

林業試験場時報

第22号

昭和47年3月

The Bulletin of Fukuoka-ken Forest
Experiment Station

No. 22

March 1972

福岡県林業試験場

福岡県八女郡黒木町

Fukuoka-ken Forest Experiment Station

Kuroki, Yame, Fukuoka, Japan

内 容

(研 究 報 告)

- 樹木の煙害に関する研究（第2報）…………… 中島康博，萩原幸弘，小河誠司 … 1
— SO₂による急性被害症状について—

(研 究 資 料)

- 樹木と塵埃に関する試験…………… 中島康博，萩原幸弘，小河誠司 …31

樹木の煙害に関する研究(第2報)

—SO₂による急性被害症状について—

中島康博*・萩原幸弘*・小河誠司*

Studies on the smoke damage of tree (2) On the acute damage symptoms by the SO₂

Yasuhiro Nakashima, Yukihiro Hagihara
and Seiji Ogawa

内	容
1.	はじめに
2.	試験方法
3.	試験結果
4.	考察
5.	摘要
	文獻
	Summary
	写 真

1. はじめに

福岡県下においては北九州、大牟田の工業都市があり、これらの都市では大気汚染度も全国的に見て高く、その他福岡市、荊田町でも汚染が見られる¹²⁾。また筆者等は1971年より、北九州、大牟田を煙源として、30 km に及ぶ範囲でSO₂測定を開始し、市街地周辺から郊外にかけてのSO₂汚染状況を観測しているが、その予備的結果によると汚染は低濃度ではあつても、かなり広範囲に及んでいることが裏付けられ、このことから無汚染地帯は非常に少ないのではないかと推察される。

筆者等は1963年より、樹木と大気汚染の問題に着手し、その手ははじめとして、SO₂濃度と幼木急性害反応試験、煙害地における緑化樹植栽試験、施肥と急性害試験、塵埃試験等を実施してきている。幼木へのSO₂急性害反応試験については本研究第1報¹⁰⁾で31樹種について被害症状を明らかにし、SO₂抵抗性の強弱を類別した。その後1970、1971年においても、新たに60樹種について同様の試験を実施した。一方前報において苗木の健康度と被害症状が関係することが

考えられたため、これを確かめる意味において、あらかじめ施肥された幼木でSO₂急性害試験を実施したので、これらの結果を報告する。

本研究を企画実施するにあたり種々、ご便宜をいただいた福岡県林業試験場入江進場長、いろいろ御指導、御教示をいただいた名古屋大学農学部門田正也博士、直接試験実施に協力いただいた当場川島為一郎専門研究員、蓮尾久光技師、山本雅敏技師、とりまとめに御助力を得た内藤せつ子嬢以上の方々に対し心から感謝の意を表します。また、試験材料(苗木)を提供していただいた福岡県林業試験場北九州分場、内山緑地建設株式会社、久留米市中原長楽園、福岡県農業試験場茶業指導所に対して心から御礼を申し上げます。

2. 試験方法

試験実施場所……福岡県林業試験場内苗畑

試験木……第1表に示した通り、主要林業樹種、緑化造園用樹種、外国樹種、一般樹種等の苗木を試験材料として、各区5本づつ春定植し、十分活着して生長しはじめた8月にSO₂処理した。

施肥とSO₂急性害試験用の試験木は、肥料分の流亡を防ぐため木枠の中に春定植して、十分活着した5月にNPK(森林1号15-8-8)、N(尿素)、堆肥(N換算0.8%…植栽前施用)を1本当たりN量で10g施肥し、施肥効果の十分でた8月にSO₂処理を行なった。

SO₂の発生及び濃度の測定方法……第1報¹⁰⁾に示したものと同一方法で実施した。即ち、20%のNaHSO₃と20% H₂SO₄を混合してSO₂を発生させ、SO₂濃度測定は北川式検知管を使用し、低濃度には北川式

* 福岡県林業試験場

第1表 煙害関係試験木一覽表
Table. 1. Experimental species

樹種 Species	樹令 Age	本数 Number	備考 Remarks	樹種 Species	樹令 Age	本数 Number	備考 Remarks
スギ <i>Cryptomeria japonica</i>	1	5×4×4	1970	ツバキ <i>Camellia japonica</i>	(1)	5×5	1970
アメリカフウ <i>Liquidamber styraciflua</i>	2	"	施肥別試験 Experiment of various manure	サザンカ <i>Camellia sasanqua</i>	(1)	"	樹種別 試験 Experiment of various species
クロマツ <i>Pinus thunbergii</i>	1	"		ユリノキ <i>Liriodendron tulipifera</i>	1	"	
ヒノキ <i>Chamaecyparis obtusa</i>	1	5×5		1970	ヒイラギナンテン <i>Mahonia japonica</i>	1	
ギンマサキ <i>Euonymus japonicus var. auresvariegatus</i>	(3)	"	樹種別 試験 Experiment of various species	コウヨウサン <i>Cunninghamia lanceolata</i>	3	"	
マサキ <i>Euonymus japonicus var. microphyllus</i>	(3)	"		ヤマザクラ <i>Prunus serrulata var. spontanea</i>	3	"	
ハナズオウ <i>Cercis chinensis</i>	1	"		ノムラカエデ <i>Acer amoenum var. sanguineum</i>	3	"	
ウメエド <i>Ilex serrata</i>	1	"		ケヤキ <i>Zelkova serrata</i>	3	"	
イスマキ <i>Podocarpus macrophyllus</i>	2	"		クチナシ <i>Gardenia jasminoides</i>	2	"	
センベルセコイヤ <i>Sequoia sempervirens</i>	3	"		オガクマノキ <i>Michelia compressa</i>	2	"	
ヒマヤシダー <i>Cedrus deodara</i>	2	"		ブラシノキ <i>Callistemon speciosus</i>	3	"	
クマノリ <i>Castanea crenata</i>	2	"		イボタ <i>Ligstrum obtusifolium</i>	3	"	
エゾギ <i>Sophora japonica</i>	1	"		アベリ <i>Abelia grandiflora</i>	3	"	
トウジユ <i>Trachycarpus wagherianus</i>	3	"		ハマヒサカキ <i>Eurya emarginata</i>	4	"	
ニオイシュロラン <i>Cordyline australis</i>	3	"		セイヨウヒイラギ <i>Ilex aquifolium</i>	3	"	
天章 <i>Rhododendron (Tenshō)</i>	(3)	"		クロマツ <i>Pinus thunbergii</i>	1	"	
今猩々 <i>Rhododendron (Imashōjō)</i>	(3)	"		スギ <i>Cryptomeria japonica</i>	1	5×5	1971
胡蝶 <i>Rhododendron (Kochō)</i>	(3)	1×5		ナンテン <i>Nandina domestica</i>	(1)	3×5	樹種別 試験 Experiment of various species
黒天 <i>Rhododendron (Kokuten)</i>	(3)	"		ザク <i>Punica granatum</i>	(1)	5×5	
銀嶺 <i>Rhododendron (Ginrei)</i>	(3)	"	ケイオウザクラ <i>Prunus sp.</i>	(1)	"		
紅葉 <i>Rhododendron (Kōyō)</i>	(3)	"	キソケイ <i>Jasminum odoratissimum</i>	(1)	3×5		
発心桜 <i>Rhododendron (Hosshinzakura)</i>	(3)	"	チョウセンレンギョウ <i>Forsythia coreana</i>	(1)	5×5		
アカマツ <i>Pinus densiflora</i>	1	5×5	シダレヤナギ <i>Salix babylonica</i>	(1)	"		
スギ <i>Cryptomeria japonica</i>	1	"	トウネズミモチ <i>Ligustrum lucidum</i>	3	4×5		
			クロガオモチ <i>Ilex rotunda</i>	3	"		

樹種 Species	樹令 Age	本数 Number	備考 Remarks	樹種 Species	樹令 Age	本数 Number	備考 Remarks
ドウダンツツジ <i>Enkianthus perulatus</i>	(1)	5×5	1971	モクセイ <i>Osmanthus fragrans var. aurantiacus</i>	3	4×5	1971
チヤ <i>Thea sinensis</i>	(1)	"	樹種別試験 Experiment of various species	ウバメガシ <i>Quercus phylliraeoides</i>	3	"	樹種別試験 Experiment of various species
ハイビャクシン <i>Juniperus chinensis var. procumbens</i>	(1)	3×5		ゲッケイジュ <i>Laurus nobilis</i>	3	"	
ソテツ <i>Cycas revoluta</i>	(1)	"		ボケ <i>Chaenomeles extus-coccine</i>	(1)	"	
クロマツ <i>Pinus thunbergii</i>	1	5×5		フイリアオキ <i>Aucuba japonica (f. amanogawa)</i>	(1)	"	
ヒノキ <i>Chamaecyparis obtusa</i>	1	"		サルスベリ <i>Lagerstroemia indica</i>	(1)	3×5	
キミガヨラン <i>Yucca recurvifolia</i>	(3)	2×5		アカマツ <i>Pinus densiflora</i>	1	5×5	
ベニシタン <i>Cotoneaster horizontalis</i>	3	2×5		ヒサカキ <i>Eurya japonica</i>	☆5~10?	3×5	
ヒムロ <i>Chamaecyparis pisifera var. squarrosa</i>	(3)	1×5		シヤシヤンボ <i>Vaccinium bracteatum</i>	☆"?	"	
マテバシイ <i>Pasania edulis</i>	2	4×5		スルデ <i>Phus javanica</i>	☆"?	"	
ヒイラギモクセイ <i>Osmanthus fortunei</i>	3	5×5		ネムノキ <i>Albizia julibrissin</i>	☆"?	"	

注) 樹令欄 () 印 柳木, ☆印 山引苗

第2表 SO₂ 処理内容
Table 2. Treatment contents of SO₂

試験年 Experiment Year	区 Plot	処理 Treatment					処理月日 Date
		SO ₂ (ppm) Concentration	時間 (分) Time (minute)	時~時 O'clock	温度 (°C) Temperature	関係湿度 (%) Moisture	
1970 樹種別試験 Experiment of various species	1	22	30	10:10~10:40	43.5	75.5	4th Aug.
	2	0	30	11:52~12:22	49.0	77.0	
	3	15	30	10:45~11:15	48.5	84.5	
	4	2	30	11:20~11:50	49.5	71.0	
1970 樹種別試験 Experiment of various species	21	38	30	9:38~10:08	46.0	71.5	5th Aug.
	26	38	30	9:04~9:34	44.0	78.0	
	23	15	30	10:47~11:17	49.5	72.5	
	28	15	30	10:11~10:41	47.5	74.0	
	24	0	30	16:53~17:23	44.0	76.0	
	29	0	30	16:22~16:52	50.0	68.0	
	25	4	30	16:20~16:50	48.0	66.5	
30	4	30	15:45~16:15	39.3	69.5		
1971 樹種別試験 Experiment of various species	1-1	9	30	10:06~10:36	42.0	72.5	18th Aug.
	1-2	9	30	9:32~10:02	38.5	79.0	
	1-3	8	30	15:06~15:36	38.0	85.5	
	2-1	22	30	11:13~11:43	41.0	82.5	
	2-2	25	30	10:39~11:09	34.3	85.5	
	2-3	15	30	13:59~14:29	41.5	82.5	
	3-1	22	30	12:14~12:44	44.5	78.0	
	3-2	26	30	11:41~12:11	43.0	80.0	
	4-1	0	30	15:36~16:06	40.0	82.0	
	4-2	0	30	15:36~16:06	40.0	82.0	
	4-3	0	30	15:06~15:36	38.0	83.5	
	5-1	1	30	13:25~13:55	36.0	85.5	
	5-2	1	30	12:47~13:17	42.0	85.0	
5-3	4	30	14:33~15:03	37.0	85.0		

