

## 29. 森林衰退の原因解明に関する研究

(2)大気汚染物質がアカマツ苗木の成長量や光合成、蒸散速度などへ及ぼす影響

久野春子・新井一司・鈴木創<sup>1)</sup>・横山仁<sup>2)</sup>

### 〔目的〕

東京の多摩地域において、スギやモミなどに梢端の枯れや葉量の減少などにみられる衰退が続いている。一方、衰退地域が拡大し激しさを増しているマツは、マツノサイセンチュウにより枯死するが、大気汚染などの環境の悪化が被害発生を引き起こす要因のひとつであるとの説もある。そこで、アカマツに対する大気汚染（主に光化学オキシダント、Oxの90%以上はオゾンである）の影響をみるために、浄化空気室と非浄化空気室にアカマツ苗木を7年間育成して、苗木の成長量を調査した。また、光合成や蒸散速度などを測定して、大気汚染による樹木の生理的影響をみた。

### 〔方法〕

材料は2年生のアカマツ苗木を用いて、培養土と肥料を一定にした1/2000aのワグネルポットに1988年に植栽した。これらの苗木は都農試内(立川市)内にある浄化空気室(F区と略す)と非浄化空気室(nF区)に5ポットづつ6年間配置し、7年目は都林試内の装置内で育成した。nF区の大気中オゾン濃度は紫外線吸収法により連続測定により求めた。1994年9月下旬から10月上旬にかけて、各区につき4個体づつから選んだ当年と1年の着生葉の光合成、蒸散速度、気孔コンダクタンスおよび葉面コンダクタンスを光合成蒸散測定装置(KMC-2018形)を用いて測定した。同化箱内の測定条件は、チャンパー内温度22℃、湿度60%、光強度500  $\mu\text{mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$ 、CO<sub>2</sub>濃度350ppmとした。測定が終了した後、アカマツ苗木は幹径(D<sub>5cm</sub>)をはかって、各器官ごとの乾物重量を測定した。

### 〔結果〕

アカマツを育成した7年間にnF区で発生した大気中オゾンは、植物に影響を与えると考えられる60ppb以上の濃度が発生した日数と時間およびドースについて4月から10月までの合計値として各年ごとに表-1に示した。年により変動はあるが毎年光化学オキシダント(基準値は60ppb以下)は発生しており、7年間の合計で452日、2088時間であった。図-1には、各年の4月から10月までに発生した月ごとの日最高値を示した。各年により変化はあるが毎年60ppb以上のオゾンが発生しており、最高値は100ppb以上が多く、なかでも1991年7月の180ppbが7年間で最高値となった。

図-2に示すように、アカマツ苗木の幹径は植栽時に同様であったが、7年後にはnF区がF区よりもやや低い傾向を示した。乾物重量(図-3)はF区に対してnF区の幹と枝が有意に低い値(<.05)を示した。根は同様な値であったが、本実験ではアカマツ苗木を1/2000aのワグネルポットで長期間育成したために根づまりにより十分な成長が出来なかったためと思われる。葉量はF区とnF区で差はないが黄色葉がnF区の方でやや多い傾向であった。全乾物重量はF区100%に対しnF区は75%と低減した。

アカマツの当年葉はnF区の光合成、蒸散速度、気孔コンダクタンスと葉内コンダクタンス(図-4、左側)が、F区に比べて低い値であり、1994年に発生したオゾンによるものと考えられる。また、1993年と1994年の2年間暴露された1年葉(図-3、右側)は両区とも当年葉より低い値であった。光合成速度と葉内コンダクタンスの低下はオゾンによって葉緑体内で暗反応のRubiscoが活性の低下や含有量の減少をおこした結果と思われる。また、蒸散速度と気孔コンダクタンスの低下はオゾンによる気孔の閉鎖によると判断される。これら大気汚染による長期にわたる生理的活性の低下はアカマツの乾物重量の減少に対して光化学オキシダントが大きな影響を与えていると診断された。本報告のオゾン濃度は立川での値であるが、青梅でも同様な高い値が測定されており、山間部周辺でのアカマツに与える影響が示唆された。

<sup>1)</sup>小笠原支庁 <sup>2)</sup>八丈島園芸技術センター

表-1 年(4月~10月)ごとのオゾン60ppb以上発生日数,時間数およびドース(ppb・hr)

	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	合計
日数	41	45	72	64	83	44	103	452
時間	147	174	330	303	450	163	521	2088
ドース	10660	12220	24880	22500	22974	11750	42762	147746

