

9月17日 第1回うえだ環境市民会議

講演会 林 一六先生（筑波大学名誉教授）

「地球環境とわたしたちの暮らし」

私達は、宇宙に浮かんだ地球の上に暮らしていることを、最初にイメージしておきましょう。この地球の表面積は、5億平方キロメートル。そのうち3分の1が陸地で、あとの3分の2が海だということをご存知でしょう。今、60億の人間が暮らしていますが、人間が増えていくと密度が増えて、資源も無くなっていくという状況になります。地球には、太陽から水素の核融合反応によるエネルギーである、光が送られてきます。その光のエネルギーを、最初に地球の上に固定するのは植物です。植物の光合成によって、全ての生き物、動物、人間が生存しています。それでは、陸地の上に、植物群はどのように分布しているのでしょうか。

赤道を挟んだ両極に、東南アジア、アフリカ、アマゾンが広がっています。この赤道を挟んだ東西南北は、熱帯雨林と呼ばれています。それから少し北へ行くと、日本列島の付近は、温帯といわれ、森林に覆われています。日本列島の大部分、中国大陸、アメリカのフロリダから北の方、ヨーロッパを覆っています。そこは、冬になると葉を落とす、落葉樹林が覆っている地帯になるのです。そして一番北には、常緑の針葉樹で冬でも葉を落とさない松のような木、そういう樹林が覆っています。ですから、世界は大きく北の方から、冬でも緑で、しかも葉が針葉の樹林帯、その南に、葉の広い広葉の樹林帯、そしてさらに南は熱帯雨林というように、赤道を挟んで帯状に樹林ができあがっています。そして、それ以外は全て乾燥地域です。乾燥地域というのは、自然状態で雨が少ないので、樹木が生えない、生育できない。だから森にならないという地域です。地球の表面のおよそ40パーセントが、自然状態では樹林にならないところになっています。ユーラシア大陸の内陸部は、ほとんど草原状態です。さらに内陸に入ると砂漠です。サハラ砂漠、タクラマカン砂漠、それからオーストラリアの中央部の砂漠と、なんと砂漠の多いことか。それを囲むようにして、草原になっています。この草原が、現在、砂漠化しつつあるということが問題になってきます。

植生によって固定される太陽のエネルギー、そして炭酸ガスから作られた有機物によって、全ての地球上の生物が生きることになります。その植物群は、現在どういう状態なのでしょう。東南アジアの熱帯雨林、中でもインドネシアの熱帯雨林には、50メートルを超えるような大きな木が林立しています。ブラジルはアマゾンの熱帯雨林の状態ですが、大きな木とつる植物が林立する状態になるには、1年間に2500から3000ミリの雨、年の平均気温が20度くらい、そういう条件でこういう樹林ができます。しかし、

こういう場所にも人間は住んでいます。生活はどうか。貧しいか、大変かという、なんともいえない。アマゾンに住む子供たちの表情は、とてもいい顔をしている。ですから、ここに暮らしているということは、決して不幸せなことではないと思うのです。

日本列島ほどの広さがある、南米ブラジルのセラートと呼ばれる場所は、雨が少なく木が育たないような状態ですが、こういう状態の場所が、世界にはすごく広がっています。我々が見慣れた日本の森から見ると、いかにも荒々しい、貧弱な森です。しかし、人々はこういう場所にも住んでいます。こういう乾燥地域に住んでいる人たちは、水がほとんどないところで洗濯をしています。飲み水も、同じ水を飲んでいきますね。我々は、環境会議で水が汚いといっていますが、世界には元々こういう水を飲んで暮らしている人々もいます。しかし、私達の川の水と、こういう自然の汚い水とでは、何が違うかという、私たちの川の中には、人工的に合成した化学物質がたくさん含まれています。しかし、この水の中には、そういう物はほとんど含まれていない。人々はこの水で暮らしているわけですが、そこに適応したので、我々が水道の水を飲むのと、それほど変わらない状況で暮らしているのです。こういう場所では、火を焚いて畑を作ります。それに、薪を切る。このような林の中で薪を切って、料理に使ったり、いろいろなことに使うのですが、ここに住んでいた元々の人たちは、食べ物をあまり煮たり焼いたりしないで食べるような暮らしをしていました。しかし、現代に入って、パンを食べるようになった。パンを食べるためには、薪でパンを焼きますので、パンを食べるために、貧弱な植物群を切るようになった。そういうことが、森林をだんだん少なくしていきます。これが砂漠化の大きな引き金ということなのです。ですから、地球表面を覆っていた植物が、人々の暮らしによって、だんだん砂漠的な状態になってきているのです。それが、どういう影響を及ぼすかという問題については、簡単にはいえないわけですが、事実はどうなっているかということを見ていきたいと思います。