第3表 樹種別試験
Table 3. Result of experiment

樹種 Species	区 本数 Number	8/5 処理直後の被害状況 Damage symptom of just after treatment	
		高濃度 (21.26区 38 ppm) High concentration	低濃度 (25.30区 4 ppm) Low concentration
ヒノキ <i>Chamaecyparis obtuse</i>	5	やや軟化	異常なし
ギンマサキ <i>Euonymus japonicus var. auresvariegatus</i>	5	異常なし	"
マサキ <i>Euonymus japonicus var. microphyllus</i>	5	"	"
ハナズオウ <i>Cercis chinensis</i>	5	退色	"
ウメモドキ <i>Ilex serrata</i>	5	軟化変色	"
イヌマキ <i>Podocarpus macrophyllus</i>	5	異常なし	"
センベルゼコイア <i>Sequoia sempervirens</i>	5	軟化退色	"
ヒマラヤシーダー <i>Cedrus deodara</i>	5	芽先より退色	"
クリ <i>Castanea crenata</i>	5	退色	"
エゾジュ <i>Sophora japonica</i>	5	葉閉, 変色	"
トウジユロ <i>Trachycarpus wagherianus</i>	5	異常なし	"
ニオイシュロラン <i>Cordyline australis</i>	5	"	"
クルメツツジ (天章) <i>Rhododendron (Tensho)</i>	5	一部退色 (わずかに)	"
" (今猩々) <i>(Imashōjō)</i>	5	"	"
" (胡蝶) <i>(Kochō)</i>	1	"	"
" (黒天) <i>(Kokuten)</i>	1	"	"
" (銀嶺) <i>(Ginrei)</i>	1	"	"
" (紅葉) <i>(Kōyō)</i>	1	"	"
" (発心桜) <i>(Hosshinzakura)</i>	1	"	"
アカマツ <i>Pinus densiflora</i>	5	軟化…中間部より変色	"

実験の結果 (1970 year)
at various species

8/13 1週間後の被害状況 Damage symptom of one week after treatment		3/4 生育状況 (21.26.23.28区) Growth situation			平均樹高(cm) (21.26区 24.29区)		
高濃度 (21.26区38ppm) High concentration	低濃度 (25.30区4ppm) Low concentration	生 Liv- ing	半枯 Semi- death	死 Death	8/3 処理前 A Before treatment	11/11 B	B-A
幹健全, 被害葉 $\frac{6}{10} \sim \frac{7}{10}$	異常なし	5	4	1	33.6 33.0	30.5 39.2	- 3.1 6.2
落葉中 " $\frac{8}{10}$	"	4 5		1	31.5 29.0	37.5 30.6	6.0 1.6
" , " $\frac{7}{10}$	"	5 5			37.4 36.0	37.4 37.0	0 1.0
全葉被害 $\frac{1}{2}$ 以上落葉	被害葉 (下葉) あり	2 5	3		44.6 41.2	40.8 43.6	- 3.8 2.4
" $\frac{1}{3}$ 落葉	異常なし	5 5			55.0 38.0	48.4 41.6	- 6.6 3.6
被害斑 $\frac{4}{10}$	"	5 5			23.4 34.2	26.4 39.8	3.0 5.6
全葉, 枝, 芯被害	"			5 5	57.4 51.2	0 54.6	-57.4 3.4
全葉被害	"		3	5 2	47.4 59.2	0 77.8	-47.4 18.6
$\frac{1}{10}$ 被害 $\frac{4}{5}$ 落葉	"	2 5	2	1	60.4 84.0	59.5 89.2	- 0.9 5.2
全葉被害, 幹緑, $\frac{2}{3}$ 落葉	新葉被害あり	3 5	2		45.2 19.0	17.2 20.0	-28.0 1.0
被害斑 $\frac{2}{10}$	異常なし	5 5			36.8 26.2	32.6 28.2	- 4.2 2.0
葉先より $\frac{2}{3}$ 変色	"	5 5			59.2 46.0	30.6 47.7	-28.6 1.7
$\frac{9}{10}$ 被害, $\frac{2}{3}$ 落葉	"	5 5			35.2 32.8	33.4 33.8	- 1.8 1.0
$\frac{7}{10}$ " , $\frac{1}{2}$ "	"	5 5			35.2 29.0	36.0 29.0	0.8 0
$\frac{4}{10}$ " , $\frac{2}{3}$ "	"	1 1			78.0 66.8	76.0 69.0	- 2.0 2.2
$\frac{8}{10}$ " , "	"	1 1			85.0 118.0	80.0 119.0	- 5.0 1.0
$\frac{7}{10}$ " , "	"	1 1			80.0 61.0	61.0 62.0	-19.0 1.0
$\frac{6}{10}$ " , "	"	1 1			98.5 88.5	94.0 90.0	- 4.5 1.5
$\frac{19}{20}$ " , "	"	1 1			23.0 20.5	22.0 21.0	- 1.0 0.5
全葉被害	"		2	5 3	17.0 23.5	0 30.0	-17.0 6.5

樹種 Species	区本数 Number	8/5 処理直後の被害状況 Damage symptom of just after treatment	
		高濃度 (21.26区 38 ppm) High concentration	低濃度 (25.30区 4 ppm) Low concentration
スギ <i>Cryptomeria japonica</i>	5	軟化芽先変色	異常なし
ツバキ <i>Camellia japonica</i>	5	異常なし	"
サザンカ <i>Camellia sasanqua</i>	5	"	"
ユリノキ <i>Liriodendron tulipifera</i>	5	退色→しぼむ	"
ヒイラギナンテン <i>Mahonia japonica</i>	5	異常なし	"
コウヨウサン <i>Cunninghamia lanceolata</i>	5	"	"
ヤマザクラ <i>Prunus serrulata var. spontanea</i>	5	退色→しぼむ	"
ノムラカエデ <i>Acer amoenum var. sanguineum</i>	5	異常なし	"
ケヤキ <i>Zelkova serrata</i>	5	ヤヤ退色	"
クチナシ <i>Gardenia jasminoides</i>	5	一部退色	"
オガタマノキ <i>Michelia compressa</i>	5	"	"
ブラシノキ <i>Callistemon speciosus</i>	5	軟化…退色	"
イボタ <i>Ligustrum obtusifolium</i>	5	異常なし	"
アベリア <i>Abelia grandiflora</i>	5	ヤヤ変色 (黒色)	"
ハマヒサカキ <i>Eurya emarginata</i>	5	異常なし	"
セイヨウヒイラギ <i>Ilex aquifolium</i>	5	一部退色	"
クロマツ <i>Pinus thunbergii</i>	4 (5)	ヤヤ軟化	"

SO₂ 検知紙を使用した。SO₂ 処理時間は30分であり、表示したSO₂ 濃度 (ppm) は30分間の一定濃度ではなく、第1報と同様に30分間の中でほぼ一定濃度が保たれる15分間の濃度である。SO₂ 処理の内容は第2表の通りである。

試験実施の経過……右記の通りである。

	樹種別試験		施肥別試験
	1970年	1971年	1970年
試験木植栽	'70. 4.17	'71. 5.20	'70. 4. 7
施肥	—	—	5. 2
試験木測定	8. 3	8.17	8. 3
SO ₂ 処理	8. 5	8.18	8. 4

8/13 1週間後の被害状況 Damage symptom of one week after treatment		3/4 生育状況 (21, 26, 23, 28区) Growth situation			平均樹高 (cm) (21, 26, 24, 29区) Average height		
高濃度 (21, 26区 38ppm) High concentration	低濃度 (25, 30区 4 ppm) Low concentration	生 Living	半枯 Semi-death	死 Death	8/3 処理前 A Before treatment	11/11 B	B-A
全葉被害	異常なし	2	3	5	34.4 24.5	0 25.6	-34.4 1.1
$\frac{5}{10}$ 被害	"	3 5	2		10.0 10.0	8.0 11.0	-2.0 1.0
$\frac{5}{10}$ "	"	3 5	2		8.6 5.3	8.3 6.5	-0.3 1.2
全葉被害, $\frac{1}{3}$ 落葉	被害葉あり	1 5	2	2	77.5 30.2	24.5 32.0	-53.0 1.8
$\frac{3}{10}$ 被害斑(葉先)	異常なし	5 5			8.2 8.2	9.6 8.6	1.4 0.4
$\frac{8}{10}$ 被害,(新芽)被害なし	"	5 5			39.8 28.4	44.6 41.2	4.8 12.8
全葉被害, 全葉落葉	被害葉あり	5 5			117.0 103.2	124.6 113.6	7.6 10.4
$\frac{4}{10}$ 被害, $\frac{1}{3}$ 落葉	異常なし	5 5			108.4 121.2	108.2 121.4	-0.2 0.2
全葉被害, 全葉落葉	"	5 5			115.6 124.5	118.8 129.8	3.2 5.3
$\frac{6}{10}$ 被害, $\frac{8}{10}$ 落葉新芽出	"	5 5			27.4 33.4	29.8 36.4	2.4 3.0
$\frac{4}{10}$ 被害, $\frac{2}{3}$ 落葉	"	4 5	1		28.4 28.6	38.0 38.5	9.6 9.9
全葉被害, $\frac{1}{2}$ 落葉	被害葉あり		1	5 4	32.5 46.5	0 49.5	-32.0 3.0
$\frac{1}{10}$ 被害	異常なし	5 5			81.4 91.4	80.6 92.0	-0.8 0.6
全葉被害, $\frac{1}{10}$ 落葉	"	5	5		30.6 33.4	20.6 40.4	-10.0 7.0
$\frac{5}{10}$ 被害, $\frac{1}{3}$ 落葉	"	3 5	1	1	28.4 22.0	28.0 22.4	-0.4 0.4
$\frac{6}{10}$ 被害, $\frac{2}{3}$ 落葉	"	3 5	2		21.6 19.0	22.2 20.8	0.6 1.8
全葉被害	"		5	4	18.2 19.0	0 22.0	-18.2 3.0

処理直後被害調査 8.5~6 8.18~19 8.5~6
 1週間後被害調査 8.13 8.24 8.13
 樹高生長調査 11.11 12.20 11.11
 生死,回復状況調査 '71. 3. 4 12.20 '71. 3. 4
 その他写真撮影, 病虫害調査を適宜実施した。

3. 試験結果

3-1 樹種別試験の結果

本試験は第1表, 第2表に示すように1970年8区画, 1971年14区画において, 前者ではSO₂濃度最高38ppm~4ppmまで, 後者では26ppm~1ppmま

第4表 樹種別 試
Table 4. Result of experiment

樹種 species	区 本数 Number	8/18 処理直後の被害状況 Damage symptom of just after treatment	
		高濃度 (3-1, 2, 3, 22~26 ppm) High concentration	低濃度 (5-1, 2, 3, 1~4 ppm) Low concentration
スギ <i>Cryptomeria japonica</i>	5	軟化 新芽やや退色	異常なし
ナンテン <i>Nandina domestica</i>	3	一部褐変	"
ザクロ <i>Punica granatum</i>	5	しおれ変色	新葉軟化やや退色
ケイオウザクラ <i>Prunus sp.</i>	5	しおれ変色	"
キンケイ <i>Jasminum odoratissimum</i>	3	退色	異常なし
チョウセンレンキョウ <i>Forsythia coreana</i>	5	"	"
シダレヤナギ <i>Salix babylonica</i>	5	"	新葉やや退色
トウネズミモチ <i>Ligustrum lucidum</i>	4	一部変色	異常なし
クロガネモチ <i>Ilex rotunda</i>	4	"	"
ドウダンツツジ <i>Enkianthus perulatus</i>	5	"	"
チヤ <i>Thea sinensis</i>	5	"	"
ハイビャクシン <i>Juniperus chinensis var. procumbens</i>	3	一部退色	"
ソテツ <i>Cycas revoluta</i>	3	異常なし	"
クロマツ <i>Pinus thunbergii</i>	5	軟化やや変色	"
ヒノキ <i>Chamaecyparis obtusa</i>	5	異状なし	"
キミガヨラン <i>Yucca recurvifolia</i>	2	"	"
ベニシタン <i>Cotoneaster horizontalis</i>	2	褐色変色	一部白変
ヒムロ <i>Chamaecyparis pisifera var. squarrosa</i>	1	葉先軟化退色	異常なし
マテバシイ <i>Pasania edulis</i>	4	異常なし	"
ヒイラギモクセイ <i>Osmanthus fortunei</i>	5	"	"

