

## 7 抄録・概要

### 7.1 彩の国環境大学抄録

# 大気汚染と地球環境

埼玉県環境科学国際センター 総長 坂本和彦

室内汚染は、火が発見され、洞窟内での調理・暖房・照明への利用以来始まっている。しかし、屋外での汚染問題となっただけではない。これは汚染物質の発生量と環境の広さの問題である。20世紀における急激な人口増加、農業の利用、化石燃料の大量消費等により急激な生態系の破壊が始まった。環境破壊に対する最初の警鐘が、1963年に出版されたレイチェル・カーソンの「沈黙の春」であり、ローマクラブ報告書として1972年にまとめられたメドウスの「成長の限界」である。これらが、私達に環境という概念を明確に提示し、環境問題に取り組まないことには、人類の未来がないことを示し、世界に衝撃を与えた。

「成長の限界」では、地球の持続発展の可能性に対して問題提起し、「人間活動に大きな変革が起きなければ1970年から100年以内に、成長の限界に直面する」としている。環境と発展に関する世界委員会(1987)は、報告書「我ら共有の未来(Our Common Future)の中で、「持続可能な開発」を「将来の世代のニーズを満たす能力を損なうことなく、今日の世代のニーズを満たすような開発」と定義した。これらの認識が、1992年の国連環境開発会議:地球サミットにおける「環境と開発に関するリオ宣言」の主要概念「持続可能な発展を達成するため、環境保護は、開発過程の不可分の部分とならなければならない。」につながり、かつ、世界を地球環境問題へと大きく舵を切らせたと言える。

気候変動に関する政府間パネル(IPCC)第4次報告書(2007)による推定では、過去1万年の温度上昇でも1℃以下であったが、最近の100年間(20世紀)における気温上昇は0.74℃であり、21世紀には1.1~6.4℃の気温上昇、18~59cmの海面上昇と大きな上昇カーブを予測している。これを裏付けるかのように、北極海の氷面積の減少、山岳氷河の後退、太平洋島嶼国における異常高潮、集中豪雨の発生などが報告されている。地球の過剰酷使は、エネルギー・自然資源の枯渇、食糧・水の不足、生態系の破壊、エコロジカル・フットプリントの増大を導いている。また、発展途上国における、貧困問題/格差の拡大、人権問題、人口問題、環境難民という現実も直視しなければならず、環境と経済を考慮し、衡平の視点からの見直しが求められている。

南北問題とは1960年代から議論された先進国と発展途上国の経済格差とその是正をめぐる問題であり、豊かな先進国の多くが地球の北半分にあり、貧しい発展途上国の多くは赤道から南半分にかけて多いことから南北問題と呼ばれている。北米、西欧、日本などOECD(経済協力開発

機構)に加盟する21国の先進国に世界の人口の約2割が、発展途上国には約8割が住んでいる。しかし、GDPで見ると先進国は世界の国内総生産(GDP)全体の約8割を占めるのに対し、発展途上国は約2割にとどまっている。環境対策を求める先進国と、まずは経済発展をと開発優先志向が強い発展途上国との間で利害関係が対立していることから、環境の南北問題と呼ばれている。南北問題は先進国と発展途上国の間にある大きな経済格差やそれから生じる諸問題、環境汚染物質の排出や生態系の疲弊、などである。発展途上国における環境悪化を遅らせ、阻止し、さらに環境改善につながる経済的インセンティブを設計して、環境保全と経済発展を両立させる必要がある。

世界最大の人口を抱える中国では、急速な経済発展を支えるため大量のエネルギー生産が必要であり、石炭燃焼から排出される硫黄酸化物や煤塵等は大気汚染や酸性雨を引き起こしている。特に中国西南部の大都市重慶や貴陽では硫黄分の多い石炭燃焼から排出される硫黄酸化物による汚染は深刻であり、室内汚染による呼吸系疾患などの健康影響も問題となっている。私たちはこれらの点を考慮し、中国西南部の重慶、成都、東北部の鞍山等で、安価な低品位石炭や未利用廃棄石炭のクリーン燃料化、「バイオブリケット(BB)化」技術の現地化試験、中日合弁工場によるBB実用化試験を実施してきた。

BBとは、微粉状低品位石炭、大鋸屑や稲藁等の廃棄バイオマスと消石灰を混合して高压成型したタドンのようなものである。このBBは、バイオマスの混合効果により高い強度、良好な燃焼性を示し、原炭燃焼と比較して、硫黄酸化物排出を8、9割低減させた。また、BB燃焼灰は塩基性であり、植物生長に必要な栄養を含むため、BB燃焼灰と不足する窒素分を堆肥で補えば、酸性土壌でも多くの農産物を生産可能にできる。また、BBの副原料であるバイオマス廃棄物としてリンや窒素分を効率的に吸収するヨシやガマなどを使えば、河川や湖沼の富栄養化対策・温暖ガス排出抑制対策が可能となる。このような考えで、BBによる大気汚染・酸性雨対策、BB燃焼灰と家畜堆肥の同時施による酸性土壌の改良、富栄養化対策、さらには温暖ガス排出抑制対策からなる廃棄物を発生させない地域完結循環型環境保全対策を提案している。

私達は、先進国のみならず、環境の南北問題を克服しつつ発展途上国を含めた環境問題の解決を目指して、多くの自然が人類に提供している種々の生態系サービスを困難にする地球の劣化スピードをすこしでも遅くしていく必要があるのではないかと考えている。

# 震災被災地における環境問題をめぐって

生態工学研究所 代表 須藤隆一

平成23年3月11日14時46分の東北地方太平洋沖地震は、1000年に1度といわれる巨大な地震(マグニチュード9.0)とそれに伴う大津波(最大遡上高38.9m)によって東北関東一帯に大きな被害をもたらした。さらに4月7日23時32分には最大震度6強の余震によって、さらに被害を拡大させている。さらにこのような大津波が福島第1原子力発電所を襲い、チェルノブイリに匹敵するほどの放射能汚染を引き起こしている。このような大災害では、まず人命救助、ライフラインの確保が優先されるのは当然であるが、1ヶ月近くを過ぎると、環境問題として取り組まねばならない問題が山積していることがよく分かる。

本講演では大震災に伴って発生している環境問題、特に災害廃棄物の収集・処理・処分、沿岸・内湾の水質汚濁について解説するとともに、その解決に向けた課題を展望した。

此の度の東日本大震災は、地震そのものによる影響よりも大津波による被害の方がずっと大きい。浸水による被害を受けたのは、岩手県、宮城県、福島県をはじめ、6県63市町に及び、その面積は500km<sup>2</sup>(東京山手線の内側の面積の約8倍)、211,426世帯(602,210人)である。

大地震に伴う環境問題は多岐にわたり、表1に示したように従来の廃棄物問題と公害問題のほとんどが認識されており、これに加うるに生態系破壊と放射能汚染がある。

環境問題の第1は、一面に散乱したガレキとゴミの多さである。場所によってはガレキとゴミの山ができています。ガレキの総量は約3,000万トンほどあり、このうち約半分は宮城県にあり、これは一般廃棄物30年分と見積もられている。

ついで、問題となるのが水質汚濁である。水道が復旧すれば、生活排水が多量に排出される。下水処理場やポンプ場の多くが破壊され、機能を停止している。生活排水が下水管を流下すれば、マンホールからあふれることもある。処理施設に到達しても処理されなければ、河川、運河、海域に未処理のまま長期間放流され、公害時代のような水質汚濁が懸念される。これは衛生学的にも問題があるので少なくとも消毒(塩素処理)は完全にやる必要がある。浄化槽でも同様のことがいえるが、機能が停止して使えないのは全体の5%程度である。また、農業集落排水施設、漁業集落排水施設も津波によって浸水した施設は下水道と同様であるが、浸水していないところでは、管渠の損傷が大きい。いずれにせよ排水処理施設の損傷は、生活排水の未処理放流を行うことになり、水質汚濁の大きな原因である。8月上旬の当研究室における気仙沼湾の

沿岸調査によれば、大腸菌群10<sup>5</sup>/100ml、ふん便性大腸菌群10<sup>4</sup>/100mlが検出されている。

表1 大地震に伴う環境問題

環境問題	課題
廃棄物問題	大量のガレキ発生、回収と再利用と処理・処分
水質汚濁	沿岸汚染、河川汚染、地下水汚染
土壌汚染	土壌、田畑の塩害、微量汚染物質の汚染
地盤沈下	液状化、塩水の侵入
大気汚染	ダイオキシン、アスベスト、浮遊微粒子
悪臭、騒音、振動	腐敗に伴う悪臭、復旧に伴う工事による騒音・振動
生態系破壊	防潮林、防風林、干潟、藻場、沿岸等の生態系の破壊
放射能汚染	水環境、土壌、生態系での汚染、蓄積

先に示したように、最も大きな問題は、一面に飛散している大量のガレキと沿岸海域の水質汚濁である。

災害廃棄物は、市町村自らが処理することが困難な場合、事務委託により県が災害廃棄物を処理する。宮城県下の災害廃棄物の発生量は、1,500万～1,800万トンと推定されている。被災地の早期復旧・復興のため、1年以内に災害廃棄物を現場から一次仮置き場に撤去し、二次仮置き場に運搬して概ね3年以内に処理をする目標を掲げている。一次仮置き場では次のように分別して大規模な仮置き場を設置して一元的に処理する。

分別は、可燃物、不燃物、特定品目(家電製品、自動車、船舶、冷凍水産物、土砂、有害廃棄物)に分ける。特定品目は別途処理する。有害廃棄物は、油、アスベスト、PCB、ガスボンベ、プロパンガス等個々に分ける。

一次仮置き場は1市町内に数ヶ所設置し、ここで選別する。二次仮置き場(中間処理基地)は広域単位で数ヶ所配置する。二次仮置き場で分別・中間処理を行うが、リサイクルに努力し最終処分量を減少させる。

収集には時間が多少かかるが、あとの処理・処分を考えると分別収集がきわめて重要である。一次仮置き場の分別廃棄物は、各ブロックに設置される二次仮置き場に運搬されることになっている。ここで最終処理・処分に向けて減容化される。木材は、木質バイオ(チップ、木炭など)として再利用されるべきである。防風林・防潮林が倒伏したまま現場に設置されているものが多いので、これらの生木も切断して木質バイオとして利用できる。金属やタイヤは、チップ化して再利用できる。土砂、コンクリート、カワラなどは破碎して埋め戻し材あるいは骨材として利用で

きる。沿岸は50cm～1m程度地盤沈下しているところが多く、多量の埋め戻し材が必要である。プラスチックは再利用できる。再利用できないものは焼却せざるを得ない。最終処理の見通しは未だに見えていないが、先に示したこの現場は分別収集が適切に実施されているので、ガレキも資源循環のルールに乗るのではないかと期待できる。

本来ガレキ処理・処分は市町村の業務であるが、宮城県では県が代行執行することになっている。岩手県では、地域特性に合わせて災害廃棄物の収集・処理・処分を個別に実施する市町村もある。木質はバイオマス燃料として

