



2017(平成29)年
7月21日発行

Vol.71

ELCO RADAR

Ecological Life and Culture Organization

公益社団法人 環境生活文化機構 季刊 エルコレダー



CONTENTS

TOP

第21回環境文化講演会「地球規模の視点から見た地球温暖化対策」
環境省関東地方環境事務所長 笠井 俊彦氏 1

《特別連載》日本の森林保全② 森林の公益的機能
北海道大学大学院農学研究院 教授 中村 太士氏 8

《連載》環境を見つめる人々54
立教大学大学院 21世紀社会デザイン研究科 教授 萩原 なつ子氏 11

《連載》エコ&ユニフォーム最前線22 ダイセン株式会社 記者 富永 周也氏 12

《報告》平成28年度リサイクルマーク事業ユニフォームリサイクルシステム実施状況 13

《報告》平成28年度地球環境基金助成活動 14

地球規模の視点から見た地球温暖化対策

環境省 関東地方環境事務所長 笠井 俊彦氏

世界の温室効果ガス（京都議定書6ガス）の総排出量は、2010年で約495億t（CO₂換算）になる。その3分の1はエネルギー起源CO₂ではなく、土地改変によるCO₂排出のほか、メタン・N₂O（亜酸化窒素）・フロンなどである。なかでもフロンは、CO₂換算で毎年20億tを超える排出が見逃されている。この事実を前に世界は何をなすべきだろうか。そして日本には何ができるだろうか。

（2017年6月22日 航空会館にて）

1. 世界の温室効果ガスの排出量から考える

1) 地球温暖化対策を考える4つの柱

本日の講演は、「地球規模の視点から見た地球温暖化対策」をテーマに、フロン回収破壊法の制定やNEDOでの排出量取引等の経験を通して、私が考えてきた地球温暖化対策についてお話しします。

はじめに本講演の4つの柱を申し上げます。1番目に、世界の温室効果ガスの排出量の3分の1はエネルギー起源CO₂以外の排出だということです。また、全体として途上国での排出量が増えてきていて、エネルギー起源CO₂以外も含めた途上国の削減能力を高めないと地球規模での温室効果ガスの削減は不可能だと思います。

2番目は、エネルギー起源CO₂以外の排出の中でも特に、見逃されてきたフロンの大量排出です。京都議定書は、モントリオール議定書のフロンの排出を見逃しています。モントリオール議定書ではフロンの排出規制をしていません。2010年の時点で、世界のフロンの排出量（CFC、HCFC、HFCの合計）はCO₂換算で約25億tとなっています。これは二つの議定書の狭間に落ちた問題です。世界が手をつけていない分野（穴）をふさぐ取組を日本から始めることが必要です。世界を動かすためには、日本国内で優れた削減実績を示すことが前提条件になります。この分野では、日本は2001年に山本公一議員（現在の環境大臣。当時は自民党環境部会長）が中心となって制定されたフロン回収破壊法で、世界に先駆けてCFC、HCFC、HFCを一体として扱っています。

3番目に、途上国での排出削減量を先進国に移

転することの問題点を述べたいと思います。

最後に、地球全体で温室効果ガスを削減するためのアプローチについて提案させていただきたいと思います。

なお、本日述べることは私の個人的見解です。

2) 世界の温室効果ガス排出量の3分の1は、エネルギー起源CO₂以外の排出である。

地球温暖化の原因として、CO₂排出量だけが取り上げられる傾向にありますが、実際にはCO₂以外の温室効果ガスも問題です。

温室効果ガスの影響については、CO₂の温室効果を1として、その何倍かを示す地球温暖化係数（GWP）で考えないといけません。例えばメタンはCO₂の25倍の温室効果があるのでGWPは25になります。同様にN₂O（亜酸化窒素）はGWPが298になります。温室効果ガスの排出量を考える場合は、これらのガスの排出量をそれぞれ25倍、298倍にしてCO₂に換算して計算します。

世界の温室効果ガスの総排出量をCO₂換算で見えます。IPCC第5次報告書によると2010年の時点で全部で約495億tになります。その内訳を見ると、エネルギー起源CO₂に産業プロセスで生じたCO₂を加え、約65%、約320億tになります。「エネルギー起源CO₂」とは、エネルギーを使ったときに発生するCO₂のことです。「産業プロセスCO₂」とは、例えば、セメントを製造する過程で原料の石灰石から出るCO₂などです。

それから土地の形状が変わった時、森林の伐採やその他の土地利用の際に出るCO₂から吸収源として吸収した分を差し引いた排出量が約55億tに

なります。

次にメタンです。メタンは全体の16%くらいで、CO₂換算で約80億tの排出量になります。さらにN₂OはGWP298の物質ですが、これが6.2%くらいです。約30億tになります。

最後に京都議定書対象の代替フロン等3ガスのHFC、PFC、SF₆が約10億tになります。

さて、1990年から2010年までの20年間の変化を見てみますと、温室効果ガス全体で約100億t増えています。1990年から2000年までの10年間と、2000年から2010年までの10年間をくらべてみると、増やしている国と減らしている国が違います。1990年から2000年の間はアメリカ、日本が増やしていますが、2000年から2010年にかけては、日本もアメリカも減っています。それにもかかわらず、この期間には正味95億tも増えていて、その中で、中国が59.9%、インドが8.8%を占めています。

また、過去の人為起源の累積CO₂排出量の傾向を見ると、1970年以前までの200年間分約9,100億tに対して、1970年以後の40年間分は約1兆900億tとされています。

気候変動は長期的な現象なので、フローとしての毎年の排出量だけではなく、ストックとしての累積排出量を考えなければいけません。これがカーボンバジェットという考え方で、平均気温の上昇を2℃未満に抑えるには、残された累積CO₂排出量の余裕は1兆t程度ではないかといわれています。ただし、カーボンバジェットは過去の統計を遡るガスがCO₂だけなので、CO₂以外のガスは変わらないと考えています。つまり、メタン、フロンなどの排出が大きくなると、その分カーボンバジェットを食いつぶします。

3) パリ協定の問題点

2016年11月にパリ協定が採択されました。今後の世界の温暖化対策を方向づける重要な協定ですが、2つ問題点を指摘しておきます。

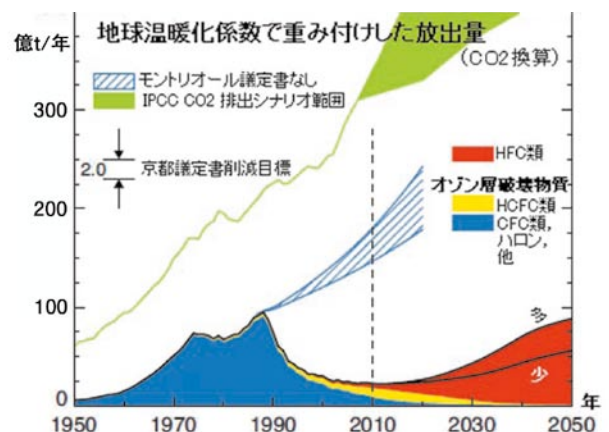
一つは、すべての国が削減目標を提出し5年ごとに更新していくことになっていますが、途上国は総排出量を増加させてもGDPなどの原単位当たりの削減を目指すといった目標を提出しています。もう一つは、すべての国が共通かつ柔軟な方法で実施状況を報告し、レビューを受けることとなっていますが、現状では途上国には、削減対象ガスでありながら、代替フロン等(HFC、PFC、SF₆、NF₃)に関する報告義務がありません。これは今後、細則を決めていく過程で改めないといけない点です。