験 の 結 果 (1971 year)
at various species

8/24 1週間後の被害状況 Damage symptom of one week after treatment		12/20 生育状況 (3区, 1区) Growth situation			平均樹高(cm) (3区 4区(コントロール))		
高濃度 (3-1, 2, 3) 22~26 ppm High concentration	低濃度 (5-1, 2, 3) 1~4 ppm Low concentration	生 Liv- ing	半枯 Semi- death	死 Death	8/17 処理前 A	12/20 B	B-A
全葉被害, 幹緑	異常なし	5	1	4	25.6 29.0	28.0 36.2	2.4 7.2
8/10 落葉	"	2 3			16.0 15.0	15.0 14.7	-1.0 -0.3
9/10 落葉	黒褐色斑あり	4 5	1		22.0 17.0	19.2 21.6	-2.8 4.6
10/10 ~ 9/10 落葉	葉脈間褐色斑	5	4		34.0 31.5	28.8 42.8	-5.2 10.8
7/10 ~ 9/10 変色, 葉落ちず	"	3 3			32.0 43.0	29.3 52.7	-2.7 9.7
9/10 ~ 10/10 " "	"	5 5			35.4 31.6	21.2 44.6	-14.2 13.0
9/10 ~ 10/10 落葉, 新芽出	"	5 5			65.8 65.8	44.4 89.2	-21.4 23.4
8/10 落葉, 下葉残	異常なし	4 4			78.0 83.7	73.5 103.0	-4.5 19.3
8/10 落葉 "	"	4 4			60.0 63.0	67.5 73.8	7.5 10.8
全葉変色	"	4 5	1		12.0 12.0	10.6 12.6	-1.4 0.6
8/10 落葉, 下葉残	"	5 5			27.8 31.0	25.6 32.6	-2.2 1.6
8/10 変色, 葉先緑	"	3 3			27.3 31.0	27.7 33.7	0.4 2.7
3/10 被害変色	"	3 3			* 2 * 2.5	* 3.3 * 3.0	1.3 0.5
葉緑部 2-3 mm	"		4	5 1	18.2 13.0	0 15.4	-18.2 2.4
6/10 変色	"	5	3	2	20.4 18.8	23.3 27.4	2.9 8.6
葉先 2~3 cm 変色 (新葉)	"	2 2			— —	— —	— —
9/10 落葉	葉緑変色	2 2			34.0 42.0	28.0 41.0	-6.0 -1.0
9/10 褐変	葉先わづかに変色	1		1	81.0 71.0	0 76.0	-81.0 5.0
1/10 葉脈間変色	異常なし	4 3			36.0 28.0	28.0 29.7	-8.0 1.7
9/10 被害, 1/2 落葉	古葉褐斑少し	5 5			46.8 48.8	46.2 53.8	-0.6 5.0

樹種 Species	区本数 Number	8/18 処理直後の被害状況 Damage symptom of just after treatment	
		高濃度 (3-1, 2, 3,) 22~26 ppm High concentration	低濃度 (5-1, 2, 3,) 1~4 ppm Low concentration
モクセイ <i>Osmanthus fragrans var. aurantiacus</i>	5	異常なし	異常なし
ウバメガシ <i>Quercus phylliraeoides</i>	5	"	"
ゲツケイジュ <i>Laurus nobilis</i>	5	"	"
ボケ <i>Chaenomeles extus-coccine</i>	5	白変色	一部褐変色
フイリアオキ <i>Aucuba japonica (f. amanogawa)</i>	5	生気なし	異常なし
サルスベリ <i>Lagerstroemia indica</i>	3	白変色一葉巻	葉しぼむ
アカマツ <i>Pinus densiflora</i>	5	軟化~やや退色	異常なし
ヒサカキ <i>Eurya japonica</i>	3	異常なし	"
シヤシヤンポ <i>Vaccinium bracteatum</i>	3	"	"
スルデ <i>Phus javanica</i>	3	白変色葉巻	葉巻
ネムノキ <i>Albizzia julirissin</i>	3	葉閉	葉閉

ので段階で処理し、各区にそれぞれの被害症状が認められた。試験木全体について、各区ごとに被害症状を記述することは大へんであるため、高濃度の例として1970年では21, 26区, 1971年では3-1, 3-2, 3-3区を、低濃度の例として、1970年では25, 30区を1971年では5-1, 5-2, 5-3区を表示したものが第3表, 第4表である。被害状況をSO₂処理直後(1時間以内)と1週間後に分けて示し、被害状況の推移がある程度理解出来るようにした。また生育状況については、SO₂処理によつて最終的に生死にどう表われたかを代表区を以つて示し、SO₂処理前と処理後の生長停止時期の平均樹高生長をコントロール区と対比して示したものである。この場合の平均樹高は生、半枯の少なくとも生きている木のみ平均樹高であるため、枯損木は含まれていない。

本試験は、1968年より毎年樹種をかえて実施しているが、スギ、ヒノキ、アカマツ、クロマツの林業主要樹種は毎年コントロール樹種として使用している。



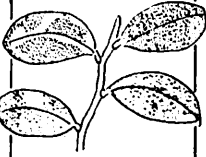




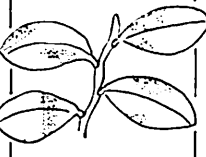



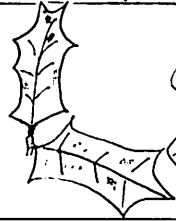
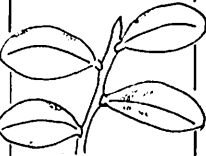


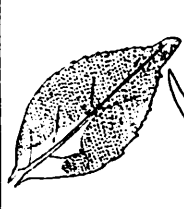

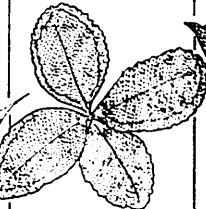









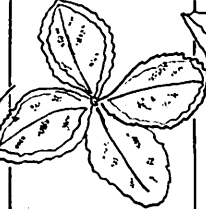


各幼令木におけるSO₂急性被害症状は前報にも記したように葉に最も早く表われるため、葉の症状を注意深く見ていくことが肝要である。また症状をいくつかの見地から見るとある程度のグループ化も出来そうである。先づ被害反応時間から反応が早く表われるものとして、ハナズオウ、ウメモドキ、クリ、エンジュ、ユリノキ、ヤマザクラ、ケヤキ、ブラシノキ(以上1970年)、ザクロ、ケイオウザクラ、キソケイ、チョウセンレンギョウ、シダレヤナギ、ベニシタン、ボケ、サルスベリ、ヌルデ、ネムノキ、(以上1971年)等があつた。反対に反応がおそいものとして、ヒノキ、マキ、トウシュロ、ニオイシュロラン、ヒラギナンテン(以上1970年)、キミガヨラン、ゲッケイジュ、ヒサカキ、シヤシヤンポ(以上1971年)、等があり、その他のものはこの中間的なものである。これらSO₂急性害反応は樹種によつて葉の変化、煙斑の広がり、色等に違いがあり、全体的なものとしては第1~6図に示した。これらの図は樹種別の葉に対する激害、中

8/24 1週間後の被害状況 Damage symptom of one week after treatment		12/20 生育状況 (3区, 1区) Growth situation			平均樹高(cm)(3区 Average height(4区(コントロール)))		
高濃度 (3-1, 2, 3) Heigh concentration 22~26 ppm)	低濃度 (5-1, 2, 3) Low concentration 1~4 ppm)	生 Liv- ing	半枯 Semi- death	死 Death	8/17 処理前 A	12/20 B	B-A
8/10 変色, 1/3 落葉	異常なし	5 5			46.4 43.8	48.2 47.2	1.8 3.4
5/10 褐変, 1/2 落葉	褐斑わづか	4 4	1		37.4 37.8	35.8 40.8	-1.6 3.0
5/10 変色	異常なし	4 4			24.2 33.2	26.8 34.4	2.6 1.2
10/10 落葉	褐変あり	5 5			13.2 11.2	13.4 17.4	0.2 6.2
5/10 黒変色	異常なし	1	5 4		10.8 7.2	8.6 10.5	-2.2 3.3
9/10 落葉, 新芽出	落葉 2/10 褐斑あり	3 3			55.7 56.0	48.7 63.0	-7.0 7.0
葉 1 mm 緑葉	葉先 5 mm 変色		4	5 1	19.8 19.4	0 20.2	-19.8 0.8
1/10 変色 1/4 落葉	異常なし	3 3			51.3 42.2	39.0 41.8	-12.3 -0.4
2/10 " 1/3 "	"	2 3			37.5 30.7	36.0 42.0	-1.5 11.3
全葉被害, 新芽出	変色葉 5/10	1 1			29.0 60.5	45.0 58.0	16.0 -2.0
葉先被害 1/2 落葉	" 1/20	2 1			49.0 74.7	40.5 74.0	-8.5 -0.7

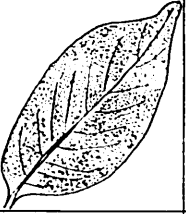


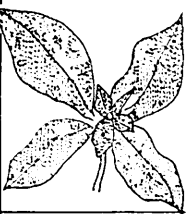




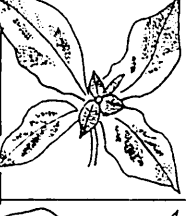

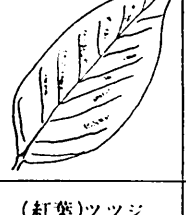

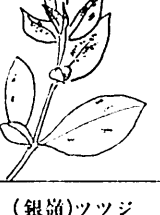
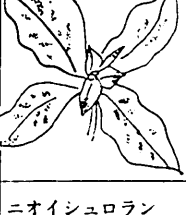



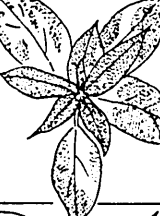





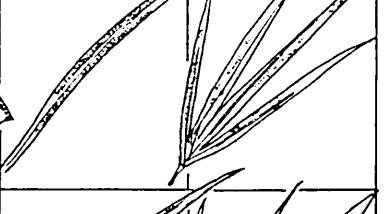
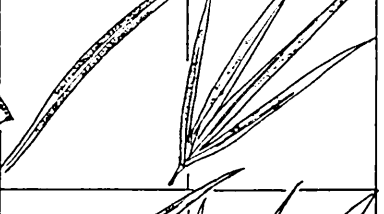
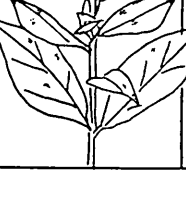
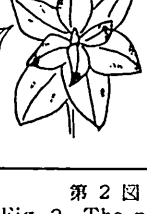

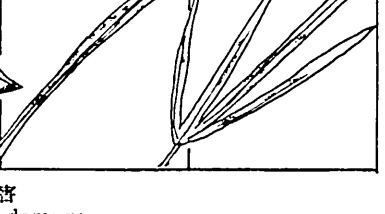
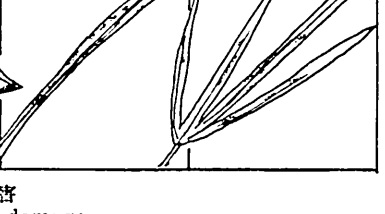
害、軽害の様子を模式的に示したもので、各被害階における SO₂ 濃度（一定時間であれば）、SO₂ 処理時間（一定濃度であれば）は樹種別に多少異なっていることを念頭において見ていただきたい。また、前報¹⁰⁾の第4~7図と同じ表現である。従つて前報で示した樹種の中で重複するものは今回は省略している。

