

15. 森林の経済面、環境面からの機能評価に関する研究

(5) 人工コナラ、クヌギ林と二次林のCO₂固定量の推定

久野春子、亀谷行雄、新井一司

(目的)

大気汚染、ヒートアイランド現象など都市の環境は悪化し、地球温暖化現象を引き起こす原因ともなっている。これらを改善するために緑地の確保は重要な課題であり、緑地の創造技術が必要である。そのような目的の一つに都市近郊林をあげることができる。これらは薪炭林として利用されなくなったが、今日、地球温暖化削減のためのCO₂固定能としての有効活用が考えられる。そこで、コナラ、クヌギ苗木を植栽して、成長量を経年調査したデータより、人工コナラ、クヌギ林のCO₂固定量を推算した。また、多摩地域における二次林の調査結果から、萌芽更新初期から林齢50年頃までの二次林における各林齢のCO₂固定量の評価を行い、人工林と比較した。

(方法)

1974年にコナラ苗木を都農試内圃場A区(黒ボク土)に、また、1987年と1989年にはコナラとクヌギ苗木をB区(残土地)およびC区(灰色低地土)に、都林試の日の出試験林内D区(褐色森林土)には1984年にコナラ苗木を1m間隔で植栽した。これらの林地内の手入れはいっさい行わず、自然の状態にまかせた。コナラとクヌギの成長過程は、生存木数、樹高(H)および幹径(胸高直径 $D_{1.3m}$)について毎木調査した。同様な方法で日の出試験林と三鷹市の二次林について調査した。これら林のヘクタール当たりCO₂固定量は、胸高直径から乾燥重量を求める計算式(中村ら 2000およびTritton and Hornbeck 1983)による値を1.63倍することによって推測した。なお、A区の胸高直径($D_{1.3m}$)28cmの個体については伐採して乾燥重量を測定した。

(結果)

造成したA区とC区のコナラ単純林とC区のコナラ・クヌギ混交林における立木密度と胸高断面積の経年変化を図-1に示した。植栽時に立木密度は各区とも10000本/haであったが、自然間引きにより各人工林とも年ごとに低下したが、胸高断面積は増大した。図-2に示すように、多摩地域の二次林などで調査された胸高直径と非同化器官の乾燥重量(地上部乾重量×1.5)は、中村らおよびTritton and Hornbeckの計算式の回帰直線上に乗ることから、本式を利用して、樹木のCO₂固定量を求めた。非同化器官のCO₂固定量の経年変化と林齢ごとのCO₂年間固定量を図-3に示した。ヘクタール当たりのCO₂固定量は、植栽10年後にコナラ単純林はC区169 tCO₂/ha、A区190 tCO₂/haであり、コナラ・クヌギ混交林はC区184 tCO₂/ha、B区162 tCO₂/haであった。年間当たりの各林のCO₂固定量をみると、10年目の林齢で各々16.9、18.3、19.0、14.8 tCO₂/ha/年となり、植栽後17年目で日の出試験林内のD区山腹部と谷部では各々19.4、13.8 tCO₂/ha/年で、植栽後18年目のA区で23.7 tCO₂/ha/年であった。

次に、薪炭用に約20年伐期や原木用伐期の繰返しおよび堆肥用に落葉掻きを行ってきた多摩地域の二次林について、ヘクタール当たりのCO₂固定量を推算した。八王子市寺田の5林分(6~17林齢、宮田1975)、日の出町平井の3林分(19~26林齢、亀谷 1982)、日の出試験林の2林分(35、39林齢)、三鷹市大沢の4林分(約50林齢、久野ら 2001)、瑞穂市箱根ヶ崎(35林齢、1990 松下ら)、八王子市丹木町(27林齢、1990 松下ら)および青梅市の2林分(25、35林齢、1990 松下ら)について、図-4にヘクタール当たりCO₂固定量を、図-5にヘクタール当たりCO₂年間固定量を示した。CO₂固定量は、人工コナラ、クヌギ林より低い値であり、また、CO₂年間固定量は調査地により値はばらつき、林齢20年以上の林分でも約13 tCO₂/ha/年以下の値であり、人工コナラ、クヌギ林よりも低く、二次林のCO₂固定量は低下していた。

