



森林の炭素の蓄積量は海洋にはおよばないが、その吸収量は海洋を上回る。樹体はもちろん土壌にも多くの炭素が蓄積されている。

文責＝編集部 監修＝平田 泰雅

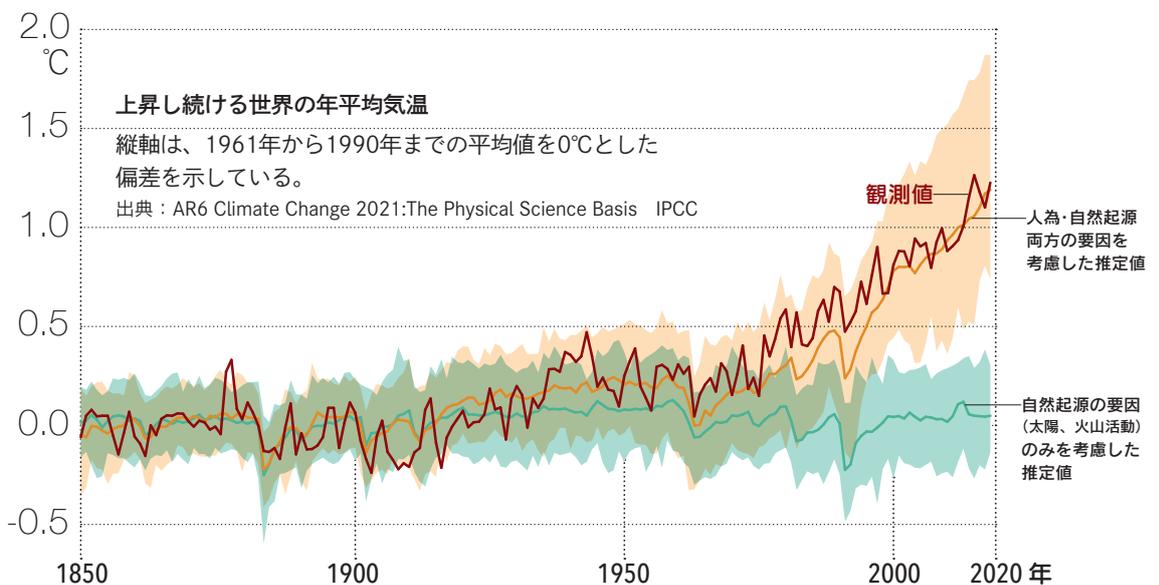
特集 ●

カーボンニュートラルへ向けた 森林の役割

気候変動・地球温暖化は、人類の未来を左右するとても大きな問題です。世界中の科学者による研究論文を詳細に検討したIPCCの第6次評価報告書では、人為による地球温暖化はもはや「疑う余地のない」と報告されています。さらに今後10年が気候変動対策の正念場ともいわれます。こうしたなか、森林がカーボンニュートラルに果たす役割がますます注目されてきています。そうした森林の役割について、改めてみてみることにしましょう。



特集◎
カーボンニュートラルへ向けた
森林の役割



気候変動・地球温暖化の現状

いま世界は、人類の経済活動によって排出される温室効果ガスがもたらす気候変動・地球温暖化の脅威にさらされています。世界各地で起きている熱波や洪水、森林火災など、その脅威を身近に感じることも増えてきました。

2021年8月に発表されたIPCC (P4欄外参照) の第6次評価報告書によると、少なくとも今世紀半ばまでは年平均気温が上昇を続けると予測されています。今後十数年のうちに二酸化炭素やメタンといった温室効果ガスの排出抑制のための抜本的な対策をとらないと、世界の年平均気温の上昇は、今世紀中に1.5〜2℃を超えてしまうにちがいません。