2. 二つの議定書の狭間に落ちたモントリオール議定書フロンの大量排出

1) CO₂換算で年間25億t以上の排出

次に二つ目の課題に移ります。まず図表1を見てみます。これは2010年にモントリオール議定書事務局が公表したものです。緑色がCO₂の排出量で、CFC(青)、HCFC(黄)、HFC(赤)のCO₂換算した排出量が出ています。2010年時点では、3つのガスの合計で、CO₂換算で約25億tの排出量となっています。2010年時点ではまだ赤が少なく、青色と黄色の合計が20億tくらいあります。

実は、先ほどのIPCCの2010年の排出量では黄色と青色は考慮されていません。モントリオール議定書の対象フロンの排出は除いて計算されています。図表1で1970年から80年にかけての実際の排出量を見てみると、大変な量が排出されていたことが分かります。CO₂の半分くらいの量を占めていたわけです。



図表1 モントリオール議定書科学評価パネル「オゾン層破壊の科学的評価2010」

ここでは、2010年時点での年間約25億tという排出量を頭に置いてください。

なお、2005年のアジアのメタン排出量をCO₂換算で見ると、資源採取から約8億7,500万t、廃棄物から約5億5,000万t、農畜産・農耕作から約16億2,500万tです。日本の2013年の排出量が約13億tですから、メタンの排出削減でも日本の貢献の余地はたくさんあると思います。

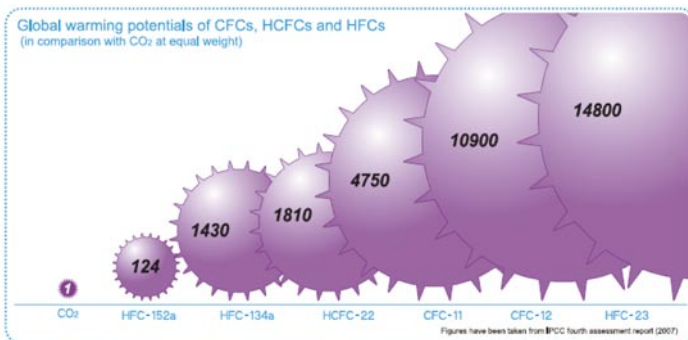
2) フロンとは何か

このCFC、HCFC、HFCを日本ではまとめてフロンと呼んでいます。CFC(クロロフルオロカーボン=炭素にフッ素・塩素が結合)の中の塩素が成層圏のオゾン層を破壊します。そこで、この塩素を少なくしたHCFC(ハイドロクロロフルオロカーボ

ン=炭素にフッ素・塩素・水素が結合)が開発されました。さらにHFC(ハイドロフルオロカーボン=炭素にフッ素・水素が結合)ができました。これは塩素がないのでオゾン層を破壊せず「代替フロン」と呼ばれています。

CFCとHCFCは、オゾン層を破壊すると同時に強力な温室効果ガスでもあります。ところが、そのことはあまり言及されません。オゾン層を破壊しないHFCも、同様に強力な温室効果ガスです。

図表2はフロンのGWPの大きさを図で示したものです。



図表2 CFC HCFCも強力な温室効果ガス

いま途上国で一番使われている冷媒はHCFC22です。CO₂の1,810倍の温室効果があります。HCFC22が1kg大気中に放出されると、1.8tのCO₂が排出されるのと同じことになってしまいます。

少し古いデータですが、日本の家庭におけるCO₂年間排出量(2011年度)が一人当たり平均で約1.5tです。つまり1kgのHCFC22を放出すると、一瞬にして日本人一人が出す1年分のCO₂を排出したことになります。

3) モントリオール議定書によるフロンの規制

CFC、HCFCについては、モントリオール議定書では、生産量と消費量(生産量+輸入量:その国に新しく投入された量)の規制はしていますが、大気中への排出量についての規制はしていません。また、京都議定書では、排出量の規制はしていますが、CFC、HCFCを規制の対象にしていません。HFCは対象としていますが、どのくらいの排出にするかは各国に任されています。

モントリオール議定書によるフロンの削減スケジュールを見ると、CFCについては、先進国は1996年までに全廃、途上国は2010年までに全廃となっています。HCFCについては、先進国は2020年までに全廃、途上国は2030年までに全廃となっています。

ここで問題なのは、すでに機器の中に充填され

ているCFC、HCFCが大気中に排出されることについては規制の対象になっていないことです。このままでは、温室効果の高いガスが、使用中の漏洩や機器の廃棄とともにそのまま大気中に放出されてしまうことになります。

4) ギガリ改正とその問題点

HFCについては、CFCやHCFCの生産量・消費量の規制に伴って生産量・消費量が増えていることから、2016年に、ルワンダのギガリで開催されたモントリオール議定書のMOP28(第28回締約国会合)で、HFCを新たにモントリオール議定書の規制対象とする改正提案が採択されました。これを「ギガリ改正」と呼んでいます。

ギガリ改正によるHFCの削減スケジュールは、図表3のようになります。簡単にいうと、最終的にはHFCの生産量や消費量を85%削減しようということです。

ただし、途上国の基準年は、数年後になっています。ですから、基準年までになるべく自国の枠を大きくできるようにわざわざ温室効果の高いHFCを選択して、天井を上げておこうという動きが出てきていると聞いています。

現在途上国で使われているHCFC22(1,810倍)の倍以上の温室効果を持つHFC冷媒に転換するケースもあるそうですので、CO₂やアンモニアなどの自然冷媒や日本が強いHFC32(675倍)のようにGWPの低い冷媒を選択した場合、その差を「削減努力」として貯めておいて、基準年以降の削減に使えるようにするといったGWPの低い冷媒を選択するインセンティブを与える必要があります。

	開発途上国	開発途上国	先進国(注3)
	第1グループ(注1)	第2グループ(注2)	
基準年	2020-2022年	2024-2026年	2011-2013年
基準値	各年のHFC量の平均+HCFCの基準値の65%	各年のHFC量の平均+HCFCの基準値の65%	各年のHFC量の平均+HCFCの基準値の15%
凍結年	2024年	2028年(注4)	なし
第1段階	2029年 ▲10%	2032年 ▲10%	2019年 ▲10%
第2段階	2035年 ▲30%	2037年 ▲20%	2024年 ▲40%
第3段階	2040年 ▲50%	2042年 ▲30%	2029年 ▲70%
第4段階			2034年 ▲80%
最終削減	2045年 ▲80%	2047年 ▲85%	2036年 ▲85%

(注1) 途上国第1グループ: 開発途上国であって、第2グループに属さない国
(注2) 途上国第2グループ: 印、パキスタン、イラン、イラク、湾岸諸国
(注3) 先進国に属するベラルーシ、露、カザフスタン、タジキスタン、ウズベキスタンは、規制措置に差異を設ける(基準値について、HCFCの算入量を基準値の25%とし、削減スケジュールについて、第1段階は2020年に▲5%、第2段階は2025年に▲35%削減とする)。
(注4) 途上国第2グループについて、凍結年(2028年)の4~5年前に技術評価を行い、凍結年を2年間猶予することを検討する。
(注5) 全ての締約国について、2022年、及びその後5年ごとに技術評価を実施する。
(環境省資料)

図表3 ギガリ改正議定書におけるHFC生産・消費量の段階的削減スケジュール

5) 副生 HFC23 の問題

ギガリ改正では、HCFC 生産過程において発生する HFC23 を、2020 年 1 月以降破壊することを義務づけています。HFC23 は HCFC22 の生産過程で副生する物質です。HCFC22 は GWP が 1,810 倍なのに対して、HFC23 は 1 万 4,800 倍にもなります。

京都議定書第一約束期間では、この副生 HFC23 を破壊する事業がクリーン開発メカニズム (CDM) 事業として大きな割合を占めました。中国やインドでの副生 HFC23 破壊事業で日本企業が得たクレジット量は CO₂ 換算で年間 5,000 万 t 近くあったと言われています。

