

植物による大気汚染調査(49年度)

大気騒音部大気科

指標植物を用いて光化学スモッグ汚染の状況を捕えようとした結果、以下の事実が判明した。1) 全調査期間中の被害度の分布についてみると、県南県北の東部の被害度がやや高く、県北中部の被害度がやや低かった。2) オキシダント積算値と植物被害の相関は、ほぼ認められた。3) 被害症状は、7月下旬以降の調査において重く、被害部位が全面、損傷はネクロシスにまで進むものも多かった。4) 被害度、被害葉数についてのアサガオ2品種間の相関は明らかであり、一方の品種に被害が発現すれば、他方の品種にも同程度の被害が発現する傾向がある。

1 まえかき

近年、埼玉県において光化学スモッグの発生が著しく、47年度は注意報、警報が27回、48年度は49回も発令されており、光化学スモッグによる植物被害が、かなりあると思われる。しかしその被害状況は、十分には把握されていない状態である。

そこで48年度より、指標植物を用いて大気汚染調査を行ない、植物を通じて光化学スモッグ汚染の状況を捕えようとした。またそれと並行して、オキシダント濃度と植物の被害症状の関係を捕えようとした。

2 調査方法

調査地域は、山岳地帯を除いた2,600km²で、調査地点数は30である。

指標植物は、前年の結果からアサガオが最も適切であることが明らかなので、ヘブンリーフルー(以下HBと記す)とスカーレットオハラ(以下SOと記す)のアサガオ2品種を用いた。

指標植物は、各調査地点に5株ずつあるが、このうち最大被害株について観察した。被害葉数とは、1株の被害葉数であり、被害がわずかでも認められた葉の枚数である。被害度とは、最大被害葉の全面積に対する被害症状の発生した面積の百分率である。

被害症状は、最大被害葉について観察し、被害の部位、形状、色、損傷について調査した。

なお、大気汚染質と指標植物の関係を把握するために、常時監視測定局のデータを利用した。

3 調査結果

3.1 6月上旬の調査

第1回目の調査は、6月6日～8日を主体に行った。

この調査において、植物被害が認められたが、植物被害に対応する大気汚染質として、5月23日～6月5日のオキシダントを考えた。

被害発生地点数は、HB、SOとも11地点であり、被害地点が県南県北とも東部地域に集中している傾向があった。

オキシダント積算値と植物の被害度、被害葉数、被害症状との関係をみるために、各調査地点の被害と、その調査地点に最も近い常時監視測定局のオキシダント積算値との比較を行なった。なお調査地点22、28はいずれの局にも離れすぎているので省いた。

HB、SOともオキシダント積算値が大なるほど、被害度、被害葉数、被害症状が大になる傾向は認められなかった。

3.2 6月下旬の調査

第2回目の調査は6月24日、25日を主体に行った。植物被害に対応する大気汚染質として、6月9日～6月23日のオキシダントを考えた。

HB、SOともかなりの地点に被害が認められ、被害発生地点数は、HB22点、SO24地点であった。

HBにおいては、被害度の大なる地点が、県南県北とも東部に多く、県北の群馬県寄りの地域の被害がやや少ない傾向があった。

SOにおいては、一定の傾向が認められず、県全域にわたって被害が現われていた。

オキシダント積算値と植物の被害の関係をみてみると、HB、SOともオキシダント積算値が大なるほど、被害度、被害葉数、被害症状が大になる傾向は認められなかった。

3.3 7月上旬の調査

第3回目の調査は7月9日、10日を主体に行なった。植物被害に対応する大気汚染質として、6月26日～7月8日のオキシダントを考えた。

HB、SOともかなりの地点に被害が認められ、被害発生地点数は、HB21地点、SO24地点であった。

HBにおいては、県全域に被害が発生しており、一定の傾向が認められなかった。SOにおいては、県南西部の被害度が他地域に比べ、やや高かった。

オキシダント積算値と植物の被害度、被害葉数の関係をもてみると、HBにおいては、オキシダント積算値と被害度との間に、明らかな関係はないが、積算値475pphm以上で、被害度が60%を越える地点が認められた。被害葉数においても、475pphm以上で、被害葉数が5枚以上の地点が、かなり出現するようである。