SO₂ 急性害反応の早いものの中で葉が急速に白色化（透明化—脱水状）して、しおれがはじまるものがある。このような樹木にウメドモキ、ユリノキ、ヤマザクラ、ケイオウザクラ、ザクロ、シダレヤナギ、サルスベリ、ヌルデ等があり、いずれも落葉性の樹木である。また似た傾向であるが葉が閉じるものにはエンジュ、ネムノキがあつた。一般的に SO₂ 高濃度では大抵の樹種に被害症状が表われるが、SO₂ 低濃度処理でも敏感に反応を示すものには、ハナズオウ、エンジュ、ユリノキ、ヤマザクラ、ブラシノキ、ザクロ、ケイオウザクラ、チョウセンレンギョウ、シダレヤナギ、ベニシタン、ヒムロ、ボケ、サルスベリ、ヌルデ、ネム

ノキ等があり、ヒイラギモクセイの古葉、ウバメガシにも一部その傾向が見られた。SO₂ 処理よつて葉に現われる被害症状は2~3日後までには出てしまふが、樹種によつては、翌日位から早くも落葉するものがある。このようなものとしては、ヤマザクラ、ケヤキ、ザクロ、ケイオウザクラ、チョウセンレンギョウ、シダレヤナギ、ベニシタン、ボケ、サルスベリ等があり、いずれも落葉樹であるが、常緑樹でも1/2以上落葉したものがある。針葉樹は全葉被害をうけても落葉はあまりしない。SO₂ 高濃度処理によつて全葉被害をうけ、その後落葉がはじまるが、この時すでに新しい芽を出して開葉するものがある。このようなものが回復力が強いかどうか今一つはつきりしないが、この傾向の強いものとしては、クチナシ、シダレヤナギ、サルスベリ、ヌルデ等があつた。また、被害斑の色については葉の形質等により種々の色が出現するが、一般には白色~褐色が多い。例外的なものとして黒色系の煙斑を呈するものがあり、フィリアオキ、アベリヤが

被害度 \ 樹種	ブラシノキ <i>Callistemon speciosus</i>	セイヨウヒイラギ <i>Ilex aquifolium</i>	ハマヒサカキ <i>Eurya emarginata</i>	アベリア <i>Abelia grandiflora</i>	ツバキ <i>Camellia japonica</i>
激害 Heavy damage					
中害 Middle damage					
軽害 Light damage					
被害度 \ 樹種	サザンカ <i>Camellia sasanqua</i>	ヒイラギナンテン <i>Mahonia japonica</i>	ギンマサキ <i>Enonymus japonicus</i> var. <i>auresvariegatus</i>	マサキ <i>Enonymus japonicus</i> var. <i>microphyllus</i>	オガクマノキ <i>Michelia compressa</i>
激害 Heavy damage					
中害 Middle damage					
軽害 Light damage					

第1図 SO₂急性被害
Fig. 1 The pattern by SO₂ acute damage

被害度 \ 樹種	クチナシ <i>Gardenia jasminoides</i>	(発心桜)ツツジ <i>Rhododendron (Hōshinzakura)</i>	(胡蝶)ツツジ <i>Rhododendron (Kochō)</i>	(黒天)ツツジ <i>Rhododendron (Kokuten)</i>	(天章)ツツジ <i>Rhododendron (Tenshō)</i>
激害 Heavy damage					
中害 Middle damage					
軽害 Light damage					
被害度 \ 樹種	(紅葉)ツツジ <i>Rhododendron (Kōyō)</i>	(今猩々)ツツジ <i>Rhododendron (Imashōjō)</i>	(銀嶺)ツツジ <i>Rhododendron (Ginrei)</i>	ニオイシュロラン <i>Cordyline australis</i>	トウジユロ <i>Trachycarpus wagnerianus</i>
激害 Heavy damage					
中害 Middle damage					
軽害 Light damage					

第2図 SO₂急性被害
Fig. 2 The pattern by SO₂ acute damage

樹種 被害度	イボタ <i>Ligstrum obtusifolium</i>	ハナズオウ <i>Cercis chinensis</i>	クリ <i>Castanea crenata</i>	エンジュ <i>Sophora japonica</i>	アカウメモドキ <i>Ilex serrata</i>
激害 Heavy damage					
中害 Middle damage					
軽害 Light damage					
樹種 被害度	ノムラカエデ <i>Acer amoenum var. sanguineum</i>	ユリノキ <i>Liriodendron tulipifera</i>	ヤマザクラ <i>Prunus serrulata var. spontanea</i>	ヒマラヤシーダー <i>Cedrus deodara</i>	センベルセコイヤ <i>Sequoia sempervirens</i>
激害 Heavy damage					
中害 Middle damage					
軽害 Light damage					

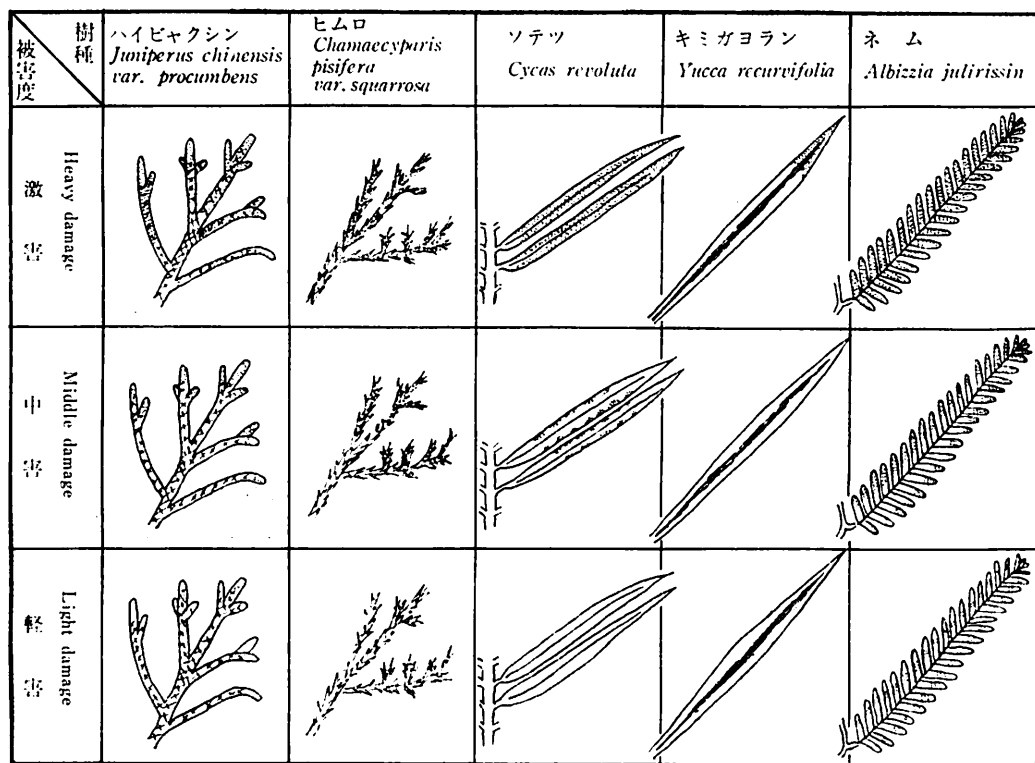
第3図 SO₂ 急性被害
Fig. 3 The pattern by SO₂ acute damage

被害度 \ 樹種	ヒサカキ <i>Eurya japonica</i>	シャシャンボ <i>Vaccinium bracteatum</i>	ゲッケイジュ <i>Laurus nobilis</i>	アオキ(ワイリ) <i>Aucuba japonica (f. amanogawa)</i>	ナンテン <i>Nandina domestica</i>
激害 Heavy damage					
中害 Middle damage					
軽害 Light damage					
被害度 \ 樹種	マテバシイ <i>Pasania edulis</i>	ヒイラギモクセイ <i>Osmanthus fortunei</i>	モクセイ <i>Osmanthus fragrans var. aurantiacus</i>	ワバメガシ <i>Quercus phylliracoides</i>	チャ <i>Thea sinensis</i>
激害 Heavy damage					
中害 Middle damage					
軽害 Light damage					

第4図 SO₂急性被害
Fig. 4 The pattern by SO₂ acute damage

被害度 \ 樹種	ザクロ <i>Punica granatum</i>	ドウダンツツジ <i>Enkianthus perulatus</i>	シダレヤナギ <i>Salix babylonica</i>	サルスベリ <i>Lagerstroemia indica</i>	ヌルデ <i>Rhus javanica</i>
激害 Heavy damage					
中害 Middle damage					
軽害 Light damage					
被害度 \ 樹種	ベニシタン <i>Cotoneaster horizontalis</i>	キソケイ <i>Jasminum odoratissimum</i>	ナヨウセンレンギョウ <i>Forsythia coreana</i>	ボケ <i>Chaenomeles extus-coccine</i>	ケイオウザクラ <i>Prunus sp.</i> (シナミ×ヒガン)?
激害 Heavy damage					
中害 Middle damage					
軽害 Light damage					

第5図 SO₂急性被害
Fig. 5 The pattern by SO₂ acute damage



第6図 SO₂急性被害
Fig. 6 The pattern by SO₂ acute damage

そうであつた。

これらの被害木はその後放置し、秋の生長停止期に再び樹高測定（枯損本除く）し、SO₂処理前の樹高と比較したものが第3、4表の末欄の数字で下段はコン

トロー区である。この表からSO₂急性害によつて樹高生長にも影響があらわれ、樹高がマイナスとなっているものが多く、コントロール区のプラス生長と対比してみると樹種別にもその影響差をある程度つかむこと

第5表 SO₂処理前の試験木の樹高生長状況
Height growth of test trees of SO₂ treatment before

肥料 Manure	区 Plot		1	2	3	4	平均 Average
	樹種 Species						
NPK	スギ		35.2	41.6	34.5	38.8	37.5
	アメリカフウ		92.6	95.0	94.6	78.2	90.1
	クロマツ		21.7	23.2	23.4	50.0	29.6
N	スギ		37.4	33.8	29.8	34.8	34.0
	アメリカフウ		90.0	77.2	77.0	89.0	83.3
	クロマツ		23.0	27.2	19.0	25.0	23.6
堆肥 Compost	スギ		33.8	37.0	34.0	38.0	35.7
	アメリカフウ		92.0	94.4	81.0	77.6	86.3
	クロマツ		19.2	17.6	28.8	20.0	21.4
—	スギ		33.4	29.8	26.6	32.2	30.5
	アメリカフウ		68.6	70.4	81.2	73.6	73.5
	クロマツ		20.4	23.4	33.2	26.2	25.8

が出来そうである。さらに、その後翌春これらの試験木を掘取つて、生死を調査したものが第3、4表の生育状況である。この時期では SO₂ 処理後、約半年が経過しており、被害から完全に回復しているものや、そのままのもの、あるいは更に枯損したものが、樹種別に可成りはつきりしている。そのようなことから死（枯損）、半枯が多い。広葉樹では、半枯、死が

多く出た樹種は少ないが、クリ、ユリノキ、ブラシノキ、ファイアオキ、ケイオウザクラは半枯あるいは枯損木があつた。

一般に針葉樹は回復力が弱く、アカマツ、クロマツ、センペルセコイア、ヒマラヤシーダー、ヒムロ等はこの傾向が強く、スギ、ヒノキ、コウヨウサン等は前述のものよりやや回復力を有するも広葉樹に比較し

第6表 施肥処理木に
Table 6. SO₂ acute damage

区 Plot	処 理 内 容 8/5 Treatment contents			施肥処理 Manure	樹 種 Species	
	温 度 ・ 湿 度 Temperature Moisture	処 理 時 間 O'clock	SO ₂ ppm			
1	43.5	7.8%	10.10~10.40	22 ppm	NPK	<i>Cryptomeria japonica</i> <i>Liquidambar styraciflua</i> <i>Pinus thunbergii</i>
					N	C L P
					堆肥	C L P
					—	C L P
3	38.5	77.5%	10.45~11.15	15 ppm	NPK	C L P
					N	C L P
					堆肥	C L P
					—	C L P
4	49.5	78.5%	11.20~11.50	2 ppm	NPK	C L P
					N	C L P
					堆肥	C L P
					—	C L P

に弱いことはいなめない。

3-2 施肥試験の結果

第1表に示した3種について、施肥を行ないその影響が出たと思われた8月に第2表に示したようにSO₂処理を実施した。処理前の施肥効果を樹高生長で第5表に示した。総括的にはNPK→堆肥N→無肥料の順に生長が低くなり、ある程度の施肥効果があつたもの

と思われる。SO₂処理の結果は第6表に示した通りである。2区はコントロールにしたため、表示は省略した。処理直後の被害は1、3区にあらわれ、低濃度処理（2 ppm）の4区ではあらわれなかつた。しかし1週間後の被害調査では4区でもある程度被害症状があらわれた。この表から同一SO₂濃度でも施肥の内容によつて被害程度が異なることが認められた。SO₂処理

対 する SO₂ 急 性 害
on the fertilized test trees.

