

[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 米倉哲志 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、これらのガス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。

昨年度までは、大気中のCO₂濃度やO₃濃度の上昇が、埼玉県における里山の主要構成樹種であるアカマツの実生苗に及ぼす影響を調べてきた。平成14年度は、主に大気中のCO₂濃度の上昇が埼玉県の主要農作物のひとつであるコマツナに及ぼす影響を調べたので報告する。

2 方法

植物材料として、コマツナ(品種:楽天)を用いた。コマツナの種子を園芸培土上に播種し、芽出しを行った。芽出しをしたコマツナの苗を、黒ぼく土を詰めた1/10,000アールのワグネルポットに移植し、人工光型環境制御ガス暴露チャンバー内(光条件:昼12時間/夜12時間、昼間光量:植物体上部で約800 μmol/m²/s、温度条件:昼25°C/夜18°C、湿度条件:昼夜ともに相対湿度65%)で4週間育成した。環境制御ガス暴露チャンバーには、380ppmおよび760ppmCO₂暴露区を設定し、育成期間中、これらの濃度のCO₂をコマツナに対して常時暴露した。

育成期間終了時に、コマツナの葉における純光合成速度、蒸散速度および気孔コンダクタンスを測定すると共に、個体をサンプリングし、葉のクロロフィル濃度および個体乾重量を測定した。なお、純光合成速度、蒸散速度および気孔コンダクタンスの測定には、携帯用光合成蒸散測定装置(LI-COR社製、LI-6400型)を用いた。測定時の大気CO₂濃度は育成条件下のCO₂濃度に設定し、光量および気温は、それぞれ1,300 μmol/m²/sおよび25°Cに設定した。

3 結果

図1に、育成期間終了時におけるコマツナの個体乾重量、純光合成速度、蒸散速度、気孔コンダクタンスおよび葉のクロロフィル濃度を示した。760ppmCO₂暴露区で育成したコマツナの個体乾重量および純光合成速度は、380ppmCO₂暴

露区で育成したコマツナに比べて有意に増加した。これに対して、760ppmCO₂暴露区で育成したコマツナの蒸散速度、気孔コンダクタンスおよび葉のクロロフィル濃度は、380ppmCO₂暴露区で育成したコマツナに比べて有意に低下した。これらの結果から、コマツナに高濃度CO₂を暴露すると、葉において、純光合成速度の促進が認められるものの、気孔閉鎖やクロロフィル濃度の低下が生じることが明らかになった。

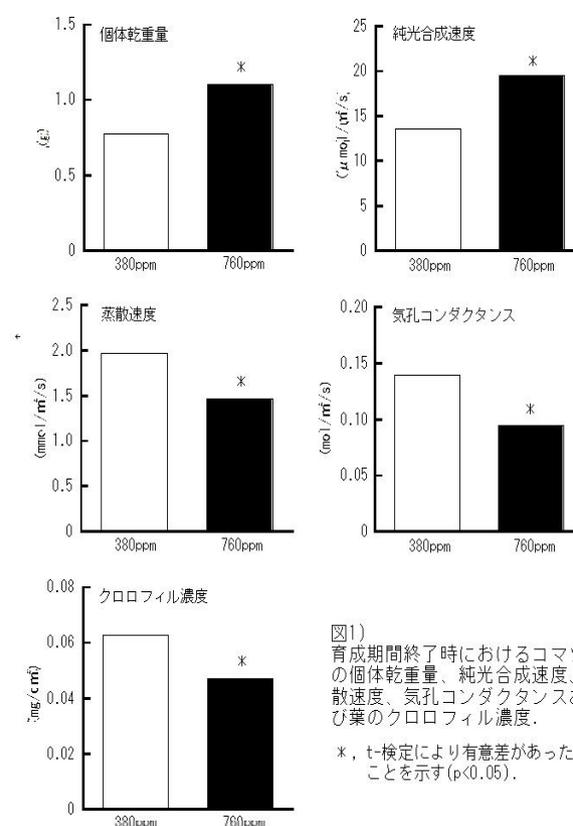


図1) 育成期間終了時におけるコマツナの個体乾重量、純光合成速度、蒸散速度、気孔コンダクタンスおよび葉のクロロフィル濃度。
*, t-検定により有意差があったことを示す(p<0.05)。

4 今後の研究方向等

今後は、大気中のCO₂濃度やO₃濃度の上昇が植物の生長と生理機能に及ぼす影響の因果関係を明らかにしていきたいと考えている。また、大気中のCO₂濃度やO₃濃度の上昇が実際の野外における樹木に及ぼす影響を想定して、現在電力中央研究所と共同研究を実施している。この共同研究は、来年度も継続される予定である。