年平均気温の上昇は、先にあげた災害に加え、植生の変化、陸域・海洋生態系の変化、北極域における海氷、積雪、永久凍土の縮小、海面上昇、そして、さらなる平均気温の上昇といった悪循環をもたらし、熱波や洪水などの直接的な被害に加えて、ライフラインである農林水産業や水循環に長期的な影響を及ぼすと考えられています。

気候変動がもたらすこれらの影響は、いまを生きる私たちのみならず、未来を生きる将来世代への大きな負債となり続けかねないこととなります。



ネットゼロ Net Zero

ネットは、「正味」という意味で、二酸化炭素の正味排出量がゼロ(=排出量と吸収量がつりあう)という意味で使われる場合と、温室効果ガス全体の正味排出量がゼロという意味で使われる場合がある。

カーボンニュートラル Carbon Neutral

カーボンとは、炭素のこと。ニュートラルは中立状態にあることを意味するので、一般的には、人間の活動による二酸化炭素の排出量と吸収量がつりあうことで、炭素循環を自然状態の均衡に近づけることを意味している。

カーボンゼロ Carbon Zero

人間の活動による二酸化炭素の排出量を実質ゼロにすることをめざして使われることが多い。



どれも温室効果ガスの抑制を意味する言葉だが……
使われる主体や場面によって、それぞれ定義が異なって用いられることがあるので、注意が必要だ(5ページ欄外参照)。

*この図は、イメージです。

カーボンニュートラルとネットゼロ

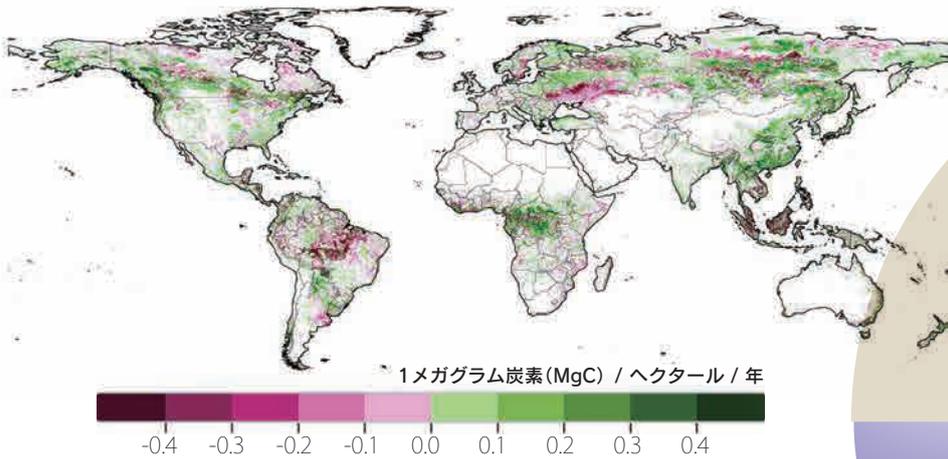
「カーボンニュートラル」や「ネットゼロ」は、人間の経済活動による温室効果ガス、なかでも二酸化炭素の排出を抑制するとともに、抑制しきれずに排出される量を、森林管理などによる吸収によって相殺することで、全体としての温室効果ガスの排出量を実質ゼロにするという考え方です。

どちらも基本的にはおなじ事を意味していますが、近年では、温室効果ガスをトータルにゼロにするためにより厳密な科学的基準のもとに、排出をゼロにすることをめざしています。すなわち、原料の調達から、製造、そして消費者へ手渡すまでのすべての商品の流れにおいて、各段階で着実に温室効果ガスの排出と吸収の収支をゼロにすることの重要性が指摘されています。

こうした中、日本は2030年度へ向けて、温室効果ガスを2013年度比で46パーセント削減することを喫緊の目標としつつ、2050年までに温室効果ガスの排出を全体としてゼロにする「2050年カーボンニュートラル」の実現に取り組んでいます。2050年までに9割方の脱炭素化を行うとともに、削減できない大気中の炭素については、強制的に除去したり、森林の成長を促進す

