

公立はこだて未来大学 2024 年度 システム情報科学実習 グループ報告書

Future University Hakodate 2024 Systems Information Science Practice
Group Report

プロジェクト名

AI 時代の地域の未来をデザインする

Project Name

Designing the Future of the Region in the AI Era

グループ名

函館グループ

Group Name

Hakodate Group

プロジェクト番号/Project No.

9-B

プロジェクトリーダー/Project Leader

齊藤 優斗 SAITO Yuto

グループリーダ/Group Leader

齊藤 優斗 SAITO Yuto

グループメンバ/Group Member

浅古 尚登 ASAKO Naoto
家常 友詩 IETSUNE Yushi
岸田 葵 KISHIDA Aoi
齊藤 優斗 SAITO Yuto
丹藤 雅貴 TANDO Masaki
千葉 俊輔 CHIBA Shunsuke
中西 奏良 NAKANISHI Sora

指導教員

美馬 のゆり 寺沢 憲吾 坂井田 瑠衣 平野 智紀 ヴァランス・マイケル

Advisor

MIMA Noyuri TERASAWA Kengo SAKAIDA Rui HIRANO Tomoki
Michael VALLANCE

提出日

2025 年 1 月 21 日

Date of Submission

January 21, 2025

概要

函館市は、空き地の増加と耕地面積の減少という課題に直面している。2020 年の調査では、函館駅前や市電沿線などで多くの空き地が確認され、景観悪化や雑草による害虫発生が問題となっている。市は雑草除去条例を制定しているが、管理が不十分な土地も存在する。

農業分野では、耕地面積の減少や農家の高齢化、後継者不足が深刻化している。2005 年から 2020 年の間に約 700ha の耕地が失われる一方で、1 経営体当たりの面積が 236a 増加し、農家の負担が拡大している。このような状況では、農業人材の確保が必要である。

これらの課題を解決するために、空き地を家庭菜園や畑に転用する「ハイクガーデン」を提案する。このシステムは、土壌センサーや天気データを用いた自動灌漑機能を備え、専用アプリで畑の状況を監視・管理できる。これにより、遠隔地の人々も農業に参加可能となり、利用者同士の協働を通じて地域コミュニティの形成が期待される。

空き地提供者には、雑草管理の負担軽減や地域貢献の機会が得られる。また、利用者は新鮮な野菜の収穫を楽しみながら、農業知識を学ぶことができる。収穫物の販売による地域経済への貢献も可能である。これらの取り組みを通じて、函館市全体の持続可能な発展と地域社会の活性化を目指す。

キーワード 函館市、空き地、雑草、農業、高齢化、ハイクガーデン、地域コミュニティ、持続可能性

(※文責: 中西 奏良)

Abstract

Hakodate City faces challenges related to the increased vacant lots and the decreased cultivated land area. According to a survey conducted in 2020, numerous vacant lots were identified in areas such as Hakodate Station and along the city tram lines, leading to issues such as deteriorating landscapes and pest infestations caused by overgrown weeds. While the city has enacted ordinances for weed removal, some lands remain inadequately managed.

In the agricultural sector, reducing cultivated land area, aging farmers, and a lack of successors have become critical issues. Between 2005 and 2020, approximately 700 hectares of farmland were lost, while the area managed per farm increased by 2.36 hectares, further exacerbating the burden on farmers. In this context, securing agricultural human resources is essential.

To address these challenges, the “High-tech Garden” initiative proposes repurposing vacant lots into community gardens or farmlands. This system features automatic irrigation functions using soil sensors and weather data, and users can monitor and manage the status of their gardens via a dedicated application. This enables participation in agriculture even for those living far away, while fostering community collaboration among users.

For vacant lot providers, the initiative offers benefits such as reduced weed management burdens and opportunities for community contribution. Additionally, users can enjoy harvesting fresh vegetables while gaining agricultural knowledge. The sale of harvested produce can also contribute to revitalizing the local economy. This initiative aims to achieve sustainable development and restore the entire Hakodate community.

Keyword Hakodate City, vacant lots, weeds, agriculture, aging population, High-tech Garden, local community, sustainable

(※文責: 中西 奏良)

目次

第 1 章	背景・目的	1
第 2 章	提案する政策の検討と決定	2
2.1	提案する政策の検討	2
2.1.1	交通政策の検討	2
2.1.2	コンパクトシティの検討	2
2.1.3	ハイテクガーデンの検討	3
2.2	提案する政策の決定	4
第 3 章	提案する政策	6
3.1	ハイテクガーデンの概要	6
3.2	役割分担	6
3.2.1	システム班	7
3.2.2	渉外班	7
3.2.3	デザイン班	8
第 4 章	文献調査・聞き取り調査	12
4.1	文献調査	12
4.1.1	地域経済分析システム (RESAS)	12
4.1.2	その他データ	13
4.2	道南農業試験場における聞き取り調査	13
4.3	市民農園における聞き取り調査	14
第 5 章	実地調査	17
5.1	学内実験	17
5.2	学外実験	19
5.3	百葉箱型灌水装置 (筐体)	20
5.4	百葉箱型灌水装置 (システム)	22
5.5	Web アプリケーション	22
5.5.1	システム	23
5.5.2	デザイン	23
5.5.3	野菜診断	27
第 6 章	地方創生☆政策アイデアコンテストへの応募	29
6.1	コンテストに向けた準備	29
6.2	結果とフィードバック	29
第 7 章	函館市への提案	31
7.1	函館市への提案	31

7.2	市の担当者へ発表	31
第 8 章	中間発表会	33
8.1	発表	33
8.2	評価	33
第 9 章	最終発表会	35
9.1	発表	35
9.2	評価	36
第 10 章	今後の展望	37
10.1	課題と発展	37
第 11 章	振り返り	39
11.1	全体の振り返り	39
11.2	各班の振り返り	40
11.2.1	システム班	40
11.2.2	渉外班	41
11.2.3	デザイン班	42
11.3	個人の振り返り	42
11.3.1	浅古 尚登	43
11.3.2	家常 友詩	43
11.3.3	岸田 葵	44
11.3.4	齊藤 優斗	44
11.3.5	丹藤 雅貴	45
11.3.6	千葉 俊輔	45
11.3.7	中西 奏良	46
参考文献		47

第 1 章 背景・目的

2024 年現在、人工知能 (AI) の発展は目覚ましく、特に GPT(OpenAI) や Gemini(Google) などの生成 AI は日本においても注目を集めている。今後も AI 技術が発展することが予測され、技術の発展次第では社会全体の変革が進んでいくとみられる。本プロジェクトは、公的データを積極的に活用して地域社会の現状を深く理解し、AI 時代における未来志向の政策を提案することを目的とする。政策を提案することにより、持続可能な発展を促進しつつ、地域社会のこれからの課題の解決に貢献することを目指す。プロジェクト開始直後に 2 つのグループに分かれ、木古内町を対象地域として政策を考案するグループを“木古内グループ”、函館市を対象地域として政策を考案するグループを“函館グループ”と命名した。このグループ報告書は“函館グループ”の活動について記述する。

(※文責: 千葉俊輔)

第 2 章 提案する政策の検討と決定

本章では、地域のデータを活用した政策提案のプロセスについて述べる。具体的には、AI 時代に適応した政策案の検討過程、および最終的に提案する政策の決定までの経緯を示す。AI 時代を迎え、地域の持続可能な発展を目指すために函館市に適した政策を検討することを本プロジェクトの目的とした。メンバー間で交通政策、コンパクトシティ、ハイテクガーデンという 3 つのテーマについて議論を重ね、それぞれの可能性と課題を詳細に検討した。その結果空き地を畑として活用し、農業課題を解決するハイテクガーデンの提案を選定した。本章では、各政策案の検討過程と選定理由について詳述する。

(※文責: 岸田葵)

2.1 提案する政策の検討

プロジェクトの目的から、私達は函館市に提案をする AI 時代の政策を検討することとした。メンバーの間で政策の案を出し合った結果、交通政策、コンパクトシティ、ハイテクガーデンの 3 つの案が出された。この節では、それぞれ検討した政策とその概要、更に提案する政策の採否の要因についてそれぞれ記す。

(※文責: 千葉俊輔)

2.1.1 交通政策の検討

函館市の入り組んだバス路線をデータを活用して再編することを検討した。バス路線を再編することのメリットとして、複雑な道路網を避けることで平均速度が向上し、効率的な輸送が可能になること、観光客にとってわかりやすい路線を提供できることが挙げられる。併せて、マイクロバスやワゴン車を用いた、大型自動車免許を必要としないライドシェア方式も検討した。しかし、函館市では公立はこだて未来大学と株式会社未来シェアが協働で MaaS (Mobility as a Service) の実証実験を行っており [1]、すでに実用化に向けた動きが進んでいる。これらの事例を超える提案が難しいと判断し、別のテーマを模索することとした。

(※文責: 千葉俊輔)

2.1.2 コンパクトシティの検討

交通や商業機能などの生活機能を市内中心部に集約し、効率的な都市運営を目指すことを検討した。この背景には、函館市が車社会であることに加え、主要な公共交通機関であるバス路線の縮小が進行し、市民生活における交通の不便さが深刻化している現状があった。函館市のバスのデータによれば、2024 年のダイヤ改正では 4 路線が減便され、さらに 2 路線が廃止されることが記載されている。このような状況は、市民の移動手段の選択肢を減らし、生活の質に影響を与えている。

また、函館市は「函館市立地適正化計画」を策定し、人口減少や高齢化に対応した持続可能な都市づくりを進める方針を掲げている。このテーマは現実的な課題解決に資する内容であると考えられたが、選定は見送られた。理由として、本プロジェクトの強みであるフィールドワークを最大限に活用できる他のテーマが見出されたこと、およびコンパクトシティの定義が曖昧であり、商業施設の徒歩圏内の人口カバー率（図 2.1）などの解釈によっては函館市が既にコンパクトシティとして評価できる可能性がある点が挙げられる。これらの理由から、この案は採用しないこととした。

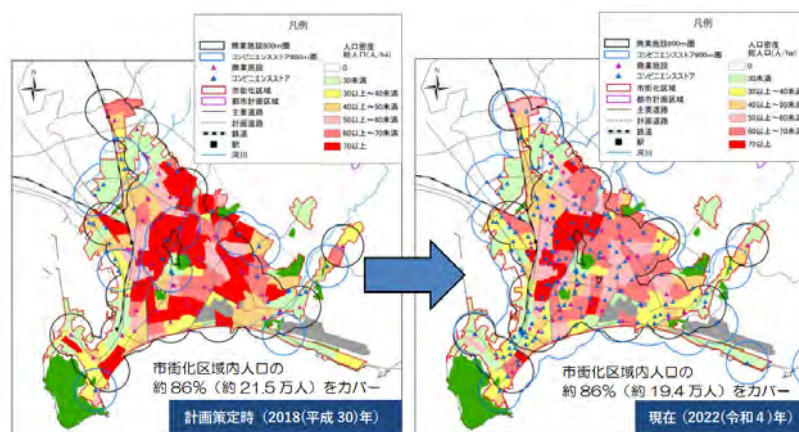


図 2.1 商業施設の立地状況と徒歩圏人口カバー率 [2]

(※文責: 浅古尚登)

2.1.3 ハイテクガーデンの検討

空き地を畑として活用することで、空き地問題を解消すると同時に、函館市が抱える農業課題を解決することを提案した。本提案では、「空き地の雑草問題」「将来的な駐車場の供給過多」「函館市における耕地面積の減少」「農業従事者の減少」という 4 つの課題を中心に検討した。

まず、「空き地の雑草問題」について、函館市では空き地に雑草が繁茂することで害虫の発生や景観の悪化が懸念されており、特定の管理義務を定める条例が存在する。空き地の適切な管理が地域社会にとって重要な課題となっている（図 2.2）。

次に、「駐車場の供給過多」について、国土交通省のデータによれば、日本全体で自動車の保有台数は 2000 年を境に増加率が鈍化している一方、駐車場の供給は増え続けており、将来的に供給過剰となる可能性が高い。このことから、空き地を駐車場として活用することが持続的な解決策とは言えないことが示されている。

さらに、「函館市における耕地面積の減少」と「農業従事者の減少」について、函館市の基本構想では農業の振興が重点施策として掲げられているが、農林業センサスのデータによると、経営耕地の面積や農業従事者数は減少傾向にある。農業推進を目指す理想と現実との乖離が顕著であり、これが農業分野における函館市の大きな課題となっている（表 2.1）。

これらの課題を解決する手段として、空き地を畑として活用し、スマート農業を展開する方法を提案する。IoT や自動化技術を活用して小規模農業を効率化する仕組みを整えることで、空き地の管理が進むだけでなく、地域の第一次産業の活性化にも寄与する可能性がある。ただし、大規模農業と比較した場合、小規模農業は効率面で劣り、初期投資や運用コストが高くつくという課題も存在する。これらの課題に対応する形で、今回の提案ではハイテクガーデンという新しい空き地活用の原案を検討した。