利用、あるいはセメント燃料として利用すれば、最終処分するものはほとんど残らない。

賢くがまん強い日本人は3年以内にここに示した環境問題のすべてを解決し、復旧から復興に移るに違いない。化石燃料をふんだんに使った生活にふみとどまるを得ない今がチャンスであり、電気に依存した生活の見直しも積極的に見直され、2020年25%削減の目標達成を可能にすべきである。これこそがコベネフィット型復興を導き、2020～2050年に向けた低炭素社会づくりの礎になるものと確信している。

# 埼玉県温暖化の実態とその影響

## －実態と適応策－

埼玉県環境科学国際センター 自然環境担当主任研究員 嶋田知英

埼玉県内北部に位置する熊谷市は、日本一暑い場所として知られている。2007年8月16日には日本の気象官署・アメダスにおける最高気温40.9℃を記録した。気象庁によるとこの猛暑は太平洋高気圧の張り出しやフェーン現象などにより起きた言わば異常現象だとしているが、長期的にも埼玉の気温は上昇傾向にある。熊谷気象台の観測では過去100年の熊谷の気温上昇は約2℃であり、気象庁が発表している日本の100年間の平均気温上昇1.15℃より高く、埼玉県の温度上昇率は高いと言える。また、特に1980年以降の昇温傾向は激しく、この期間の上昇率を100年に換算すると6.0℃に達している。このような埼玉県における急激な気温上昇は地球温暖化だけではなく、都市化に伴い気温が上昇するヒートアイランド現象との複合的な影響だと考えられるが、いずれにしても実態として埼玉県のような地域でも気温が上昇しており、また、そのことにより引き起こされたとと思われる様々な影響も出始めている。

近年、温暖化やヒートアイランドとの関連が疑われるような出来事が埼玉県内でも起きている。熱中症による搬送者数の増加や、高温による米の品質が悪化する現象なども発生している。また、農作物への温暖化影響は気温上昇による直接影響だけではない。気温上昇に伴い生成が促進される光化学オキシダントによる影響も問題となる。埼玉県は日本で最も光化学オキシダントによる汚染が甚大な地域の一つであり、近年その濃度は上昇傾向にある。この光化学オキシダントが実際に栽培されている農作物にどの程度被害を与えているのかは十分把握されていないが、実験室レベルでは埼玉県の夏場のオキシダント濃度でも様々な農作物の生育に悪影響を与えることが分かっている。国立環境研究所の温暖化影響総合予測プロジェクト報告書によると、光化学オキシダント濃度は、温暖化の進行により北関東地域で2081～2100年には最大10ppb程度上昇すると予測しており今後温暖化に伴う光化学オキシダント濃度上昇により農作物への影響が顕在化することが懸念されている。

また野生生物の分布などにも影響が現れ始めている。その一つが、南方系昆虫の埼玉県への侵入と定着

だ。シジミチョウ科のチョウであるムラサキツバメ (*Narathura bazalus*) の国内分布域はかつて九州、四国、中国地方西部だったが、近年、分布域の北進が続いており、2000年に入ると関東各地で見つかり、2001年には爆発的に分布が拡大し埼玉県にも定着した。このようなことはムラサキシジミだけではなく、ナガサキアゲハ (*Papilio memnon*) や、ツマグロヒョウモン (*Argyreus hyperbius*) でも起きている。いずれも2000年まではほとんど県内で見ることが出来なかった昆虫だが今や県内に広く分布している。このような新たに侵入・定着した生物が埼玉県の生態系にどのような影響を与えるのかは不明だが、外来種と同じように、在来種の圧迫、生態系のバランスへの影響、遺伝子の攪乱、農業被害等が危惧されている。実際ツマグロヒョウモンでは、幼虫の食草であり、埼玉県が生産量全国2位のパンジーを食害するため、2008年に県農林部では病虫害発生予察特殊報を発表しパンジー生産者に注意を呼びかけた。今後、気温が上昇するとさらに南方系生物の埼玉県への侵入・定着が進み自然環境や農業への影響も顕在化するのではと心配されている。

地球温暖化対策で最も有効な対策は化石燃料の燃焼等により発生する温室効果ガスの排出量を削減する緩和策であるが、IPCCの予測では削減などの対策を行ったとしてもある程度の気温上昇は避けられないとしている。そこで、注目されているのが適応策である。適応策とは、高温耐性品種や熱帯性感染症ワクチンの開発、防潮堤の増強など、ある程度気温が上昇したとしてもその影響を最小化しようとする対策である。温暖化対策とは、どちらか一方の対策を行えば良いというものではなく、緩和策と適応策を車の両輪のように同時に進めること必要である。

緩和策は、気候変動枠組み条約のような国際的な取り決めが不可欠であり、国や国際的な取り組みが欠かせないが、適応策は地域や自治体レベルで取り組むことが出来る可能性が高い温暖化対策である。今後、埼玉県を含めた自治体レベルでの取り組みが期待されている。

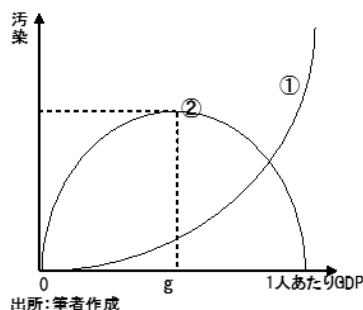
# 緑の水利権～世界の水問題と河川環境再生に向けて～

武蔵野大学 専任講師 野田浩二

## 1 講座の目的

本講座の目的は2つある。まず、環境経済学の学説史を簡単に振り返りつつ、「環境と経済」におけるふたつの重要仮説に関して説明し、いかに環境保全を基盤として経済成長を達成するのかを論じることにある。もうひとつの目的は、講演者の専門である水問題を取り上げ、世界の水問題の現状と改善の課題を説明することにある。

## 2 環境と経済の関係



環境保全を基盤として経済成長を達成しようとするときに、必ず触れられる仮説が2つある。ひとつが環境クズネッツ曲線仮説で、これは「環境保全と経済成長は両立するのか」を問うものである。左図は、横軸に経済成長(ここでは1人あたりGDP)をとり、縦軸に汚染をとっている。たとえば①の指数関数では、経済が成長するにつれ加速度的に汚染が上昇する社会を示しており、いわば「大量消費・大量廃棄」社会といえよう。他方、②の逆U字曲線では、ある程度経済が成長すると汚染は上昇するが、1人あたりGDPがg点を過ぎると経済も成長し汚染も減少するという関係に変わる。この逆U字の関係が常に成立すれば、経済成長と環境保全は両立するということになる。

もうひとつがポーター仮説であり、これは「環境保全は技術革新を生み出すのか」を問うものである。ポーター仮説が成立する典型例として、1970年代の排ガス規制と自動車産業についてよく取り上げられる。自動車公害(とくにその大気汚染問題)が激しかった1970年代に、アメリカや日本で厳しい排ガス規制が導入されようとした。自動車メーカーにとってみれば、この環境規制は自社の利益を減少させるものであり激しく抵抗した。日本の自動車メーカーはこの規制を乗り越える自動車を開発し、アメリカの自動車メーカーはこの規制を骨抜きにした。その結果、日本の自動車メーカーは世界市場を席卷しアメリカの自動車メーカーは凋落していった。

つまり厳しい環境規制の実施が新技術開発を促し、その新技術が自社の競争力を高めるという流れが成立するというのがポーター仮説なのである。ポーター仮説が成立する場合もあれば成立しない場合もあり、この点はいまだ決着がつかっていない。

## 3 環境経済学の歴史

環境経済学の学説史を振り返ると、ジョン・グラントやウィリアム・ベティ、人口論のトーマス・マルサスらの「環境経済学の萌芽期」に注目しつつ、アルフレッド・マーシャルやアーサー・ピグーの「外部性論」といった近代的環境経済学の登場を見いだすことができる。

とくに外部性論(近代的環境経済学)は現代の環境経済学の源流であり、必ずいまの教科書の中にでてくる。外部性とは市場外の活動の第三者への諸影響として定義され、良い側面は正の外部性、悪い側面は負の外部性となる。たとえば環境破壊は市場で取引されていないし価格付けもされていないから、環境破壊は負の外部性ということになる。理論的に言えば、どのような環境問題も負の外部性として把握することができるので、外部性論は非常に応用がきく。

外部性論は新古典派経済学を拡張しつつ、その枠内に収まっている。そのため一方で、外部性論(新古典派経済学)への批判が高まっている。ウィリアム・カップの「社会的費用論」やロナルド・コースの「自発的交渉論」などはその代表例である。こういった思想的、理論的な流れを理解できれば、より環境経済学を理解することができる。

## 4 世界の水問題と「緑の水利権」の確立を求めて

21世紀は水の世紀と呼ばれるほど、水問題は世界的に重要となっている。この点を具体的に説明しつつ、ここでは水不足の問題に焦点を当てる。水不足も①利水内部の水不足(都市と農業の対立)と、②利水と保水(環境保全)との対立(人間と自然との対立)に区別することができ、後者の問題を取り上げる。

利水と保水との対立を解消しようとするとき、最大の障害が権利の問題となる。なぜなら、利水には水利権(water rights)が与えられており、つまり合法だからである。そのため水利権制度を改革せずして、保水を進めることはできない。

世界的にみて、水利権制度にまで踏み込んで改革しようとしているのが、アメリカ合衆国オレゴン州と英国(イングランドとウェールズ)である。オレゴン州は保水(環境保全)のためにわざわざ権利(流水権)を創設し、既存水利権制度を改革しようとしている。英国は政府主導の上からの改革で、権利の強制収用まで視野に入れた水利権制度改革を試行している。これらの先進事例を紹介し、わが国への含意を示す。

## 参考文献

野田浩二著(2001),『緑の水利権』,武蔵野大学出版会。  
岡敏弘著(2006),『環境経済学』,岩波書店。

# 気になる暮らしの化学物質

埼玉県環境科学国際センター 化学物質担当部長 野尻喜好

## 1 はじめに

化学物質は、私たちの日常生活のいろいろな場面で使用され、暮らしを便利で快適なものとする。その一方で、これらの化学物質には多少なりとも有害性があり、家庭で使用する化学物質が環境を汚染したり、使い方を間違えると私たちの健康に影響を及ぼす恐れもある。

普段の生活で使用している製品にはその目的に応じて多種多様な化学物質が含まれており、化学物質が私たちの生活に今や不可欠である。そのため、化学物質を適切に使用、管理することが求められている。

## 2 化学物質とは

科学的観点から定義される化学物質は「天然由来」「化学合成」「非意図的な生成」の分類によらずあらゆる物質の構成成分のことである。ただし、一般的にイメージされる化学物質は天然由来ではなく化学的に合成または非意図的に生成された人工の物質であったり、排気ガスや排水に含まれ大気や河川に放出されるものとして定着している。

