

森林の二酸化炭素吸収と間伐施業の効果

明石信廣

森林の二酸化炭素吸収が注目されています。石炭や石油などの化石燃料を人間が消費することで大気中に放出される二酸化炭素を、森林の樹木が吸収し、二酸化炭素による地球の温暖化を緩和しているためです。たとえば、ガソリンには1リットルあたり0.64kg、灯油には0.69kgの炭素が含まれています。炭素量の44/12が、二酸化炭素の重量になります。1m³のカラマツに蓄えられている炭素量は、ガソリンや灯油に換算すれば600~700リットル分ということになります。

もともと国土のほとんどが森林でおおわれている日本では、特に施業しなくても、樹木は着実に二酸化炭素を吸収して、成長していきます。では、二酸化炭素をより多く吸収できるような森づくりは可能なのでしょうか。

二酸化炭素吸収量と幹材積

林業では、森林の幹の量を「幹材積」として体積で表してきました。これには、枝葉や根は含まれていません。二酸化炭素吸収という面では、幹も枝葉や根も貢献しますから、樹木全体の量を求めなければなりません。幹材積と樹木全体の量の関係については、現在さまざまな研究がおこなわれているところですが、一般的には幹材積を針葉樹では1.7倍、広葉樹では1.8倍すれば、樹木全体の量を示すとされており、この値は拡大係数と呼ばれます。

幹材積に拡大係数を掛けた値に、さらに容積密度を掛けると、樹木の重量が求められます。容積密度というのは、材積あたりの木材の重さで、成長の良し悪しや樹種によって変わります。こうして求めた樹木の重量のおよそ半分が炭素で占められています。

このことから、同じ樹種で拡大係数や容積密度が等しいとすれば、二酸化炭素吸収量は幹材積に比例するので、幹材積によって二酸化炭素吸収量を検討することができます。

二酸化炭素の蓄積と間伐施業

十勝支庁管内新得町の林業試験場道東支場にあるカラマツ長伐期施業試験林は、32年生時の1972年に強度間伐区(32年生時に材積で45%、41年生時14%の間伐を実施)、弱度間伐区(32年生時13%、48年生時29%の間伐を実施)、無間伐区が設定され、今日まで調査が続けられています。このデータをもとに、間伐施業と二酸化炭素吸収の関係をみてみましょう。

樹木がどれだけ二酸化炭素を貯えているかは、幹材積をみればわかることは先に説明しました。林分の二酸化炭素量としては、その林分にある樹木の幹材積を合計した林分材積をみていくことになります。58年生時までの林分材積の推移を図-1に示します。32年生時の間伐前の林分材積は、

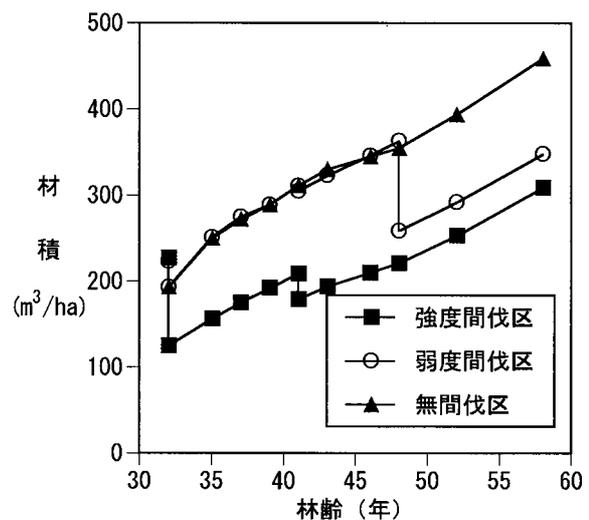


図-1 林分材積の推移

無間伐区がやや小さくなっており、弱度間伐区の間伐後材積と無間伐区の材積がほぼ同じでした。弱度間伐区と無間伐区ではほぼ同様の成長を示していましたが、弱度間伐区では、その後の間伐によって林分材積が低くなっています。強度間伐区では無間伐区に追いつくことはなく、その後の間伐によってさらに林分材積が低下しています。すなわち、単に二酸化炭素を樹木として森林に貯えるだけならば、無間伐のまま放置しておくのが良いことになります。

二酸化炭素の吸収と間伐施業

では、この間の年ごとの二酸化炭素の吸収量はどうかになっていたのでしょうか。調査の期間ごとに、林分材積の連年成長量によって検討してみましましょう。図 - 2 に示すように、強度間伐区と比べると、無間伐区の吸収量が大きくなっていました。しかし、弱度間伐区では、無間伐区と同等の成長を示し、無間伐区で枯死木が発生した時期には無間伐区を上回る成長をした期間がありました。

二酸化炭素を吸収するのは樹木の葉です。無間伐区では、可能な限り多くの葉を常に着けている状態なので、最大限に太陽の光のエネルギーを利用することができ、二酸化炭素の吸収量が大きいのは当然だといえます。しかし、林分が混みすぎて枯死木が発生しては、二酸化炭素の放出源となってしまいます。間伐を行えば、残った木が樹冠を大きくして葉を増やすまでは、二酸化炭素の吸収量が少なくなりますが、枯死木が発生しないよう、わずかずつ間伐すれば、吸収量は維持されることになると考えられます。