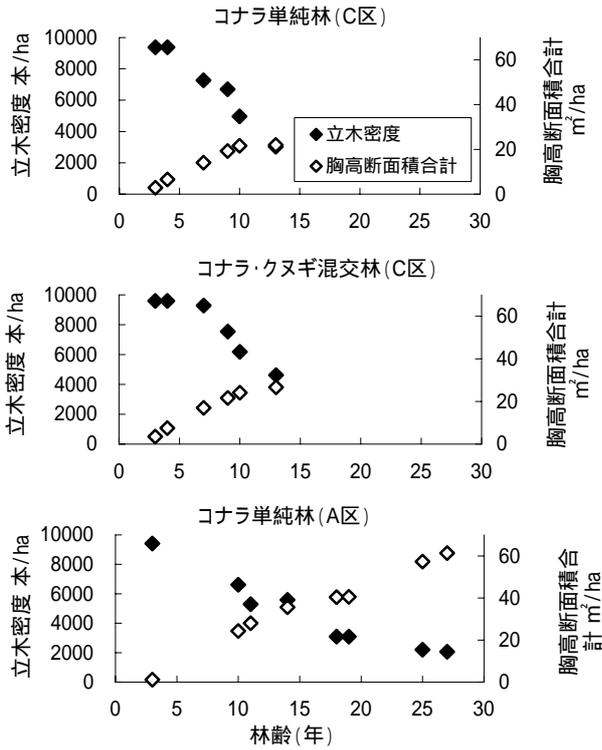


図 - 1 人工コナラ、クヌギ林における立木密度 () と胸高断面積合計 () の経年変化

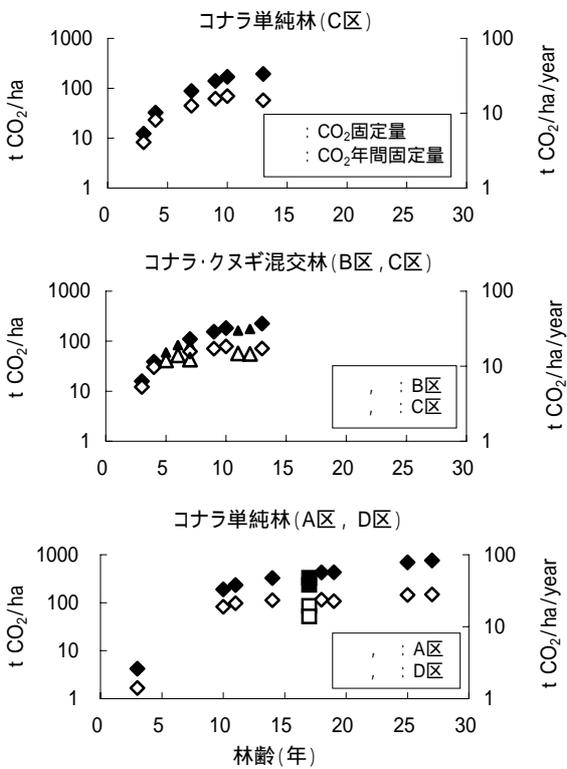


図 - 3 人工コナラ、クヌギ林の非同化期間のCO₂固定量 (, ,) の経年変化と各林齢のCO₂年間固定量 (, ,)

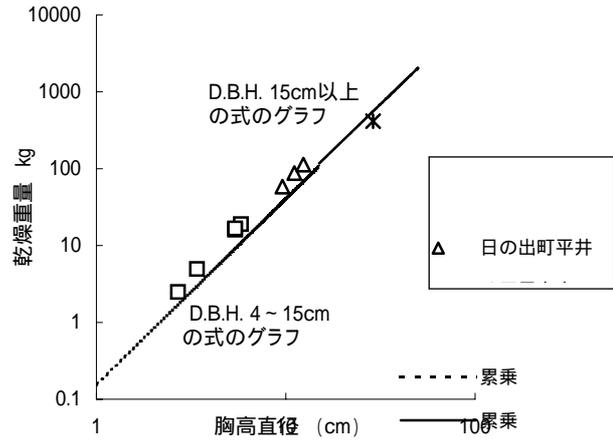


図 - 2 多摩地域の雑木林内のコナラの胸高直径と非同化器官の乾燥重量との関係および、回帰式(中村ら 2000, Tritton and Hornbeck 1983) のグラフ

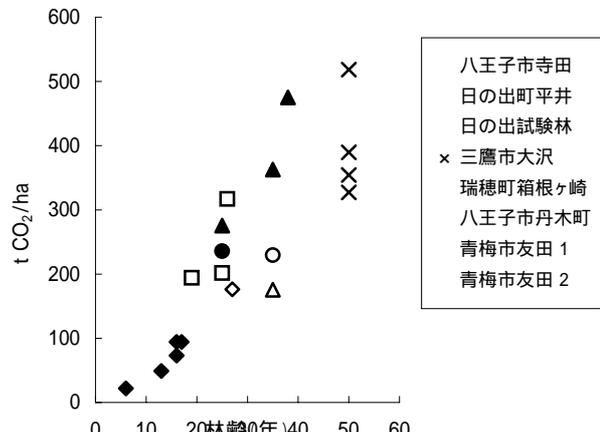


図 - 4 多摩地域の雑木林における各林齢のCO₂固定量

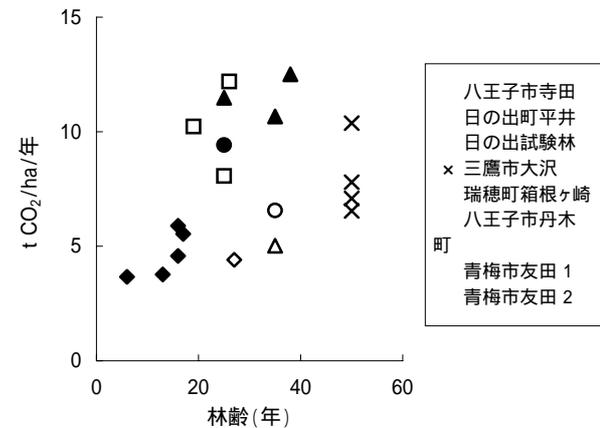


図 - 5 多摩地域の雑木林における各林齢のCO₂年間固定量