CAS登録されている化学物質は5000万種(2010.3現在)あり、そのうち約5万種が生産されその様々な性質に応じいろいろな目的で使用されている。

## 3 化学物質と環境問題

1950年代後半から工場から排出される化学物質による産業公害が深刻化した。たとえば、有機水銀による水俣病(熊本、新潟)、硫酸化物による四日市ぜんそくなどが発生した。1970年代からは都市・生活型公害となり、生活排水、自動車排ガスによる汚染が着目された。1980年代後半から地球温暖化、アスベスト問題、ダイオキシン類、環境ホルモン、シックハウス症候群、化学物質過敏症などの地球環境問題と有害化学物質に関する問題が生じている。

## 4 有害化学物質の影響例

室内には、建築に使われる木材、木製品のほか、壁材、家具、家電、衣類等がある。それぞれ製造上の原料、加工・塗装・仕上げ等の工程に使われた資材によっては、揮発性有機化合物が室内の空気中へ放出される場合があり、シックハウス症候群を始め、室内空気中の化学物質による健康影響が懸念されている。このため、厚生労働省では、早急に指針値策定を考慮する必要があると判断した化学物質を対象

に、「室内空気汚染に係るガイドライン」を策定し、室内濃度の指針値を定めている。

## 5 化学物質の監視

工場などが原因となる公害対策を目的とした、水質汚濁防止法や大気汚染防止法は個々の問題となった化学物質について排出の規制値を決め監視する手法であった。よって、多種多様な化学物質を対象とすることには不適である。そこで、化審法、化管法で化学物質に関し、網羅的に管理を行っている。化審法では、化学物質の毒性や環境残留性に基づき、輸入、製造等の禁止などが行われる。化管法では実際に製品や生産工程で利用されている化学物質の環境への排出量の報告(PRTR制度)や安全性データシートの発行(MSDS制度)を義務づけている。

PRTR制度では工場等からの報告を県が受け、国が取りまとめ集計している。集計データと推計データより、国内における化学物質の大気環境、水環境、下水道、廃棄物などへの移動状況が地域レベルで把握できる。

## 6 生活関連化学物質による環境汚染

また、最近では、ヒト及び家畜用の医薬品、化粧品等のパーソナルケア製品を起源とする化学物質(PCPs)、有機フッ素系界面活性剤、臭素系難燃剤などが、河川等の水環境中に広範に存在することが判明してきている。これらの物質には生理活性、環境ホルモン様作用、環境中での残留性、ダイオキシン様作用を示したりするものがある。よって、生態系への影響が懸念される新たな環境汚染物質として当センターを含め各環境関連の研究機関や環境行政部門、水道事業部門などで関心が高まっている。

## 7 化学物質との関わり方

私たちが日頃使っている製品は、化学物質の持つ様々な性質を組み合わせ作られており、生活を便利に、健康で快適にするために欠かせないものとなっている。その一方で、化学物質を多用しすぎたり、化学物質の使い方を間違えると、私たちの健康を脅かし、生態系に悪影響をもたらすことから、管理しながら利用する必要があると考えられる。そのため、化学物質の持つ利便性を継続して受け入れるために、化学物質を使用することによるリスクを少しでも低くすることが重要であろう。

# 埼玉の環境～現況と対策～

埼玉県環境部環境政策課 主査 中山宏昭

## 1 はじめに

埼玉県は、交通網が発達し多様な産業が集積するとともに、秩父の山々や武蔵野の雑木林、大小の河川などがあり、豊かな自然に恵まれている。

一方、急速な都市化により大気汚染や水質汚濁などの様々な環境問題が発生し、県民・事業者・行政が協力して対策を講じることで、現在の環境が維持されている。

ここでは、環境問題の歴史や環境関連の法体系を解説した後、埼玉県の環境に関する施策展開及び環境基本計画の推進などについて、説明する。

## 2 環境問題の歴史

昭和20年代から40年代において、水俣病、イタイイタイ病、四日市ぜんそくなどの公害による健康被害の実態が明らかとなり、公害が社会問題となった。

そこで、公害を「典型7公害(大気汚染・水質汚濁・土壤汚染・騒音・振動・悪臭・地盤沈下)」に分類し、健康被害や生活環境の悪化に対応するための規制が導入された。

近年の環境問題は、地球規模かつ複雑化しており、温室効果ガスの排出削減や生物多様性の保全などにも対応する必要があるほか、東日本大震災による電力不足の問題や放射性物質による環境汚染の問題についても、環境問題として捉えられるようになってきた。

## 3 法制度

昭和42年に公害対策基本法が公布され、大気汚染防止法をはじめとした、典型7公害に対応するための法律が順次整備された。

その後、温室効果ガスや生物多様性などの環境問題にも対応するため、公害対策基本法から環境基本法に移行することとなった。

埼玉県においても、環境基本法が制定されたことを契機として、平成6年に環境基本条例を制定し、環境の保全及び創造に関する施策を総合的かつ計画的に推進することを目的に「環境基本計画」を策定している。

## 4 環境に関する施策展開

埼玉県では、環境基本計画を平成8年に初めて策定し、その後の社会経済情勢等の変化を受けて平成13年及び19年に改定している。

現環境基本計画は、「健全で恵み豊かな環境を維持しつつ、環境への負荷の少ない持続的に発展することがで

きる循環型社会の構築」を図るため、「3つの長期的な目標」を掲げ、さらに「環境の保全と創造に関する17の施策展開の方向」を定めている。

また、環境基本計画とは別に、平成20年度から「みどりと川の再生」にも取り組んでいる。

## 5 環境に配慮した事業の推進

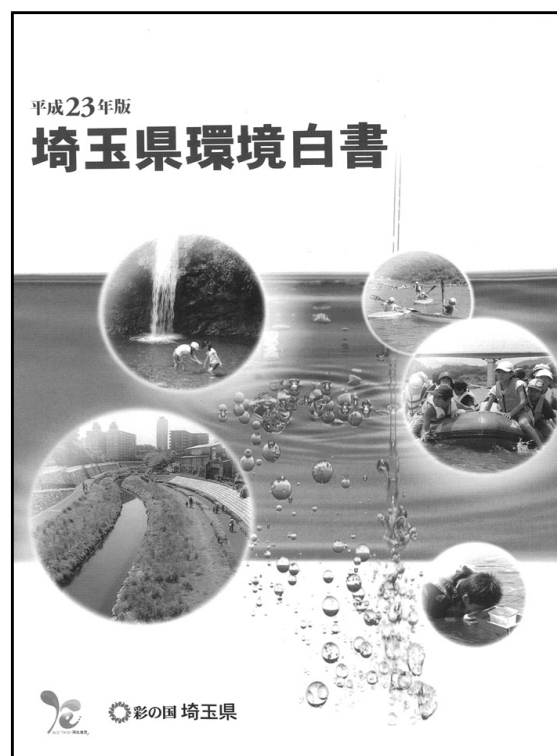
環境基本計画において設定した目標を達成するため、「28の重点取組施策」及び「44の重点取組施策指標」により、その状況を把握・評価・目標達成に向けた改善を検討し、事業を推進している。

これらの取組状況については、毎年、県議会や環境審議会において報告するとともに、「埼玉県環境白書」として、広く一般にも公表している。

## 6 おわりに

環境問題の解決には、県民一人一人が考え行動することが重要である。

彩の国環境大学で学んだ皆様におかれましては、地域で環境問題に取り組む方々の先導役となって御活躍されますことを期待している。



# 近年の野生生物の変化

埼玉大学 非常勤講師 巢瀬司

## 1 アカボシゴマダラの出現

筆者がはじめてアカボシゴマダラの雌成虫を見て「やはり」と思った。「アカボシゴマダラはマダラチョウ類の蝶に擬態している」という記述があるが、確かにマダラチョウ類に特有な「フワフワとした飛び方」をしていた。マダラチョウ類の蝶の幼虫は毒草を食べ、体内に毒成分があるため、鳥が食べると吐き出してしまふ。赤斑の発達したアカボシゴマダラの雌はアサギマダラに擬態しているのかもしれない。今年9月「浦高100年の森の蝶の調査」で何度もさいたま市と寄居町を自家用車で往復したのだが、数回見た道路を横切る蝶が、アサギマダラなのかアカボシゴマダラなのか識別できなかつた。恐らく、鳥も飛んでいる状態では識別できないだろう。ただし、本種の雄成虫はゴマダラチョウに似た、タテハチョウ科らしい飛び方をする。

アカボシゴマダラは、日本国内では奄美大島と徳之島にだけ生息し、国外では中国、朝鮮半島、台湾に分布している。現在の関東地方のアカボシゴマダラは1998年に神奈川県藤沢市で初めて確認された。以後、出現域を拡大し続けている。このアカボシゴマダラは中国産であり、誰かが違法に日本に持ち込み、放された子孫である。埼玉県には東京都から北進したものが所沢市などから2008年頃に入り、さらに北進したと推定される。

実は日本国内で中国産のアカボシゴマダラが最初に放され、発生した場所は藤沢市ではなく、さいたま市の秋ヶ瀬公園である。藤沢市での記録より3年前の1995年のことである。秋ヶ瀬ではこの年、かなりの個体数の成虫が発生したが、1996年以降2008年頃まで秋ヶ瀬での記録はない。1995年の秋ヶ瀬での「放蝶個体群」は絶滅したのだろう。

1970年頃韓国から日本国内に持ち込まれ、東京近郊で発生が確認された蝶がいる。ホソオチョウである。埼玉県内でも1988年に所沢市で放蝶に由来すると思われる個体が多数確認されたが、1991年頃から本種は減少し消滅した。しかし、2008年には再び発生した。荒川中流域の河川敷に近い場所では近年も発生しているらしい。こうした「放蝶」は違法であるだけでなく、生態系に悪影響を与える可能性がある。ただし「どのような実害があるのか」は必ずしも明らかにされていない。しかし「放蝶」にはヒトにとっても自然にとっても、断じて「益」はない。

## 2 ナガサキアゲハの場合

近畿地方以西に分布していたナガサキアゲハは1990年代に東海地方から分布域を広げ、2000年8月に、埼玉県北本市で牧林により県内で初記録された。2001年以降2005年までに記録された個体はわずかであったが、2006年以降、この蝶は爆発的に増加した。牧林(2011)によれば、2000年に東京都内では記録がなく、神奈川県海岸沿いの大磯町などで7雄3雌が記録されている。これらが本種の関東地方への侵入の第一歩であろう。埼玉県内には東京都側から荒川左岸沿いに侵入、北上した可能性が高い。一方、県内への侵入の第2波が武蔵野台地、入間大地を伝わって北上した可能性がある。本種の第1化の成虫が確認できたのは2007年であり、この時点で本種が埼玉県に土着したと見なしたい。

## 3 ツマグロヒョウモンの場合

ツマグロヒョウモンの雌成虫は、幼虫が毒草を食べるカバマダラに擬態しているため、非常に目立ち、ゆっくりとフワフワと飛ぶ。ツマグロヒョウモンは1990年代に近畿地方から東海地方に、さらに関東地方に北上した。牧林(2011)によれば、埼玉県での近年初期の記録は都幾川町、美の山山頂などの丘陵や山地である。美の山山頂や本庄市では1999年に記録されている。これらの記録は秋のものであり、初夏に皆野町やさいたま市で記録された2004年頃、本種は県内に土着したと思われる。本種の場合、県南部から広がった波と、隣県の山地からの波があったと考えられる。後者の波は山梨県、新潟県を経て群馬県からのルートが考えられる。