本 数 Number	8/5 処理直後の被害状況 Damage symptom of just after treatment	8/13 1週間後の被害状況 Damage symptom of one week after treatment	生 育 結 果 Growth situation		
			生 Living	半 枯 Semideath	枯 Death
5 5 4	芽先やや軟化 20分後一部退色 10分後やや退色	芽先わずかに被害 被害葉 (1/10) 一部落葉 葉変色 (1/10)	5 5 2	1	1
5 5 5	軟 化 10分後退色 10分後中部退色	全葉 (9/10) 被害変色 被害葉 (3/10) 一部落葉 全葉被害 (10/10)	5 5		5
5 5 4	やや軟化 20分後一部退色 10分後やや退色	被害葉変色 (6/10) " (1/10) 一部落葉 葉変色 (4/10)	5 5 1		3
5 5 5	軟 化 5分後退色葉下向 (40分後) 軟化 10分後退色	全葉被害 (10/10) " (10/10) 落葉 " (10/10) 1本 (8/10)	1 5	2 1	2 4
5 5 5	芽先やや軟化 20分後一部退色 15分後退色	芽先被害 (1/10) 被害葉 (1/10) 一部落葉 葉変色 (5/10)	5 5 2	3	
5 5 5	やや軟化 15分後退色	葉変色 (4/10) 芽先 被害葉 (3/10) 葉変色 (6/10)	5 5 1	3	1
5 5 5	芽先やや軟化 20分後一部退色 20分後退色	芽先被害 (1/10) 被害葉 (1/10) 葉変色	5 5 3	2	
5 5 5	やや軟化 15分後退色 10分後退色	葉変色 (5/10) 被害葉 (3/10) 葉変色 (6/10)	5 5 1	4	
5 5 5	} 異常なし	葉変色 (1/30) 異常なし "	5 5 5		
5 5 5	} 異常なし	葉変色 (1/20) 被害葉 (1/20) 異常なし	5 5 5		
5 5 5	} 異常なし	葉変色 (1/40) 異常なし "	5 5 5		
5 5 5	} 異常なし	葉変色 (1/10) 被害葉 (1/20) 異常なし	5 5 5		

		強	い	Strong		
門	目	Kadota's experiment			本 試 験 This experiment	
ヒ	メ ユ リ	ハ	カ ナ メ モ	チ	シ ャ リ ン バ	イ
	<i>Daphniphyllum teijsmanni</i>		<i>Photinia glabra</i>		<i>Raphiolepis umbellata</i>	
ツ	バ	キ	ヒ イ ラ	ギ	ト ベ	ラ
	<i>Camellia japonica</i>		<i>Osmanthus ilicifolius</i>		<i>Pittosporum tobira</i>	
サ	ザ ン	カ	ク イ ミ ン タ チ バ ナ	サ	シ ン ゴ ジ ユ	
	<i>Camellia sasanqua</i>		<i>Athruphyllum nerifolium</i>		<i>Viburnum awabuki</i>	
ト	ベ	ラ	シ ャ シ ャ ン	ボ	バ ニ カ ナ	メ
	<i>Pittosporum tobira</i>		<i>Vaccinium bracteatum</i>		<i>Photinia glabra</i>	
カ	イ ズ カ イ プ	キ	ク チ ナ	シ	イ タ リ ヤ サ イ プ レ ス	
	<i>Sabina chinensis var. kaizuka</i>		<i>Gardenia jasminoides</i>		<i>Cupressus sempervirens</i>	
ツ	ル バ グ	ミ	コ ク チ ナ	シ	ク	ス
	<i>Elaeagnus tsukubana</i>		<i>Gardenia radicans</i>		<i>Cinnamomum camphora</i>	
ツ	ル グ	ミ	イ	チ	イ	ク
	<i>Elaeagnus glabra</i>		<i>Taxus cuspidata</i>		<i>Magnolia grandiflora</i>	
ナ	ワ シ ロ グ	ミ	ブ ラ タ ナ	ス	ク	キ
	<i>Elaeagnus pungens</i>		<i>Platanus orientalis</i>		<i>Dicalix lucidus</i>	
モ	ツ コ	ク	オ オ シ マ ザ ク	ラ	ツ	キ
	<i>Ternstroemia japonica</i>		<i>Prunus speciosa</i>		<i>Camellia japonica</i>	
サ	カ	キ	ア	オ	サ	カ
	<i>Cleyra japonica</i>		<i>Firmiana platanifolia</i>		<i>Camellia sasanqua</i>	
ヒ	サ カ	キ	ス		ア	キ
	<i>Eurya japonica</i>		<i>Cryptomeria japonica</i>		<i>Aucuba japonica</i> (f. amanogawa)	
オ	オ バ ヤ シ ャ プ	シ			モ	イ
	<i>Lnus sieboldiana</i>				<i>Osmanthus fragrans var. aurantiacus</i>	
イ	ボ タ ノ	キ			マ	イ
	<i>Ligstrum obtusifolium</i>				<i>Pasania edulis</i>	
サ	ン ゴ ジ	エ			ハ	シ
	<i>Viburnum awabuki</i>				<i>Juniperus chinensis var. procumbens</i>	
ヒ	マ ラ ヤ ス	ギ	マ	サ	キ	
	<i>Cedrus deodara</i>		<i>Euonymus japonicus var. microphyllus</i>			
メ	タ セ コ イ ヤ	キ	ニ	オ	イ	シ
	<i>Metasequoia glyptostroboides</i>		<i>Cordyline australis</i>		<i>Thea sinensis</i>	
ア	オ	キ	ク	チ	ナ	シ
	<i>Aucuda japonica</i>		<i>Gardenia jasminoides</i>		<i>Vaccinium bracteatum</i>	
タ	イ サ ン ボ	ク	ノ	ム	ラ	カ
	<i>Magnolia grandiflora</i>		<i>Acer amoenum var. sanguineum</i>		エ	デ
マ	テ バ シ	イ	セ	イ	ヨ	ウ
	<i>Pasania edulis</i>		<i>Ilex aquifolium</i>		ヒ	イ
ア	ラ カ	シ	ハ	マ	ヒ	サ
	<i>Cyclobalanopsis acuta</i>		<i>Eurya emarginata</i>		カ	キ
					オ	キ
					<i>Michelia compressa</i>	
					マ	キ
					<i>Euonymus japonicus var. microphyllus</i>	

		普通 Common		
門	田	Kadota's experiment		本試験 This experiment
ク	ロ マ <i>Pinus thunbergii</i>	ツ	モ リ シ マ ア カ シ ア <i>Acacia mollissima</i>	モ ク マ オ <i>Casuarina equisetifolia</i>
マ	サ <i>Euonymus japonicus</i>	キ	オ オ バ ベ ニ ガ シ リ <i>Quercus dentata var. grandifolia</i>	イ チ ヨ ウ <i>Ginkgo biloba</i>
ア	キ グ <i>Elaeagnus umbellata</i>	ミ	タ チ バ ナ モ ド キ <i>Pyracantha angustifolia</i>	ヤ マ ハ ソ ノ キ <i>Alnus japonica var. sibirica</i>
ヒ	メ ヤ シ ャ ブ <i>Alnus pendula</i>	シ	タ イ ワ ソ フ ウ <i>Liquidamber formosana</i>	ヤ シ ャ ブ シ <i>Alnus firma</i>
ク	ス ノ <i>Cinnamomum camphora</i>	キ	ア ツ マ ネ ザ サ <i>Pleioblastus chino</i>	ア メ リ カ フ ウ <i>Liquidamber styraciflua</i>
イ	ス ツ <i>Ilex bullata</i>	ゲ		ク ロ マ ツ <i>Pinus thunbergii</i>
ケ	ヤ <i>Zelkova serrata</i>	キ		メ ラ ノ キ シ ロ ソ <i>Acacia malanoxylon</i>
ム	ク ノ <i>Aphananthe aspera</i>	キ		フ サ ア カ シ ア <i>Acacia dealbata</i>
シ	ン ジ <i>Ailanthus altissima</i>	ユ		ネ グ ソ ド カ エ デ <i>Acer negundo</i>
サ	イ カ <i>Gleditsia japonica</i>	チ		コ ナ ラ <i>Quercus serrata</i>
ハ	コ ネ ウ ツ <i>Weigela coraensis</i>	ギ		コ ウ ヨ ウ サ ソ <i>Cunninghamia lauceolata</i>
ポ	ブ ラ <i>Populus</i>	類		ギ ガ ソ ト ネ ズ コ <i>Thuja giganto</i>
ネ	ム ノ <i>Albizzia julibrissin</i>	キ		ヨ ド ガ ワ ツ ツ ジ <i>Rhododendron yedoense</i>
ダ	ン チ <i>Arundo donax var. benghalensis</i>	ク		ヒ イ ラ ギ <i>Osmanthus ilicifolius</i>
カ	ジ イ チ <i>Rosa trifida</i>	ゴ		ヒ ム ロ <i>Chamaecyparis pisifera var squarrosa</i>
ハ	マ ボ <i>Hibiscus hamabo</i>	ウ		ド ウ ダ ソ ツ ツ ジ <i>Enkianthus perulatus</i>
ガ	ク ア ジ サ <i>Hydrangea macrophylla</i>	イ	キ ソ ケ イ <i>Jasminum odoratissimum</i>	ウ バ メ ガ シ <i>Quercus phylliraeoides</i>
ア	ジ サ <i>Hydrangea</i>	イ	シ ダ レ ヤ ナ ギ <i>Salix babylonica</i>	ヒ イ ラ ギ モ ク セ イ <i>Osmanthus fortunei</i>
ム	ク <i>Hibiscus syriacus</i>	ゲ	ア ベ リ ヤ <i>Abelia grandiflora</i>	ネ <i>Albizzia julibrissin</i>
フ	ヨ <i>Hibiscus mutabilis</i>	ウ	天 <i>Rhododendron (Tenshō)</i>	ナ ソ テ ソ <i>Nandina domestica</i>

