは、自然環境の保全などを行う上での人手が多いと捉えることもできます。

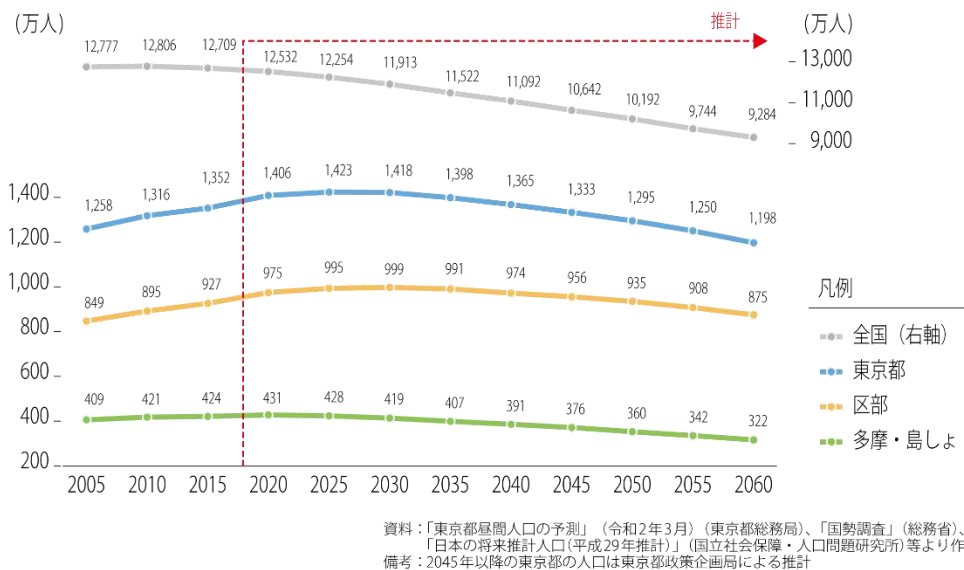
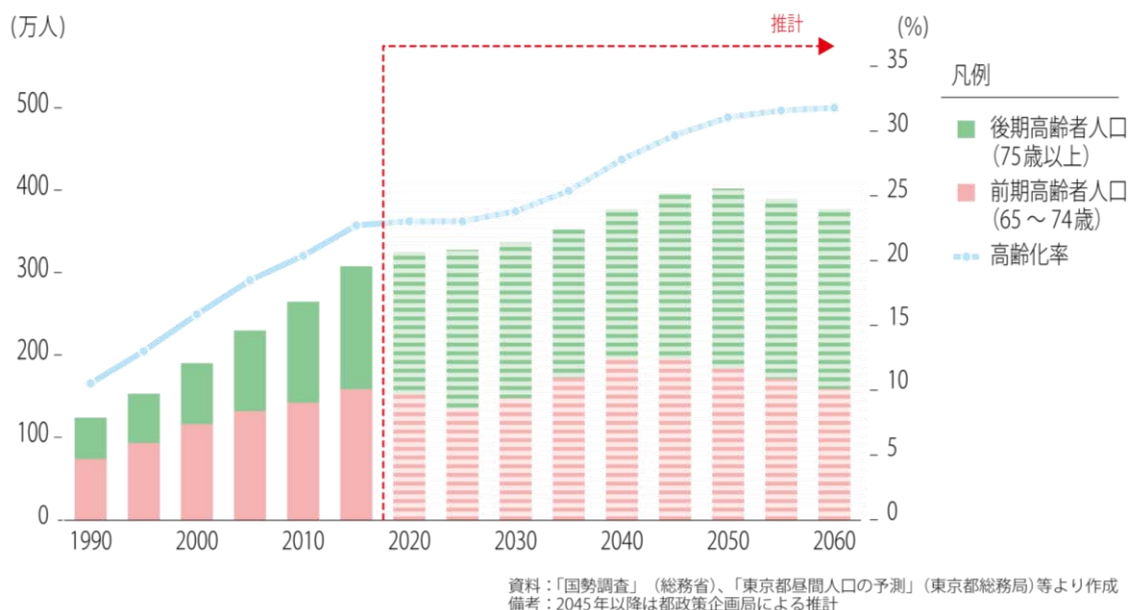
また、資源の大消費地である東京は、人々の消費活動を通じて国内外の自然環境に対して大きな負荷を及ぼしていますが、東京の消費行動を生物多様性に配慮したものに変えることにより、国内外に対してプラスの影響を発揮するポテンシャルがあると考えられます。さらに、東京は昼間人口が多いため、都内に通勤・通学する人々の行動変容が進むことにより、他県への波及効果も期待できます。



東京都へ流入する昼間人口³³

一方で、東京でも少子高齢化の問題が深刻化すると予想されています。都の人口は令和7（2025）年に1,423 万人でピークを迎えたのち、減少へ転じると推計されています。令和42（2060）年には2015 年比約1 割減少の1,198 万人となると見込まれています。さらに、人口構成は激変し、年少人口は4 割減、生産年齢人口は2 割減となる一方、高齢者人口は3 倍へと大幅に増加します。

³³ 東京都総務局ウェブサイト, 2018 年 3 月 20 日, 東京都の昼間人口(従業地・通学地による人口)

全国、東京都、区部、多摩・島しょの総人口の推移予測³⁴高齢化率の推移及び将来推計³⁵

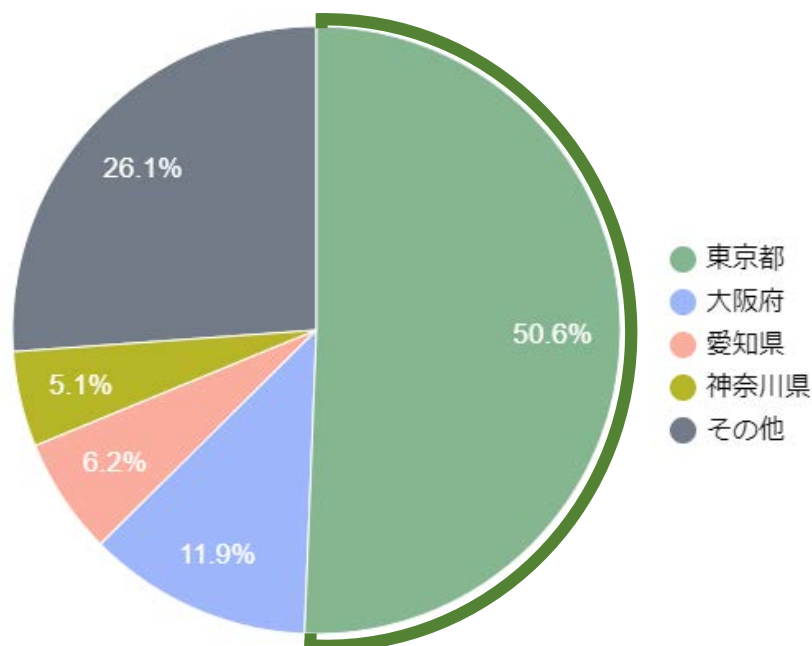
こうした人口減少や少子高齢化に伴って、自然環境保全の人手不足は一層深刻になることから、自然環境の関係人口を増やし、担い手を確保していくことが求められます。

経済活動においても自然環境との関連で特徴があります。企業が集積する東京には、本社やグローバル企業も多く集まっています。そのため、東京の事業活動において生物多様性の取組が進められることにより、都内の企業だけでなく国内外に対して大きなプラスの波及効果をもたらすことができます。今後、ESG投資や自然関連情報の開示など国際的な動きが進むことで、グローバル企業を中心に、こうした取組がさらに加速していくと考えられます。

³⁴ 「未来の東京」戦略、附属資料(2021年3月 東京都)を基に作成

³⁵ 「未来の東京」戦略(2021年3月 東京都)を基に作成

企業活動の変革に合わせて、そこで働く人々の行動も変えることができれば、東京の消費行動にもプラスの影響を与えることが可能です。



上場企業本社の所在地（2015年）³⁶

また、東京は東京港や東京国際空港が存在する人の往来や物流の要所です。グローバル化が進む中、人やモノの移動に伴い、外来種の移入が大きな脅威となっています。加えて、昨今の新型コロナウイルス感染症の世界的な流行に見られるように、海外からの感染症の移入リスクも増大しています。



東京港コンテナターミナル

³⁶ 国土交通省ウェブサイト、企業等の東京一極集中の現状(令和元年12月6日)国土政策局を基に東京都作成

コロナ禍におけるリモートワークの普及により、自宅で仕事をするライフスタイルも一部では定着しつつあり、自然豊かな地域に住居を構え仕事をする選択肢も生まれてきています。

また、コロナ禍で様々な活動に制限がかけられる中で、公園や家庭菜園などの身近な自然に触れる機会が増えています。

コロナ禍を機に、都市部と自然豊かな地域が隣接する東京においては、自然をより身近に感じる機会を積極的に増やすことで、生物多様性の価値の認識が進むことが望まれます。

(2) 東京の生物多様性の現状

◆ 東京の多様な生態系

これまで見てきたように、東京は亜高山帯の雲取山周辺から亜熱帯の小笠原諸島まで多様な地形や気候を有しています。また、特に江戸時代以降の人と自然との関わりにより、土地利用が大きく変化してきました。現在の東京の生態系は、こうした長い歴史の中で形成されてきました。開発に伴う緑の減少や人間の働きかけの不足による緑の質の低下など、様々な課題もありますが、東京には今も多様で豊かな生態系が残されています。

山地では、雲取山周辺やその稜線部など、原生林に近い天然林が広がっており、それよりも標高が低い地域では、スギ・ヒノキなどの人工林が大きな面積を占めています。こうした環境に、ツキノワグマなどの大型哺乳類や猛禽類などが生息しています。また、奥多摩には各地に石灰岩体が露出した岩塊が点在し、石灰岩に特有の植物や陸産貝類、コウモリ類が生息・生育しています。

丘陵地は、緑の減少幅が大きいものの、過去に薪炭林として利用・管理されていたクヌギ・コナラなどの雑木林を主体とした樹林が広がっています。昔ながらの景観を有する谷戸地形には、湧水や谷戸田の存在により多様な生きものが生息・生育する貴重な生態系が残されています。

台地には住宅地が広がる中、公園・緑地が配置され、農地・樹林地が点在し、河川・用水、崖線、街路樹など線状のみどりが分布しています。また、屋敷林・農地・雑木林・用水などが一体となった環境や、武家屋敷由来の庭園や社寺林など、歴史あるみどりも残されています。台地東部には高度な都市機能が集約する中、皇居や明治神宮などの大規模緑地や企業など民有の緑地があります。



天然林



人工林



雑木林



湧水



谷戸



都市公園



都市農地



河川



用水



崖線



街路樹



屋敷林



社寺林



企業緑地

低地には、台地と同様に市街化が進む中、水元公園や浜離宮庭園などの大規模緑地のほか、農地・樹林地・屋敷林が点在しています。大川や運河が多く、河川敷や埋立てにより創出された公園が多数存在します。また、臨海部には創出された干潟や砂浜があります。

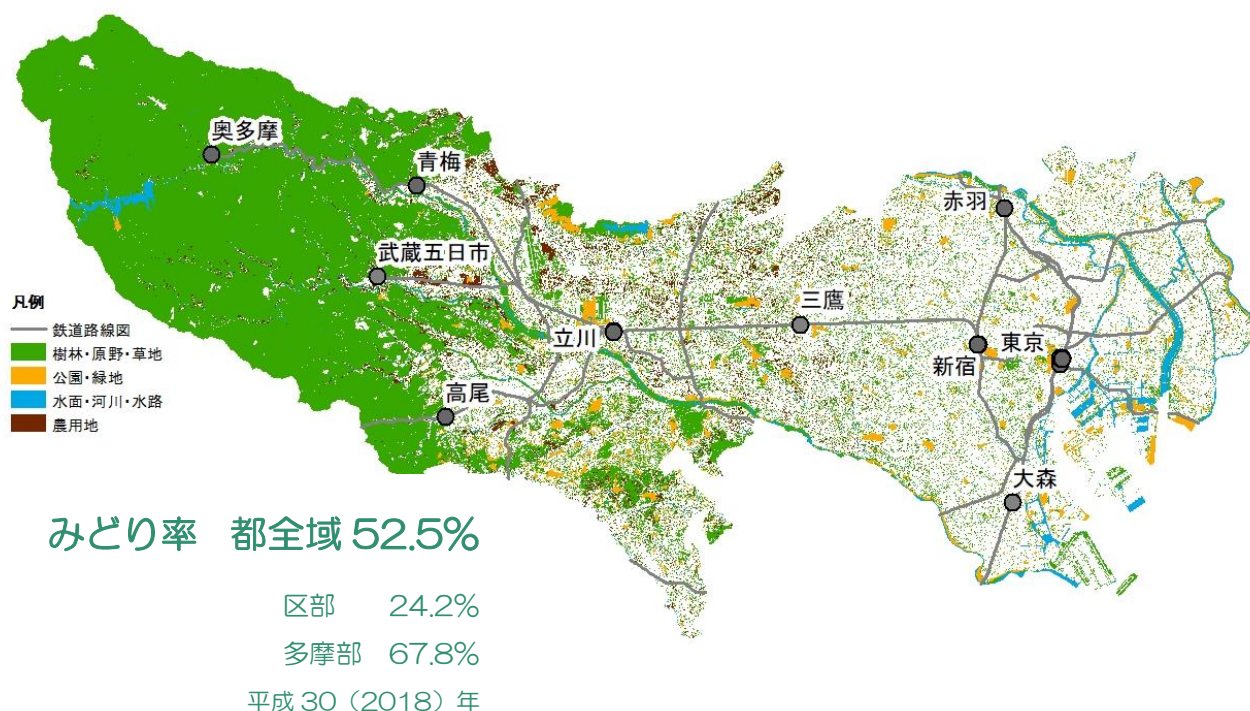


海上公園



干潟

島しょ部は、海洋島で偶発的に運ばれてきた生きものの子孫が隔離された状態で長期間かけて固有種に進化するなどにより、希少種³⁷が多数存在し、島ごとに特徴的な生態系が形成されています。伊豆諸島の植物の分布は、伊豆半島などフォッサマグナ地域の南部と共通する特徴を有しながらも、島独自の生態系を有しています。また小笠原諸島は、陸産貝類など数多くの固有種が存在し、その生態系が評価され世界自然遺産に登録されているほか、原生的な自然を有する無人島も存在します。



東京のみどりの分布状況

³⁷ 希少種とは、東京の保護上重要な野生生物種に掲載されている絶滅危惧種やその他各地域において配慮が必要な注目種等を含む

コラム：明治神宮 ～「永遠の杜^{もり}」づくり～

明治神宮がつくられる前、この地一帯は、代々木という地名の由来となったモミの大木が一本立っただけで荒地のような景観であったと言われています。この地に明治天皇と昭憲皇太后^{しょうけんこうたいごう}をお招きし、人々が静かに祈りを捧げる「永遠の杜」をつくるために第一線で活躍する林学者たちが集められて計画が立てられました。

植栽する樹木のほとんどが献木で、全国から約10万本が奉獻され、この明治神宮の杜はつくられました。造営にあたり、「永遠の杜」に相応しい樹種が検討され、将来的にシイ、カシ類、クスノキなどの照葉樹が主な構成木となるように計画されました。大正時代、既に東京では公害が進み都内の大木・老木が次々と枯れていたため、百年先を見越して明治神宮では照葉樹でなければ育たないと結論づけたのでした。

明治神宮は大正9(1920)年に創建され、令和2(2020)年に鎮座百年を迎えました。当初、在来木等を含め365種約12万本だった内苑の樹木は、最近の調査によると、234種約3万6千本となりました。種数・本数ともに減っていますが、これは、植栽された木々が当初の計画通りに大きく成長し自然淘汰が進んだためで、現在は自然林の生態系に遷移しています。また、新種や絶滅危惧種、都内では珍しい動植物を含む約3千種の生きものが報告されています。³⁸



明治神宮の杜

³⁸ 明治神宮ウェブサイト、杜(もり)・見どころ <https://www.meijijingu.or.jp/midokoro/>

コラム：江戸時代から続く武蔵野の景観

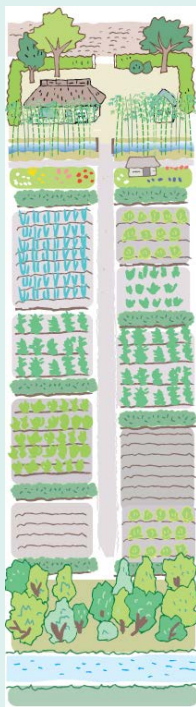
武蔵野台地の青梅街道や五日市街道沿いを中心に、江戸時代の新田開発の面影が残っています。

特徴的なのは新田開発の細長い短冊型の地割です。短冊型の区画には、街道に面した表側から屋敷、次に耕地、そしていちばん後方に雑木林が配置されました。

屋敷には主に冬の北風を防ぐためのカシ類やケヤキ、目隠しの低木としてヒイラギやアオキなどが植えられており、屋敷林となっていました。

その先には玉川上水などから分岐した用水があり、さらに様々な作物の農地が広がっていました。一番奥には、薪炭や肥料としての落ち葉の供給源としての雑木林が配置されていました。

これらの屋敷林、用水、農地、雑木林のセットからなる景観は、宅地開発などによって現在はかなり少なくなりましたが、歴史を今に伝えるだけでなく、屋敷林には植物の埋土種子が残っているなど、生きものの生息・生育場所の拠点としても重要な役割を担っています。



短冊状の地割³⁹



武蔵野台地の五日市街道沿いの屋敷林と農地

³⁹ 提供 小平民話の会

◆ 東京の生きもの

東京で確認されている動植物は、1998年に出版された「東京都の野生生物目録（1998年版）」で、7,687種となっています。内訳は、下表に示すとおり、本土部 5,370種、伊豆諸島 2,415種、小笠原諸島 1,916種です。

東京の生きものの種の多様性⁴⁰

分類	本土部	伊豆諸島	小笠原諸島	全体
植物	3,421	1,313	654	4,323
シダ植物	298	186	99	440
種子植物	3,123	1,127	555	3,883
動物	1,949	1,102	1,262	3,364
哺乳類	43	17	1	51
鳥類	328	327	101	422
爬虫類	15	18	6	30
両生類	16	8	1	18
淡水魚類	90	(調査対象外)	(調査対象外)	90
昆虫類	1,457	732	1,048	2,648
陸産貝類	(調査対象外)	(調査対象外)	105	105
合計	5,370	2,415	1,916	7,687

1998年の調査では、対象となっていない分類群があったり、調査が不十分で、調査後に生息が判明した種もあるため、実際にはさらに多くの種が生息していることが見込まれます。

例えば、昆虫は、東京には寒地性種から暖地性種まで幅広く分布しており、石灰岩地や湧水地など特殊な環境要素に固有な種も多く知られています。民間の調査⁴¹によると昆虫類だけで1万を超える種を記録しています。都において継続的に調査を行うことは課題となっています。

⁴⁰ 東京都野生生物目録(1998年 東京都環境保全局)

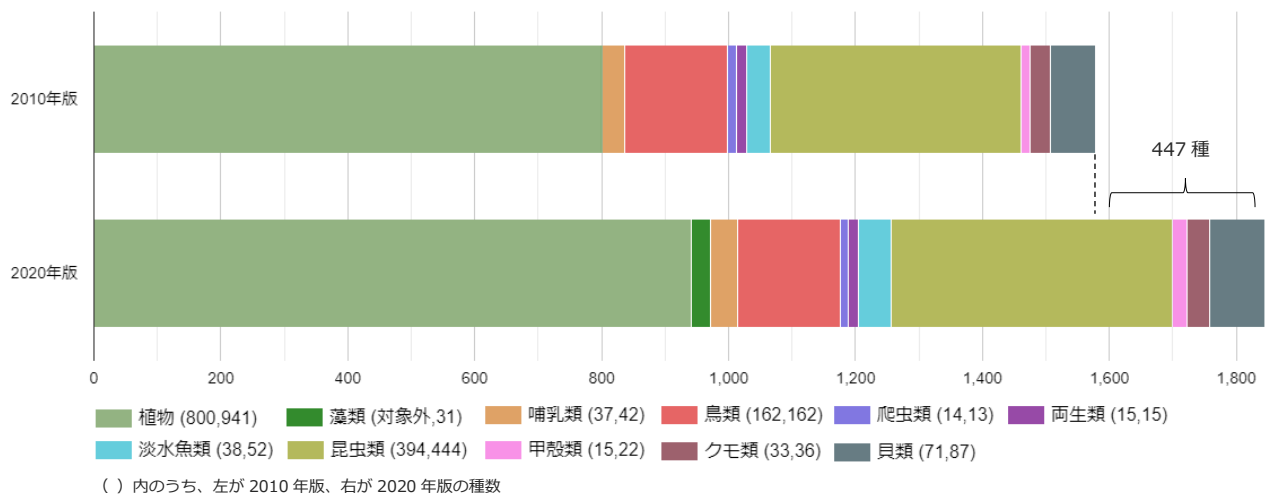
⁴¹ 東京都本土昆虫目録作成プロジェクト <http://tkm.na.coocan.jp/index.html> 2020年2月6日閲覧