## 4 減少の原因

今回取り上げた埼玉県内のアカボシゴマダラなどは、将来どうなるのだろうか？筆者は、これらの蝶は10年後か、20年後か、30年後か、全くわからないが、減少するか、絶滅すると思う。その根拠は、これまで記録されている「侵入種」のすべてが減少するか、絶滅しているからである。問題は、なぜそうなるのか、という点である。「生命表」を作成せよ、とは言わないが、侵入した生物の死亡要因は、調べて記録として残す必要がある。



# 水環境 —健全な水循環と里川の再生—

埼玉県環境科学国際センター 水環境担当部長 高橋基之

## 1 はじめに

水は、地球上のあらゆる生命を支える源であり、私たちの日常生活や産業活動に不可欠な資源である。特に、周囲を海に囲まれ、川の多い列島に住む日本人は、食料生産や交通の大部分を水に頼ってきた。ところが、戦後の高度経済成長に伴って、大量の水が必要になり大規模な水資源開発が行われ、次第に日常生活の意識から身近な水は離れていった。とりわけ、70年代からは公害の時代になり、深刻な水質汚濁問題が国内各地で発生した。その後、様々な施策が講じられ、現在の河川環境基準BOD値達成率は、全国平均で約90%にまで改善されてきている。一方、人々の水環境に対する意識は多様になり、水辺環境保全や水質浄化、安心でおいしい水などに関心が高まっている。国際的には、21世紀になって、水をめぐる紛争や地球温暖化による影響など、新たな課題が懸念されている。そこで、地球規模での水の循環や気候変動による影響、身近な水との関わりについて考える。

## 2 水の循環と利用

地球上の水の総量は約14億km<sup>3</sup>、何億年も前に上空に雲ができ雨が降り始めたときから、ほとんど変化はないといわれている。その中で、河川や湖沼などの水量はわずか0.01% (0.001億km<sup>3</sup>)、循環している水は地球上の水の約0.05%にすぎないと推計される。一方、わが国は、モンスーンアジアの東端に位置し、天水に恵まれているが、一人当たりの年降水総量をみると約5,000m<sup>3</sup>/人・年となり、世界の一人当たり年降水総量約16,400m<sup>3</sup>/人・年の3分の1程度で決して豊富とはいえない。特に埼玉県は県土面積に対して人口が多いため、利水に関しては他県の水源に依存せざるを得ない。

埼玉県の水道水源は、昭和40年には89%が地下水であったものが、現在では約8割が河川表流水である。人口の急激な増加及び水を大量に使う生活様式への変化が水需要を大きく伸ばし、地下水揚水規制も相まって、ダムを水源とする河川水の利用が顕著になった。農業用水の取水量は減少傾向にあるが、用水として流れる水は生態系保全や地下水の涵養源としてなど多面的な役割を果たしており、環境保全の観点から有効な賢い使い方が望まれている。

## 3 地球温暖化と水環境

地球温暖化は、私たちが直面している大きな環境問題である。特に水分野は温暖化の影響を顕著に受けることが予想され、分野横断的かつ地域横断的な課題が懸念されてい

る。わが国の水環境への影響としては、大きく豪雨と渇水に分けることができ、汚濁物質の流入による水質の悪化、微生物の活性の増大、水温成層期の長期化などが予想されている。県内の河川では、水温上昇に伴う新たな汚濁現象として、ミドリムシの異常増殖による淡水赤潮が確認されている。このような将来に起こりうる影響に対して、人間社会のあり方を調節する方策が“適応”である。その考え方は、量と質の両面から、渇水や洪水のリスクを低下させる、節水や再利用により水を大切に作る社会をつくる、緊急時も対応できる水の供給体制をつくる、既存の水供給施設の徹底活用と長寿命化を図る、ことなどが示されている。そのためには、技術開発、法制度の整備、社会及び経済システムの変革が不可欠な要素となる。

## 4 埼玉の水環境と里川再生

埼玉県の川の面積は県土全体の3.9%を占め、その割合は都道府県の中で一位である。現在、環境基準が設定されている河川のBOD値は年平均が10mg/Lを超過する地点はほぼなくなっている。一方、水質が良好になっても、川と住民との関係は必ずしも親密になっていないようである。

今日、従来の治水・利水の面からの河川改修に加え、人々が水辺に魅力を感じ、近づきやすく、水質も快適で生き物がいる水環境の創出が求められている。県では、川の再生を重要施策と位置づけ、県民誰もが川に愛着をもち、ふる里を実感できるよう、様々な事業を展開している。環境科学国際センターでは、開発した浄化技術や蓄積してきた知見・情報を川の再生に活用する里川再生テクノロジー事業に取り組んだ。人との関わりを通して水や生き物の豊かさが育まれる川が“里川”である。県の魚“ムサシトミヨ”が生息する元荒川最上流部では、エネルギー使用量及び環境への負荷が少ないエコテクノロジー(生態系の営みや自然のエネルギーを有効に活用した技術)を適用した水質浄化実験を行った。廃材を原料とした高吸着能木炭の活用及び太陽光発電の導入により、生活排水が流入する水路の水質改善が図られた。

## 5 おわりに

21世紀になり、世界的な水の危機が懸念されている。私たち日本人は比較的水に恵まれており、差し迫った問題として捉えていないかもしれない。しかし、世代を越えた将来の子孫に豊かな水環境を残すのは私たちの責務である。子どもたちが身近な水環境に関心をもち、水や生き物と触れ合うことができる社会になれば、明るい未来が見えてくる。

# 自然の再生・創造と法の役割

東京経済大学 教授 磯野弥生

## 1 はじめに

20世紀は物質的に豊かになることを至上命題としていた世紀である。生産性向上や所得向上のために、多くの地域環境が破壊された。20世紀の最後の10年は、バブルが崩壊し、失われた10年とも言われるが、開発に明け暮れた日々の反省のための10年でもあった。

21世紀は環境の世紀といわれている。私たちは、地球規模で、地域の規模で、環境と共存できる持続可能な社会を目指すことが求められているのである。自然に着目すれば、自然再生がそのための鍵である。自然再生は、関係者の協働があって初めて実現する、息の長い事業である。

ここでは、保全と再生について、市民による環境保護という視点から現在の法の状況を見ることとする。

## 2 市民と残された環境の保護

残された自然や文化的環境は、地域の人々にとって重要な財産であるとともに、国民の財産である。開発によって、貴重な自然・文化的環境が破壊される事例は、現在でも続いている。だが、かつてなく多くの人々が、保護活動に参加している。話し合いで適切な解決策が見つかる場合もあれば、訴訟になる場合もある。

靱の浦や泡瀬干潟の埋め立ては、訴訟になった例である。両者とも裁判で、開発から環境を保護する活動している原告が勝訴判決を得た事例である。しかし、その両者には大きな違いがある。

靱の浦景観訴訟広島地裁判決では、埋め立て免許の差止めが認められた。同判決は、靱の浦の地域の人々に景観に関する法的利益があることを認め、原告適格を認めた。そして、瀬戸内法が開発に際して環境に特に配慮することを求めている一方で、靱の浦の景観は日本でも数少ない江戸時代の港の様子をそのまま残した貴重な文化的な環境であるとして、埋め立てはそれを破壊するので縁拳は差止められなければならない、とした。それに対して、泡瀬干潟は住民訴訟として提起され、埋立てにかかる事業費の支出の差止めを求めた。同判決も、原告が勝訴したが、その理由は環境侵害ではなく、事業計画が不確定であるという理由である。そこで、現在事業計画を見直し、埋め立てが始まろうとしている。同じように、原告が勝訴して埋め立てによる環境破壊が止められても、理由如何でその後のあり方が変わってしまうのである。何よりも、靱の浦の場合には、瀬戸内法が環境保護を優先する法律であることの意味は大きい。

この二つの事例から、(1)市民は環境の保全のために訴訟という手段を持っていること、(2)靱の浦のように地域の人々が歴史的景観の保護を積極的に行ってきたということが一つの要件であったこと、(3)瀬戸内法のような環境保護を特に打ち出している法律の存在が重要であること、が分かる。

## 3 環境再生と法、その実施

自然保護に関する法や条例では、望ましい景観や自然が残っているところで、特定の地域を指定して保護のための規制を行う。それに対して、自然再生推進法は、自然が破壊された場所を、再生させることを目的とする。その基本的な考え方は「協働」である。再生すべき地域の関係者が一堂に会して、どのような自然に戻していくかを議論し、方針として定め、それを具体化する計画を立て、実施し、管理する。現在多くの地域で協議会が設置され、方針が定められている。しかし、これを実施していくには厚い壁が立ちほだかる。それは、所有権という壁である。

所沢にあるくぬぎ山が一つの例である。協議会を設置し、方針を出すところまでは順調にきたが、所有者とそれ以外の人の間で意見が大きく分かれてしまった。協議会に集まっている人は全て自然再生という点では一致しているが、土地所有者は当然、自らの方法でそれを実現したいと考え、なかなか調整がとれなかった。

他方で、島根県・鳥取県にまたがる中海の再生は、市民提案型再生事業である。ここでは、中海は河川管理者の管理の下にある。そこで、市民の再生提案は、河川管理者の承認がいることになる。このように、再生事業は、土地を所有しあるいは河川や海岸を管理している者との調整が重要となる。

## 4 市民による持続可能な地域の再生と法律

上の例は、いずれも法律に基づいて行われるものである。それに対して、長野県大町では、市民団体が創意を凝らして、新たな試みをしてきた。その一つがくるくるプロジェクトである。同プロジェクトは、急峻な地形と豊富な水を生かし、極ミニ発電機を農業用水に設置し、小電力を創るという試みである。地域興しの一環であるが、このような小さい発電機を設置するのでも、河川法では、ダムと同じ占用許可の要件となっていて、膨大な資料を提出しなければならぬ。地域の市民による活動に適した法律の運用が望まれている。

## 5 市民と環境保護・再生 —まとめに代えて—

今、多くの人々が、残された自然を保護し、あるいは破壊された自然を取り戻そうと活動している。その活動の先には、必ず法律や条例がある。法律や条例を理解することは、活動をしていく際に必須である。自然保護のために法をいかに活用するかが、活動のポイントとなる。それはまた、市民自身が、法令・例規を自然保護のために使いやすいものに変えていくことに力を注ぐことも必要だということを表している。昨年、法律の名称も改正して「環境教育等による環境保全の取組の促進に関する法律」となった法律は、「協働」の新しい形を作り出した。このように、法改正によって、自然保護の新たな枠組みを提起していくこともできるのである。保護や再生の手法を学ぶとともに、法律を学ぶことも重要である。

