

### 30. 森林衰退の原因解明に関する研究

(3)大気汚染と高温、乾燥条件がアカマツ苗木の光合成、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〕

アカマツに対する光化学オキシダント（以下、 $O_x$ と略す）の影響を前報告で述べたが、近年、大気の高湿乾燥化など気象に悪化傾向がみられ、樹木に及ぼす影響が懸念されている。そこで、浄化空気で作成したアカマツの苗木と $O_x$ に曝された苗木を用いて、大気汚染に曝された樹木が温度条件や湿度条件によって光合成や蒸散速度などにどのような影響を受けるかを解明した。

#### 〔方法〕

材料は前報と同じ2年生のアカマツ苗木を7年間育成して用いた。育成方法は前報と同様である。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1年生の着生葉の光合成、蒸散速度、気孔 $\text{コンダクタンス}$ および葉内 $\text{コンダクタンス}$ を光合成蒸散測定装置（KMC-2018形）を用いて測定した。光強度 $500\mu\text{mol}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$ 、 $\text{CO}_2$ 濃度350ppm、湿度60%を基準値として、温度条件を $22^\circ\text{C}$ 、 $27^\circ\text{C}$ 、 $32^\circ\text{C}$ に変化して温度による影響を比較した。また、高温条件として $32^\circ\text{C}$ 、60%、高温乾燥条件として $32^\circ\text{C}$ 、45%を設定して、光合成、蒸散速度などを測定して比較した。

#### 〔結果〕

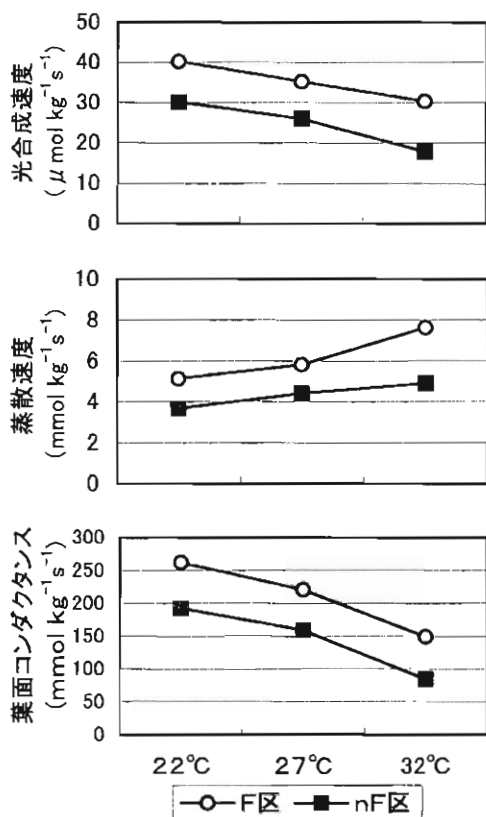
本調査を行った7年間の7月と8月の日最高気温、月平均気温、日最高気温 $32^\circ\text{C}$ 以上の日数と日最小湿度、月平均湿度、日最小湿度55、45%以下の日数を表-1に示した。日最高気温が一番高かったのは1991年7月の $37.9^\circ\text{C}$ であった。また、気温の高い年は日最高気温 $32^\circ\text{C}$ 以上が発生した日数も多く、1990年、1991年(8月は除く)、1992年、1994年は10日以上であり、特に1990年8月と1994年7、8月は20日以上を記録して暑い夏であった。これらの気温の高い年は、前報の表-1より、オゾン発生濃度が高い年であることが分かる。日最小湿度が45%以下であった年月は1990年8月、1991年7、8月、1992年7月、1993年と1994年の7、8月であり、月当たり55%以下の日数は、1990年7、8月、1991年7、8月、1992年7、8月、1993年8月、1994年の7、8月において10日間以上記録した。