SOにおいては、475pphm以上で、被害度が30%を越えた。被害葉数については、積算値が大なるほど、被害葉数の大なる地点が増大することが明らかである。

オキシダント積算値と被害症状との関係についてみると、HBにおいては、オキシダント積算値と被害症状との間に一定の傾向が認められなかった。

SOにおいては、積算値が大なるほど損傷が漂白からネクロシスへ進む傾向が明らかである。

3.4 7月下旬の調査

第4回目の調査は、7月30日、31日を主体に行なった。植物被害に対応する大気汚染質として、7月11日～7月29日のオキシダントを考えた。

HB、SOともほとんどの地点に被害が認められ、被害発生地点数は、HB28地点、SO26地点であった。

HB、SOとも県全域に著しい被害が発生しており、明らかな傾向は認められないが、HBにおいては、県南東北の東部、SOにおいては、県南東部、中部の被害度が他地域に比べ高いようである。

オキシダント積算値と被害度、被害葉数との関係をもてみると、HB、SOともオキシダント積算値が大なるほど、被害度、被害葉数も大なる地点が増大することが明らかである。特に積算値1,000pphm以上では、全ての調査地点に被害が認められた。

オキシダント積算値と被害症状との関係をもてみると、HB、SOともオキシダント積算値が大なるほど、被害が全面に及び、損傷もネクロシスにまで進む傾向が明らかである。

3.5 8月上旬の調査

第5回目の調査は8月9日、10日を主体に行なった。植物に対応する大気汚染質として、8月1日～8月8日

のオキシダントを考えた。

HB、SOとも著しい被害が認められ、調査地点11を除いた全ての地点に被害が認められた。HB、SOとも県全域に著しい被害が発生しており、一定の傾向は認められなかった。

オキシダント積算値と被害度、被害葉数との関係をもてみると、HB、SOともオキシダント積算値が大なるほど、被害度、被害葉数が大なる地点が増大することが明らかである。

特に積算値730pphm以上では、全ての地点で被害度60%以上、被害葉数5枚以上の著しい被害が認められた。

オキシダント積算値と被害症状の関係をもてみると、HB、SOとも、オキシダント積算値が大なるほど、被害が全面に及び、損傷もネクロシスにまで進む傾向が明らかである。

3.6 8月下旬の調査

第6回目の調査は8月27日、28日を主体に行なった。植物被害に対応する大気汚染質として、8月11日～8月26日のオキシダントを考えた。

今回の調査において著しい被害が認められた。しかし指標植物が強風による損傷を受けたため、観察不能の地点が、HB8地点、SO1地点あった。被害発生地点数は、HB19地点、SO29地点であり、SOについては、全地点に被害が認められた。

HB、SOとも県全域に被害が発生しており、一定の傾向は認められなかった。

HBについては、前述のとおり、観察不能地点が多かったのも、SOについてはのみ、オキシダント積算値と被害の関係を述べる。

被害度においては、明らかな傾向は認められないが、積算値930pphm以上で、全ての地点に被害度60%以上の被害が認められた。被害葉数においては、明らかな傾向が認められないが、780pphm以上で、全ての地点に被害葉数5枚以上の著しい被害が認められた。

損傷については、930pphm以上で、ネクロシスにまで進んだ。

4 考察

以上はそれぞれの調査について述べてきたが、ここでは調査全期間について総合的に検討する。

4.1 植物被害状況

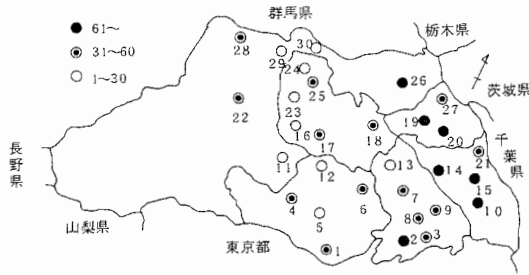


Fig 1 HBの平均被害度(%)

各調査地点の全期間における、HB、SOの平均的被害度を求めるために、6回の調査の被害度の平均を求めた。これをFig 1、Fig 2に示す。

HBにおいては、県南県北の東部地域に被害度の高い

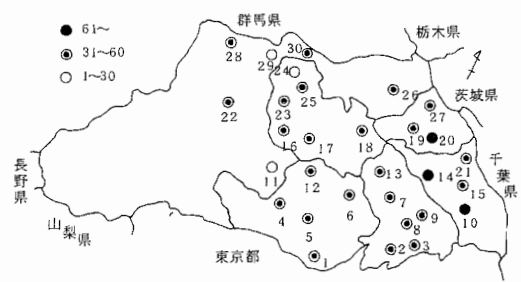


Fig 2 SOの平均被害度(%)