◆ 東京の保護上重要な野生生物種

都は、平成 10（1998）年より絶滅のおそれのある野生生物種のリストである「東京都の保護上重要な野生生物種（東京都レッドリスト）」（以下「東京都レッドリスト」という。）を作成しており、本土部は現在までに 2 回、島しょ部は 1 回の改定を行っています。掲載種数は改定の度に増加する傾向にあります。

① 東京レッドリスト(本土部)2020 の概要

2020 年の東京都レッドリスト（本土部）の改定では、新たに 447 種が掲載されました。最新の掲載種には、ドジョウやホオジロなど、近年まで普通に見られた生きものも多く含まれています。

東京都レッドリスト（本土部）の掲載種数の変化^{42 43}

カタクリ(本土部 VU)



フクロウ(本土部 EN)

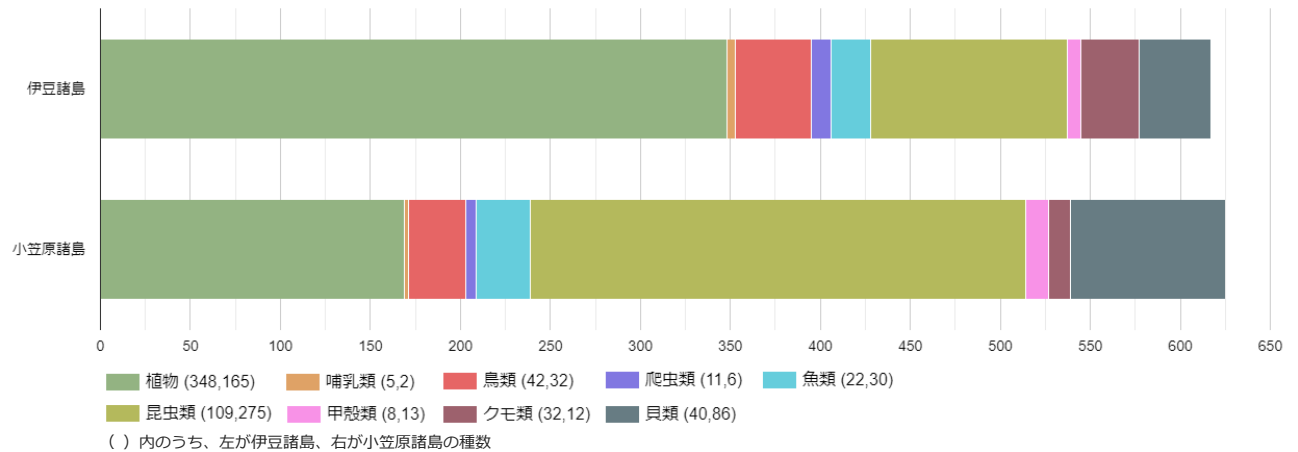
代表的なレッドリスト掲載種

⁴² 東京都の保護上重要な野生生物種(本土部) (2010 年 東京都環境局)

⁴³ 東京都の保護上重要な野生生物種(本土部) (2020 年 東京都環境局)

② 東京レッドリスト(島しょ部)2011 の概要

2011 年の東京都レッドリスト（島しょ部）の改定では、新たに伊豆諸島で 278 種が、小笠原諸島で 286 種が掲載されました。外来種、生息・生育環境の悪化などの影響により掲載されたものが含まれています。

東京都レッドリスト（島しょ部）2011 の掲載種数⁴⁴

コウズエビネ(島しょ部 CR)

オガサワラカワラヒワ(島しょ部 CR)

代表的なレッドリスト掲載種

⁴⁴ 「東京都の保護上重要な野生生物種」(島しょ部)～東京都レッドリスト～2011 年版【2011 年 7 月修正】
https://www.kankyo.metro.tokyo.lg.jp/nature/animals_plants/red_data_book/redlist2011.html

コラム：東京の地名を冠した生きもの

東京にはトウキョウ、エド、ムサシ、タマ、タカオ、オガサワラなどの東京に縁のある地名を冠した生きものも多く存在します。これらの種は、東京に固有であったり、分布の中心が東京であったり、東京で採集された標本を基に新種として記載された生きものも多く含まれます。

これらの中には、絶滅のおそれのある種として東京都レッドリストに記載されている種が多くあり、下に示す生きものはいずれも絶滅が危惧されています。



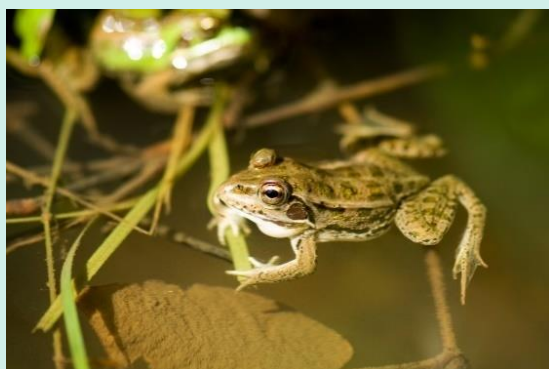
タマノカンアオイ(本土部 EN)



タカオスミレ(本土部 NT)



ムサシノキスゲ(本土部 VU)



トウキョウダルマガエル(本土部 EN)



トウキョウサンショウウオ(本土部 EN)



(出典：(公財)東京動物園協会)

エドハゼ(本土部 VU)



(出典：環境省ウェブサイト)

オガサワラトンボ(島しょ部 EN)

コラム：オガサワラシジミの絶滅の危機

オガサワラシジミについては、小笠原諸島だけに分布する固有種であり、環境省レッドリスト及び東京都レッドリストの絶滅危惧種 IA 類(CR)に指定されているとともに、文化財保護法による天然記念物、種の保存法による国内希少野生動植物種にも指定されています。

オガサワラシジミは、外来種のグリーンアノールによる捕食、干ばつや台風の被害、開発による影響などにより、1990 年代までに父島列島で姿を消し、近年、母島で見られるのみとなっていました。

生息域外保全⁴⁵として多摩動物公園と環境省新宿御苑においてオガサワラシジミの飼育・増殖の取り組みが行われてきましたが、2020 年春に有精卵率が低下して繁殖が困難となり、2020 年8月 25 日に飼育していたすべての個体が死亡しました。

本種は 2018 年6月を最後に、母島においても個体が確認されていない状況が続いている上、生息域外の個体群も途絶えたことで、絶滅の危険性が非常に高い状況となりました。グリーンアノールの捕食による他の固有種の減少は続いており、保護対策は一層の強化が必要です。

(参考：東京ブーネットウェブサイト)



オガサワラシジミ(島しょ部 CR)

⁴⁵ 自然の生息地の外で生きものを保護して、それらを増やすことにより絶滅を回避する方法

◆ 法令などで指定された重要な地域

東京には法令などで指定された生物多様性の観点から重要な地域が多くあります。

① 世界自然遺産に登録された小笠原諸島

小笠原諸島は大陸と一度も陸続きになったことがない海洋島のため、生きものに独特な進化が起こったことから世界中で小笠原にしかない固有種の割合が高くなっています。東洋のガラパゴスとも呼ばれる独自の生態系が、世界的な価値を持つことが認められ、平成 23（2011）年に国連教育科学文化機関（UNESCO）により世界自然遺産に登録されました。



小笠原諸島の景観



特別天然記念物メグロ(島しょ部 VU)

陸産貝類（カタマイマイ属）の多様性



写真：千葉 聡氏

- | | |
|--------------------------|-------------------------------|
| 1. カタマイマイ (父島・夜明山) | 29. オトメカタマイマイ (母島・南崎) |
| 2. チヂミカタマイマイ (父島・高山) | 30. オトメカタマイマイ (母島・乳房山) |
| 3. アニジマカタマイマイ (兄島) | 31. オトメカタマイマイ (母島・乳房山) |
| 4. オトウトカタマイマイ (弟島) | 32. オトメカタマイマイ (母島・東崎) |
| 5. コハクアナカタマイマイ (父島・三日月山) | 33. フタオビカタマイマイ (向島) |
| 6. アナカタマイマイ (父島・高山) | 34. フタオビカタマイマイ (妹島) |
| 7. カタマイマイの1種 (兄島) | 35. ヒメカタマイマイ (母島・石門) |
| 8. クチベニカタマイマイ (兄島・沖村) | 36. ヒメカタマイマイ (母島・堺ヶ岳) |
| 9. キノボリカタマイマイ (父島・初瀬山) | 37. ヒメカタマイマイ (母島・石門) |
| 10. アケボノカタマイマイ (母島・乳房山) | 38. ヒシカタマイマイ (母島・堺ヶ岳) |
| 11. アケボノカタマイマイ (母島・沖村) | 39. ヒシカタマイマイ? (母島・長浜) |
| 12. アケボノカタマイマイ (母島・東山) | 40. ミスジカタマイマイ B型 (蝶島) |
| 13. アケボノカタマイマイ (母島・北港) | 41. ミスジカタマイマイ D型 (蝶島) |
| 14. カガラカタマイマイ (母島・石門) | 42. ヒロベノカタマイマイ (父島・南崎) |
| 15. コガネカタマイマイ (母島・中ノ平) | 43. カドバリオカタマイマイ (父島・南崎、更新世) |
| 16. コガネカタマイマイ (母島・南崎) | 44. カドバリオカタマイマイ? (父島・南崎、更新世) |
| 17. コガネカタマイマイ (母島・石門) | 45. オオヒシカタマイマイ (父島・袋沢) |
| 18. コガネカタマイマイ (母島・石門) | 46. コマガタカタマイマイ (父島・南崎、更新世) |
| 19. コガネカタマイマイ (母島・石門) | 47. コマガタカタマイマイ (父島・南崎、更新世) |
| 20. カタマイマイの1種 (母島・北崎) | 48. コダマカタマイマイ (父島・南崎、更新世) |
| 21. ヌノメカタマイマイ (母島・石門) | 49. ヒロクチカタマイマイ (父島・南崎、更新世) |
| 22. ヌノメカタマイマイ (母島・堺ヶ岳) | 50. チヂミカタマイマイ (父島・南崎、更新世) |
| 23. ヌノメカタマイマイ (母島・評議平) | 51. ニュウドウオカタマイマイ (南島、更新世) |
| 24. ヌノメカタマイマイ (向島) | 52. ヘソアキチヂミカタマイマイ (父島・南崎、更新世) |
| 25. クロカタマイマイ (母島・南崎) | 53. アケボノカタマイマイ (母島・沖村、更新世) |
| 26. コンシカカタマイマイ (姉島) | 54. トウガタカタマイマイ (母島) |
| 27. コンシカカタマイマイ (妹島) | |
| 28. アナカタマイマイ (母島・西台) | |

陸産貝類(カタマイマイ)の多様性⁴⁶

⁴⁶ 平成 24 年版 図で見る環境・循環型社会・生物多様性白書(2012 年6月 環境省)

② ラムサール条約湿地に登録された葛西海浜公園

葛西海浜公園（江戸川区）には、毎年多くの渡り鳥が飛来するとともに、東京都レッドリストで絶滅危惧種に指定されているトビハゼを含む多様な生きものが生息しています。

スズガモやカンムリカイツブリをはじめ、水鳥などの生息地として国際的にも重要であることから、湿地の保全と、生態系に配慮した持続可能な利用を目的としたラムサール条約湿地に都内で初めて登録されました。



ラムサール条約湿地葛西海浜公園



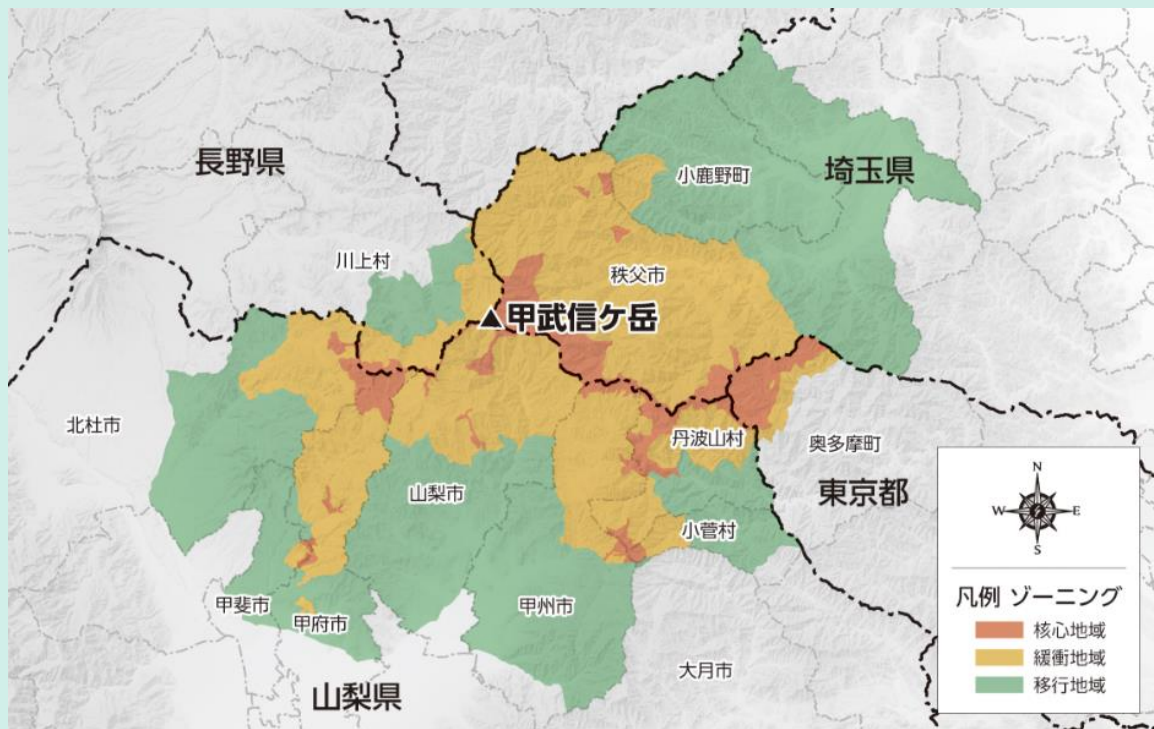
スズガモ



カンムリカイツブリ

コラム：ユネスコエコパークに登録された甲武信地域

東京都、山梨県、埼玉県、長野県にまたがる甲武信ヶ岳周辺地域は、荒川、多摩川等の我が国有数の大河川の源流域であり、首都圏近郊にありながら、自然度が高く、連続性があり、生物多様性に富む貴重な環境が広く保全されています。甲武信地域は令和元(2019)年に UNESCO により生物多様性の保全上重要な地域であり、持続可能な発展の取組や調査研究、教育の場の提供などが認められユネスコエコパークに登録されました。



甲武信ユネスコエコパークのゾーニング図⁴⁷

③ 原生自然環境保全地域に指定された南硫黄島

南硫黄島は、自然環境保全法に基づく原生自然環境保全地域に指定されています。人間活動によって影響を受けることなく原生状態を維持している地域が指定されており、日本の自然保護地域制度の中で最も厳しい保護規制が行われています。南硫黄島は過去から現在に至るまで無人島であり、人為的な影響から隔絶された地域です。

⁴⁷ 甲武信ユネスコエコパークウェブサイト

日本全国でも、原生自然環境保全地域は5か所しかありません。また、南硫黄島は、文化財保護法による天然保護区域にも指定されており、貴重な原生自然です。

上陸調査は、これまで4回（1936年、1982年、2007年、2017年）行われていますが、平成29（2017）年に都、首都大学東京（現：東京都立大学）及び日本放送協会（NHK）が共同研究で実施した自然環境調査でも、新種の植物や陸産貝類が発見されるなど、改めてその貴重性が明らかになりました。



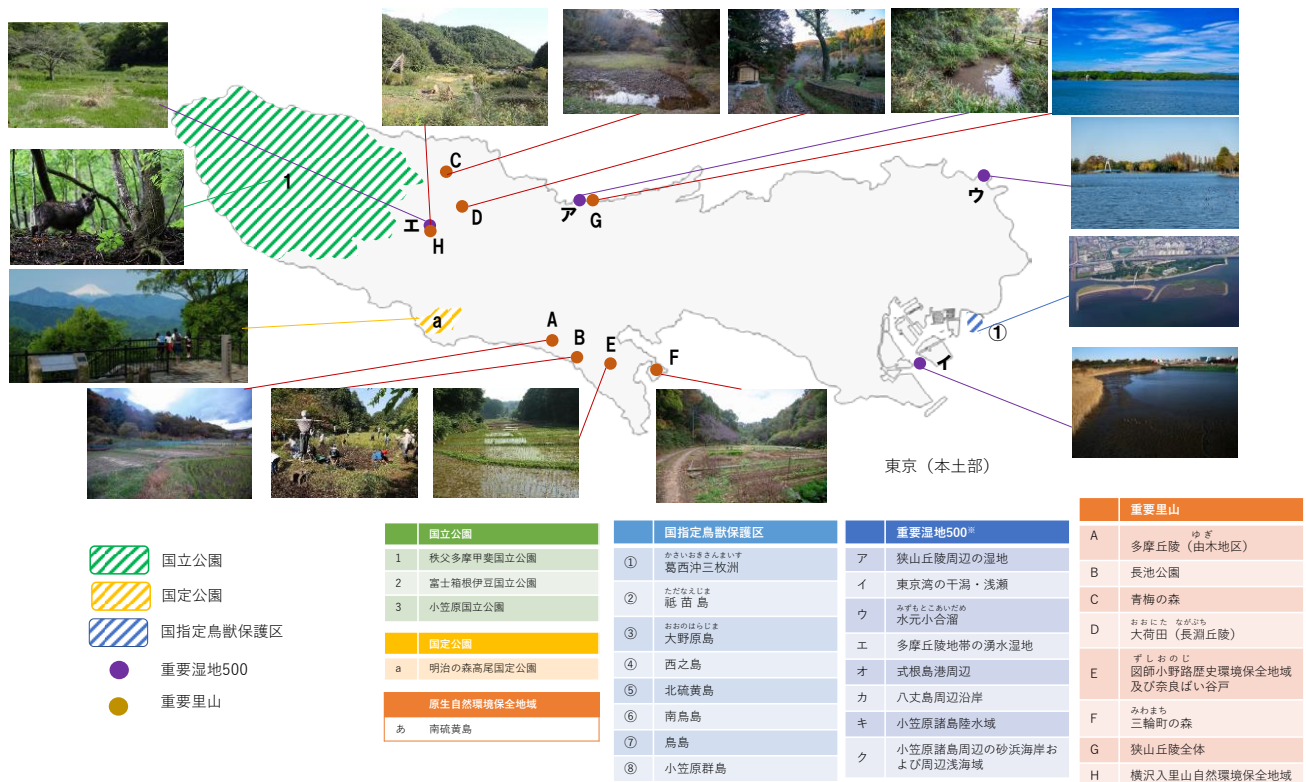
原生自然環境保全地域・南硫黄島

④ 自然公園

「国立公園」は、日本を代表するすぐれた自然の風景地として、自然公園法に基づき、全国で34か所が指定されています。そのうち都内では、秩父多摩甲斐国立公園、富士箱根伊豆国立公園、小笠原国立公園の3か所が指定されています。