# 持続可能な社会における廃棄物からのエネルギー・資源回収

日本工業大学 教授 佐藤茂夫

## 1 再生可能エネルギーの現状と動向

ドイツでは、1991年に「再生可能エネルギーから生産した電力の公共系統への供給に関する法律」が制定され、2000年には「再生可能エネルギー優先のための法律（再生可能エネルギー法、EEG）が施行された。この法律では再生可能エネルギーとして、風力発電や太陽光発電だけではなく、水力、バイオマス、廃棄物なども対象にして、買取り価格も多様に設定されている。

2010年にはドイツ国の最終エネルギー消費の約11%が再生可能エネルギー由来になっている。その内訳は、バイオマスが7.7%、風力が1.5%、水力が0.8%と、バイオマスの占める割合はかなり大きい。太陽光発電導入量は、ドイツが世界一になったが、電力に限れば、風力が最も大きく、次いでバイオマス、水力、太陽光の順になっている。また、バイオマスには、木質系、液体燃料（BDF）、バイオガス、埋立処分場ガス、下水汚泥、廃棄物などがあるが、その中ではバイオガスが最も大きい。

2010年における再生可能エネルギーの設備導入による経済効果は、約111億ユーロ（1兆円規模）、雇用の拡大は約37万人と報告されている。

「日本版FIT」と呼ばれる「再生可能エネルギー特別措置法（電気事業者による再生可能エネルギー電気の調達に関する特別措置法）」が2011年8月26日に成立し、2012年7月1日から施行されるが、太陽光発電以外の再生可能エネルギーで発電した場合の価格はこれから決められる。しかし、すでに始まっている太陽光発電の買取り価格をドイツのそれと比べてみると、ドイツでは買取り価格が売電価格の約3倍であるが、我が国のそれは2倍程度である。我が国では、設備に対する補助金で導入の拡大を図ろうとする政策だが、ドイツではそうしたものは無い。バイオガスについては、ドイツでは急速に増えており、現在約6,000基が建設され、バイオガス発電所も登場している。これは、ロシアからの天然ガスの依存度を少しでも減らしたいとの現れとも言われている。

## 2 下水処理のエネルギー消費と回収

我が国の廃棄物系バイオマスの中で最も大量に排出されているものは、家畜糞尿と下水汚泥であり、どちらも年間発生量が9,000万トン程度である。これらは現状ではほとんどエネルギー回収の対象にはなっていない。しかし、どちらも水分率が高くメタン発酵処理原料

には最適なものである。また、下水処理場では、有機性廃水の処理に莫大な電力を使用しており、現在の好気性処理方法（活性汚泥法処理）から嫌気性処理（メタン発酵処理）に変更すれば電力を大幅に削減できると同時に電力を生産できるようになる。維持管理費用（LCCライフサイクルコスト）の面からも有効な手法である。こうした下水処理場でのメタン発酵の活用の代表例は神戸市の取り組みである。すでに、バイオガスを使って市営バスを運行させているが、さらに、「KOBEグリーン・スイーツプロジェクト」という名称でバイオガス都市ガス導管注入の実証実験が計画されている。

## 3 生ごみ・食品廃棄物の有効利用

現在、家庭や飲食店などから排出される生ごみは各自治体において一般廃棄物として焼却処理されている。可燃ごみ中の紙ごみやプラスチックごみなどがリサイクル資源として取り除かれると、可燃ごみ中の生ごみの割合が上がり、焼却に助燃剤（一般的には重油）が必要になる。そのような理由から生ごみの堆肥化処理に取り組む自治体もいくつかあるが、都市部の人口が大きくなるとその分だけ農地は少なくなるため堆肥の利用が難しくなる。埼玉県久喜市と宮代町は生ごみの全量堆肥化を目指して堆肥化プラントを建設したが、運転経費と堆肥利用の問題でプラントの運転を中止した。現在は、木材チップと発酵菌を使った消滅型の処理を行っている。この方法は発酵時の悪臭を大幅に低減し、生成する堆肥の量も少ないので処理コストは大きく削減された。

生ごみのメタン発酵処理プラントの代表的なものは、東京都のスーパーエコタウンにある「バイオエナジー株式会社」が挙げられる。ここは365日24時間で日量110トンを受け入れることができる。ここでも「東京ガス株式会社」と共同で都市ガス導管注入の実証が始まった。また、新潟県長岡市（人口28万人）でも「生ごみのバイオガス化事業」が計画されている。年間2万トンの生ごみから410万kWhの電力（一般家庭約1,000戸）を生み出すことができる。ごみ処理経費も、従来に比べて2億円を削減できる見込みである。

バイオガス発電所は発電能力からみれば比べものにならないが、全国に建設されれば電力の大きな柱になる。ドイツではこうした確信をもってバイオガス発電所を次々に建設しており、環境産業として成長している。

# 埼玉県の大気環境

埼玉県環境科学国際センター 研究推進室副室長 竹内庸夫

## 1 はじめに

大気環境分野においても、その時々で注目される現象や物質がある。しかし、世の中の話題性は低くても、長く問題になっている現象や物質もある。全国でも特に埼玉県で特徴的な現象、そして、長く問題になっている現象が「光化学大気汚染」である。これは決して過去のできごとではなく、まだまだ解決していないだけでなく、さらに汚染が懸念される状況が観測されている。なぜ埼玉県で特徴的なのか、それを理解するキーワードは、「一次排出物質」と「二次生成物質」である。埼玉県の大気環境の特徴について紹介する。

## 2 大気環境の概況

埼玉県は関東平野の中央西部に位置していて、西に山岳地帯を擁し、南部は首都圏の一角を成している。大規模発生源のある京浜、京葉工業地帯との距離は数十km程度で、県内にも多くの固定発生源(工場など)が存在する。また、東京から放射状に伸びる主要幹線道路のほかにも交通量の多い道路が多数存在し、これらが大気汚染の発生源となっている。このような発生源の状況及び地理的気象的要因等により、埼玉県は全国的にみても大気汚染の激しい地域といえる。

従来からの大気環境基準設定項目のうち、一酸化炭素や二酸化硫黄は全国的な傾向と同じく相当の改善が見られているが、光化学オキシダント及び浮遊粒子状物質は環境基準達成率の悪い状況が続いていた。そのため、埼玉県では生活環境保全条例による各種施策を進めるとともに、特に浮遊粒子状物質については、「彩の国青空再生戦略」により、環境基準達成を目指した重点的な対策を展開し、これまでに相当の成果が出ている。

また、近年は、微量ながら長期間の継続的な暴露により健康影響が懸念される「有害大気汚染物質」の問題が注目されており、さらに、「地球温暖化」や「オゾン層破壊」などの地球環境問題も最近の重要課題となっているなど、大気環境分野の課題も多岐にわたっている。

## 3 大気汚染物質濃度の推移と埼玉県の状況

従来から大気環境基準が設定されている物質の濃度については、1970年代に比べると、ほとんどの物質で改善されている。しかし、光化学オキシダントは現在上昇傾向にある。埼玉県の環境基準達成状況については、浮遊粒子状物質の達成率が近年急上昇しているが、光化学オキシダントは長く0%を続けている。全国的に見ても、埼玉県は光化学オキシ

ダントによる汚染が常に全国のワースト1～3になっている地域である。2005年9月には埼玉県で21年ぶりとなる光化学スモッグ警報が発令された。

また、2009年に「微小粒子状物質」と呼ばれる新たな環境基準項目が設定された。これは、浮遊粒子状物質の中でもより小さい粒子(2.5 $\mu$ m以下、PM2.5と略される。)であり、呼吸器系の奥まで侵入し、人体への影響も大きくなる。まだ観測データは十分揃っていないが、環境基準は達成できていない見込みである。

## 4 大気汚染の機構

大気汚染物質は工場や自動車などの発生源から排出される。排出時にすでに存在する汚染物質を「一次排出物質」といい、一次排出物質が大気中に排出されると拡散しながら風に乗って移流していく。その過程で様々な化学反応により変質していくが、特に太陽光(紫外線など)による光化学反応が多く起こる。その結果生成した汚染物質が「二次生成物質」である。

一次排出物質は、京浜、京葉工業地帯や東京周辺に多数存在する発生源の影響を受けて関東南部で濃度が高くなる。しかし、太陽放射の強い春から夏にかけては、日中の南風によって北上する途中で光化学反応が進み、二次生成物質の濃度が高まる。その結果、埼玉県でしばしば高濃度が観測されることになる。この二次生成物質の代表が光化学オキシダントであり、夏の視程を悪くする二次生成粒子を含む浮遊粒子状物質や微小粒子状物質も該当する。

光化学オキシダントとは、光化学反応で生じる酸化性物質の総称であるが、その主成分はオゾンである。また、この原因物質は窒素酸化物と揮発性有機化合物(プロパン、トルエンなど多種類)であるが、これらの原因物質の濃度は近年横ばいまたは減少している。原因物質の濃度が減っているのに光化学オキシダントの濃度がなぜ上昇しているのかは、まだ十分に解明されていない。

## 5 有害大気汚染物質

近年は、一般に「化学物質」と呼ばれる環境汚染物質が注目されている。大気中に存在する化学物質には、有機化合物や重金属などがあり、「有害大気汚染物質」と呼ばれる。これらは非常に低濃度であるが、長期間接することにより、発ガンなどの健康影響の出るおそれがある。1997年から有害大気汚染物質対策が進められていて、現在ほとんどの物質の大気中濃度は減少し、環境基準も達成できている。

# 開発途上国における森林保全分野の気候変動対策

独立行政法人 国際協力機構(JICA)

森林・自然環境グループ 森林・自然環境保全第一課 企画役 鈴木和信

## 1 開発途上国で進む森林減少・劣化

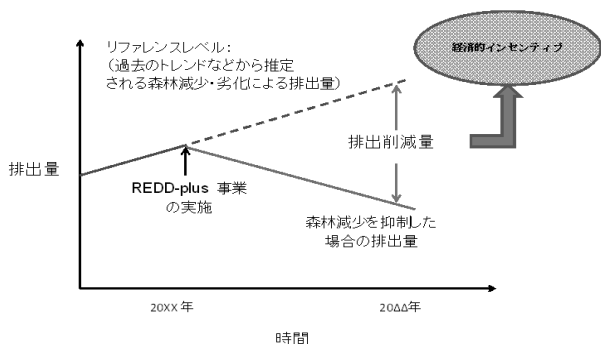
地球上の森林の総面積は約40億haで陸地面積の約3割を占めており(FAO2006)、主要な温室効果ガスである二酸化炭素の貴重な吸収源となっています。樹木は光合成により大気中の二酸化炭素を吸収し、それぞれの個体内や森林土壌中に炭素として蓄積します。地球上の森林(森林土壌を含む)が蓄積する炭素は、陸上世界の炭素蓄積プール2兆5千億トンの約半分近くとなる約1兆1500億トンと推定されています。従って、森林から農地などへの土地利用転換が行われた場合には、森林内に蓄えられていた炭素の多くが二酸化炭素として大気中に放出されることになります。

このように巨大な炭素プールである森林が、特に開発途上国において減少や劣化を続けています。原因は、プランテーションの開発等農地への転用や、燃料用木材の過剰な採取、森林火災、違法伐採、焼畑農業の増加などです。FAOによれば毎年減少する森林面積は約1300万ha(2000-2005年平均)となりますが、これは日本の国土の3分の1に及びます。