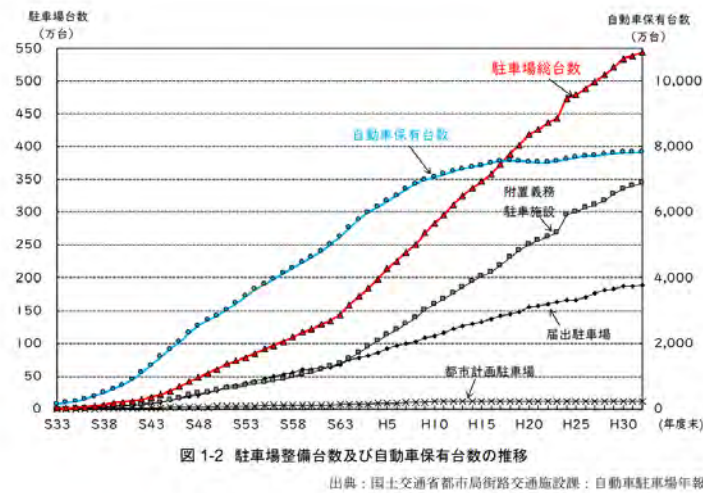


図 2.2 車の保有台数 [3]

表 2.1 現在の農業の状況 [4]

1 農林業経営体数		単位:経営体			
調査年	農林業 経営体	農業 経営体		林業 経営体	
		個人経営		個人経営	
平成22年	296	273	267	36	25
平成27年	234	220	212	16	7
令和2年	168	157	145	13	4
増減率(%)					
平成27年/平成22年	△ 20.9	△ 19.4	△ 20.6	△ 55.6	△ 72.0
令和2年/平成27年	△ 28.2	△ 28.6	△ 31.6	△ 18.8	△ 42.9

(注)農業と林業の両方を行っている経営体は、それぞれに計上しているため、農業経営体数と林業経営体数の合計は農林業経営体数と一致しない。

(※文責: 家常友詩)

2.2 提案する政策の決定

本プロジェクトでは、函館市が抱える地域課題に対し、データを活用して解決策を提案することを目指し、3つのテーマについて検討を行った。その結果、空き地を畑として活用し、農業課題を解決する提案を選定した。ここでは、それぞれのテーマの検討過程と最終的にテーマを選定した理由について述べる。

まず最初に検討したテーマは、函館市の入り組んだバス路線を再編する提案である。この提案では、複雑な道路網を避けることでバスの平均速度を向上させ、効率的な輸送を実現することを目指した。また、観光客にとってわかりやすい路線設計を行うことで、地域全体の利便性を向上させる狙いも含まれていた。さらに、大型自動車免許を必要としないライドシェア方式を導入する案も盛り込まれ、実現可能性の高い提案となることが期待された。しかし、函館市ではすでに公立はこだて未来大学と株式会社未来シェアが協働でMaaS（Mobility as a Service）の実証実験を行っており、実用化に向けた動きが進んでいる。こうした既存事例を超える革新的な提案を行うことが難しいと判断し、このテーマは選定を見送ることとした。

次に、交通や商業機能などの生活機能を市内中心部に集約し、効率的な都市運営を目指すテーマについて検討を行った。この提案の背景には、函館市が車社会であることや、公共交通機関の縮小により市民生活における交通の不便さが深刻化している現状があった。さらに、函館市が策定した「函館市立地適正化計画」を基に、人口減少や高齢化に対応した持続可能な都市づくりを進める方向性が示されていた。しかしながら、このテーマについても選定は見送ることとした。理由として、フィールドワークを最大限に活用できる他のテーマが見出されたことに加え、コンパクトシティの定義が曖昧であり、函館市が既にその要件を満たしている可能性がある点が挙げられる。現状に基づく新規性の乏しさが課題であった。

最終的に選定したテーマは、空き地を畑として活用し、農業課題を解決する提案である。この提案では、函館市が抱える「空き地の雑草問題」「将来的な駐車場の供給過多」「耕地面積の減少」「農業従事者の減少」という4つの課題に対応することを目的とした。特に、空き地を駐車場として利用する従来の方法では持続可能性に限界がある一方で、空き地を畑として利用することで農業の推進や地域の第一次産業の活性化に寄与する可能性が見出された。また、IoTや自動化技術を活用したスマート農業を導入することで、小規模農業でも効率的な運用が可能となり、地域課題の解決に実効性を持たせることができると判断した。

このテーマを選定した理由としては、現地調査を活用して具体的なデータを収集できる点や、空き地を活用することで地域の持続可能な発展に直接寄与できる点が挙げられる。また、スマート農業という新しい視点を導入することで、従来の農業推進政策に対して革新的な価値を提案できる可能性があることも重要な要素であった。これらの検討を経て、空き地活用をテーマとした農業課題解決の提案を選定するに至った。

(※文責: 家常友詩)

第 3 章 提案する政策

前項で、我々はハイテクガーデンを用いた空き地の活用を函館市に提案する政策とすることを決めた。この章では、ハイテクガーデンの概要やハイテクガーデンを設計する過程について記す。

(※文責: 千葉俊輔)

3.1 ハイテクガーデンの概要

我々の提案するハイテクガーデンとは空き地を畑にして行う小規模スマート栽培のことである。加えて、そこで地域コミュニティを作り出す畑である。

ハイテクガーデンは函館の 3 つの課題を解決できる。「農業人口の減少」、「空き地の雑草課題」、「地域の人間関係の希薄化」である。

「農業人口の減少」については農業をすることができる環境を作ることによって農業への関心を惹くことができる考えた。函館市が運営する市民農園である亀尾ふれあいの里にも調査したが、家庭菜園の需要は高いことがわかった。また、タイキ種苗が行った若年層への家庭菜園に関する調査 [5] によれば、家庭菜園を始めてみたいが水やりなどの手間があり、時間がないため、始められない方々もいる。そのために IT 技術を活用して、自動的に水やりを行ったり、畑の状況をアプリで管理したりする栽培システムを導入する。

「空き地の雑草課題」については空き地を畑にすることで解決できると考えた。誰も空き地の状況を管理しないために雑草の繁茂のような問題が発生している。そこを畑にすることで管理することができる。それに加え、野菜を育てることで彩りよい景観にすることもできるはずである。旬の野菜を植えて、四季を感じることでできる街にしたい。

「地域の人間関係の希薄化」についてはその畑にコミュニティを作ることによって改善できる。本提案は情報技術を用いているが、あくまでサポートするという役割である。基本的には人が管理する必要がある。そこで畑にコミュニティをつくる。農業経験者から未経験者へ教えるということや、Web アプリケーションを使用するので教え合いというものが発生する。また、コミュニティの作り方も工夫する。人はそれぞれ参加できる頻度ややる気などに差がある。そこでそれらを事前にアンケートなどで把握することで最適な畑を案内できるようにしている。

これらの機能や企画を通して「農業人口の減少」、「空き地の雑草課題」、「地域の人間関係の希薄化」を解決することができ、新たな空き地活用のスタンダードとするという提案である。

(※文責: 家常友詩)

3.2 役割分担

本提案の完成のために、システム班、渉外班、デザイン班の 3 つの班に分かれ、それぞれの専門性や得意分野を活かして作業に取り組んだ。システム班は、主にハイテクガーデンに必要なシステムの開発を行った。渉外班は、外部との連絡や情報収集、関連する機関や団体とのやり取りを行い、必要なデータや意見を収集した。デザイン班は、Web アプリケーションやポスターのレイア

ウトや視覚的なデザインを担当した。

(※文責: 岸田葵)

3.2.1 システム班

システム班は、農業への関心を高めると同時に、農作業における負担を軽減することを目指し、ハイテクガーデンに必要なシステムを開発した。このシステムは、灌水機能を搭載したハードウェアと、それを制御するためのソフトウェアを連携させることで、通行人が体験的に水やりを行える仕組みである。

ハードウェア部分では、Raspberry Pi、土壌湿度センサー、ポンプ、ホースなどの機器を使用し、自動灌水装置を実現した。まず、土壌湿度センサーが土壌の湿度を定期的に測定し、そのデータを Raspberry Pi に送信する。Raspberry Pi は事前に設定された閾値を基に、湿度が一定の値を下回った場合にポンプを作動させる。このポンプが水を引き上げ、ホースを通じて農作物に水を供給する仕組みである。この自動化により、農作業の効率が向上し、農業従事者の負担軽減に寄与することを目的としている。

一方、ソフトウェア部分では、アプリをインストールする手間がなく、誰でもアクセスが簡単である Web アプリケーションを開発した。このアプリケーションでは、通行人がウェブ上のボタンをクリックすることで、遠隔操作で灌水を行えるように設計されている。ボタンが押されると、アプリケーションがインターネットを介し、Raspberry Pi に信号を送信し、ポンプが作動する仕組みである。畑にこのアプリケーションの QR コードを設置し、誰でも簡単にアクセスできることを想定している。

システム班が開発したこのシステムは、技術的な側面においてだけでなく、農業体験の提供を通じて地域社会に貢献することを目指している。ハードウェアとソフトウェアが連携することで、農業従事者の作業負担を軽減する一方で、完全には自動化しないことで通行人に農業への関心を深めてもらうきっかけを作った。

(※文責: 浅古尚登)

3.2.2 渉外班

本プロジェクトは、地域活性化を目的とした半自動の家庭菜園を提案するものであり、渉外班はプロジェクトの円滑な進行と提案の実現に向け、外部機関との連携および情報収集活動を担った。外部とは学外の組織のことを想定している。

渉外班が設立された背景には、企画の進行において外部との連携が不可欠であるという認識があった。プロジェクトの初期段階では、内部でのアイデア出しや基本計画の作成が主な活動内容だったが、今後の見通しを立てている中で、実現性や具体的な運用案の検討において、外部の視点が重要であることが議論され、外部団体との連携が求められる状況が明らかになった。

当初の計画では、外部との連絡や調整はプロジェクト全体で分担する予定だった。しかし、外部団体とのやり取りが増えるにつれて、専門の班を設けて効率的に対応する必要性が高まった。プロジェクト全体のタスクを再評価した結果、渉外に特化した班を新設することが提案され、以上の経緯を経て、渉外班が正式に設立された。

メンバーの選定と役割分担渉外班には、コミュニケーション能力が高く、行動力のあるメンバー

が選ばれた。また、班内での役割分担を明確にし、効率的な活動が行えるよう準備が進められた。渉外班の設立によって、外部団体との調整がスムーズに行われ、プロジェクト全体の進行が加速した。この班の活動は、最終成果物の質を向上させる重要な要素となった。

(※文責: 丹藤雅貴)

3.2.3 デザイン班

本プロジェクトにおいて、デザイン班は視覚的なデザインおよびユーザー体験の向上を目的としたビジュアルデザイン全般を担当した。デザインはプロジェクト全体の印象を左右する重要な要素であり、ユーザーがハイテクガーデンを親しみやすく、かつ直感的に利用できるよう工夫を凝らした。本節では、デザイン班の具体的な活動内容について詳述する。

まず、ハイテクガーデンのブランドイメージを確立するために、Adobe Illustrator を用いてロゴを作成した（図 3.1）。このロゴは、プロジェクトの革新性を視覚的に表現することを目的とし、視認性が高く、色の変更や調整が容易なシンプルかつスタイリッシュなデザインに仕上げた。

次に、中間発表会および最終発表会に向けて発表用ポスターを作成した（図 3.2）（図 3.3）。このポスターは、プロジェクトの内容を効果的に伝えるための重要なツールとして位置づけられた。ポスター作成にあたっては、情報が一目で理解できるよう簡潔かつ論理的に情報を整理し、図表の配置を工夫することで情報の優先順位を明確にした。また、フォントには「筑紫 A 丸ゴシック」を採用し、親しみやすさと読みやすさを追求した。さらに、配色は緑を基調とし、自然や農業をテーマとしたプロジェクトのイメージに沿ったデザインを採用した。

さらに、デザイン班はユーザーインターフェース（UI）デザインおよびプロトタイピングのために、クラウドベースのデザインツールである Figma を活用した。ハイテクガーデンの Web アプリケーションのプロトタイプ（図 3.4）は、プロジェクトのコンセプトや機能を視覚的に表現し、利用者が実際のアプリケーションを具体的にイメージしやすくなるよう設計された。このプロトタイプは、ユーザー視点に立ったデザインの検討を行ううえで、重要な役割を果たした。