「国定公園」は国立公園に準じる自然の風景地として、全国で58か所が指定されており、そのうち都内では明治の森高尾国定公園の1か所が指定されています。

都立自然公園の6か所を加えると、東京の面積の約36%が自然公園に指定されており、面積割合は全国で第2位となっています。



国の法規制などで指定された東京の重要な地域（本土部） ※デザインは今後検討

※位置情報はおよその代表地点を示している。

⑤ 鳥獣保護区

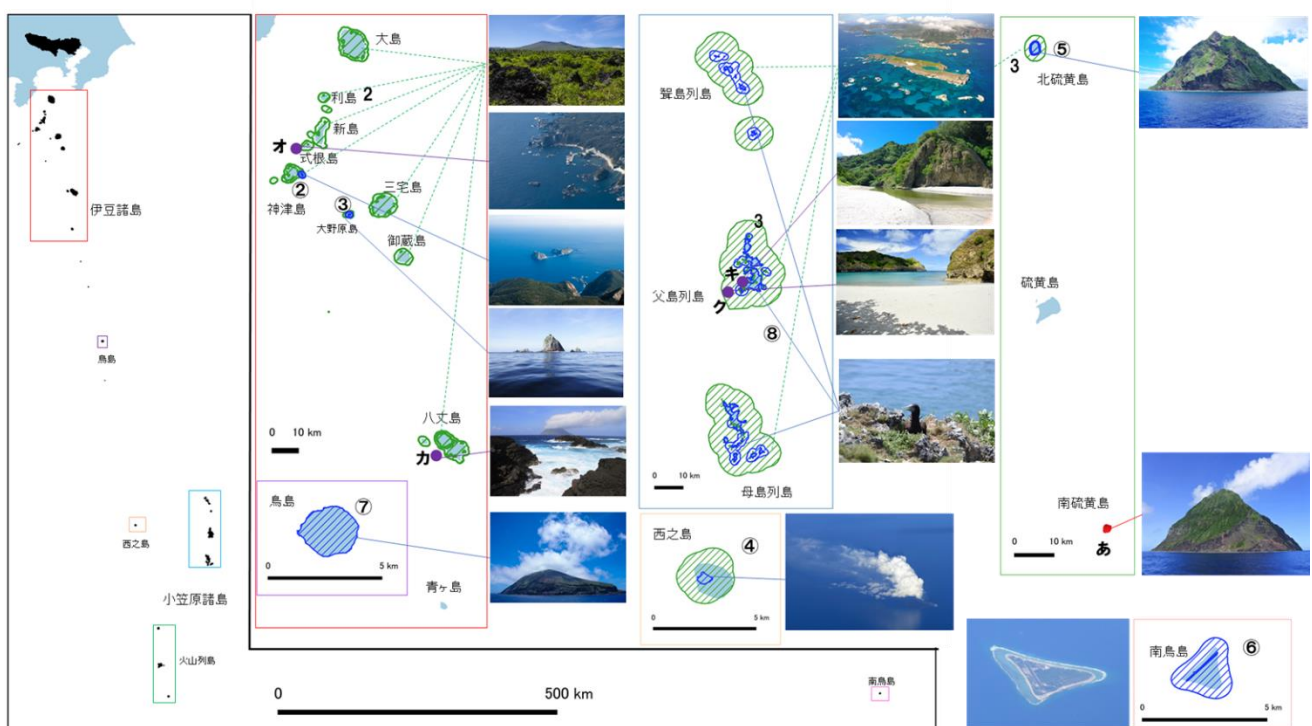
鳥獣の保護のため、鳥獣保護管理法に基づき指定されます。鳥獣保護区内においては、狩猟が認められないほか、特別保護地区内においては、一定の開発行為が規制されます。国が指定する鳥獣保護区は、全国で86か所ありますが、東京では、8か所が国指定鳥獣保護区に指定されています。その他に、都が指定する鳥獣保護区が多数あります。

⑥ 日本の重要湿地 500

湿原・干潟などの湿地の減少や劣化に対する国民的な関心の高まりなどを受けて、ラムサール条約登録に向けた^{いしずえ}礎とすることや生物多様性の観点から重要な湿地を保全することを目的に、環境省により平成13（2001）年に選定されています。東京では、8か所が選定されています。

⑦ 生物多様性保全上重要な里地里山

国土の生物多様性保全の観点から重要な里地里山を明らかにし、多様な主体による保全活用の取組が促進されることを目的として、環境省により、平成27（2015）年に選定されています。東京では8か所が選定されています。



国の法規制などで指定された東京の重要な地域（島しょ部） ※デザインは今後検討

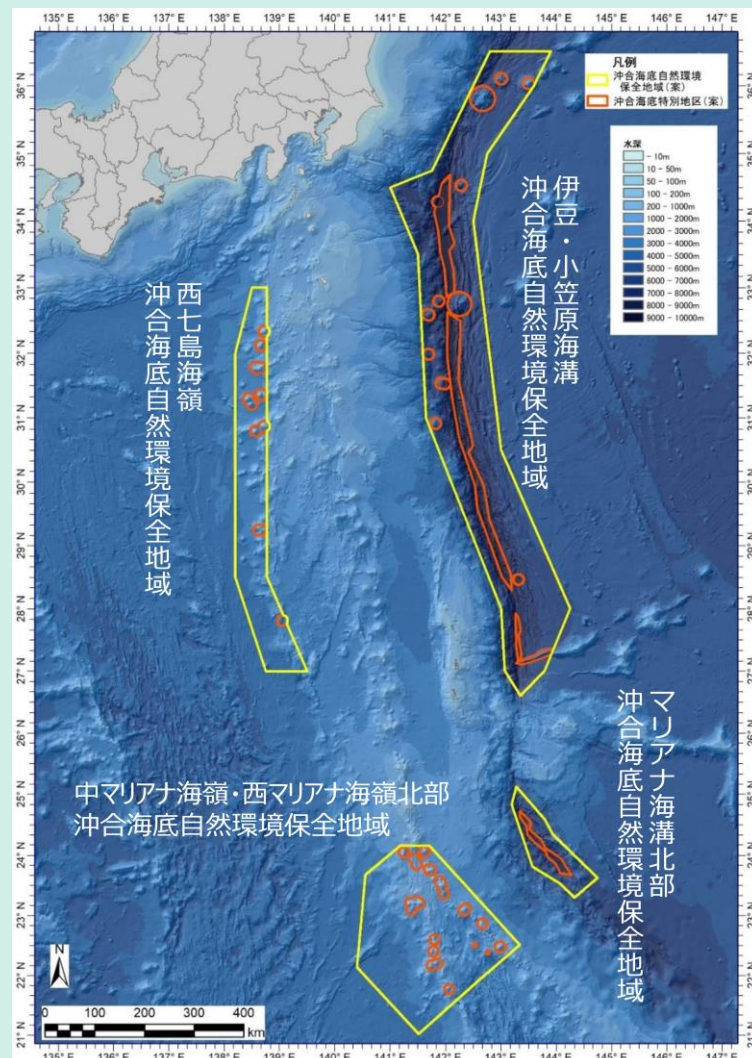
コラム：新たに指定された沖合海底自然環境保全地域

沖合海底自然環境保全地域は、自然環境保全法に基づいて、自然環境が優れた状態を維持していると認められる海域について環境省が指定するものです。

令和3（2021）年1月1日、日本のEEZ（排他的経済水域）内で最も深い海溝や、海山が高密度に存在する海域である、以下の4カ所が初めての沖合海底自然環境保全地域に指定されました。

- ・伊豆・小笠原海溝沖合海底自然環境保全地域
- ・中マリアナ海嶺・西マリアナ海嶺北部沖合海底自然環境保全地域
- ・西七島海嶺沖合海底自然環境保全地域
- ・マリアナ海溝北部沖合海底自然環境保全地域

これらの地域は、いずれも、伊豆諸島及び小笠原諸島の沖合です。



沖合海底自然環境保全地域⁴⁸

⁴⁸ 環境省ウェブサイト、沖合海底自然環境保全地域の指定及び保全計画の決定について

コラム：世界を旅する渡り鳥の憩いの場

東京港野鳥公園は、東京湾が日本の渡り鳥の中継地点として貴重であることから、昭和53(1978)年に東京都がサンクチュアリ(野鳥の保護区域)として埋立地に整備した公園です。平成12(2000)年のメダイチドリの飛来数が参加基準を満たしたことから、国際的な重要性を踏まえ「東アジア・オーストラリア地域フライウェイ・パートナーシップ⁴⁹」の参加地となっています。



(提供: 日本野鳥の会)

東京港野鳥公園(大田区)

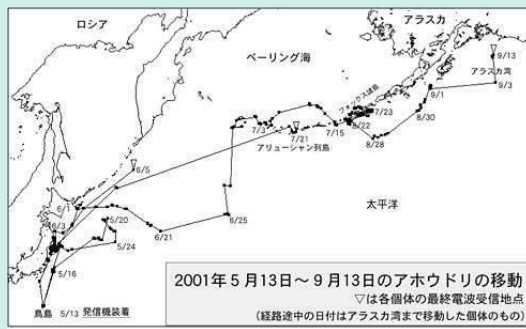


メダイチドリ

鳥島には、特別天然記念物であるアホウドリが繁殖しています。しかし、噴火のリスクがあることから、アホウドリを確実に復活させるため、2008年～2012年に、鳥島のアホウドリの一部をかつての繁殖地だった小笠原諸島の^{むこじま}賀島に分散させるヒナの移送が試みられています。その後、賀島で1組のつがい生まれ、2016年から毎年、ヒナを誕生させるようになりました。加えて、賀島近くの2つの島でもアホウドリの繁殖が確認されるようになりました。ヒナを移送し、育てるという世界で初めての試みによって、賀島列島ではアホウドリの繁殖が80年ぶりに再開されるようになりました。また、近縁種のクロアシアホウドリも日本で繁殖する渡り鳥で、小笠原諸島や鳥島で繁殖していましたが、近年世界最北端となる八丈小島で繁殖が確認されました。



鳥島のアホウドリのコロニー(集団営巣地)



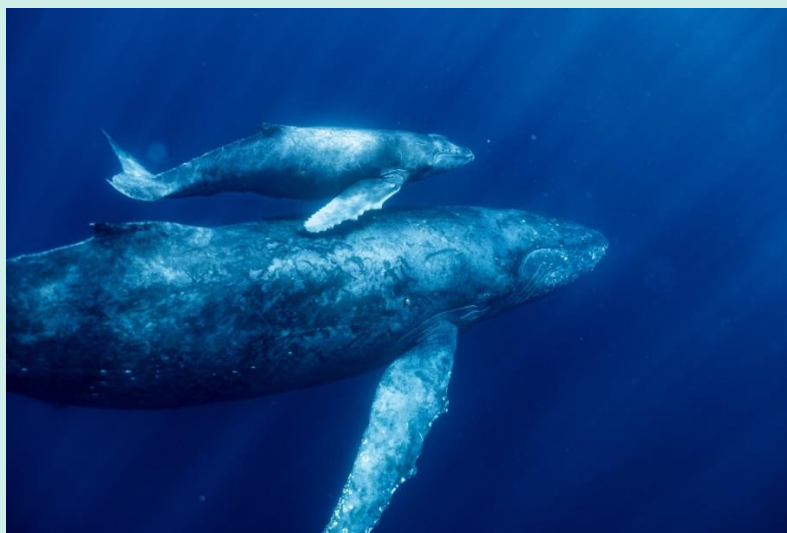
(出典: 公益財団法人山階鳥類研究所ウェブサイト)

アホウドリの移動経路

⁴⁹ 東アジア・オーストラリア地域において、渡り鳥の保全に関わる様々な主体の国際的な連携・協力のための枠組みを提供することにより、鳥類の渡りにおける重要生息地の国際的なネットワークを構築するために締結されました。平成12(2000)年当時は、旧名称「東アジア・オーストラリア地域シギ・チドリ類重要生息地ネットワーク」でしたが、平成18(2006)年11月「東アジア・オーストラリア地域フライウェイ・パートナーシップ」発足に伴い、発展的に解消され、東京港野鳥公園を含む参加湿地は、新たなパートナーシップに基づく重要生息地ネットワークに移行されました。

コラム：回遊性のクジラ類が繁殖する小笠原諸島・伊豆諸島

ザトウクジラは広い範囲を移動する水生哺乳類で、北太平洋で夏を過ごし、冬になると繁殖のために低緯度地帯に移動します。小笠原諸島は、ザトウクジラの繁殖場所であり、交尾と子育てが行われます。夏にはアリューシャン列島、カムチャッカ沖に回遊し、最大で約 6,000 kmを移動することが知られています。近年では八丈島や三宅島でも見られるようになりました。



ザトウクジラ

2. 東京における生態系サービス

私たちの豊かな暮らしや経済活動は、生物多様性の恵みである生態系サービスによって成り立っています。特に、世界的な大都市である東京においては、大量の食料や物資など、都内のみならず国内外の生態系サービスに頼っています。ここでは、都外から受ける主な生態系サービスについても記述します。

(1) 供給サービス

供給サービスは、食料、繊維、木材、水、薬品など、私たちの日々の暮らしに必要となる資源を供給する機能のことです。例えば、米や麦等の穀物、野菜、果物、肉や魚といった食料は生物資源そのものであり、生物多様性の恵みの最たるものです。

① 都内の農林水産資源

市街地が広がる東京にも農地や森林があり、貴重な生物多様性の恵みの一つとして、特色ある農林水産資源が生産されています。

都内で生産される農畜産物には、コマツナ、アシタバ、稲城梨などの野菜や果物のほか、トウキョウ X^{エックス} や東京うこっけい、東京しゃもなどの畜産物⁵⁰があり、これらは東京の地域ブランドとなっています。また、伝統的な農産物として、練馬大根などの江戸東京野菜⁵¹も生産されています。



コマツナ



アシタバ



稲城梨



トウキョウ X



東京うこっけい



東京しゃも

⁵⁰ 東京都産業労働局ウェブサイト TOKYO★ブランド 農畜産物

⁵¹ 江戸から昭和中期までの在来種又は在来の栽培法等に由来する野菜のこと

森林資源としては、多摩地域でスギやヒノキ等の木材が生産されており、そのうち産地認証された木材が「東京の木 多摩産材」（以下「多摩産材」という。）として供給されています。木材のほか、木炭、薪、きのこ類、ツバキ油なども生産されています。



伊豆諸島特産のツバキ油⁵²、⁵³

檜原村では、これまで利活用されていなかった村内の資源をエネルギー利用することで二酸化炭素の排出量を削減するために、木質バイオマスの取組を開始しました。「檜原温泉センター 数馬の湯」では、灯油の代わりに間伐材などを薪燃料として利用しています。



檜原温泉センターの薪ボイラー⁵⁴

52 東京都総務局ウェブサイト 東京宝島

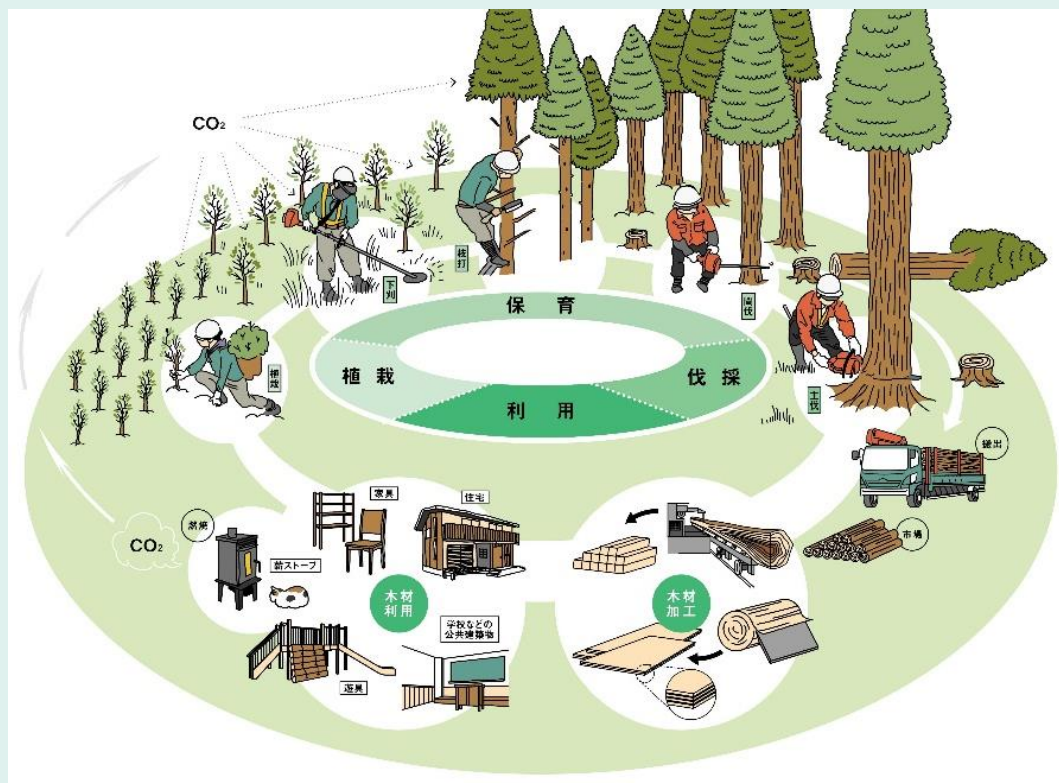
53 東京都産業労働局ウェブサイト 東京都地域特産品認証食品

54 東京都産業労働局ウェブサイト 東京の木・森のしごと

コラム：多摩産材の利用と森林循環

多摩産材を使うことで、その収益が木材生産活動に還元され、人工林を伐って利用し、植替え育てていく「森林循環」が促されます。この森林循環の過程で間伐などの適切な手入れを行うことで、下草などが繁茂し、水源かん養機能などの公益的機能が向上します。

また、木材輸入による海外の生態系への負荷を軽減する観点からも、木材の一大消費地である東京における国産材の利用には意義があります。都では多摩産材をはじめとする国産材の利用拡大を進めています。



森林循環⁵⁵



間伐不足により下層植生が衰退している人工林



適切に間伐されている人工林

⁵⁵ 森づくり推進プラン(2021年6月 東京都産業労働局)

水産資源としては、伊豆諸島・小笠原諸島、東京湾、多摩川などから得られる水産物の恵みがあります。主に島しょ部周辺に生息するキンメダイなどの魚類及び藻類、東京内湾の浅い海に生息するアサリなどの貝類、多摩川水系などの内水面に生息するアユなどが漁獲されています。



キンメダイ



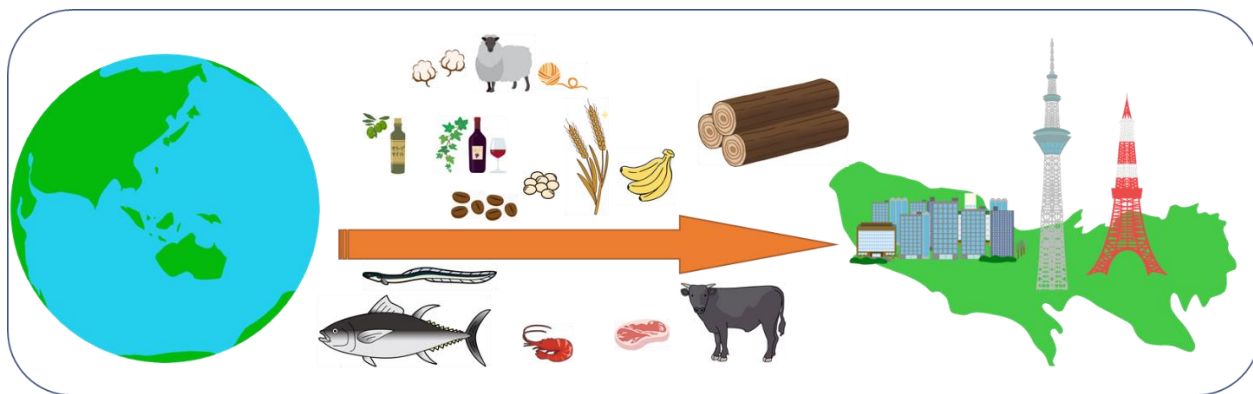
アサリ



アユ

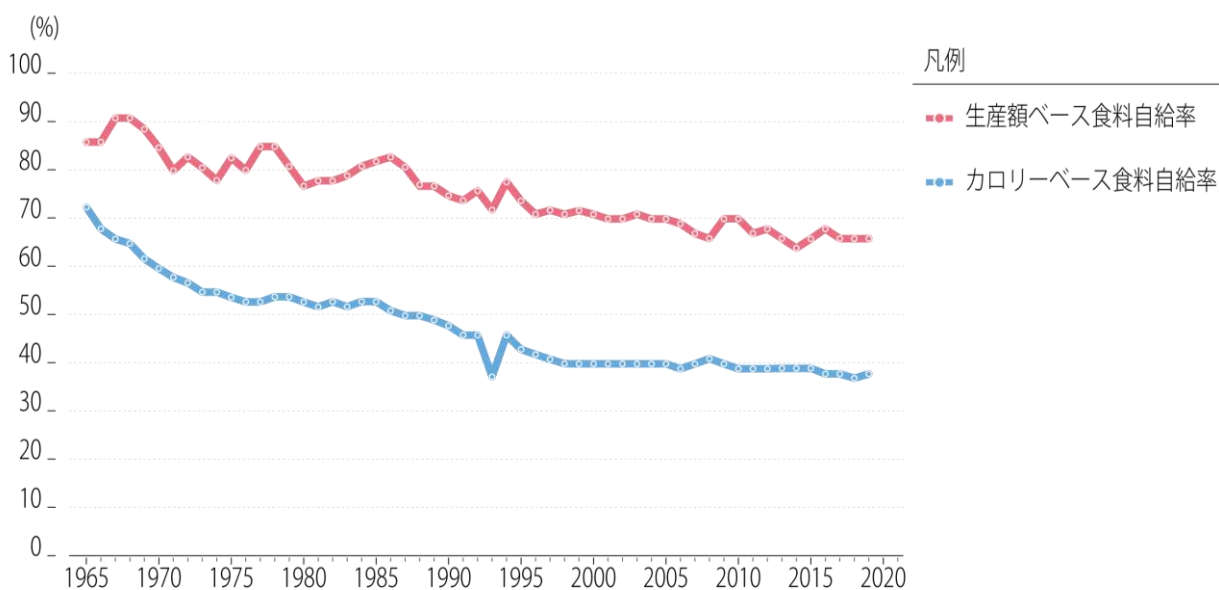
② 都外からの食料や木材の恵み

現在の社会では、様々なモノを自分で作るのではなく、店舗やインターネットで購入することが多くなり、私たちの便利な生活が生物多様性の恵みで成り立っていることを忘れがちです。東京は約 1,400 万人の都民が生活する大都市であり、都外からの生物多様性の恵みなしには成り立ちません。



