

越境大気汚染物質であるオゾンによって ブナ林では葉の老化が早くなる

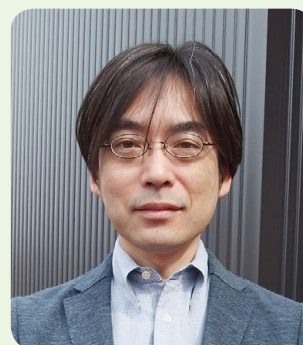


図1 ブナ林とコナラ林におけるオゾンの影響評価

越境汚染物質であるオゾンが森林に与える影響を評価するために、フラックス観測タワーを利用してブナ林とコナラ林における葉のオゾン吸収量とCO₂吸収量との関係を調べました。

東アジアでの工業の発展により、オゾン(O₃)やPM_{2.5}などの大気汚染物質が、国外から我が国へ越境してくることが問題となっています。地表付近のオゾンは光化学スモッグの原因となり、人間の健康に被害を与えることが知られていますが、植物に対しても成長を抑制するなどの悪影響をもたらします。オゾンの樹木への影響に関しては、これまで苗木を対象に多くの研究が行われてきましたが、森林全体を対象とした研究は行われてきませんでした。

森林総研では、森林の二酸化炭素放出・吸収量(CO₂フラックス)を測定するために、日本各地の森林に、高さ数十メートルのフラックス観測



北海道支所
植物土壌系研究グループ長
北尾 光俊

東アジア



コナラ林(暖温帯)

京都府、山城のコナラ林(山城観測サイト)に設置されたタワーで観測されたデータを利用して、タイプの異なる2つの森林に及ぼすオゾンの影響を調べました(図1)。苗木の実験からコナラと比べてブナはオゾンに弱いことがわかっています。

近年の研究により、オゾンが植物に与える影響を考える場合には、大気中のオゾン濃度だけではなく、植物の葉に実際に吸収されたオゾンの量が重要であることがわかってきました。オゾンは、葉の表面にある気孔と呼ばれる小さな穴を通して葉に吸収されます。そこで私たちは、気孔の開き具合をもとに、葉が吸収したオゾンの量を計算しました。そして、一定の広さの森林が吸収するオゾンの量とCO₂の吸収速度との関係を調べて、森林全体へのオゾンの影響を推定しました。その結果、ブナ林はコナラ林と比較して、樹木の葉にある気孔が倍近く開いているため、空気中のオゾン濃度が同程度でも、倍近くの量のオゾンを葉の中に吸収することがわかりました。また、オゾンを多く吸収した年の秋の早い時期にCO₂吸収速度の低下が始まるということが明らかにになりました(表1)。一般に秋になると葉の老化にと

もない森林のCO₂吸収速度が徐々に下がりますが、コナラ林ではオゾンの影響は認められなかったのに対して、ブナ林ではオゾンの吸収量が多い年には、オゾンによって葉の老化が促進され、CO₂吸収速度の低下が通常より早く始まるとともに、葉の寿命が短くなることが明らかになりました(図2)。

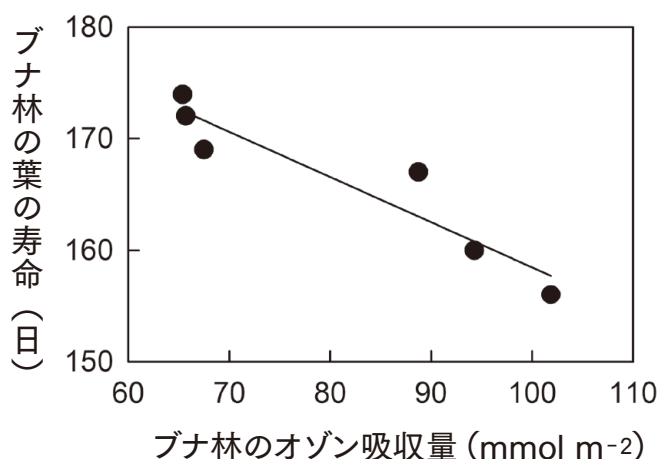


図2 ブナ林におけるオゾン吸収量と葉の寿命との関係

ブナ林ではオゾン吸収量が多い年には葉の寿命が短くなりました。

葉の寿命は、ブナ林が光合成をおこなってCO₂を吸収している期間を表しています。

表1 秋に森林のCO₂吸収速度を低下させる要因

秋に森林のCO₂速度を低下させる要因を調べたところ、ブナ林ではオゾンの影響がありました。コナラ林ではオゾンの影響は認められませんでした。

秋に森林のCO₂吸収速度を低下させる要因

ブナ林	葉齢の増加
	空気の乾燥
	オゾン吸収量の増加
コナラ林	気温の低下
	空気の乾燥

※図1～2および表1は、
Kitao et al. 2016. Scientific Reports
6:32549 より改変

タワーを設置しています(<http://www.2.fpri.afric.go.jp/labs/flux/index.html>)。このサイトは、岩手県、安比高原のブナ林(安比観測サイト)と