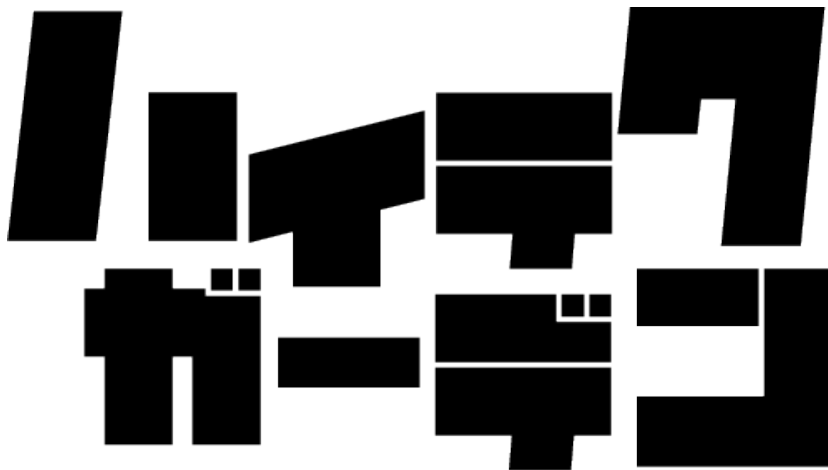


図 3.1 ハイテクガーデンのロゴ



図 3.2 中間発表会ポスター

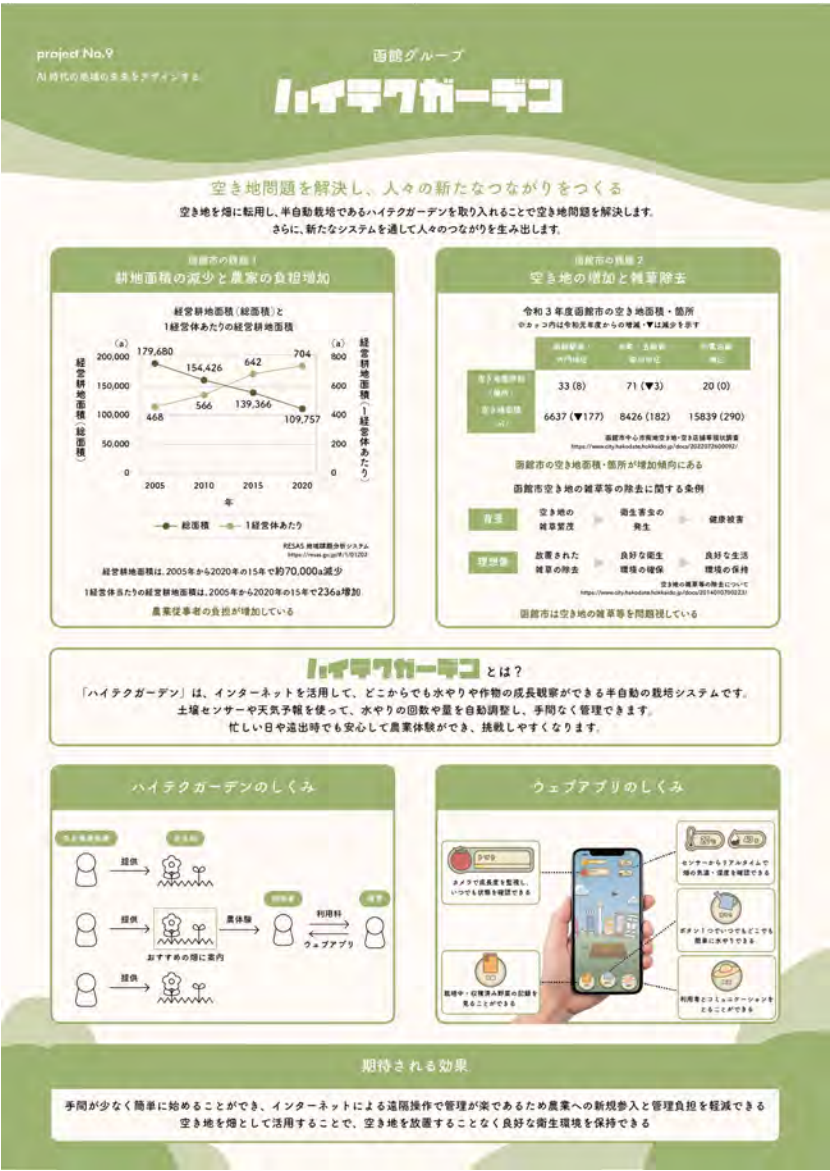


図 3.3 最終発表会ポスター

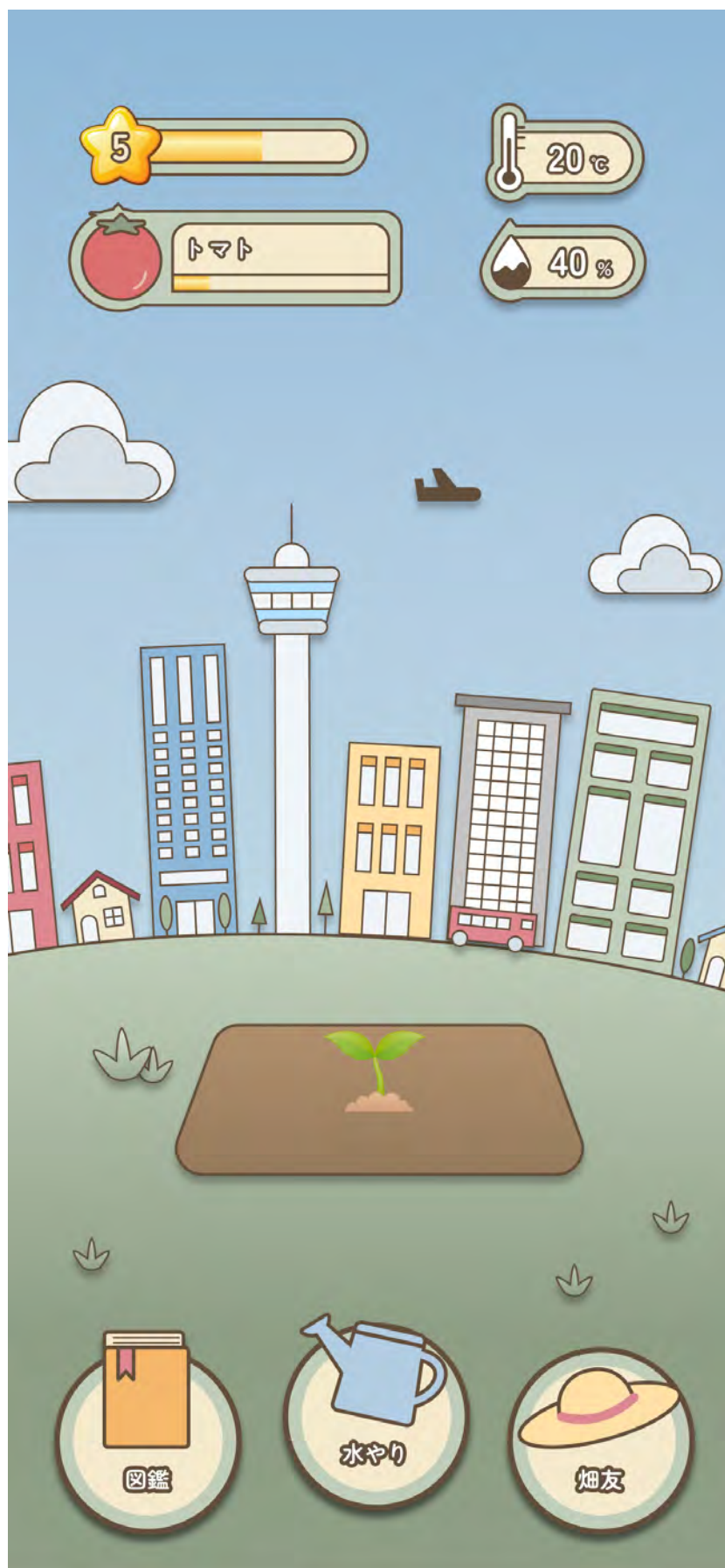


図 3.4 Web アプリケーションプロトタイプ

(※文責: 岸田葵)

第 4 章 文献調査・聞き取り調査

ハイテクガーデンの仕組みが実現可能かや地域社会で需要があるのかを調査するため、データ分析と現地調査を通じて課題を明らかにし、解決策を模索した。

地域経済分析システム (RESAS) では、自治体や国が持つ地域の土地や農業のデータを収集した。更に、全国の駐車場台数のデータは国土交通省から、条例は函館市が公開するデータから収集した。道南農業試験場の取材では、農業についてのアドバイスをいただいた。函館市の市民農園「亀尾ふれあいの里」の取材では、市民農園の実態を聞き、更にハイテクガーデンについて意見を求めた。

(※文責: 千葉俊輔)

4.1 文献調査

文献調査は、提案する政策の背景や目的を明確化し、適切な分析方法を選択するためのステップである。本節では、研究に関連するデータや文献を調査し、それらを基に本研究の位置づけや意義を明らかにすることを目的とする。

まず、地域経済分析システム (RESAS)[6] を活用し、函館市における農業の現状と課題を把握した。この分析により得られた知見は、函館市の農業が直面する具体的な課題を明らかにする上で重要である。また、インターネットおよび公開されている統計データを基に、空き地の利活用に関する調査を行い、駐車場以外の利活用方法に焦点を当てることとした。これらの詳細な調査結果については、この後の各項にて詳述する。

(※文責: 千葉俊輔)

4.1.1 地域経済分析システム (RESAS)

今回、我々は課題発見のためのツールとして地域経済分析システム (Regional Economy and Society Analyzing System: RESAS) を活用した。RESAS は、地域の経済や社会の現状をデータに基づいて可視化し、政策立案や課題解決を支援するためのツールである。本研究では、函館市の農業における現状と課題を分析するために、経営耕地面積に着目した。

函館市の経営耕地面積に関するデータを分析した結果、経営耕地面積の総面積は 2005 年の 179,680a から 2020 年の 109,757a へと減少傾向にあることが確認された。一方で、1 経営体あたりの経営耕地面積は 2005 年の 468a から 2020 年の 704a へと増加しており、1 経営体あたりの負担が増加していることが明らかとなった。このような傾向は、農業経営体の減少や経営規模の拡大による負担の集中を示唆している。

RESAS を活用した今回の分析は、函館市の農業が直面する課題を多角的に把握するうえで非常に有用であった。特に、データに基づく可視化は、農業経営の現状をより具体的に理解するための重要な手法であると考えられる。さらに詳細なデータ分析を進め、地域農業の持続可能性を高めるための具体的な施策を提案していく必要があると考えられる。

4.1.2 その他データ

RESAS 以外のデータを調査するために、インターネットにてデータの検索を行った。空き地の有効的な活用方法の一つとして、駐車場が挙げられる。そこで、国土交通省の自動車駐車場年報のデータより、駐車場について調査した。

自動車駐車場年報によると、自動車の保有台数は年々増加しているものの、増加する速度は平成 5 年ごろから緩やかになってきている。一方で、駐車場台数は自動車台数増加速度は増加速度が緩やかになった後も衰えていない。このままでは、需要と供給の関係から駐車場の料金が今後下がり、空き地の地主が稼ぐのは以前と比べて難しくなるのではないかと考えた。

また、函館市が公開しているデータについても調べた。まず、函館市の中心市街地空き地現況調査のデータ [7] を調べた。この調査によれば、新川町から千代台の市電沿線地域、および本町・梁川町から五稜郭公園のエリアでは令和 3 年から令和 5 年にかけて空き地が増加していることがわかっていて。また、同期間に空き地が減少している函館駅前や大門のエリアでは、駐車場台数が増加している。このことから、函館市においても空き地の増加傾向が見られること、また函館市でも駐車場が増加している傾向がみられることがわかった。

つぎに、函館市が定めた“函館市空き地の雑草等の除去に関する条例”について調べた。条例は、『空き地の雑草が繁茂すると、「はえ、蚊、毛虫等の衛生害虫の発生」および「人の健康を害する」恐れがある。「函館市空き地の雑草等の除去に関する条例」は、空き地に繁茂し、放置されている雑草を除去し、良好な衛生環境を確保し健康で住みよい生活環境を保持することを目的に制定された。』[8] という内容である。このことから、函館市は空き地の雑草繁茂について問題視していると考えた。

以上 2 つのデータより、空き地を利活用すること、その利活用方法を駐車場以外とすることを決定した。

4.2 道南農業試験場における聞き取り調査

我々は、基本的な農業のノウハウや政策に関するアドバイスを得るため、北海道立道南農業試験場 [9] を 2 度にわたって訪問した (図 4.1)。

最初の取材は 6 月に行い、農業研究本部研究部長の三好智明さんにお話を伺った。この取材では、基本的な農業知識に加え、空き地を畑に転用する際の懸念点や注意点、また半自動栽培において手間をかけずに育てやすい野菜についてアドバイスをいただいた。

その結果、空き地を活用して畑を新しく作る場合、その土地がこれまでどのように利用されていたかを確認することが重要であると分かった。特に、かつて住宅があった土地には、コンクリートなど作物の育成に適さない不純物が多く含まれていることがあり、畑に転用するのが難しいことが明らかになった。また、土地の成分を調べる際には、過去の用途に基づいて仮説を立て、予測される特定の成分に対して試薬で検査する必要があると教わった。したがって、過去の用途が不明な土地では畑への転用は難しく、もし農業に不適である場合は、市販の培養土を使用することで解決できるという助言をいただいた。さらに、手間をかけずに育てられる野菜として、秋野菜であるそば

やキャベツ、ほうれん草が適しているとのアドバイスも受けた。

ただし、我々が政策に取り組み始めた時期が春を過ぎていたため、春野菜や夏野菜を育てるには時期が遅すぎることが分かった。作物は日照時間や積算温度の条件を満たすことで実をつけるため、調査時点の6月ではこれらの条件が整わなかった。加えて、畑を深く掘り起こさずに育てられるという条件から、根を深く張らないキャベツやほうれん草などの葉物野菜が適しているという結論に至った。

8月に行った2度目の取材では、道南試験場の「公開デー」というイベントに参加し、学内実験で直面した課題や学外実験に関するアドバイスをいただいた。このイベントは一般向けに試験場の業務や作物を紹介するもので、農機具の展示や農家による相談会などが行われていた。