都外から供給される様々な生物多様性の恵み

日本の食料自給率は、自給率の高い米の消費が減少し、飼料や原料を海外に依存している畜産物や油脂類の消費量が増えてきたことから、長期的に低下傾向で推移してきました。近年は横ばい傾向で推移しているものの、カロリーベースの食料自給率は 38% に留まっています。特に東京の食料自給率は 1% 未満（令和元年・カロリーベース）で、99% 以上を都外からの生物多様性の恵みに頼っています。

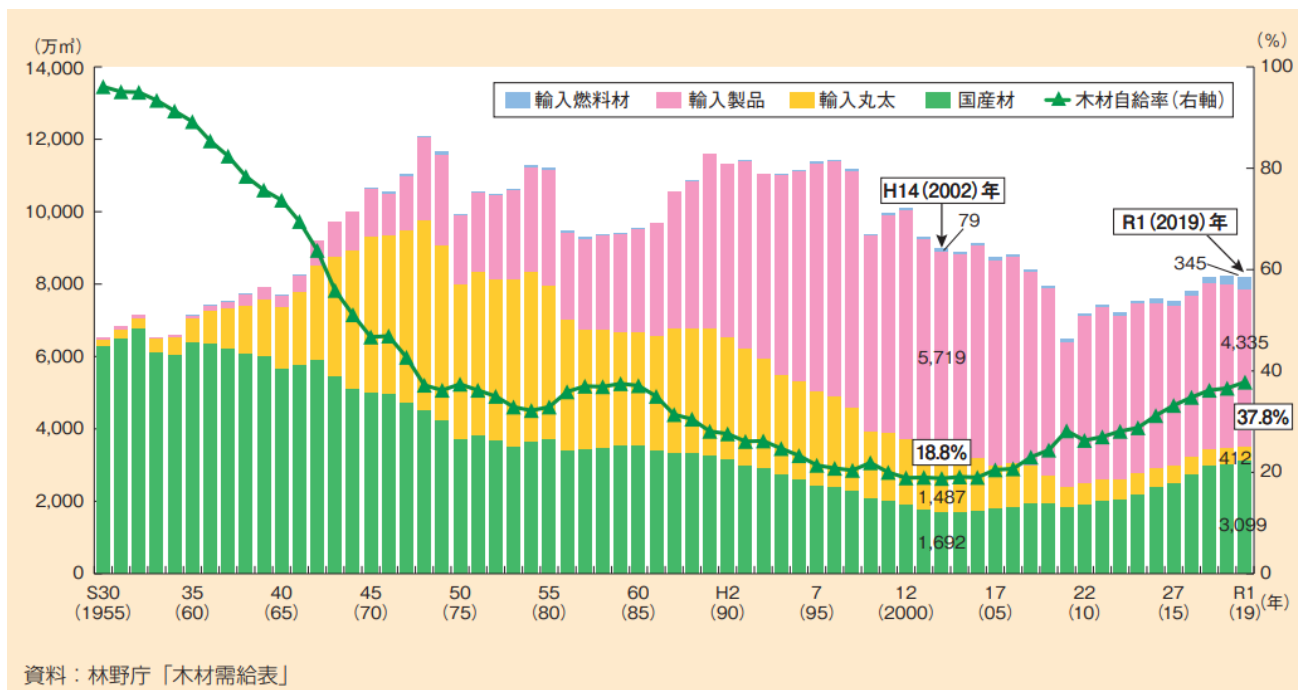


日本の昭和 40 年度以降の食料自給率の推移⁵⁶

⁵⁶ 農林水産省ウェブサイト 日本の食料自給率のグラフを基に東京都作成

国産材の供給量は平成14(2002)年の1,692万 m^3 を底として増加傾向にあり、令和元(2019)年は3,099万 m^3 となっています。

日本の木材自給率は、平成14(2002)年の18.8%から、令和元(2019)年の37.8%と上昇傾向にありますが、62.2%は輸入に頼っている状況にあります。丸太は米国から、製材はカナダから、合板はマレーシアから、チップはベトナムからの輸入量が最も多くなっています。



木材供給量と木材自給率の推移⁵⁷

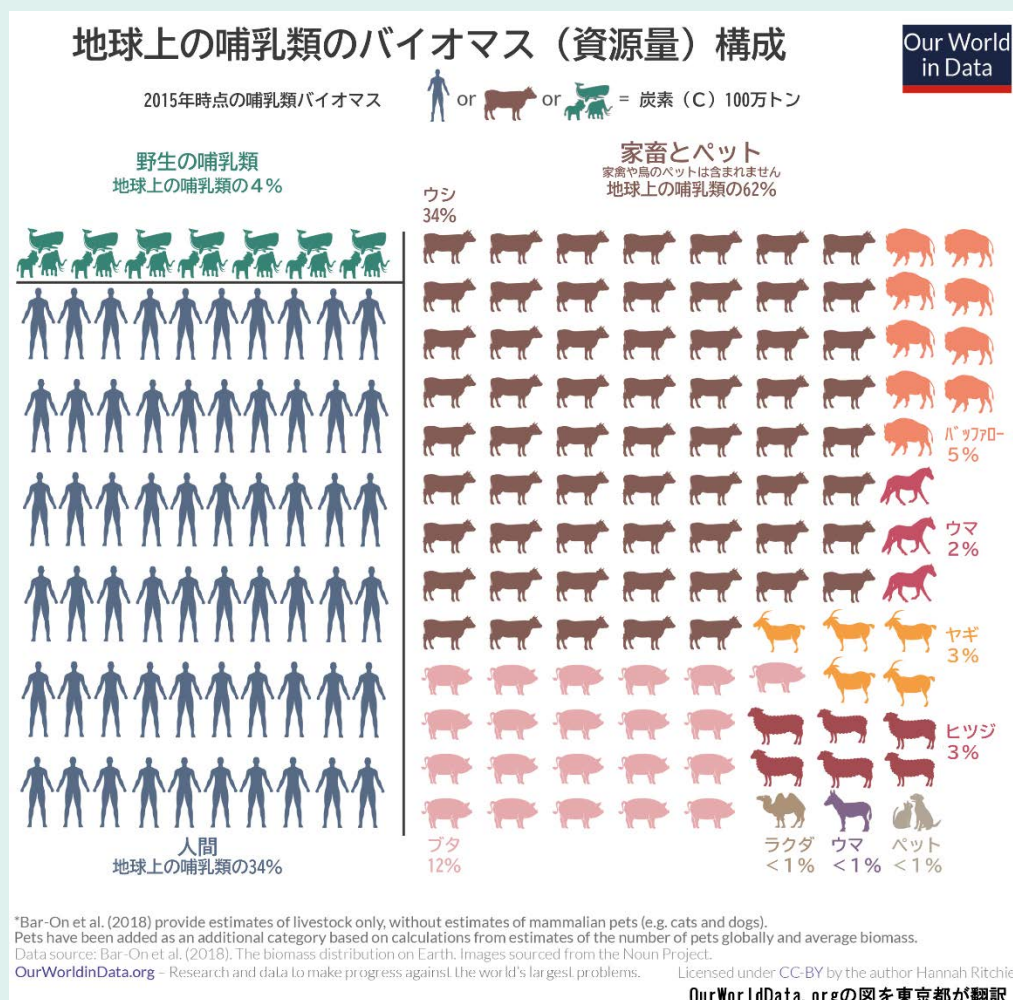
57 令和2年度森林・林業白書(2020年 林野庁)

コラム：野生の哺乳類より人間が多い～地球上の哺乳類のバイオマス構成～

下の図は、平成 27 (2015) 年の世界の哺乳類におけるバイオマス(生物の量)を、人間、家畜、野生動物に分けて示しています。各アイコン一つが、約 100 万トンの炭素に相当します。この数字には陸と海の野生哺乳類が含まれていますが、野生の哺乳類は4%しかいません。

一方、人間のバイオマスだけで世界の 34%を占めており、野生の哺乳類の 10 倍近くにもなります。主に人間の食料となる家畜の牛についてもほぼ同じバイオマスです。

地球上の哺乳類は約6千種とされていますが、そのたった1種の人間が全体に大きな影響を及ぼしていることが分かります。



地球上の哺乳類のバイオマス構成

③ 水資源

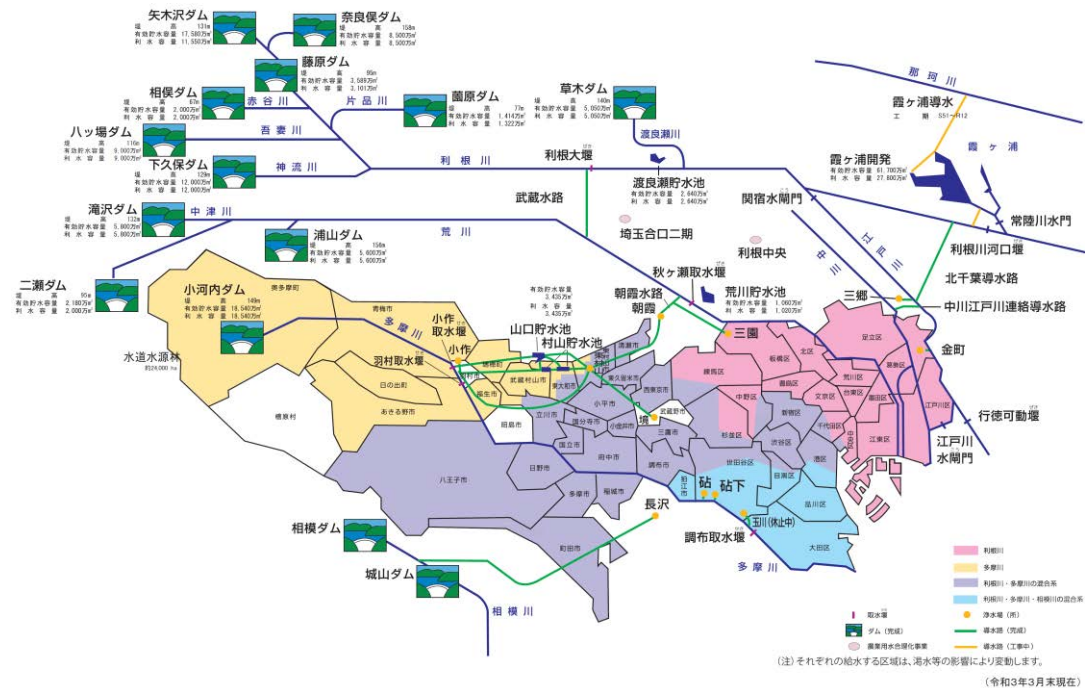
森林に降った雨は河川に流れ、水道水や農業用水などとして利用されています。

東京では、多摩川上流域の森林に降った雨を小作取水堰と羽村取水堰等から水道用水として取水しています。都が管理する水道水源林は、東京都の奥多摩町のほか、山梨県の小菅村、丹波山村及び甲州市にまたがっており、その範囲は東西約 30.9km、南北約 19.5km、面積は約

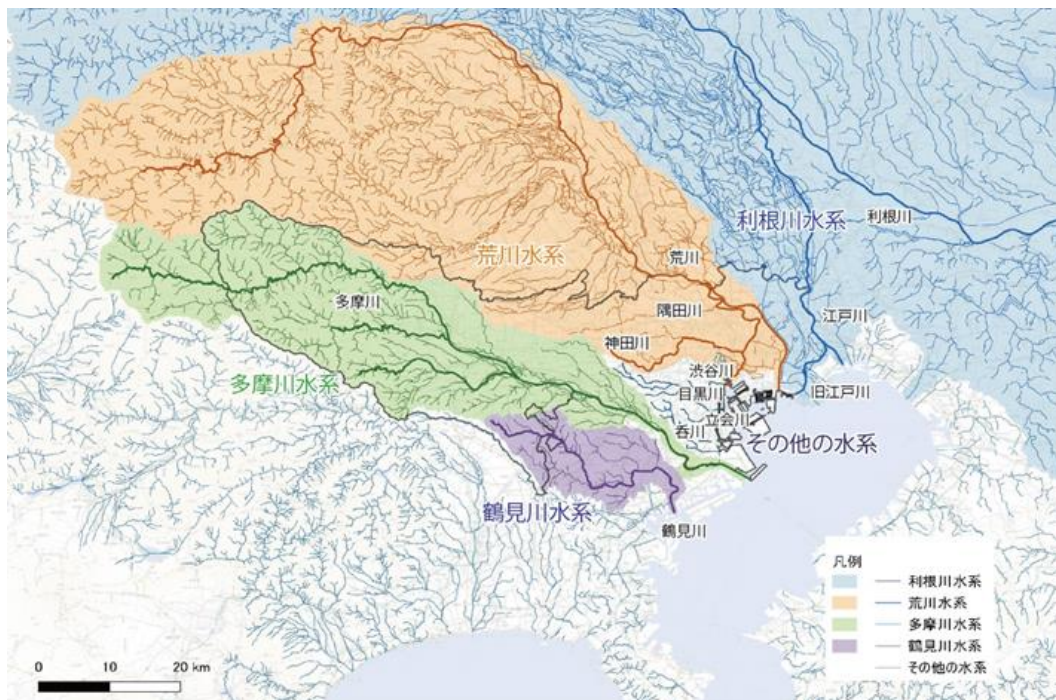


⁶⁰ 東京都水道局事業概要令和3年版(2021年 東京都水道局)

水道水源と水系別給水区域概要図

都営水道の水道水源と水系別給水区域概要図⁶¹

また、東京では主に河川から農業用水を取水しています。多摩川水系を中心に、荒川水系、鶴見川水系、境川水系からも取水しています。

東京の主な水系⁶²

⁶¹ 東京都水道局ウェブサイト 水道事業紹介

⁶² 国土交通省国土数値情報を基に東京都作成

コラム：河川における魚道の整備

河川には、農業用水や電力を確保するため、堰^{せき}やダムなどの構造物が設置される場合があります。これらは落差が大きい構造物であり、魚類などの水生生物の移動を阻害しています。特にアユやサクラマスなどの回遊性の魚類は、生活史の中で海と川の間を行き来し、季節により河川を遡上・降下します。これらの水生生物が移動できるように、多くの落差のある工作物には魚道が設置されています。



多摩川の白丸ダムの上下流を接続する魚道⁶³



多摩川の日野用水堰に設置された魚道⁶⁴

④ 薬用資源

医薬品や化粧品、農薬、染料の原料などとして有用な動植物や微生物は、薬用資源として活用されています。

例えば、結核の治療薬として有名な抗生物質のペニシリンはアオカビから発見されました。また、抗インフルエンザ薬タミフルは、トウシキミの実（八角）の成分のシキミ酸を原料に開発されました。

このように、医薬品や化粧品、農薬には、動植物や微生物を利用して作られているものが多いです。

⑤ 遺伝資源

様々な生きものの遺伝的な特性のうち、農作物の品種改良や医薬品などに応用すれば人間にとって有用なものは、遺伝資源と呼ばれています。

私たちの食生活を支えている穀物、野菜、果物、肉などの食料品や前述の薬用資源の多くは、世界中の数え切れないほど多くの生きものを選抜し、交配して作られたものです。これらは様々な生きものの遺伝資源を活用したものと捉えることができます。

⁶³ 東京都建設局ウェブサイト 河川の整備

⁶⁴ 東京都産業労働局ウェブサイト 農業用水堰の魚道整備(多摩川水系)

コラム ＜生物模倣＞ひっつき虫（オナモミ）を応用したマジックテープ

生物の持つ特性を模倣して様々な技術に活用されています。これは生物模倣（バイオミミクリー）と呼ばれ、多くの事例があります。

身近な例として、ひっつき虫であるオナモミの実が服にくっつく事をヒントに開発されたマジックテープがあります。

これも供給サービスの一つです。



生物模倣の一例：ひっつき虫（オナモミ）を応用したマジックテープ

(2) 調整サービス

調整サービスは、二酸化炭素の吸収や大雨被害の軽減、水質の浄化など、人が健康で安全に生活する環境をもたらす機能のことです。これは、生物多様性が気候変動の適応や緩和にも貢献することを意味しています。

このような機能を人工的に生み出そうとすると膨大なコストがかかります。そのため、最近では自然環境に備わる多様な機能を、地域の魅力や居住環境の向上、防災・減災といった様々な社会的課題の解決に活用する NbS (Nature-based Solutions: 自然を活用した解決策) やグリーンインフラなどの考え方が取り入れられつつあります。

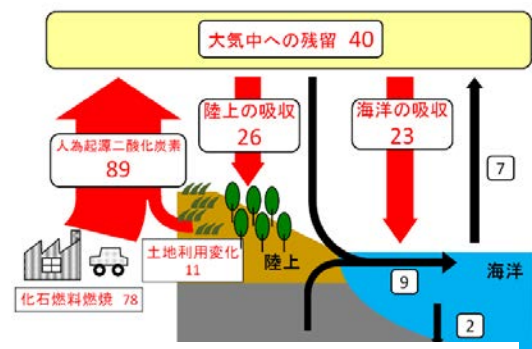
① 二酸化炭素の吸収

気候は、生命を維持することができる気温に保つ天然の「温室効果」によって調整されています。主な温室効果ガスである二酸化炭素は、光合成を通じて植物によって吸収され、バイオマス及び土壌内に有機物として貯蔵されます。

海洋では、大気との間で常に二酸化炭素のやり取りが行われており、海洋全体で平均すると、海洋は大気から二酸化炭素を吸収しています。また、サンゴや植物プランクトン等の海洋の生きものも体内に二酸化炭素を蓄えることができます。東京の島しょ部のサンゴ礁や、島しょ部が面する広大な海洋は二酸化炭素の吸収に貢献していると考えられます。しかし、将来地球温暖化が進行すると、海洋の二酸化炭素の吸収能力が低下すると予測されています⁶⁵。



都心に残る大規模な緑地・明治神宮(渋谷区)



