

地中熱を利用したオリーブ栽培で空き地と耕作放棄地を有効活用

指導教員 石川県立大学 生物資源環境学部 准教授 百瀬年彦

参加学生 伴田千紘・山浦遼・渡辺立貴・半澤風人

1. 活動の成果要約

柴垣の耕作放棄地に、16本のオリーブを地域住民と協働で植樹した。地中熱利用技術として、長さ2mのヒートパイプを6本作製した。樹木1本に対してヒートパイプ1本を埋設した根域加温区(6本)と無加温区(10本)との生育比較を開始した。ヒートパイプによる根域加温状況を把握するため、地中に温度センサーを複数設置し、自動計測を開始した。根域加温区は無加温区に比べ、平均して約2℃の加温維持が明らかとなった。

2. 活動の目的

柴垣は、少子高齢化と農業の担い手不足による影響で空き地や耕作放棄地が多くあり、地域活性化や景観保全のためにも、こうした土地の有効活用方法を見出すことが課題となっている。一方、私たちは地中熱とヒートパイプを利用したオリーブ栽培の実証試験地を探している。比較的乾燥した土を好むオリーブにとって、柴垣に広がる砂丘地は理想的な場所である。

本活動は、柴垣の砂丘地において地中熱とヒートパイプを利用したオリーブ栽培の実証試験を行い、地域活性化や景観保全に繋げることを目的とする。地域と協働でオリーブ栽培を行うことで、地域の賑わいを創出し、研究成果を通じて学習の場となるような魅力あるまちづくりへの貢献を目指す。

3. 活動の内容

①キックオフイベント（顔合わせ&プロジェクト概要・計画の説明）

8月21日に、柴垣町会館にてキックオフイベントを開催した。百瀬がプロジェクトの概要及び計画について説明し、伴田が地中熱とヒートパイプを利用したオリーブ栽培について説明した。地域住民の方には、ヒートパイプ技術についての説明後、実際にヒートパイプの熱輸送能力を体感して頂いた。参加人数は15人であった。

②栽培試験地の視察・決定

8月21日のキックオフイベント後、町会長・伊藤幸雄氏の案内の下、空き地や耕作放棄地を視察し、日当たりや地形、面積などを考慮し、栽培試験地を決定した。

③ヒートパイプの製作と性能試験

9月-10月の2か月間は、ヒートパイプを作製し性能試験を行った。ヒートパイプは外径25.4mm、長さ2mの銅管を用いて作製した。銅管の中に作動液と呼ばれる揮発性液体を封入し、真空密閉することで、作動液が相変化を繰り返し、潜熱として熱を輸送するという原理である。計15本のヒートパイプを作製し、正常に作動するかを確認した。その後、それぞれの性能を評価し、高性能のもの6本を選抜し、オリーブ直下に埋設することにした。

④ヒートパイプ埋設と地温計測開始

11月5日にヒートパイプを埋設し、地温計測を開始した。埋設方法は、杭打機を用いて土壌に約2mの縦穴をあけ、そこにヒートパイプを挿入する。オリーブ植樹予定ポイント(計16か所)のうち、6点に穴をあけ、5点にはヒートパイプを、1点にはリファレンスとして塩ビパイプを埋設した。1本のヒートパイプと塩ビパイプには複数箇所に熱電対(温度センサー)を貼り付け、両者における同じ深さの温度を比較することで、ヒートパイプによる根域加温状況を調べた。温度計測は

60 分毎の自動計測で行い、日平均値を算出した。

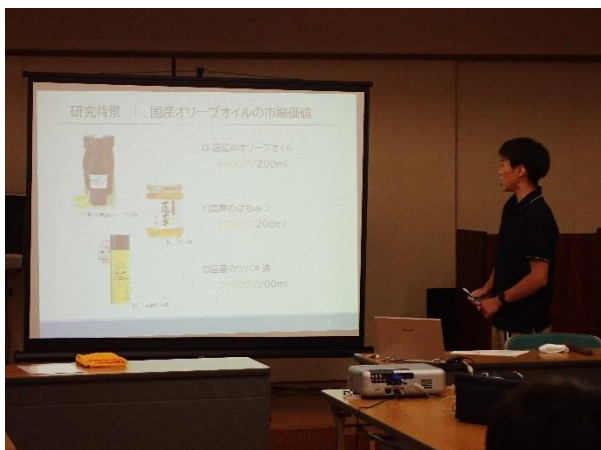
⑤オリーブの植樹会（メインイベント）

11 月 25 日に、地域住民と協働でオリーブの植樹を行った。能登島オリーブの会・会長の洲崎邦郎氏も駆けつけてくださり、そのご指導を受けつつ、参加者 11 人で 16 本（2 品種：ミッション、ネバディロブランコ）のオリーブを植えた。4m 間隔でオリーブを植えていき、樹は 3 本の支柱で固定した。また、生育比較のために、樹幹（根元）の太さと樹高を記録した。イベントの最後には、ヒートパイプ埋設のデモンストレーションを行った。当日は、能越ケーブルネット株式会社の取材を受け、活動の様子は後日羽咋市のテレビで放送された。

