

特 集

# 環境を考える

桂 重樹

玉田 真紀

渡邊千恵子

大川 亘

鳥羽 妙

東 愛子

## これまでの日本の生活を振り返り地球環境の将来を構想する

桂 重 樹（環境構想学科教授）

日本を中心とする生活環境、およびそれに伴う人間の活動やエネルギー消費を振り返り、今後の地球環境や課題について考えてみたい。

筆者が生まれた当時は、まだ燃料や電気が充分でない時代であった。風呂は薪や亜炭で沸かすので手間がかかり、また燃料代も掛かるため毎日は沸かさず数日に一回の入浴が当たり前であった。夕方になると薪を燃やしている香りが住宅街に漂い、今日はどこの家が風呂を沸かしている、といったことがわかる時代であった。また、電力事情も悪く、ちょっとした風が吹くと停電することも珍しくないというように、発電量もさることながら送電網もお粗末なものであった。全国で電力不足が深刻で、それを解消するために黒四ダムが建設されることになったのも昭和30年代のことである。自動車はまだ一般的なものではなく排気ガスの問題などはない時代であった。とにかく火力発電などでエネルギーを作ること、それを消費する洗濯機、冷蔵庫などの便利な道具を普及させ、国民の生活を豊かにすることが第一であった。冷蔵庫などなく、毎日その日にたべるものを買い物に行き、北側に面した日の当たらない台所で、ジントギの流し台で、味噌汁とたくあんと焼き魚、という生活をしていた時代である。住宅の気密性も断熱性も悪く、部屋全体を温める暖房は難しく、冬は厚着をしてしのいでいた。今よりも寒く、仙台では12月から2月にかけて雨が降る、ということはまずなかった。

日本がこのような生活をしていた1960年代に、幸運にも米国での生活を2年間経験する機会に恵まれた。サンフランシスコの空港に降り立ち、視界に入るものはすべて当時の日本と比較すると衝撃的なものばかりであった。鉄筋コンクリート造高層ホテル、数多くの大型家用自動車、肉、アイスクリーム、お菓子といった食料品が豊富な大型スーパーマーケット、住宅に目を向ければ、皿洗い機、電気掃除機、テレビ、セントラルヒーティング、水洗トイレが完備され、蛇口をひねればお湯が出る、車庫がありその中には大型乗用車が納められている。セントラルヒーティングなど一部を除いて、現在の日本でも当たり前になったが、米国では55年以上前から多くの国民がこのような生活を享受していた。このような生活を、エネルギーはふんだんにあるもの、結果として排出されるものはゴミとして捨てればいいと考え、二酸化炭素が大気に与える影響など考えもしないでひたすら豊かになることだけを夢見てエネルギーを消費し続け、二酸化炭素を排出し続けてきた。

様々な活動による大気汚染や水質汚染といった環境問題は決して最近の出来事ではない。光化学スモッグが初めて観測されたのは1940年代のロサンゼルスと言われるように、70年以上前にすでに発生していた。当時としては原因を究明しその原因となるものを取り除くことよりは経済優先、生活向上が優先であった。そのために同じようなことが30年後の1970年に入って日本においても観測されるようになってしまうことになる。環境問題の深刻さ、そのための改善策といったことが、最初に環境問題を経験した国から後に続くいわゆる発展途上国に、途上国の経済発展を優先する、という大義名分のもと、なかなか伝達しにくい側面をもっている。

大量生産は英国で1801年にイギリス海軍用の滑車装置の生産ラインが設置されたことが最初とされるが、自動車生産のための大量生産設備は1901年の米国で始められたと言われている。

る。この方式が他の商品の生産にも波及し、大量生産と合わせて大量消費社会となってエネルギーが大量に消費、排出されることとなっていく。すなわち、地球の資源を大量に消費し始め、排出物の処理など考えずに排出するようになってわずか100年しか経過していないとすることができる。このわずか100年に人類は、というか先進国の人間は誕生以来約45億年と言われる地球をかなり疲弊させ汚染してしまったとすることができる。地球の歴史から考えれば、それこそあつという間に石油資源を始めとする地球のかんりの資源を消費し、大気中に自然が吸収できないほどの二酸化炭素を放出してしまっている、とすることができる。

さて、このあつという間に疲弊させてしまった地球を、これからの人類はどのようにしていくのだろうか。

2013年現在、地球の人口は71億人を超えている。その中で日本のようないわゆる先進国と言われるところに住んでいる人口は約15%、11億から12億と言われている。ともすると、地球上の殆どの人が我々と同じような生活をしている、と錯覚してしまいそうだが、大半は発展途上国に住んでおり、多くは日本が戦後経験したような経済成長、生活水準の向上を願っている。これを実行するためには、二酸化炭素の排出を増やさざるをえない。国連気候変動会議における二酸化炭素排出削減の話がいつもまとまらないのは、発展途上国と先進国の間でどちらが排出量を多く削減するかもめめるからである。先進国はこれまでの生活を維持し、さらに経済発展もしたい。発展途上国にしても生活水準の向上を図り、少しでも国民の生活を先進国の水準に近づけたい。50億人以上の人たちの生活水準を、日本がこの60年の間に経験したように、向上させようとするれば、エネルギーの消費、それに伴う二酸化炭素排出量は到底技術革新でカバーできる量ではないだろう。すなわち、地球の資源は有限である、二酸化炭素排出量を減らし、地球温暖化は阻止しなければならないと、建前では誰しもわかっている、いざ二酸化炭素排出量を削減する話になると、経済成長、自国の利益を優先に考えてしまい、積極的に排出量を削減しようという動きには簡単にはならない。