※図中の数字は炭素収支(億トン炭素)で、黒は産業革命前、赤は2000年代を示す

陸上と海洋の二酸化炭素の吸収模式図⁶⁶

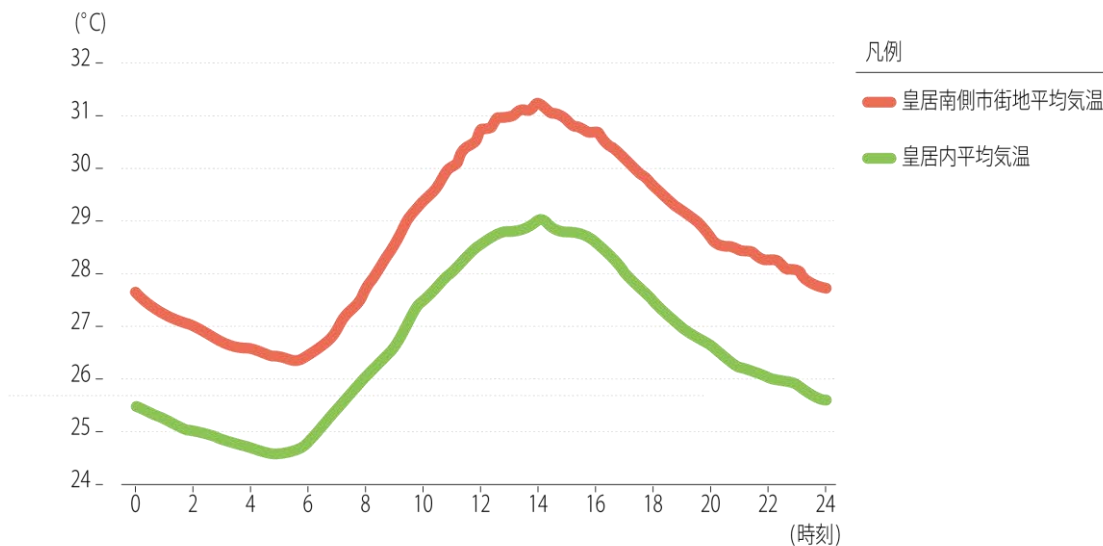
② 都市環境の質の向上

樹木などの植物が生育する緑地は、ヒートアイランド現象や暑熱環境の緩和、大気汚染や騒音の低下など、都市環境の質の調整機能を持っています。

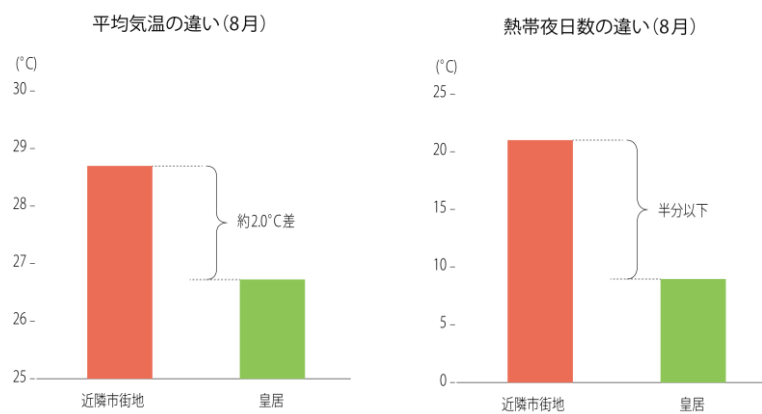
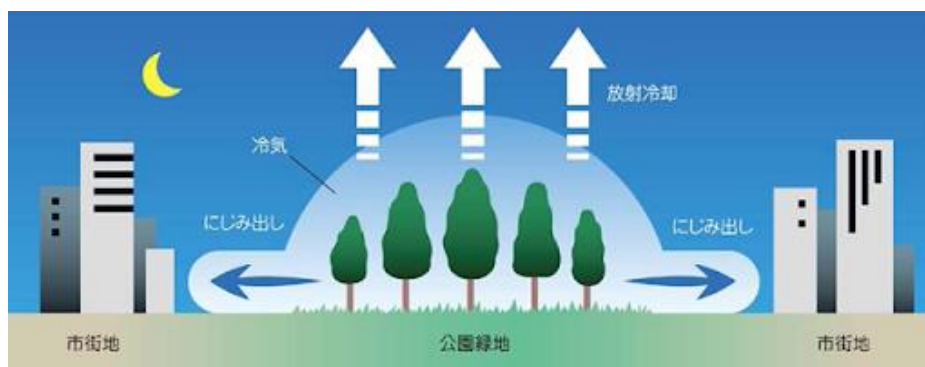
例えば、平成 18 (2006) 年の夏に、大規模な緑地を有する皇居では近隣市街地に比べて 2～2.2℃気温が低いクールアイランド効果が観測されました。さらに、8月の熱帯夜の日数も近隣市街地では 21 日だったのに対して皇居内は 9 日と半分以下となっています。

⁶⁵ 気象庁ウェブサイト 海洋による二酸化炭素の吸収・放出の分布

⁶⁶ 気象庁ウェブサイト 海洋の炭素循環



皇居内外の1日の気温変化の平均値（2006. 8. 3～8. 31）

皇居と近隣市街地の気温の違い⁶⁷都市部の公園緑地による冷気のにじみ出しのメカニズム⁶⁸⁶⁷ 環境省ウェブサイト「皇居におけるクールアイランド効果の観測結果について」を基に東京都作成⁶⁸ ヒートアイランド対策ガイドライン改訂版(2013年3月 環境省)

③ 災害の緩和

森林、サンゴ礁、藻場などの生態系は、暴風や台風、洪水、津波、地滑りといった自然災害の影響を軽減することができます。

森林の持つ多面的機能の一つに災害防止があります。この機能を十分に発揮させるため、保安林を指定しています。都内には、森林面積の24%に当たる約19,000haの保安林があります。保安林の種類は多くありますが、都内で指定されている土砂流出防備、土砂崩壊防備、飛砂防備、防風、潮害防備、干害防備、落石防止、防火保安林は、災害防止のための森林と位置づけることができます。



防風保安林(新島村前浜)⁶⁹

自然環境が有する機能を災害の緩和に活用しようとする考え方はEco-DRR (Ecosystem-based Disaster Risk Reduction: 生態系を活用した防災・減災) と呼ばれています。

宅地、舗装面などでは雨水のほとんどが浸透せず流出しますが、緑地や農地などでは雨水が浸透し流出が軽減されるため、防災・減災効果が期待できます。

都は、台地部を中心に都立公園や霊園などの緑地に多くの貯留・浸透施設を設置しています。



都立野川公園(三鷹市)に整備された貯留・浸透施設

⁶⁹ 東京都産業労働局ウェブサイト 東京都の保安林

コラム：グリーンインフラの考えを取り入れた流域治水の取組

東京東部の低地は、関東山地や越後山脈に源を発する荒川や利根川流域の江戸川の下流部に当たります。

近年、気候変動の影響により水害の更なる頻発・激甚化が懸念されており、国土交通省においても、河川の流域全体で水害を軽減させる治水対策（流域治水）を進めることが必要とされています。

利根川には、茨城県、栃木県、群馬県、埼玉県の4県の県境にまたがる面積33km²の遊水地の渡良瀬遊水地があり、大雨などで川の水が急に増えたとき、その一部を貯めて下流に流れる量を少なくする役割を持っています。また、荒川でも、河川敷を利用した調節池や、荒川の支流である入間川流域での遊水地などが計画されています。

その他にも、流域全体を視野に入れた総合的な河川管理として、雨水を一時貯留したり、地下に浸透させたりする水田の機能の保全や、主に森林土壌の働きにより雨水を地中に浸透させ、ゆっくり流出させるという森林の機能の保全についても、関係機関との連携の推進を図ることとしています⁷⁰。

これらの治水の取組は、グリーンインフラやEco-DRR（生態系を活用した防災・減災）の考え方を取り入れていると捉えることができ、東京は調整サービスにおいても都外からの恵みを受けています。



平常時の渡良瀬遊水地



洪水時の渡良瀬遊水地

（出典：国土交通省関東地方整備局ウェブサイト）

⁷⁰ 荒川水系河川整備計画【大臣管理区間】（変更案）（令和2年7月変更）（国土交通省関東地方整備局）

④ 水質の浄化

干潟や水生植物群落などは、植物による窒素やリンの吸収、二枚貝等による有機物の取り込み、バクテリアによる窒素化合物の分解などの水質浄化機能を持っています。

都内には、湾岸部に葛西海浜公園の三枚洲などの干潟や、多摩川や荒川にヨシ原などの水生植物群落が分布しています。



葛西海浜公園東なぎさ(江戸川区)

多摩川六郷の干潟とヨシ原(大田区)⁷¹

⑤ 花粉媒介

植物を受粉させて世代交代を助ける役割を花粉媒介といい、ミツバチなどの花粉媒介を行う動物は花粉媒介者と呼ばれています。

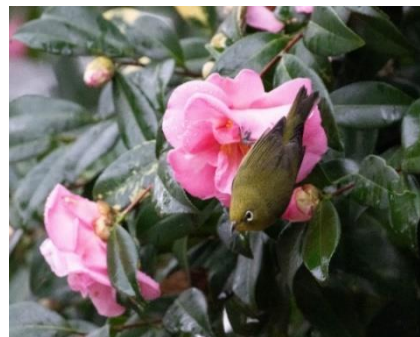
花粉媒介者は農作物の受粉を助けることで、収穫量の増加に貢献しています。東京で消費される農産物は、ほとんどが都外から供給されていることから、私たちは都外の生産地での花粉媒介機能に頼っているといえます。

近年、都市部の建物の屋上などでは、菜園や公園の植物に対して花粉媒介機能を発揮するミツバチを育てる取組が進んでいます。

なお、花粉媒介者の多くは昆虫ですが、ヒヨドリやメジロなどの鳥類、オガサワラオオコウモリも都内に生息する花粉媒介者です。



ニホンミツバチ



メジロ

71 大田区自然観察路「川と干潟のみち」の生物・植生(2019年3月 大田区)

(3) 文化的サービス

文化的サービスは、人が自然や生きものに触れることにより得られる芸術的・文化的なひらめき（インスピレーション）、教育的効果、心身の安らぎ、宗教、観光レクリエーションなど、私たちの精神を豊かにする機能のことです。

現在の文化のみならず、^{いにしえ}古から長きにわたって続く東京における文化の営みに生物多様性が関わっています。例えば、高尾山は^{しゅげんどう}修験道の山であり、高尾山の自然が修行の場となっているほか、社寺林の中には、鎮守の森や神木として信仰の対象になっているケースがあります。



高尾山の火渡り祭

各地の河川や公園などの身近な自然は都民や小中学生などに貴重な環境教育の場を提供しています。都内には世界自然遺産である小笠原諸島をはじめ、多くの自然公園、都立公園などがあり、登山、散策、キャンプ、自然景観の鑑賞、自然観察、写真撮影、釣り、森林浴など、多様な活動の場や観光資源となっています。

主に江戸時代以降に東京で育まれた文化には、生きものそのものの恵みだけでなく、自然が与える芸術的なひらめきから生み出されたものが多くありました。例えば、江戸和竿^{えどわざお}、東京染小紋^{そめこもん}、黄八丈^{きはちじょう}などの伝統工芸、鷹狩^{たかがり}、鴨猟^{かもりょう}などの伝統文化、深川めしや酒造などの食文化、大名庭園からつく庭園文化や桜のソメイヨシノなどを生み出した園芸などが有名です。また、西多摩の^{かぐら}神楽をはじめ各地の伝統芸能、歌舞伎や落語などには、自然や生きものを起源や題材としたものが多くあります。

文学や童謡などにも東京の自然や生きものを題材にしたものが多くあります。現代では、有名なアニメ映画「となりのトトロ」（スタジオジブリ、1988）は狭山丘陵の自然が題材の一つとされています。



ホエールウォッチング(小笠原)



身近な自然での体験活動



深川めし

コラム：江戸の浮世絵のモチーフになった生きものたち

浮世絵には、花鳥画をはじめ、自然や生きものをモチーフとしているものが多くあります。

右の絵は有名な江戸時代の浮世絵師の歌川
ひろしげ 広重による名所江戸百景の中の傑作「深川
すざきじゅうまんつぼ 州崎十 万坪」です。手前に江戸湾、深川の湿
地が広がり、遠くに筑波山が見えています。
ヨシかカヤの草原とクロマツの松原が描写さ
れ、飛んでいるのは、猛禽類のイヌワシと思
われます。イヌワシは世界に広く分布してお
り、草地を必要とする猛禽類です。日本では、
山地でしか見ることができないイヌワシです
が、江戸時代には深川の辺りに一面の草地が
広がりイヌワシが生息していたのだと想像さ
れます。

この浮世絵は当時の海岸線が深川近辺であ
った証拠でもあり、芸術的な価値だけでなく、
江戸時代の自然の状況も描写されています。

このように、江戸時代には多くの伝統工芸
などで、生きものからインスピレーションを
得たと思われる作品が多数あります。



歌川広重の浮世絵：深川州崎十萬坪

(出典：東京都立中央図書館特別文庫室所蔵)

コラム：虫聴きの文化

日本には虫の声を聴く「虫聴き」が盛んに行われていました。青梅市御岳山では、昭和 31（1956）年から、有志が「カンタンをきく会」を毎年 9 月に開催しており、記念碑も建立されています⁷²。また、八王子市でも、高尾山薬王院で「鳴く虫の王様『カンタン』の声を聞く会」が毎年 9 月に開催されています。



（出典：青梅市）

鳴く虫として親しまれたカンタン

コラム：東京の自然と文学

万葉集や古今和歌集で武蔵野の自然が素材として詠われています。

特に、多くの文学が江戸で発展しました。俳句や川柳など、自然や生きものをモチーフにしているものが多くあります。

俳句は自然を題材に詠まれることが多く、歳時記には多くの生きものが記載されています。江戸で活躍した俳諧師の松尾芭蕉や小林一茶は生きものをモチーフにした句を多く残しています。

国木田独歩が明治 31（1898）年に発表した随筆「武蔵野」は、当時の雑木林の風景美と詩趣を描いています。

⁷² 柏田雄三 虫への祈り・虫塚・社寺巡礼（創森社、2019 年）

コラム：東京の生きものと音楽

東京では、生きものをモチーフに多くの楽曲が作られています。

明治33（1900）年に発表された瀧廉太郎^{たきれんたろう}の合唱曲「花」は、武島羽衣^{たけしまはごろも}が作詞し、春の隅田川を舞台に桜などを歌っています。

大正元（1912）年に発表された文部省唱歌「春の小川」は高野辰之^{たかのたつゆき}が作詞し、渋谷川の支流（渋谷区）の自然が歌われ多くの生きものが登場します。

大正8（1919）年発表の「夕焼け小焼け」は中村雨紅^{なかむら うこう}が、八王子市上恩方町（現在の八王子市西部地域の一部）のカラスをモチーフにして作詞しました。

近年のポップミュージックでは、福山雅治が作詞作曲した平成12（2000）年のヒット曲「桜坂」は、大田区沼部の桜坂（ソメイヨシノ並木）を歌っているとされています。

コラム：ニホンオオカミを祀る武蔵御嶽神社

武蔵御嶽神社は、青梅市^{みたけさん}の御岳山（標高929m）の山頂にあります。

日本書紀によれば、日本武尊^{やまとたけるのみこと}が東征時、この地で雲霧にまかれ道に迷った際に、白狼^{はくろう}に導かれたと記されています。白狼は親しみをこめて「おいぬ様」と呼ばれるようになり、盗難除け・魔除けの神として、今も厚く信仰されています。普通、お社の守りを固める狛犬^{こまいぬ}といえ、阿吽^{あうん}の対になっている唐獅子^{からじし}が多いのですが、御岳山の本殿と、その奥にある大口真神社^{おおぐちまがみしや}の狛犬は狼をかたどっています。

御岳山では、その昔、狼たちと人は共存して暮らしていたといわれます。狼は恐ろしい動物でしたが、畑を荒らす害獣を食べてくれる有り難い存在でもありました。ニホンオオカミは残念ながら絶滅してしまいましたが、その痕跡は今も残っています。

（参考：武蔵御嶽神社ウェブサイト）



武蔵御嶽神社本殿の狼をかたどった狛犬



大口真神社の狼をかたどった狛犬

コラム：八丈島の絹織物「黄八丈」

日本三大 紬^{つむぎ} と称される「黄八丈織物」は、伊豆諸島の八丈島に古くから伝わる天然の草木染めと手織りによる伝統工芸品です。八丈島に自生する草木を染料とし、黄^{かいば}・樺^{きつむぎ}・黒の三色に染められた絹糸を使って織り上げられています。室町時代に八丈島から黄紬^{きつむぎ}の名で絹織物が献上されたという記録があり、江戸時代以降、日常着として広く親しまれるようになりました。

(参考: 東京都産業労働局ウェブサイト)



黄八丈



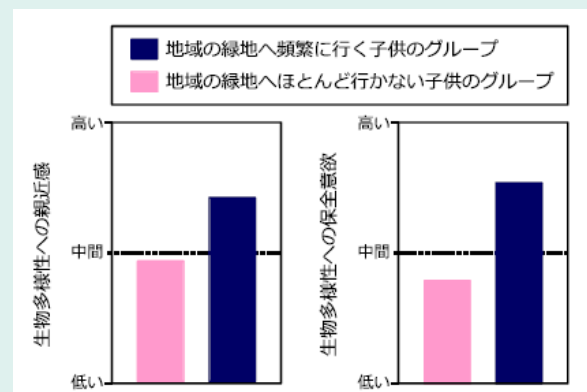
黄色の染料の原料となるコブナグサ

コラム：生きものの豊かな環境が育む健康

都市化や生物多様性の減少に伴う機会の消失や娯楽様式の変化に伴う意欲の消失などにより、人と自然の関わり合いが衰退していますが、近年、自然が持つ健康効果が科学的に明らかになりつつあり、自然は様々な健康促進に貢献できると考えられています。

また、自然の中での体験や自然環境を活用した教育は、子供の主体性や想像力、思考力、コミュニケーション能力などに代表される非認知能力を養うために効果的であり、地域の緑地に頻繁に行く子供の方が、生物多様性への親近感や生物多様性への保全意欲が高まることが分かってきています⁷³。

自然体験は健康や子どもの成長にとって、嗜好品ではなく必需品であると考えられています。



自然体験による子供の保全意識の向上

⁷³ Soga *et al.* (2016) International Journal of Environmental Research and Public Health 13 (6), 529

コラム：江戸に集まった各地の野菜

東京は江戸時代、参勤交代の影響で大名が国元の野菜の種を江戸に持ち込み栽培するようになりました。その他にも、全国から様々な種が持ち込まれ、多くの野菜が江戸の気候風土の中で発展しました。これは江戸での急激な人口増加によって不足する野菜を補い、自給する意味合いもありました。東京は諸国から生物多様性の恵みを受けていたともいえます。

これらの野菜は今もなお東京に根付き、伝統的な江戸東京野菜となっているものもあります。江戸東京野菜は、遺伝的な有用性に着目し、供給サービスの遺伝資源ととらえることもでき、園芸文化の成果として文化的サービスととらえることもできます。

5代将軍・徳川綱吉が練馬での滞在中に百姓の生活を垣間見、百姓の生活が楽になるよう、尾張から種を取り寄せ作らせました。火山灰土が深く積もった柔らかい土壌や江戸の気候風土の中で大きく育った練馬ダイコンは評判となり、江戸土産として国元に持ち帰られるようになりました。現在も各地に練馬ダイコンがルーツとされるダイコンが見られます。



練馬ダイコン

鳴子ウリ、府中御用ウリはメロンの元祖ともいえるマクワウリのことで、甘い物が少なかった江戸時代には「水菓子」と呼ばれて珍重されました。家康らは良品の産地だった美濃国真桑村（現、岐阜県本巣市）から農民を呼び寄せて栽培にあたらせ、現在の北新宿と府中市のあたりに御用畑がありました。



マクワウリ

（参考：「江戸東京野菜の物語」大竹道茂）

コラム：都市における緑の効用

東京は、開発などにより雑木林や農地などの緑が減少傾向にあります。都市における緑は私たちに様々な恵みを与えてくれます。例えば、食料の供給、大気汚染や気候変動の緩和、洪水などの災害リスクの軽減、生物多様性の向上などの効用が挙げられます。このように、樹木、農地、草地などの緑が整備されている都市は、より持続可能でレジリエント(回復力のある)な都市となります。

さらに、都市に緑が溢れていることにより、健康や心理的な癒やしにつながることも明らかになっています。加えて、緑が溢れる景観には資産価値の上昇や、観光などのビジネスへの貢献もあります。国連食糧農業機関（FAO）によれば、樹木はその生涯を通じて、植えたり手入れをしたりするための投資額の2～3倍の価値を生み出すとされています。

最近では、人間は人工的な環境にいるよりも“自然とつながりたい”という本能的欲求があることが明らかにされています。こうした人間の自然を好む欲求を利用した空間デザインの手法はバイオフィリックデザインと呼ばれ、オフィスなどに自然を取り入れ、幸福度、生産性、創造性を向上させることが期待されています。



都心の緑(日比谷公園)



資料：株式会社竹中工務店提供（撮影：小川泰祐）

バイオフィリックデザインを導入したオフィス

(4) 基盤サービス

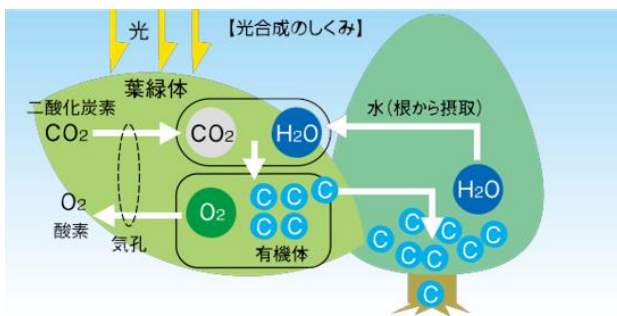
基盤サービスは、光合成による酸素の生成、土壌形成、栄養循環、水循環など、自然の物質循環を基礎として人間を含めた全ての生命の生存基盤となり、その他の3つの生態系サービスを支える機能のことです。

① 生息・生育環境の提供

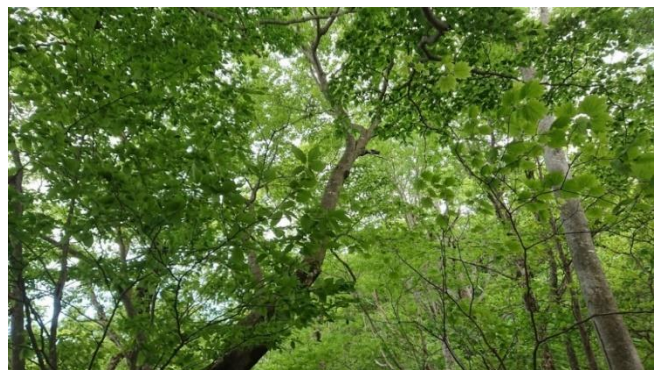
人間を含む全ての生きものは、生態系を構成する他の多くの生きものや、その生息・生育環境によって支えられています。例えば、森林に生息する猛禽類のクマタカであれば、ノウサギなどの動物を餌とし、針葉樹の高木が繁殖の環境となっています。

