

## 24. 森林衰退の原因解明に関する研究

### (1) オゾンなどの大気汚染物質がスギの生長に及ぼす影響について

新井一司・久野春子

#### [目的]

これまでの我々の研究で、東京の山間部の大気は、ポプラの落葉を早め、生長を抑制するなど悪影響を及ぼしていることが明らかになった。今回は、この大気がスギに及ぼす影響について報告する。大気汚染による樹木の生長影響は、人工オゾン暴露によるポット実験が多い。そこで、本研究では、大気汚染以外、できるだけ自然に近い状態でスギが生育できるようにするために地植えで育成することとし、かつ暴露する装置もできる限り自然状態に近い光、温湿度、降水環境となるようなオープントップ形式のチャンバーを用いて実験を行い、大気がスギに及ぼす影響について検討した。

#### [方法]

供試木には、スギ『西多摩 2 号』を 1998 年 2 月に挿し木したものをを用いた。試験には、当場で独自に開発した高さ 5.7m におよぶオープントップ形式のチャンバーで構成される環境暴露装置を用いた。本装置の設置場所は、山間部入口に位置する日の出町の当場内苗畑である。実験条件は、通常の空気を活性炭フィルターで浄化した区(浄化区: CF 区)と浄化せずに通常の空気で育成させる区(非浄化区: NF 区)の 2 水準とした。1999 年 5 月に 1 処理区当り、供試木を 20 個体、合計 40 個体、装置内に地植えし、環境暴露試験を連日行った。2 処理区で育成したスギの葉を経時的に目視によって確認するとともに、樹高、根元直径、樹冠投影面積などを測定した。また、実験開始前にチャンバー内の土壌の理化学性について分析を行った。

#### [結果]

両処理区のオゾン濃度の変化の一部を図 - 1 に示した。浄化区のオゾン濃度は、非浄化区の約 1/4 という低さであり、AOT40(オゾン濃度 40ppb 以上の積算値)に関しては、表 - 1 に示したように浄化区で常に 0ppb・h であり、清浄な空気の状態を維持していた。一方、非浄化区の日最高オゾン濃度は、表 - 1 に示したように毎年、光化学スモッグ注意報が発令される 120ppb 以上という高濃度の汚染状況であった。

2 年間、暴露試験を行ってもスギの葉面には、大気汚染による可視障害は見られなかった。樹高生長について、その推移を図 - 2 に示した。暴露開始後、1 年間は、有意な違いはみられなかった。しかし、2 年目の 2000 年の夏以降、浄化区の方が非浄化区に比べて大きくなることが明らかになった。図 - 3 に根元直径の変化を示した。根元直径も樹高とほぼ同様の推移をし、暴露開始してから、2 年後の冬には、浄化区の方が太く、非浄化区のスギの生長は抑制されていることが明らかとなった。樹冠投影面積に関しては、図 - 4 に示したように浄化区でやや高い値を示すものの有意差は、認められなかった。この実験開始前の土壌の理化学性について表 - 2 に示した。窒素をはじめとする各種栄養成分に、有意差はみられなかった。すなわち、非浄化区で生長が抑制されている原因は、土壌中の栄養素には依存していないといえる。

以上の結果、東京の山間部の大気は、スギの葉に可視被害はもたらさないものの、生長に関しては、悪影響を及ぼしていることが明らかとなった。

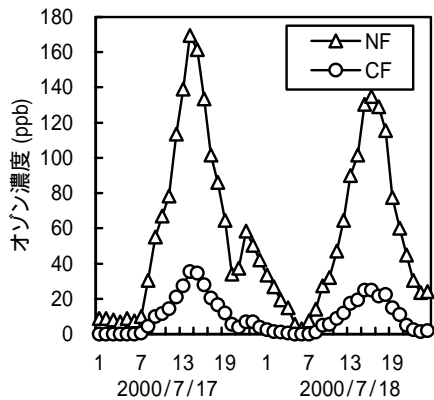


図 - 1 2処理区のオゾン濃度の日変化の一例  
NF : 非浄化区 CF : 浄化区

表 - 1 オゾン濃度の比較

年月	AOT40 (ppb・h)		月ごとの日最高値 (ppb)	
	CF	NF	CF	NF
1999年5月	0	5399	34	135
1999年6月	0	6400	40	149
1999年7月	0	2721	34	128
1999年8月	0	2423	25	112
2000年4月	0	3569	18	91
2000年5月	0	6212	26	128
2000年6月	0	7307	35	175
2000年7月	0	9209	33	166
2000年8月	0	8977	29	143