中米のホンジュラスは、非常に粗放的な土地領域で、土壌が痩せています。松しか生えない。そういう場所でも、人々は毎日薪を作るのです。先進国ではそういうことが起こらないだろうと考えられるのですが、北アメリカでは、地下水をくみ上げて水をまく、ピポット灌水という方法で、いろいろな作物を作ることがずっと行われてきて、しかもその地下水が枯渇すると、その場所は放棄されるという形で、土地そのものがだんだん荒れてくるという状況になっているのです。アフリカに行くと、雨が少ないために、樹木が育ちません。そこは草原になっていて、そういう草原のことを熱帯ではサバンナといいます。温帯では、モンゴルとか、プレーリーのような場所を、温帯草原、ステップといいます。サバンナの例ですが、太陽のエネルギーで草が育ち、その草を食べて動物が育ちます。その動物を見に来る旅行者が、お金を落とすわけですが、それによって地元の人たちの多くは生活をしているのです。アフリカというのは、それによって成り立っている面があるので

す。もう1つの面として、そこで農業をしている人達もいる。雨が降らないから、森林ができない。しかし、そこに住んでいる人たちは、ヤギを飼っている。それから、木を切って炭を作って、街道で売ってもいるのですが、このように、人々が生きるための普通的生活をしていると、だんだんその土地は植物が無くなっていく。また、シロアリが実は非常に大きな問題なのですが、日本ではシロアリは家の土台を食べたりする、すなわち木を食べる昆虫ですね。これによってもだんだん砂漠化が進んでいく。これがアフリカの砂漠化といわれている現象なのです。

このように砂漠化していくこと、すなわち植生がなくなっていくということが、実は広い意味での炭酸ガスの問題と結びついています。なぜなら、植物というのは太陽から来る光のエネルギーを使って、大気中の炭酸ガスを吸収するものです。それがだんだん無くなっていくわけですから、大気中の炭酸ガスを吸収する装置としての植物群落が、少なくなっているところに実は問題があります。問題はあるけれども、そこに住んでいる人たちが普通の暮らしをしていて、砂漠化が進むということであって、そこに住んでいる人々が悪いわけではない。そこに住む人たちに、砂漠化するから生活するなとはいえないわけですが、そのようにして砂漠化は進んでいくのです。

それでは、こういう状態を止めることはできるのか、砂漠化を止めて、元の植生に戻ることができるか、という実験をしました。深さ1メートル、土を上げるので2メートルぐらいになる溝を掘って、動物も人間も入れない、木を切ったり、家畜を放したりすることができない区画を作って、自由に出入りできる区画と比べてどうなるかというのがこの実験なのですが、囲いを作って動物も人間も入れない場所は、だんだん回復してきます。ですから、砂漠化というのは、人間の活動によって起こってくるということがわかります。アフリカの砂漠化というのは、自然に起こるのではなくて、人間の活動の結果起こっているということなのです。その活動を止めると、自然そのものは元に戻ろうとする力を潜在的に持っています。自然が元に戻ろうとする力を超えた、人間の活動を制限しようとなるのですが、それは簡単ではありません。

