

地球温暖化と森林の役割

「環境エネルギーネットワーク 21」主任研究員 岸本 哲郎

昨年は世界的に台風やハリケーンによる洪水、干ばつ、森林火災、猛暑、寒波の到来など多くの自然災害が頻発しました。これらは地球に起こっている気候変動の影響とされています。日本をはじめいくつかの国は二酸化炭素の排出を 2050 年に実質ゼロにするという目標を掲げています。

地球の温暖化などの気候変動は様々な現象が複雑に絡んでいてまだ良く分かっていないことが多いのですが、二酸化炭素の排出量は確実に増加しています。

原始の地球では大気はほとんど二酸化炭素で酸素はありませんでした。その後のシアノバクテリアの光合成で二酸化炭素を吸収し酸素が供給されました。現在地球上の酸素は約 20%、残りは殆どが窒素で二酸化炭素は僅か 0.04% しかないのです。これは植物による光合成で二酸化炭素から酸素が作られたからなのです。

現在世界の森林面積は約 40 億 ha で全陸地面積の約 30% を占めています。ちなみに日本では 66% が森林で世界でも有数の森林国なのです。これは耕地面積、平地が少ないことも意味しています。ヨーロッパの国々は概ね 30% 前後です。2010 年 3 月に FAO (国際連合食料農業機関) が公表したデータによると、世界の人類が定住を始めた頃の 1 万年前には森林面積は 60~70 億 ha あったと言われていたのですが 20 世紀に入ると急速に減少し現在は約 40 億 ha と言われています。1990 年の森林面積は 42.36 億 ha、2020 年の森林面積は 40.59 億 ha だったので、この 30 年間で失われた面積は約 1.77 億 ha でこれは東京都の面積の実に約 800 倍に相当します。1 年間平均では約 590 万 ha が失われたことになり、現在でも 1 時間に東京ドーム約 144 個分の面積が失われていることになります。特にブラジル、中央アフリカ、インドネシアなどでの減少が大きくなっています。

森林が消失した主な理由は、農業用地の造成、都市の人口増加など他用途への転換や、木材の産業用伐採、自然災害による消失などによるものです。温暖化、砂漠化、酸性雨などの森林への脅威も影響しています。

人為起源の炭素の排出量は 2000 年代には気象庁のデータによると年間約 89 億トンで、その内陸上での吸収が約 26 億トンでした。

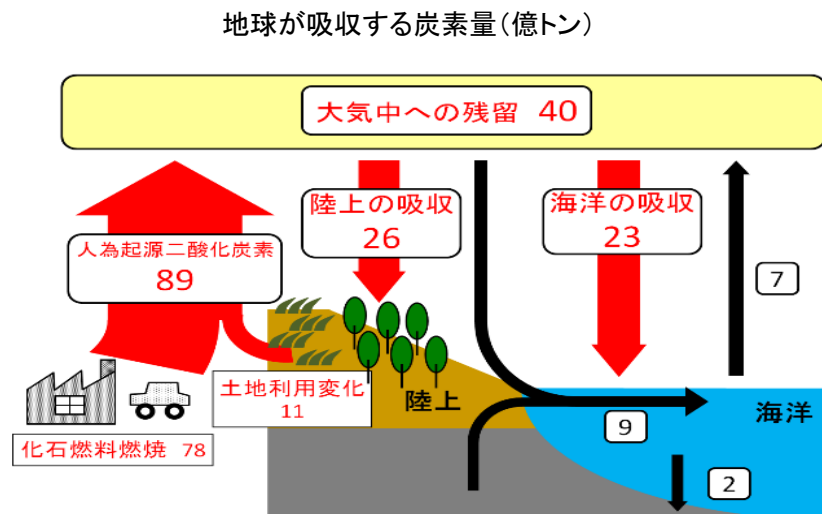


図1 人為起源炭素収支の模式図 (2000年代)

気象庁の資料から

注) 二酸化炭素の量に換算するには炭素との分子量の比 $44/12=3.67$ をかければ良い

陸上の森林などでは人為的炭素排出量の約 30%を吸収していることとなります。森林の果たす役割はとても大きいのです。では森林はどのくらいの二酸化炭素を吸収するのでしょうか。樹木の種類や樹齢などによって大きく異なりますが、だいたい 1 ha の森林で 1 年で 1~3 トンの二酸化炭素を吸収していると言われています。しかし木を植えれば大気中の二酸化炭素が減らせるかという点必ずしもそう単純ではありません。木は光合成により二酸化炭素を吸収し体内に炭素を固定化するのですが、朽ちたりすると分解し二酸化炭素を排出します。長期的には木の寿命を考えると二酸化炭素の吸収量、排出量は差し引きゼロになるので、ただ植林だけでは二酸化炭素の削減にはなりません。

木にはリグニンという物質が含まれています。リグニンは木質素とも呼ばれる高分子物質で、植物を強化する作用があります。植物が重力に逆らって何十メートルという高さに立っているのはこのリグニンという物質のおかげなのです。3 億 6000 万年から 3 億年くらい前には温暖な気候で急激に繁栄した数十mもある巨大な木生シダの森林に覆われていました。これらが二酸化炭素を吸収し炭素を固定化したのですが、森林が二酸化炭素をいくら吸収しても、朽ちたりすると微生物に分解されて腐敗し、その過程で二酸化炭素を排出するので二酸化炭素だけが一方的に減ることはないはずで、実はこの時代には植物のリグニンを分解できる微生物はまだ出現しておらず、倒木し

た木は炭素を木の中に固定化したままだったからです。現在まで地中深くに残り化石となり我々は石炭として利用しているのです。そのためこの時代は石炭紀と呼ばれています。その後3億年くらい前になるとこのリグニンを分解できる白色腐朽菌が登場したのです。これによりその後は樹木は朽ち果てると再び二酸化炭素を放出することになります。石炭などを掘り起こして燃料として燃やすと、過去何億年という歳月で地下に封じ込まれた炭素を放出することになります。化石燃料の消費は減らすべきなのです

カーボンニュートラルという言葉がありますが、燃料として木を燃やすと二酸化炭素を排出しますがそれは過去に大気から吸収したもののなので差し引きゼロになると言うものなのです。現在エネルギーとして地下に眠る石炭を掘り出し燃料として大量に消費していますが、過去に大気中から吸収し固定化して地下に封じ込まれた炭素を再び大気中に放出しているのです。地球に存在する炭素の総量は基本的には変わりません。問題はどこにあるかなのです。

樹木の寿命は数100年から1000年を超えるものもありますので、その間は森林は多くの二酸化炭素を吸収し炭素を固定します。森林の減少は二酸化炭素の吸収源としての影響だけでなく、生物の生態系に大きな影響を及ぼします。また森林からの水蒸気の蒸発量が減れば降雨量が減少し砂漠化の拡大など大きな影響をもたらす、異常気象の原因の一つになります。森林の保全は人類全体の大きな課題です。