

持続可能社会実現プロジェクト —地域資源を活かして—

1 目的・概要

けいはんな学研都市（関西文化学術研究都市）は、京都、大阪、奈良の2府1県にまたがり、アジアを代表する文化・学術・研究の中核拠点として世界的な学術研究機関や国際的な交流機関の集積が加速しています。

現在、精華町における放置竹林が問題となっています。放置竹林の竹の根は周囲へと侵入し、そこに生育する樹木の成長を阻害します。また、多くの植物は竹よりも背が低いため陽光を遮られ、やがて枯死していくことが問題となっています。そこで本プロジェクトでは、地域資源を生かした持続可能な循環型社会の形成を目標として、精華町内の放置竹林の有効な利用法を探索し、エネルギー的に最適かつ地産地消な竹材利用のシステムを考えました。



Annual Schedule

2020年	4月	「エコとは何かを議論」
	5月	「精華町における放置竹林問題について討論」
	6・7月	「竹材有効活用による放置竹林問題の解決策を議論」
	8月	「放置竹林の有効活用の観点から、バイオマス発電および生分解性プラスチックについて議論」
	9月	「春学期の振り返り、秋学期の計画立て」
	10月	「解析に向けて、投入竹林量の算出」
	11月	「バイオマス発電機の選定」
	12月	「利益回収期間およびカーボンニュートラルの評価」
2021年	1月	「秋学期成果報告会準備」

2 成果達成度

持続可能な循環型社会の実現のため、放置竹林の有効な利用法として「竹バイオマス発電」「竹繊維複合強化生分解性プラスチック」の2テーマを設定し、それぞれについて班を分けて活動を行いました。以下に各テーマにおける内容を記載します。



2.1 竹バイオマス発電

竹のエネルギーポテンシャルに着目し、伐採した竹をバイオマス発電に有効活用することで循環型社会の実現を目指しました。春学期では竹の成長速度や竹そのものに着目し竹を資材として有効活用する手段および竹をエネルギーとして活用する手段を調査しました。秋学期では、発電方法として ORC (Organic Rankine cycle) を採用し、実際の運用をする上でカーボンニュートラルが実現できるか検証を行いました。竹伐採から運搬、燃料化まですべての工程で使用される機材の燃料消費率、CO2 排出係数、1日あたりの稼働平均時間を考慮し CO2 排出量を算出しました。また竹の年間 CO2 吸収量を求めるため、精華町内の竹林面積および1本あたりの CO2 吸収量を考慮し、バイオマス発電を想定した場合の CO2 排出量の増減を比較しました。その結果、竹バイオマス発電を行った場合、カーボンニュートラルであることに加え、より CO2 が減少するという結果が得られました。また、カーボンニュートラルの評価に加え、竹バイオマス発電の経済性も検証しました。竹バイオマス発電による発電量を計算し、電力会社から同じ電力量を購入した際の電気代の削減を利益要素とし、イニシャルコストおよびランニングコストと足し合わせることでペイバック期間を計算しました。その結果12年でペイバック可能であることが分かりました。

2.2 竹繊維複合強化生分解性プラスチック

現在の廃プラスチック処理方法の一つに埋立処分があります。プラスチックは全廃棄物中の重量分率は低いですが容積率が高く、そのため埋立地の不足と遠隔化による処理費の増大が懸念されています。そこで近年では天然由来原料を用いた生分解性プラスチックが注目されており、彦根市の犬上広域一般廃棄物最終処理場では、既存プラスチックの20%を生分解性プラスチックに置換した場合、廃棄時の処理場耐用年数が約10%向上するとされています。また、耐用年数の向上と焼却処理の必要がないことから、処理費用が年間約6000万円削減できることがわかっています。一方で、生分解性プラスチックは強度の問題から既存プラスチックと比較して汎用性が低いという欠点があります。そこで粉末化した竹繊維を添加して強度を向上させた竹繊維複合強化生分解性プラスチックが開発されています。

春学期では精華町における放置竹林の有効利用を目的とし、竹繊維複合強化生分解性プラスチックに着目し、竹材をその原料として利用することを提案しました。秋学期ではさらに詳細なプラスチック工場の運営コストを調査し、またエネルギー工場からの伝熱供給により外部からの電力を必要としないエネルギー的に独立したプラスチック生産ラインを提案し、エネルギー工場と両立した場合の実現

可能性を、ペイバック期間を用いて評価しました。ペイバック期間の算出には、利益要素をプラスチック製品の売上額とゴミ処理代の削減量とし、生産のためのランニングコストと射出成型器および金型等の減価償却を考慮して算出しました。その結果、ペイバック期間は12.5年となりました。