東南アジアや南米アマゾンの熱帯林は、かつての強力な二酸化炭素の吸収源から、無計画な開発の影響などによって、いよいよ排出源へと変わりつつある。

生体バイオマスの炭素蓄積量変化(2000-2019)



世界の森林の二酸化炭素の吸収と排出の収支

この地図は、2000年から2019年の間に、植生地域がどれだけ炭素を貯蔵または排出したかの变化を示している。緑の多い地域は排出量よりも吸収量が多く、ピンクや紫の多い地域は貯蔵量よりも排出量が多い。 出典:NASA/JPL-Caltech

1年間の
大気中の温室効果ガスの増加量
およそ40億炭素トン

炭素トンとは、二酸化炭素と炭素の分子量比(44/12)から換算した炭素量。

出典:IPCC第5次報告書をもとに気象庁が作成した図および環境省のデータによる

海洋による吸収
およそ23億炭素トン

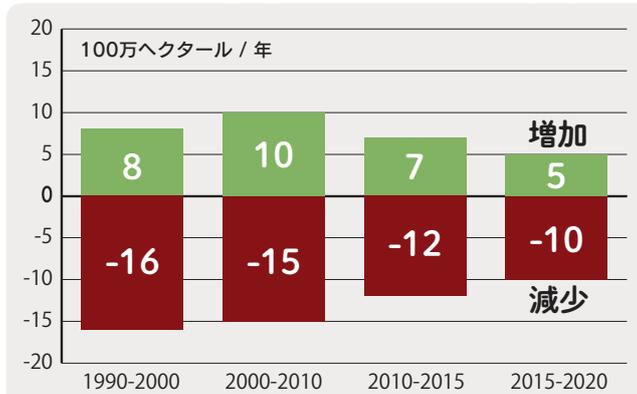
森林等陸域
における吸収
およそ26億炭素トン

特集◎
カーボンニュートラルへ向けた
森林の役割

世界の森林面積の増減

1990年以降、世界の森林面積は推定4億2000万ヘクタールが失われたが、森林面積の減少速度は低下してきている。

出典:FAO「state of the world's forests 2020」



ることで樹体内への固定を図っていくことが求められています。

森林が果たす役割

