

空き地や耕作放棄地の有効活用法を見出す

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・蜜澤岳・仲俣創生・野村智子・藤原昌敬・安嶋克

1. 活動の成果要約

昨年度に引き続き、今年度も羽咋市・柴垣町会と連携して、空き地や耕作放棄地を活用し地中熱を利用したオリーブ栽培を行った。昨年度は、高効率な熱輸送装置として知られるヒートパイプ（HP）に着目し、本研究室にて HP（長さ 2m）の製造技術を確認するとともに、これを地中に鉛直に埋設することにより、電力なしで冬の樹木根域に温熱源を作り出せることを明らかにした。しかし、樹木根域の全体を温めるには、この温熱源を広げる技術の開発が課題として残された。そこで今年度は、根域全体を加温できるよう HP 構造を改良し、この HP を用いたオリーブを栽培する取り組みを開始した。地温計測の結果から、改良型 HP によって冬の樹木根域全体が加温されることが明らかとなった。

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、これら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 HP 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、柴垣で地中熱と HP 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 オリーブ苗木の購入

新たに 20 本の苗木（品種：ミッション、4 年生）を購入した。苗木は植樹会までの間、柴垣町会館で柴垣町会長・伊藤幸雄氏に管理していただいた。



Photo.1 購入したオリーブ苗木

② HP の作製と性能試験

4 月から 8 月にかけて、本学にて HP の作製と性能試験を行った。HP は根域全体を加温できる構造に改良した。外径 25.4mm、長さ 2m の銅管をメインパイプとし、そこに外径 19.05mm のなまし銅管を S 字型に湾曲させたサブパイプを 4 本接合した。この構造により、メインパイプは地中熱を鉛直上向きに運び、その熱をサブパイプが放射状に広げ、サブパイプ内の空間が加温される仕組みである（Fig.1）。この HP を 5 本作製し、性能試験を行った。具体的には、冬の地中を想定し、10℃以下の実験室内で HP 下端部を水槽（15℃）に入れ、定常状態に達したときの HP 上端部の温度を測定した。さらに、熱画像解析を行い、HP 全体や周辺の温度分布を把握し、メインパイプによる熱の輸送やサブパイプによる熱の広がりを確認した。

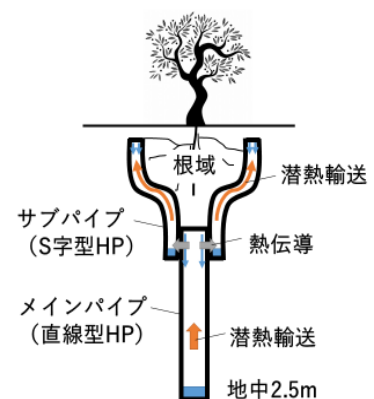


Fig.1 考案した HP のイメージ図



Photo.2 作製した HP



Photo.3 性能試験の様子

③ 圃場の草刈り（参加人数 4 人）

8 月 30 日に、圃場の草刈りを行った。栽培試験地は昨年度と同じ圃場である。雑草を除去し、新たに 20 本植樹できるように栽培面積を拡大した。昨年度埋設した HP5 本はそのままとし、埋設位置に目印の支柱を立てておいた。



Photo.4 整備前の圃場

④ HP 埋設及び温度センサー設置（参加人数 6 人）

9 月 6・7 日に、今回新たに作製した S 字型 HP5 本の埋設と温度センサーの設置を行った。HP やその周辺の温度分布を把握するために、1 本の S 字型 HP 表面には複数箇所に熱電対（温度センサー）を貼り付け、サブパイプ内外の周辺土壤に熱電対を複数箇所設置した。昨年度に埋設した HP やリファレンスも引き続き温度計測を行い比較した。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。

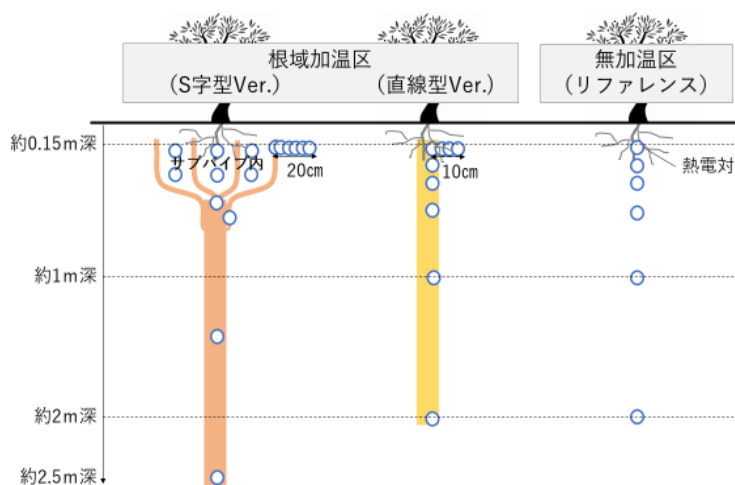


Fig.2 温度計測の概略図

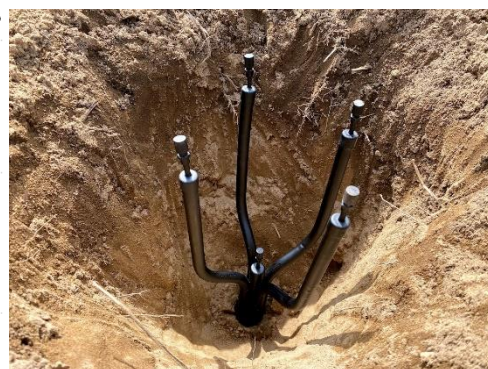


Photo.5 埋設した HP



Photo.6 掘削の様子(杭打ち)