他のクレジットに比べて費用対効果が高いことから、不要な HCFC22 を作ってまで、副生する HFC23 のクレジットを売って儲けているのではないかとの疑念も生まれました。そこで、2007 年からは、2005 年時点で 3 年以上稼働していた HCFC22 製造施設から副生した HFC23 の破壊にのみクレジットが認められるルールに変わりました。

モントリオール議定書で HCFC は全廃スケジュールが決まっているので、トータルでの HCFC22 の生産量が減少していけば、徐々に破壊設備がついている古い製造施設が停止し、破壊設備のついていない新しい製造施設だけが稼働する状況が生まれてきます。結果的に副生した HFC23 は破壊されずに全て排出されることになりかねない事態になったのです。

ようやく、ギガリ改正で HCFC 生産過程において副生する HFC23 を、2020 年 1 月以降破壊することが決められましたが、本来はクレジットを認めないルールが作られた時に導入されなければならなかったことです。

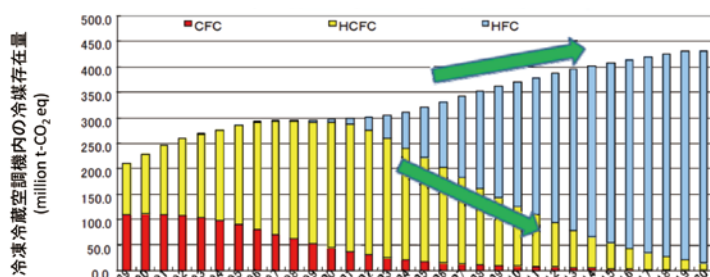
なお、原料 (フッ素樹脂) 用の HCFC の生産はモントリオール議定書の対象外であり、原料として、途上国でも全廃となる 2030 年以降も製造が続く可能性が高いです。

このようにモントリオール議定書にはいろいろと不備があることをお伝えしておきます。

6) 日本での CFC・HCFC・HFC の機器中の存在量 (バンク) の推移

図表4 をご覧ください。この図は 2009 年の資料ですが、日本の冷凍冷蔵空調機に入っているフロン冷媒の量を CO₂ 換算で示したものです。

この黄色の冷媒は HCFC です。現在は青色の HFC に代替しています。日本では冷凍冷蔵空調機の台数はそんなに伸びたとは思われないので、冷媒



図表 4 冷凍冷蔵空調機内の冷媒存在量 (出典:日本の中期目標検討委員会で 2009 年 2 月 24 日に配布された資料)

能力の低い HFC に代替したために機器の中の存在量が 1.5 倍くらいに増えているのだらうと思われます。

HFC への代替を進めるのなら、代替対象となる既存の HCFC をきちんと回収して破壊する仕組みがないと大気圏に放出されることになります。さらに、HFC の中には HCFC22 の倍くらいの温室効果があるものがあるので、わざわざ温室効果の高い物質に変えているということになります。

これと同じ状況が、いま、アジア諸国で起きています。

7) フロンガスの破壊

フロンは機器にコンプレッサをつないで回収します。ところが、すぐに回収できるものではありません。その回収に要する時間はものによって違いますが、だいたい 5 分くらいで 6 割まで回収できますが、20 分で 8 割、全部回収するには 2 時間くらいかかります。

回収を義務づけてはいますが、2 時間もかけていたのでは電気代もかかりますから、回収するにもできる範囲で経済的なインセンティブを与える必要があります。



日本でも直近の回収率が38%という現状でして、まだまだ努力しなければいけません。しかし、この分野では、まだ世界が全然手をつけていないことを考えれば、1割でも世界で削減できれば現状では立派なものと言えます。そういう意味で、まだ回収や破壊に取り組んでいない途上国に呼びかけていく必要があると思います。

8) 途上国の課題と日本の協力

ベトナムの例ですが、2016年にハノイ市とホーチミン市の国営病院で、それぞれ500台ずつ日本製のパッケージ型インバーターエアコンを入れて、全館で運転制御することで省エネ効果を見るNEDOの実証事業が行われました。その際に古いエアコン約300台が廃棄されました。中に入っている冷媒はHCFCなのですが、それを大気中に放出したら、せっかく省エネした意味もなくなります。NEDOでは、これらのエアコンからHCFCを回収して、ベトナム国内のセメント工場で破壊することに成功しました。ベトナム国内でのHCFCの破壊は初めての成功です。この事業全体では6億円くらいかかりました。省エネによる削減効果は、年間約600t~800tくらいになります。回収したHCFC22は120kgで、破壊による削減効果はCO₂換算で200tくらいとなります。破壊に要した費用は30万~50万円くらいということで、NEDOが昨年12月にハノイで開催した報告会に出席したベトナム商工省幹部は、「今回のフロン回収破壊の成果を踏まえて、企業にこの技術を普及させていきたい」と意欲を示していました。

また、この事業ではエアコンの省エネ効果を出すために、きちんと測定をしなくてはいけないということで、日本から測定室も提供しました。この事業のMRV方法論の策定に貢献しただけでなく、その後も市場に出されるエアコンの省エネ性能を測定し、省エネ効果の高い機能を推奨するベトナムの省エネラベル制度に活用することで、インバーターエアコンの普及率がベトナムはインドネシアよりも3割も高くなるという成果が出ています。

日本ではフロン排出抑制法、家電・自動車のリサイクル法などでフロンの回収・処理が義務づけられています。ベトナムでは関連する法制度がありません。このためベトナム政府もフロン回収破壊に向けた規制や業界へのインセンティブを付与することの必要性を認識したようです。

現在、途上国で大量排出されているHCFC、CFCの排出の抑制（回収破壊）は緊急の課題です。CO₂、

アンモニア等の自然冷媒に転換するとしても、既存機器からの排出を抑えないと、大量に転換することが既存機器からのHCFC、CFCの大量放出を招くことになりかねません。

回収破壊システムの導入支援といった制度的対応の支援を評価する仕組みが、今のところパリ協定にはないので、途上国の温室効果ガス削減能力を高めるためにはパリ協定の細則に盛り込むことが必須です。家電リサイクル、省エネラベル、また、生ゴミ埋立てによるメタン発生を防ぐための廃棄物焼却などを途上国に普及していくことが必要ではないかと思っています。

また、現状ではHFC、HCFC、CFCといったフロンへの対応は、パリ協定に基づく国別の温室効果ガス削減目標（NDC）にのせていない途上国が多いので、NDC以外でもフロンの排出抑制をすれば追加として貢献を評価する仕組みもパリ協定の細則に盛り込まないと、途上国をやる気にさせることは困難ではないかと思っています。

さらに、問題なのは、京都議定書での対象フロン（HFC、PFC、SF₆）の排出量は途上国には報告の義務がないことです。これに加えてモントリオール議定書の対象フロンであるHCFC、CFCの排出量も一緒に国連に報告することが必要だと思います。

3. 途上国での排出削減量を先進国に移転することの問題点

1) 途上国での削減は共同貢献（Joint Contribution）とする。

次に途上国での排出削減量を先進国に移転することの問題点を述べたいと思います。結論から先にいいますと、京都議定書のクリーン開発メカニズム（CDM）がそもそも間違っていたのではないかなと思うのです。途上国で、その国に普及している技術では100の排出量となるところを、60の排出量に抑える技術を使えば40削減したとみなして、その分を先進国の削減に使えととしています。これですと、実際には地球上に温室効果ガスを60も出し続ける施設を作っているだけです。

CDMは、先進国から途上国への資金支援を促すために認められたものであって、地球全体での排出削減のことは考えていません。ただし、CDMは途上国側にとって、施設を動かす際には、正確な計測や適切な運転管理などをしないと「削減量」が得られないのだ、ということをおぼろしい機会にはなったといえると思います。

また、京都議定書第一約束期間中は、国連の

CDM 理事会では化石燃料使用施設については、本当にそのクレジットがなければ運転できなかったかどうかということを厳しく確かめて判断しています。ですから、2014年1月時点までを見ると化石燃料使用施設についてはほとんどクレジットが認められていない状況です。