3 プロジェクトを通じて

昨今の状況から対面で授業に参加することも現地に足を運んで調査することもできなかつたため、オンラインのみでしかメンバーとコミュニケーションが取れない状況でした。そこでどうすればオンラインで対面授業を模擬した会話ができるかを模索し、実行しました。この苦しい状況下で順応し、踏み込んだ内容をまとめ、伝える。その能力はこのプロジェクトを通して特に身についたと感じます。メンバーそれぞれ得られたもの、感じたものに違いはあると思いますが、各々一年前とは成長できたように見受けられます。お忙しい中お時間を割いてくださいました齋藤先生、千田先生、TAの関根さんに心よりお礼申し上げます。



編集後記

この一年を振り返ってみて、従来の座学と比較するとはるかに困難なものでした。本プロジェクトではエネルギー的に最適かつ地産地消な竹材利用サイクルの提案という目標を早い段階から定めて、それに向けて全員が意見を出し合い、運用費用や環境負荷の観点から深く踏み入った現実的な議論が求められました。この1年を振り返ると、本プロジェクトの内容は身近なようで、考え出すと次々と問題が浮上してくる、非常に難しいものだと感じます。

4月頃によく知らなかつたときよりけいはんなの現状ひいては日本の現状についての理解が大いに深まったと同時に、「地産地消」や「持続可能」といった普段の授業で頻繁に耳にする言葉を実現することがいかに困難であるかを痛感しました。

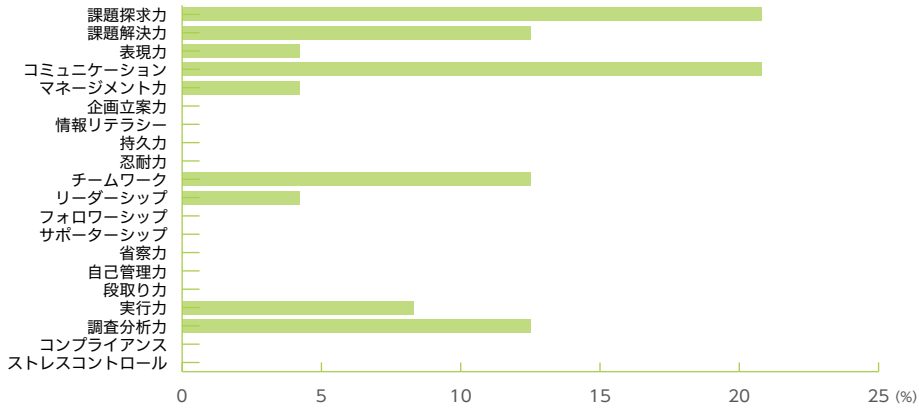
プロジェクトメンバー

東原 葵裕(文化情報2) 奥山 隆世(理工4) 安達 晃(理工4) 前島 辰哉(理工4) 松田 裕輝(理工4)
梶川 壱生(理工4) 木村 一平(理工4) 奥隅 健人(理工4)

プロジェクト活動 アンケート集計結果

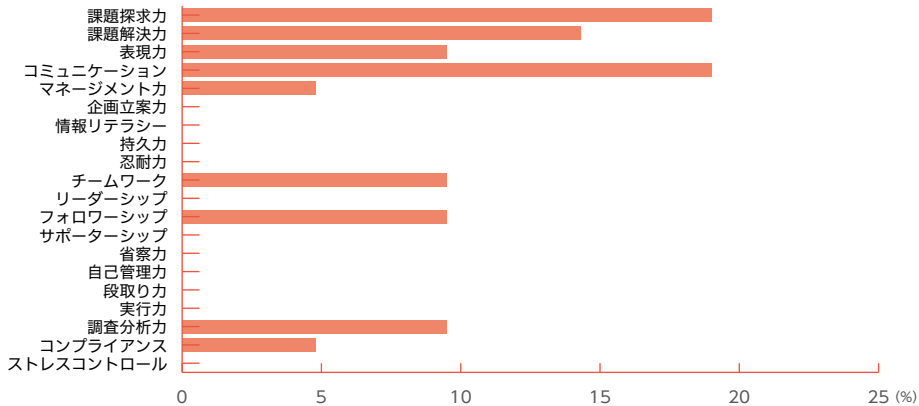
秋学期開始時

Q1 チームとしてのプロジェクト活動に「必要と思われる要素」を選んで下さい



秋学期終了時

Q1 チームとしてのプロジェクト活動に「必要と思われる要素」を選んで下さい



Q2 プロジェクト活動を通して実際にあなたが「身についたと思う要素」を選んで下さい