つまり、人類はこれからも生活水準や技術、経済などを発展し続けるための努力を決して忘れることはない。多少二酸化炭素排出量の削減を行ったとしても、そもそも地球規模で考えるならば、人口が増大していくと予測されているので、その人達の活動を考えれば、二酸化炭素の排出量の絶対値は決して少なくならない、と考える対策を講じることが現実的である。

地球規模での二酸化炭素の濃度が増大することによる問題としてまずあげられることが、気象が変化することである。2011年のIPCCの報告書では「世界の多くの地域で21世紀中における強い降雨の発生頻度、あるいは総降水量に占める強い降雨の割合が増加する」と述べられている。すなわち、これまで想定してこなかった雨や風が降ったり吹いたりするという環境になってきている、ということをも前提として生活を考えていかなければならない。筆者の専門の立場から考えれば、建物に加わる荷重の見直し、強度の向上、冷暖房負荷の見直し、集中豪雨を前提としたインフラづくり、等々である。

このようなことは言葉で言うことは簡単であるが、さまざまな部分の強度を増したり、これまで冷房を必要としていなかった地域にも冷房を導入することを検討しなければならない。また、都市で降雨時の増水に対応した排水、河川整備、それに伴う地すべり、土砂崩れなどまで考慮に入れて建物やインフラを設計施工することは容易なことではなく、当然のことながら、費用の増大、消費する建築資材を製造するために資源の使用量も増えることになり結果として、地球に負荷をかけることになる。経済力のある先進諸国はこのような対応を取ることが可能で

あろうが、経済力のない、世界の8割程度の人間が暮らす国々では、このような建造物の構築は容易ではない、というのが現実である。

このように、人間の経済成長、生活水準向上に対する要求が止まるということは考えにくく、またしばらくは世界的に見れば人口増加が続くので、二酸化炭素の排出量は国別の比率が変わることがあってもその絶対量が減ることはないだろう。そのことにより地球温暖化が止まらず、気象状況が今まで経験したことのないような、強風、大雨をもたらし、結果として建物や町の強度が充分でない発展途上国の国民がますます厳しい生活環境におかれることが考えられる。だからこそ、今、何ができるかということを考えなければならない。発展途上国の人々に対する環境教育、話し合いができる政治、廃棄物を可能な限り減らす生活、経済成長を損なわずに生活水準を成長させる方法、資源の有効活用、新素材の開発等々、解決すべき問題は山のようにある。すなわち、このように地球環境の未来を構想し、さまざまな分野で活躍できる人材をひとりでも多く育てなければならない。それが、大学という教育機関に所属するものの一つの責務であると考えられる。

## 衣服の資源循環について考える

玉田真紀（環境構想学科教授）

衣服の素材と染織文化は世界中に多彩なものがあり、そこに使われる材料を見ると、自然環境とのつながりが見えてくる。人類始まって以来、人が衣服を装う行為と共に、天然素材から糸、布、衣服を産み出すことが工夫されてきた。例えば、東北地方では、草皮や樹皮繊維のように生活周辺の自生や栽培植物を用いた織物や編物が、昭和まで常用されてきたことが、郷土資料館等に所蔵される地域の在来型作業着や用具から理解できる。草木染の技術も自然環境を無視しては持続できなかった。衣服生産と自然環境には、深い関係がずっとあった。生活していく上で、自然から一定の素材を得ることは容易ではなく、環境を守る意識は、生活者にとっても、織物の地場産業の担い手にとっても当たり前のことだった。また、布や衣服を作る手間を知っていたからこそ、古着・古布を繰り返し回して徹底的に再利用する技術も伝承されてきた。したがって、この時代に衣服が廃棄物となるという発想は、存在しなかったと言える。

着用しないまま家庭で保管している衣服の収納場所に困り、ごみとして廃棄する行動は、今では珍しくない。各自治体で、古着をどう資源回収したらよいか。また、繊維・アパレル産業の社会的責任として、廃棄処分しないリサイクルの仕組みをどう作っていけばよいか。日本の社会では、かつて考えられなかった課題に直面している。「古着は有効な資源」ではなく「廃棄物」という考えに至った社会の変動とはどのようなものだったのか。古着が資源循環され、どう活用されてきたのか。以下に述べながら、種々の課題について考えてみたい。

### 1 江戸から明治時代の古着・古布の資源循環と生活での活用

日本の伝統的な生活では、東北の昭和30年代の話として、塵のような襤褸になっても肥料として蒔いて無駄にすることはなかった史実が聞き取れるほど、どんな形の古布でも利用され

てきた。東北地方の昭和30年代前半頃までの庶民の作業着は、土台となる素材としては、麻や藁、木綿が多い。縄、背負子、草履、被り物、衣服の紐や口布部分などに、紐状の布利用は非常に多く見られる。縫って使う方法だけでなく、編む、結ぶなどの方法もあり、小布を接ぐ、重ねる、裂いて緯糸として使うなども見られ、庶民の衣服材料として、古布がいかに必要不可欠だったかが良くわかる。

古布利用は、布不足や補修という生きる為の切実な想いから生まれた知恵であるが、次第に創造的な行為となっていく。国内の他地域から流通した縞・緋・絞・小紋といった色柄の美しい古布が、衣服の部分に使われた。それらは地域社会の習俗で、祭りや諸職の装いとして自己表現する大切な役割を担ってきた。縫うという行為は、縫い手の想いを着手である家族や縁者に伝え、各々の布が持つ力を身につけるとか、地域での役割を衣服で表現するといった精神的な役割を果たした。衣服はコミュニティの形成に大切なものであり、その価値が技法を伝承する行為にもつながっていった。

