

北海道の天然林による炭酸ガス吸収

梅 木 清



はじめに

近年、人類の活動による地球環境破壊が大きな問題となっている。その中でも気温上昇を主体とする気候変動の問題は、海水面の上昇、穀倉地帯の砂漠化などを引き起こす可能性があり、人類の生活にとっても重大である。気温の上昇の原因は「温室効果ガス」と呼ばれる一群の気体の大気中の濃度が増えることにある。「温室効果ガス」は太陽から地球に入ってくる波長の短い光は透過するが、地球から宇宙空間に放出される波長の長い光は透過しにくいという性質を持っている。この性質のため地上に降り注いだ太陽からのエネルギーは地球から外に出にくくなり、地球にたまる。その結果、気温は上昇するのである。「温室効果ガス」には、炭酸ガス、メタン、フロンなどがあるが、量的には炭酸ガスがもっとも多い。炭酸ガス増加の主な原因は、産業革命以降の化石燃料の大量消費、そして最近の熱帯林の伐採である。そこで炭酸ガスがどの程度大気に放出・吸収されているかを炭素の循環という視点で多くの科学者が推定している。しかし、その正確な把握にはまだほど遠いというのが現状である。

炭酸ガスは呼吸・光合成という生命現象により放出・吸収される物質であるので、林業が対象とする森林にも密接な関係がある。実際、森林を主体とする寿命の長い生物相には 5000 億 t の炭素が存在しており、植物は 1 年間に 1320 億 t の炭素を固定している。これらは大気中の炭素量 8300 億 t に比べても大きな値であるといえる。最近では炭酸ガス吸収を主な目的とした森林造成（炭素吸収植林）も提案されている。

それでは、北海道の森林は地球規模の炭素動態にどれほど貢献しているのであろうか？ここでは話を林木で固定・放出される炭素に限定し、天然林での炭素の動態の推定を試みる。そして、木材生産を目的とする林業のあり方が炭酸ガス濃度上昇という地球環境破壊の問題とどのような関係を持っているか、今後考慮しないといけないことはなにかを考える。

方 法

既存の固定調査地のデータ（道有林固定生長量測定地）を用いて、炭素の蓄積・動態を推定した。この資料は、調査地内のすべての個体について死亡、新規加入、直径成長を継続測定しているものである。300 近い調査地の中から施業のっていない天然林で長期間のデータがある 30 ヶ所を今回の解析のために選択した。

従来の研究で報告されている胸高直径と個体重の関係を用いて、個体ごとの質量（地上部重十地下部重）を推定し、測定期間の期首の単位面積当たりの現存量を求めた。この現存量に植物体内の平均炭素含有率 0.5 をかけて炭素蓄積量とした。

個体は枯死すると分解され、一部は炭酸ガスとなって大気に戻る。また、新しい個体が更新したときや、個体が生き残って成長したときの林木現存量の増加の一定部分は、光合成の作用で大気中から吸収された炭酸ガスに由来する。そこで、林木に固定された炭素量は個体の枯死により減少し、新たな個体の加入（更新）と生残した個体の成長によって増加すると考えられる。測定期間内のこれらの過程による炭素蓄積の増減も上記の方法で推定し、1年間あたりの速度を算出した。

森林が炭素の循環に寄与する過程は、林木による固定・放出以外に、土壌やリターによるものがあるが、利用できるデータがないため、話を林木による炭素の固定・放出に限定する。

結 果

解析した調査地中で林木中の炭素蓄積量は44～151 (t/ha)であった(図-1)。これは温帯～冷帯地域の他の森林生態系で推定された現存量と比べると小さな値である。これは北海道の天然林の多くが過去の伐採・焼失からの回復過程にあるためであろう。

次に炭素固定量の増減が炭素蓄積量とどのような関係を持つかをみてみた(図-2)。炭素を多く蓄積している森林では枯死による炭素放出量も多くなる傾向があった(図-2a)。この傾向は高蓄積の森林では老齢木や被圧木の枯死が多いためである。新規個体による炭素蓄積の増加は枯死、成長などと比べると無視できるほど小さく、期首の炭素蓄積量とも関係がない(図-2b)。新規加入個体が少ないのは、一般に成熟過程にある森林の特徴であるが、北海道では林床を密に覆うササの被圧効果も大きいものと思われる。測定期間を生き残った個体の成長による炭素固定は炭素蓄積量と、有意ではないが、正の相関を持つように思われる(図-2c)。以上の過程をまとめた林木中の炭素の純増加速度は期首の炭素蓄積量とは相関を持たず、-0.9から1.9(t/ha/yr)の値となった(図-2d)。