我々は主に、学内実験でトマトが実らなかった原因について、学外実験で育てる野菜の再検討に関する相談を行った。学内実験の失敗については、室内栽培で風がないために受粉が行われなかったこと、水の供給過多が原因であることを指摘された。トマトの植木鉢を無風かつ虫のいない室内に設置したことで花は咲いたものの受粉ができず、そのまま花が散ってしまった。また、半自動灌水で毎日一定量の水を供給していたため、トマトの実をつけるために必要な水分量の調整が行えなかったことも問題点として挙げられた。トマトを実らせるには、ある程度成長した段階で水やりの量を減らす必要があることをこの取材で学んだ。さらに、一度目の取材時に予定していた学外実験の実施時期が遅れていたため、育てる野菜を再検討する必要があった。

農家の方からは、育成期間が短く、根をあまり張らない葉物野菜が適しているとのアドバイスを受け、最終的にほうれん草を育てることが最適であるという結論に至った。



図 4.1 道南農業試験場

(※文責: 浅古尚登)

4.3 市民農園における聞き取り調査

我々は2024年11月1日に函館市にある市民農園「亀尾ふれあいの里」[10]に調査を行い、「畑の利用者」、「利用理由」、「利用料の内訳」、「課題」について取材を実施した(図4.2)。その結果、

家庭菜園が地域においてどのような役割を果たしているのか、また、課題についての理解を深めることができた。

まず、「畑の利用者」と「利用理由」についてである。利用者は非常に多様で、「退職後の趣味」、「会社のクラブ活動」、「一般人が集まる会」、「家族連れなどの若い層」など、幅広い層が利用している。また、年齢や性別、境遇に関係なく、初心者も多数含まれていることが確認できた。この多様性は、農業が誰にとっても開かれた活動であることを示している。さらに、精神的な病気を抱える方々も利用しており、農業が心に良い影響を与えていると管理人の方が語っていた。これにより、農園が単なる趣味の場ではなく、心身の健康にも寄与する場として機能していることが分かる。

次に「利用料の内訳」についてである。利用料は主に「水道費」、「農機具の維持費」、「区画整理や管理のための人件費」、「堆肥の費用」などに充てられている。しかし、近年の物価高に伴い、農園の運営は赤字状態にあるとのことだった。また、「家庭菜園で育てる野菜は、市場で購入するよりも安いのか？」という質問に対しては、「買った方が安い」との回答だった。これにより、家庭菜園が経済的な理由よりも、趣味や自己実現、または地域との関わりを求める目的で行われていることが明らかとなった。加えて、需要が非常に高く、予約が殺到し、空きを待つ人も多い状況であった。

一方で、課題も複数存在している。「畑のごみ問題」、「周囲への影響」、「亡くなった利用者への対応」が代表的なものである。

一部の利用者が家庭ごみを畑に捨てるという問題がある。これに対して、規制や張り紙を設置することで対応しているが、完全な解決には至っていない。こうしたマナーの問題は、農園運営の大きな負担となっている。

植物の選定や農薬の使用も課題である。繁殖力の強いアスパラガスなどは周囲への影響を懸念して栽培が禁止されている。また、共同利用の畑であるため、農薬の使用も禁じられている。これにより、周囲の環境や他の利用者への配慮が求められている。高齢の利用者が亡くなった場合、遺族から使い古された農具が寄付されることがあるが、壊れた農具の処分費用は運営が負担している。また、利用者の区画を原状復帰する作業にも多くの時間と労力が割かれている。これらの対応は運営の負担となっており、今後の課題として挙げられる。

これらの調査結果から、家庭菜園は非常に高い需要を持つ活動であり、特に「亀尾ふれあいの里」のような市民農園は、地域住民にとって重要な役割を果たしていることが分かった。しかし、同時に課題も多く存在しており、それらへの対策が必要であると考えられる。特に、この農園が郊外に位置している点を踏まえると、街中で家庭菜園を行う場を提供することは、より多くの人々にとって利用しやすい解決策となり得るだろう。これにより、家庭菜園の需要をさらに引き出し、地域活性化にも寄与する可能性があると考えられる。



図 4.2 亀尾ふれあいの里での聞き取り調査

(※文責: 家常友詩)

第 5 章 実地調査

提案する政策の決定や収集したデータを踏まえ、政策の実効性を高めるため、実験および製作を行った。学内実験では、公立はこだて未来大学の敷地内にトマトを植えたプランターを設置し、自動灌水機能のあるマイコンやポンプを動作させ、設計した仕組みが動作するかを確認した。学外実験では、空き地の土を入れ替え、実際にほうれん草を植えて空き地で作物が育つかどうかを確認した。そのうえで、実際に畑に設置する百葉箱型自動灌水装置をハード・ソフトの両面から設計し製作した。Web アプリケーションの開発では、ユーザエクスペリエンスやユーザインタフェースの向上を目指し開発を行った。

(※文責: 千葉俊輔)

5.1 学内実験

公立はこだて未来大学の 3 階玄関前にて、システムの実装を目的とした学内実験を実施した (図 5.1)。本実験は「システムの実装」と「野菜の栽培」という二つの要素について検証するものであり、栽培する野菜にはトマトを選定した。選定理由は、初心者でも育てやすく、かつ見栄えの良さが期待できるためである。

まず、「システムの実装」について述べる。本実験では、Raspberry Pi 4 を中心にシステムを構築し、各種デバイスの接続を行った (図 5.2)。特に、土壌湿度のデータを取得するためにアナログ情報をデジタル情報に変換する A/D コンバーターを導入し、土壌湿度センサーからのデータを Raspberry Pi で処理できるようにした。また、リレーモジュールを使用することで、12V の電圧が必要なポンプを制御可能なシステムを構築した。さらに、遠隔操作を実現するため、Web アプリケーションを開発した。このアプリケーションでは、TCPEXposer というツールを利用して Raspberry Pi のローカル環境をインターネットに接続し、JSON 形式のデータをやり取りする仕組みを実装した。これにより、ハードウェアの制御とインターネット通信の両面での機能が整備された。

次に、「野菜の栽培」について述べる。結果として、トマトは一粒実ったものの、期待した成果には至らなかった。その要因として、主に以下の二点が挙げられる。一つ目は、屋内での栽培であるがゆえに受粉が十分に行われなかったことである。通常、屋外では虫や風によって自然に受粉が進むが、本実験ではそれを人為的に行う必要があり、この作業が不十分であったと考えられる。二つ目は、日光不足の問題である。玄関がガラス張りではあるものの、二重扉構造によって十分な光が室内に届かず、植物の生育に必要な光量を確保できなかった。その結果、花が少なく、結実の可能性も低下したと推測される。

以上のように、システム面では基盤となる機能を実装することができたが、植物栽培に関する知識と環境条件の配慮が不足しており、期待する成果を得るには至らなかった。今後は植物生育に関する知識の補完や、屋外環境の活用などを視野に入れて再実験を行う必要があるだろう。



図 5.1 学内実験の様子



図 5.2 Raspberry Pi をつけた様子

5.2 学外実験

渉外班が地主の方と交渉し、函館市赤川にある空き地をお借りした。この空き地を活用してハイテクガーデンの有用性を調査することを目的とした学外実験を実施した（図 5.3）。本実験は、「システムの実用性の確認」と「プロジェクトの実現性の確認」という二つの要素について検証するものであり、栽培する野菜としてほうれん草を選定した。選定理由は、実験開始の時期が遅く、収穫までの期間を考慮するとほうれん草が最適であると、道南農業試験場の専門家から助言を受けたためである。

まず、「システムの実用性の確認」について述べる。本プロジェクトでは、Raspberry Pi 4 を中核とするシステムを使用しており、これに温湿度センサーや照度センサーといった複数のデバイスを接続している。これらのデバイスは、事前に学内実験で正常に動作することが確認されており、その成果を踏まえ、学外環境においても問題なく稼働するかを検証した。システムおよびセンサー類は、同時期に製作された百葉箱の内部に設置し、赤川の空き地で運用した。その結果、すべての機器が異常なく動作し、学外環境でも安定性が確保されていることを確認できた。

次に、「ハイテクガーデンの実現性の確認」について述べる。この学外実験では、実際にほうれん草を栽培し、その成長過程を観察した。結果として、ほうれん草は食用として十分な品質まで成長し、ハイテクガーデンが実際に実現可能であることを示す成果を得た。しかし、ハイテクガーデンは春から秋までの長期的な運用を想定しているが、本実験は実験期間が9月から11月までの約2か月間という限られた期間で行われた。そのため、夏場の高温環境において百葉箱内のデバイスが正常に稼働し続けるか、大雨や強風といった悪天候に耐えられる強度があるかについての検証は行えていない。本格的な実現を目指すためには、こうした環境下でのシステムの動作を確認する必要がある。また、育成可能な作物の種類を増やすことや、季節や天候条件による作物の生育状況を検証することも重要である。特に、夏季の猛暑や梅雨時の高湿度など、過酷な環境においてもシステムが安定して稼働するかを確認し、プロジェクトの信頼性を高めることが求められる。



図 5.3 学外実験の様子

(※文責: 丹藤雅貴)

5.3 百葉箱型灌水装置 (筐体)

本プロジェクトにおいて、自動灌水装置を製作した(図 5.4)。この装置は、農作物への水やりを効率的に行うためのシステムであり、主要な構成要素は、マイコン(マイクロコンピューター)、ポータブル電源、配線などの電子機器を保護するために作られた百葉箱の形をしたものである。百葉箱は、天候や外部の環境から機器を守るために重要な役割を果たす。この百葉箱の設計には、Illustrator などの Adobe ソフトを駆使して、詳細な設計図を作成した。また、設計図には、適切な寸法や部品配置が示され、機器を最適に収容できるように配慮した。設計図に従って、レーザーカッターを使用し木材を正確にカットし、カットした木材には黄緑色のペンキを塗って、耐久性と視覚的な美観を兼ね備えた仕上がりにした。その後、釘を使用して各部品をしっかりと固定し、百葉箱の組み立てを完了した。

一方、自動灌水装置自体は、塩ビパイプを主材料として使用して製作した。塩ビパイプは、軽量で扱いやすく、耐久性にも優れているため、灌水装置には最適である。パイプには、水が出るための小さな穴を開け、これにより必要な場所に水が供給される仕組みを作り出した。さらに、パイプ

の一部には水が通らなくても良い箇所があったため、その部分はしっかりと塞ぎ、不要な水の流れを防ぐように工夫した。灌水システム全体を効率的に機能させるために、畑の面積や配置に応じて、T字パイプや三又パイプを組み合わせて接続した。この接続方法により、各パイプが適切に繋がり、効率的に水が供給されるように設計した。

この自動灌水装置は、マイコンに接続されたポンプによって水を自動的に供給する仕組みとなっている。ポンプは、マイコンが制御することによって動作し、一定の時間に合わせて水を供給するため、農作物の灌水を手動で行う手間を省くことができる。この仕組みによって、効率的な水の供給が実現し、畑の管理が大幅に簡素化された。この自動灌水装置の製作は、精密な設計と計画が求められ、また、実際に機器が正確に動作するようにするための細部にわたる調整が必要であったが、最終的には正確に作動させることができた。



図 5.4 百葉箱型灌水装置

(※文責: 齊藤優斗)

5.4 百葉箱型灌水装置 (システム)

百葉箱型自動灌水装置のシステムは、Raspberry Pi 4 を用いて構築した。このシステムは、土壌湿度センサー、ポンプ、リレーモジュール、A/D コンバーターを基本構成要素としている。

まず、土壌湿度センサーはアナログ信号を出力する。しかし、Raspberry Pi ではアナログ信号を直接読み取れないため、A/D コンバーターを用いてアナログ信号をデジタル信号に変換し、湿度センサーのデータをデジタル形式で取得できるようにした。

次に、センサーから得られたデータは、事前に設定した閾値と比較する仕組みを構築した。土壌の湿度が閾値を下回った場合、ポンプが作動し、必要な量の水を自動的に供給するように設計されている。このポンプの動作には高い電圧が必要であり、Raspberry Pi だけでは直接制御できない。そのため、リレーモジュールを使用して、Raspberry Pi がポンプを間接的に制御できる仕組みを実現した。リレーモジュールはスイッチとして機能し、外部電源からポンプに直接高電圧を供給する設計である。この設計により、Raspberry Pi 本体が高電圧による損傷を受けるリスクを回避しつつ、安全にポンプを駆動することが可能となった。

さらに、このシステムには、インターネットを介した遠隔操作とモニタリングの機能を追加した。この機能には、ローカル環境を外部ネットワークに接続可能にするツールである TCPEXposer を活用している。TCPEXposer を使用することで、Raspberry Pi のローカル環境に外部からアクセス可能な窓口を開設できるようにした。この仕組みにより、ユーザーはインターネットを介して灌水装置の状態を確認したり、遠隔操作で制御したりすることが可能となった。

データの送受信に関しては、効率性と汎用性を考慮して JSON 形式を採用した。センサー情報や制御コマンドなどのデータは、すべて JSON 形式でやり取りするように設計されている。この設計により、システム全体の統一性が保たれ、他のシステムとの連携や将来的な機能拡張も容易になる。

以上のように、Raspberry Pi 4 を中心に据えた百葉箱型自動灌水装置は、土壌湿度の自動管理、ポンプの効率的な制御、およびインターネットを介した遠隔操作性を実現する技術を統合して構築されている。このシステムにより、ユーザーは自動化された灌水の利便性を享受するとともに、遠隔地からの管理も可能となり、スマート農業の発展に貢献する重要な技術となっている。

(※文責: 家常友詩)