国際排出量取引も問題です。ある国の排出上限(キャップ)以上に削減ができた場合は、排出上限までの削減ができない国へ売ることによって買った国で削減されたとみなすのが、国際排出量取引です。

しかし、これは参加国全体に共通の排出上限が設定されていることが前提条件です。現在の先進国と途上国の間には共通の排出上限は設定されていないので、地球規模の削減にはつながりません。ですから、途上国での排出削減量を先進国に移転すべきではないということを申し上げておきます。

さらに、繰り返しになりますが、個別の事業の評価だけではなくて、フロン回収破壊や省エネ基準などの制度の導入を評価する仕組みも必要だろうと思います。

事業の評価に限っても、日本と相手国の貢献分を按分することは大変です。例えば、日本が8割融資したから削減量の8割は日本の分だと言っても、相手国は何年かたてばお金は返すだろうと言うでしょうし、相手国の国内手続きを円滑に進めるために苦労したと言うでしょうし、実際に設備や施設を作ったのも現地の方たちだと言うでしょう。さらに、パリ協定の下では全ての国が努力したと言いたくて削減量をほしがります。制度の導入について考えると、日本が制度の導入時に設備や人材育成などで支援をしたとしても、導入後の何年かにわたる成果は相手国が実行していくわけですから、日本の貢献分を按分することはできません。私はむしろ途上国での削減量はすべてを途上国にあげてしまう。ただし、日本との共同貢献(Joint Contribution)で削減できたと世界に言ってもらったほうが、相手国にも喜ばれ、ダブルカウントの問題も避けられると思います。

途上国もパリ協定に入りました。入ったからといってすぐの削減にはつながらないかもしれませんが、削減をしたと表明したいのです。ですから削減量はそのまま途上国の削減実績にしているのです。それでも日本が貢献したことに変わりはありません。貢献の程度もいろいろあり、途上国と共同で地球環境に貢献したと言える仕組みも取り入れないと、途上国の積極的な参加は見込めないし、日本からも支援していこうとはならないでしょう。

2) 本当の削減とは何か

京都議定書では本当の削減でないものも削減と認めていたことを反省して、途上国において本当の削減とは何かを考えてみる必要があります。いろいろな意見があると思いますが、私は、地球規模で2013年の排出量を基本的に増やさないという立場で考えるべきではないかと思います。

途上国において、いま現在排出しているものを減らすのであれば、「削減」といえると思います。具体的には、現在排出しているHCFC、CFCの回収破壊、CO₂吸収源の拡大などが考えられます。既存の設備の更新などは「削減」と考えられるかもしれませんが。

現状より「増やさない」というカテゴリーもあると思います。再生エネルギーの新しい施設を作る、ノンフロン冷媒に転換するなどが考えられます。

先ほども言いましたが、本当は60も排出しているのに「既存の技術よりよくなったから評価してほしい」というものをどうするかは難しいところです。新たに化石燃料使用施設を作るとしても、より温室効果ガスの排出の少ない施設を選んだことを評価しないと、100排出する施設を選択してしまうかもしれません。これは、「増加するが削減努力をした」ということではないでしょうか？ なかなか難しい話ですが、途上国としても、自分たちが何をやったのか、きちんと理解してもらう必要があります。

個別の事業や政策の評価はこのような3分類で整理をして、あわせて途上国では全ての温室効果ガス排出インベントリー(目録)を整備して、自国の排出実態を正確に把握してもらうことが大切です。

さらに、途上国には「削減努力勘定」を設けて、上記の「削減」「増やさない」「削減努力」の3つを区分して計上するようにします。もし国別の温室効果ガス削減目標で原単位目標の改善を掲げているならば、「削減努力」でもカウントすることになりますが、その場合でもインベントリーによる排出実態に照らしながら、実際の削減がどのくらい進んでいるかを把握することが必要になります。

なお、先に述べたHFCに関する「削減努力」は貯めておいて後で(基準年以降)使えるようにするとして、他のエネルギー起源CO₂等も含めた「削減努力」をどのように扱うべきかは、今後いろいろ考えていけば良いと思います。

4. 日本の貢献のあり方

1) 地球規模削減実現のために

最後に、地球規模での温室効果ガスの削減を進

めるためには、何よりも途上国にやる気になってもらわないといけません。途上国のやる気をいかにして引き出すかという工夫が必要になります。そこで、途上国をやる気にさせるためには、まずは経済的なメリットを示すことが第一です。これはトランプ政権に対しても言えるかと思います。

例えば、省エネとか設備の効率的な運転でコスト削減が見込めるようにするとか、フロンの漏洩防止で機器も効率的に動き、長持ちもして、結果として補充用のフロンの節約にもなるといったメリットを理解していただけるようにする必要があります。

次に、フロンの回収・破壊システムや、家電や自動車などのリサイクルシステム、あるいはゴミの分別、廃棄物発電などと、豊かさを求めてゆくとどうしても後始末などの手のかかる面倒なことがついて回ることになります。途上国にも、豊かさにはそうした手間のかかることがついてまわることを理解してもらする必要があります。面倒くさいことをやることで資源の効率的な利用や衛生の向上といったメリットも得られます。

繰り返しになりますが、途上国に関しては何よりも自国の全ての温室効果ガスの排出インベントリーを整備してほしいです。自国が出す温室効果ガスの実態をまず正確に把握して、それを公表することで、世界中の国々と一緒になって地球の未来を議論できるようになると思います。途上国はフロン排出の報告をしなくて良いという現状のやり方はおかしいです。この点は、山本環境大臣が昨年のCOP22の前に表明された、「日本の気候変動対策支援イニシアティブ」でも、「3 透明性枠組みにつながる人材育成を通じた測定・報告・検証（MRV）の能力向上」、「4 総合的なフロン排出抑制対策に向けた制度構築の促進」として示されています。

もう一点、先進国も途上国も含めて、地球上のあらゆる老朽化した施設や非効率な設備を速やかに一掃しなければなりません。私が経験した範囲でいいますと、特に旧ソ連圏や東欧の熱供給システムにはいまだに古い技術がそのまま使われています。この分野でも日本の技術に対する期待は大きいです。

2) 日本ができる貢献とは

本日取り上げたように日本だけが頑張っても、地球規模の温室効果ガスの削減にはつながりません。どうしても途上国も含めた世界中の国々の協力が必要になります。

日本はこれまで、途上国の温室効果ガス削減に

つながる諸事業で貢献してきましたが、あわせて温室効果ガス削減につながる制度の導入も促していかなければなりません。制度の導入というのは、機器の販売とは違い時間がかかるものです。中長期の視野を持って、あきらめずに、粘り強く取り組んでいく必要があります。

途上国での事業や制度による温室効果ガス削減量は、すべて相手国（途上国）の削減としても私は構わないと思っています。削減量は相手国のものとしても、相手国と日本との共同貢献（Joint Contribution）と世界に向かって発信していけば良いと思います。

HCFC、CFCの排出削減への支援は、制度の導入まで行わなければ実効性が上がりません。その意味で、HCFC、CFC排出削減への支援は、地球規模削減のための新たな仕組みづくりへの突破口になると思います。

トランプ政権に見られるように自国の利益を前面に出す傾向が強まっている時代ですが、こういう時代だからこそ、地球規模削減という大義を掲げて、その下で、日本が、日本の企業が、何の貢献ができるかを世界に訴えていく—もちろん大義の下で、日本の技術や制度を世界に売り込んでいくわけですが—そういう日本であってほしいと願っています。

ここまで、私が考えてきたことを述べてきましたが、この多くは、現場の企業の皆様に教えていただいたことが入っています。官民一体になって世界に向けて闘っていきたいと思っています。本日はご清聴いただきありがとうございます。