純増加量が炭素蓄積量と相関を持たなかったので、純増加速度の平均値1.09(t/ha/yr)と北海道内の天然林面積357万haをかけると北海道全体の天然林の林木による年間の炭素吸収速度がおおよそ推定でき、389(万t/yr)となる。この値はイギリスの人工林で推定されている170(万t/yr)と比べて2倍以上の量であるといえる。今回の推定値はリターや土壌の中の炭素は考慮に入れなかったため森林全体の炭素吸収速度はもっと大きいと思われる。ちなみに、イギリス人工林のリターへの炭素蓄積速度は30(万t/yr)で林木での吸収速度の18%にのぼる。

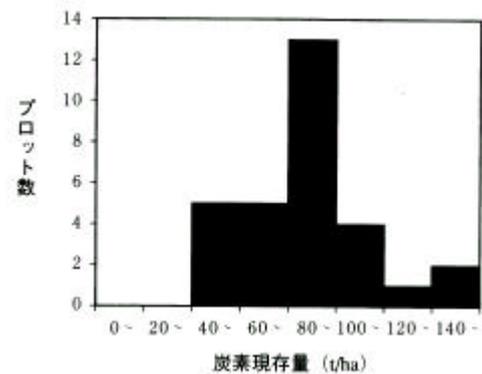


図-1 林木の炭素蓄積の頻度分布

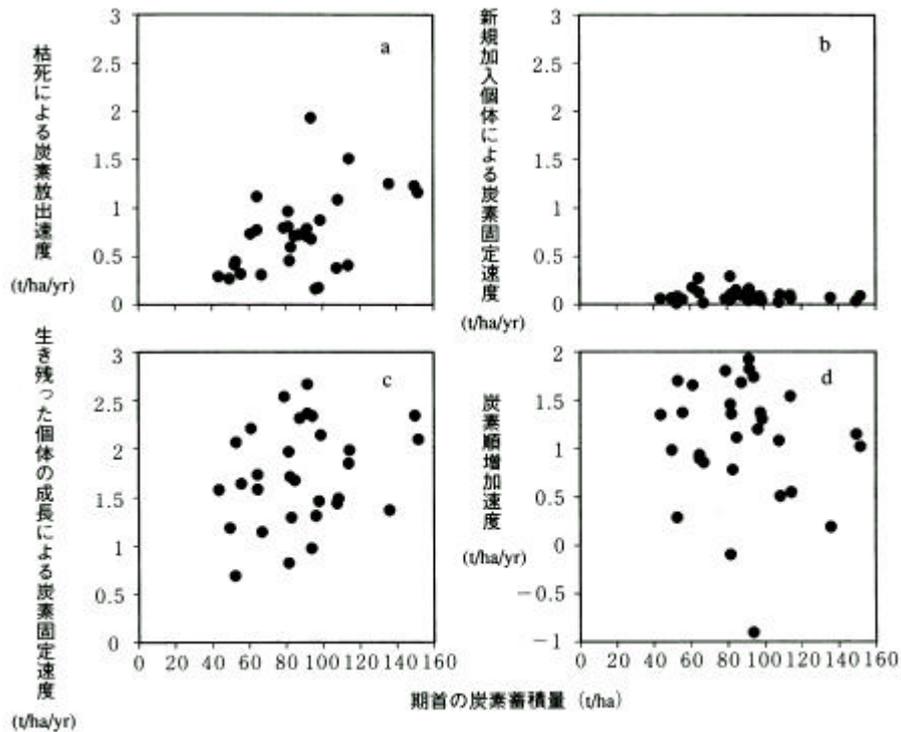


図 - 2 林木の炭素動態の期首炭素蓄積量に対する依存性

考 察

多くの温帯域の諸国の森林は炭素を吸収しているという報告がなされている。今回試みた推定はおおざっぱな暫定的なものであるが、これによって、北海道の天然林もかなりの量の炭素を吸収している事が分かった。熱帯林が急速に破壊され、大気中の炭酸ガス濃度の上昇の無視できない原因になっている中で、温帯・亜寒帯域の森林による炭素吸収作用は重要な役割を果たしている。熱帯林の保護と併せて、温帯・亜寒帯域の森林を適切に利用・管理することが地球環境を人類にとって快適なものに保つ上でも重要であると思われる。

林業の目的の1つに価値の高い良質大径材をできるだけ早く生産する事がある。実は、この目的は大気中から炭酸ガスをできるだけ多く吸収するという地球環境の保全の目的とほぼ合致するものである。すなわち、林木の早い成長は炭酸ガスの早い吸収とほぼ同意であるし、良質材は長期間使用されれば、炭素の比較的長期のストックになり得るからである。つまり、略奪的な要素を排除し、持続可能な林業経営をし、長期間利用可能な良質の材を生産すれば、林業は地球環境保持に（無償の）貢献をしていることになる。従来、林業といえば森林伐採の面のみ強調され環境を破壊するものと見られがちであったし、実際にそういう面もある。しかし、今後は、林業が地球環境保全に貢献している側面も積極的に再評価されることが必要であると思われる。

（育林科）