## 2 REDD-plusの仕組み

開発途上国における森林の減少を抑制することによって、温室効果ガスの排出を削減するという新しい温暖化対策の考え方は、第11回気候変動枠組み条約締約国会議(COP11、モントリオール2005)で初めて正式な議題となりました。

森林減少と劣化の抑制による排出削減(REDD-plus: Reducing Emissions from Deforestation and Forest Degradation in Developing Countries-plus)の基本的概念は、開発途上国が森林減少・劣化の抑制や森林保全により、温室効果ガス排出量を減少させた際あるいは森林の炭素蓄積量を維持・増大させた際に、その排出削減量あるいは維持・増大した炭素蓄積量に応じて、先進国が途上国へ経済的支援(資金支援等)を行うというものです。一方で、支援した先進国には、達成された排出削減量あるいは維持・増大した炭素蓄積量に応じてクレジットを取得し、それを自国の排出削減努力として組み込むことに対する期待もあります。



その基本的な仕組みは、まず森林の減少や劣化を抑制する対策が行われなかった場合に予測される排出量である「リファレンスレベル」を設定します。リファレンスレベルは、過去の森林減少やそれに伴う排出量の推移などに基づき予測します(下図点線)。このリファレンスレベルと、森林減少・劣化を抑制した場合(REDD-plusの取組を実施した場合)の排出量(下図実線)との差に対して経済的インセンティブを付与するものです。

## 3 技術面での課題

リファレンスレベルを設定するためには、過去の森林に関する情報(森林被覆率や土壌、枝葉、枯死木、地下バイオマスの炭素ストック量など)が必要ですが、途上国の多くでは、これらの情報が十分に整備されていません。よって、限られた情報から、どのように信頼性および正確性のあるリファレンスレベルを設定するのか、ということが課題となります。

また、過去何年まで遡って基準とするのか、過去の森林減少による排出傾向だけでなく、予想される未来の傾向も反映すべきかの検討も必要です。

また、実際の排出量を算定するためには、森林減少および劣化の状況(森林面積と森林炭素蓄積量の変化)を定期的にモニタリングする必要があります。それらのモニタリングは、リモートセンシングと地上調査を組み合わせる行うことが有効であることは広く認識されているところですが、精度の高いモニタリング手法を確立していくためには更なる検討が必要とされています。

## 4 今後の展望～地域住民の目線に立った政策・制度設計

REDD-plusに取り組んでいくために、各途上国は、関連する法律や制度を整備するとともに、ガバナンスの向上にも取り組んでいくことが重要です。

また、途上国では多くの人々が森林に依存した生活をしています。森林減少・劣化を抑制するREDD-plusの導入は、森林資源の利用を制限することにより、これら地域住民の生計のみでなく伝統文化などにも影響を与える懸念が指摘されています。

このため、各国のREDD-plusの制度設計に当たっては、地域住民や他の利害関係者の意見を十分に反映させていく仕組みの導入、REDD-plusによってもたらされる利益を公平に配分する仕組みの構築が重要です。森林資源に生活を依存している開発途上国の地域住民、特に貧困層と言われる人々の目線に立ち、貧困削減や地域の開発に貢献していく必要があります。

JICAは、今後、開発途上国における森林保全を通じた気候変動対策の活動を積極的に実施し、国際社会の期待に応えていきたいと思っております。

# 環境学習から環境まちづくりへ

NPO法人エコ・コミュニケーションセンター 代表 森 良

3.11以降、人びとの意識は大きく変わった。まず、節電をきっかけに「生活を変えたい」と思う人が多くなった。資源やエネルギーを浪費するライフスタイルの転換の意識である。

二番目は、原発に依存するのをやめ自然エネルギーへの転換を進めようという人が増えた。三番目は、人間は自然をコントロールすることはできない、自然に添った暮らしをしようという意識である。地域社会の未来を考える人が増えた。

まちづくりは、環境をベースにして、福祉や交通、商工業、農業など人間生活のあらゆる分野に関わっている。それゆえ、問題を解決する力をつけることを重視する環境学習は、必然的に、環境まちづくりへと発展していく。自分たちの地域の環境を知り、なにをしたらいいかを考え、提案し、実行していく。

そこで本講座では、

- (1) 参加者どうしのコミュニケーションをはかる(その方法を身につける)
  - (2) 環境まちづくりの考え方と事例を知る(レクチャー)
  - (3) 自分たちの地域の環境まちづくりの課題をあげ整理する(課題整理の方法を身につける)
- について学び、その課題に応えようとしている。

## 1 環境まちづくりとは

環境まちづくりとは、「持続可能な地域づくり」のことであ

る。つまり、地域で取り組まれている生涯学習やボランティア・市民活動・まちづくりの柱に環境をすえ、福祉や雇用なども含めて経済・社会・環境を統合した政策を市民参加で推進していくことである。

EUでは、「サステイナブル・シティ」という環境まちづくりが行われているが、それは経済政策、土地利用計画、都市計画、環境政策、交通政策を統合したものであり文化復興なども含めた中広い政策である。

環境まちづくりの目指すところは、FECの地域自給である。F:Food(食料)、E:Energy(エネルギー)、C:Care(ケア)を地域あるいは近隣の地域(広域)どうして自給するしくみである。基本的にこの3つがあれば、わたしたちはその地域に心豊かに棲みつづけることができるからである。最近では、コンパクトシティ(都市の拡大を抑え中心地の居住率を高める)やスマートシティ(エネルギーを効率よく使う)という考え方も出てきている。

## 2 コミュニティづくりを基盤として

環境をよくしていくためには、コミュニティを基盤とする必要がある。環境とは資源を維持・保全していくことであり、福祉とは資源を分配することである。とすれば、地域資源を地域みんなのものとしてみんなで管理・運営していくことが大切になってくる。それがコミュニティの役割である。

# 学びと参加をつなげるコーディネーターの役割

NPO法人エコ・コミュニケーションセンター 代表 森 良

環境学習や環境まちづくりにおいては、コーディネーターの役割が重要になってくる。「環境によいまちをつくらう」という目的は同じでも、立場・利害が異なるとなかなかいっしょに仕事をすることができない。立場の違う人たちの間に入って、意見を調整し、持続可能な地域づくりのビジョンに沿って調整していく役割がコーディネーターである。

この講座では、環境まちづくりにおけるコーディネーターの役割について学び、自分の場におけるコーディネーションを企画してもらった。

まず、コーディネーターの役割についての話から報告する。

## 1 コミュニティづくりでのコーディネーターの役割

### (1) 市民、行政、企業をつなぐ

今の社会が、企業や行政には人も金も情報も集まるが市民には集まらない仕組みになっているのだから、この市民側のハンディを理解し、市民サイドに立ってコーディネーションすることが求められる。その意味で、コーディネーターは、行政や企業から独立しているとともに、例えば講座やプログラムなどを市民が企画・立案することをコーディネーションするなど、市民をエンパワーする(力づける)ノウハウ

をもつことも必要とされる。

市民・行政・企業の共同の問題解決の場をコミュニティレベルでつくっていくことがこれからは大切である。

そのときに、町内会・自治会・商店街などの地縁組織とボランティア・NPOなどの市民組織が融合・協力しあうことが要になってくる。お互いの短所を補い合い、長所を活かしあうコーディネイトが求められる。

### (2) 異なる分野・テーマや地域、プログラムをつなぐ

生涯学習やまちづくりというのは、テーマで区切られるものではない。子どもたちや市民が学習し、社会参加していく入口は、どこから入ってもよい。しかしそれは、市民参加のまちづくりという太い一本の糸に撚り合わされることによって、本当に社会を変え動かしていくものになっていくのである。だからこそ、糸を撚り合わせるコーディネーターの役割が必要なのだ。

以上のようなレクチャーの後、参加者各自に自分の場でのコーディネーションを企画してもらった。その後5~6人のグループに分かれ、そのグループ内で各自の企画を発表し、それに対する評価・提案・アドバイスをしあった。

対象は、行政であったり、企業、自治会、NPO、学校とさまざまであるが、参加者の意欲がにじみ出ていた。

# 環境教育

立教大学大学院 教授 阿部治

国際自然保護連合の設立総会(1948)で、用語として初めて「環境教育」が国際舞台で使用された。この際の環境教育は主として生態系に関する教育を意味するものであった。しかしその後、公害問題が先進各国で激化するにつれて、環境教育は環境問題を対象とする教育となり、持続的開発が提唱される今日では、持続可能な社会の実現が環境教育の目的となった。この間の国連人間環境会議(1972)、トビリシ環境教育政府間会議(1977)など多くの環境教育をめぐる国際会議や報告がなされてきた。環境教育の目的や内容などは、これらの会議などを通じて徐々に定式化され、持続可能な開発の具体化を意図した地球サミット(1992)のアジェンダ21(第36項)を契機に環境の視点を強調してきた従来の環境教育から、環境・経済・社会を統合した「持続可能な開発のための教育(ESD)」、すなわち総合的な環境教育へと発展してきた。

国連の環境教育担当機関であるユネスコは、地球サミットのフォローアップとして、国連持続可能開発委員会に対して環境教育のこれまでの取組を評価し、今日の課題と今後の展望を示すためにテサロニキ会議(1997)を開いた。この場で持続可能性の概念には、環境だけでなく、貧困、人口、健康、食料の確保、民主主義、人権、平和までもが包含されること、環境教育は環境問題のみならずグローバルな問題に幅広く対応していることから、環境教育を「環境と持続可能性のための教育」と呼ぶことができるとした。中環審答申(1998)では、環境教育をめぐる国際的動向や持続可能な社会の視点に立った環境教育のあり方を踏まえて、環境教育をより広く「持続可能性に向けた教育」(ESD)としてとらえていくことを提起した。そして環境教育の内容を人間相互の関係の改善と人間と自然との関係の改善に大別し、総合的にとらえる必要性を指摘した。

前者は人間と人間以外の生物あるいは無生物とのかかわりを学ぶことを通じて、人間と環境とのかかわり(あるいは種間の公正)を理解することである。後者は、将来世代との生活のかかわり(世代間公正)や公正な資源配分など国内外における他地域の人々とかかわり(世代内公正)に関するものであり、また環境負荷を生み出している現在の社会システムの構造的要因への理解や、持続可能な社会システムのあり方に関する洞察、さらには、社会づくりに必要なコミュニケーションの問題、多様な社会や文化、多様な価値観への理解などに関するものも含んでいる。

前述した環境や貧困、食料、平和、民主主義などの持続可能性のキーをにぎる諸課題は互いに不可分の関係にある。そしてこれらの課題と私たちがどのようにかかわりあっているのか。また環境問題を含む今日の地球規模での諸問題の課題である三つの公正(種間公正、世代間公正、世代内公正)を具体化するためには、私たちが時間や空間を越えて他者(人や自然など)との「つながり」や「関係」を意識することが始まりとなる。人と人との関係、人と自然との関係のキーワードも「つながり」である。多様なコミュニケーションを用いて、他者とのつながりや関係を意識化し、よりよいものにつくり変えていく営み、プロセスが環境教育なのである。そして他者とのつながりや関係を意識化するベースとなるものが、具体的な体験である。豊かな生活体験や自然体験をとおして、他者とかかわりを意識化することができる。そしてこの他者とかかわりの意識化(すなわち、気づき)は、学習者みずからへの気づき、すなわち自己への気づきにつながる