弱 い Weak		きわめて弱い Very weak	
門 田 Kadot's expriment	本 試 験 This expriment	門 田 Kadota's expriment	本 試 験 This expriment
ウ バ メ ガ シ <i>Quercus phylliraeoides</i>	ナ ン キ ン ハ ビ <i>Sapium sebiferum</i>	コ シ ダ <i>Gleichenia dichotoma</i>	ユ ー カ リ ロ ス ト ラ タ ー <i>Eucalyptus rostrata</i>
ヤ ツ デ <i>Fatsia japonica</i>	ア カ マ ツ <i>Pinus densiflora</i>	タ プ ノ キ <i>Machilus thunbergii</i>	タ チ ナ モ ド キ <i>Pyracantha angustifolia</i>
ヤ マ モ モ <i>Myrica rubra</i>	ス ギ <i>Cryptomeria japonica</i>		ユ ー カ リ シ ネ リ ヤ <i>Eucalyptus cinerea</i>
ツ ツ ジ 類 <i>Ericaceae</i>	メ タ セ コ イ ヤ <i>Metasequoia glyptostroboides</i>		セ ン ベ ル セ コ イ ヤ <i>Sequoia sempervirens</i>
オ オ ム ラ サ キ <i>Rhododendron pulchrum</i>	イ タ リ ア ボ プ ラ <i>Populus nigra</i>		ブ ラ シ ノ キ <i>Callistemon speciosus</i>
サ ツ キ <i>Rhododendron indicum</i>	ス イ シ ョ ウ <i>Glyptostrobos pensilis</i>		
リ ュ ウ キ ュ ウ <i>Rhododendron hortense</i>	シ マ ト ネ リ コ <i>Fraxinus japonica</i>		
イ チ ョ ウ <i>Gnkg biloba</i>	シ イ <i>Castanopsis cuspidata</i>		
ニ セ ア カ シ ア <i>Robinia pseudacacia</i>	ケ ヤ キ <i>Zelkova serrata</i>		
ア カ マ ツ <i>Pinus densiflora</i>	サ ル ス ベ リ <i>Lagerstroemia indica</i>		
	ボ ケ <i>Chaenomeles extus-coccine</i>		
	ベ ニ シ タ ン <i>Cotoneaster horizontalis</i>		
	ケ イ オ ウ ザ ク ラ <i>Prunus sp.</i> (シナミザクラ×ヒガンザクラ)?*		
	ザ ク ロ <i>Punica granatum</i>		
	ス ル デ <i>Phus javanica</i>		
	ク リ <i>Castanea crenata</i>		
ウ メ モ ド キ <i>Ilex serrata</i>	エ ン ジ ュ <i>Sophora japonica</i>		
ユ リ ノ キ <i>Liriodendron tulipifera</i>	ヒ マ ラ ヤ シ ー ダ ー <i>Cedrus deodara</i>		
ヤ マ ザ ク ラ <i>Prunus serrulata var spontanea</i>	ハ ナ ズ オ ウ <i>Cercis chinensis</i>		

注)
* 小林義雄氏の御教示による。

直後の被害では施肥内容によつて主として退色(変色)しはじめる時間に長短があり、これはアメリカワウ (*Liquidmber styraciflua*), クロマツ (*Pinus thunbergii*) で認められる。スギ (*Cryptomeria japonica*) は退色しはじめるのがおそいので処理直後の被害症状は外観では識別しにくい。そこで手ざわりによつて芽先の軟化程度を調査したところ、施肥内容によつて軟化に差が認められた。1週間後の被害状況は被害斑と落葉量(アメリカワウ)によつて施肥内容と対比すると各 SO_2 処理毎に差があることが理解出来る。即ち、NPK, 堆肥施肥区では被害発生までの時間が長く、被害斑、落葉量が少なく、ついでN施肥区、無肥料区では被害発生が早く、被害斑も多く、落葉量も多かつた。翌3月調査の生育結果でも同様の結果であり、無肥料、N施肥区で半枯、枯のものが多く表われた。

4. 考 察

以上の結果はすべて実験的に発生させた SO_2 急性害であり、現実における工業都市の大気汚染による樹木の衰退現象とは可成り性格を異にしているが、急性害と慢性害との間に或相関性があるように思われることは前方でも述べた。7表は門田⁹⁾の報告例に準じ前回の報告分¹⁰⁾、更に今回の報告文の樹種を分類したものである。勿論幼木でしかも年1回の試験であり、その年の気象条件、苗木の出来方等種々の問題点はあるが、各所で報告されているもの²¹⁾⁹⁾¹⁰⁾¹¹⁾に對比しても大体同じ傾向を示しており、急性害によつて慢性害の SO_2 抵抗性を推察することも大きな矛盾はなさそうである。また前回はそうであつたが同一樹種においても個樹によつて被害差を生じ、この原因が樹木の健康度と関係が深いように思われたが、今回の施肥試験によつてそれらの関係が或程度理解出来たと思われる。勿論施肥→生長増→健康度大と一律には考えられないが、健康度を表わす1方法であり、健康度の一面を示したものと考えられる。樹種が3種で少ないので一般的なことはいえないが、3樹種共通して、NPK, 堆肥施肥区に被害が出にくく、出ても軽くてすんだことは他の樹種においても或程度適応されそうである。したがつて大気汚染地帯の緑化樹の植栽、保育には堆肥、3要素肥料の施用が重要な因子の一つになるのではないと思われる。宮崎等⁸⁾は小坂鉱山の煙害地でニセアカシアの移植試験を実施し、3要素系肥料の効

果が著しいことを報告している。又 J. Stoklasa¹²⁾ も植物に肥料を施せば煙害抵抗力を高めるか、被害を軽くすることが出来るかと報告している。

5. 摘 要

1. この報文は主要緑化樹種の SO_2 急性害症状について試験した結果をまとめたものである。

a) 前報の31樹種につづいて、更に60樹種を対象に SO_2 急性被害症状を検討した。

b) 施肥された3樹種について、 SO_2 急性被害症状を検討した。

2. この様な試験の結果から次のようなことが明らかになつた。

a) SO_2 急性害に対する樹種別抵抗性は第7表の通りで、慢性害に比較して大きな差はなく、急性害によつて実用的な SO_2 抵抗性を判定しても大きな矛盾はなさそうである。

b) N.P.K, 堆肥施用区は SO_2 急性害の被害のはじまりがおそく、被害も軽い。

c) 反対にN, 無肥料区は被害のはじまりが早く、被害斑、落葉量も多い。また半枯、枯損する率が高い。

d) 大気汚染地帯の緑化には健全な樹木育成の1手段として施肥が是非必要であると思われる。

文 献

- 1) 千葉 修: 大気汚染による樹木の被害, 植物防疫, Vol. 24, No. 12, (1970).
- 2) 千葉 修: 大気汚染と樹木, 山林 No. 1040, (1970).
- 3) 福岡県: 公害白書(昭和45年度, 1970).
- 4) 平川 昇: 笠梯町における煙害地の実態調査および緑化試験結果について, 福岡県林業試験場研究報告 No. 2, (1971).
- 5) 門田正也: 工業地帯に防災的緑地造成のすすめ, 大気汚染ニュース, No. 28 (5) (1965).
- 6) —: 大気汚染物質の植物への影響 (1967).
- 7) —: 大気汚染物質による植物の生理障害 (1) — SO_2 がアカマツ葉の蒸散・呼吸に及ぼす生理障害の様相について, 大気汚染研究, Vol. 2, No. 3 (1968).
- 8) 宮崎 綱, 沖永 哲一, 原田 実: 小坂鉱山の煙害地におけるニセアカシアの施肥移植試験, 林試研報 No. 74 (1954).
- 9) 小林 義雄: 大気汚染と都市樹木, 森林立地 Vol. 9, No. 2 (1968).
- 10) 中島 康博, 萩原 幸弘, 小河 誠司, 川島 為一郎: 樹木の煙害に関する研究 (1) 福岡県林業試験場

- 時報 No. 21 (1970).
- 11) —, —, —: 樹木の煙害に関する研究 (3) 日林九講 No. 25 (1971) 印刷中
- 12) —, —, —: 大気汚染の樹木に及ぼす影響並びに緑化樹木育成法に関する研究 未発表
- 13) J. Stoklasa: Die Beschädigung der Vegetation durch Rauch u. Fabrikexhalation (1923).
- 14) 谷瀬正弘: 樹木の耐有毒ガス性調査 (1) 徳島県林試研究報告 No. 8 (1969).
- 15) 横川登代司, 長谷部真一, 高橋広明: 樹木公害に関する研究—樹木公害の実態調査について (1) 埼玉県林試報告 (1970).

Summary

This report is to summarize the results of investigations concerning SO₂ acute damage symptoms on staple tree-planting species.

1. Following the thirty-one tree-planting species, we investigated sixty-one more species concerning their SO₂ acute damage symptoms.

2. We investigated SO₂ acute damage symptoms on the fertilized three species (i.e. *Cryptomeria japonica*, *Pinus thunbergii*, and *Liquidamber styraciflua*).

From the results of the above investigations, the following facts were clarified:

1.—1. The resistance power at various species against SO₂ acute damage is shown in Table 7. There can be seen no great difference between it and the resistance power against chronic damage. Accordingly, it will be justified to say that we can recognize the practical SO₂ resistance power from the results of the acute damage.

2.—1. The appearance of SO₂ acute damage is slow in the plate using N.P.K. and compost, and the damage is slight; whereas in the N. plot or control plot, the damage appears soon, and much leaf burn and leaf-foll can be seen. And finally the rate of semi-dead or dead trees has become high.

2.—2. For the purpose of tree-planting in air pollution regions, fertilization is indispensable as one means of searing healthy trees.

写 真 説 明
Explanation of the photos

(1) ~ (9) SO₂ 急性害症状……20 ppm 30分間処理

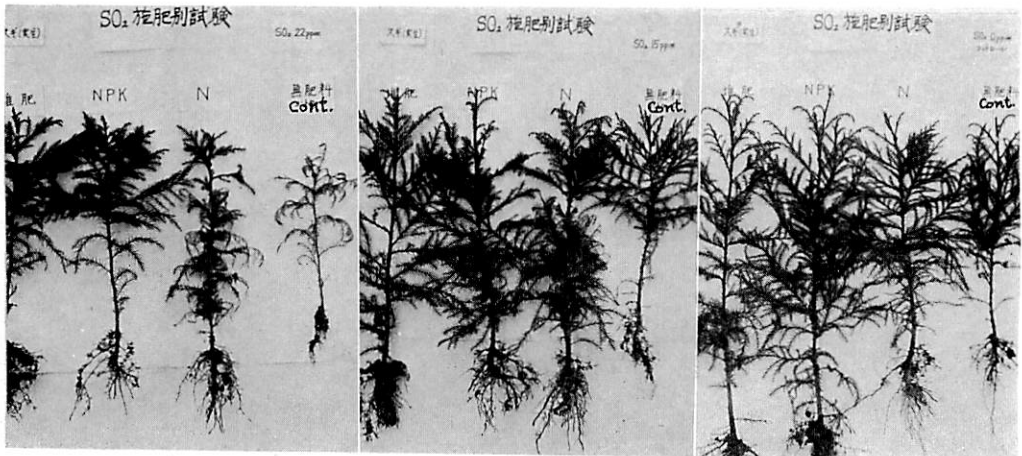
The acute damage symptoms by SO₂ treatment (20 ppm→30 minutes)