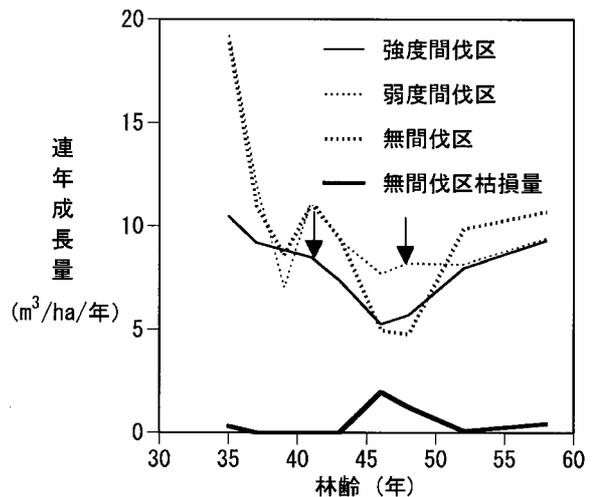


図 - 2 林分材積の連年成長量
矢印は間伐年を示す

二酸化炭素の固定量

調査を開始してから58年生時までの、林分材積の増加と間伐による木材の利用を合わせて、二酸化炭素の累積固定量として図 - 3 に示しました。連年成長量の違いを反映して、強度間伐区が最も固定量が少なく、弱度間伐区と無間伐区では同等でした。

図 - 3 では、間伐された木材は、全て固定されたままであるという状態を示しています。実際には、間伐した木材のある部分はすぐに二酸化炭素となり、ある部分は住宅など長期間利用されるものとして貯えられます。伐採された後の利用が、二酸化炭素を実質的にどれだけ固定しているか、という点では大きな鍵になるでしょう。この意味で、間伐には大きな意味があります。より大径材を生産したほうが、長く利用される用途に使われやすいと考えられるからです。利用できない小径木を間伐して林内に放置すれば、無間伐で枯死させるのと違いがありません。強度間伐区では、太い木が生産されているため、これが長く利用されるなら、吸収量は少なくとも、二酸化炭素を固定する効果が大きいといえるかもしれません。

二酸化炭素の吸収量を増やす施策

間伐で二酸化炭素の吸収量を大きく増やすことはできません。では、二酸化炭素の吸収量を増やすような施策はないのでしょうか。新たに森林を造成する場合には、成長の早い樹種を選ぶことができます。また、同じ樹種で材積成長が同等でも、容積密度の高い個体を植えれば、より多くの二酸化炭素を固定でき、木材としても利用価値の高いものとなります。既存の森林では、光のエネルギーを受け取る樹木を増やせば良いのですから、樹下植栽すれば二酸化炭素の吸収量を増やせる可能性があります。カラマツ林の林内にトドマツを樹下植栽する事例をししばしば見かけますが、トドマツはカラマツが利用できない弱い光も利用して二酸化炭素を吸収することができます。

一方、樹木が効率よく光を吸収し、二酸化炭素の吸収量が多い森林を目指すということは、林床に草本などが生育できる環境をなくしてしまう、ということにつながります。二酸化炭素の吸収を安易に増やすよりも、長く利用される木材を生産するために適切に間伐を行うことで、二酸化炭素を吸収しながら、森林がもつさまざまな機能も損なうことのない施策ができるのではないのでしょうか。

ここでは、木材生産を目的とした人工林を例に述べましたが、天然林や、木材生産以外の機能が重視される森林では、材積の増加によって二酸化炭素を吸収するとはいえ、吸収量の増加を目的にした施策はさまざまな問題を引き起こすと思われます。二酸化炭素吸収は、それ自体を目的とするのではなく、適切な森林管理の結果、もたらされる効果であるという認識が必要です。

森林による二酸化炭素吸収は、日本のようにすでに森林に覆われた地域では、そう遠くない将来に限界に達するでしょう。森林の二酸化炭素吸収の効果を考えるほど、化石燃料の使用を減らすのが先決であることを痛感させられます。例えば、木質バイオマスエネルギーを利用することにより、化石燃料の使用を直ちに減らすことができます。このとき排出される二酸化炭素は、もともと大気中にあったものを樹木が吸収したものですから、大気中の二酸化炭素の増加につながることはありません。さらに、伐採された部分では、次世代の樹木が二酸化炭素の吸収を始めることができます。

すでに地球温暖化の影響が現れ始めている現在、早急な取り組みが求められます。

(企画課)

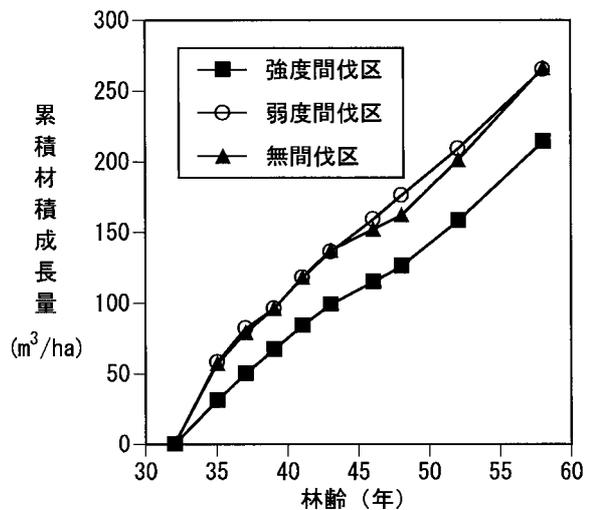


図 - 3 二酸化炭素の累積固定量
林分材積の増加量と間伐量の合計を示す