



## 1. 地球環境が直面する課題

地球は、私たちヒトという動物が生きていく上で欠かせない水、酸素、食べ物、居住空間を提供してくれる唯一の星である。このかけがえのない星、地球の環境が今、人口の急激な増加と、それにより引き起こされるさまざまな人間活動の影響を受けて脅威にさらされている。地球環境に関わる問題は数多くあげられるが、代表的なものとして地球温暖化、オゾン層の破壊、酸性雨、海洋汚染、砂漠化、熱帯林の減少、生物多様性の減少、有害廃棄物の越境移動などがある。これらは、それぞれが単独の問題として発生しているのではなく、ある問題が他の問題の原因となっていたり、また、お互いが影響しあうなど複雑に絡み合っている。ここでは、これらの環境問題の中で、昨今、とくに人々の関心を集めている地球温暖化の問題に加え、その影響により事態が一層深刻化している砂漠化と野生生物の減少について紹介していきたい。

### 1 地球の温暖化

最終氷河期以降、ほぼ安定していた地球の表面温度は、20世紀に入り、人口の爆発的増加と連動するように上昇していった。海外の科学者は、現在の地球表面温度は過去100万年の間で最も熱くなっていると指摘しているが、さらに今世紀末までには2℃程度、現在の気温より上昇するとの予測も出されている。わずか2℃程度と思われるかも知れない

が、この数値はあくまでも平均値であり、地域によってはそれを大幅に上回る気温の上昇が生じる可能性が高い。

気温の上昇は、私たちの生活にさまざまな影響をもたらすことが予想されている。例えば、地球温暖化は、北極圏の氷やアラスカの氷河の後退による海面上昇を引き起こし、近い将来、沿岸部など海抜ゼロ地帯の水没を招くと予想されている。実際、南太平洋の小国ツバルでは、同国を構成する九つの島の沿岸部が、ここ数十年に生じた海面上昇により、侵食が急激に進行したことが知られている。また、近年甚大な被害を出している強大化したハリケーンや台風、さらには干ばつも地球温暖化の影響ではないかと指摘されている。

地球温暖化はどのようなメカニズムで引き起こされるのだろうか？ 太陽光線が地球上に降り注ぐと、その約30%は地表面や雲などに反射して宇宙に戻り、残りの約70%によって大気や地面が温められる。そのエネルギーの一部は放射熱として大気圏外に放たれるものの、放射されるエネルギーのうち波長の長い赤外線は二酸化炭素などに吸収されて、大気中に留まる（図1）。これを温室効果といい、二酸化炭素やメタンなどの温暖化物質が大気の温度を一定のレベルに保ってくれることで、私たち生物が快適に地球にすむことができるのである。ところが、産業革命以降、石炭や石油が活発に燃焼され、温暖化物質が大気中に増加した結果、本来は大気圏外に放出されていた多くの熱エネルギーが大気圏に留ま

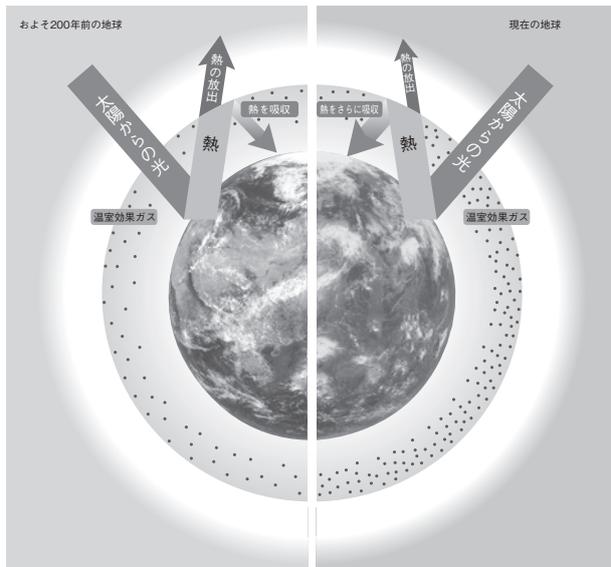


図1 温室効果ガスと地球温暖化メカニズム

ることで、気温の著しい上昇をもたらすようになったのである。このように現在地球上で進行している温暖化現象は、二酸化炭素やメタンといった大気中の温暖化物質の割合が増加したことが最大の原因といわれている。しかし、化石燃料に代わる有効なエネルギー源が見いだされていない現在、化石燃料の使用を抑えることは、経済発展を阻害したり、私たちの生活の質を落とさなくてはならないため、各国とも自ら進んで、それを実行することができない状態が続いている。