17世紀に朝鮮半島から木綿が移入され、国内栽培が西南地域で可能となり、木綿が定着しても、寒冷な東北地方では綿花栽培は適さず、江戸時代に一般庶民が貴重な木綿を着用することは許されなかった。その後、明治以降も高価で貴重な新しい木綿布の入手は難しく、古着・古布の流通が庶民の衣生活を支えてきた。江戸時代の御触書などの史料を調べると、1622年には奥州では木綿畑がなく、古着買入に目を付け商売を始めたことが記されている。「古着問屋旧記」によれば、18世紀には大阪や京都を拠点として、瀬戸内海沿岸も含めた周辺地域から回収した古着を仕入れた問屋が、廻船により、古着を北陸、東北、北海道へと国内流通させる仕組みが出来ていた。また同時に、江戸を中心に、関東より仕入れた古着を富沢町周辺で古着市を開いて売り、そこで買付けた商人が東北地方に流通させる仕組みも既に存在していた。奢侈禁令の制度により、木綿着用が禁止されていた東北各地の藩の庶民でも、紐や裂織に襷褌木綿や木綿糸を用いることは可能で、使い勝手の良い木綿古布の需要は高かった。江戸時代は、木綿問屋と同様に、古着問屋と古着流通の仕組みが出来、一大産業として繁栄した。

明治10～14(1877～81)年の日本国内港での移出・移入物品表(政府北海道開拓事業のための調査報告書より)を調べると、22港の品目に古着・古布類があり、明治時代の廻船運輸によっても、瀬戸内海沿岸の西南地域から北陸・東北・北海道地域の港へ大量に流通していたことがわかる。その品目が実に興味深く、古解分(解いて平らな布にした物)、熨斗継(継ぎ当てに良い程の布)、織草(裂織に使う襷褌)等と明記され、明らかに地域の特色ある利用と結びつく。商人たちが地域庶民の需要をつかみ、問屋へ伝達し、回収古着を様々な利用形態に加工する商売が成立していたことが理解できる。

## 2 明治から昭和時代の古着・古布の資源循環と産業での活用

明治以降の産業革命により工業化時代に入り、古着・古布という襷褌の需要はそれまでと異なる領域で重要となっていく。明治初期、製紙工業の材料として木綿の襷褌が使われ、国の工業発展に貢献する価値ある資源として取り扱われるようになった。開国後に洋紙製造技術が入り、紙幣や証紙として使用され、大量の襷褌回収が必要となった。今でこそ木材パルプや新聞の古紙利用が当たり前となったが、西洋の歴史を辿ると製紙材料は麻か木綿襷褌を原料とすることが常であった。日本の木綿襷褌は品質が良く、近代製紙工業の材料として海外輸出もされていた。

毛織物の古着も資源としての価値が高かった。羊の養育が難しい日本では羊毛は国内生産ができず、原材料を海外から輸入するしか手立てがなかった。毛織物の古着を回収してカーディングして綿に戻す反毛という技術が用いられた。既に、木綿について反毛して糸にするガラ紡という技法が日本で開発されていたが、大量に工業的に毛織物を反毛する技術は西洋より移入された。これらは明治初期より近代国家の証として導入された洋服の軍服や役人の燕尾服、軍隊用毛布などの布に利用され、一般衣料にも利用されていく。

昭和の高度経済成長期でも古着は資源として価値が高かった。鉄鋼、自動車、印刷など多くの工業が発達し、ウエス（工場用の拭布）は欠かせない商品だったからだ。使用済みの布は吸湿性が良く、襦袢であることに価値があり、文字通り襦袢儲けの商売だった。

この時代の反毛加工は、毛織物よりも化学繊維も混在した古着利用に変わり、建築の断熱材や自動車のクッション材などの需要があった。毛織物の古着を反毛して糸に戻しても、ウールマークなどの高品質確保のために基準が求められ、品質が落ちる再生糸を使用することが出来なくなっていき、衣服への再利用は難しくなっていた。

木綿襦袢を材料とした製紙業は、衣服に化学繊維が混入するようになると、再生パルプとしての価値が下がったため、別に原材料を求めなくてはならなくなり、樹木の植林や古紙回収が各地で始まる。一方、襦袢を紙にする技術はシート生産に応用され、アスファルトの下材などの用途に開発されるようになる。襦袢を溶解してベークライトを作るなど、プラスチック製品の材料としても昭和初期から用途開発が試みられていた。

繊維産業の主流が化学繊維となり、既製服を大量生産するアパレル産業の出現により、古着を衣服製造の資源として再利用するのではなく、他領域の資源として活用していくことが主流となっていく。そんな状況の中で、国内需要が見込めなければ、海外支援や古着を商品流通できる開発途上の地域へ中古衣料として輸出する発想が1970年代から出て来た。この古着のリユースは海外貿易に強い商社との結び付きがあり、日本の産業がグローバルに発展し始めた時代と重なる。一般消費者の家計も豊かになり、既製服を大量消費したい意識と、自治体回収によって家庭から回収した物の出口を考えなくてはならなくなったという背景もあった。日本の古着は丁寧に扱われ品質も良いため、中古衣料輸出の需要は現在もあるが、海外地域の要望に合わせて、常に大量にストックする場所が必要なことと、手作業による分類という人件費の問題を抱えている。

近年では、建築材料に使われた繊維製品がRPF（固形燃料）として加工されているのと同様に、他に用途が見出せない古着はRPFとして加工されつつある。サーマルリサイクルは最後の手段とすべきだと、400年もの歴史を持つ故繊維業では考えて来たが、エネルギーとして活用されるならば有意義ではないか。大量生産・大量消費型の社会となった今、それが手っ取り早い方法だと考える人もいる。

こうした変遷を見ていくと、日本で古着・古布を資源として再利用する価値が薄れて来た時代はそう古くはなく、1980年代以降であると言える。今や故繊維業界が従来からの需要先であった製紙業、ウエス加工、反毛加工、中古衣料輸出として送る発想だけでは、回収物を全て活用できない状況にある。加工に欲しい古着の種類が集まらない、残った不要衣服の用途が少ない、再生商品の価格に対して経費が高いなどの課題が解決できていない。