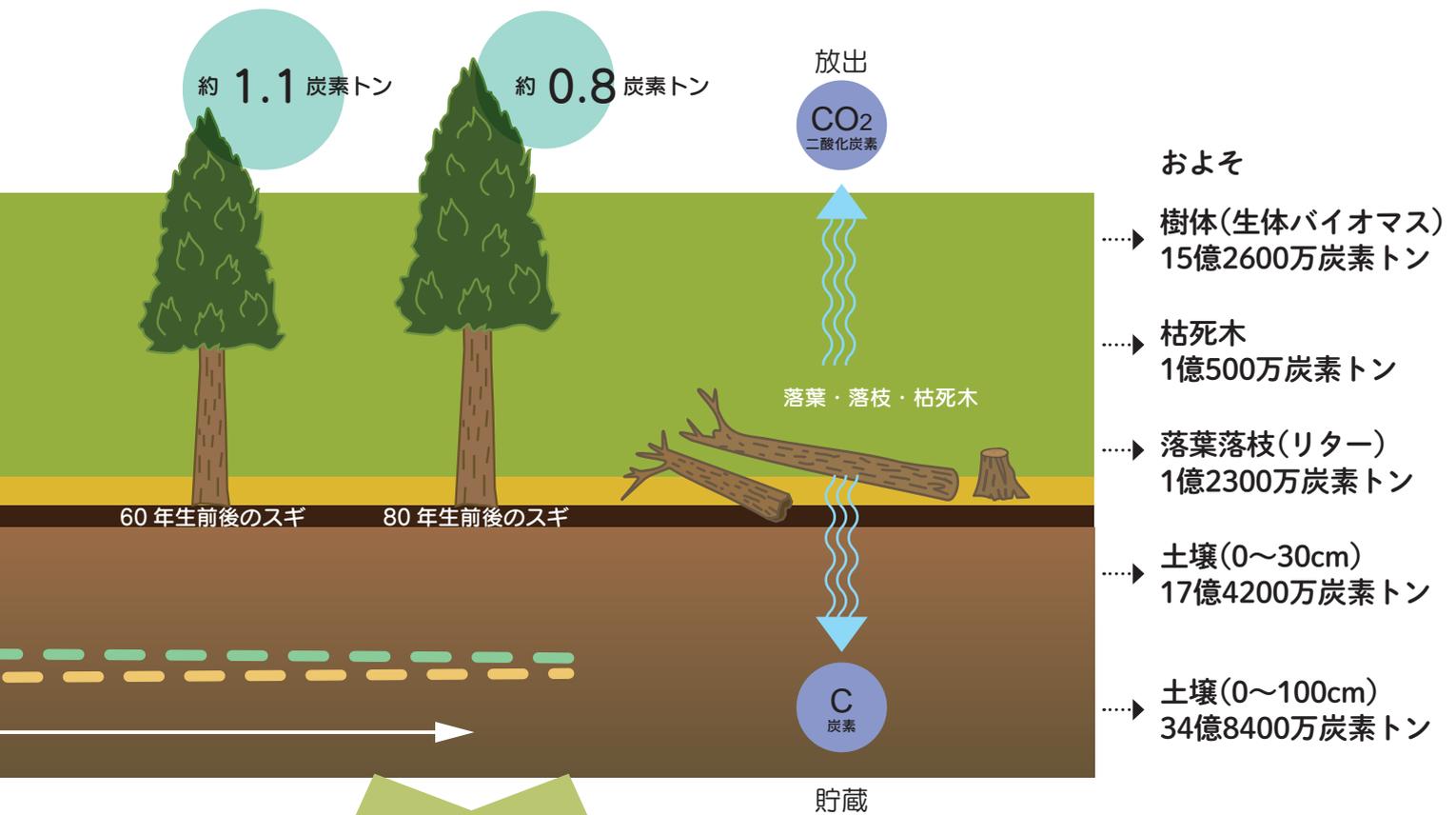
2050年のカーボンニュートラルに向けて、化石燃料への依存を減らし、持続可能エネルギーへの転換を図ることで温室効果ガスの排出を抑制すると同時に、大気中の温室効果ガスを減らすための方策が試みられています。ひとつは、二酸化炭素を回収して地下に貯留するCCS(▼P.6欄外参照)などの直接的な対策があります。

もうひとつが、森林などの植生を利用した二酸化炭素の吸収と炭素の貯蔵です。

森林は、呼吸や枯死して腐朽することなどで二酸化炭素を排出しますが、それらの排出量のおよそ2倍の二酸化炭素を光合成によって吸収していることが報告されています。(世界資源研究所(WRI)による2001〜2019年の調査)。

現在、世界の森林は年間26億炭素トンの二酸化炭素を吸収していると考えられています。海洋と併せて49億炭素トンが吸収されていますが、それでも40億炭素トンあまりの温室効果ガスが毎年大気中に増加し続けています。

世界の森林面積の減少速度は1990〜2000年に年平均780万ヘクタールだったものが、2010〜2020年



樹体と森林土壌が炭素を貯蔵

日本の森林では、どこにどれくらいの炭素が蓄積されているのか？樹体と土壌の上層部にかけて、多くの炭素が蓄積されていることがわかる。枯死木と落枝落葉(リター)と深さ30cmまでの土壌に蓄積されている炭素の量は、樹体(生体バイオマス)の約1.3倍、1mまでには2倍以上の炭素を含んでいる。

