

オオムギうどんこ病のオオムギへの感染に対する FFC 製品の効果

【背景】

1980年代のアメリカの農業生産統計に基づく論文によると、植物の本来持つ生産性を100%としたとき、伝統的な農法では20%ほどしか能力を発揮できないとされ、現状の農法は、これに肥料や農薬を使用して生産性を増強している。

しかし、世界全体の農業の動向を眺めると、農薬や肥料の使用量を抑制する動きが主流になりつつある。例えば、欧州委員会は、欧州での生物多様性の喪失を食い止めるという公約履行のために、EU域内全体での化学農薬の使用量とリスクを2030年までに50%削減することを目指している。

また、肥料の使用量を2030年までに最低でも20%削減することも目標としている。日本国内においても、農業は「量より質」へのシフトが起こりつつあり、なるべく農薬の使用を抑えた、安全で安心、高品質な作物が消費者から求められている。以上の背景から、農薬や肥料の使用量を抑えても、生産性が保たれ、高品質な作物が得られる農業技術が求められている。

FFC エースは、多様な天然ミネラルと炭、微量の有機物を合わせ、FFC を応用して製造した赤塚植物園グループ独自の土壌改質活性培土で、既に多くの農業生産者が使用している。また、FFC エースを使用している農業生産者の中には、自身の経験から清涼飲料水である FFC パイロゲンの希釈液や FFC セラミックス処理水による葉面散布や土壌灌注を併用している場合が少なからず存在する。こうした農法を実施している生産者が感じる効果として、生長促進、品質向上や安定、収量増加や安定のみならず、病害抵抗性や環境適応性の向上なども報告されている。

そこで、本実験では FFC エースをはじめとする FFC 製品を施用して栽培したオオムギの幼植物体はオオムギうどんこ病菌の感染に対する抵抗力が高まっているか否か、検証した。

【方法】

オオムギ(コピンカタギ, オオムギうどんこ病感受性の品種)の発芽種子を、バーミキュライトを入れたセルトレイで14日間栽培し(20°C, 湿度70%, 明期12時間:暗期12時間)、幼植物体を得た。対照区は、催芽に使用する水を水道水とし、灌水には市販の液体肥料を水道水で任意の濃度に希釈したものを用いた。FFC区は、催芽に使用する水を FFC セラミックスを浸漬した水で FFC パイロゲンを1000倍希釈した溶液とし、灌水には対照区と同濃度に市販の液体肥料を水道水で希釈して

表 欧州委員会による F2F 戦略案の主な内容

農薬	2030年までに化学合成農薬全体の使用とリスクを50%削減 2030年までに有害性の高い農薬の使用を50%削減
肥料	土壌の肥沃度を低下させずに窒素やリン等の養分損失を最低50%削減 2030年までに肥料使用量を最低20%削減
抗微生物薬	2030年までに畜産・水産養殖用の抗微生物薬の販売を50%削減
有機農業	2030年までに全農地の25%を有機農業とするための開発を促進
食品表示	消費者が健康で持続可能な食事を選択できるよう、食品の栄養、気候、環境及び社会的側面をカバーする持続可能な食品表示の枠組みを開発
フードロス対策	2023年までにEU全体で食品廃棄を削減するための法的拘束力のある目標を提案
研究とイノベーション	Horizon Europe の下、食料、バイオエコミー、天然資源、農業、漁業、水産養殖、環境関連の研究開発に投資(100億ユーロ)
グローバルな移行	欧州の食品を持続可能性の面で知名度を上げ、農家の競争力を向上 持続可能な食品システム構築に向け、第三国及び国際的の主体と連携

出所: Farm to Fork 戦略に関する調査(農林水産省)

用いた。さらに、FFC 区のセルトレイ中のバーミキュライトには 3vol%の FFC エースを混合した。栽培後、両区の植物体 20 個体をバーミキュライトからランダムに取り出し観察し、全草の乾燥重量の測定を行った。

また、栽培により得られた幼植物体を両区からランダムに 10~11 個体ずつ抜き取り、オオムギうどんこ病への感染実験に供試した。幼植物体の地際部付近にある子葉鞘を細胞 1 層の厚さの切片に調整し、ここへオオムギうどんこ病菌の胞子をふりかけて接種し、20°C暗黒下で 24 時間静置した後、オオムギうどんこ病菌が植物体へ感染した証である“吸器”の形成率を調べた。