2000年の循環型社会形成推進基本法の成立から、繊維・アパレル産業も環境保全に関心

ではいられない状況だが、明解はなく課題が山積している。大量生産を持続するための消費型の資源循環が全てと考えることに限界を感じる。物づくりとして商品計画を立てるように、古着を活用する多様なコンセプトを持った産業や生活意識が育つ国でありたい。

## 参考文献

- 1) 玉田真紀「日本における繊維リサイクルの文化について」繊維機械学会誌、Vol.61、No.3 (2008)、p.19-24
- 2) 玉田真紀「衣生活を支えた故繊維資源の国内循環～近世・近代初期の古着問屋・商人と流通史料からの考察～」服飾文化学会誌、Vol.9、No.1 (2008)、p.31-41
- 3) 玉田真紀「日本における繊維リサイクルの変遷—近世古着問屋の成立と故繊維の用途」繊維機械学会誌、Vol.63、No.10 (2010)、p.33-36

## 若者と環境

渡 邊 千恵子 (環境構想学科教授)

### はじめに

近年、若者の環境活動が活発である。私が学生の頃（30年前）にはみられなかった環境活動サークルが誕生し、キャンパス内の省エネや省資源に関わる活動、自然環境の保全、環境教育・啓発などに取り組んでいる。その活動は学内にとどまらず、広く地域社会に及び、企業や他の団体との交流も盛んになっている。また、今年で14回目を迎える全国大学生環境活動コンテスト (ecocon) や2011年から4回実施されている横浜学生環境活動コンテスト (ハマコン) などは、学生同士の情報交換やネットワークづくりの枠を超えた広がりをみせている。NPO法人エコリーグ (全国青年環境連盟) が2009年より実施しているエコ大学ランキングは、先進的な取り組み内容の把握とその結果を社会へ発信することに留まらず、環境・地球温暖化対策に取り組む大学のインセンティブの創出にも寄与している。このような学生の環境活動の活発化には、どのような背景があるのだろうか。ここでは、その背景について概観し、若者が環境活動に取り組む意義について考えたい。

### 環境問題への取り組みの本格化

このように若者の環境活動が活発になってきたのは、環境に対する社会の取り組みと無関係ではない。環境問題に関する最初の国際会議である国連人間環境会議 (1972年) 以降、環境問題への取り組みが国内外で本格化するなか、1992年に開催された国連環境開発会議 (地球サミット) では、地球温暖化など顕在化する地球環境問題を人類共通の課題と位置づけ、人類共通の未来のために地球を良好な状況に確保することを目指し、人と国家との相互間の関係を規定する行動の基本原則 (リオ宣言) が採択された。地球サミット以降、日本でも環境基本法 (1993年) が制定され、新しい時代の環境への取り組みがスタートし、国、地方公共団体、事業者、国民のそれぞれの責務が明示された。それに伴い多数の環境関連法が制定され、持続可能な社会の形成を目指した社会システム、生活システムが整備されていった。そのような変化の中で誕生し、成長したのが現代の若者たちである。

## 国連ESDの10年

2002年の持続可能な開発に関する世界首脳会議（ヨハネスブルクサミット）では、日本政府が持続可能な開発における人材育成の重要性を強調し、「持続可能な開発のための教育の10年」を提唱した。国連第57回総会の決議により、2005年から2014年までの10年が「国連ESDの10年」とされ、日本においては学習指導要領に持続可能な社会の構築に向けての観点盛り込まれた。

このESD（Education for Sustainable Development）とは、ESD実施計画によると「一人ひとりが、世界の人々や将来世代、環境との関係性の中で生きていることを認識し、行動を変革するための教育」と定義されており、学校だけでなく、地域や社会のあらゆる場で展開されていった。

ESDの実施には、特に次のふたつの観点が必要とされている。ひとつは、人格の発達や、自律心、判断力、責任感等の人間性を育むこと、もうひとつは、他人との関係性、社会との関係性、自然環境との関係性を認識し、「関わり」・「つながり」を尊重できる個人を育むことである。そのために、様々な課題への取組みをベースにしつつ、環境、経済、社会、文化の各側面から学際的かつ総合的に取り組むことが重要であると指摘されている。すなわち、ESDによって身につけることを期待されているのは、20世紀において分断された「関わり」・「つながり」に関心を持ち、それらを尊重し、大切にしたいという態度と多面的・総合的に考える力である。

## 大学の環境報告書～大学の環境への取組み～

環境報告書とは、事業者（企業、団体、学校等）が、自らの事業活動によって生じる環境負荷や、環境に対する考え方、取組み等を社会に対して定期的に公表するものである。日本における環境報告書の誕生は1990年代前半であり、1997年には環境報告書ガイドライン（環境庁）が公表され、2004年には環境報告書の公表を事業者に義務づけた環境配慮促進法が制定された。これにより独立行政法人である国立大学は、環境方針、環境マネジメントシステム、環境負荷低減への取組み、地域における環境コミュニケーション、学生の環境活動支援、環境教育・研究等の課題に実質的に取り組むことが義務づけられ、毎年環境報告書を公表することになった。

大学の環境マネジメントを推進する際、大学における最大の構成員である学生の参加は不可欠であり、学生と教職員が連携し主体的に取り組むことで効果をあげることが期待されている。そのため多くの大学においてマネジメント組織に学生団体を組み入れ、学生のマネジメントシステムへの参加、ならびに環境活動を支援する体制を整備している。私立大学においては、1999年に私立大学環境保全協議会が設立され、国立大学と同様に大学の社会的責任として環境配慮に取り組んでおり、環境報告書を公表している大学もある。各大学の環境報告書を見ても、学生が世界や地域、学内の環境について考え、他者（様々なステークホルダー）とコミュニケーションを取りながら、未来のビジョンを模索している様子がうかがえる。