② 光合成による酸素の生成

人間を含む生きものの呼吸に欠かせない酸素は、植物の光合成により太陽光と二酸化炭素と水から生み出されます。



光合成による酸素生成の仕組み⁷⁴

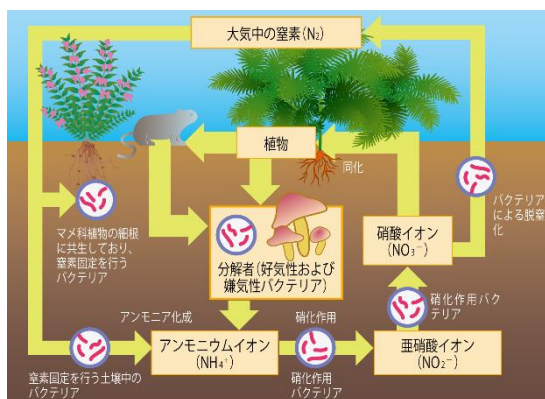


植物の光合成による酸素の生成

③ 地力の維持及び栄養循環

土壌の質は、基盤となる岩の性質、生物（土壌動物や微生物）、地形、そして気候によって決定されます。土壌の生物多様性が豊かであれば、栄養循環に影響を与え土壌が肥沃になり、作物の生産量も向上するといわれています。

⁷⁴ 林野庁ウェブサイト



栄養(窒素)循環⁷⁵



大気中の窒素を固定するマメ科の植物(ゲンゲ)



土壌形成に重要な役割を果たすミズなどの土壌動物及びキノコなどの分解者

⁷⁵ 環境省ウェブサイトの図を基に東京都作成

3. 東京の生物多様性がかかえる課題

東京の生物多様性は、開発による土地利用の変化や侵略的な外来種の侵入、気候変動などの直接要因による影響と、その背後にある私たちの価値観や消費行動などの間接要因による影響を、課題としてかかえています。

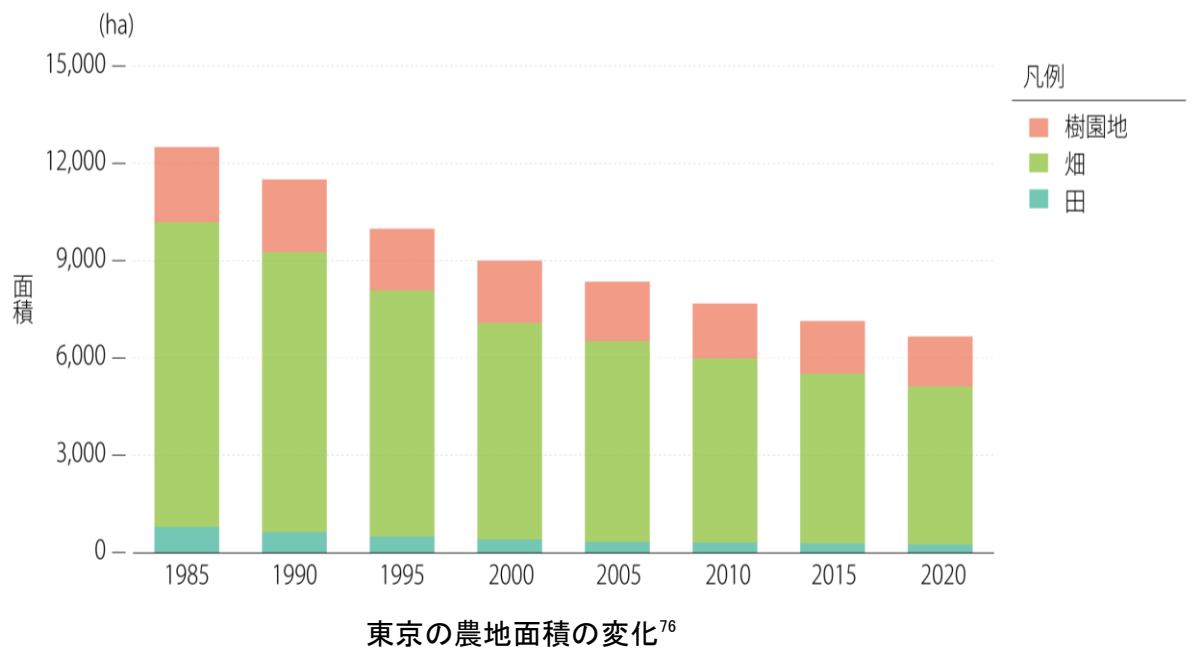
(1) 直接的な要因による都内の生物多様性への影響

◆ 東京における第1の危機(開発など人間活動による影響)

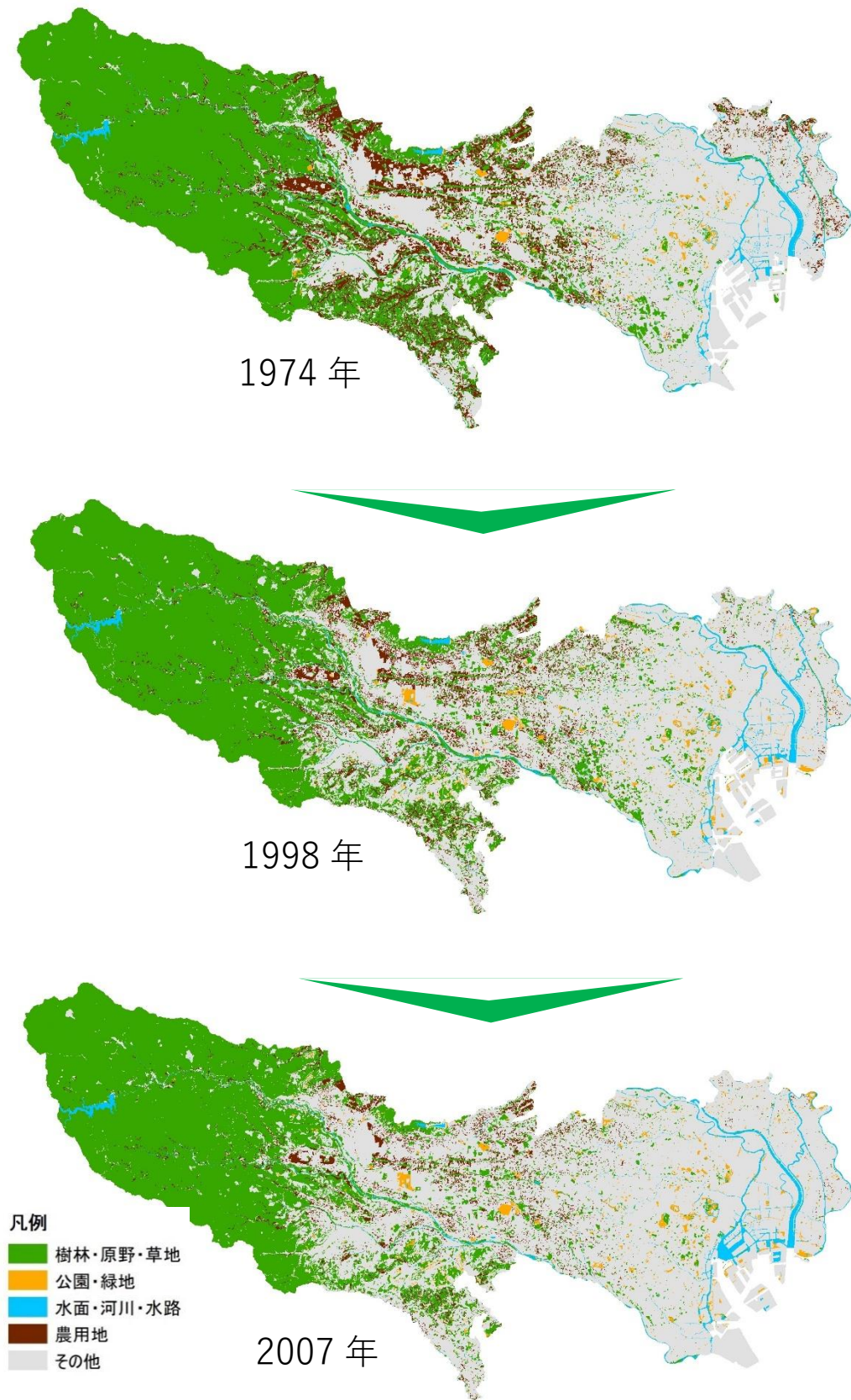
第1の危機とは、開発や乱獲、過剰利用による生きものの生息・生育地の減少、種の減少・絶滅のことをいいます。

開発による森林伐採、水田・畑地などの農地の減少、干潟・^{あさば}浅場の減少などは、東京の生物多様性に大きな影響を及ぼしてきました。それらの影響は主に高度経済成長期に顕著であり、その後影響は鈍化したものの、現在もまだ続いています。

また、水質汚濁による生息・生育環境の悪化も顕著でしたが、その後アユが多摩川に復活するなど、水質は大幅に改善されています。一方で、希少野生動植物の生息・生育環境の改変、個体の過剰採取・盗掘などは現在まで続いています。



⁷⁶ 農林水産省ウェブサイト 面積調査を基に東京都作成



東京の緑の変遷⁷⁷

⁷⁷ 現存植生図調査のデータを基に作成



昭和 25(1950)年(写真提供:練馬区)



令和3(2021)年

高度経済成長期の開発で大きく変化した武蔵野(練馬区谷原交差点付近)の景観の変化

コラム：高度経済成長時代に都心から消えた身近な生きもの

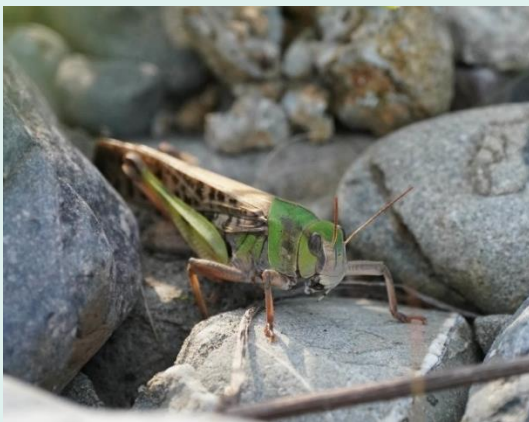
日本の経済発展、産業構造の変化は、日本の自然環境を大きく変え、身の回りから野生生物が減少し、多くの種が絶滅の危機に瀕してしまいました。特に、第二次世界大戦後の急速な経済成長は、急速な人口集中によって都市地域における雑木林などの自然を消失させ、また、農村地域の拡大や都市周辺における林地の開発等によって野生生物の生息地を減少させていきました。加えて、大気汚染や水質汚濁などの環境汚染も野生生物の生息環境を悪化させる要因となり、東京においては、ホタル類、トンボ類、トノサマバッタやタヌキなどの身近な生きものたちが昭和 30～40 年代にかけて急速に都心で見られなくなりました。



ゲンジボタル



ギンヤンマ



トノサマバッタ



ホンドタヌキ

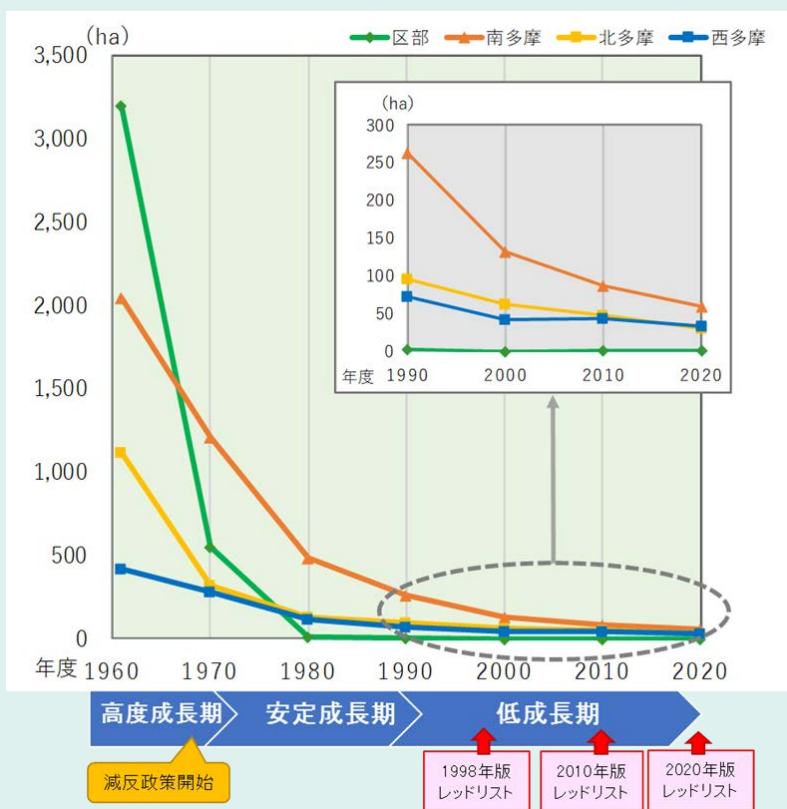
高度経済成長時代に都心から消えた生きものたち

コラム：水田・湿地の減少と生きものへの影響

都内の水田は、高度経済成長期の都市開発とともに急激に減少し、特に区部では 1980 年までにほとんどが消失しました。比較的水田が残る南多摩でも、今なお減少傾向が続いています。

水田の減少は、水生植物や水生昆虫などの絶滅の主たる要因となっており、水田などを生息地とするカエル類（トウキョウダルマガエル, EN 等）の絶滅リスクも年々上がっており、都内に生息する在来の両生類 15 種全てが掲載種となりました。水田や湿地を生息地としているドジョウ（淡水魚, DD）も、これまで普通種と考えられていましたが、近年、絶滅のリスクが懸念されています。

また、令和3年4月に公表された東京都レッドリスト（本土部）2020年版においては、都市開発等による面的な消失に加え、耕作されなくなった水田の増加や湿地の乾燥化など、多様な生き物を育ててきた里山の急速な荒廃が進んでおり、多くの野生生物種の減少要因となっていることがあげられています。



本土部の地域別水田作付面積の推移⁷⁸



トウキョウダルマガエル



ドジョウ



水田や雑木林が広がる里山

⁷⁸ 東京農林水産統計年報(農林水産省関東農政局統計部)及び作物統計調査(総務省統計局)を基に東京都作成

第1の危機における東京の特徴として、世界的な大都市であるがゆえに、消費・調達を通じて、都民の生活や企業活動が世界の生物多様性に与えている影響が大きいことが挙げられます。特に、木材や食料は多くを輸入に頼っています。例えば、エビは東南アジア諸国のマングローブ林を伐採して養殖されているものがあります。食用や洗剤・石鹼^{せっけん}の原料にもなっているパーム油を生産するため、生態系豊かな熱帯雨林が環境に配慮されずに伐採されることで、オランウータンなどの野生動物の生息地の破壊や森林・土壌に蓄積された炭素の大気中への放出が生じています。

国連食糧農業機関（FAO）によると、世界の森林は年間 47,000 km²減少しており、その多くは熱帯地域で生じています⁷⁹。森林減少の約 9 割は農耕地や放牧地の拡大が原因とされています⁸⁰。日本で消費される農産物や木材に関連して 1 年間に生じている熱帯林減少は、東京都の面積に匹敵する 2,158 km²という研究報告⁸¹もあります。



マレーシアのボルネオ島で拡大するアブラヤシのプランテーション⁸²



パーム油から作られる様々な製品

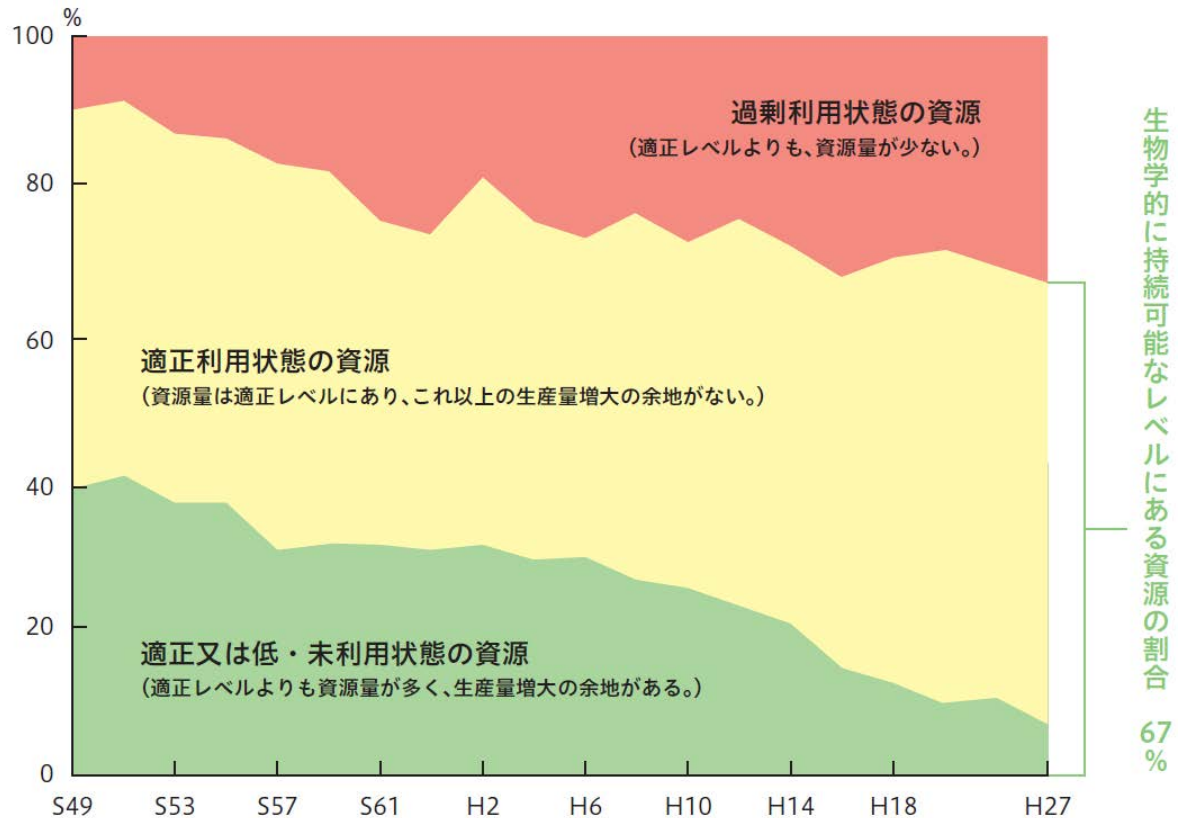
⁷⁹ Global Forest Resources Assessment 2020 (2020 年 FAO)

⁸⁰ FAO Remote Sensing Survey reveals (2020 年 FAO)

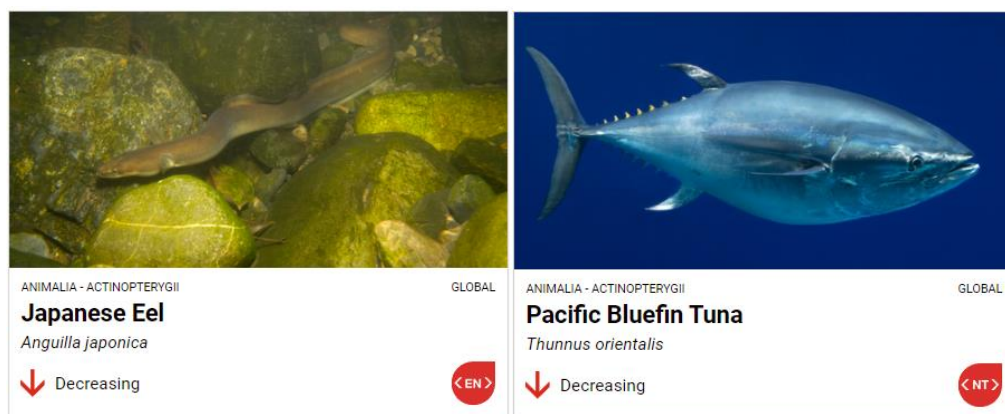
⁸¹ Nguyen and Kanemoto(2021) Mapping the deforestation footprint of nations reveals growing threat to tropical forests

⁸² WWF ジャパン ウェブサイト <https://www.wwf.or.jp/>

また、日本は世界有数の海洋水産資源の消費国ですが、FAO によれば、世界の海洋水産資源のうち、持続可能なレベルにある水産資源の割合は減少傾向にあり、過剰利用状態の水産資源が増加傾向にあります。加えて、国内外のウナギやマグロの乱獲は水産資源の枯渇だけでなく、これらの種の絶滅の危機に繋がっています。