【結果】

播種から 14 日目のオオムギ植物体の一部の様子を図 1 に示す。FFC 区では、対照区と比べて、生長がよく、特に地下部の生長が旺盛で、葉の色もやや濃かった(データは示さないが FFC 区のほうが SPAD 値が 1.15 倍高かった(危険率 5%で有意差あり、*t*検定))。全草の乾燥重量も、FFC 区の方が 1.33 倍高値であった(危険率 1%で有意差あり、*t*検定)(図 2)。

感染実験における吸器形成率を図 3 に示す。FFC エース区では、対照区と比べて、約 7 %吸器形成率が低かった(傾向差あり($p<0.1$)、*t*検定)。

【考察 (結果から予想できること)】

本実験に使用したオオムギ(品種:コビンカタギ)は、以前実施された岡山大学の圃場での栽培実験で、FFC エースの土壌への施用によって生育が促進し、収量も向上した。これと同様に本実験においても、FFC 区ではオオムギの生育が旺盛であった。また、FFC 区の幼植物体では対照区よりもオオムギうどんこ病菌に感染しにくい傾向が認められた。FFC 製品を栽培に使用したことで、オオムギがより健全に生育し、その結果、オオムギうどんこ病菌に感染しにくくなったと考えられる。

植物の病気ごとに、植物病原菌と宿主となる植物の関係性は異なるため、本実験の結果のみで FFC 製品による植物病害抵抗性の向上が不偏であることは証明できないが、本実験以外にも、エンドウ褐紋病菌の発病抑制やイネ立枯細菌病の防除効果が報告されていることから、幅広い植物病害に対して FFC 製品の使用が抑制的な効果を示すことが期待される。

FFC 製品には、農薬や肥料の使用量を抑えつつも、生産性や品質を落とさない農法の実現が期待でき、まさにこれからの農業にとって有望なコンテンツとなっていくであろう。

【図】



図1 播種14日目のオオムギ(左;対照区、右;FFC区)

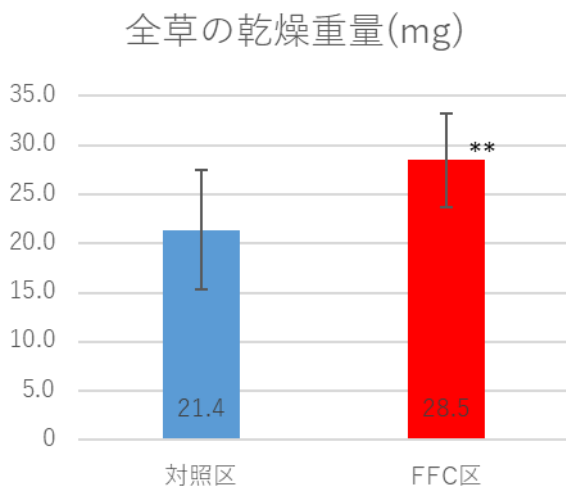


図2 播種14日目のオオムギの地上部および地下部の乾燥重量

**危険率1%で有意差あり(*t*検定)

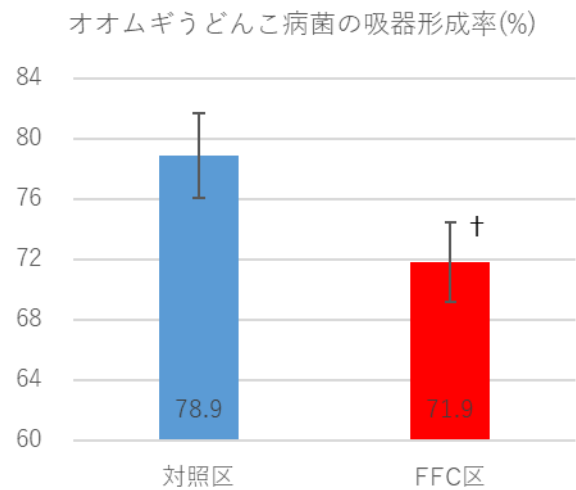


図3 オオムギうどんこ病菌の吸器形成率(%)

†傾向差あり($p < 0.1$)