データ出典:「全国調査により枯死木・リター・土壌の炭素蓄積の状況を探る」金子真司ほか 森林総合研究所研究成果選集 2013

伐って使って植える森林の循環

ふり返って、国内の状況をみてみましょう。日本の森林率はおおよそ7割で、森林面積はこの数十年間ほとんど変化はありません。しかし、木は年々成長をしていますから、幹の材積量、すなわち、樹体内に貯蔵されている炭素の量は、この30年間で倍以上に増えています。人工林では、すでに伐採に適した時期を迎えている山も数多くあります。樹木は光合成でとりこんだ大気中の二酸化炭素で樹体をつくり、成長していきます。樹体のおよそ半分は炭素でできています。樹木を木材として活用することは、いわばその炭素を貯蔵することでもあります。

森林による二酸化炭素の吸収・貯蔵の役割を減退させないために、違法伐採の取り締まりや、違法木材を使わないといった国際的な取り組みが求められています。

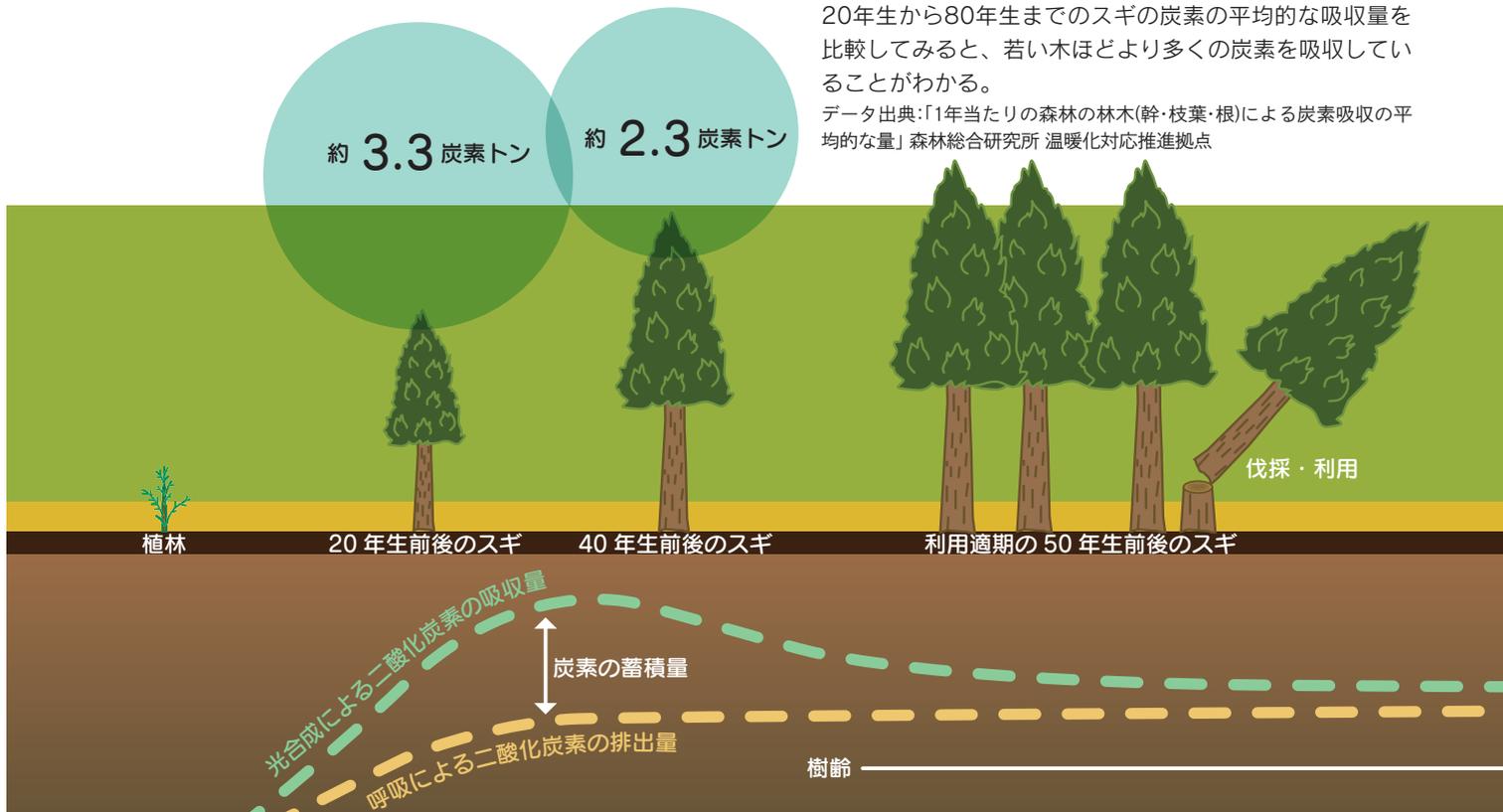
には、470万ヘクタールと低下しています。森林面積の減少速度は鈍ってきたとはいえ、現在でも熱帯林を中心に減少が続いており、東南アジアの熱帯林はすでに二酸化炭素の排出量が吸収量を上まわり、アマゾンの熱帯林も2021年に、排出量が上まわったことが指摘されています(ブラジル国立宇宙研究所)。

