

大気汚染による植物の被害

ヘジスタッド, H. E.

Heggstad, H. E. (1968) : Disease of crops and ornamental plants incited by air pollution *Phytopathology* 58 : 1089-1096.

この小論文は、最近問題になっている光化学オキシダントや亜硫酸ガスなど、植物に被害を及ぼすといわれている主な大気汚染の種類と、大気汚染による植物の生理的形態的な変化について総合的に述べたものである。

光化学オキシダント

オゾン (O_3) — 植物の被害は、1957年ロサンゼルスで初めて報告され、その被害額は500万ドルにも及んだ。オゾンは一般に葉の表面に近い棚状組織をおかし、被害の症状として小さな斑点が葉の表面に現われる。大体、葉の表面だけに限られているが、時には裏側にまで及ぶこともある。

PAN (RCO_3NO_2) — PAN (パーオキシ・アセチル・ナイトレイトの略) の害を受けると、葉の裏側が水にぬれるようにつやつやしたり(glazing)あるいは銅色に変化し(bronzing)海綿状組織や表皮細胞が原形質分離を起こし、葉緑素が破壊される。

二酸化窒素 (NO_2) — 植物に対して毒性をもつことが知られたのはつい最近である。0.5 ppm (訳注, ppmはparts per million—の略で百万分の一のこと。ごく微量であってしかも大きな影響力がある成分に用いられる。 NO_2 や SO_2 などの気体の場合には、容積からみた含有率を意味する。)10~12日間で発育が阻害され、3 ppm 以上の高濃度では、亜硫酸ガスやオゾンによって生じる壊死斑(necrosis)とよく似た症状を呈する。

エチレン

炭化水素の一種で、石油や天然ガスの燃焼時に発生し、特に自動車排気のひどい都会などに生育する樹木にその被害が多くみられる。エチレンは、植物ホルモンの様な働きをされるといわれ、ごく低濃度でも上偏成長(epinasty, 上部が下部よりも勢いよく成長すること。)あるいは異状開花、落葉を引き起こすことが知られている。

亜硫酸ガス (SO_2)

他の汚染物質にくらべて、被害の規模は最も大きく、今日の大気汚染の大部分を占めている。低濃度の場合、葉の組織内で比較的無害な形の硫黄として酸化されるが、高濃度の場合には亜硫酸イオンとして葉の中に蓄積され、被害を及ぼすといわれている。被害症状として、広葉樹の場合、葉脈の間に煙斑を生じ、針葉樹では葉の先端に現われるものが多いが、葉身の中間

部に斑点状に現われることがある。

フッ化物

フッ化物は葉の内部に吸収され、葉の先端や縁に移動集積して、毒性をあらわす。植物によっては、ごく微量であっても影響を受け、健全な部分と被害部が、明瞭に区別される。若い葉ほど感受性が強く（敏感に反応し）、耐性の植物ほどより多くのフッ化物を葉の中に蓄積している。

その他の汚染物質

工場からの事故等による、塩素、アンモニア、シアン化物、流化水素などの溢散は、植物に急性的な被害をもたらす。

塩素 (Cl_2)——塩素は組織内に蓄積せず、また、植物の種類によりかなり異なった白斑 (chlorosis) や、壊死斑 (necrosis) を引き起こす。一般に古い葉は、新葉よりも敏感に反応を示した。

アンモニア (NH_3)——葉の特定部分というより、葉面全体にわたって被害を及ぼし、低濃度の場合にはこれといった被害はみられなかった。

一酸化炭素 (CO)——約1,000 ppmの高濃度であっても植物に及ぼす影響はごくわずかであるが、窒素固定を行なう植物ではその固定が阻害されることが知られている。

複合ガス

自然状態では、汚染物質が単一の形で存在することはごくまれであるが、従来複合されたガスの影響に関する研究は少ない。炭化水素の存在によって、フッ化物の被害が抑制され、 SO_2 とフッ化水素、あるいは SO_2 と炭化水素の間には、それらの相互作用はみられなかった。亜硫酸ガス、オゾン、単体では被害を生じなかったものが、二つのガスを混合した時、典型的なオゾンの被害症状がみられた。

環境要因

汚染大気に対する植物の反応は、光の量、強さ、温度、湿度、栄養条件などにより異なってくる。植物の被害は光の強さと共に増加する傾向にあり、汚染ガス接触前に低温下で生長したものは、高温下で生長したものより汚染大気に対して感受性が低かった。湿度の影響は、一般的な傾向として、高い湿度で生育したものは、低湿度で生育したものより、かなり感受性が高まることが知られている。過少あるいは過多の栄養状態のものは、適度の栄養状態にあるものにくらべ、感受性が低い傾向にあった。これらは実験室内で観測された結果であるが、自然状態におかれた植物が、汚染大気にどのような反応を示すか、あるいはこれらをどう判定するか、また別の諸問題が生じてくるであろう。

今後解明すべき問題として、(1)バクテリアや病原菌も含めて、植物に及ぼす種々の大気汚染の影響、(2)大気汚染の経済的な影響度の的確な評定方法、(3)二種類あるいはそれ以上の複合ガスが植物に及ぼす影響、(4)指標植物の探索、(5)環境要因の相互作用、などの研究が必要となってくるであろう。

(樹芸樹木科 鈴木悌司)