5.5 Web アプリケーション

AI 技術を活用したスマート農業であるハイテクガーデンの Web アプリケーションを開発した。このアプリケーションは、ユーザーがインターネットを通じて家庭菜園を管理・操作できる環境を提供するものであり、農業初心者や忙しい都市生活者にも利用可能な利便性を目指して設計された。また、これにより農業に対する意識強化を目指した。

開発にあたりシステム班は、遠隔操作機能やデータ管理システムの構築を担当し、ユーザーが直感的かつ効率的に利用できる技術的基盤を確立した。一方、デザイン班は、ユーザーエクスペリエンス (UX) とインターフェース (UI) の向上を目的として、画面デザインやアニメーション効果を含む視覚的要素の設計を担当した。これらの班の協働により、技術的な機能性と視覚的な親しみやすさを兼ね備えた Web アプリケーションの開発を実現した。

5.5.1 システム

システム班は、ユーザーが自動灌水装置を簡単に確認・制御できるフロントエンドシステムを開発した。この Web アプリケーションは、アプリをインストールする手間を省き、幅広い年齢層が直感的に使用できることを目指して設計した。

開発に使用したのは、Next.js というフレームワークである。このフレームワークは、環境構築が簡単で、ビルドからデプロイまでのサポートが充実しており、開発効率を大幅に向上させることができた。さらに、React ベースであるため、ユーザーインターフェースの構築においては、ウェブサイト AI 生成ツールである Creat.xyz を活用し、迅速に開発を進めることができた。

主な機能としては、まず水やり機能を実装した。アプリケーション画面上に表示されるボタンをクリックすることで、HTTP メソッドを用いて畑に設置された自動灌水装置にリクエストが送信され、実際に水やりが行われる仕組みである。これにより、通行人が手軽に水やり体験ができるようになった。

また、ユーザーがアプリにアクセスする度に、畑に設置された土壌湿度センサーからデータを取得し、そのデータと現在の気温を組み合わせ、アプリ画面に表示できる機能も実装した。これにより、ユーザーは畑の状態を外出先でもリアルタイムで確認できるようになった。

加えて、アプリケーションは幅広い年齢層が使用することを考慮し、誰でもハイテクガーデンの概要を理解できるように説明ページを実装した。このページでは、システムの目的や特徴を分かりやすく紹介している。

そのほか、ユーザーが利用しやすい機能も追加した。活動の様子を紹介するためのギャラリーページを実装し、メニューバーを用いてページ間の遷移を簡単にした。また、ヘッダーにはアイコンボタンを設置し、いつでもホーム画面に戻れるようにした。

最終的には基本的な機能を実装することができたが、後述するデザイン班が制作した UI デザインをすべて実装することは、時間的な都合上できなかった。したがって、アプリケーションの外観やユーザーインターフェースについては、一部のデザイン要素を省略することとなった。それでも、基本的な機能として水やり機能や土壌湿度表示、概要ページ、ギャラリーページなどを実装し、ユーザーが直感的に利用できる形には仕上げることができた。

(※文責: 浅古尚登)

5.5.2 デザイン

デザイン班は、ユーザーインターフェース (UI) デザインやプロトタイピングを行うためのクラウドベースのデザインツールである Figma を用いてハイテクガーデンのプロトタイプを作成した。このプロトタイプは、プロジェクトのコンセプトや機能を視覚的に表現し、利用者が実際のアプリケーションをイメージしやすくすることを目的としている。具体的には、以下のような主要な画面を設計した。

ヘッダーとフッター (図 5.5) (図 5.6) は、画面全体のデザインにおける重要な要素として、畑の畝をイメージした波状デザインを採用した。これにより、視覚的に農業のテーマを強調しつつ、親しみやすさを感じさせる工夫を施した。ヘッダーには、新規登録およびログインボタンを配置し、

ユーザーがスムーズにシステムを利用開始できるよう配慮した。一方、フッターには各画面へのリンクを整理して配置し、ナビゲーションの利便性を向上させた。

概要（図 5.7）では、簡潔で分かりやすい文章を心がけるとともに、視覚的な補助として活動中の写真スライドショーを併設した。このスライドショーにより、実際のプロジェクトの雰囲気を直感的に伝えることが可能となり、ユーザーに具体的なイメージを抱かせることを目指した。

利用の流れ

利用の流れを説明するセクション（図 5.8）では、イラストを中心に構成し、文字情報を最小限に抑えることで、視覚的に理解しやすい設計とした。特に、緑色を基調としたイラストを用いることで、全体のデザインに統一感を持たせた。各工程を縦に配置し、ユーザーがスクロール操作を行うことで自然に流れを把握できるよう工夫した。

野菜診断機能の紹介

野菜診断機能の紹介セクション（図 5.9）では、ユーザーのライフスタイルや好みに合った作物や畑を提案するシステムを視覚的に説明するため、専用のロゴ（図 5.10）を新たに作成した。ロゴは緑色を主軸とし、野菜や畑のイラストを組み込むことで、親しみやすさと機能の特徴を強調した。

プロトタイプ作成においては、ユーザー視点に立った使いやすさを重視し、直感的で操作しやすいデザインを心がけた。また、全体的なデザインは統一感を持たせ、アプリケーションの信頼性と魅力を高めることを目指した。



図 5.5 ヘッダー



図 5.6 フッター

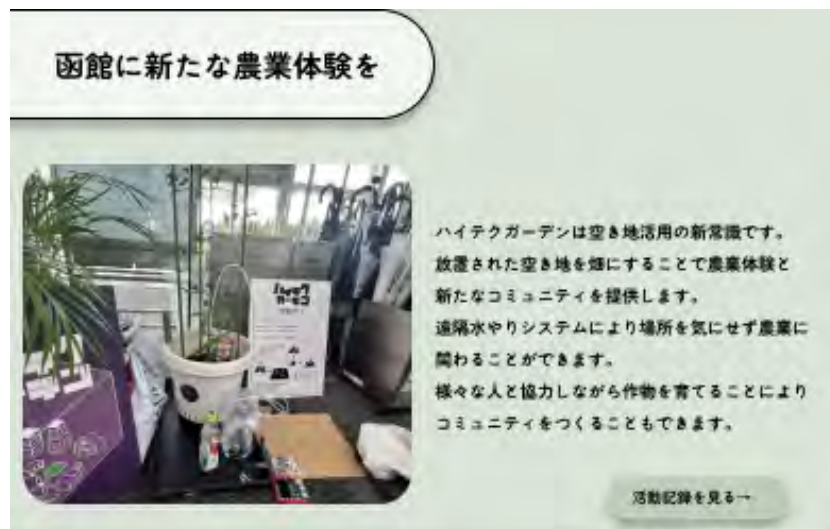


図 5.7 ハイテクガーデンの概要



図 5.8 利用の流れ



図 5.9 野菜診断の機能紹介



図 5.10 野菜診断のロゴ

(※文責: 岸田葵)

5.5.3 野菜診断

ハイテクガーデンの利用者の栽培スキルは多様であり、初心者にとって高度な管理が必要な農地の利用はハードルが高い。一方、経験豊富な利用者にとっては、簡素な農地は物足りなく、モチベーションの低下に繋がる可能性がある。そこで、利用者のスキルレベルを診断し、最適な農地を提案するシステム「畑友」を開発した。

「畑友」は Web ベースの診断サイトであり、利用者に対し、過去の栽培経験、栽培期間、栽培品種、不安点、希望栽培品種、水やり頻度等の質問を行う。これらの回答に基づき、利用者を初心者、中級者、上級者に分類し、適切な農地を提案する。診断ロジックは、野菜の栽培難易度や必要とする管理レベル等を考慮して設計されている。例えば、頻繁な水やりや害虫対策が必要なナス科の野菜は難易度が高く、経験者向けと判断する。また、水やり頻度が少ない利用者には、乾燥に強いハーブ類の栽培が適していると判断する。

「畑友」の開発プロセスは、要件定義、設計、実装、テストの4段階に分けられる。要件定義フェーズでは、ハイテクガーデンの利用状況や潜在的な利用者のニーズを分析し、「畑友」に必要な機能を明確化した。具体的には、利用者へのヒアリングやアンケート調査を実施し、栽培経験の有無や希望する栽培品種、抱えている課題等を把握した。

設計フェーズでは、収集した要件に基づき、「畑友」のシステム構成や診断ロジック、UIデザインを設計した。診断ロジックについては、野菜の栽培難易度を基軸とした分類基準を策定し、各質問項目への回答をポイント化することで、利用者を初心者、中級者、上級者に分類するアルゴリズムを構築した。しかし、この段階では、限られた開発リソースの中で複雑なアルゴリズムを実装することは困難であった。そこで、Figmaを用いて多量のスライドを作成し、各質問への回答パターンと対応する診断結果を網羅的に定義することで、診断ロジックを擬似的に実装する手法を採用した。

実装フェーズでは、設計に基づき、Figmaで作成したスライドを繋ぎ合わせ、診断フローを構築した。各スライドには、質問項目と選択肢、そして次のスライドへの遷移ロジックが設定されている。利用者は、質問に答えることで適切なスライドへと誘導され、最終的に診断結果が表示される。この手法は、データベースやプログラミングを必要とせず、限られたリソースの中で迅速な実装を可能にした。

テストフェーズでは、実際に「畑友」を利用し、診断結果の精度やUIの使いやすさを検証した。テストの結果、一部の質問項目の表現が曖昧であることが判明し、修正を加えた。また、利用者からのフィードバックを基に、診断結果の説明をより詳細にする等の改善を行った。

現状の「畑友」は、Figmaを用いたスライドベースのシステムであるため、拡張性やメンテナンス性に課題が残る。今後の展望としては、データベースと連携した本格的なシステムへの移行を検討している。これにより、より精緻な診断ロジックの実装や、利用者データの蓄積によるパーソナライズ化等が可能となる。さらに、ハイテクガーデンのセンサーデータと連携することで、リアルタイムな栽培状況を反映した診断やアドバイスを提供することも視野に入れている。

(※文責: 中西奏良)

第 6 章 地方創生☆政策アイデアコンテストへの応募

新しい土地活用政策の提案を発展させるため、内閣府主催の「地方創生☆政策アイデアコンテスト 2024」[11]に応募した。一次審査を通過したものの、提案には先行事例やニーズの裏付け、関係者との連携の具体性が不足しているとの指摘を受け、最終審査に進むことはできなかった。この経験を通じて、実行可能性を伴う計画構築の重要性を学び、提案改善の方向性を明確にした。その詳細について述べる。

(※文責: 岸田葵)

6.1 コンテストに向けた準備

我々は、これまでに考案した新しい土地活用の政策をより多くの人々に知ってもらい、専門家からの意見を得たり、他校の参加者が提案する政策を学ぶことで、我々の政策をさらにブラッシュアップするために、「地方創生☆政策アイデアコンテスト 2024」に応募した。このコンテストは、地域経済分析システム（RESAS）やデジタル田園都市国家構想データ分析評価プラットフォーム（RAIDA）を活用し、地域課題の分析を基に地域を元気にする政策アイデアを募集するものである。地方創生やデータ利活用に関心を持つ地方公共団体職員、民間団体の関係者、学生などが幅広く参加可能であり、最終審査会では応募者が審査員に直接プレゼンテーションを行う形式である。

一次審査はスライド資料による審査であったため、我々はコンテストの応募フォームに従い、中間発表スライドを改善した 11 枚のスライドを作成した。中間発表会終了後の 7 月以降、過去のコンテスト受賞者の発表スライドと我々の中間発表スライドを比較した結果、我々のスライドには発表全体の一貫性が欠けていることが判明した。これを踏まえ、資料全体の構成を見直し、より一貫性を持たせたコンテスト向けの発表スライドを作成した。改善した資料を提出し、正式に応募を完了した。

(※文責: 浅古尚登)

6.2 結果とフィードバック

選考は一次審査の後、各地域から代表が選ばれて発表する。結果として、一次審査は通過したものの、北海道代表に選ばれることはなかった。しかし、提出した提案について運営の方々から貴重なフィードバックをいただくことができた。これにより、自身の提案をより良いものにするための方向性が明確になったと感じている。

まず、「空き地の問題と耕地面積の減少という二つの課題を組み合わせたユニークなアイデアであるが、先行例やユーザーのニーズがあることを示すことで、説得力のある素晴らしいアイデアになる」との評価をいただいた。これについて振り返ると、提案をコンテストに提出した時点では、地域コミュニティの形成という視点が十分に盛り込まれておらず、また需要調査も行っていなかつ

たことが大きな課題であったと感じている。提案のアイデア自体には独自性があったものの、具体的なニーズの裏付けや根拠が不十分であり、実際に計画が機能するかどうかを示す説得力に欠けていた。

さらに、「地域の関係者や企業との連携を明確にし、実行可能なプランを示すことで、より良い提案となる」との指摘もいただいた。この点については、当初の提案が「こういう企画をやりたい」というアイデア段階にとどまっており、具体的に誰がどのように関わり、どのような役割を果たすのかといった流れを十分に構築できていなかったことを痛感している。地域の住民や企業、自治体など、多くのステークホルダーを巻き込む必要性を認識しながらも、それをどのように実現するかを示す部分が不足していた。

これらのフィードバックを通じて、提案を単なるアイデアにとどめるのではなく、実行可能性を伴う具体的な計画としてブラッシュアップする重要性を学んだ。例えば、先行事例を調査して成功要因を分析したり、実際に潜在的なユーザーにインタビューを行いニーズを掘り下げたりすることで、提案の説得力を高めることが可能である。また、関係者や企業との協力体制を明確にするために、関係者へのヒアリングやパートナーシップの具体的なプランを描くことで課題解決となる。

