

課題2 バイオスティミュラントの利用による土壌作りと水質浄化

担当者：谷坂 隆俊

■研究目的

本研究では、淡路島、ひいては日本における低肥料・低農薬の持続型農業（エコ農業）の実現に向けて2つの課題に取り組む。一つは、「バイオスティミュラント“ルオール”を利用した土壌改善によるエコ農業技術の開発」、もう一つは、「農業用水の浄化」である。第二次世界大戦以降の農業は、多肥・多農薬の投入と、これに適応した品種の開発によって大きな進展をみせた。しかしながら、多肥・多農薬の長期にわたる連用は、農地の疲弊を促し、近い将来、農業そのものが実施できなくなるのではないかと指摘されている。このような状況にあって、農学者および農業者が実践すべきことは、疲弊しつつある農地を持続可能な農地に変換すること、すなわち、疲弊した土地で「土づくり」を行うことである。「土づくり」の重要性については、これまで、多くの研究者によって指摘され、堆肥等の有機物の投入が推奨されてきた。しかし、多肥・多農薬栽培を続けた農地では、せっかく投入した堆肥（有機物）も分解が進まず、新たな視点からの「土づくり」が希求されている。土壌中に存在する有機物の分解には、そこに棲む微生物（真正細菌、古細菌、藻類など）の働きが不可欠であり、微生物が多様でなければ、分解される有機物の種類は限定される。したがって、「土づくり」のもっとも有効な方法は、土中の微生物の多様化を図ることではないかと考える。本研究では、バイオスティミュラント“ルオール”が土壌中の微生物の多様化を促し、土壌中の有機物を植物が吸収しやすい低分子に分解する効果を有することを傍証し、その結果をもとに“ルオール”を用いた低資源・低農薬の持続型農業の普及にあたっての戦略を構築する。

年間降水量が少なく、大きな河川がない淡路島では、ため池は重要な農業用水源となっており、約23,000のため池が密集している。しかし、ほぼ天水に依存するため池の大半は汚濁が進み、病害の多発、食味の低下など農業生産に負の影響を与え始めている。日本穀物検定協会が「特A」と判定されるコメのほとんどがきれいな水質の水田で収穫されたものであることから明らかなように、『きれいな水は美味しい農産物を作る』は疑いない事実であり、淡路島においてもきれいな水を使うこと、すなわちため池の浄化は、農業を中心とした地域創成を図ろうとする淡路島にとって早急に取り組むべき課題であると考えられる。しかし、淡路島における農業者の水質改善意欲は薄く、また、複雑な水利権問題があり、ため池は汚れる一方である。本研究で用いるバイオスティミュラント“ルオール”は、課題担当者の秋田県大潟村の水田・池、京都宝ヶ池における水質改善実験から、きわめて安価で自然の水質に戻ることが確認されている。本研究は、淡路島におけるいくつかのため池でバイオスティミュラントを用いた水質改善実験を行い、この成果をもとにため池浄化を推進する機運をつくろうとするものである。

■令和元年度の達成目標

葉菜類の生育に及ぼす“ルオール”の効果を確認する。ため池の浄化実験については、実験に適したため池がみつからず実施を断念することにした。

■令和元年度研究方法

1) バイオスティミュラントを利用した土壌改善によるエコ農業技術の開発

2019年度秋までの圃場および野外におけるプランター・ポット栽培実験から、“ルオール”がコマツナ、レタス、ミズナ、ニンジン、サトイモ、ネギの生育を著しく促進することが明らかになった。すなわち、“ルオール”には土壌微生物の多様化を促す効果があり、これによって土壌中の難分解性有機物が小分子の栄養素に分解され、これを吸収した植物が成長促進されるという仮説を立てた。この仮説を立証するためには、“ルオール”の投入による土壌微生物の種類と数を調査しなければならないが、土壌微生物の大半が未同定の今日、それは不可能である。そこで、生育環境（土壌水分、土壌中の有機物の種類と量など）がある程度制御できる太陽光利用型植物工場内で圃場と同様の栽培実験を行い、予め95種類の炭素源が充填されたマイクロプレートに栽培後の土壌の懸濁液を接種し、発色パターンを目視する簡易微生物検定（BIOLOG）を行うことにした。