そのような状況の中、1997年12月に京都市で開かれた地球温暖化防止京都会議（第3回気候変動枠組条約締約国会議、COP3）において、これ以上の地球温暖化を食い止めるため、先進国に温室効果の削減を課した“気候変動に関する国際連合枠組条約の京都議定書”（通称 京都議定書）が批准された。その主な内容は、温室効果ガスの6%削減を期限の2012年までに達成するよう義務づけるものである。しかし、京都議定書では、世界全体の排出量の約24%を占める中国を含む開発途上国に温室効果ガス排出量削減義務を課していないことや、約18%の世界第2位排出国である米国が参加していないなど、不十分な点が多く、結果として2008年から2012年までの第一約束期間において、削減義務を負う国の排出量が世界全体の排出量の3割を切るという、削減効果が極めて限定的になった。第一約束期間の期限が迫る2011年末、南アフリカのダーバンにおいて気候変動枠組条約第17回締約国会議

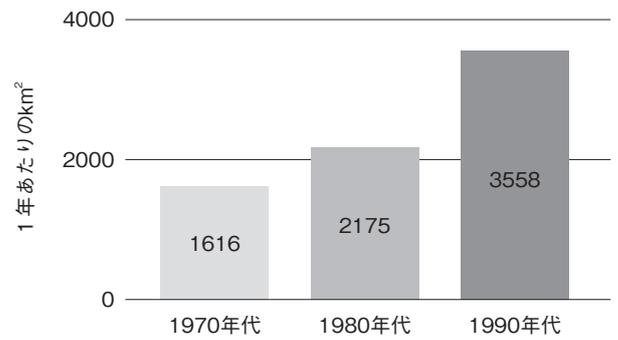


図2 世界における砂漠化の進行

(COP17) が開催され、2013年以降に京都議定書の第二約束期間を設定すること、米国や新興国を含む国際的枠組みを構築する新しい法的文書を2020年に発効するという合意がなされ（ダーバン合意）、京都議定書の理念は将来に引き継がれたといえる。しかし、COP3の議長国でもあった日本政府は、わが国の目指す最終目標は世界全体に占める排出量の割合が大きい米国、中国、インド等が参加する公平かつ実効性のある国際的枠組みを構築することであると、京都議定書の第二約束期間が設定された場合には、日本は参加しないという方針を固めた。また、ダーバン合意で明確に示されたことは、新たな法的文書の採択と発効の期限にとどまっており、各国の削減義務など具体的な事項については2012年以降の議論に委ねられていることから、その実効性に不透明な部分が多い。温暖化ガスの驚異に立ち向かう第一歩となるはずの京都議定書は、自国経済を最優先に考える先進国や新興国の勝手な振る舞いにより形骸化しつつあり、地球環境は再び試練にさらされているといえよう。

## 2 砂漠化

砂漠とは、主として人間活動に起因する乾燥、半乾燥および乾性半湿潤地域における土地の荒廃現象を指す。現在、砂漠化にさらされている土地は、地球上で3600万km<sup>2</sup>にも達しており、その面積は前陸地の25%に相当する。さらに、それは年間6万km<sup>2</sup>の速さで進行していると推定されている（図2）。実際に、今現在、世界人口の10～20%程度の人々が砂漠化に曝されており、厳しい生活を余儀なくされている。砂漠化は、気候変動などの自然要因によっても起こるが、それは人為的な要因によって加速度的

に深刻さを増していくものでもある。人為的要因としてまずあげられるのは、人口増加に伴う不適切な農放牧業による土地の破壊である。乾燥地での過放牧は、植生の再生を阻害し、砂漠化に拍車をかけている。また、気候変動が大きく、安定した収量が得られない厳しい環境では、河川などの水を利用し灌漑農業が推し進められてきたが、過度の灌漑は貴重な水資源の枯渇とともに塩分集積という事態を招き、不毛の大地をつくり出している。このような砂漠化の進行は、一次生産力の低下により、地域住民の食糧不足を引き起こすため、重大な問題となっている。

さらに最近では、地球温暖化に伴う異常気象も砂漠化を促進する可能性が出てきた。温暖化の将来予測によると、高緯度地方は高温になると予想される一方で、低緯度地方では大気大循環が活発になるため、多雨な地域はますます多雨に、小雨の地域はますます小雨になると考えられている。今後、赤道付近の乾燥地帯では、ますます大規模な干ばつが多発し大飢饉を招くことで、多くの犠牲者を出す可能性が指摘されている。

### 3 野生生物の減少

世界にはおよそ 1000 万種にのぼる生物種が生息していると推定されているが、ごく自然な状態の中で動植物が絶滅する割合は、1 年あたり 100 万種に対して 1 種程度と考えられている。しかし今、人為的な環境破壊により 1 年間で絶滅する種は、100 万種に対し 1000 ~ 10000 種ともいわれており、生物の絶滅速度が急速に速まっている。生物の絶滅を引き起こす原因としては、狩猟、大規模な森林や湿地の開発、農薬を含む化学物質の影響など生物に直接



写真 1 温暖化の進行により絶滅が危惧されているシロクマ

的に作用するものから、外来種のように本来生息していない動植物種が人為的に特定の地域生態系に持ち込まれることにより、間接的に生態系を攪乱し抵抗力のない生物を絶滅に至らしめる場合もある。

