

令和 6 年度実績報告書

令和 7 年 3 月 20 日

公立千歳科学技術大学
学長 宮永 喜一 様

公立千歳科学技術大学特別研究等助成要綱第 7 条に基づき、下記のとおり報告いたします。

報告者	所属	電子光工学科	職名	教授 准教授 講師 助教 助手
	氏名	高島秀聡	ふりがな	たかしまひであき
研究課題名	環境再生型農業の普及に向けた土壌炭素固定に関する基礎技術開発			
本研究費による発表論文、著書など	なし			

地球温暖化や地力の回復などの解決に寄与する「環境再生型農業(Regenerative Agriculture)」に対する期待が高まっている。この手法は、肥料農薬を使用せず、不耕起栽培により被覆作物で地面を覆うものであるが、その栽培レシピは一部の先駆的農家にしかなく、一般農家が実践することは困難な状況である。本研究では、フロー株式会社の協力のもと、多くの農家が「環境再生型農業」に取り組むための環境整備を目的に以下の研究を行った。

① 被覆作物を用いて野菜を栽培し課題を整理するとともに、世界における先行事例を収集する。

栽培地は長年雑草が生い茂る耕作放棄地であり、春にロータリーで耕起し雑草をすき込んだ後、雑草の侵入を防ぐために圃場の周囲にそばを、その他全体にはからし菜を5月初旬に播種した。両作物とも順調に被覆作物として生育し、そばは特に雑草を抑える効果を発揮した。からし菜を倒伏させ地面を覆ったのちに、ジャガイモ・ニンジン(根菜)、水菜・小松菜(葉菜)、トマト・ピーマン(果菜)を植えた。生育初期は元々あったイネ科の雑草との競合で、ニンジン・水菜・小松菜など比較的背の低い葉物に生育不良が見られたが、小松菜以外は、収穫できるまでに成長することを確認した。雑草との競合は大きな課題であり、地表を適切に覆うように被覆作物の種類や量を選択することが重要であることが明らかとなった。

農家の学びの場である「大地再生の旅」での先行事例は次のとおりであった。

- ・複数種の被覆作物を植えた畑では、ミミズが姿を現し後作の作物の生育が改善した。
- ・被覆作物により、土が柔らかくなり吸水性や保水性が向上した。
- ・秋冬も土を露出せずに被覆作物を育てることで、土壌微生物はより豊かになる。
- ・光合成生成物(糖)は堆肥投入よりも土壌微生物を増やし地力を向上させるようだ。
- ・被覆作物は種類により働きが異なり、作物に合わせて最適な組み合わせを見つける必要がある。

② 土壌炭素量を、被覆作物の有無や野菜栽培期間の前後、植生などについて違いを明らかにする。

圃場内において、被覆作物の有無による優位な差は確認されず、栽培期間後の炭素量は9ヶ所中7ヶ所で減少していた。野菜の栽培により土壌炭素量は減少することが確認された。使用した圃場と他の土地との比較のため、植生や利用状況の異なる土壌炭素量の比較も行った。長年の耕作放棄地だった当圃場や森林の土壌炭素量は高い一方、長年の農家の田畑では低いことが明らかとなった。

種別	当圃場	森林	畑(十勝)*	畑(札幌)	田(七飯)	畑(七飯)	畑(北見)
炭素量(%)	20.0	12.3	4.6	2.5	2.1	1.5	1.8

*他と同様に慣行農法の畑であるが、根昆布ぼかしを施用するなど土づくりにこだわった農地である。

③ 土壌炭素量を複数の方法で計測し特徴を把握するとともに、簡便安価な計測手法を探索する。

炭素量の計測はいくつかの方法が存在するが、成分不明な土壌を対象とする方法としては当研究で用いた試料を燃焼・ガス化し質量分析を行う **CHN 分析装置が適する**ことが分かった。簡便安価な計測手法として、土壌試料の燃焼前後の質量差で推定する手法が想定されるが、炭素以外にも水分や窒素・水素の発生があることから、有意なデータを得るには測定圃場の土壌を一度 CHN 分析装置にかけ、あらかじめ特性を把握することが必要である。そこで、こうした点を踏まえて簡便安価な計測手法は引き続き検討を進めることとした。

土壌の特性理解には、炭素量に加えて環境 DNA 分析が有効であることが分かったため、当圃場、森林土壌、畑(十勝)について実施したところ、**真菌種類数が炭素量に相関があることが分かった。**

種別		当圃場		森林土壌		畑(十勝)	
炭素量	真菌種数	20.0	275	12.3	328	4.6	51