討した。すなわち調査回数6回、調査地点数28(調査地点22と28は省く)であるから、オキシダント積算値と植物被害の関係は168のデータがあるわけである。これらの関係をみたものをFig 3に示す。

4.2 オキシダント積算値と植物被害との関係

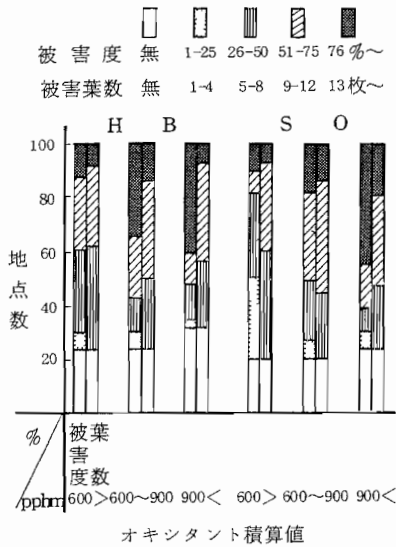


Fig 3 オキシダント積算値と被害度・葉数

地点が集中しており、次いで県南中部の被害度がやや高く、県北中部がやや低いようである。

SOにおいては、県南県北の東部の被害度がやや高く、県北中部がやや低いようである。

各調査時におけるオキシダント積算値と被害度、被害葉数との関係を、調査地点、調査時期を考慮しないで検

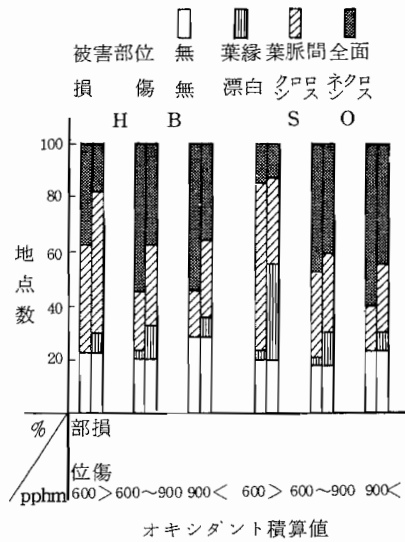


Fig 4 オキシダント積算値と被害症状

HBについてみると、被害葉数においては、一定の傾向が認められなかったが、被害度においては、オキシダント積算値が大なるほど被害の著しい地点が増大する。SOについてみると、オキシダント積算値が大なるほど、被害度、被害葉数が大なる地点が増大することが明らかである。

同様にオキシダント積算値と被害症状との関係を示したものがFig 4である。HBにおいては、オキシダント積算値600pphm以上で、被害が全面に及び、損傷がネクロシスにまで進む地点が多くなる傾向がある。

SOにおいては、オキシダント積算値が大なるほど、被害が全面に及び、損傷がネクロシスにまで進む傾向が認められる。

以上のことからオキシダント積算値と植物被害度、被害症状との相関は全般的には認められるが、指標植物の生育時期、生育環境、気象条件などの影響により、相関が乱される場合もあることが、明らかになった。

4.3 品種間の相関

同一調査時、同一地点において、品種によって被害に

相異がある。極端な場合には、一方の品種に被害が発現するが、他方には発現しない場合もある。そこで被害度、被害葉数について品種間の相関を求めてみた。

被害度については、品種間の相関係数0.56、 $N = 142$ 、 $T(N-2) = 810$ 、被害葉数については、相関係数0.56、 $N = 144$ 、 $T(N-2) = 801$ であり、いずれも非常に高い有意性が認められた。

すなわち同一調査時、同一地点において、一方の品種に被害が発現すれば、他方の品種にも同程度の被害が発現する傾向が明らかである。

本文は、「植物による大気汚染調査報告書」(昭和49年度、埼玉県教育局・埼玉県農業試験場・埼玉県園芸試験場・埼玉県公害センター)を要約したものである。