

28. 森林衰退の原因解明に関する研究

(1) オゾン濃度値からの生長低下量の予測

新井一司・久野春子

〔目的〕

オゾンによる樹木への影響は、環境暴露試験を行うことによって明らかになる。しかし、できるだけ自然環境に近い条件で実験を行うため、表-1に示したように年によって気温や日射量などの気象条件が異なる。このため、年によって生長への量的な影響は、やや異なることが考えられる。そこで、数年間の実験データを用いることによって、オゾンと生長量との関係式を求め、よりの確な予測モデルを作成する必要がある。さらに、数年間のデータから得られたオゾン濃度と生長量との関係式は、暴露試験を行った地点以外にも拡張できると考えられ、暴露試験を行うことの困難な山間部奥地の樹木へのオゾン影響の推測に役立つ。そこで、オゾン濃度と生長量との関係式を算出し、山間部奥地における樹木への影響を推定した。

〔方法〕

樹種は、樹木としては生育期間が短く、かつ、オゾンに対して感受性の高いポプラ（品種『I45/51』）を用いた。オゾンの暴露は、当場内に設置された環境暴露装置を用い、1997年はオゾン濃度0.3倍区、1.0倍区、2.0倍区の3水準、1998年と1999年は浄化区と非浄化区の2水準とした。いずれも6月から連日暴露を行った。毎年、秋に樹高、根元直径、乾物重量を測定した。得られたデータは、年ごとに浄化空気 で育った個体を100として各処理区の割合を算出した。オゾン濃度の測定には、紫外線吸収式オゾン濃度計（DY-1500, Dylec）を用いた。オゾン濃度の積算値には、AOT40（オゾン濃度の1時間平均値が40ppb以上を示した時、その値から40を引き算した値の積算値。期間は、6,7,8月の3ヶ月間とした。）を使用した。

〔結果〕

図-1にオゾン濃度の積算値であるAOT40と樹高生長の割合との関係を示した。樹高の場合、AOT40が50000ppb・hと高濃度であってもその値は90%であり、オゾンによる大きな低下はみられなかった。根元直径は、図-2に示したようにAOT40が50000ppb・hの時に70%であり、大幅な低下がみられた。乾物重量は、図-3に示したようにAOT40が50000ppb・hの時に35%とさらに大きな低下がみられた。これらの結果からオゾンは、ポプラに対して上長生長への影響は小さく、幹の肥大生長に大きく影響することが明らかとなった。加えて乾物重量へは、さらに大きく影響することが明らかとなった。

ここで得られた式から、東京の山間部3地点で1997年に測定したオゾン濃度のデータよりオゾンがポプラの生長に及ぼす影響を予測し、図-4に示した。日の出、氷川、鞘口峠下の海拔高度は、各々170m、345m、1060mであるが、最も高い地点の鞘口峠下でも乾物重量などの生長への影響が日の出とほぼ同様にみられることが予測された。

以上、3年間にわたるポプラへのオゾン暴露試験の結果から、オゾンと生長量との関係式が明らかになり、海拔高度1000m以上の地点でもオゾンは、乾物重量などの生長に影響を及ぼすことが推測された。

表-1 気温や日射量の年による違い(東京都西多摩郡日の出町)

	月平均気温(°C)			月平均日射量(MJ m ⁻²)		
	6月	7月	8月	6月	7月	8月
1997年	21.3	25.4	25.8	13.25	14.31	13.75
1998年	20.4	24.1	25.7	9.51	11.25	10.45
1999年	21.5	25.0	26.8	12.18	13.68	14.60