⑥栽培試験地の整備・管理と地温計測データの回収

オリーブ植樹後は、主に伊藤氏が農地管理を行った。1 月 6 日には、北側に全長 9m、高さ 1m の防風柵を設置した。地温計測データの回収は主に伴田が行い、12 月 23 日と 1 月 15 日の 2 回現地に行き、機器の整備も行った。今後、画像として生育過程を捉えていくために、現地にインターバルカメラを設置した（1 月 15 日）。

キックオフイベントの様子



栽培試験地視察の様子



作製したヒートパイプ



オリーブ植樹会の様子



その他（現地の様子、オリーブの苗木、計測機器）



4. 活動の成果

Fig.1 に 11 月 5 日から 12 月 30 日までの地温計測結果を示す。根域加温区の方が無加温区に比べ、温度が高い状態を維持した。最大で 3.8℃、平均して約 2℃加温できることが明らかとなり、温度変動が小さいことも明らかとなった。根域加温区の地温が安定的に高温になるという結果は、地中 2m 深の地温が表層に比べて高いことを踏まえると、ヒートパイプによって地中熱が根域へ輸送されることを示している。したがって、電力なしで冬期における根域加温を実証することができた。樹木生育に対する根域加温の影響については、今後の生育調査によって明らかにしていく予定である。

キックオフイベントや植樹会など、地域の方々との活動を通して、親睦を深めることができ、今年の大雪の際には地域の方と連絡を取り合い、雪に埋もれたオリーブを掘り出したり、防風ネットを張ったりするなどをして対応し、困難を共にしつつ乗り越えることができた。地域と共にオリーブを育て、栽培面積を拡大し、柴垣をオリーブの町にすることによって、地域活性化に繋げていきたい。

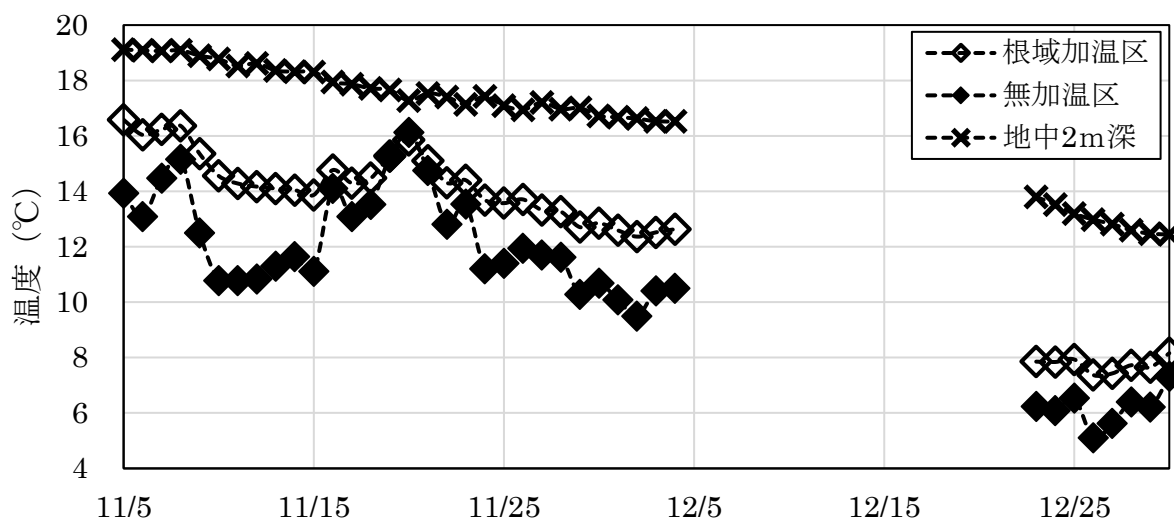


Fig.1 地温計測結果（一部抜粋）

5. 次年度の計画

オリーブ樹木の生育調査や農地管理（草刈り、追肥）、地温データの回収などの活動を継続して行いつつ、地域住民との交流を深化させ、さらなる栽培面積の拡大を目指す。

将来的には柴垣を学生たちの研究拠点にして、地域の方々とオリーブ果実を収穫したり、搾りたてのオイルを使ったイベントを開催したり、道の駅千里浜でのオイル販売を開始したりするなど魅力あるまちづくりへの貢献を目指す。

6. 活動に対する地域からの評価

多くの地域の方々から、地中熱とヒートパイプを利用したオリーブ栽培には非常に魅力を感じており、地域活性化への期待が膨らむという評価を頂いた。柴垣町会長・伊藤幸雄氏からは、「柴垣を“オリーブの町”にするためにも、まずはこの冬を乗り越えたオリーブ達の成長が楽しみである。羽咋市のテレビで活動が発信されたことで、この取り組みの注目度が上がったのは喜ばしい限りで、さらなるオリーブ栽培地拡大に向けて学生と共に進めていきたい。」とコメントを頂いた。

謝辞

本活動において、大学コンソーシアム石川・宮崎千緩氏と小菱愛未氏、能登島オリーブの会・洲崎邦郎氏には、植樹会の時にお手伝い頂きました。ここに記して深謝致します。