っていく。他者とかかわる過程で自己の存在が見えてくるのである。

少子化や核家族化、受験競争などの社会環境の変化により、子供たちの体験不足(自然体験、生活体験、など)が指摘され、その結果として子供たちの「生きる力」がそこなわれていることが指摘されている。「生きる力」とは「どんなに社会が変化しようとも自ら課題を見つけ、考え、行動できる力」などとする自立心のことであり、新たな学力の一つとされている。近年、「子どもの自然体験不足が深刻な障害をもたらしている」、「自然体験などの体験を有する者の方が思いやりや社会的成功をおさめている」との調査報告もなされている。文科省は「生きる力」を育むために、環境教育を含む野外活動や自然体験活動を促進させるためのしくみづくりを急いでいる。

「生きる力」を育むことを目的に、2002年から小・中・高校で新たに「総合的学習の時間(総合学習)」が導入された。子どもたちの問題意識や体験を重視し、環境や国際、福祉など今日の問題に総合的に取り組む時間である。総合学習はまさに持続可能な社会をめざす教育であり、広義の環境教育に他ならない。しかし、OECD学力調査で日本の成績が振るわなかったことなどを契機にした子どもの学力低下問題によるゆとり教育の見直しで政府によって推進されて、2008、09年に改正された新学習指導要領においては、総合学習の時間は大幅に削減された。しかしその一方、新学習指導要領では環境教育の重要性は一段と強調されている。2006年末に行われた教育基本法改正に際し、「環境保全の態度の育成」が盛り込まれ、改正を受けた学校教育法の改正に際しても、同様の文言が盛り込まれた。さらに教育振興基本計画にもESDの推進が明記された。また2011年には環境教育推進法が改正され、よりいっそうの推進が盛り込まれた。

ヨハネスブルグサミット(2002)において、日本政府が提案した国連ESDの10年(2005～14、DESD)が年末の国連総会で決議された。05年には、ユネスコが国際実施計画を確定し、日本政府も06年に国内実施計画を策定した。従来から行われている持続可能な地域づくりは(水俣市のもやい直しや豊岡市でのコウノトリ野生復帰など)や総合学習は典型的なESDの取り組みといえる。先進国の貧困問題や生産と消費の見直し、ESDの視点に立った総合的な環境教育、国際協力などに積極的に取り組んでいくことが、今後の日本における環境教育の課題である。DESDを契機にESDを通じた環境教育が、学校ではユネスコスクールなどを通じて持続発展教育の名で徐々に浸透し、地域においても、行政やNGO、企業などによって広まりつつある。2014年にDESDの最終会合が名古屋などで開催されるが、この好機を生かし、環境教育を飛躍的に浸透させると共に日本発ブランドとしてESDを国際的に発信することが望まれる。

現在のわが国の最大の課題は福島原発の速やかな収束であり、放射性物質の汚染を止めることである。除染と被爆対策、津波被害地の復興・再生のプロセスを持続可能な社会づくりと連動していくことが必要である。また、少子化・高齢化や過疎化、格差の拡大といった課題も地域の持続性を損なっており、里山の生物多様性を損なっている。我が国はまさに持続不可能な状況のまっただ中におり、持続可能な社会のビジョンを描き、バックキャストで実現に向けた取り組みが求められている。これらの活動のベースに環境教育があるのである。



# 地域で実践する里山保全活動

むさしの里山研究会 理事長 新井裕

里地・里山の自然は人々の暮らしをとおして作られ、維持されてきた二次的自然である。今日里山の荒廃が叫ばれ、官民ともにその保全活動に取り組んでいる。里山保全の方法や目的は多岐にわたるが、ここでは埼玉県寄居町で活動している当会の活動をとおして、土地も持たず、農家でもない都市住民が里山保全に向けて何ができるのか、何をなすべきかを考えてみたい。

## むさしの里山研究会の特徴

当会は設立12年目のNPO法人で、農家でもなく土地もないマチの間人で構成されている。会員は100名弱で、大半は、直接活動に参加しない後方支援会員である。年会費2千円と寄付金で運営されており、不足額は助成金で賄っている弱小NPOであるが、専従スタッフを雇用できるような経済的、人的に自立したNPOをめざしている。

## 活動の目的

寄居町での実践活動をとおして都市近郊における里山保全のモデルプランを提示することを目的としており、子ども、生き物、農をキーワードとしている

## なぜ子ども・生き物・農なのか

- ・子ども:里山の保全を引き継ぐ世代であり、感性豊かな子供時代に自然の素晴らしさを心と体で伝えることが大切だと考えるから。
- ・生き物:人間も生き物であり、人間は生き物によって支えられる存在であることを考えると、生き物の保全は最重要課題であるから。
- ・農:里山の主要要素で、食料生産の場、勤労の場、生き物の生息空間など多面的な恵みを供給しており、農の再生が里山保全のキーポイントと考えるから。

## 具体的な活動

### 1 耕作放棄農地と管理放棄林地の復元

里山の自然が失われたり荒廃したりする要因は多岐にわたるが、里山が人の暮らしに重要でなくなったのが最大の要因であろう。その現れが耕作放棄農地や管理放棄林地の増大である。これら管理放棄された林や耕作放棄農地を地主に替わって、都市住民が担えば良いと考え、土地を借りて復元活動に取り組んでいる。現在借りている土地の面積は、雑木林が40a、竹林が30a、耕作放棄水田が42a、耕作畑が30aで合計142aとなっている。雑木林では下草刈りと落ち葉掃き、竹林では枯死した竹の除去と間引き、耕作放棄水田では復元化とビオトープ作り、耕作放棄畑では畑や果樹園への復元を行っており、それぞれの土地での生物モニタリング調査も実施している。

### 2 子供を対象とした自然体験活動

上記の場所での管理作業や農作業、生き物調べを組み

込んだ里山体験プログラムを毎年20回前後実施している。その目的は、プログラムへの参加をとおして子供達が生き物や農業、食べ物などに関心を持ってもらうと同時に、里山で遊ぶことの楽しさを伝えることである。そして、さらに作業補助によるスタッフの労力軽減、参加費収入による活動資金調達をも目論むものである。

参加者は埼玉県東部や東京都練馬区在住の非会員が大半で、幼児や小学低学年の子供を持つ家族である。参加費は昼食なしの場合、一人500円、昼食付きの場合、一人1500円で、2歳未満は無料としている。定員は毎回30名でキャンセル待ちの場合もあれば、定員割れの場合もあり、プログラム内容により異なる。毎年人気が高いのは、ホテル鑑賞、竹の子掘り、収穫祭などである。臨時雇用件費、食材費、保険代などの必要経費を差し引いた実収入は、参加費の3割足らずという状態である。

## 3 生物多様性保全効果

雑木林や竹林の整備によって、どの程度生き物の多様性が高まるのかは、今後の調査結果を待たねばならない。しかし、雑木林はともかく、動物類に対する竹林の整備効果はほとんどないように感じられる。ただし、竹林を間引くと、カシやシュロなどが発生してくるので、林床植生の多様性だけは高まるようである。復元した水田や野菜畑では完全無農薬栽培を行っている。当然のことながら、水田にすれば、これまで見られなかった水生生物が発生するし、畑にはこれまでとは異なった害虫や天敵が発生する。しかし、水田に戻してもホテルや赤とんぼは復活しないし、冬期間は乾燥してしまうため魚類は皆無である。また、虫食いの農産物は売り物にならない。今後、被害許容水準の特定など、生き物と折り合いを付けた耕作技術の開発が必要であろう。

## 4 コミュニティレストラン作り

耕作放棄農地の拡大は、農産物収入では暮らしていけない点にある。非営利団体であっても、活動を持続するための資金が必要である。このため、当会としてはこれまで、自然体験プログラム、農産物の頒布など収入確保に務めてきたが、どうして専従スタッフを雇用できる状態には至っていない。そこで、今回試みるのは、当会で収穫した農産物や野草などを食材としたレストランを作りである。もちろん、私たち素人が既存のレストランに太刀打ちできるとは考えていない。私たちがめざすのは、他のレストランにはない、人と人が交流できるコミュニティレストランである。

レストランを舞台に、絵画教室、韓国語会話教室、郷土料理作り講習会、子育てサロン、展示会などを企画していく予定である。そもそも、里山は地域の人々が相互に支え合えながら生活し、その結果多様な環境が保持されたのである。コミュニティレストランを核として里山の再構築を図ろうとするものである。レストランは2012年4月オープン予定であり、その状況については次回に報告したい。



# 市民・学校・行政とのコミュニケーション

鴻巣の環境を考える会 会長 川島秀男

## 1 はじめに

私は、平成9年度、彩の国環境大学修了後、地域の身近な環境問題の解決のために微力ながら取り組んできた体験的な事例を紹介し、彩の国環境大学受講生の皆様にとって、市民・学校・行政とのコミュニケーションの重要性を理解していただきたいと思います。

ドラッカーによれば、コミュニケーションとは、次のように述べています。

- ①知覚である。
- ②期待である。
- ③要求である。
- ④情報ではない。

## 2 市民とのコミュニケーション

先ず、市民とのコミュニケーションについて、振り返ってみたいと思います。個人的には、合併浄化槽との係わりがあげられます。川の水質浄化には、公共下水道地域外では、家庭の合併浄化槽の設置が急務であり、行政への補助金申請業務を支援しております。

次いで、彩の国環境大学に学び、修了生の会に入会しました。埼玉県内全域にわたり、積極的に仲間作りができました。環境の仲間作りは、大変面白いと思えました。家庭内の配偶者や子、孫とのコミュニケーションは、成功しませんでした。

町内の自治会では、環境専門部会の委員を担当しており現在に至っております。自治会の自然観察会のリーダーを7年ぐらいやっております。また、鴻巣市の環境衛生常任理事を7年ぐら担当しております。廃棄物減量化を推進中です。現在は、パークシティ鴻巣自治会(約500世帯)の会長をやっております。最近、自治会自主防災会を立ち上げ、会長として、住民の防災環境の整備も考えております。

NPO法人荒川流域ネットワークの会員として、荒川の定期的な一斉水質調査に参画しており、単独浄化槽より合併浄化槽への転換を推進しております。

彩の国環境大学修了生の会には、立ち上げ当初より入会し、2代目の会長を2年間務めました。定例の役員会では、激論を交わす場面が多々あり、今では良いコミュニケーションになっていたと思います。