アフリカでは木を植えて大きくなっても、シロアリが全部食べてしまいます。ところがここで大事なことは、このシロアリは、元々アフリカにあった木は食べない。食べないというか、木のほうがシロアリに食べられないために防御をするといってもいいのですが、そのような相互適応で、お互いに相手を滅ぼさないようにして、そこに1つの生き物の集団を作っているのです。これはどこの木かというと、成長が早い東南アジアから持っていたティークです。ラワン材をつくるティーク。それをお金にしようと植えたのですが、そういう木は、シロアリに対する防御はありませんから、どんどん食べられるわけです。ユーカリ等、成長が早い木を持って行って植えると、たちまちシロアリに食べられ、育た

ない。そして厳しい乾季には枯れてしまう。というわけで、そこにある木というのは、その地域に適応した木、その地域に合うように自分を作り変えてきた木、それはただ単に雨が降るとか暑いとかいうのとは別に、そこに居るシロアリに対しても防御をする。ですから、今までの砂漠に木を植えるとか、緑の地球とかいうのは、だいたいの所では、ほとんど成功していません。それは、そういう自然の仕組みを知って、それに合うようにやろうという趣旨に反しているからだ、私は思います。

ヨーロッパでは、冬になると葉を落とす落葉広葉樹林が全域に広がっています。このような森ができる気候帯に、現在の先進国といわれている国が位置しています。発展途上国といわれている国は、だいたい熱帯か、熱帯の乾燥地域というような場所に位置しています。しかし、古代社会のペルシャとかエジプトというのは、現在、植物が非常に育ちにくい草原や砂漠にあります。草原や砂漠の沿線にあった文明が、だんだん北へ移ってきた歴史があります。ハンガリーは、森を作るほどの雨が降らない、温帯の草原のステップにあたります。アフリカや南米で暮らしている人達とはちょっと違います。これを東側に行った場所、ハンガリーの東、モンゴルの草原では、牛あるいは羊を飼って、人々はテントで暮らしています。羊を放牧しながら、暮らしているのですが、蒙古の草原も荒れてきています。砂漠化という感じ。なぜ荒れてきているのか。昔の遊牧、羊を連れてあっちへ行ったりこっちへ行ったりした暮らしから、定住に変わってきました。今までの伝統的な遊牧をやめて、定住政策を政府がするようになった。家を作ってあげると、その周りは非常に荒れる。砂漠の状態になっているのです。

蒙古の人たちは、チンギスハンの時代から、草原を維持して、暮らしを立ててきました。何頭羊を飼ったら、どのくらいヤギを飼ったら草原が荒れてくるかということをよく知っていたので、草原を荒らすことなく、自分達の暮らしを先祖代々続けてきたのですが、20世紀に入って、特に近年、砂漠化が進行しているのはなぜでしょう。例えば気候のせいでしょうか。しかし、13世紀以来、乾燥した年は何年もあったに違いない。近年だけ乾燥が強い、というわけではない。これも、人間の影響なのです。どういう影響かという、人々は、ヘクタールあたり10頭の羊を飼ったら、土地は荒れて砂漠化するということを知っていました。もう長い経験で教わってきています。しかし、それ以上飼って砂漠化したのは、やっぱり人間が欲望に勝てないというところにあるのです。自然がだんだん荒れたり、砂漠化したり、あるいは環境が悪くなったりするのは、どの問題から考えても、人間の問題に行き着くのです。人間は何であって、何であるべきかという問題に行き着くのです。ユニクロという会社が、カシミアのセーターを、今まで10000円以上だったものを、5000円~8000円くらいで売るという記事がありました。なぜ、そんなことができるのかという、そのカシミアを中国の内陸部で生産することによってできるのです。カシミアというのは、カシミール地方に住んでいたヤギから取ります。地元の人にと