アカマツの着葉を入れた同化箱内の空気温度を $22^\circ\text{C}$ 、 $27^\circ\text{C}$ 、 $32^\circ\text{C}$ と設定して光合成、蒸散速度および葉内 $\text{コンダクタンス}$ を測定して図-1に示した。この条件でのアカマツ葉は光照射により葉面温度が空気温度より約 $2^\circ\text{C}$ 上昇するがF区とnF区で同様な値を示した(図-2)。光合成速度と葉内 $\text{コンダクタンス}$ は $22^\circ\text{C}$ 条件で一番高い値であり、 $27^\circ\text{C}$ 、 $32^\circ\text{C}$ と温度が高くなるに従い低下し、nF区はF区よりも低い値( $<.05$ )であった。蒸散速度は空気温度の上昇に従い増加した。これは葉面温度の上昇により飽差が大きくなった結果によると考えられる。つぎに、 $32^\circ\text{C}$ 、60%の高温条件と $32^\circ\text{C}$ 、45%の高温乾燥条件での光合成、蒸散速度および気孔 $\text{コンダクタンス}$ を図-3に示した。高温乾燥化により両区とも減少した。この時の飽差は湿度が低くなると高い値を示す(図-4)が、蒸散速度は両区とも低下した。高温で湿度の低いときは気孔 $\text{コンダクタンス}$ の低下がみられることより、気孔開口が減少して蒸散速度が低くなったと考えられる。アカマツは夏期のように温度が高い時や高温乾燥時には生理的に活性が低下すると思われる。東京のように7、8月に $O_x$ 濃度が高く、また、高温乾燥化する大気条件下ではアカマツの成長量は減少するものと考えられる。

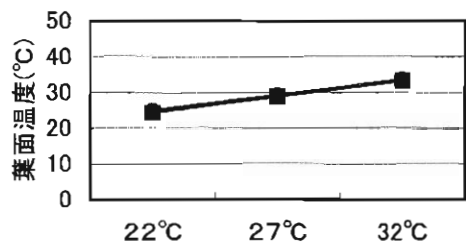
<sup>1)</sup>小笠原支庁 <sup>2)</sup>八丈島園芸技術センター

表一 各年の7月と8月の日最高気温、月平均気温と日最小湿度、月平均湿度など(立川)

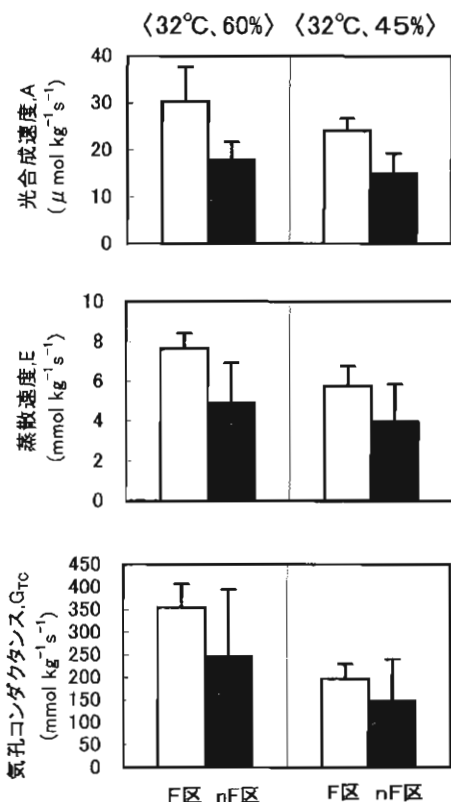
	1989		1990		1991		1992		1993		1994		
	7月	8月	7月	8月	7月	8月	7月	8月	7月	8月	7月	8月	
気温	日最高気温 °C	31.9	34.4	36.6	37.4	37.9	36.3	35.9	34.3	34.4	33.7	36	37.6
	月平均気温 °C	22.3	25.7	25.2	27.7	25.7	24.8	24.7	25.3	21.9	23.9	27.1	26.7
	32°C以上の日数	0	7	12	22	12	8	14	11	4	8	20	23
湿度	日最小湿度 %	47.8	46.4	46.5	33.6	39.3	42.6	35.8	47.5	40.9	41.4	44.9	43.7
	月平均湿度 %	84.5	85.5	75.2	71.3	75.5	78.2	74.3	77.3	79.7	77.4	82.1	79.4
	55%以下日数	2	5	14	23	15	10	17	15	5	10	10	12
	45%以下日数	0	0	0	6	6	4	5	0	1	1	1	2



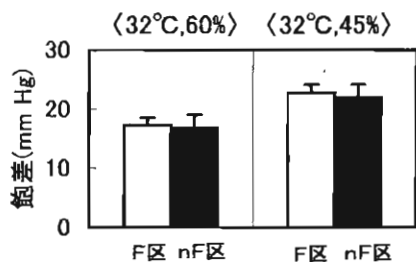
図一 各温度条件(22°C, 27°C, 32°C)におけるF区とnF区の光合成、蒸散速度  
(測定条件60%,  $500 \mu\text{mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$ )



図二 各温度条件(22°C, 27°C, 32°C)におけるF区とnF区の葉面温度



図三 高温条件(32°C, 60%)と高温乾燥条件(32°C, 45%)におけるF区とnF区の光合成、蒸散速度



図四 高温条件(32°C, 60%)高温乾燥条件(32°C, 45%)におけるF区とnF区の飽差