環境省関東地方環境事務所長
笠井 俊彦（かさい・としひこ）

東京大学法学部卒。
昭和58年4月環境庁入庁。フロン等対策推進室長、内閣官房副長官補付内閣参事官、環境経済課長、自然環境局総務課長、NEDO 京都メカニズム事業推進部長、函館税関長を経て、平成28年6月から環境省関東地方環境事務所長。

森林の公益的機能

北海道大学大学院農学研究院 教授 中村 太士氏

1. はじめに

森林があることによって人間は様々な恩恵を受けてきた。これを「森林の公益的機能（もしくは多面的機能）」と呼ぶ。近年では国際的な用語として、木材を供給する機能も含めて「森林の生態系サービス」と呼ぶことも多くなった。

森林の伐採規制は、古くは奈良時代の記録にみられ、江戸時代には各藩において災害を防止するため、村落地域が共同で利用している村持山等の扱いを規制するとともに、水源山、屏風山などの森林を独自に保護してきた歴史がある。明治に入り、民有林については伐木が自由となり、農業肥料等の原料として村持山、入会山などから下草、落葉落枝、薪炭材等が無秩序に採取され、森林が荒廃し災害が多発した。明治29年には全国的に水害が発生し、7月には木曾川の大洪水、台風は8月と9月に襲来し、淀川をはじめ西日本一帯、中部の木曾川、関東でも荒川、江戸川、多摩川などが氾濫した。こうした大水害を受けて森林法が成立したのである。

明治30年に制定された森林法では、保安林制度が制定されている。保安林と聞くと、警察権力によって管理される林のように思われるかもしれないが、そうではなくて、その意味するところは保護林もしくは保全林である。いったん保安林に指定されると、伐採率や植栽義務、作業道の開設などに一定の制限が加えられる。つまり森林は、たとえ個人所有の森であっても多くの公益的な機能を担っており、これを私的な所有と利用にまかせては様々な問題が発生すると考えられ、流域保全上、重要な森林に公的な規制を加えて保護したのである。

現在の日本の保安林は17種類もの機能に区分され、機能区分ごとの森林が、ほぼ重なりなく設定されており、他国の保護（安）林制度とも異なる。また、洪水や渇水、土砂災害を防止する目的で設定された森林が大きな面積を占めている。この目的の保安林は、水源涵養保安林と土砂流出防備保安

林が該当するが、これらの面積を合計すると、全体の約90%に達しており、それ以外の15種類の保安林は、わずかな面積を占める程度である。

一方、日本の保安林面積は年々増加しており、現在では1,292万haと、我が国森林面積の約半分を占めるまでに至っている。この理由は、森林に対する国民の期待が、木材生産から水土保持や気候調節（温暖化緩和）に移ってきたためである。

2. 水源涵養機能

森林は、林地や森林樹冠から水が気化する蒸発や、気孔やクチクラ層を通して水蒸気を拡散させる蒸散によって大量に水を消費する。森林があることによって、年間の水の流出量が減ることは、世界で実施された100例以上の対照流域法（地質や地形、森林が同様な二つの流域で水文観測を実施し、雨量や流量データが蓄積した段階で、一方の森林を伐採する方法）で実証されている（図1）。日本の年間平均雨量はおよそ1,700mm程度であり、伐採後は蒸発散量がなくなるため流出量が300～600mm程度増加する。森林の蒸発散量が大きいのは、その樹冠の複雑な構造、葉面積の大きさに起因

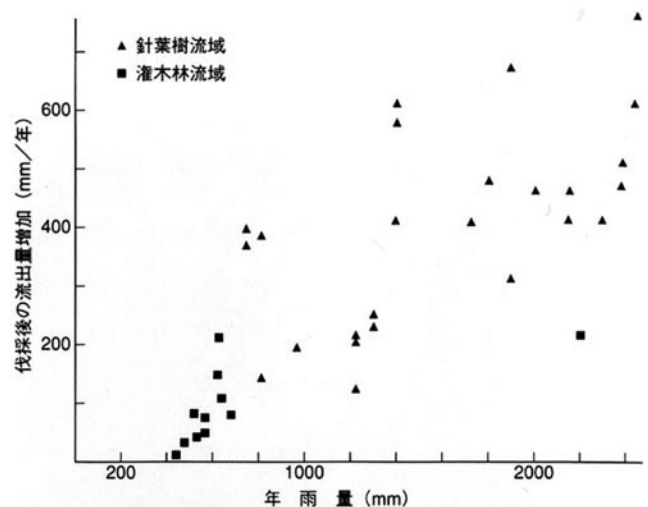


図1 皆伐後の年流出量増加と年降水量の関係（Bosch and Hewlett, 1982）世界各地での調査例の総括。いずれも伐採後に流量増加。

する。樹木は土壤から水を吸い上げ葉から蒸散するが、それ以上に降雨を樹冠で遮断しそのまま葉から蒸発させてしまう効果を持っている。森林の樹冠面は凹凸が激しく、風も乱れ、雨が降っている時でさえ蒸発散をしていると言われている。

森林における水文現象を考える上でもう一つの重要な要因は、複雑な構造をもった森林土壤の存在である。一般的に森林土壤は団粒構造が発達し、ほとんど重力のみの影響を受けながら水が移動する土壤パイプのような大管隙（径3mm以上）から、弱度もしくは強度の毛管力を受けて重力移動する大中小の孔隙、そして強い毛管力を受けて吸着されており重力の作用ではほとんど移動しない細孔隙まで、さまざまな大きさの間隙が分布する。これら間隙水は、異なる速度で土壤中を移動するが、森林土壤に供給された水を保持する役割を果たしているのは、中小孔隙であり、遅い流れを形成する。一方、大孔隙や大管隙のように毛管力による抵抗をほとんど受けない間隙も流出遅延効果をもつ。これは、降雨時これら大孔隙は地中流を形成するため、土壤侵食によって表土が除去された裸地斜面を表面流となって流下するのにくらべれば、その流速はきわめて遅くなるといえる。

森林の水源涵養機能と言った場合、一般的には二つの意味を持っている。一つは渇水緩和機能であり、もう一つは洪水防止機能である。両者をまとめた言葉として、「流量の平準化」と言われる。つまり、降雨時、森林樹冠が雨の一部を遮断したり、森林土壤が雨水を貯留することにより、河川へ流れ込む水の量を調節し洪水を緩和する一方、森林土壤に蓄えられた水は、徐々に河川に排出されて、渇水流量を高い水準で安定させる機能を持つことを言う。

こうした森林がもつ流量の平準化機能については、これまでも様々な議論がなされ、限界があることも指摘されている。たとえば渇水緩和機能については、地域や年降水量にもよるが、低水や渇水に近い流況では（無降雨日が長く続いた場合）、森林があると河川流量はかえって減少する場合があります、必ずしも常に高い流量を期待できるとは言えない。また、雨が長く続いたときには、樹冠遮断率も小さくなり、土壤がたっぷり水を蓄えた状態になるため、洪水ピークを抑える機能にも限界がある。



3. 土砂流出防止機能

落葉・落枝などが厚く堆積した森林土壤と下層植生は、降雨時の雨滴や表面流による土壤侵食を妨げる。森林樹冠も雨滴侵食を防いでいると考える向きもあるが、実際には林外にくらべて林内の雨滴サイズが大きくなることから、侵食エネルギーも増大する。一方、近年の農地開発や森林伐採などの土地利用の変化、また採鉱や道路建設に伴い、砂やシルト・粘土と定義される細かな粒径の土砂（以降、細粒土砂と呼ぶ）の生産量が急激に増加していることが報告されている（図2）。

流域における細粒土砂の生産は、森林面積と関連性があることが知られている。流域の森林率と流出成分について、さまざま事例を集積して解析した群馬県吾妻川流域の事例を図3に示す。これによると濁りの成分となる細粒土砂（suspended sediment：SS）は森林率の増加に伴い明らかに減少し、同じ流量でく比べると、100%森林流域では