## 準備された活動基盤

現在、多くの大学（国立・私立を問わず）では地球環境保全は人類にとって最重要課題であると認識し、大学の社会的責務として環境負荷の低減につとめ、環境意識の高い人材の育成を



掲げている。このような趨勢において、若者（大学生）が環境活動に関心を持つのは自然な流れであり、それに取り組む態度と能力は小中高時代にESDによって種が蒔かれていたのである。この20年ほどの間につくられた持続可能な社会の実現に向けた人材育成の大きな仕組みの上で、若者の環境活動は広がっていった。これら環境活動の内容は、自然環境の保全活動、農作業体験、地域の清掃活動、地域活性化、リサイクル、省エネの啓発、環境教育など幅広く、そのスタイルも体験型から課題解決型、啓発型と多様であるが、どの活動においても他者を理解し、協力する態度がベースとなっているようだ。

### 「若者と環境」を考える

環境問題を考える際、私たちは損なわれた自然環境に目を向けがちであるが、環境問題とは自然環境と社会環境、生活環境の相互作用によって引き起こされる現象であり、人間の生活とその存続に大きな影響を与える。持続可能な社会を構築するとは、環境問題を解決するということだけではなく、人間がいかに生きていくのか、何を大切にしていけるのかという思想が求められ、その覚悟が問われるものである。地球サミットにおいて12歳の少女セヴァン・スズキが行ったスピーチは、自然環境と人間がつくりだした社会環境との相互作用を認識し、その問題点を自分の生活に引きつけて考え、思想なき大人たちに人間のあり方を問い直すものであった。当時の日本において、セヴァンのように考えることができた若者はどれほどいただろうか。ひるがえって、今はどうだろう。持続可能な社会の実現に向けての人材育成というレールに乗っているとはいえ、日本の若者たちの環境活動はその内容も範囲も広がってきており、それをリードする人材も育ってきているようだ。

あらためて、若者たちが環境活動に取り組む意義について考えてみよう。多種多様な活動が実践されているが、その多くの活動は、①様々なステークホルダーと関わり、②つながり（人と人、人と自然、人と社会）を模索し、③それぞれの分野同士の関係を捉えた包括的なアプローチから、④社会システムや生活スタイルを見直し、⑤課題の解決につなげていく、というステップを踏んでいる。これらの活動を繰り返すことにより、持続可能な社会を形成していく当事者としての自覚（価値観の形成）と多面的・総合的な思考力、実行力など課題解決に必要な力を身につけることが期待できる。その意味で、昨今の若者による環境活動の広がりは評価できる。

しかし、ブームとしての環境活動や若者の発想に頼った活動には限界があるだろう。若者には無限の発想力があるわけではない。むしろ物事を知らないがゆえに、その発想は凝り固まっている。物事を知ることにより、発想は豊かに自由になっていくものだ。持続可能な新しいパラダイムを発想するためには、学ぶこと、調べることを疎かにしてはいけない。環境活動をしたつもりで終わらないために肝要な点は、学ぶ力、調べる力を身につけることである。

# 農園を介したコミュニティ作りの取り組み

大 川 亘（環境構想学科准教授）

## 1 1 反歩の畑との出会い（2009）

杜せきのした中央公園は、「環境」をテーマとし、環境学習、体験学習の実践の場としての整備が行われている。その一貫として、土に親しみ、環境学習の実践の場として、農園や花壇なども設けられている。この農園は、子供から大人や高齢者まで、土と親しみ学ぶ場として野外レクリエーションを通じた世代間・地域の交流の場となることを期待している。

地区周辺は、水田から畑まで肥沃な農地が広がり、名取市の農業を支えている地区が広がっている。新規住民のコミュニティ形成においては、土と親しむ目的活動の場が新旧住民を結びつける場として重要であり、特に、新住民にとって居住している近くに、土と親しめる場があることがコミュニティ形成に新しい展開を生むものとの期待から整備されている。（以上、関下まちづくり検討委員会 資料より）

この公園の設計や修景づくりに携わってきた阿留多伎先生から、尚綱に着任して間もない私に農園活動への協力の依頼があった。次年度の2010年度から実際に活動をスタートさせる計画となっていた。

関下土地区画整理組合内で開催された委員会では、占有区画を設ける貸し農園型の運営ではなく、農園全体を協働で維持管理する形を取ることを提案・確認した。そして造成したばかりの畑に菜の花やレンゲなどの緑肥となる植物を年内に播き、作物栽培の下準備とすることとした。

名取市に対しては公園等愛護協力団体として登録し、団体名称を「りんくう自然学習の杜」とした。代表者は土地区画整理組合から選出した。住民向けの案内としては名取市広報誌への掲載や公民館・集会所へのチラシ入れで対応した。

## 2 活動スタート（2010）

活動のイベントとして前年に播種した菜の花の摘み取りを行った。後日談によるとおひたしや天ぷらとして参加者家庭の食卓に上ったようである。その後、畑へ菜の花をすき込み緑肥とした。ゴールデンウィーク後には、サツマイモの苗植え、トウモロコシと枝豆の種まきを行った。

毎回の参加者へは次回の案内をメールや電話で行い、また公園内に案内看板を設置するなどして新規の参加者を取り込むことを狙った。

夏には、トウモロコシと枝豆の収穫を楽しむ一方で、公園等愛護協力団体として公園内の除草、清掃もあわせて行った。さらに、花いっぱいによる「美しいふるさとづくり」交付金を受け、農園内や園路にラベンダーやひまわりの苗を植えた。