(※文責: 家常友詩)

第 7 章 函館市への提案

本章では、函館市職員の方々に対してハイテクガーデンの提案を行った過程について述べる。函館市企画部地域デジタル課の上戸主査に対して行った発表を通じて、我々の提案が地域社会に与える影響や実現可能性について貴重なフィードバックを得た。これにより、提案内容の精度をさらに高めるとともに、地域の具体的な課題に即した実効性のある政策提案の構築を目指した。これらの取り組みの背景、提案内容、そして得られた意見を踏まえた改善点について述べる。

(※文責: 岸田葵)

7.1 函館市への提案

本プロジェクトは、函館市が抱える空き地問題と農業問題の解決に向けて動いていたため、その内容を函館市に提言することを目的としていた。そのため、プロジェクト内での実績と、内容の精査を求め、函館市企画部地域デジタル課の上戸主査に提案させていただきたい旨をメールで送った。上戸主査に発表を聞いていただいて、ハイテクガーデンが函館市の地域活性化にどのように貢献できるか、地域デジタル課の観点からフィードバックをもらい、よりプロジェクトの完成度を高めることを目的としている。上戸主査から可能であるとの返信があったため、日時と場所の提案をさせていただき、プロジェクトの時間内に、本学に足を運んでいただくこととなった。また、木古内グループの発表もあわせて行った。

(※文責: 丹藤雅貴)

7.2 市の担当者へ発表

2024 年 11 月 20 日に、函館市企画部地域デジタル課上戸主査に対する発表が行われた(図 7.1)。本発表では、我々が提案するハイテクガーデン構想を中心に、函館市の空き地問題や駐車場以外の土地活用方法、人間関係の希薄化に対する解決策について報告した。

まず、ハイテクガーデンとは、函館市内における空き地や空き家を活用し、地域の活性化を図る新たな取り組みである。これにより、無駄に放置されている土地を有効活用し、地域住民の生活の質を向上させることを目指している。特に、函館市の空き地条例に基づいて、空き地が増え続ける問題や地域住民への健康被害軽減、将来的な駐車場の供給過多を解決するための具体的な方法を提案した。具体的には、空き地や空き家の活用方法として、地域のコミュニティスペースや小規模な農業活動の場、さらには地域交流の場としての活用を進めることが提案された。これにより、無駄に放置された土地を地域住民が利用できるようにし、地域内のつながりを強化することができる。次に、駐車場以外の土地活用についても触れた。函館市では、駐車場として使用されている土地が多く、これらの土地をどう活用するかが重要な課題となっている。

さらには地域イベントの開催場所として活用することを提案した。これにより、地域経済の活性化を促進し、地元住民が集まる場を提供することができる。さらに、人間関係の希薄化に対する解決策も提案した。地域社会では高齢化が進む中、住民同士のつながりが希薄化しているという問題

があると上戸主査に指摘された。

この指摘を受けて話し合いを行った結果、ハイテクガーデンでは地域住民が交流できる場を提供し、コミュニケーションの機会を増やすことが重要であると考えた。具体的には、地域イベントやワークショップを開催することで、住民同士のつながりを深め、人間関係の希薄化を解消することが可能であると結論付けた。また、この取り組みを進めるためには、デジタル技術の活用も欠かせない。特に、地域内での情報共有や行政サービスのデジタル化が進められるべきであり、デジタルプラットフォームを通じて、住民が簡単に情報を取得できるようにすることが指摘された。これにより、地域住民は自分たちの生活に必要な情報を迅速に得ることができ、コミュニティ内でのつながりを強化することができる。

上戸主査は特に高齢化が進む地域では、デジタルデバインド（デジタル技術の使える人と使えない人の差）が大きな課題であると述べた。我々もこの課題を認識しており、高齢者がデジタル技術にアクセスできるように支援するための創意工夫が必要であると考えた。具体的には、地域内にデジタルスクールを設けることや、地域住民同士でデジタルについて聞きあえる雰囲気作りなどである。

上戸主査の意見を踏まえ、我々はハイテクガーデンの構想が函館市の課題解決に大いに役立つと確信している。この提案が実現すれば、地域内のつながりを強化し、地域住民がより良い生活を送るための基盤が整うことになるだろう。今後は、関係者との協力を深め、この構想を具体化していく必要があると考えている。



図 7.1 函館市企画部地域デジタル課上戸主査への発表の様子

(※文責: 齊藤優斗)

第 8 章 中間発表会

本章では 2024 年 7 月 5 日に行われた中間発表会について記述する。

(※文責: 家常友詩)

8.1 発表

本グループではシステム班，渉外班，デザイン班の成果とハイテクガーデンについての発表を行うという形式にした。発表会の形式が前後半（各 3 回）に分かれており，本プロジェクトは前半であった。各 3 回の発表は，1 回目（家常，齋藤，丹藤）と 2 回目（浅古，家常，中西）と 3 回目（浅古，岸田，千葉）に分けた。

発表スライドは Canva で作成し，使用したポスターは Illustrator で作成した。おおまかな発表の流れを説明する。最初に函館市の現状について説明した。その後，ハイテクガーデンの利点，システムや達成目標を説明し，学内実験のシステムを実演した。また，ハイテクガーデンの課題点を発表した。学内実験の水やりシステムは，QR コードを読み取ってもらい，Web アプリケーションのボタンを押してもらうことで体験してもらった。発表の最後に評価シートの記入を促した。

(※文責: 岸田葵)

8.2 評価

中間発表会では聴取した方に評価をしていただくために，アンケートを配布した。アンケートの質問は発表技術と発表内容に関するものを聞いた。アンケートの回答は 17 件得られ，中央値は，発表技術が 8.25 点，発表内容が 8 点であった。これを基に，8 点以上のコメントと 7 点以下のコメントを分類した結果，回答に以下の特徴がみられた。

8 点以上のコメントでは，まずスライドの見やすさが挙げられた。情報が簡潔にまとめられ，無駄な要素が排除されていた点が評価された。また，発表が聞き取りやすく，データを基に現状の問題を説明する姿勢が説得力を持っているとの意見が寄せられた。さらに，活動全体に理由付けがなされており，納得感のある内容であったことも高く評価されている。

一方，7 点以下のコメントでは，発表者が画面を見ながら話していたため声が遠く聞こえたことや，スマートフォンを見ながら発表していた点が指摘された。また，ターゲットが明確でなかったことや，提案内容の実現性が低い点についても批判があった。発表の構成に関しては，最初の問題説明が冗長であり，ハイテクガーデンの説明に早く移るべきだったとの意見も見られた。さらに，駐車場利用の頭打ちに関する根拠や，農業化の実現性，利益の見通し，雑草対策や種まきの負担といった具体的な課題への説明が不足していた点も挙げられている。特に，水やりシステムの重要性に関して，より詳細な説明が求められるとする指摘があった。

以上のことを踏まえつつ，最終発表会の発表方法の見直し，最終発表会までの活動を改めて検討した。

第9章 最終発表会

本章では2024年12月6日に行われた最終発表会について記述する。

(※文責: 丹藤雅貴)

9.1 発表

本グループではシステム班，渉外班，デザイン班の成果とハイテクガーデンについての発表を行うという形式にした。

発表会の形式が前半（各3回）に分かれており，本プロジェクトは後半であった。各3回の発表は，1回目（家常，丹藤，中西）と2回目（岸田，千葉，家常）と3回目（浅古，斎藤，千葉）に分けた。発表スライドはCanvaで作成し，使用したポスターはIllustratorで作成した。最終発表会では同じ内容をメンバーを変えて3回発表した。

最初にプロジェクト全体の概要，各グループの簡単な概要をスライド形式で説明した。その後函館グループと木古内グループの2つに分かれてそれぞれがスライドを用いて発表を行う形式をとった。

函館グループの発表（図9.1）では，Canvaを用いてスライドの発表を行った。発表では，函館市の概要と我々が考えた現状の課題，提案内容，提案の根拠，期待できる効果，今年行った活動について説明をした。また，発表後には評価シートの記入を促すとともに，Webアプリケーションのプロトタイプを見に来た方に操作していただいた。なお，最終発表会には，函館市への提案の際にお越しいただいた函館市企画部地域デジタル課の上戸主査，さらに同課の上野課長と松林主任主事にもお越しいただき，プロジェクトの発表を見ていただいた。

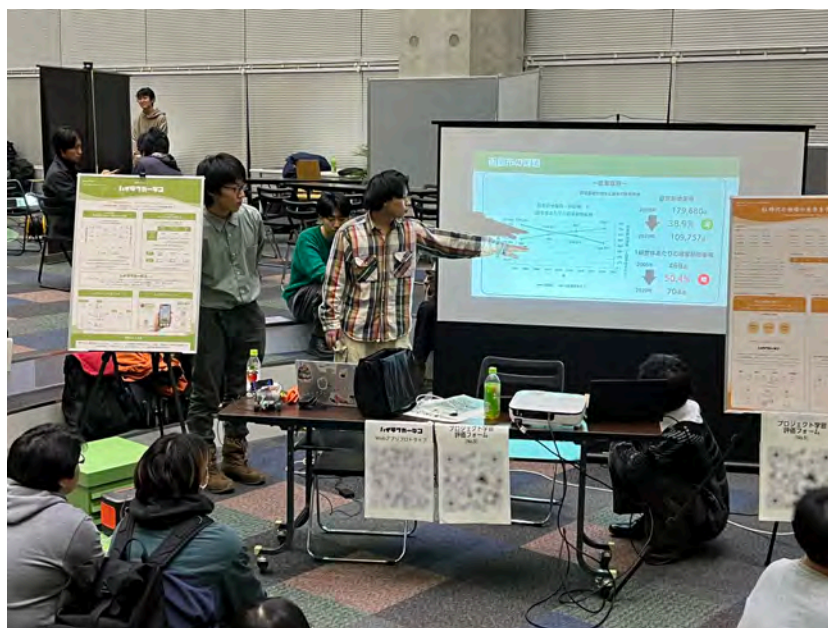


図 9.1 最終発表会の様子

9.2 評価

最終発表会を通じて得られた評価の中から、高評価であったもの、低評価であったものをそれぞれ一部抜粋し、以下にまとめる。今回、発表技術に対する評価と発表内容についての評価の点数の中央値がそれぞれ8であるため、8以上の点数を高評価と定義する。また、評価が低いものについてはコメントが書かれていなかったため、具体的な分析や記述を割愛する形とする。

高評価として挙げられた発表技術に関する具体的な内容では、「声が通りやすく聞き取りやすい」という点が頻繁に指摘されており、聴衆に内容を的確に伝える力が高く評価された。また、「ジェスチャーや目線など、聞き手を意識した発表ができています」という意見も多く、プレゼンテーションにおいて重要な要素である聴衆とのコミュニケーションが成功していたと考えられる。さらに、プレゼン資料のデザインにおいても「視覚的に分かりやすく工夫されている」というコメントが多く見られ、発表内容を補完する資料作成の質の高さも評価につながった。これらに加え、カンペを見ずに発表する姿勢や、自信を持って堂々としたプレゼンテーションを行った点も、聴衆の心を引きつけた要因となった。

一方、発表内容に関して高く評価されたポイントとしては、「エビデンスを交えた説得力のある内容」「課題の分析からアイデアの具現化までがしっかりしている」といった、研究プロセス全体の完成度が挙げられる。また、具体的な提案の中でプロトタイプを作成し、その完成度やデザインの良さを評価された点も重要である。特に、革新性のあるアイデアが多くの聴衆に印象を与えたことは大きな成果といえる。さらに、地域課題に対する具体的かつ現実的な解決策を提示し、市を巻き込んだ提案や取り組みが評価されることで、発表の意義深さがより明確になった。

今回の発表を通じて、高評価を得た要素をさらに伸ばしつつ、いくつか指摘された課題にも適切に対応していくことが重要である。具体的には、スライドの視認性の向上や一部で指摘された聞き取りやすさの改善が挙げられた。

第 10 章 今後の展望

本提案の実現に向けて、現段階で浮上している課題を克服しつつ、さらなる発展を目指す必要がある。本章では、運営体制の確立や費用面での具体性の向上といった課題の解決策を検討するとともに、長期的な視点からの技術的な改良や地域コミュニティの活性化に向けた取り組みについて述べる。また、データ活用や地域連携を通じて、単なる空き地活用を超えた地域全体の魅力向上を目指す今後の計画について展望を示す。

(※文責: 岸田葵)

10.1 課題と発展

本提案においては、いくつかの課題が存在しており、その解決が今後の進展に大きな影響を与えると考えられる。主な課題としては、「連携する団体の選定」、「機器の費用面」、「土地の費用面」の3点が挙げられ、それぞれが提案の具体化に向けて重要なポイントとなっている。これらの課題を明確にし、解決策を講じることで、より実現可能な計画へと進化させる必要がある。

まず、連携する団体の選定について述べたい。提案当初は、市が主体となって運営を行うことを前提に進めていた。しかし、市の職員から「町会で運営する方が適しているのではないか」との意見をいただいたことにより、運営元の選定が新たな課題として浮上した。運営元の選定は、プロジェクトの成否に直接的な影響を与えるため、慎重に検討する必要がある。また、空き地の管理方法についても、不動産会社に委託するのか、他の方法を取るべきかという具体的な方針がまだ定まっていない。この問題に関しては、地域の状況や関係者の意見をしっかりと反映させ、最適な運営体制を構築することが求められる。