地球温暖化による明らかな生物種の絶滅は今のところ報告されていないが、今のスピードで地球の温暖化が進行した場合には、野生生物に甚大な影響が出ることに疑いはさむ余地はない。すでに、北極や南極では、気温上昇による氷の溶解により、ホッキョクグマやペンギンたちの主食となるアザラシや小魚が激減し、これらの種の将来的な絶滅が危惧されている（写真 1）。また、WWF（100 を超える国々で活動する世界最大の自然保護組織）は、海水面の上昇、湿地の減少、気候の変化という環境の急激な変化に対応できなくなった渡り鳥や海鳥、高山帯や極地に生息する鳥たちが、次々に絶滅するというシナリオを提示している。

地球上に最初の生命が誕生したのは、今からほぼ 35 億年前といわれている。その後地球環境の変化に合わせ、生物たちは長い悠久の時間をかけて進化を遂げ、今ある多様な生物社会を作り出してきた。しかし、現在地球上で起きている環境の変化は、生物が過去に経験したことのない速度で起きている未曾有の事態である。地球温暖化のさらなる進行は、地球の歴史上最悪の大量絶滅を引き起こす可能性もあり、それはわれわれヒトの運命も左右しかねない。

## 2. 私たちの住む佐渡の環境と環境問題を考えよう

私たちの住む佐渡島は、沖縄本島に次ぐ面積 855.25km<sup>2</sup> を有し、山や海などの豊かな自然に囲まれた島である。地勢的には大きく 3 つの地域に区分でき、北には金北山を最高峰とする大佐渡地域、南には小佐渡丘陵、これに挟まれる形で国仲平野が広がっている。気候は、対馬海流の影響を受け、本州同緯度地域に比べて温暖である。離島という特性から、佐渡島固有の動植物も多く見られ、地域特有の生物相が形成されている。

本島は、近年まで農林水産業を中心とした産業構造であったことや、商工業では比較的小規模の事業所が多いこと、化学、石油・石炭などの重化学工業の事業所が少ないことなどにより、健康に影響を及ぼすような公害問題とは無縁であった。しかし、近



写真2 ナラ枯れ

年、生活排水などが要因となり、閉鎖系水域である加茂湖や一部河川の水質を悪化させている。また、市内に多く見られる廃棄物の不法投棄や放置自動車、そして国内の島嶼における共通の問題である海岸漂着ゴミについても大きな問題となっている。

自然環境の問題としては、松枯れ・ナラ枯れが深刻化し、海岸線の景観劣化や森林生態系の荒廃を引き起こしている(写真2)。松枯れ・ナラ枯れともに、被害分布が北上しているとの報告もあり、温暖化の影響も懸念されている。一方、海に目を移すと、真野湾の一部では、顕著な磯焼けが起きている(写真3)。磯焼けとは、沿岸海域に生息する海草の多くが死滅することで、魚介類が生息できなくなるだけでなく、海草が担っている光合成による海中の二酸化炭素の貯蔵や、窒素やリンの吸収が機能しなくなることを意味する。磯焼けの原因としては、ウニや貝などの植食動物による食害、海底の浸食、日射量の減少、船舶の船底塗料や陸から流入する環境汚染物質、貧栄養化など様々な要因があげられるが、石灰藻(サンゴ藻ともいい、ピンク色の石灰化した堅い細胞壁を持つ藻の一種)の定着も大きい要因として注目されている。さらにそれを引き起こした間接的な原因として、地球温暖化による海水温の上昇や海流の変化なども指摘されている。地球温暖化の間



写真3 磯焼け

題は、このように私たちの身近な環境でも少しずつ影響が出始めているのである。自然環境に関するその他の問題として、里地・里山の荒廃、河川・湖沼・湿地・海岸線などの改変、ブラックバスなどの外来種の進入や動植物の違法な採取、農薬を含めた様々な化学物質の乱用などが影響し、豊かで固有な佐渡島の生物相が少しずつ失われつつある。

佐渡島では、2008年9月25日、佐渡島民の大きな夢を乗せて、日本で一度野生絶滅したトキが、長い人工増殖の期間を経て、佐渡島の空に再び放鳥された。トキの放鳥を契機に、その後、佐渡島では生息地再生の機運が盛り上がり、「朱鷺と暮らす郷づくり」認証制度の導入と相まって、急速に生物多様性に配慮した環境保全型農業が普及した。さらに、このような取り組みが評価され、2011年6月、後生に残すべき生物多様性を保全した農地利用と景観という視点から、佐渡島は世界農業遺産(Globally Important Agricultural Heritage Systems: GIAHS)に認定された。佐渡島が将来にわたり美しく豊かな島であり続けるためにも、また、エコアイランド(環境に配慮した島)という地位を全国に先駆けて確立するためにも、トキの野生復帰から始まった環境再生の歩みを止めてはならない。