秋には、サツマイモ掘りを実施し、子どもたちも多く参加してくれた。

## 3 大震災と土地区画整理組合解散（2011）

前年度の経験を生かし新たな取り組みを始めようとしていた矢先に、あの大震災と津波が東

北を襲った。仙台東部道路の西に接する公園は道路が海水につかったものの、畑は土を盛り上げて造成していたことが幸いして被害はほとんどなかった。また畑には菜の花が植えられていたことも多少しみこんだ海水の害が後に現れることを防いでくれたものと考えている。

ゴールデンウイーク頃になりようやく畑に集まることができ、菜の花の摘み取り、すき込み、畑の耕耘を行うことができた。その後前年同様の作物を植え付けることができたが、作業適期を逃したこともあり、枝豆やトウモロコシの収穫は芳しくはなかった。

一方で、前年植えたラベンダーは一面に青い花を咲かせ、ラベンダースティックやポマンダー作りに利用され、参加者の心をその香りで癒してくれた。秋にはサツマイモも収穫でき自然の恵みに感謝することとなった。

冬には東部道路の法面の清掃・除草で出たツタを利用してクリスマスリースづくりも行った。

関下土地区画整理組合は震災前に組織としては解散していたものの、その影響で事務の後処理が伸びていた。「りんくう自然学習の杜」の代表者も組合役員のままで活動に顔を出してくれることもなくなっていた。そこで、新規住民の中から代表者をお願いすることとした。

#### 4 住民中心へ (2012～)

この年から代表者が住民から出たこともあり、参加者の育てたい作物に取り組み始めた。前年までの作物に加え、ジャガイモやスイカも栽培した。夏休み前に収穫でき、サツマイモよりも掘りやすいジャガイモは小さな子どもたちに好評で、畑には歓声があふれていた。また夏の除草作業時の疲れやのどの渴きを癒してくれるスイカには老若男女問わずかぶりつく有様だった。

ジャガイモとサツマイモはどちらも地中にできるが一方は地下茎でもう一方は根であること、スイカなどでは雄花と雌花があり受粉が必要なことに対しても子どもたちは興味を持ってくれた。

秋には、農園の周囲に植栽されている柿やキウイが実り、渋柿のアルコール脱渋や干し柿作り、キウイの軟化・追熟作業なども行った。

また、参加者の家庭から草花を株分けして持ち込み、農園内やその周囲に植え込む姿も見られるようになった。広い農園内の散水が大変なことから、側溝にバルブをつけた塩ビ管を通すようなアイデアも住民の中から生まれた。

このように、住民主体の活動への移行が見られたことは当初の期待に添う形となりつつあり、一定の成果である。

#### 5 今後について

活動がスタートした頃には、農園の周りには住宅がちらほら見える程度で、遠くからも公園の存在が認識できるほどだった。いまでは住宅が建ち並び、まさに住宅地の中の公園・農園となっている。

そのような中で、農園活動の参加者を見ると、近隣住民は震災以前に入居した方々がほとんどで、震災以後の新しい住民は皆無に等しい。これは、活動そのものが認知されていないのか、入居してくる住民の意識が震災前後で変化したのかは不明である。

しかし、このままでは開発以前の住民と新規住民の間ばかりか、新規住民の間にも溝ができってしまう恐れがある。今現在、活動している人たちが新たな住民を巻き込み、地域活動の柱と

するように推進していく必要があり、その先には未だ自治会組織が整備されていない現状を脱することになるものと思う。

そのためには、魅力あるプログラムを準備することが不可欠であり、関係団体、個人の協力を仰ぐことも必要であろう。隣接する地場生産品のマーケット、レストラン等とのコラボレーションも検討対象となるだろう。

環境学習、農園体験の場という特色を名取市内外にアピールしていくことで地域のブランド力向上にも結びつけることを目指すべきではないだろうか。

微力ながら役に立てるよう今後も継続して関わりを持ち続けたい。

## 森林環境を考える

鳥 羽 妙（環境構想学科准教授）

様々な「環境」がある中で、日本の自然環境について、特に東日本では一般的な里山と呼ばれる落葉広葉樹二次林の環境について考えてみたい。日本では、林業が成り立たなくなり、森林の管理が行き届かず土砂崩れなどの災害に結びつく場合や、生物多様性に影響が出てきているなどといった話が聞かれるようになってから久しい。ほとんど問題は解決せず、状況は変わっていないようにも見えるが、エネルギーの選択や資源問題、震災の影響もあり、全国各地で少しずつではあるが様々な取組が行われている。

そもそも、管理不足の森林は大きく分けて針葉樹を中心とした人工林と、薪炭利用などがされていた広葉樹の二次林とがある。針葉樹林は、海外からの輸入木材との価格競争に負け、経済的に成り立たなくなったために維持管理がされなくなってしまったことが荒廃の主な原因である。しかし、美林と呼ばれるような針葉樹の森も現存しており、人工林であるからこそ人手があり技術が継承されていれば管理はしやすいといえるかもしれない。一方、里山と呼ばれるような広葉樹二次林は、薪や炭、肥料、山菜といった産物を利用するために仕立てた森林であり、極端な表現をすれば「画一的な仕立て」をしている針葉樹の人工林よりも「複雑な仕立て」を必要とする。時代とともに里山の利用をしなくなり、仕立てをしなくなったために荒廃が進んでいるのである。里山の荒廃と聞いて、里山とは手入れをするものなのか、人の手が入らないほうがよいのではないかと思っている人も多く見受けられる。実際、森林保護の講義をすると、一切手を付けないほうがよい、木を一本も切らないほうがよいと思っている学生がいる。日本には極一部で「手つかず」であることが「よい状態」である森林があるが、狭い日本では人の入り込まない森など無いに等しい。人の影響込みで成り立っている自然である以上、影響しなくなると崩れるのはそれこそ自然破壊ということである。ある地域の森林生態系の中で、人間が絶滅した状態と考えればよいのかもしれない。多くの環境問題は人間がいなければ起こらない、もしくは人間活動が縮小されれば解決するといったようなことが多い。しかし、日本の森林、特に里山の問題に関しては人間の影響を必要としているのである。その昔、薪炭材を得るために、数年ごとに伐採搬出する山を移動し、いくつかの山を巡って10数年で一巡すると最初の山がまた伐採できるぐらいに育っているといった流れで人間が森の更新を行っている