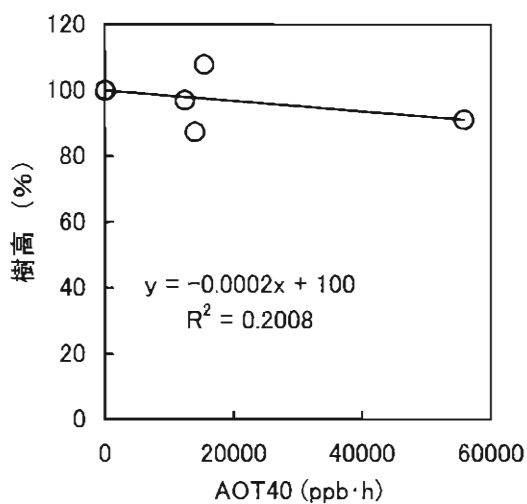


図-1 浄化区を100とした時の樹高の割合とAOT40の関係
(AOT40:オゾン濃度の1時間平均値が40ppb以上の値から40を引き算した値の積算値。期間は、6,7,8月の3ヶ月間。)

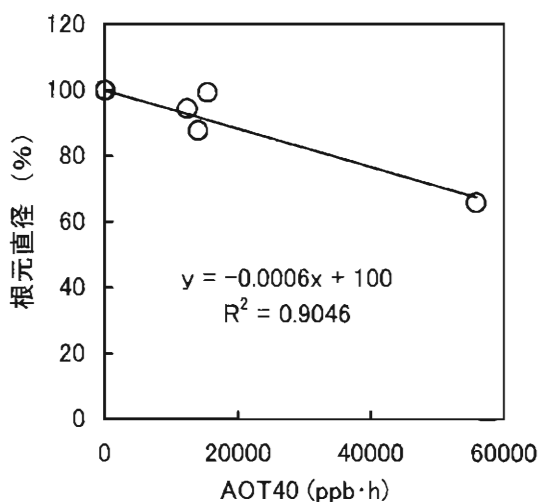


図-2 浄化区を100とした時の根元直径の割合とAOT40の関係

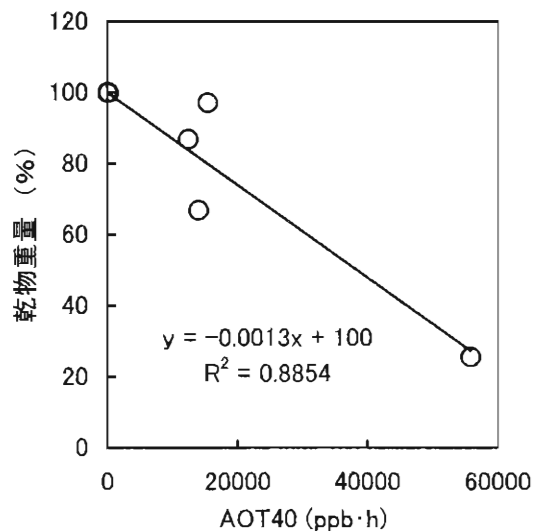


図-3 浄化区を100とした時の乾物重量の割合とAOT40の関係

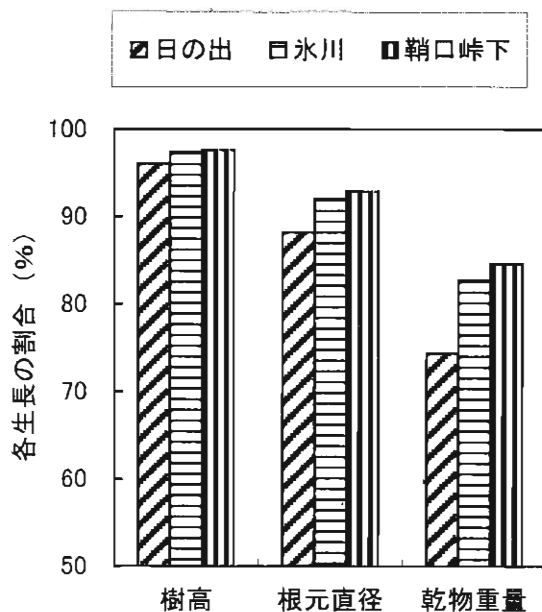


図-4 1997年のオゾンデータから予測されるオゾンによる生長への影響
(浄化空気にて育成した場合を100%として表示)