- | | | | |
|-----|--------------------|--|------------------|
| (1) | サルスベリ (20分後) | <i>Lagerstroemia indica</i> | (After 20 min.) |
| (2) | シダレヤナギ (25分後) | <i>Salix babylonica</i> | (After 25 min.) |
| (3) | ヒイラギモクセイ (1時間50分後) | <i>Qsmanthus bortunei</i> | (After 110 min.) |
| (4) | マテバシイ (") | <i>Lithocarpus edulis</i> | (After 110 min.) |
| (5) | ウバメガシ (2時間後) | <i>Quercus phylliraeoides</i> | (After 120 min.) |
| (6) | フィリアオキ (") | <i>Aucuba japonica (f. fukurin)</i> | (After 120 min.) |
| (7) | モクセイ (") | <i>Qsmanthus fragrans var. aurantiacus</i> | (After 120 min.) |
| (8) | スギ (2時間40分後) | <i>Cryptomeria japonica</i> | (After 160 min.) |
| (9) | チャ (") | <i>Thea sinensis</i> | (After 160 min.) |

裏面, 肥培樹木に SO₂ 処理 (1970. 8. 4) 後7ヶ月経過した各試験木 (撮影 1971. 3. 4)

Next page. The damage of fertilized tree which was treated by SO₂ before 7 months.
Upper *Cryptomeria japonica*, middle *Liquidamber styraciflua* lower *Pinus thunbergii* (SO₂
treatment Aug. 4, 1970→Photo March 4, 1971)

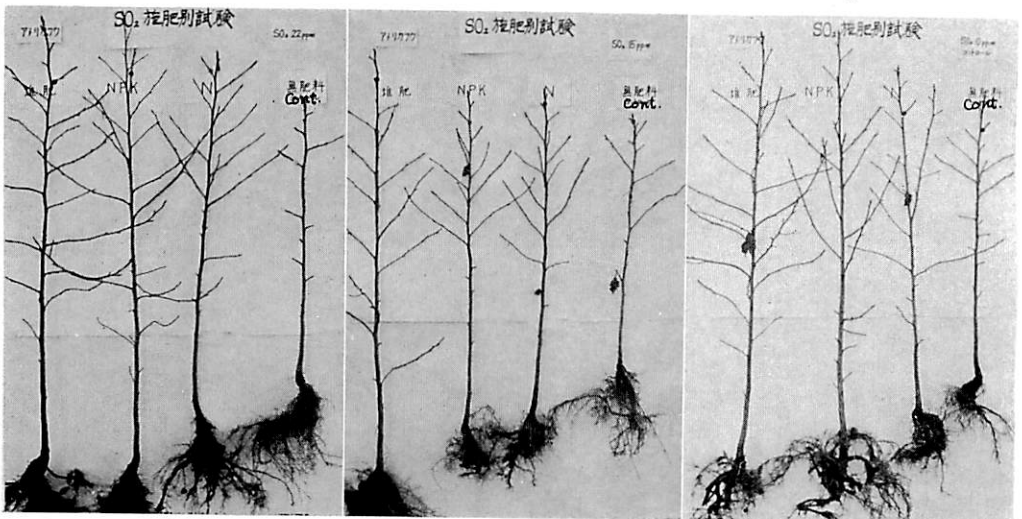




1

2

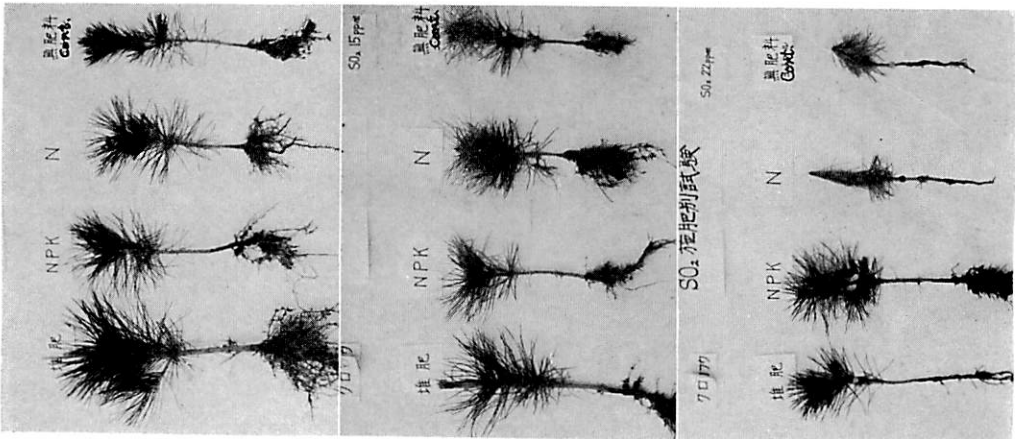
3



4

5

6



7

8

9

樹木と塵埃に関する試験

(資 料)

樹木と塵埃に関する試験

中島康博・萩原幸弘・小河誠司

1. はじめに

大気汚染が樹木に及ぼす影響については、亜硫酸ガス、塩素系ガス、弗素ガス、自動車排気ガス等を主力に研究がなされている。しかしながら現実の大気汚染は単一の汚染質ではなく、種々のガスの混合体である場合が多く、同時に塵埃（降下塵、粉塵）をも混じり、それらの複合的なものとして樹木に影響するものと思われる。

これら塵埃は種々のものがあり、樹木に及ぼす影響も気孔閉塞、樹体表面附着等の物理的な作用と有害物質の附着による化学的作用があり、一方では地表面に落下したものが土壌中にはいり、樹木に吸収される生理的な問題、更に長年月汚染による土壌変化の結果、生長あるいは存在に影響する場合等いずれも密接な関係をもつて生じるものと思われる。筆者等も樹木と煙害に関する試験の一部として、1969～1970年にかけて、きわめて粗放な試験を実施し、当初期待した結果も得られず、考えようによつては失敗例の報告になるが、この種の報告が国内では少ないように思われたので敢てここに資料として報告し、今後この方面の研究をされる方々の何かになればと思つている。本試験を実施するに当たつて、塵埃材料の御世話をいただいた福岡県林業試験場北九州分場の白川研究員、試験企面に教示いただいた毛利伊右エ門前場長、試験実施に協力された川島専門研究員、蓮尾技師に感謝の意を表する。

2. 試験方法

試験木……第1表に示す通り、11樹種の幼木を福岡県林業試験場構内苗圃に1区5本づつ1969年4月定植した。塵埃の流亡を防ぐため、木枠で周囲をかこんだ。

供試塵埃……○フライアッシュ：重油燃焼集塵装置より採取したもの。細粉(E.P) PH 6.5

○セメントダスト：セメント工場集塵装置より採取したもの。PH 11.6

塵埃処理法……塵埃散布の概要は第2表の通りであ

る。散布は1回散布量を拵にとり、区画の上面より、区全体になるべく均一になるように自然落下させ、降雨、風の強い日は1～2日予定日をおくらししたこともある。散布量の規準は県内の汚染地帯の普通が20トン/km²/月で1地点のMaxが70/km²/月の例があつたのでその数字を利用して20g/m²/月、70g/m²/月の2通りとした。尚北九州、大牟田市における降下ばいじん量の推移は第1、2図の通りで、全国汚染地帯の中でも川崎市とならび最上位にある。この月散布量を3回に分けて、10日毎に散布し、散布期間は1969年7月24日より1970年12月15日まで17ヶ月間に亘り、試験木の生長に伴つて、各試験木間の競走を考

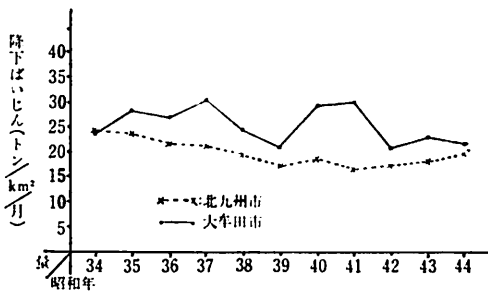
第1表 試験樹木

樹種	区分	樹令 (定植時)	備考
スギ	針葉	常緑	1年 実生
ヒノキ	"	"	1 " "
アカマツ	"	"	1 " "
クロマツ	"	"	1 " "
カイヅカイブキ	"	"	1 挿木生
スイショウキ	"	落葉	1 " "
シイ	広葉	常緑	1 " "
シマトネリコ	"	"	2 " "
ベニカナメ	"	"	1 挿木生
*フサアカシア	"	"	1 実生
コナラ	"	落葉	2 " "

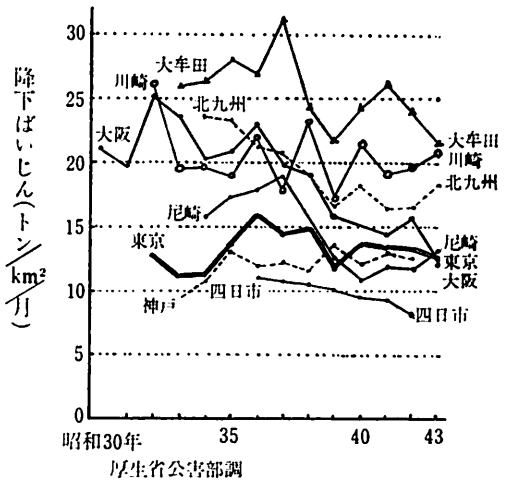
* 6ヶ月だけ試験を実施

第2表 塵埃散布の概要

区	塵埃種別	月散布量 (g/m ²)	1回散布量 (g/m ²)	備考
1	—	0	—	月3回散布 (10日間隔) 散布時間 1969.7.24～ 1970.12.15 (17ヶ月) 1区は コントロール 1区の大きさ 1.1×2.2m
2	フライアッシュ	70	70/3	
3	"	20	20/3	
4	セメントダスト	70	70/3	
5	"	20	20/3	



第1図 北九州市・大牟田市における降下ばいじん量の推移



第2図 主要都市における降下ばいじん量の経年変化(年間平均値)

慮して終つたものである。

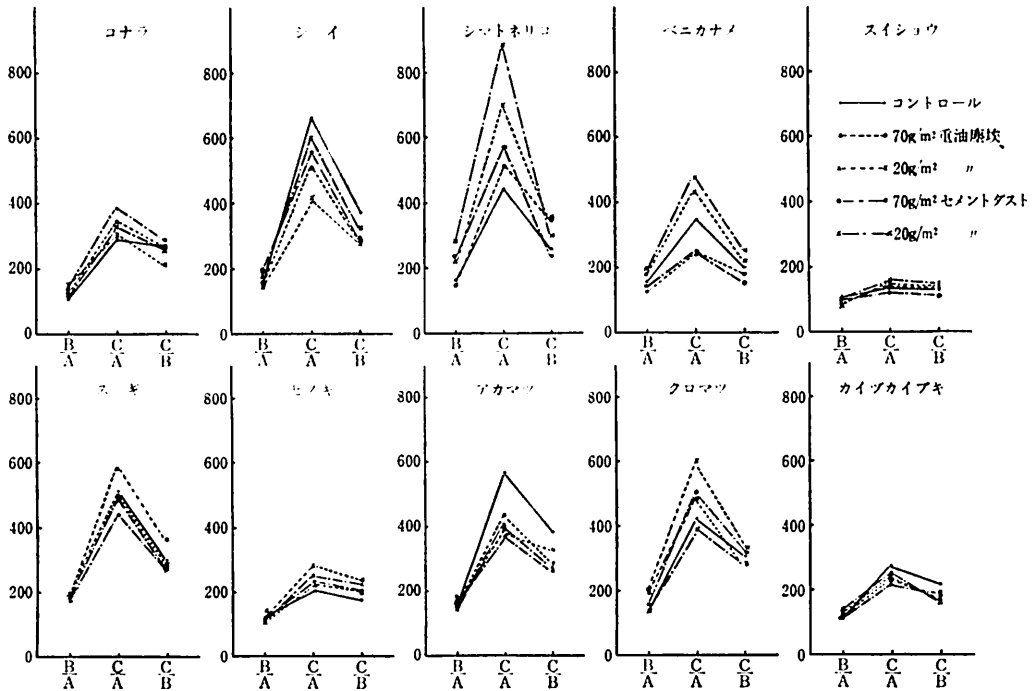
3. 試験結果

塵埃散布によると思われる可視的な被害症状は全樹種を通じて認められなかった。ただ2, 4, 5区のクロマツの葉先1/2が黄変したものがあつたが、その原因についてははつきりしない。

