

[自主研究]

# 埼玉県の主要水稲に対するオゾン影響の軽減策に関する研究

米倉哲志 王効拳 角田祐志 安野翔 三輪誠  
 大戸敦也\* 宗方淳\* 荒川誠\*

## 1 背景と目的

光化学オキシダントは、我が国において環境基準がほとんど達成できていない大気汚染物質である。この光化学オキシダントの大部分を占めるオゾンは、植物に対しても様々な悪影響を及ぼす。さらにオゾンは、温暖化に伴う濃度上昇も予想されているため、植物等への悪影響の拡大が懸念されている。そのため、オゾン濃度上昇が我が国の農作物に及ぼす悪影響を検討するとともに、そのオゾン影響の軽減に取り組む必要がある。埼玉県は、国内でもオゾン濃度が非常に高くなりやすい地域であり、一層の取り組みが求められる。

本研究は、埼玉県の主要水稲品種の収量に対するオゾン影響の軽減策を検討する。オゾン影響の軽減に対する取り組みは、様々考えられるが、オゾン回避策を検討するため、水稲の生育期間中のどの時期のオゾン暴露が収量低下に大きく影響するか検討する一環として、出穂・結実期、特に開花・受粉時のオゾン暴露が水稲の収量に及ぼす影響について調べた。

## 2 材料と方法

実験は、水稲品種としてコシヒカリを用いた。自然光型オーブントップチャンバー(OTC)の浄化空気環境で育成し、出穂直前より人工気象室に移し、出穂期の数日間、オゾンを暴露した。その後、人工気象室の浄化空気環境下で育成することによって、開花・受粉時のオゾン影響を調べた。

水稲は出穂と開花・受粉は非常に短時間で行われる。出穂が始まると、その日もしくは翌日には開花・受粉が行なわれる。穂が出ると、すぐに穎(のちに粃となる部分)が開き、雄蕊が出てくる。これが開花で、一般的に、9:00~13:00の間に行われる。受粉は開花の瞬間に行われる。水稲は自殖性植物であり、自家受粉を行なう。受粉は開花すると数時間で完了し、受粉が終わると30分程度で花は閉じてしまう。このような特性を持っている点を踏まえ、下記の実験を設計した。

2020年5月上旬に播種を行い、6月3日にプラスチック製ポット(容積6L)に黒ボク土を詰め、基肥一発型肥料を20kgN/10a相当を施肥し、3個体ずつ移植しOTCに移動し、オゾンを除去した浄化空気環境で育成した。出穂直前(8月1日)に人工気象室に移した。人工気象室の気温は直前1週間のOTCと同等になるよう昼30℃/夜24℃に設定し、昼12時間の光量は、止め葉の光強度が約1000~1200  $\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{s}$ になるように設定した。人工気象室の環境に3日間順化させ、最初の出穂が観察された翌日(8月4日)より4日間にわたりオゾン暴

露を実施した。オゾン暴露処理区は、①オゾンを全く暴露しない浄化空気区、②昼6時間(8:30~14:30)において120ppbのオゾンを暴露した120ppbオゾン区、③昼6時間(8:30~14:30)において240ppbのオゾンを暴露した240ppbオゾン区の3処理区設け、それぞれ9個体に暴露した。その後、浄化空気環境の人工気象室で育成し、育成期間終了時(9月4日)に、収量および収量構成要素を測定した。

## 3 結果と考察

オゾン暴露期間に出穂を終えた穂について収量構成要素への影響を検討した。その結果、図1に示した一穂当たりの稔実もみ数、不稔実もみ数、総もみ数、図2に示した稔実割合、および稔実もみ重、千粒重において一元配置分散分析(Tukey-Kramer Test)による有意な差は認められなかった。しかしながら、240ppbオゾン区において稔実割合が低下する傾向が若干認められ、その要因は不稔実もみ数の増加によるものであった。本研究の結果より、開花・受粉時のオゾンは収量に関係する稔実もみ数や稔実割合などにあまり悪影響を及ぼさないのではないかと考えられた。特に現状レベルのオゾンにおいては、開花・受粉時には、オゾンの直接的な影響はほとんど受けていないと考えられた。

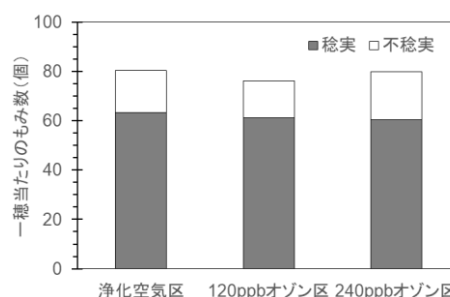


図1 オゾン暴露期間中に出穂を終えた穂のもみ数

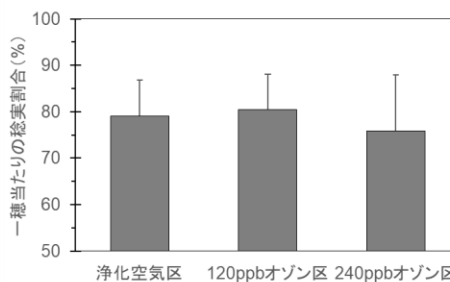


図2 オゾン暴露期間中に出穂を終えた穂の稔実割合

Examination of the method for reducing harmful effect of ozone on yield of Japanese rice cultivars produced in Saitama Prefecture

\* 埼玉県農業技術研究センター