図2 森林伐採に伴う表土の流出（北海道網走川流域の事例）

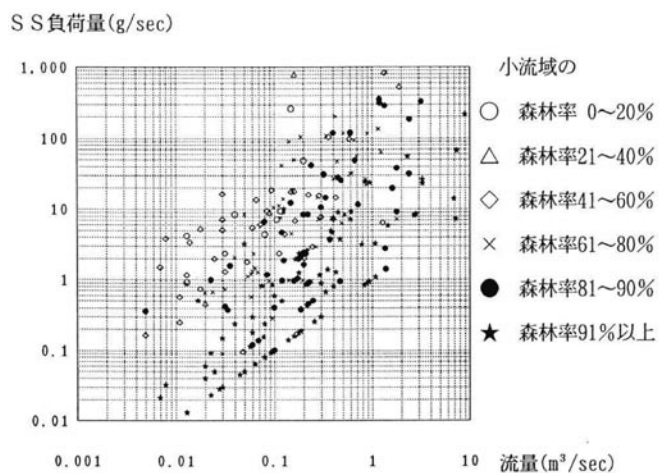


図3 森林率に伴うSS流出量の変化（水源地森林機能研究会,1996）

裸地流域に比べ1/100程度になることが示されている。このように、皆伐によって濁りが発生するのは明白であり、森林土壌の人為的攪乱は最小限に抑え、皆伐を避けることが肝要である。

斜面表層に蓄積した土砂や森林土壌が、降雨や地震によって滑り落ちる現象を表層崩壊と呼ぶ。表層崩壊の多くは伐採跡地と幼齢林に多く発生し、天然林や針葉樹の中・高齢林ではきわめて少ない。森林伐採によって表層崩壊が多発することは既存の多くの研究によって支持されており、同一の地質・地形条件で調べた事例から、皆伐地における斜面崩壊発生率が、森林地の5～10倍にのぼることが示されている。これは伐採後、林地に残された根株部分の腐朽とともに、土壌の保持力が弱まり、斜面崩壊の発生する可能性が高くなるからである。根株が腐朽し、植林された樹木根系による回復が進まない10～15年程度の期間が、もっとも崩壊発生の可能性が高くなると言われている。



4. 森林機能の階層性と施業技術

冒頭で述べたように、日本の保安林制度は森林の公益的機能を17種類に分類し、ほぼ重なりなく指定されている。しかし、誰もが容易に想像できるように、一つの森林は一つの機能を発揮するわけではなく、複数の機能を同時に発揮している。これを森林の多面的機能と呼ぶ。たとえば水源涵養機能の高い森は、同時に土砂流出を防いでいるし、気候緩和にも貢献しているだろう。こうした意味から、森林を単一機能で捉えることは科学的には誤っており、本来は階層的、多面的に機能していると理解すべきである(図4)。また、そのなかで最も重要な役割を果たしているのが森林土壌であり、健全な土壌なくしては、あらゆる公益的機能、生態系サービスも享受できない。

水源涵養機能で述べた流出の平準化に対して大きな役割を果たしているのも、樹体を構成する地上部よりも根系と土壌動物によって形成される森林土壌である。図4でも緑の下の方力持ちとして支えているのがよくわかる。森林土壌が保全されてはじめて、健全な樹木が育ち様々な生物種が生育生息できる環境が維持されるのである。

ここで強調したいのは、一旦失われた森林土壌を人為的に作り出すことはできないし、土壌が回復

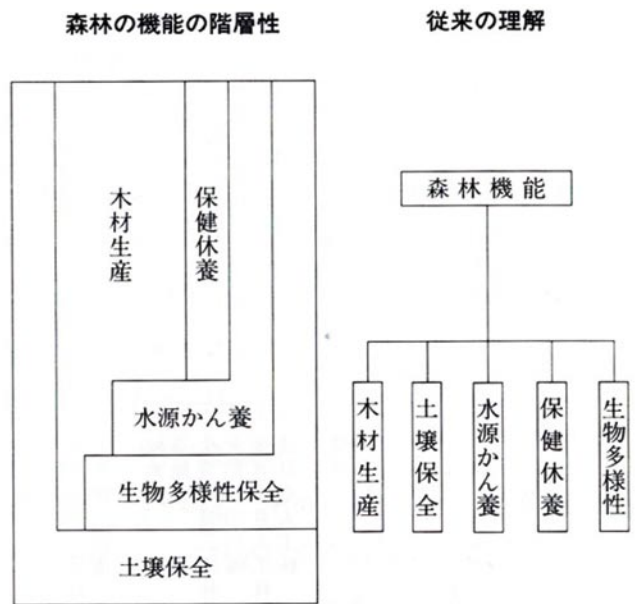


図4 森林の各種機能の階層性(鈴木, 1994)

するためには、基岩風化と有機物の分解、そして百年～数百年の時間がかかることである。こうして長い時間をかけて形成されてきた森林土壌は、まさに過去から受け継いだ遺産であり、現代世代で消失してはならない未来に引継ぐべき財産である。

一方で地上部を構成する樹幹や枝、葉群は、木材生産の対象であり、人為的にある程度コントロールできる。森林の公益的機能に関するこれまでの研究のほとんどは、森林の在るなしによって評価されてきた。これは水源涵養機能に限らず、他のほとんどの機能も同様で、流域レベルの森林皆伐実験によって評価されてきたのである。したがって、植栽樹種の選択、間伐・除伐や枝打ちなどの森林施業と公益的機能の発揮については未解明な部分が多く、近年人工林を中心に実験的・理論的解析がなされるようになってきた。それらの研究成果から、人工林の密度を間伐等で適正に保つことにより、林内に光が差し込み、樹冠や下層植生を健全に発達させることができ、結果として高い公益的機能が期待できることが示されている。

引用文献

- Bosch JM and Hewlett JD (1982) Journal of Hydrology, 55 : 3-23
 水源地森林機能研究会(1996) 水源地森林機能に関する研究. 100p
 鈴木雅一(1994) 水・エネルギー循環と森林. 日本治山治水協会 : 54-72,

生ごみを活かす

立教大学大学院 21世紀社会デザイン研究科 教授 萩原 なつ子氏

今、食べ物をめぐる議論が熱い。ひとつは、近年大きな関心が集まっている「フードロス」。フードロスとは、食べ残しや賞味期限切れ、消費期限切れで捨てられてしまう食品のことを言うが、世界の食料生産量の3分の1、量にして13億tの食糧が廃棄されているという。日本のフードロスも年間800万トンに上るようだ。フードロスの問題は、開発途上国、先進国を問わず、食料生産にともなうエネルギー資源の無駄遣いや経済的損失などにつながる環境問題として認識されている。フードロスについて特に注目されているのが、流通や消費段階での発生である。なかでも日本のフードロスのうちの半分は家庭で発生していると言われていた。わが身を振り返っても、消費期限を過ぎてしまった食品、冷蔵庫でしなびた使い残しの野菜、食べ残しを「ごめんなさい」と心で謝りつつ廃棄することがある。生活が豊かになった分、食べ物を大切にしている意識が薄れてしまっている。まさに、食べる人（消費者）一人ひとりの意識や行動が、フードロスに関係しているのだ。

ところで、フードロスと密接につながる食べ物をめぐるもうひとつの問題に「生ごみ」処理がある。私は現在、墨田区のごみ減量に関する審議会の座長をしているが、今年度の重点項目がごみ全体の40%を占める「生ごみ減量」である。区では「生ごみ減量作戦」という小冊子を作成し、協力を仰いでいるがなかなか成果が表れない。区民のみなさんが生ごみ減量に関心をもってくれそうな「何か」がないものか、と思っていたところ、偶然なのか必然なのか、私が勤務する立教大学大学院に「生ごみ減量化」をテーマに入学してきた学生がいた。なんとその学生の母親は、福岡を中心に活躍しているNPO法人循環生活研究所（通称循生研）の理事長、たいら由以子さんだった。たいらさんは日本で最初にノウハウを開発した