っては、換金するのに非常に都合がいいことなのですが、その動物は、羊の仲間ではなくてヤギの仲間。羊の口の構造では、草を食うときに、地上から3～5センチぐらいしか食べない。ところがヤギは、地表面すれすれまで食べられる動物なんです。ですから、カシミヤを生み出す動物であるヤギは、草を徹底的に食べてしまいます。それが増えすぎると、まずは砂漠化の原因になる。そうなる、自らが生きている大地そのものが砂漠化してしまいます。なぜやるのかと我々は思うけれど、そこに住んでいる人たちは、それでお金がもらえて、自分の欲しいものを買えるので、それをやめることはできないのです。そのように、砂漠が広がっていくのは決して自然の現象ではなく、人間の側にあるということがわかります。グローバルにいうと、炭酸ガスの現象ということがあるけれども、それ以前に、そこに居る人たちの暮らしそのものが原因になっている。このところに、環境問題の深刻さがあります。

日本の沖縄は、亜熱帯という気候帯に属しています。檜の木とか椎木など、冬も葉を落とさない、葉が広い常緑広葉樹林の林が九州から近畿地方まで広がっています。そして、長野県に見られるブナの林は、冬になると葉を落とす、落葉の広葉樹林。北海道には、冬でも葉を落とさない常緑針葉樹林があります。日本列島は4つの樹林で覆われています。夏のブナ林の内部を見ると、その中を小川が流れていて、石の上に植物が生えているわけですね。これは大雨が降っても、石の上を洗い流すような水は流れないということです。逆に、全然雨が降らなくても、水が無くなって石の上の植物が枯れてしまうこともないということを示しています。ですから、ブナ林の中を流れるような川は、いつも一定の水を流し続けているということがわかります。このブナ林の中の土を採って見ると、まず、上の方にはまだ分解されない土があり、その下に少し分解された土があるというようにして、全体として水をたくさん含むようなスポンジ構造をなしています。これが、森の持っている保水力といわれている能力です。長野県と山梨県の境にある甲武信岳に連なる山に、大きく窪んでいるところがある。大だるみというのですが、そこを昔の営林署、今の森林管理局が伐採しました。伐採すると、雨が降った場合、土砂を洗い流してしまう。そうすると、下の方では、雨が降ると、堤防を越えて水が溢れ出してしまいます。そこで、私達は、森の持っている水量のコントロール機能ということを理解できるわけです。

地球を包む植物群というのは、最初に太陽からのエネルギーを固定して、地球上の全ての生き物はそれで生きているということがわかります。そして、植物は太陽から来るエネルギーを使って、空気中の炭酸ガスを吸収して、自分の体を作るのと同時に、その枯れた部分を地表面に落として、地表面の土の保水能力を持ち、土の中に混ざった枯葉とか枯れ土とかは、空気中にあった炭酸ガスを土の中に固定させます。ですから植物群がなくなると砂漠化すると、そういう機能が壊れてしまう。したがって、炭酸ガスの大気中の増加はそこで起こるのです。それをくい止めるためには、地球をもう一度緑につつまなければな

らないという話になります。赤松の林は、1年間にどのくらい光合成で有機物を作るかというと、幹、枝、根の成長で、1ヘクタール当たり、1年間で2.63トン増えます。その増えた量は、炭酸ガスから作るわけですが、同時に、そこに枯葉や枯れ枝として落ちてきます。その量が実に多くて5t。それ以外の花とか樹脂が2.3トン。全部で、およそ10トンのものを空気の中から作る。それを炭素の量に換算すると4.7トン。ですから、1ヘクタールの松林では、4.7トン炭素を吸収するという事です。しかし、その4.7トンが、全て赤松の林の中に作られているかというと実はそうではない。というのは、土の上に落ちた葉や枝は、土の中に住んでいる微生物によって分解され、地表面に出てきてしまう。大気として出てきてしまう。地表面から微生物などの呼吸で放出される量というのは3.63トンある。再び3.6トンが出てきてしまう。だからその残り1.1トンが、1ヘクタールの中に炭素として保留されるということになるのです。ですから、松林といえども、こんな松林じゃダメだとはいわないで、保存することによって、実は炭酸ガスの大気からの除去能力が高いということなんです。このことを出すためには、いろんなプロセスがありますので、環境学習等の機会があれば、そういうところで詳しくお話していきたいと思います。