た。伐採の期間以外でも、落葉掻きや山菜とり、柴刈りに入り、そこに生息する動物も捕っていた。この人の利用も含めた生態系から人が絶滅したのである。

里山の改善として近年見受けられる取り組みは、ボランティア等で人手を確保して伐採を行い、切った木を住宅の薪ストーブに利用したりバイオマス燃料として公共施設や農業ハウスなどのエネルギー資源として利用することなどである。高度な技術はさほどいない里山管理の一番の問題は、利用価値を見出しにくいことである。薪や炭、肥料といった昔の利用価値は、現代ではとても需要が少ない。仮に手入れを必要としている里山全部で人手を確保して薪や炭を生産できたとしても、家庭での需要は少なく、輸送にお金がかかり、バイオマス発電等の設備もまだ普及していない現状では、需要と供給とのバランスは取れない。しかし、日本の森には切って育つ余裕がたくさんあり、バイオマス利用の技術はまだ発展途上であることから、森の利用方法は改善され、発展していく要素を持っている。

ここで尚綱学院大学の敷地内にある森（以下「尚綱の森」とする）にも少しふれておきたい。尚綱の森には簡易の遊歩道があり、周辺住民をはじめとして年間100人から200人程度の往来がある。このほとんどがウォーキングなどの散策であり、森への影響はほとんどない。遊歩道以外の場所は山菜とりなどで多少人が入る影響はあるが、それもごく少数で、もちろん山菜のために森の手入れをしているわけでもない。数十年前の萌芽更新の後、伐採されていないコナラなどの木々は大きく育ちすぎ、場所によっては立ち枯れや根返りを起こしている箇所もある。大きな木が倒れると樹冠にぽっかり穴があき、林床が明るくなると植生が変化し天然更新が起る。これは教科書的な話であり、もともと人の手が入っていた森では天然更新されないことも多い。つる植物の勢いが強すぎたり、外来種の植物が入りこんだり、奥山ではありえないような更新をする。尚綱の森でも、他の里山と同じように荒廃が進んでいるのである。

さらに尚綱の森は閉じているわけではなく、周辺の民有地も含め、相互台やゆりが丘から熊野那智神社周辺まで広がっている。採石場で分断されるが、樽水ダムやさらにその奥まで広がっていく森ととらえることもできる。奥山に続き住宅街に近いところまで手入れのされていないうっそうとした森があれば、大型の哺乳類も姿を隠すのが容易なため、餌を求めて出沒してもおかしくは無い。人の手が入っている明るい森は、よほど慣れてしまったか、よほど奥山にエサが無い限り、イノシシもクマも身を隠せず利用しにくい。奥山を背後に持ち、住宅街との間に田畑を介さない尚綱の森は、「住宅街にクマ出沒！」といった状況を作りやすい環境にあり、そういった点からも注意して維持管理を行う必要がある。

尚綱の森を含め、切って育つ余裕のある森があるならば、エネルギー自給を考える上でも、自然との折り合いをつけて森を利用することを積極的にするべきである。さらに日本で多くみられる山間の集落では、都市部で作ったエネルギーを運んで利用するのではなく、個々の集落でエネルギーを地産地消型にするのが理想である。里山には一つの集落のエネルギーをまかなえるぐらいのポテンシャルがあるのだから、それをうまく利用する工夫や体制づくりを行っていくべきである。

# 再生可能エネルギーの普及促進と温室効果ガスの削減

東 愛 子（環境構想学科准教授）

## 1 はじめに

再生可能エネルギーの普及促進のために、わが国でも2012年7月から、固定価格買取制度が導入された。固定価格買取制度や再生可能エネルギーの優先接続は、再生可能エネルギーの普及を促す第一歩として欠かせない。このような政策が必要とされるのは、再生可能エネルギーの発電コストが既存の大規模集中型電源よりも高いためである。そこで、固定買取制度や優先接続の役割は、再生可能エネルギーに対して補助を与えて、他電源と競争ができるまでに育てることにある。長期間かつ優先的に固定価格で電力を買い取る保証を与えることによって、投資リスクが減り、再生可能エネルギーの設置量が増加する。さらに、固定価格での買取りは、発電コストを引き下げるインセンティブが働く。なぜなら、発電コストを引き下げると、再生可能エネルギー事業者の利幅は増加するからである。このように、再生可能エネルギー優遇政策を導入することによって、再生可能エネルギーの技術革新が進み、将来的には優遇政策なしに、一定量の電力需要を再生可能エネルギーによって賄うことが可能になるとされる。

しかしながら、再生可能エネルギーへの優遇政策は、様々な課題ももたらす。その一つが、気候変動目標達成への課題である<sup>1)</sup>。本稿では、再生可能エネルギーの普及促進が、どのように気候変動目標の達成に影響を与えるのかについて検討したうえで、その対策について触れることとする。

