

[自主研究]

埼玉県の主要水稲品種の収量に対する 葉のオゾン吸収量に基づいたオゾンリスク評価

米倉哲志 王効拳 角田祐志 金澤光 三輪誠
荒川誠* 宗方淳* 大戸敦也*

1 目的

光化学オキシダントは、国内で環境基準がほとんど達成されていない大気汚染物質で、この光化学オキシダントの大部分を占める成分はオゾンである。埼玉県は、国内でもオゾン濃度が高くなりやすい地域である。

オゾンは酸化性が非常に高く、植物毒性が強いため、現状および将来的な水稲生産に対するオゾンリスクを評価する必要がある。

そこで本研究では、埼玉県の主要な水稲2品種の収量に対するオゾンリスク評価を、欧州で提案されている葉のオゾン吸収量に基づいたクリティカルレベルの評価手法を用いて行い、水稲の収量に対するオゾン指針値について検討することを目的とする。

2 材料と方法

1年目では、埼玉県の主要品種である「コシヒカリ」と「彩のかがやき」の2品種を対象としてオゾン濃度条件を変えられるガラス温室型オゾン曝露チャンバーを用いたオゾン曝露実験を実施した。オゾン処理区は、オゾン除去した浄化空気を導入する処理区(浄化区)、野外の空気をそのまま導入する処理区(野外区)、野外の空気のオゾン濃度の1.5倍になるようにオゾンを添加した処理区(1.5×野外区)の3試験区を設けた。定期的に葉のガス交換速度(純光合成速度、気孔拡散コンダクタンスなど)の計測を行ない、気孔を介した葉のオゾン吸収速度も算出した。さらに、育成期間終了時において、収量および収量構成要素を測定した。

3 結果と考察

実験期間中(6~9月)の昼間7時間の平均オゾン濃度を表1に示した。AOT40とは40ppb以上の積算オゾン値であり、オゾンの植物影響評価に良く用いられているオゾン指標である。野外における実験期間中のオゾン濃度は例年に比べて低かった。平成27、28年の同時期の昼間7時間の平均オゾン濃度は約45ppbであり、平均濃度で10ppb程度低かった。6月下旬~7月上旬にかけて100ppb程度まで高くなる日が数日あったが、7月中旬以降においては、ほとんど認められず例年よりも濃度が低く推移していた。

コシヒカリと彩のかがやきの収量の結果を図1に示した。両品種とも収量はオゾンによる若干の低下傾向を示したが、一

元配置分散分析によるオゾンの有意な収量影響は認められなかった。収量構成要素(穂数、粒数、1,000粒重、登熟割合)においても、両品種ともオゾンに有意な影響は認められなかった。また、育成期間中に複数回にわたって計測した葉のガス交換速度においても同様で、両品種において純光合成速度、気孔拡散コンダクタンスおよびオゾン吸収速度に対するオゾンの有意な影響は認められなかったため(図2)、本年度の試験結果のみからはリスク評価を行うのは困難であり、来年度以降のオゾン曝露実験を加味して検討しなければならない。

表1 実験期間中の昼間7時間のオゾン濃度

| | 浄化区 | 野外区 | 1.5×野外区 |
|---------------|-----|------|---------|
| 平均オゾン濃度 (ppb) | 0.5 | 35.6 | 48.1 |
| AOT40 (ppm h) | 0 | 4.7 | 12.0 |

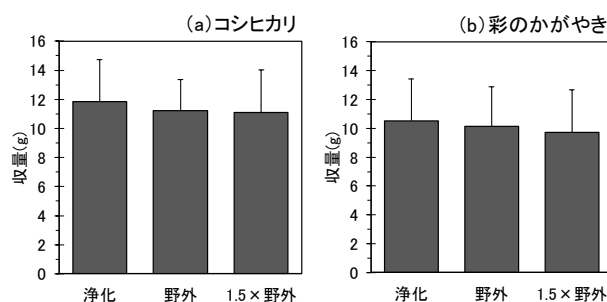


図1 水稲2品種(a:コシヒカリ、b:彩のかがやき)の収量に対するオゾンの影響。図中のバーは標準偏差を示している。

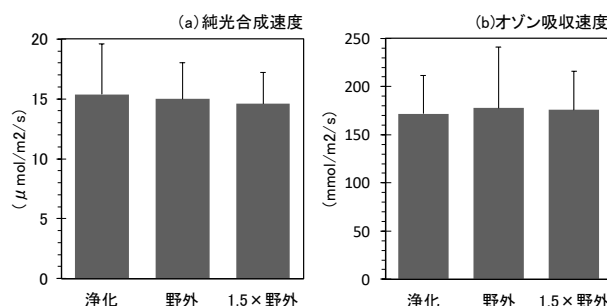


図2 コシヒカリの出穂前の止め葉における(a)光飽和時の純光合成速度と(b)オゾン吸収速度に対するオゾンの影響。図中のバーは標準偏差を示している。