次に、機器の費用面について考察する。本提案のプロトタイプでは、開発のしやすさを重視し、高価な機器を使用した結果、全体のコストが割高になってしまった。しかし、機器の選定においては、代替可能な低コストの選択肢を模索する余地が大いにある。また、コストをどこに重点的にかけるべきかについて、十分に精査できていない点も課題である。特に、使用する機器の耐用年数や、長期的な維持管理にかかる費用を見積もることが難しく、これらを詳細に計算することが必要である。

最後に、土地の費用面について触れたい。土地ごとの土壌状態は異なり、そのため、適切な土壌改良方法を選定する必要がある。例えば、既存の土壌を活用する場合や、新しい土を追加する場合、雑草を除去して育成可能な土壌に改良する場合など、さまざまな方法が考えられる。これらの方法に応じて費用は大きく変動するため、具体的なケーススタディを通じて、どのような作業が必要で、それに伴う費用がどの程度かを明確にする必要がある。

これらの課題に取り組むことが、今後の展開を大きく左右すると考えられる。しかし、同時に今後の展望についても明確に描くことができる。まず、土壌湿度のデータを長期的に蓄積し、天候や季節に応じた水やりの最適化を図るシステムを開発したいと考えている。また、カメラによる畑の監視機能に加えて、画像認識技術を活用した生育管理機能を実装することで、農作業の効率化を目指している。

さらに、地域コミュニティの活性化にも力を入れたいと考えている。人々が自然と集まり、そこでやりたいことを実現できる場を提供することが、このプロジェクトの目標の一つである。地元企業やレストランとの連携を強化し、収穫した作物を地域の特色として活用することにより、地域全体の活気を生み出す計画を進めていきたいと考えている。このように、本提案は単なる空き地の利活用にとどまらず、地域全体の魅力を向上させることを目指している。

今後、これらの課題に対する具体的な解決策を見出し、提案を進化させていくことが重要であり、その先にある地域の活性化と持続可能な農業の実現に向けていく必要がある。

(※文責: 家常友詩)

第 11 章 振り返り

この章では、全体および各班についての振り返り、そして 8 人のメンバーそれぞれの振り返りを述べていく。

(※文責: 齊藤優斗)

11.1 全体の振り返り

本プロジェクトは、函館市が抱える「空き地の増加と雑草問題」および「耕地面積の減少と農業従事者の負担増加」という二つの課題に対し、持続可能な地域社会の構築を目指したものである。地域の現状を公的データやフィールドワークを通じて詳細に分析し、AI や IoT 技術を活用した解決策を提案することで、課題解決に取り組んだ。この提案は、技術と地域社会の融合を図る新たなモデルケースとして高い可能性を秘めている。

本プロジェクトでは空き地を畑として活用し、スマート農業を展開するハイテクガーデンという新しい枠組みを提案した。ハイテクガーデンは、スマート農業技術を用いて空き地を畑として有効活用し、地域住民が手軽に農業を体験できる仕組みを構築するものである。この提案では、土壌センサーや自動灌水装置などの IoT 技術を活用し、利用者が専用 Web アプリケーションを通じて畑の管理を行えるよう設計した。特に、離れた場所からでも操作できるシステムは、忙しい都市生活者や農業初心者にとって大きな利便性をもたらす。また、農業の初心者と経験者を結びつけるコミュニティ機能を盛り込むことで、地域住民同士の交流を促進、人間関係の希薄化を防ぐ効果も期待される。

プロジェクトでは、技術的な開発に加えて、地域との連携を重視した。渉外班は、亀尾ふれあいの里や道南農業試験場への訪問を通じ、現地の農業ニーズや課題を直接ヒアリングし、提案の実現可能性を高めた。また、函館市企画部地域デジタル課に提言し、行政側の視点を取り入れることで、提案の妥当性を確認した。

技術面では、システム班が開発した自動灌水装置が重要な成果として挙げられる。この装置は、土壌湿度センサーからのデータを基に水やりを自動制御するもので、効率的な灌水を実現した。また、Web アプリケーションを開発し、遠隔操作による農業体験を可能にした。特に、Figma を用いて設計された直感的なインターフェースは、利用者にとって親しみやすいデザインとなっている。これにより、初心者でも簡単に農業を始められる環境を提供することができた。

最終発表会では、プロジェクトの成果を効果的に伝えるプレゼンテーションが行われた。聴衆からは、「声が通りやすく、聞き取りやすい発表だった」「視覚的に分かりやすいスライドが印象的だった」といった高評価が寄せられた。一方で、スライドの視認性向上や一部聞き取りにくさの改善が課題として指摘された。このようなフィードバックをもとに、今後の発表内容の改善を図ることが求められる。

本提案は、運営体制や費用面での具体化が不足しており、これをどのように補完するかが今後の課題である。運営元を市や町会、不動産会社のいずれに設定するべきかについては、さらなる議論が必要である。また、機器選定や運用コストの削減に向けた詳細な検討も求められる。加えて、

ハードウェアとソフトウェアの連携においては、未習得の技術を扱う場面が多く、技術習得とスケジュール管理の見直しが今後の課題として浮き彫りになった。

今後の展望としては、まず地域住民や行政、企業との連携をさらに強化し、実行可能な運営体制を確立することが必要である。また、データ分析を基にした提案の具体化や、実証実験を通じて信頼性の高いモデルを構築することが求められる。さらに、現場からのフィードバックを取り入れ、技術的な改善や地域特性に応じた柔軟な運用を実現することも重要である。

本プロジェクトを通じて得られた知見と経験は、函館市のみならず他地域の課題解決におけるモデルケースとなる可能性を秘めている。この取り組みが、地域社会の持続可能な発展に寄与し、地域住民の生活の質を向上させるための一助となることを期待している。今後もこの経験を活かし、より現実的で価値のある提案を行い、地域社会の発展に貢献していきたい。

(※文責: 齊藤優斗)

11.2 各班の振り返り

本プロジェクトにおいては、システム班、渉外班、デザイン班の3班がそれぞれの専門分野に基づく目標を設定し、プロジェクトの遂行に向けた活動を展開した。各班は、活動の過程で多くの課題に直面しつつもそれぞれの工夫と努力によって成果を挙げた。本章では、各班の活動内容を詳細に振り返り、課題や成果を整理した上でそれらがプロジェクト全体に与えた影響を考察する。また、各班の活動から得られた教訓や今後の改善点についても言及し、プロジェクトの発展に向けた示唆を示す。

(※文責: 岸田葵)

11.2.1 システム班

本プロジェクトにおいて、システム班の目標は畑での自動灌水システムを構築することであった。最初は、農作業で行われている作業を自動化するために、具体的な機能を決めずに開発を開始した。開発を進める中で、ポンプやセンサーを使用する必要がある、ハードウェアとソフトウェアの班に分かれて作業を行った。

ソフトウェア班は、既に習得していた開発環境を活用することができたため、比較的スムーズに開発を開始することができた。一方、ハードウェア班は未学習の開発環境に取り組む必要があり、技術習得の段階で時間を要した。しかし、班員が積極的にツールを活用し、時間を確保して作業を行うことで、必要な機能を実装することができた。特に、プログラミングが得意ではなかった班員にとって、実装には多くの時間がかかったが、エラーを乗り越え、機能を実装した際には大きな達成感を得ることができた。

プロジェクトの開発では、全員が初めてハードウェアとソフトウェアの連携に挑戦しており、それぞれの機能を繋げることが大変であった。特に、データのやり取りやリクエストの送信など、未学習の技術を使う場面が多く、連携に苦しむ場面があった。しかし、さまざまなツールを駆使することで問題を解決し、順調に開発を進めることができた。

班員は、ハードウェアとソフトウェアそれぞれに1名ずつという構成であったため、個々の負担が大きかったが、プロジェクトの時間以外にも綿密にコミュニケーションを取り、共同作業を行った。このようにしてお互いの進捗を把握し合い、開発の足並みを揃え、必要な機能を実装すること

ができた。

このプロジェクトを通じて、ハードウェア班は未学習であったラズベリーパイの OS や配線についての知識を習得し、ポンプやセンサーを使ったシステムを構築することに成功した。また、ソフトウェア班は、Web アプリケーション開発の経験があったものの、機能実装において新たな学びがあった。特に、インタフェースのインタラクティブな UI 実装のために新しいライブラリを導入し、HTTP メソッドの理解も深めることができた。

一方で、本プロジェクトの反省点は、機能実装にかかる時間をもっと十分に取るべきだったということである。簡単な機能でさえ、予想以上に実装に時間がかかり、当初の計画通りに進めることができなかった。具体的には、灌水システムの基準に多変数を組み合わせる予定であったが、技術習得に時間がかかりすぎ、最終的に予定を縮小せざるを得なかった。今後は、事前にもっと現実的なスケジュールを立て、予期せぬ遅れに対応できるように準備していくべきであると実感した。

(※文責: 浅古尚登)

11.2.2 渉外班

本プロジェクトは、地域活性化を目的とした農園運営を提案するものであり、渉外班はプロジェクトの円滑な進行と提案の実現に向け、外部機関との連携および情報収集活動を担った。以下、渉外班の活動内容、成果、および考察について示す。

プロジェクト開始当初、農園用地の確保が喫緊の課題であった。渉外班は、市内の空き地情報を収集し、複数の候補地を選定。地権者との交渉を行った結果、赤川の空き地をプロジェクト期間中、無償で利用させていただけることとなった。この交渉においては、プロジェクトの目的、地域貢献性、安全管理体制などを丁寧に説明し、地権者の理解と協力を得ることが重要であった。結果として、プロジェクトの基盤となる用地を確保できたことは、大きな成果と言える。

農園運営にあたり、農業に関する専門的な知識と技術が不可欠であると考えた渉外班は、道南農業試験場を訪問。職員の方々から、土壌改良、作物の選定、栽培方法、病害虫対策など、多岐にわたる農業ノウハウを丁寧に教えていただいた。特に、道南地域の気候に適した作物の情報や、持続可能な農業のためのアドバイスは、今後の農園運営において非常に有益な情報となった。この訪問を通して、実践的な農業知識を得られたことは、プロジェクトの実現可能性を高める上で重要な貢献となった。

農園の需要調査を目的として、市内の複数の市民農園を訪問。運営者や利用者の方々から、農園の利用状況、利用者のニーズ、課題点などについてヒアリング調査を行った。調査の結果、市民の農園に対するニーズは高く、特に、初心者向けのサポート体制や、地域住民同士の交流の場としての機能が求められていることが明らかになった。この調査結果は、今後の農園運営計画の策定に大いに役立つ情報となった。具体的には、初心者向けの講習会開催や、地域交流イベントの企画などを検討するきっかけとなった。

プロジェクトの集大成として、函館市企画部地域デジタル課の上戸主査に、農園運営に関する提案を提言させていただいた。提案内容としては、空き地活用による地域活性化、市民の健康増進、地域コミュニティの形成などを中心に説明した。上戸主査からは、提案内容に対する貴重なフィードバックをいただき、今後の活動に活かせる示唆を得ることができた。行政機関への提言という貴重な機会を得られたことは、プロジェクトの社会的な意義を高める上で重要な成果と言える。

(※文責: 丹藤雅貴)

11.2.3 デザイン班

本プロジェクトにおけるデザイン班は、ハイテクガーデン Web アプリケーションのユーザーインターフェース（UI）およびユーザーエクスペリエンス（UX）の設計を担当した。デザイン班の主な目標は、プロジェクトのコンセプトを視覚的に表現することであり、具体的には、全体の配色、レイアウト、アニメーションの設計を行い、初心者や忙しい都市生活者に向けた直感的で親しみやすいデザインを目指した。

プロジェクトの初期段階では、農業や自然をイメージさせる「緑」を基調とした配色をテーマカラーとして採用し、ターゲットユーザーのニーズに合わせたデザインの方向性を定めた。デザイン班は、視覚的な統一感を確立するために、緑色を基調にした配色やイラストを全画面に適用した。これにより、ユーザーがプロジェクトのテーマや目的を直感的に理解できるようになった。また、緑の配色は自然や農業を連想させるとともに、親しみやすさや安心感を与える効果もあり、プロジェクト全体のデザインにおいて重要な役割を果たした。

さらに、ハイテクガーデンのロゴやアイコン、イラストを作成することで、ブランド構築にも貢献した。これにより、プロジェクトのブランドイメージが明確化され、ユーザーに魅力的で親しみやすい印象を与えることができた。

しかし、デザイン班の活動にはいくつかの課題も存在した。まず、システム班との連携不足が問題となった。技術的な制約に関する情報共有が不十分だったため、デザイン案の一部が技術的に実現困難であることが後から判明し、調整に多くの時間を要した。次に、ユーザーテストの不足が挙げられる。ターゲットユーザーの視点を十分に反映するためのユーザーテストが十分に実施できず、デザインの完成度に影響を与えた。特に、ユーザーが実際にどのように画面を操作するかを確認し、フィードバックを反映する機会が限られていたことが課題となった。さらに、時間的制約も大きな問題であり、限られた開発期間内ですべてのデザイン要素をブラッシュアップすることが困難であった。