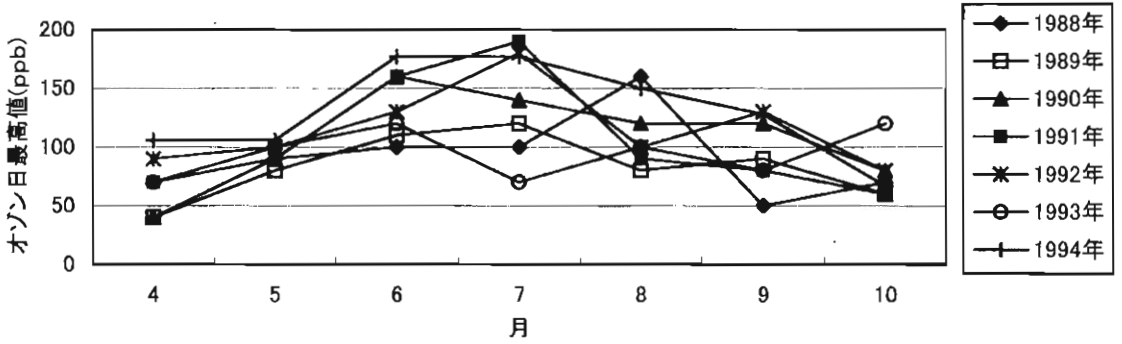


図-1 各年の月ごとのオゾン日最高値(ppb)

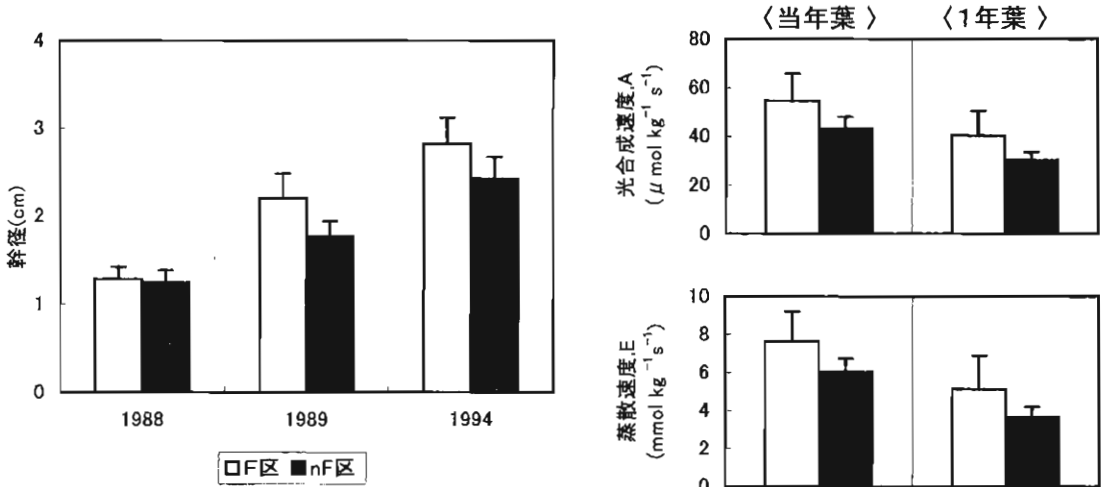


図-2 F区とnF区における各年のアカマツ苗木の幹径(D<sub>5cm</sub>)

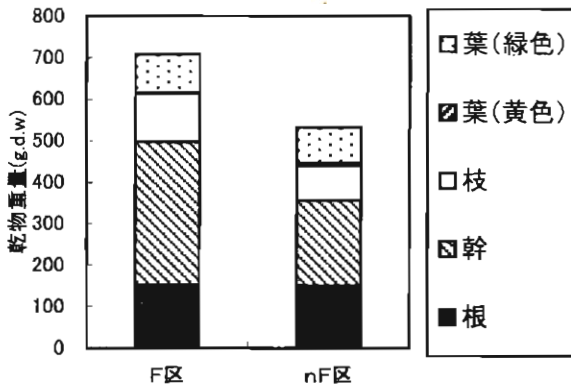


図-3 F区とnF区で7年間育成したアカマツ苗木の各器官の乾物重量

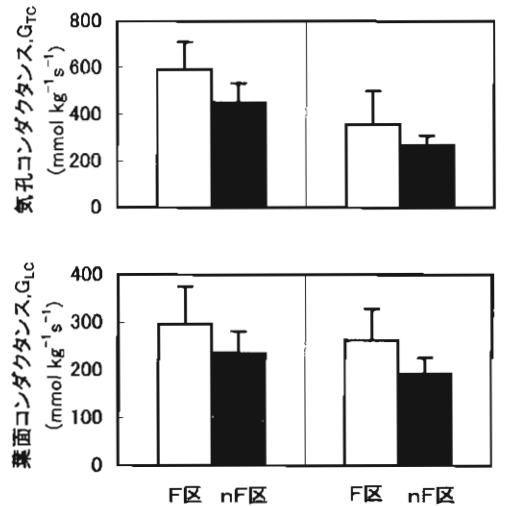


図-4 F区とnF区におけるアカマツの当年葉(左側)と1年葉(右側)の光合成速度、蒸散速度、気孔コンダクタンス、葉面コンダクタンスの比較(測定条件22°C,60%,500 μmol m<sup>-2</sup>s<sup>-1</sup>)