環境まちづくりフォーラム埼玉に参画し、第5回環境まちづくりフォーラム埼玉鴻巣大会を主催しました。実行委員長として、市民同士のコミュニケーションになりました。

NPO法人環境ネットワーク埼玉の立上げに参画し、埼玉県地球温暖化防止活動推進センターの指定を受け理事として活動しております。

鴻巣の環境を考える会を立ち上げ、初代会長として、7年になります。エコライフDAYの普及啓発に努め、荒川や元荒川の水質調査やゴミ拾いを続けております。市内小中学校の環境学習のふれあいティチャーとして、元荒川の水質調査、生きもの観察、地球温暖化防止など体験学習指導を行っています。

## 3 行政とのコミュニケーション

行政とのコミュニケーションでは、NPO法人環境ネットワーク埼玉の設立発起人として、準備委員会が最も、印象的でした。埼玉県温暖化対策課のご指導により、埼玉県地球温暖化防止活動推進センターの指定を目指して、全国的にも初めての地球温暖化防止活動推進センターとしてのNPO法人を市民の力で立ち上げることでした。平日の夜、7時頃から9時まで毎週のように県庁の近くの会議室に集まりました。翌年、4月には予定通り、NPO法人が認定され、地球温暖化防止活動推進センターとして指定を受けました。当初、副代表理事として、活動できましたのは、行政との信頼関係が構築された賜物と感謝しております。

当時、第5回環境まちづくりフォーラム埼玉を鴻巣市にて、主催できたのも、鴻巣市環境政策課のご指導により、従前のにぎわいを発揮できたものと感謝感激でした。鴻巣の環境を考える会はそのときの市内の実行委員を持って立ちあげられました。行政とのコミュニケーションがうまくいったからだと思います。エコライフDAYの普及啓発には、市民のボランティア精神にて、それぞれ市内27小中学校への訪問を手分けして重ねました。今では、次回毎に全世帯への配布回収へとつながり、事業者へのお願いに拡大しております。そして、県内では、川口市に次いで、エコライフDAYの普及啓発に熱心な鴻巣市になりつつあります。

昨年、キレイ大作戦として、元荒川のゴミ拾いを行いましたところ、市民と市役所の職員はじめ自治会役員住民など、総勢80名が参加してくれました。これも、行政とのコミュニケーションの成果物でした。

## 4 学校とのコミュニケーション

学校とのコミュニケーションとしては、①小中学校の総合的な学習の時間に、元荒川の豊かな自然再生を目的とした環境学習を行っている。②高校では、エコライフDAYの集計作業に生徒が参加している。③専門学校では、エコライフDAYの参加者が最も多く、積極的である。④保育園では、県の環境ネットワーク埼玉のお日さまクラブの助成受け、太陽光発電設備を設置している。

温暖化防止地域セミナーとして、放送大学鈴木基之教授(環境省中央環境審議会会長)を招いて、多くの大学関係者と市民と行政との交流をしている。

## 5 事業者とのコミュニケーション

エコライフDAYの普及啓発をはじめ、工場の見学を行ったり、環境学習の寄付をいただいたり、大変お世話になっている事業所様も多々あります。

## 6 おわりに

彩の国環境大学における仲間とのコミュニケーションが第一歩になると思います。お互いに交流しましょう！はじめよう！つながろう！環境まちづくり。

将来、鴻巣にコウノトリやトキが飛んで来てくれる環境になればよいと夢見ております。

# 環境学習プログラムをデザインする

学びの広場 代表 小川達己

## はじめに

環境教育は学校、社会教育の現場で数多く行われています。しかし、単発的に行われているものも多く、知識を得るだけ、体験するだけだったりシステムだった学びの場はあまり多くありません。環境問題解決のために問題の理解を深める、行動する・スキルを得るといったプログラムが必要になってきます。

ここでは、システムだった環境学習プログラムをデザインする方法や構成の仕方について記していきます。

## 1 プログラムデザインの前に

環境学習プログラムを作成するには、前提として地域の環境問題や自然環境、社会環境などの地域資源を知る、市民のニーズを知ることが重要になります。そうすることにより、解決すべき環境問題像が見えてきます。

## 2 プログラムデザイン

環境教育・学習プログラムをデザインする上で、大事なことは企画者の「想い」、学習者の「想い」であり、これらの想いをいかに形にするかが重要になってきます。企画者が学習者とともに考えたい事は何か、伝えたいことは何かを再確認し、深めることが一番重要になります。そしてこれをコアとしながら、6W2Hをふまえ、骨組みを作っていきます。

つまり「なぜ」「いつ」「どこで」「だれが」「だれに」「なにを」「どのように」「どのくらいの経費で」といったことが基本の骨組みとなります。

## 3 「HOW・・・どのように行う」学習方法

骨組みが決まったら、より効果的な学習方法を肉付けしていきます。「どのように」＝学習方法をより具体的に考えていきます。

例えばエネルギーをテーマにしますと代表的な方法としてはエネルギーの種類などを学ぶ講義が挙げられます。(表1. 参照)

また、理科、技術などでも従来から行われている実験・実習、見学、創作(工作)、調査があります。また、近年は(参加型)問題解決型の学習方法としてワークショップ形式やロールプレイ、ディベート、対話などの方法も多く実施されてきています。

表1 「エネルギー」を題材にした環境学習の例

分類	内容など(一例)
講演 (知る・気づく)	エネルギーの使用量の変遷について 自然エネルギーとは
見学(ふれる)	太陽光発電、火力発電所、風力発電
実習(遊ぶ)	手回し発電、ソーラークッカー、炭焼き
創作(作る)	果物電池、炭電池、太陽光発電キット
調査(調べる)	環境家計簿、自動販売機調査
考える 実践につなげる	エネルギーはどこから(イメージマップ) 省エネすごろく 大事な家電のランキング(ランキング)

## 4 環境学習プログラムの構成について

肉付けを行いながら、どのような構成がよいのか考えます。構成のポイントとしては「起承転結」のような考え方もあります。またプログラム全体は「導入→展開→ふりかえり→わかちあい」という流れを念頭におく必要があります。

例えば、1回目:テーマに関する知識を得る、2回目:テーマに関して現状を見学する、3回目:調査や体験などによって現状を実感する、4回目:解決に向けて方策を練るなどの構成が考えられます。(表2. 参照)

この流れは端的には現状認識(気づき)、課題分析(理解)、解決策(行動)を考えるという構成になります。

表2 省エネルギーをテーマにしたプログラム例(板橋区)

回	方法	テーマなど
1	講義	家電製品、エネルギーを考える
2	見学	火力発電所とガスの科学館の見学
3	実習	「わが家のエネルギー消費をチェック」
4	ワークショップ	「省エネルギーなくらしのための計画づくり」

構成に際し、各回のつながり・関連性(ストーリー)を考えること重要です。また、実際の運営面を考慮するならば、視点を変えてみるなど参加者をあきさせないようにすること、自然フィールドなら季節や旬を活かすといったTPOをふまえることも重要になってきます。

# 生物多様性の保全について・生物調査法の実践

埼玉県生態系保護協会 統括主任研究員 高野徹

## 1 自然とは・環境問題とは

自然は大気・水・土壌・太陽(光)からなる環境と、その環境に住む野生生物からなっており、それぞれが複雑に作用しあって物質やエネルギーの循環系が維持されている。それを生態系と呼んでいる。環境問題は大きく二つに分けて考えることができる。一つは私たちの生活から排出される「ゴミ(=二酸化炭素や汚染物質)」の問題。もう一つは、野生生物の絶滅による生態系の破壊、すなわち「生物多様性の喪失」である。

## 2 生物多様性とは

生物多様性(biodiversity)とは、すべての生物の間の変異性を言うもので、種内の多様性(遺伝子の多様性)、種間の多様性、生態系の多様性を含むものと定義されている。生物多様性の保全の意義としては①すべての生命が存立する基盤を整える、②人間にとって有用な価値を持つ、③豊かな文化の根源、④将来にわたる暮らしの安全性を保障する、などをあげることができる。1992年にリオデジャネイロで開催された「地球サミット」において生物多様性条約が採択された。

## 3 生物多様性の損失

2010年10月に名古屋で開催された生物多様性条約の締約国会議(COP10)では、2002年のCOP6で採択された「締約国は現在の生物多様性の損失速度を2010年までに顕著に減少させる」という目標が達成できなかった、と結論された。我が国における生物多様性の損失要因としては以下の4点が上げられている。

- ・第1の危機: 開発や乱獲による種の減少・絶滅、生息・生育地の減少
- ・第2の危機: 里地里山などの手入れ不足による自然の質の変化
- ・第3の危機: 外来種の持ち込みによる生態系の攪乱
- ・第4の危機: 地球温暖化による危機: 多くの種の絶滅や生態系の崩壊

## 4 愛知ターゲット(これからの10年に向けた目標)

COP10では、「ポスト2010年目標」として「愛知ターゲット」が採択され、2020年までに「生態系が強靱で基礎的なサービスを提供できるよう、生物多様性の損失を止めるために、実効的かつ緊急の行動を起こす」として20の個別目標を設定した。その中の個別目標11では「2020年までに陸域および内陸水域の17%、沿岸域および海

域の10%を保護地域にする」と数値目標が示された。

## 5 ビオトープの保全とネットワーク

ビオトープとはドイツ語で、「野生生物の生息空間」を意味する。ビオトープには従来言われてきた緑の創出や緑化といった考え方と異なり、どういう植生には、どういう動物が生息するのか、という質的な要素が含まれている。すなわちビオトープの保全・創出は、生物多様性の保全を実現するための重要な手段であると言えることができる。また、ビオトープはネットワークされることによって、より効果的に機能を発揮する。多くの野生動物は生活史の中で複数の異なったビオトープタイプを利用している。したがって、それらのビオトープが移動可能な範囲でネットワークされていることが重要である。逆に、ある繁殖個体群(局所個体群)が他の個体群から分離されて孤立すると、近親交配による種の衰退(近交弱勢)を引き起こし、地域的な絶滅の引き金になる。ビオトープネットワーク(=エコロジカルネットワーク)の基本的な考え方は、生きものの供給源として位置づけられる自然度の高い大拠点(コア)とし、その周辺にある都市公園などの中拠点(スポット)や、学校ビオトープ、屋敷林などの小拠点に至るまでを緑の回廊(コリドー)でつなぎ、残すことである。

## 6 自然を守るための基礎資料—生きもの調査

ある地域にどんな生きものが、どのような状況で住んでいるかを調べることは、自然環境の保全を考える上で重要である。もっとも基本的かつ重要な調査は、その地域に住んでいる生きものをすべてリストアップすることである(動物相調査、植物相調査)。レッドリストに掲載されている種や、生態系の高次消費者、環境指標性の高い種が確認された地域は保全上重要であると考えられる。逆に、外来生物、特に特定外来生物が多い地域では、健全な生態系を維持するために駆除が必要だと考えられる。

植生調査は、現存植生図を作製する際の基礎資料となるだけでなく、自然の状態を把握するためにも有効な手段である。調査ルートを歩きながら種と個体数をカウントするルートセンサス法は、鳥類やチョウ・トンボなどの大型昆虫類の調査でよく使われる。セミのぬげがら調査やテントウムシの模様調べなど、誰でも簡単にできる調査は、自然に親しむきっかけとして、普及啓発のためのイベントとしても利用できる。