これらの課題を踏まえ、デザイン班は今後の取り組むべき方向性を明確にした。まず、他班との連携強化が重要である。システム班との情報共有を密にし、技術的制約を早期に把握することで、より現実的で効果的なデザインを提案できる体制を整える必要がある。次に、ユーザーフィードバックを積極的に活用することが求められる。ユーザーテストを実施し、実際の使用感や改善点を把握することで、デザインの完成度を高めることができる。最後に、プロジェクト管理の強化も不可欠である。限られた期間内で最大限の成果を上げるためには、優先順位を明確化し、効率的なプロセスを構築することが重要である。

これらの改善策を実行することで、デザイン班の活動はさらに充実し、プロジェクト全体の成果に大きく貢献できると考えられる。

（※文責: 岸田葵）

11.3 個人の振り返り

本プロジェクトを通じて、各メンバーはそれぞれの役割を果たす中でスキルの向上や新たな知見の獲得、そしてチームワークの重要性を学ぶ機会を得た。一方で、限られた時間の中で計画を遂行する難しさや予期せぬ課題への対応力が問われる場面も多く、個人としての成長を実感する一方で課題も浮き彫りとなった。本節では、各メンバーがプロジェクトを振り返り得られた成果や課題を

自己分析し、今後の学びや目標について述べる。

(※文責: 岸田葵)

11.3.1 浅古 尚登

私は今回のプロジェクトで、主に自動灌水システムのフロントエンド開発とフィールドワークでの調査を担当した。この活動を通じて、技術的なスキルや新しい視点を学び、多くの課題を乗り越えながら成長することができた。

フロントエンド開発では、自動灌水システムのプロトタイプを構築するために Web アプリケーションを制作した。特に今回のプロジェクトでは、初めてバックエンドのラズベリーパイと連携する仕組みを構築する必要があったため、未学習の技術を勉強しながら開発を進めた。さらに、開発に携わるメンバーが少なく、プログラミング経験に富んだメンバーがいなかったため、実装には多くの時間と労力を要した。しかし、開発ツールとして Next.js を採用したことで作業効率が向上し、AI ツールも活用することでコード作成を効率化した。この結果、最低限の機能を備えた Web アプリケーションを完成させることができ、自動灌水システムが正常に動作したときには大きな達成感を得ることができた。

一方で、フィールドワークではインターネットだけでは得られない貴重な知識を収集することができた。亀尾ふれあいの里や農業試験場を訪問し、農業に必要な基本知識やハイテクガーデンの実現に向けた具体的なアドバイスをいただいた。例えば、自動栽培に適した野菜の選定や、農業の現場で直面する問題についての意見を得ることで、我々が想定していなかった課題を多く発見することができた。これらのフィールドワークを通じて、理論だけでなく実践的な視点を取り入れる重要性を学ぶことができた。

プロジェクトを通して、いくつかの課題にも直面した。その一つが、開発リソースの不足である。当初から開発人数が少ないことは問題視されており、6 月にはメンバー全員でプログラミングや GitHub の勉強会を実施した。しかし最終的に、実際の開発を担ったのは私一人となり、プログラミングが得意ではない私には負担が大きかった。この問題に対処するため、AI ツールを活用し、開発時間の短縮に努めたが、予定していた機能をすべて実装するには至らなかった。これにより、事前に実現したい機能を明確に定め、それに基づいて計画を立てる重要性を痛感した。

今回の活動を通じて得られた成果は多岐にわたる。フロントエンド開発のスキル向上はもちろん、特に Next.js を用いた開発技術が向上した。また、フィールドワークを通じて、農業の現場や政策立案の考え方について深い理解を得ることができた。これらの学びは、今後の活動や学業において大きな財産になると感じている。

今後は、時間やリソースの制約をより効果的に管理し、計画的に開発を進めるスキルを磨いていきたいと考えている。今回のプロジェクトで得た知識と経験を活かし、さらなる挑戦に取り組んでいきたい。

(※文責: 浅古尚登)

11.3.2 家常 友詩

私は主に発案と、百葉箱型自動灌水装置のシステム開発を担当した。前期は主にシステム開発に取り組み、これまで大学の講義を受けただけで成果物を作成した経験がなかった私にとって、大き

な挑戦となった。特にインターネット通信の部分で大いに苦労したが、様々な方法を調べ試行錯誤する中で、実際に動くシステムを実装することができた。この過程では、浅古君と連携しながら膨大な時間を費やしたが、その甲斐あって完成にこぎ着けることができた。

一方で、発案の部分には反省点が残る。企画自体には大きな自信を持っていたものの、「大規模農業に対抗できる」という幻想を抱いていたことが問題だったと感じている。発想力だけに頼らず、現実的に何が可能で何が課題となるかをより具体的に把握しながら進めるべきだった。この経験から、現実的な視点を持つことの重要性を学ぶことができた。

後期では、システムの追加機能の開発と、亀尾ふれあいの里へのフィールド調査を担当した。システム面では、カメラ機能の実装を行い、Web カメラを活用して新たな機能を追加することで、システムの利便性を向上させることができた。また、フィールド調査では、現地の関係者との連絡を取りながら、必要な需要や営業形態についての重要な情報を収集することができた。この調査は、企画を現実的なものに近づける上で非常に重要なステップであったと感じている。

こうして、企画の立案、システムの開発、現地調査という重要な役割をそれぞれ果たすことができたことに大きな達成感を感じている。これらの経験を通じて、アイデアの実現に向けた具体的な行動の重要性や、現場の声を取り入れることの意義を学ぶことができた。今後もこれらの学びを活かし、より現実的で価値のある提案を行えるよう成長していきたいと考えている。

(※文責: 家常友詩)

11.3.3 岸田 葵

本研究において、私は中間発表会および中間発表会のポスターデザイン、Web アプリケーションのプロトタイプ作成、ならびにロゴの作成を担当した。本節では、それぞれの作業について振り返り、得られた成果と課題について述べる。

まず、中間発表会および中間発表会におけるポスターデザインについてである。ポスターデザインでは、情報の視認性とインパクトを重視し、発表内容を簡潔かつ効果的に伝えることを目標とした。中間発表のポスターでは、情報量が多すぎたために視覚的に煩雑となり、聴衆に十分な理解を得られなかったという課題が明らかとなった。この反省を踏まえ、中間発表会では情報を整理し、図表やアイコンを積極的に活用することで、視覚的にわかりやすく、発表内容を効果的に伝えるデザインを実現した。一方で、デザイン修正に十分な時間を確保できなかったことが課題として残り、時間管理の重要性を再認識する結果となった。

これらの作業を通じて、視覚的表現の重要性やデザインプロセスにおける計画性の必要性を深く理解することができた。今後は、デザインの質をさらに向上させるとともに、作業時間の管理を徹底し、より効率的かつ効果的なデザインプロセスを確立することを目指す。

(※文責: 岸田葵)

11.3.4 齊藤 優斗

本活動を通じて、多角的な視点で物事を捉える重要性や課題解決能力を養うことができた。また、自分の考えを分かりやすく言葉で伝える能力も身につけることができた。話し合いの場では、メンバーの意見を積極的に取り入れつつ、自分の考えを主張することで議論を円滑に進めることを意識した。

一方で、仕事をメンバーに割り振る際一人の負担が偏ることがあり、この点は反省点である。タスクを見える化し、負担を均等に分配することが必要であると感じた。一年間リーダーを務め、協調性を高める貴重な経験を得ることができたが、自分に足りないと感じた点はスケジュールを組む能力である。提出物の締め切りやスケジュール調整においてメンバーに頼ることが多かったため、この点を改善すべきであると認識した。

これらの経験を通じて、自己の課題を把握しつつさらなる成長に向けた意識を持つことができた。

(※文責: 齊藤優斗)

11.3.5 丹藤 雅貴

私は、今回のプロジェクトで渉外班を担当した。前期は、プロジェクトで土地が必要と判明した際に、地主との交渉をした。それに加え、栽培する野菜の選定などを聞くために、道南農業試験場に行った。その際に、外部とのやり取りをできる限り、円滑に進めることに努めた。具体的には、目先のやることだけではなく、今後必要になるところを出していった。そうすることにより、事前に必要なところに連絡して関係性を作っておいた。

後期には、学外実験として赤川に畑を作ることになったため、畑の作成をした。元々、空き地だった場所を借りて、空き地の中に区切りを作り、その中に購入した土を入れ、そこにほうれん草の種をまいた。その後、プロジェクトの目的であった政策提言をするために、函館の企画部地域デジタル課の上戸主査に連絡をとり、我々の政策を聞いていただいた。

以上の経験を通じて、今後社会人になったときに、活かしていきたい。

(※文責: 丹藤雅貴)

11.3.6 千葉 俊輔

今回のプロジェクトでは、グループ内での意見を取りまとめ、それを議事録にまとめる役割を担った。当初は交通政策をテーマとして進めようとしたが、既存の取り組みが多いことから、空き地利活用をテーマとすることになった。

空き地や農業に関する知識が乏しい状態でのスタートであったが、プロジェクトを進める中でハitekガーデンについて、メンバー間で相互理解を深めることができた。また、自身も空き地や農業についての知識を得る良い機会となった。

私の個人的な意識として、他のメンバーの意見を否定せずに受け入れつつ、自分の意見も積極的に述べることを心がけた。気になる点については質問を重ね、議論を深めることでメンバー間のコミュニケーションを円滑に進めた。これにより、全員が共通の目標に向かって協力する体制を築くにあたって一翼を担うことができたと自負している。

また、グループ報告書の取りまとめの役割も担った。グループ報告書は $\text{\LaTeX}$ を用いて作成するため、コードの書き方の習得に少々苦勞したが、形にできるようになった。また、グループのメンバーにも協力してもらい、 $\text{\LaTeX}$ のコードで編集してもらうようにした。

グループで一つの成果を生み出す経験を、今後社会人としての活動においても活かしていきたい。

(※文責: 千葉俊輔)

11.3.7 中西 奏良

私は百葉箱型のラズパイケースを作成した。百葉箱型にしたのは、通気性と雨除けを両立できるから。設計は Adobe Illustrator と MakerCase を使用。Illustrator で形状を描き、MakerCase で展開図を作成した。

ホームセンターで購入した木材を、設計図通りにパネルソーでカットし、釘とネジで組み立てた。木材の選定は強度と耐水性を考慮した。最後に、景観に合うように緑色の防水ペンキを塗布した。製作時間は想定よりかかったが、完成した筐体は満足のいく出来だった。改良点としては、木材の変更による耐久性向上、温湿度制御機能の追加、製作工程の効率化などが挙げられる。今回の製作を通して、設計から組み立て、塗装までの一連の作業を経験できたのは自分にとってとても有益だと感じた。

(※文責: 中西奏良)

参考文献

- [1] 株式会社未来シェア. 「函館市 赤川・美原エリアで「未来大 AI マース」の実証実験を開始します」. 株式会社未来シェア, 2022 年. [オンライン]. 利用可能: <https://www.miraishare.co.jp/202211mirai/> (参照日: 2025 年 1 月 11 日)
- [2] 函館市. 「函館市立地適正化計画 (第 2 章)」. 函館市, 2018 年. [オンライン]. 利用可能: https://www.city.hakodate.hokkaido.jp/docs/2018030200053/file_contents/2syoun.pdf (参照日: 2025 年 1 月 10 日)
- [3] 国土交通省. 「駐車場の需給状況に関する地方公共団体アンケート (平成 29 年 国土交通省調べ)」. 平成 29 年.
- [4] 函館市. (2020). 2020 年農林業概況. 函館市公式ウェブサイト. https://www.city.hakodate.hokkaido.jp/docs/2015021000074/file_contents/2015021000074_hk_docs.2015021000074_files.2020nouringyou-gaiyou.pdf
- [5] タイキ種苗株式会社. 「若年層を対象に『春の家庭菜園に関する調査』を実施」. タイキ種苗株式会社, 2022 年. [オンライン]. 利用可能: https://www.takii.co.jp/info/news_220310.html (参照日: 2025 年 1 月 10 日)
- [6] 内閣府. 「RESAS 地域経済分析システム」. 内閣府, 2015 年. [オンライン]. 利用可能: <https://resas.go.jp/> (参照日: 2025 年 1 月 8 日)
- [7] 函館市. 「函館市中心市街地空き地・空き店舗等現況調査」. 函館市, 2022 年. [オンライン]. 利用可能: <https://www.city.hakodate.hokkaido.jp/docs/2022072600092/> (参照日: 2025 年 1 月 10 日)
- [8] 函館市. 「空き地の雑草等の除去について」. 函館市, 2022 年. [オンライン]. 利用可能: <https://www.city.hakodate.hokkaido.jp/docs/2014010700223/> (参照日: 2024 年 12 月 25 日)
- [9] 北海道農業試験場南部農業試験場. 「南部農業試験場」. 北海道農業試験場南部農業試験場, [オンライン]. 利用可能: <https://www.hro.or.jp/agricultural/research/dounan/index.html> (参照日: 2025 年 1 月 10 日)
- [10] 亀尾ふれあいの里. 「ガーデン 01」. 亀尾ふれあいの里, [オンライン]. 利用可能: <https://www.kameo-fureainosato.com/garden01> (参照日: 2025 年 1 月 10 日)
- [11] 内閣府地方創生推進室. 「RESAS コンテスト 2024 について」. 内閣府地方創生推進室, 2024 年. [オンライン]. 利用可能: <https://contest.resas-portal.go.jp/2024/about.html> (参照日: 2025 年 1 月 10 日)