Photo.7 掘削の様子(杭抜き)



Photo.8 HP 埋設の様子

⑤ オリーブの植樹会 (参加人数7人)

9月9日に、地域の方々と協働でオリーブの植樹会を行った。20本のうち5本は昨年度埋設した直管型 HP の真上に植樹し、5本は今回のS字型 HP のサブパイプ内に根域がくるように植樹した。残り10本はリファレンスとした。オリーブは4m間隔で植樹し、樹は3本の支柱で固定した。



Photo.9 植樹時の様子



Photo.10 支柱を立てる様子



Photo.11 根域とサブパイプ



Photo.12 植樹会に参加してくださった方々



Photo.13 栽培試験場の様子

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、主に伊藤氏が中心となって、水やり等の農地管理を行った。また、面積拡大に伴い防風柵を増設したり、樹木を不織布で覆ったりといった越冬対策を行った。

地温計測データは主に伴田が中心となって、定期的にデータの回収及び計測機器の確認、オリーブの植生調査を行った。その後、データのとりまとめを行い、HP による根域加温状況を把握した。



Photo.14 不織布を巻いたオリーブ

4. 活動の成果

9月7日から12月23日までの地温計測結果を Fig.3 に示す。10月半ばから根域温度の方が地中2m よりも低くなっており、根域加温区と無加温区で差が出始めている様子がみられる。根域加温区の方が無加温区よりも高い温度で推移しており、温度変動も小さいことが明らかとなった。また、今回改良した HP (S 字型) によって、熱を広げられることができた。根域加温による樹木生育への影響については、今後の生育調査によって明らかにしていく予定である。

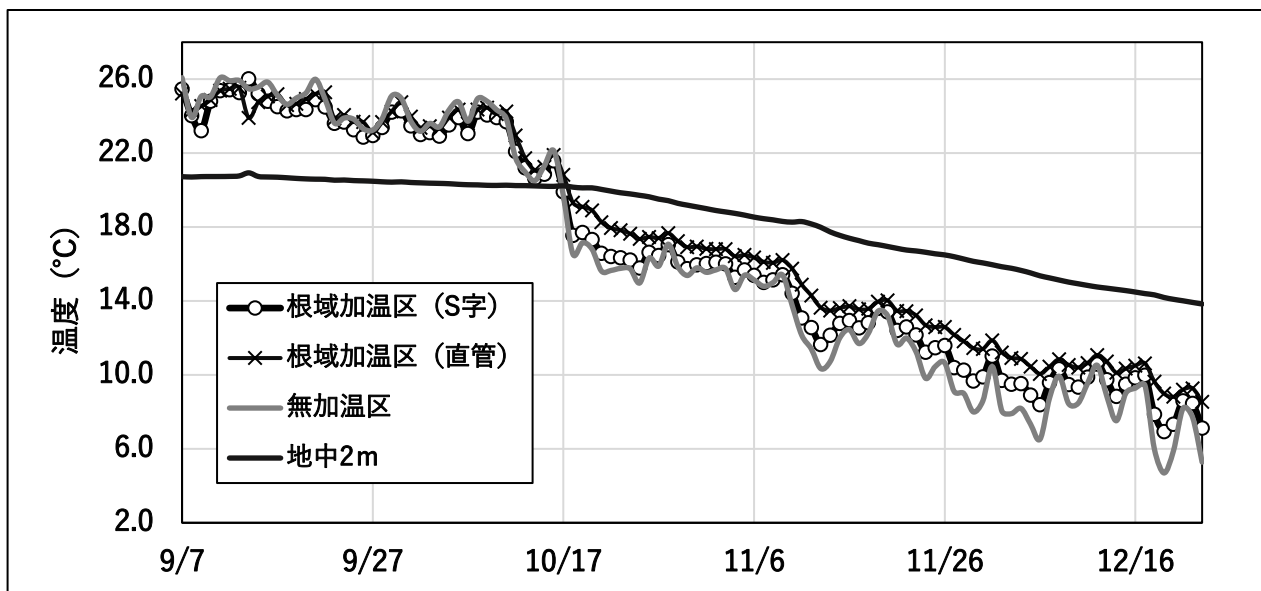


Fig.3 地温計測結果（日平均値）

5. 次年度以降の計画

オリーブ樹木の生育調査や地温計測は継続して行い、根域加温によるオリーブの生育比較を長期的に追っていきたい。研究活動を通して、より多くの地域住民に関心と興味を持っていただき、空き地や耕作放棄地をオリーブ栽培圃場として有意義に活用していきたい。

将来的には、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

地中熱というクリーンなエネルギーを利用したオリーブ栽培はとても魅力的であり、地域活性化への期待が膨らむという評価を頂いた。圃場の近隣住民の方からは、「今年も活動（オリーブを植樹）してくれて嬉しい。町のシンボルとなるように頑張ってもらいたい。期待している。」という激励を含めたコメントを頂いた。