世界の水産資源状況⁸³



IUCN のレッドリストに掲載されたニホンウナギとクロマグロ⁸⁴

⁸³ 水産業振興プラン(2021年 東京都産業労働局)

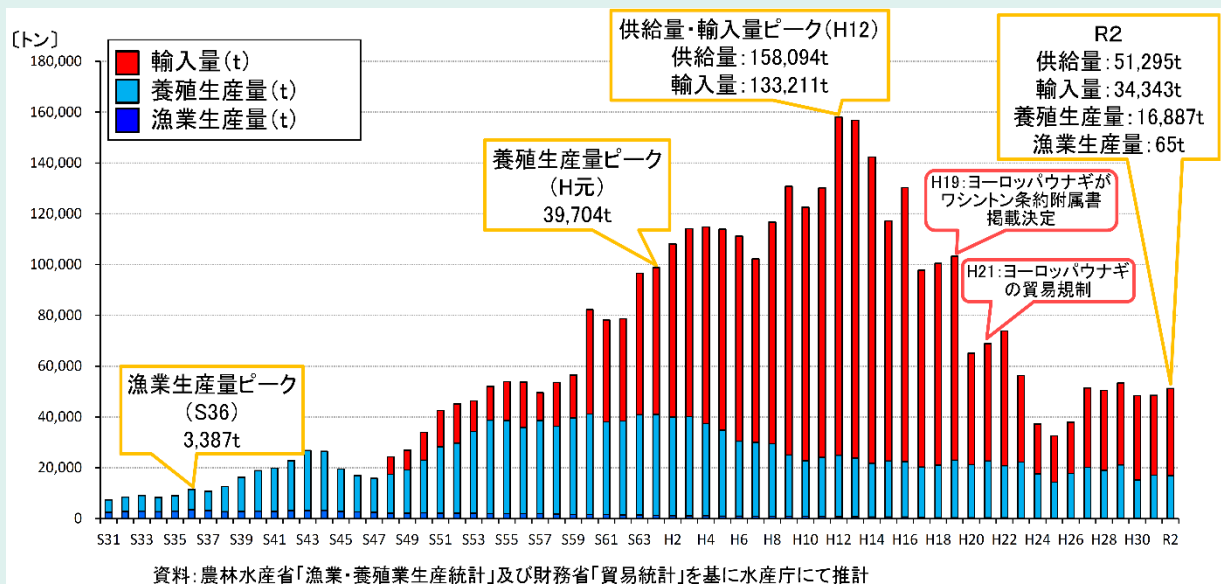
⁸⁴ IUCN Redlist ウェブサイト <http://iucnredlist.org>

コラム：絶滅の危機にあるニホンウナギ

ニホンウナギの稚魚（シラスウナギ）の国内漁獲量は、昭和50年代後半以降低水準、かつ、減少傾向にあり、漁獲量の不足を輸入で補っています。シラスウナギの採捕量減少の要因としては、海洋環境の変動、生息環境の悪化、シラスウナギの乱獲が指摘されています。ニホンウナギはIUCNのレッドリストで絶滅危惧IB類（EN）に指定されています。また、ニホンウナギが減少したことで、他のウナギ類が漁獲されることなどにより、多くのウナギの種が絶滅危惧種となっています。



IUCN のレッドリストに掲載されているニホンウナギ



日本におけるウナギ供給量の推移⁸⁵

⁸⁵ 水産庁ウェブサイト ウナギをめぐる状況と対策について(2021年7月)

◆ 東京における第2の危機(自然に対する働きかけの縮小による影響)

第2の危機とは、自然に対する働きかけの減少により自然の質が低下することをいいます。

例えば、雑木林で薪炭^{しんたん}の需要の低下に伴う管理放棄が進み、落葉樹林がうっそうとした常緑樹林^{りんしょう}に置き換わって生態系が変化し、カタクリなど明るい林床を好む植物や昆虫類が減少しました。

谷戸^{やとだ}田では農耕が放棄され、樹林化や乾燥化により、それらを生息・生育環境とするトウキョウサンショウウオなどの両生類や水生昆虫などが減少しました。

また、狩猟者の減少などにより、ニホンジカ、イノシシなどの野生動物が山地や丘陵地で増加し、農作物や樹木の食害など様々な影響が出ています。特にニホンジカによって、樹木、高山植物、林床植物が過剰に食べられ、希少な高山植物の減少のみならず、生きものの生息・生育環境の劣化、土砂災害緩和機能の低下などが深刻な問題になっています。



シカによる食害
(中央の柵の右側・三頭山^{みとうさん})



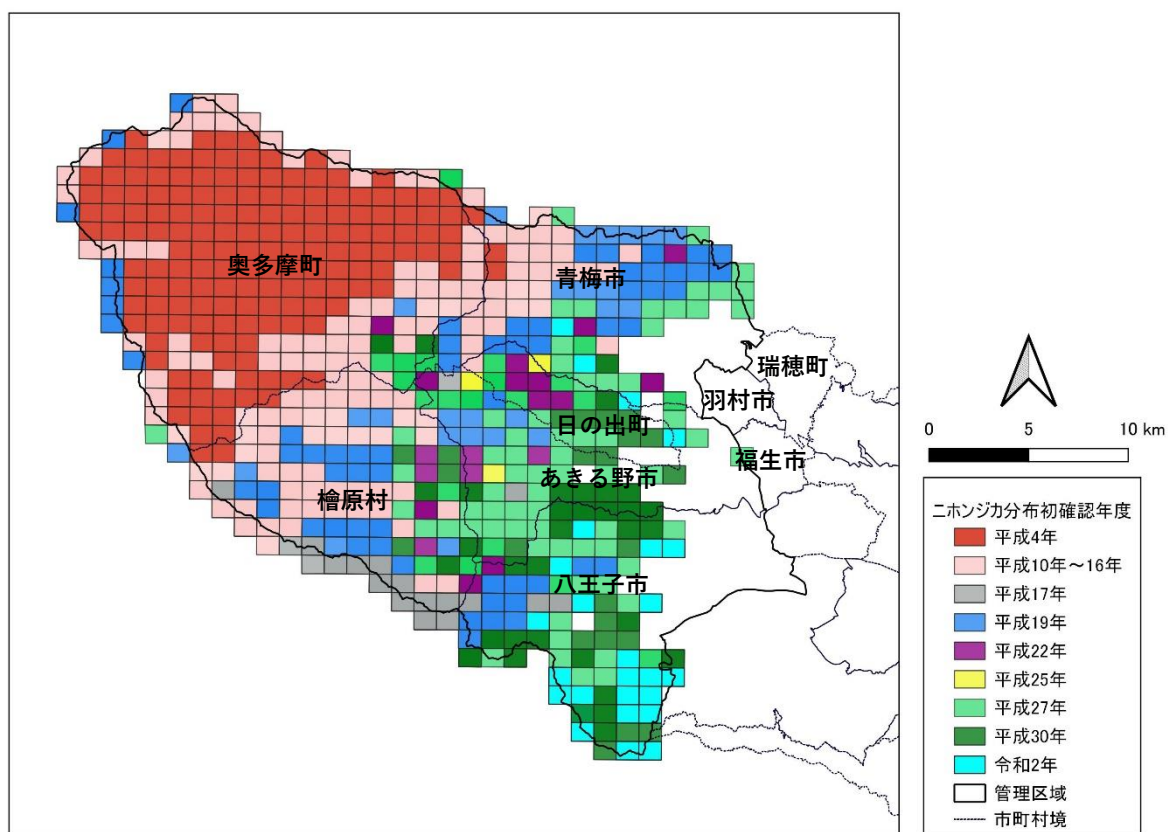
放棄された谷戸田



裸地化した造林地での土砂災害
平成16(2004)年(奥多摩町オオダワ)



人里に下りて来たイノシシの群れ



東京におけるシカ分布確認域の拡大⁸⁶

⁸⁶ 第6期東京都第二種シカ管理計画(令和4年4月 東京都環境局)を基に一部加工

コラム：人の働きかけを通じて豊かな生態系が維持されてきた里地里山

里地里山とは、原生的な自然と都市との中間に位置し、集落とそれを取り巻く二次林、それらと混在する農地、ため池、草地などで構成される地域で、東京では主に多摩地域にみられます。

里地里山は農林業などに伴う様々な人の働きかけを通じて環境が形成・維持されてきました。例えば、雑木林では、日光で林内を明るくするため、樹木の「間伐」や「下草刈り」などの「手入れ」が必要です。この「手入れ」をしながら、昔の人々は燃料となる薪、堆肥となる落葉、農具の材料となるササなど、様々な自然の恵みを受けてきました。

このように、人が持続的に利用・管理してきたことにより、雑木林や水田、畑、ため池や水路、草地などの様々な環境がモザイク状に集まり、結果として、多様な生きものの生息・生育環境として非常に重要な地域となっています。また、里地里山は、食料や木材など自然資源の供給や生きものの生息・生育環境のほかにも、良好な景観の形成、水源かん養、自然とのふれあいの場の創出、文化の伝承などの観点からも重要な役割を担っています。

このように生物多様性が豊かな里地里山ですが、かつてのような「手入れ」が行われなくなったことで、耕作放棄や雑木林の荒廃が進み、里山環境を良好な状態で維持していくことが危ぶまれています。保護地域などによって原生的な自然を保護するだけでなく、里地里山のような二次的自然地域において、多様な主体の連携・協働により東京の里地里山を保全・再生していく必要があります。



© 片岡 弘司

「手入れ」をすることにより豊かな生態系が維持されてきた里地里山
(図師小野路歴史環境保全地域)

コラム：ニホンジカの食害による生態系の変化

奥多摩地域には古くからニホンジカをはじめとする様々な野生動物が森林生態系の一部として生息し、豊かな森の象徴として都民にとってかけがえのない存在となっています。

しかし、大型哺乳類の代表であるシカは、近年、全国でその生息域を拡大し、森林生態系や農林業へ被害を与えており、東京においても例外ではありません。

ニホンジカによる捕食圧が高くなると、ニホンジカが食べる植物が減少し、ニホンジカが食べない植物が増加するなど植生が変化します。さらに、植物と関わりを持っていた鳥類や昆虫類なども変化し、生態系全体に影響が及びます。

さらに、下草が減少して裸地化することにより、大規模な表土流出などが発生しやすくなるため、私たちの生活にも直接的な影響を及ぼす可能性があります。



林床の植物を食べるニホンジカ

コラム：急速に広がるナラ枯れの被害～カシノナガキクイムシ～

最近、東京で問題となっているコナラなどの樹木の病気に「ナラ枯れ」があります。森林病害虫であるカシノナガキクイムシが幹に侵入し「ナラ菌」を増殖させることで、樹木が水を吸い上げる機能を阻害して枯死に至らしめます。

カシノナガキクイムシは、昔から日本にいた昆虫だと考えられています。最近になって被害が発生したのは、雑木林に対する人間の関わりが変わったからだと言われています。以前の雑木林は薪や炭として使うために定期的に伐採されていました。しかし、ガスの普及により薪や炭を使わなくなると、雑木林は伐採されず放置されました。カシノナガキクイムシは大木に集まる習性があり、雑木林のコナラやクヌギが大木に成長したのでナラ枯れが猛威をふるうようになったのです。

ナラ枯れの根本的な対策の一つとして、雑木林を皆伐更新（伐採して、切り株から出るひこばえを育てて若返らせること）することが効果的と言われています。



ナラ枯れの被害木



提供：森林総合研究所

カシノナガキクイムシ雌成虫



クヌギのひこばえ

◆ 東京における第3の危機(人により持ち込まれたものによる影響)

第3の危機とは、国内外から外来種や化学物質などを人が持ち込むことによる影響のことをいいます。

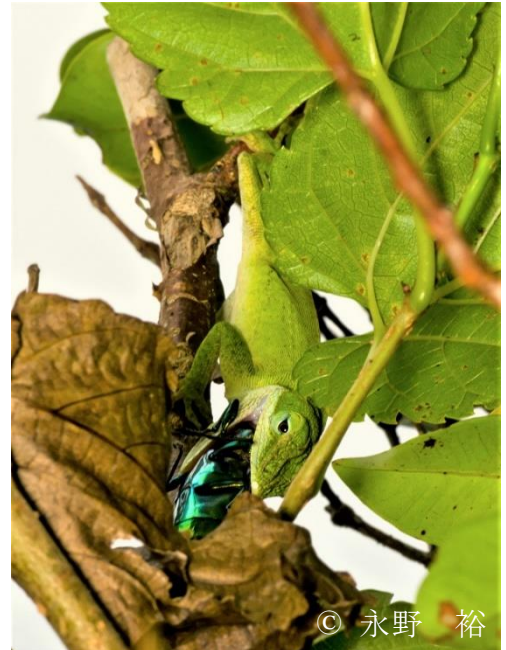
① 外来種

外来種による在来種の捕食や生息・生育場所の奪取、在来種との交雑による遺伝的な汚染の発生による生態系への影響などがあげられます。

例えば、ペットとして飼われていたアライグマやアカミミガメが野生化し、在来種への影響などが指摘されています。河川では、ブラックバスなどの外来種が放流されることで、在来種が食べられ、減少するなどの問題があります。さらに、ヒアリ、アカカミアリなどは東京港などから輸入資材とともに侵入し、在来の生態系への影響だけでなく、人体に危険を及ぼすおそれがあります。

身近なアメリカザリガニも、実は生態系に大きな影響を及ぼしているなど、私たちの身の回りにも侵略的な外来種が侵入しています。

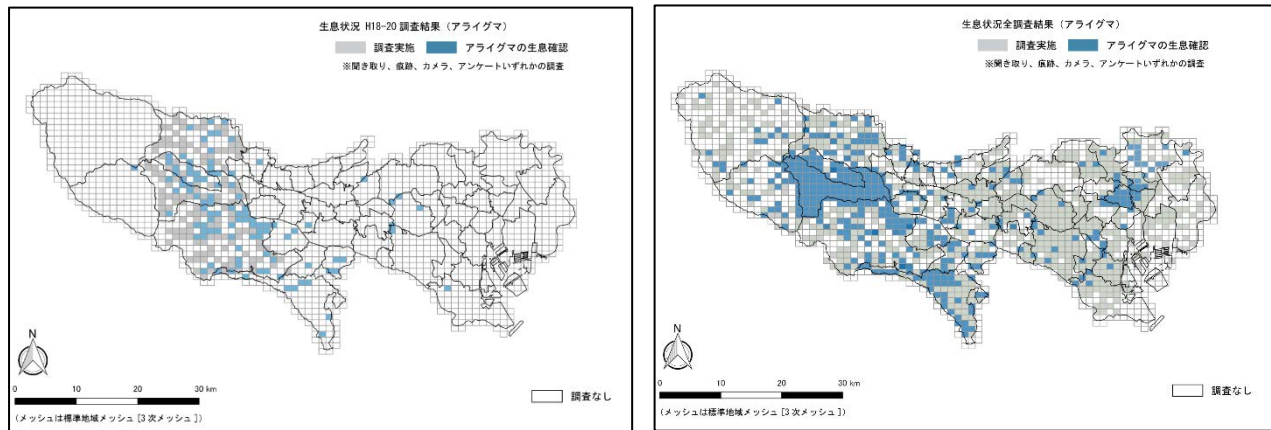
島しょ部は、狭い面積に多くの固有種が生息・生育し、天敵となる捕食者がもともと少ないなどの特性があります。これは島しょ生態系と呼ばれ、外来種の侵入に対して大変弱く、問題が深刻になります。代表的なものとしては、伊豆諸島の御蔵島^{みくらじま}でのノネコによるオオミズナギドリの食害、小笠原諸島でのノヤギなどによる植物の食害、グリーンアノールなどによる固有種の食害などがあり、緊急性が高い問題です。



天然記念物のオガサワラタマムシを
捕食するグリーンアノール



アライグマに食害されたトウキョウサンショウウオ



平成 18～20 年度及び平成 28～令和元年度の調査情報によるアライグマの生息分布

海外からの外来種の移入だけでなく、国内の別の地域から人の手で持ち込まれ、遺伝子汚染が生じることがあります。例えば、都内では、西日本などからのゲンジボタルの移入により、遺伝的な変化に伴い、発光の間隔など生態の変化が生じています。



東京におけるゲンジボタルのハプロタイプ(遺伝子の型の一つ)分布⁸⁷

⁸⁷ 鈴木浩文(2001) ホタルの保護・復元における移植の三原則-東京都におけるゲンジボタルの遺伝子調査の結果を踏まえて-

コラム：特定外来生物に指定されるアカミミガメとアメリカザリガニ⁸⁸

アカミミガメ（ミドリガメ）とアメリカザリガニは北米が原産地の外来種であり、在来の生きものを脅かしたり、農作物に被害を与えたりすることから、規制強化の必要性が指摘されてきました。しかし、家庭や学校で広く飼われている身近な生きものであることから、現行の外来生物法における特定外来生物に指定し、その規制（飼養等、輸入、譲渡し等及び放出等の禁止）が適用されると、既に飼われている個体が大量に野外に放出され、かえって生態系等への被害が拡大するおそれがあるため特定外来生物に指定してこなかった経緯があります。

そのため、アカミミガメやアメリカザリガニなどの新たに指定される特定外来生物については、政令により、特定外来生物の種類ごとの特性を踏まえ、一律に飼養や譲渡し等を規制するのではなく、輸入、放出、販売又は頒布を目的とした飼養及び譲渡し等を主に規制する新たな仕組みを可能とする法改正が令和4（2022）年5月18日に公布されました。

アカミミガメやアメリカザリガニだけでなく、外来種による被害を予防するためには、①悪影響を及ぼすおそれのある外来種を「入れない」、②飼育・栽培している外来種を「捨てない」、③すでに野外にいる外来種を他地域に「拡げない」の三原則をみんなで守っていくことが非常に重要です。



アカミミガメ



アメリカザリガニ

⁸⁸ 参議院ウェブサイト、特定外来生物による生態系等に係る被害の防止に関する法律の一部を改正する法律案（令和4年5月18日）

② 海洋プラスチックごみ

プラスチックごみの河川や海洋への流出に伴い、漁網への絡まりや餌と間違えて摂取するなど、海洋生物への直接的な影響が報告されています。加えて、プラスチックに含まれる化学物質や海洋中でプラスチックに吸着する化学物質が、海鳥や魚類などの生きものの体内に蓄積することも報告されており、海の生態系の脅威となることが危惧されています。



荒川河口付近の川岸のプラスチックを含む散乱ごみ⁸⁹

③ 化学物質

人がつくった化学物質が自然界に放たれたことにより、生態系に影響することもあります。農薬や化学肥料などの多用は昆虫や微生物に影響を与え、生態系のつながりを脅かし、土壌や地下水などの劣化を招きます。

⁸⁹ プラスチックの持続可能な利用に向けた施策のあり方について最終答申(令和元年10月8日 東京都廃棄物審議会)

◆ 東京における第4の危機(地球環境の変化による影響)

第4の危機とは、地球温暖化をはじめ、酸性雨やオゾン層破壊など地球環境の変化による影響のことをいいます。

特に地球温暖化は、2℃の気温上昇で世界中の5%の生物種が絶滅リスクにさらされるほか世界のサンゴ礁の99%が死滅すると予測⁹⁰され、生態系に大きな影響をもたらすと言われています。

1.5℃及び2℃の地球温暖化で生態系に生じるリスクの予測⁹¹

対象	リスク	1.5℃の温度上昇	2℃の温度上昇
陸域生態系	生息域の喪失	昆虫の 6% 、植物の 8% 、脊椎動物の 4% が生息域の半分を失う	昆虫の 18% 、植物の 16% 、脊椎動物の 8% が生息域の半分を失う
	永久凍土の融解	1.5℃に抑えることで、150万～250万km ² の永久凍土の融解を何世紀も防ぐ	
海洋生態系	海水の消失	温度上昇の安定後、少なくとも約 100年に1度 の可能性で北極海の海水が消失	温度上昇の安定後、少なくとも約 10年に1度 の可能性で北極海の海水が消失
	サンゴ礁の消失	さらに 70～90% が消失	99%以上 が消失
	漁獲量の損失	世界の海洋の漁獲量が約 150万トン 損失	世界の海洋の漁獲量が約 300万トン以上 を損失