## 2 再生可能エネルギー優遇政策がもたらす課題

再生可能エネルギーへの優遇政策が、卸電力市場にどのような変化をもたらすのかについて、図1を用いて説明しておく。

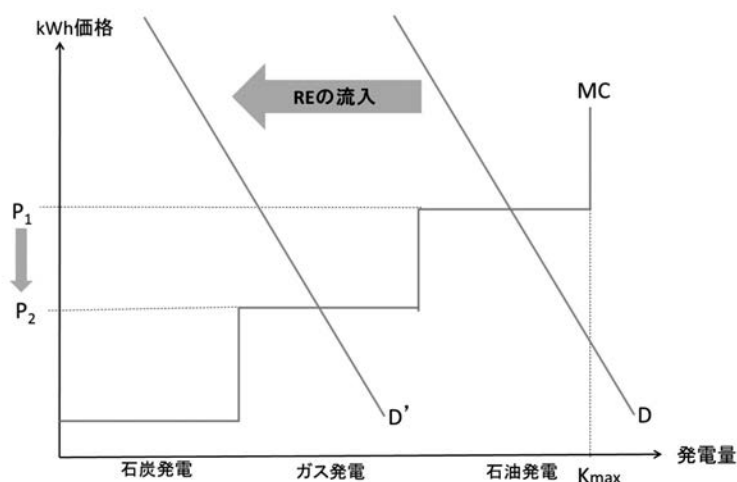


図 1：卸電力市場のメカニズム

まず卸電力市場における電力の取引は、電力市場における取引は、発電所の限界可変費用を安い順に並べたメリットオーダー（図1におけるMC）と需要曲線（図1におけるD）の交点で成立する。図1では、価格P1で取引が成立している。

ここで、再生可能エネルギーを優先的に買い取る政策を導入すると、火力発電所など卸電力市場で電力を販売する電源は、需要曲線から再生可能エネルギーの供給量を差し引いた残余需要（D'）に直面する。電力価格は、この残余需要とメリットオーダーの交点で決まるため、再生可能エネルギーの優先的な流入によって、電力価格はP1からP2へ引き下がる。このような火力電源の供給量減少と電力価格の低下は、火力電源の収益性を圧迫する。図1からも明らかのように、特に大きな影響を受けているのが、石炭火力よりも発電コストの高い、ガス火力である<sup>2)</sup>。

電力供給量の25%を再生可能エネルギーで賄うドイツでは、上記の理由から、発電事業者自身によるガス火力発電所のリストラ（夏季の運転停止や発電所の閉鎖）が進んでいる。ガス火力発電所は、負荷追従性が高く、CO<sub>2</sub>排出量が少ない電源であるから、再生可能エネルギーの変動調整や気候変動目標の達成において非常に重要な役割を担っている。しかしながら現状は、再生可能エネルギーへの優遇政策が、真っ先に、ガス火力発電所を市場から追いやっていくのである<sup>3)</sup>。

### 3 再生可能エネルギー拡大と気候変動目標の達成

このように再生可能エネルギーの普及拡大は、かならずしも気候変動目標の達成につながるわけではない。実際ドイツでは、直近2年間で温室効果ガスの排出量が増加している。再生可能エネルギーの普及拡大のもとで、いかに低炭素型の他電源を維持し、気候変動目標を達成していくかが新たな課題となっている。

再生可能エネルギーの変動に柔軟に対応し、かつ低炭素型の電力システムを作るためには、再生可能エネルギーの優遇政策に加えて、電力システム改革と気候変動政策とを同時並行で進める必要がある。

第1は、負荷追従性の高い電源を柔軟に利用しやすくするための卸売り電力市場・調整電力市場の制度改革である。第2は、気候変動政策の強化があげられる。特に、石炭火力発電所への環境規制が、世界では強化されつつある。例えばアメリカは、石炭火力発電所からのCO<sub>2</sub>排出量を現行より30%削減する規制案を、2014年9月に発表した。この規制案が議会を通過すれば、CO<sub>2</sub>貯留を行わない限り、石炭火力発電所の操業は困難になる。ヨーロッパにおいては、EU排出量取引が導入されているが、排出権価格が、5ユーロ/tCO<sub>2</sub>～6ユーロ/tCO<sub>2</sub>と低迷し続けているため、石炭火力発電の利用拡大を止めることができずにいる。そこでドイツでは、発電部門からの排出量を追加的に2200万t削減するための政策を検討しており、発電部門にはCO<sub>2</sub>排出の上限枠を設けることも検討されている。

我が国においても、電力小売り自由化を見据えて、燃料コストの安い石炭火力発電所の新增設計画が進んでいる。現時点の計画がすべて実行されれば、2020年までに15～20GWの石炭火力発電所が増える見込みである。日本では発電所の燃焼区分別に、新規発電所が満たすべき熱効率等の技術要件（Best Available Technology）を定めてはいるものの、発電所のCO<sub>2</sub>排出に規制はない。また、CO<sub>2</sub>税も289円/tCO<sub>2</sub>と低率であり、とても発電部門の低炭素化を推し進めるに至らない。

再生可能エネルギーの出力変動に柔軟に対応し、かつ、気候変動目標の達成に寄与する低炭素型のエネルギーシステムを作るためには、電力自由化の波の中で、電力システム改革と環境政策の強化による方向付けが求められる。

## 注

- 1) その他の課題については、東（2014）を参考のこと。
- 2) Fraunhofer Institute for Solar Energy systems（2014）によれば、2013年度のガス火力発電所の発電量は、2012年度と比較して21%減少している。これに対して、石炭火力や褐炭火力の発電量は増加している。
- 3) もちろん、再生可能エネルギーの優遇政策以前に、電力自由化の影響も受けている。

## 参考文献

- ・ 東愛子（2014）「ドイツにおけるキャパシティー・メカニズムの制度設計 - Strategic Reserve と Capacity Market を中心に -」京都大学「分散型電力システムの制度設計とその社会経済的評価、その地域再生への寄与に関する研究」プロジェクトディスカッションペーパー, No.14-A-1, <http://ider-project.jp/feature/00000077/14A1.pdf>.
- ・ Fraunhofer Institute for Solar Energy systems（2014）, Electricity production from solar and wind in Germany in 2013, <http://www.ise.fraunhofer.de/en/downloads-englisch/pdf-files-englisch/news/electricity-production-from-solar-and-wind-in-germany-in-2013.pdf>.