「ダンボールコンポスト」の普及とそれを用いた環境教育を展開してきた方である。そこで、春学期開始早々に「環境政策」の授業で、たいらさんに講義をしていただいた。

ダンボールコンポストは生ごみの自家処理を推進するために、家庭でできる生ごみ減量法として開発された。ダンボールに毎日出される生ごみと土を入れ、生ごみが土中で微生物に分解されることで堆肥化される方法である。ダンボールはマンションのベランダでもできる大きさである。循生研はその堆肥を使った畑づくりの実践と普及にも取り組んでいる。また、たいらさんはダンボールコンポストアドバイザーの育成も行っており、現在200名ほどのアドバイザーが全国で活躍している。たいらさんが現在特に力をいれている活動は、「半径2km圏内で循環する暮らし」である。半径2kmというコンパクトな距離で循環させる生活を世の中に提唱したいと考え、福岡市内のマンションを拠点に実験をスタートさせている。講義を聞いていたほとんどの学生がダンボールコンポストに興味を示した。持続可能な生活をめざす実践として、自分でもできるかもしれないという思いを抱かせる説得力のあるお話に、環境にやさしいライフスタイルを「わたし」から始めることの大切さを改めて実感する機会となった。



生ごみは宝物！

「都市鉱山」という考え方

ダイセン株式会社 記者 富永 周也氏

使わなくなった携帯電話やパソコン・デジタルカメラがオリンピック・パラリンピックのメダルに生まれ変わります——東京オリンピック・パラリンピック競技大会組織委員会（東京2020組織委員会）は東京2020大会で使用するメダルを不要な小型家電から製作する「都市鉱山からつくる！みんなのメダルプロジェクト」を実施しています。プロジェクトではオリンピック・パラリンピックの金・銀・銅あわせて約5,000個を製作する予定です。

これまでもメダルの原材料の一部としてリサイクル金属を使用したことはありましたが、国民参画型のリサイクル回収による金属で日本の技術を駆使することで、金の精錬におけるリサイクル率100%を目指すという目標を掲げており、これはオリンピック・パラリンピック史上初めてということでした。

“都市鉱山”という言葉は、ゴミとして大量に廃棄される家電製品などに含まれるレアメタルなどの資源を再生し、有効活用する考え方です。提唱されたのは1980年代ですが、携帯電話、情報端末の普及と輸入レアメタルの価格高騰などを背景に再評価されるようになりました。

日本では小型家電リサイクル法により不要な家電は勝手に処分できず、認定された事業者へ回収してもらわなければなりません。年間65万トンの小型家電が使われなくなって、その中には844億円分の貴重な金属が含まれているとされています。

2020大会をめぐってはロゴマークから競技場の設計、自治体の予算の負担などトラブルや議論が相次ぎましたが、こちらはぜひ実現させて欲しいものですね。

ユニフォーム業界ではPETボトルをリサイクルしたポリエステル繊維が普及しています。先日、業界大手のアサヒ飲料のユニフォームを取材する機会がありました。同社では商品配達用、工場作業用、そして見学担当者用のウエアにPETボトル

樹脂を採用しています。

1997年に第一弾として帽子を導入、2001年の夏服から全国の直販営業担当者のユニフォームをリサイクル素材のものに切り替えました。当時は製品全体の約55%に再生PET樹脂を使用、1着当たりの使用量は500mlのボトル約18本分に相当します。

こうした大手企業の取り組みによってPETボトルは容器の原料としてシェアを伸ばし、またリサイクル技術の進化によって廃棄物から「有価物」へと転換されています。PETボトルとリサイクル素材を使った製品は、日本においては大切な地上資源といえるのではないのでしょうか。

PETボトルをめぐっては新しい動きが起こっています。そのひとつが植物由来の原料を使用したPETボトル。石油を使用しない環境配慮型素材として注目されており、日本コカ・コーラと全国7社のボトリング会社などで構成するコカ・コーラシステムは、2020年までに「すべての製品に植物由来の原料を使用したPETまたはリサイクルPETを使用したペットボトルの採用を目指す」という目標を打ち出しています。こうした活動は商品や企業への信頼感を高める効果もあります。

繊維の世界では、東レが部分植物由来ポリエステル繊維「エコディアPET」を開発、ユニフォーム素材としての実績を伸ばしています。植物由来の原料を用いたPETボトル、そしてそれを素材としたユニフォームがこれから増えていくかもしれません。



再生PET樹脂を素材としていち早く採用したアサヒ飲料のユニフォーム（アサヒ飲料提供）

平成28年度リサイクルマーク事業 ユニフォームリサイクルシステム実施状況

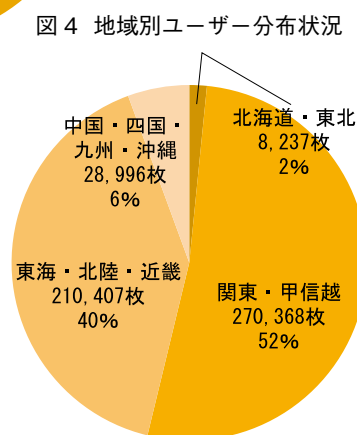
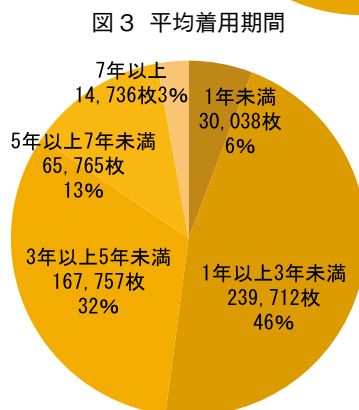
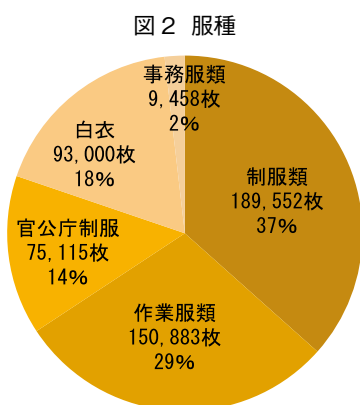
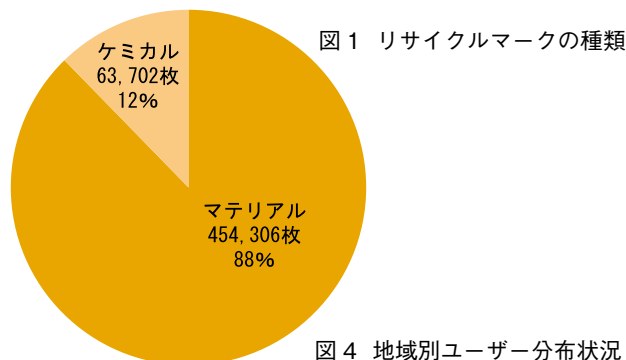
本機構は、環境保全に配慮したユニフォームのリサイクルシステム提供事業（リサイクルマーク事業）を実施しています。「ユニフォームリサイクルシステム」は、環境保全に配慮しているユニフォームにリサイクルマークを縫着し、製造から販売、供用、そして使用済みとなり適正に再生利用されるまでユニフォームの生涯管理を行うことで、廃棄物の減量や有害物質の発生削減を目指すシステムです。