塵埃処理が生長に及ぼす影響をみるために、各供試木の樹高を処理前(1969年7月23日)、処理中の生長開始時期(1970年3月31日)、処理終一生長停

止時期(1970年11月2日)の3回にわたつて測定した。その結果を表示したものが第3表、生長指数を图示したものが第3図である。

塵埃処理前の土壌 PH (H₂O) を測定し、以後約6ヶ月毎に測定した結果は第4表の通りである。この表



第3図 樹種別処理別樹高生長指数変化(第3表参照)

第3表 塵埃試験生長調査表

区	番号	測定月日				HA 1969.7.23	HB 1970.3.31	Hc 1970.11.2	$\frac{HB}{HA} \times 100$	$\frac{Hc}{HA} \times 100$	$\frac{Hc}{HB} \times 100$
		樹種									
1	1	コ	ナ	ライ	33.2	37	97.2	111	293	263	
	2	シ	ト	コ	12.0	21	79.3	175	661	378	
	3	シ	マ ト	ネ リ	23.8	41	107.0	172	450	261	
	4	ベ	ニ	カ ナ	8.0	13	27.6	163	358	212	
	5	ス	イ	カ ャ	39.4	44	58.0	112	147	132	
	6	ス	ヒ	ノ	18.2	31	93.0	170	511	300	
	7	ス	ヒ	ノ	23.0	28	48.8	128	212	174	
	8	ア	カ	マ	14.4	21	81.0	146	563	386	
	9	ク	カ	マ	15.4	21	66.0	136	429	314	
	10	カ	イ	カ	10.8	13	29.8	120	276	229	
	11	フ	サ	カ	50.8	143		281			
2	1	コ	ナ	ライ	34.8	45	120.5	129	346	268	
	2	シ	ト	コ	17.4	31	89.2	178	513	288	
	3	シ	マ ト	ネ リ	19.6	29	102.0	148	520	352	
	4	ベ	ニ	カ ナ	11.0	15	28.2	136	256	188	
	5	ス	イ	カ ャ	39.0	40	57.2	103	147	143	
	6	ス	ヒ	ノ	17.0	28	99.0	165	582	354	
	7	ス	ヒ	ノ	21.0	24	48.8	114	232	203	
	8	ア	カ	マ	13.8	21	60.6	152	439	289	
	9	ク	カ	マ	12.6	22	61.6	175	489	280	
	10	カ	イ	カ	10.4	13	24.2	125	233	186	
	11	フ	サ	カ	42.8	122		285			
3	1	コ	ナ	ライ	39.0	57	119.2	146	306	209	
	2	シ	ト	コ	14.0	21	58.0	150	414	276	
	3	シ	マ ト	ネ リ	15.2	30	106.0	197	697	353	
	4	ベ	ニ	カ ナ	10.8	20	48.3	185	447	242	
	5	ス	イ	カ ャ	40.4	40	60.7	99	150	152	
	6	ス	ヒ	ノ	16.0	28	79.8	175	499	285	
	7	ス	ヒ	ノ	21.2	26	61.0	123	288	235	
	8	ア	カ	マ	13.5	16	52.2	119	387	326	
	9	ク	カ	マ	9.2	16	54.4	174	591	340	
	10	カ	イ	カ	14.1	19	35.0	135	248	184	
	11	フ	サ	カ	39.2	154		393			
4	1	コ	ナ	ライ	31.8	43	121.8	135	383	283	
	2	シ	ト	コ	11.6	23	64.4	198	555	280	
	3	シ	マ ト	ネ リ	21.2	49	121.8	231	575	249	
	4	ベ	ニ	カ ナ	13.8	21	35.3	152	256	169	
	5	ス	イ	カ ャ	40.6	45	55.8	111	137	124	
	6	ス	ヒ	ノ	20.2	33	88.0	163	435	267	
	7	ス	ヒ	ノ	27.0	32	65.4	119	242	204	
	8	ア	カ	マ	13.2	18	49.2	136	373	273	
	9	ク	カ	マ	10.8	16	53.4	148	494	334	
	10	カ	イ	カ	13.4	17	30.8	127	230	181	
	11	フ	サ	カ	43.6	146		335			
5	1	コ	ナ	ライ	42.4	54	142.0	127	335	263	
	2	シ	ト	コ	9.6	18	57.7	188	601	321	
	3	シ	マ ト	ネ リ	15.0	42	134.0	280	893	319	
	4	ベ	ニ	カ ナ	12.6	25	61.6	198	489	246	
	5	ス	イ	カ ャ	41.6	46	70.4	111	169	153	
	6	ス	ヒ	ノ	18.8	32	91.4	170	486	286	
	7	ス	ヒ	ノ	20.6	23	50.8	112	247	221	
	8	ア	カ	マ	14.8	21	58.8	142	397	280	
	9	ク	カ	マ	15.8	22	62.0	139	392	282	
	10	カ	イ	カ	10.8	15	28.0	139	259	187	
	11	フ	サ	カ	51.8	170		328			

第4表 塵埃処理別土壤 PH (H₂O) の変化

区	測定年月日 処理	PH (H ₂ O)			
		処理前 1969. 6. 28	1969. 12. 6	1970. 7. 24	1970. 12. 5
1	コントロール	5.6	5.6	5.6	5.6
2	フライアッシュ 70 g/m ² /月	5.6	5.4	5.3	5.2
3	20 g/m ² /月	5.6	5.5	5.3	5.3
4	セメントダスト 70 g/m ² /月	5.5	5.7	5.8	5.9
5	20 g/m ² /月	5.6	5.6	5.7	5.7

から重油フライアッシュ (PH 6.5) 撒布区では酸性化し、セメントダスト (PH 11.6) 撒布区では酸度が中性の方に進んでいる。また散布量によつて、その進み方に遅速が認められる。以上が可視的症狀、生長関係、土壤 PH の変化についての結果であるが、これら以外のものとして、塵埃が葉面、樹体に附着することが誘因になつてと思われるものとして、アブラムシが発生してスス病を誘発した。この現象は塵埃処理のフライアッシュ、セメントダスト両区 (2~5 区) に認められ、1 区のコントロール区においては発生しなかつた。

4. 考察及び問題点

以上の結果から、本試験方法による塵埃の樹木に及ぼす影響は少なかつたが、これは試験方法に問題があつたものと思われる。即ち本試験では月3回 (10 日毎) 一定量の塵埃を試験区上面より自然落下する状態

で実施したが、現実の汚染地帯では大氣中に浮遊する塵埃が常時存在し、降下塵埃、浮遊塵埃として測定される環境と可成り異なつていた。従つて樹体の上面に附着したものが殆んどで、下面には附着していない。上面に附着したのも 10 日間のうちに風、雨等によつて落下、流亡した場合もあつたため、常時葉面に塵埃が固定的に存在することは少なく、葉形からみてコナラが最も附着することが多く、ついでシイ、ベニカナメ、シマトネリコで、その他のものは附着が少なかつた。このようなことから、塵埃附着が誘因でアブラムシの発生がコナラに見られ、コナラ、シイに多くスス病の発生が見られたのである。スス病によつて同化作用にマイナス作用は考えられても目立つた影響は認められなかつた。

生長障害が見られなかつたもう一つの原因として、塵埃が地表面に落下し、土中に入り、土壤に変化を生じることである。本試験では PH (H₂O) のみの測定にとどめたため、他の因子については何とも分らないが、PH で処理前の土壤及びコントロール土壤がほぼ

第5表 北九州地帯林地の PH

地区	工場地帯 周辺林地 (5 km 以 内)		石灰岩採 掘、セメ ント工場 周辺林地 (3 km 以 内)		一般林地		
	5	20	5	20	5	20	
試料深さ (cm)	5	20	5	20	5	20	
PH (H ₂ O)	Max	5.25	5.50	6.30	6.55	6.10	5.45
	Min	3.55	3.55	4.10	4.55	4.45	4.05
	Ave.	4.28	4.30	5.54	5.45	5.13	4.81
試料数	13		8		10		

第6表 PH の変化と樹種別生長

PH (H ₂ O)	シ	アカ	カイ	ス	ク	スイ	ベ	ヒ	フ	シ	コ
	イ	マ	ブ	ギ	ロマ	シ	ニ	ノ	サ	マ	ナ
↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑
↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
コントロール	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑
+0.3	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑
+0.2	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑
+0.1	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑
5.6	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑
-0.1	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
-0.2	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
-0.3	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
-0.4	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
コントロールと塵埃処理	-			+				+			

PH 5.6 であるのに、1年6ヶ月後の重油フライアッシュ 70 g/m²/月—PH 5.2, 20 g/m²/—PH 5.3 とわづかではあるが 0.4~0.3 酸性化しており、セメントダスト 70 g/m²/月—PH 5.9, 20 g/m²/—PH 5.7 とこれ又わづかであるが逆に 0.1~0.3 程度中性化している。このような変化が樹種によつてマイナスであつたり、プラスであつたり、又影響がなかつたりするのではないかと思われ、またこの程度の期間では生長にひびかないとも考えられる。ただ、以上の塵埃量と期間で土壌 PH がこれだけ変化したことは、現実の汚染地帯が長年月さらされることから相当な土壌変化を生じることが考えられ、その変化が大きければ植物に対する影響も出てくるのではないかと考えられる。しかし乍ら、一方では新規の汚染では最初の間に変化し、その後は殆んど進まないことも考えられるので今後明らかにする必要がある。筆者等は 1970~71 年にかけて北九州地区の土壌 PH を測定したことがある。少数例ではあるがその結果は第 5 表の通りである。この表から一般林地に比較して、工場地帯周辺林地の PH が低く、石灰岩採掘所、セメント工場周辺の林地では PH が高く表われる傾向がある。地質、森林の取扱い、植生等種々の要因がはいつているが、汚染による土壌 PH 変化とも認めてよいと思われる。

第 3 表の樹高成長を土壌 PH 変化と相関があると仮

定した場合、大略的にまとめたものが第 6 表である。塵埃処理の二種ともコントロールに比較して生長が減退するものはシイ、アカマツ、カイヅカイブキでシイは中性化の方で少しよいが全体的にはマイナス生長である。スギ、クロマツ、スイショウ、ベニカナメはコントロールと全体的に変わらないが、スギは中性化、クロマツは酸性化の方向で生長がよくなり、反対側（点線側）で悪くなる。

ヒノキ、フサアカシア、シマトネリコ、コナラはコントロールより生長がよく、前 3 者は中性化、酸性化の両側ともよく、コナラは中性化側でよい。これは前述の通り、少数例でしかも仮定的なものであるが、もしこのように樹種により PH 嗜好性（或いは PH の変化に対する適応性）があるとすれば耐煙性樹種と共に早期に明らかにする必要がある、緑化の基礎資料として重要である。（この点すでに明らかになつていれば筆者等の不勉強で陳謝したい）最後に本試験は先述の通り、予定の結果もつかみ得ず、失敗例とも云え、塵埃試験の困難性と土壌変化が意外に大きかつたことが感じられたことを附記する。

文 献

福岡県：公害白書昭和 45 年度

Contents

(Article)

- Yasuhiro Nakashima, Yukihiro Hagihara and Seiji Ogawa;
Studies on the smoke damage of tree (2) 1
—On the acute damage symptoms by the SO₂—

(Note)

- Yasuhiro Nakashima, Yukihiro Hagihara and Seiji Ogawa;
Notes on the dust damage of tree31

昭和四十七年三月二十五日印刷

昭和四十七年三月三十日発行

福岡県八女郡黒木町
発行所 福岡県林業試験場

福岡市南区塩原1194の1
印刷所 秀巧社印刷株式会社