太陽光利用型植物工場における栽培は、栄養素がほとんど含まれていない真砂土にアルファ培土を10ℓ/m²混ぜた土をベースにし、これに化成肥料、“ルオール”の施用・無施用を組み合わせた培土を用いて行った。まず、レタス品種「レグナム」とコマツナ品種「菜々美」の種子を、2019年11月21日に本学部閉鎖型植物工場内のロックウール上にそれぞれ300粒ずつ播種し、育苗した（閉鎖型植物工場における育苗は、室温20℃、明期/暗期：12/12時間、養液EC：0.8m/S（8:00-9:00に養液循環）のち、2019年12月5日に、太陽光利用型植物工場内に設置した栽培ベッドに定植した。処理区は、C区（水のみ散布の対照区）、L区（“ルオール”のみ）、F区（化学肥料のみ）、LF区（ルオール+化学肥料）の4つとし、L区およびLF区に関しては、定植後直ちに100倍希釈のルオール10Lを散布し、その後、同様の散布を2週間おきに行った。苗への散水は、毎日、8:00、12:00、17:30にそれぞれ15分ずつ行った。

2) 農業用水の浄化

2018年度に南あわじ市役所から紹介されたため池に“ルオール”を投入した。しかし、昨年襲った台風による豪雨の影響を受け、池の水がすべて入れ替わってしまったことから、以後の水質調査を断念した。

■令和元年度研究成果

1) バイオスティミュラントを利用した土壌改善によるエコ農業技術の開発

2020年2月10日現在、実験は継続中であり、最終的なデータは獲得できていない。本稿では、レタスについては1月22日、コマツナについては1月23日における葉緑素量(SPAD)、茎葉長、茎葉重および根長に測定したので、その結果を報告する。なお、コマツナについては草高を12月6日から1月24日まで計8回の測定データを獲得している。

レタスについては、葉緑体量に関して化成肥料の有無による差異が認められたが、ルオールの有無による差異は認められなかった。茎葉長に関しては、処理区間に差がなかったが、茎葉重に関しては大きな差が認められた。根長はC<L<F<LFの関係が認められ、レタスの草高についてはルオールを投入した方が大きくなることが明らかになった。

コマツナについては、SPADに関してレタスほど顕著ではなかったが、化成肥料の有無による差異が認められた。茎葉長、茎葉重、草高に関しては、いずれの場合もC<L<F<LFとなり、化成肥料の投入によってこれら形質値が大きくなること、さらにその効果は“ルオール”の投入のよって一層大きくなること、その効果は栽培日数が大きくなるほど顕著なることが分かった。ただし、根長については、コマツナではレタスほど処理区間変異は大きくなかった。

以上のように、本研究では、まだ、収穫適期におけるデータを獲得できていないが、ルオール”のレタスおよびコマツナの生育に及ぼす効果は明らかに大きいことが確認された。したがって、“ルオール”には、土壌微生物叢の多様化を促し、有機肥料や化成肥料を作物が吸収しやすい低分子化合物に分解する効果があるのではないかと推察された。

■令和元年度の達成目標の状況

「バイオスティミュラントを利用した土壌改善によるエコ農業技術の開発」では、“ルオール”の作物生産に及ぼす効果、および土壌微生物叢の多様化に及ぼす効果を示す成果が得られた。本課題では、メカニズムの解明までは目標としていないが、残りの3年間で解明のための基礎を固めようと考えている。

■最終目標の達成状況

バイオスティミュラント“ルオール”を利用した土壌改善によるエコ農業技術の開発に関しては、最終目標が達成できた。

■研究成果の発表

なし