平成28年度の事業実施状況は下記のとおりです。

1. リサイクルマーク交付状況

リサイクルマーク交付枚数は51万8,008枚、交付件数は770件でした。

内訳は、マテリアルリサイクルマークが45万4,306枚（399件）、ケミカルリサイクルマークが6万3,702枚（371件）です。（図1～4参照）

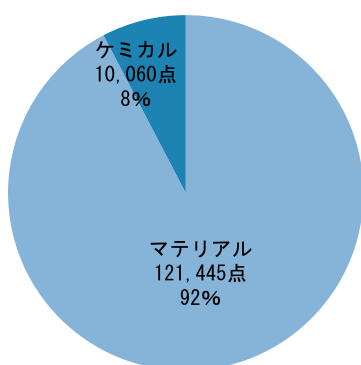


2. 使用済みユニフォームの回収状況

使用済みユニフォームの回収点数は13万1,505点、回収件数は614件でした。

内訳は、マテリアルリサイクルマーク付ユニフォームが12万1,445点（605件）であり、ケミカルリサイクルマーク付ユニフォームが1万60点（9件）です。（図5、6参照）

図5 使用済みユニフォームの縫着マーク別回収状況



3. 使用済みユニフォームのリサイクル処理状況

リサイクルマーク付使用済みユニフォームの処理は13万3,207点（約61.9205t）でした。

内訳は、マテリアルリサイクル処理が12万1,445点（約55.942t）、うち自動車内装材に10万4,604点（約50.895t）、屋根下防水材料に1万6,841点（約5.047t）再生されました。ケミカルリサイクル処理は1万1,762点（約5.9785t）、全てもとの原料に還元されました。（図7参照）

図6 地域別回収先分布状況

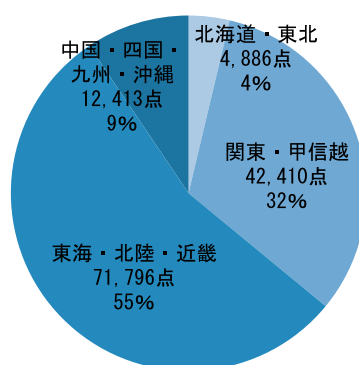
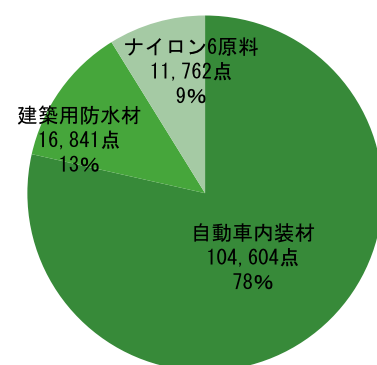


図7 使用済みユニフォーム再生状況



平成28年度地球環境基金助成活動

里山を通じた循環型地域づくりのための次世代（ユース）育成・交流促進事業

本事業は、将来の循環型地域づくりの中心的役割を担う次世代の育成を目的に、平成27～29年度の3ヵ年計画として、東京都八王子市の里山「高尾100年の森」で里山体験プログラムを実施します。

平成28年度は、高校生・大学生のユースを対象に、森林保全やフィールド整備、地域間交流・世代間交流等の里山体験プログラムを6回実施しました。

なお、本事業は独立行政法人環境再生保全機構の地球環境基金の助成により実施しました。

■ 里山体験プログラムの実施

夏のアオキ刈りにはじまり、沢沿いのフィールド整備を中心に連続性のある内容の活動を行い、さらに別地域のユースや地域住民の方々との交流会、そして今後の活動に備えた安全講習会を行いました。整備活動では、広場や小道が拓かれ、今後のプログラムで使用できる新たな活動地が整備できました。また、参加者からフィールド名を募り、「であいの広場」「きりかぶの広場」「こもれびの小径」「やすらぎの丘」と決めました。



雨の中、枝葉を集めてフィールドを整備

平成28年度実施プログラム一覧

プログラム名	実施日	参加人数	内容
第1回 「高尾100年の森を知る」	平成28年 7月3日（日）	10名	アオキ伐採等のフィールド整備、高尾100年の森のフィールド活用戦会議（現地の活用法を3チームに分かれて話し合い後、全体発表）
第2回 「夏の里山・沢沿い歩道をつくる」	7月30日（土）	26人	沢沿いの道づくり、アオキ伐採等のフィールド整備、竹林整備、間伐作業見学、活動ふりかえり
第3回 「地域間交流プログラム～里山ユース結集」	9月17～18日 （土日）	25人	1日目：多摩森林科学園見学、交流夕食会、夜の森でのナイトプログラム 2日目：沢沿いフィールドの整備（広場づくり、トレイル整備、間伐材のベンチづくり、ハンモック体験等）、活動ふりかえり
第4回 「秋の里山整備」	10月23日（日）	26人	フィールドのゴミ拾い、沢沿いフィールド整備（アオキ伐採等のフィールド整備、丸太でふさがれたフィールドを拓きトレイルづくり）、周遊道散策、活動フィールド名起案
第5回 「年の納めの里山整備 これまでの成果をふりかえり、里山を考える～世代間交流会」	12月18日（日）	13人	フィールド名決定・発表、フィールドワーク、たき火おこし、薪割り体験、フィールド看板づくり、野外料理、講師から里山の役割や活動地の話を聞き改めて里山について考える、周遊道散策、活動ふりかえり
第6回 「フィールドで安全に活動するための安全講習会」	平成29年 3月20日（月）	11人	危険予知トレーニングによるリスク管理講習、応急手当、心肺蘇生法、AEDの使用法等の実践講習、フリータイム、フィールド名看板設置

■ 活動総括スライドプログラムの作製

今後の活動を実施していくうえでの広報ツールとして活用するため、平成28年度の活動記録

をまとめたスライドプログラムを作製しました。また、本スライドを活用し、第6回プログラムで参加者と1年間の活動成果を共有しました。

■ 参加者ふりかえりの分析

参加者の活動のふりかえりレポートの活動初期と活動後期の参加者コメントを比較することで、参加者が本活動をとおしてどのような学びを得たのかを分析しました。

初参加の際のコメントからは、「里山」を中心に、「初めて」「体験」「参加」「学ぶ」・「人と動物」・「人工」という言葉に「重要」「有効」「大切」などの言葉につながり、体験に刺激を受けた様子が見られました。

また、活動を重ねることで「森」と「自分」「気持ち」「見る」「感じる」などの言葉が表れ、自分と自然との向き合いがうかがえました。整備作業についても「達成」「楽しい」「きれい」などの肯定的な言葉につながり、里山での積み重ねが自身の活動への自信と成果、それにより自然と自分とのつながりをとらえる傾向が見られました。

さらに複数回参加者からは、季節のつながりや、「日本」「自然」など時間的にも空間的にも認識の広がりにより差異が表れ、「できる」「作る」「来る」「す

る」「なる」など能動的な言葉が多く抽出されました。このことから、里山での活動経験を重ねることで、より社会的な視野、時間軸を踏まえたとなえ方が進むことがうかがえます。また、「里山」の重要性や里山管理の意義など情報で知っているという段階から、実際に作業を経験し、その成果を実感することで、より広い視野と自分と自然、社会とのつながりに意識が進むことが指摘できます。

■ まとめ

本活動、そして他学校・他地域の参加者や地域住民との交流をとおして、参加者のユースの方々には、より深く活動に関心をもち、また回を重ねるごとに季節ごとの里山の変化を感じる中で、人と里山の関係の重要性を認識していただくことができました。

引き続き平成 29 年度は、小学生・中学生・高校生・大学生を対象に里山保全活動を中心としたプログラムを実施する予定です。



高尾の森について知る



参加者同士でディスカッション



夜の森でマシュマロ焼き



地域の方に薪割りを教わる

季刊 エルコレーター vol.71

発行者：公益社団法人 環境生活文化機構 発行日：2017年7月21日 〒105-0003 東京都港区西新橋1丁目20番10号 サンライズ山西ビル6F
TEL：03-5511-7331 FAX：03-5511-7336 <http://www.elco.or.jp> E-mail:elco.inc@trust.ocn.ne.jp