

[自主研究]

植物に及ぼすオゾンと高濃度CO₂の単独および複合影響に関する研究

三輪誠 小川和雄 嶋田知英

1 目的

埼玉県では、夏期のオゾン(O₃)濃度が著しく高く、それによる植物被害が発生している。また、近年、地球規模で大気中のO₃濃度と二酸化炭素(CO₂)濃度が上昇し続けている。しかしながら、これらの濃度の上昇が植物に及ぼす単独および複合影響については十分に解明されていない。

一方、多くの植物は菌根菌と共生関係を築いている。菌根菌は植物の根に共生し、植物に対して養水分を供給する一方で、植物が光合成によって合成した産物を炭素源として受け取っている。したがって、大気中のO₃濃度やCO₂濃度が上昇することにより、植物と菌根菌の共生関係に変化が生じれば、植物の生育に影響を及ぼす可能性が十分に考えられる。

そこで、本研究では、植物にO₃と高濃度CO₂を単独及び複合暴露し、植物の生育に及ぼすそれらの影響を評価するとともに、菌根菌の存在の有無による影響変化について検討する。今年度は、本研究の第一歩として、コマツナの生育に及ぼすO₃の影響と、アカマツの生育に及ぼす外生菌根菌接種の影響を調べた。

2 方法

2.1 コマツナの生育に及ぼすO₃の影響

植物材料として、7品種(楽天、笑天、さおり、あやか、夏楽天、浜見2号、あゆみ)のコマツナを用いた。コマツナの種子を、クレハ園芸培土を詰めたビニールポットに約30粒ほど播種し、人工光型環境制御室内(光条件:昼14時間(5:00~19:00)/夜10時間(19:00~5:00)、温度条件:昼30 /夜25、湿度条件:昼夜ともに相対湿度65%)で育成した。播種1週間後、1ポットあたり1個体となるようにコマツナを間引きした。その後、2週間にわたって、120ppbO₃を、1週間に3日、1日あたり4時間(10:00~14:00)のペースで、環境制御室内のコマツナに暴露した。また、浄化空気を通気した区を対照区として設定した。3週間にわたる実験期間終了時に、各処理区のコマツナをサンプリングし、葉、莖および根の乾重量を測定した。

2.2 アカマツの生育に及ぼす外生菌根菌接種の影響

植物材料として外生菌根菌が感染していないアカマツ実生苗を、接種する外生菌根菌としてコツブタケおよびケノコッカムを用いた。植物材料の作成は、滅菌土壌に、1%次亜塩素酸ナトリウム溶液で滅菌したアカマツの種子を播種し、人工光型環境制御室内で育成することにより行った。また、外生菌根菌の接種源として、コツブタケおよびケノコッカムの培養菌糸を作成した。播種約1ヶ月後、外生菌根菌が感染していないアカマツ実生苗の根の周囲に、コツブタケまたはケノコッカムの接種源を置き、滅菌土壌を詰めた滅菌角型シャーレに移植した。また、対照区として、根の周囲に接種源を置かない処理区を設定した。これらのアカマツ実生苗を、人工光型環境制御室内(光条件:昼14時間(5:00~19:00)/夜10時間(19:00~5:00)、温度条件:昼25 /夜20、湿度条件:昼夜ともに相対湿度65%)で13週間育成した。育成期間終了時に各処理区のアカマツ実生苗をサンプリングし、葉、幹および根の乾重量を測定した。

3 結果

3.1 コマツナの生育に及ぼすO₃の影響

O₃暴露により、実験に用いた7品種のコマツナの内、いくつかの品種の子葉と第一本葉に可視傷害が認められた。しかし、いずれの品種においても、器官別乾重量および個体乾重量にO₃暴露による影響は認められなかった。

3.2 アカマツの生育に及ぼす外生菌根菌接種の影響

育成期間終了時における対照区のアカマツ実生苗では、葉色が黄褐色や赤紫色に変化していた。これに対して、外生菌根菌であるコツブタケおよびケノコッカムを接種したアカマツでは、葉色はほぼ緑色であり、それらの器官別乾重量および個体乾重量は、対照区に比べて著しく大きかった。

4 今後の研究方向等

今後は、人工光型環境制御室を用いて、菌根菌を接種した植物の生長や生理機能などに対する高濃度CO₂およびO₃の影響を調べる予定である。