また、樹木は若い木ほどより多くの二酸化炭素を吸収することがわかっています。



1ヘクタールのスギ林が1年に吸収する炭素のおよその量
20年生から80年生までのスギの炭素の平均的な吸収量を
比較してみると、若い木ほどより多くの炭素を吸収している
ことがわかる。

データ出典:「1年当たりの森林の林木(幹・枝葉・根)による炭素吸収の平均的な量」森林総合研究所 温暖化対応推進拠点



約 3.3 炭素トン

約 2.3 炭素トン

植林

20 年生前後のスギ

40 年生前後のスギ

利用適期の 50 年生前後のスギ

伐採・利用

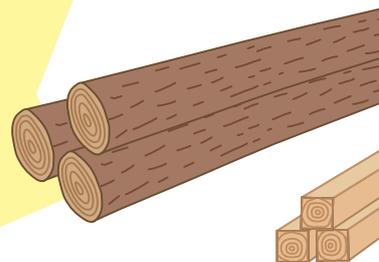
光合成による二酸化炭素の吸収量
炭素の蓄積量
呼吸による二酸化炭素の排出量

樹齢



木材での 利用で 炭素を貯蔵

木材利用



特集◎ カーボンニュートラルへ向けた 森林の役割

いま気候変動・地球温暖化には、待ったなしの対策が求められています。森林の持つ気候変動抑制の機能を最大限に活用できるように、森林総研は、気候変動の調査・研究に、これからも全力で取り組んでいきます。

森林総研では早くから気候変動に関する研究に取り組んできました。国内のみならず世界各地の森林で調査を行い、森林における炭素の動態・循環と蓄積量の解明、気候変動から受ける影響評価などを継続的に研究し続けています。

一本一本の木の大きさや数を測る毎木調査に加え、ドローンや衛星を使った広範な調査も行っています。また、森林内に設置したタワーに計測機器を設け、森林に出入りする炭素量の計測も長年続けてきています。

森林総研では早くから気候変動に関する研究に取り組んできました。国内のみならず世界各地の森林で調査を行い、森林における炭素の動態・循環と蓄積量の解明、気候変動から受ける影響評価などを継続的に研究し続けています。

森林総研の取り組み

成木として伐採可能な木を伐って使い、炭素を暮らしの中に貯蔵するとともに、新たに植林をして適切な森林管理を行うことで、カーボンニュートラルへのより効果的な対策となります。

適正な伐採と植林、カーボンニュートラルにのっとった健全な森林経営、そして木材のカスケード利用を積極的に行うことで、温室効果ガスの吸収、貯蔵をより効果的に高めていくことができます。