白化するサンゴ



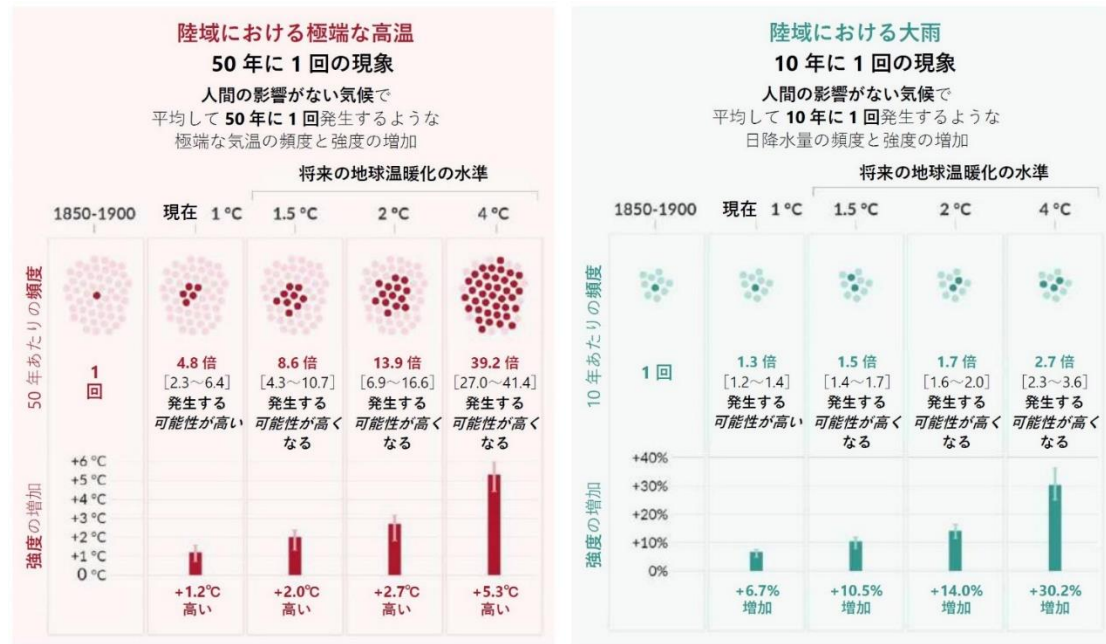
干ばつによる作物生産量の減少

また、世界の平均気温が上昇していくにつれて、陸域における極端な高温や大雨の発生確率が高まると予測されています。このように、地球温暖化による様々な気候変動が、生態系への直接的な影響に加え、作物生産量や漁獲量の減少など、供給サービスにも大きな影響を及ぼします。このまま地球温暖化が進行すると、気候変動に伴う影響は今後数十年でますます顕著になると予測されています。

⁹⁰ IPBES 生物多様性と生態系サービスに関する地球規模評価報告書、IPCC(Intergovernmental Panel on Climate Change)「1.5℃特別報告書」

⁹¹ 公益財団法人地球環境戦略研究機関「IPCC 1.5℃ 特別報告書」ハンドブック背景と今後の展望改訂版

https://www.iges.or.jp/jp/publication_documents/pub/policyreport/jp/6693/IGES+IPCC+report_FINAL_20200408.pdf

気温上昇の程度と異常気象の発生頻度や強度の変化の予測⁹²

東京においても、南方の生きものの進出や、花の咲く時期や渡り鳥の飛来の時期などの生物季節の変化などがみられています。

例えば、元々は東京より南に生息していた昆虫のクマゼミやナガサキアゲハなどが温暖化により定着できるようになったり、水温の上昇によるサンゴ類の白化が起こったり、ソメイヨシノの開花が早くなったりするなど、温暖化が原因とみられる変化が確認されており、今後、思いもよらぬ生態系の変化を引き起こす可能性があります。

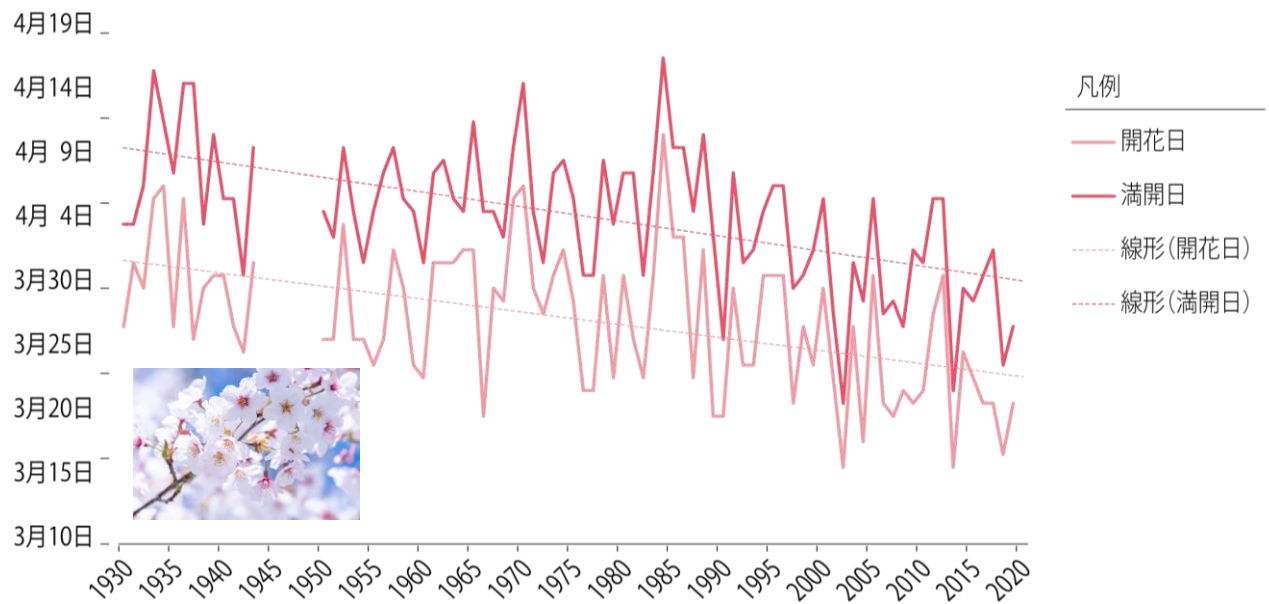


東京で確認されるようになったクマゼミ

東京で確認されるようになったナガサキアゲハ⁹³

⁹² IPCC 第6次評価報告書第1作業部会報告書 気候変動2021:自然科学的根拠 政策決定者向け要約(SPM)暫定訳(2021年9月1日版)(気象庁)を基に東京都加工

⁹³ 撮影 粕谷和夫



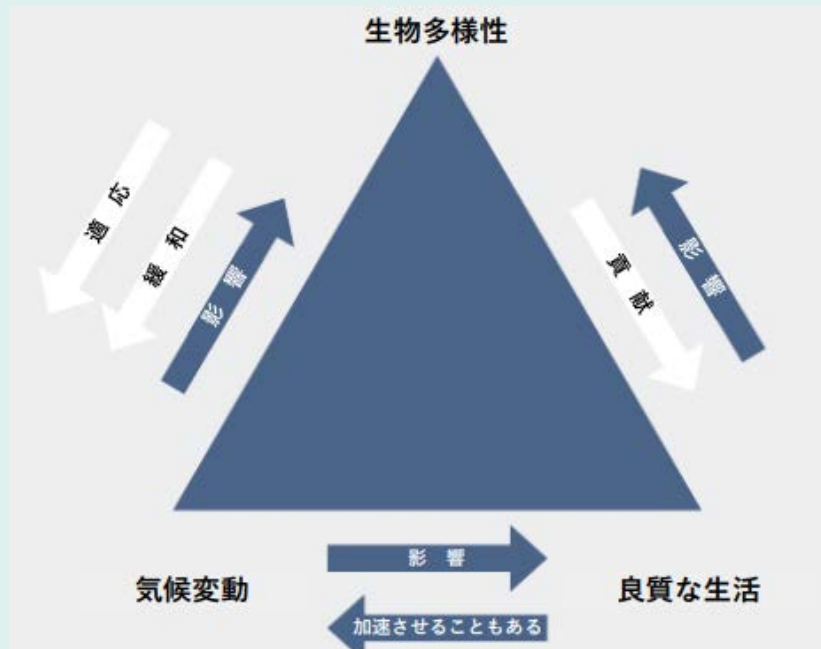
東京におけるソメイヨシノ開花日の変化⁹⁴

現在、私たちは産業革命以前からおよそ1℃気温が上昇した世界に住んでいます。IPCC は、地球温暖化による気温上昇を 1.5℃に抑えるためには、CO₂ 排出量を 2030 年までに 45%削減し、2050 年頃には実質ゼロにする必要があると指摘しています。

⁹⁴ 気象庁データを基に東京都作成

コラム：生物多様性と気候変動との連関

生物多様性と気候変動には密接な関係があります。IPBES-IPCC 合同ワークショップ報告書⁹⁵では、生物多様性と気候変動の目標は相互に関係し、これらの目標達成は人々の良質な生活に欠かせないと説明しています。



生物多様性、気候変動及び人々の良質な生活の関係

気候変動は生物多様性の第4の危機であり、生物多様性損失の直接要因の一つです。地球温暖化がこのまま進行すると、今世紀後半には最大の損失要因となる可能性があり、生態系サービスを楽しむ私たちの生活にも大きな影響を与えると考えられます。

一方、生物多様性は調整サービスを通じて、気候変動の緩和と適応に貢献します。例えば、生物多様性が豊かな森林や緑地などの自然環境は、植物の光合成により二酸化炭素を吸収する気候の調節機能を有するため気候変動を緩和します。また、そうした環境は雨水浸透や土壌侵食の抑制といった災害の調節機能などを有するため、気候変動への適応にも貢献します。

自然に関わるあらゆる取組を進める上で、生物多様性と気候変動との関係、さらには人々の良質な生活との関係を考慮する必要があります。

⁹⁵ IPBES-IPCC 合同ワークショップ報告書概要(令和3年6月21日 環境省)

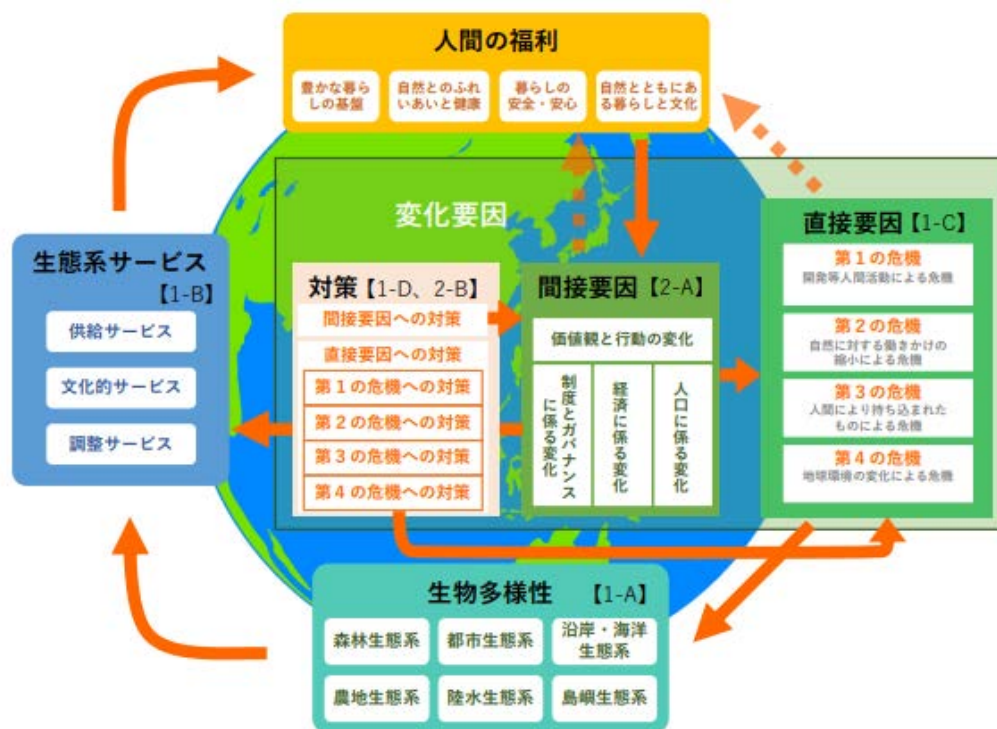
(2) 間接的な要因による生物多様性への影響

生物多様性の変化の直接要因である4つの危機が発生する背景には、「産業構造の変化」や「人々の自然に対する関心」、「生産と消費」といった人間活動に関わる要素があり、さらにその根底には人々の価値観や行動様式が存在します。これらの要素は生物多様性に対して間接的に影響を及ぼすことから、「間接要因」と呼ばれています。

木材の「生産と消費」を例に考えると、私たちの身の回りの木を使った製品や建築物には、海外の森林で生産された木材を原料としているものもあります。木材が生産される際、森林の回復力を上回る過剰な伐採が行われた場合、森林の多面的機能が失われて、生きものの生息・生育環境が奪われたり、災害の危険性が増大したりするといった問題が発生します。

この場合、木材生産のために行われる森林伐採が直接要因ですが、その背景として、私たちの「生産と消費」が間接要因となっています。間接要因となるのは「生産と消費」だけではなく、人口の増加により木材の需要が増えることなども一因と言えます。

このように、生物多様性の損失や生態系サービスの劣化は、直接要因と間接要因が複雑に絡み合っていて起きています。



生物多様性及び生態系サービスとその変化要因⁹⁶

こうした特徴から、生物多様性に関する問題を解決するためには、直接要因への対策を行うだけでなく、その背後にある間接要因、すなわち私たちの社会、経済、暮らしのあり方を根本的に変えていく「社会変革」が必要だと指摘されています。

社会変革を目指して取組（介入）を行うにあたっては、より大きな効果を生むために力を注ぐ

⁹⁶ 生物多様性及び生態系サービスの総合評価 2021(Japan Biodiversity Outlook 3, JBO3)政策決定者向け要約報告書(令和3年3月19日 環境省)

べき重要なポイントである「介入点」(レバレッジ・ポイント)があり、IPBESは「消費と廃棄の総量の削減」、「教育及び知識の形成と共有の促進」などの8点を挙げています。今後はこれらに対する取組を通じて、間接要因への働きかけの強化が必要です。また、取組を行う際には行政だけでなく、事業者やNPOなど様々な主体による行動変容が必要とされています。



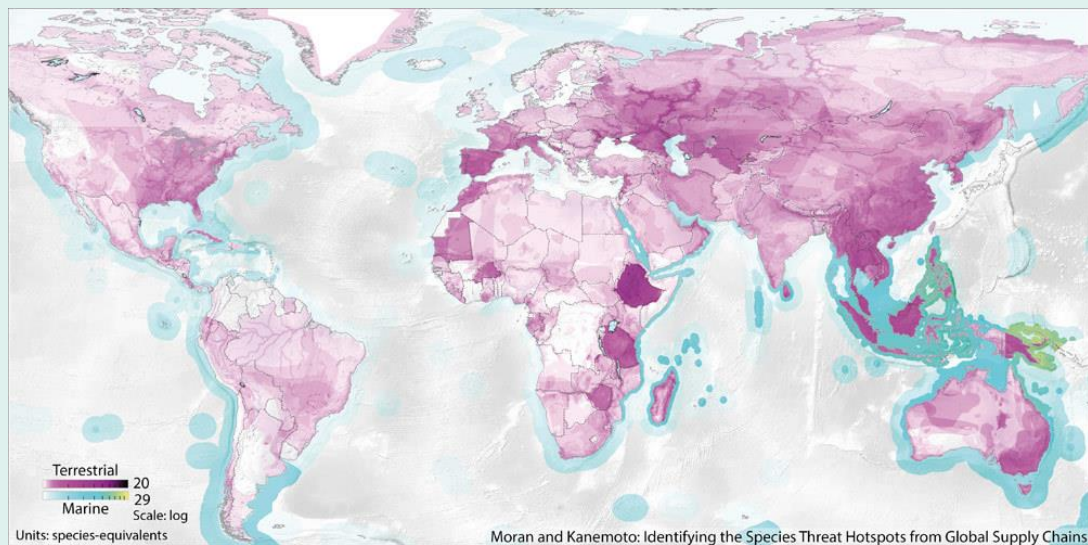
地球の持続可能性の実現に向けた社会変革⁹⁷

⁹⁷ IPBES 生物多様性と生態系サービスに関する地球規模評価報告書 政策決定者向け要約(令和2年3月 環境省)

コラム：テレカップリング～重要視される間接的な影響～

私たちが遠隔地で生産されるもの、例えば海外産の農林水産物などを消費することは、その生産地の生物多様性に影響を与えています。逆に、生産地の生物多様性に変化が生じると、その恵みを受ける私たちの消費活動にも影響が出ます。このような、ある地域での消費活動と離れた地域の自然環境との間の相互作用を「テレカップリング」と呼びます。貿易量の増加やサプライチェーンのグローバル化により、この相互作用は強まっているとされています。

東京はヒト・モノ・カネ・情報が行き交う、グローバル経済の主要なハブの一つで、東京における資源の消費は世界各地で進む生物多様性の損失に大きく関わっています。そのことを自覚して、持続可能な消費・生産への移行を進めなければなりません。



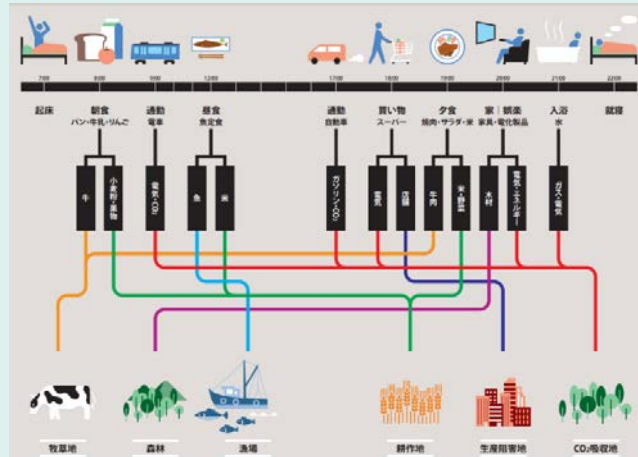
日本の消費が引き起こす絶滅危惧種のホットスポットの分布図⁹⁸

⁹⁸ Daniel Moran, Keiichiro Kanemoto; Identifying the Species Threat Hotspots from Global Supply Chains

陸域では最も濃い紫が20種、海域では黄色が29種の野生生物が絶滅の危機にあることを示す。米国に比べて東南アジアなど、特定の地域で日本の消費による影響が大きい。

コラム：エコロジカル・フットプリント

私たちの生活は、図に示すように様々な自然資源に支えられていますが、日常生活の中でそのつながりを意識できる機会はあまり多くありません。そのため、地球温暖化、廃プラスチックによる海洋汚染、水質汚染、食糧危機などの問題は、地球規模のことと思われがちですが、その原因のほとんどは、私たち一人ひとりの消費生活の積み重ねから起きています。

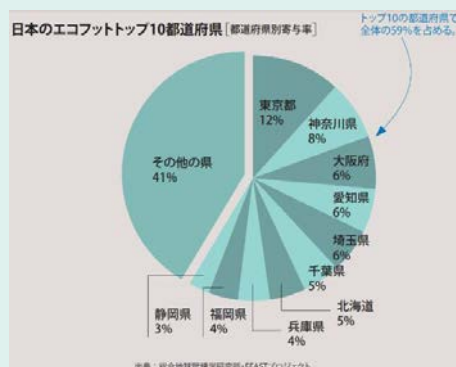
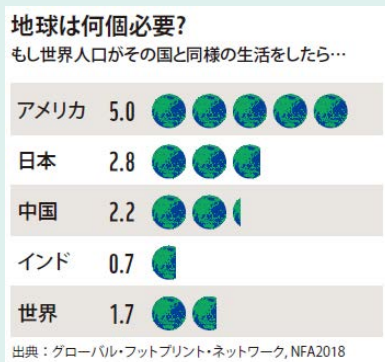


生活と自然資源の関係

私たちの消費生活が環境に与える負荷を可視化し、数値化する一つの方法として、エコロジカル・フットプリント⁹⁹（以下「エコフット」という。）があります。エコフットを使うと、地球規模、国規模、自治体規模の消費行動が、地球が生産できる自然資源量をどれくらい超過しているか、数値で表すことができます。既に、世界の人々の生活を保つためには、地球 1.7 個分が必要で、もし、世界中の人々が日本と同じレベルの生活をした場合には、地球 2.8 個分が、さらに、東京と同じレベルの生活をした場合、地球 3.1 個分が必要という計算になります。

なお、例えば、水資源の消費量を示す「ウォーター・フットプリント」など、持続可能な消費という観点から見て、エコフットではカバーできていない分野も複数あります。

私たちの生活レベルは、地球が生産できる自然資源量を大きく超過していることを理解し、行動することが必要です。



日本のエコフットトップ 10 都道府県

出典：WWF ジャパンウェブサイト

⁹⁹ エコロジカル・フットプリントとは、「生態系を踏みつけている足跡」という意味です。