AOT40 : オゾン濃度40ppb以上の積算値

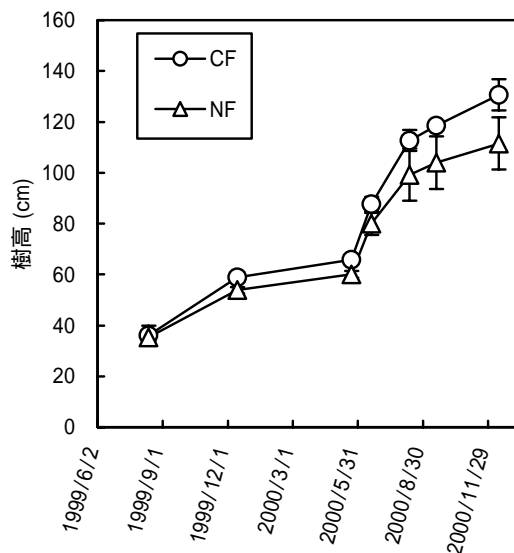


図 - 2 スギの樹高生長の推移  
エラーバーは、標準偏差

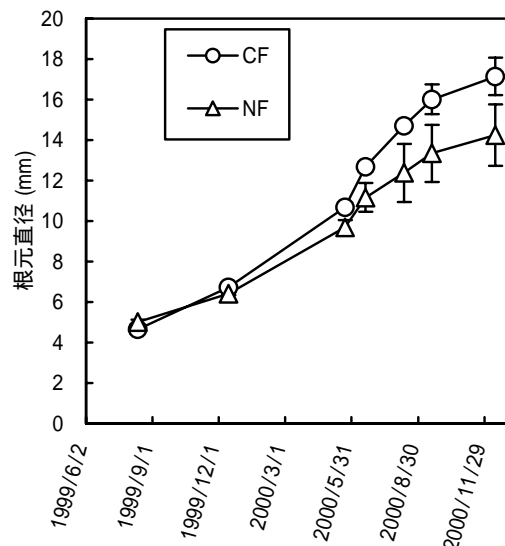


図 - 3 スギの根元直径の変化  
エラーバーは、標準偏差

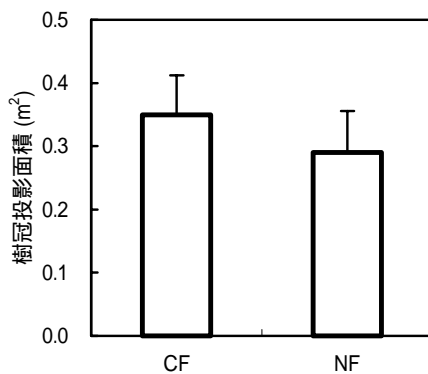


図 - 4 スギの樹冠投影面積の比較  
2000年12月測定

表 - 2 実験前の土壌の理化学性の比較

	CF	NF
pH (H <sub>2</sub> O)	6.4 ± 0.2	6.4 ± 0.1
窒素 (%)	0.48 ± 0.03	0.47 ± 0.04
炭素 (%)	6.99 ± 0.27	6.48 ± 0.60
交換性カルシウム(mg/kg)	3560 ± 162	3455 ± 454
交換性マグネシウム(mg/kg)	293 ± 25	304 ± 41
交換性カリウム(mg/kg)	185 ± 55	191 ± 61
交換性ナトリウム(mg/kg)	27.7 ± 14.3	34.6 ± 19.9
陽イオン交換容量(meq/100g)	34.1 ± 1.4	34.3 ± 2.8

(平均値 ± 標準偏差)